



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA: INGENIERÍA DE EMPRESAS

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: Proyectos de Investigación

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA DE EMPRESAS

TEMA:

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA “ACEROS Y PROCESOS” PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PERNOS EN TODAS LAS MEDIDAS, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

AUTORA:

SILVIA JOHANNA ALDAZ VALVERDE

RIOBAMBA - ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por la Srta. Silvia Johanna Aldaz Valverde, quién ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Ing. Roberto Carlos Villacrés Arias

DIRECTOR

Ing. Juan Bladimir Aguilar Poaquiza

MIEMBRO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Silvia Johanna Aldaz Valverde, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 21 de Mayo del 2018

Silvia Johanna Aldaz Valverde

C.C. 060396647-4

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia que son la fuente de inspiración de mi vida, sin los que nada de esto sería posible, ya que cada logro o meta cumplida representa el esfuerzo no solo de una persona sino de todos aquellos que lo acompañan en cada momento del trayecto. Por esa ayuda constante, el apoyo incondicional, el amor que lo llena todo en los momentos más difíciles y el respaldo espiritual tan oportuno, les dedico cada desvelo, cada tristeza, cada alegría, toda la perseverancia y la entrega aplicados en este trabajo. A mi amada familia que ha compartido y ha sido parte esencial de todo este proceso trascendental en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecida primeramente con Dios por la oportunidad otorgada de una puerta que parecía haberse cerrado para mí, por darme la fuerza cada día para seguir adelante y llenarlo todo con su amor incomparable. Gracias a mis padres por cada una de sus oraciones, por su apoyo y respaldo en cada etapa de este proceso; a mi esposo por su incondicionalidad, por la alegría que inyecta a mi vida y por la confianza que me ha transmitido; a mi amado hijo Adriel que es el regalo más grande que me ha dado Dios y a todos aquellos que de una forma u otra contribuyeron a que alcanzara este logro. Definitivamente no hay mayor satisfacción que la de conseguir un propósito, cuando todo parece ser difícil e implica un grande esfuerzo y mucha dedicación. Gracias a ustedes que han sido mi principal motivación en todo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada	i
Certificación del tribunal	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xii
Índice de anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract.....	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1 Formulación del problema	3
1.1.2 Delimitación del problema.....	3
1.1.3 Delimitación espacial	3
1.1.4 Delimitación Temporal	4
1.1.5 Delimitación Teórica.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.1.1 Antecedentes históricos.....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
2.2.1 Hilo conductor.....	13
2.2.2 Proyectos de inversión	14
2.2.3 El ciclo de vida de los proyectos.....	15
2.2.4 Estudio de factibilidad.....	16

2.2.5	Empresa.....	24
2.2.6	Creación de empresas.....	24
2.2.7	Áreas funcionales de la empresa.....	25
2.2.8	Ensamble mecánico.....	28
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		31
3.1	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.3.1	Población.....	32
3.3.2	Muestra.....	33
3.4	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	34
3.4.1	Métodos de Investigación.....	34
3.4.2	Técnicas de Investigación.....	34
3.4.3	Instrumentos de Investigación.....	34
3.5	RESULTADOS.....	35
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO.....		47
4.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	47
4.1.1	Características del mercado.....	47
4.1.2	Características del sector.....	51
4.1.3	Producto.....	57
4.1.4	Análisis de la demanda.....	70
4.1.5	Análisis de la oferta.....	78
4.1.6	Análisis de precios.....	80
4.1.7	Comercialización del producto.....	81
4.2	ESTUDIO TÉCNICO.....	86
4.2.1	Localización óptima del proyecto.....	86
4.2.2	Ingeniería del proyecto.....	87
4.2.3	Tamaño de la planta.....	94
4.2.4	Nombre o Razón Social.....	111
4.2.5	Titularidad de Propiedad de la Empresa.....	111
4.2.6	Tipo de Empresa (sector, actividad).....	113
4.3	ESTUDIO ECONÓMICO.....	114
4.3.1	Inversiones.....	114
4.3.2	Ingresos.....	117

4.3.3	Costos y gastos	118
4.3.4	Estados financieros.....	120
4.3.5	Punto de equilibrio	122
4.3.6	Indicadores financieros de evaluación	124
4.4	ESTUDIO AMBIENTAL.....	128
4.4.1	Análisis del proceso productivo	128
4.4.2	Manejo adecuado de residuos	132
	CONCLUSIONES	137
	RECOMENDACIONES.....	138
	BIBLIOGRAFÍA	139
	ANEXOS	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Segmentación de la Población Urbana y Rural de Riobamba	32
Tabla 2:	Segmentación de Población Económicamente Activa y Población Económicamente Inactiva.....	32
Tabla 3:	Desglose de la Población	33
Tabla 4:	Compra de pernos	35
Tabla 5:	Satisfacción del producto.....	36
Tabla 6:	Decisión de cambio clientes satisfechos.....	37
Tabla 7:	Decisión de cambio clientes no satisfechos	38
Tabla 8:	Decisión de compra mercado no atendido	39
Tabla 9:	Frecuencia de compra	40
Tabla 10:	Cantidad en cada compra.....	41
Tabla 11:	Unidad de medida Pernos	43
Tabla 12:	Lugar de compra	44
Tabla 13:	Identificación del lugar de compra	45
Tabla 14:	Valor Agregado Bruto Riobamba	50
Tabla 15:	Consumo Intermedio Riobamba	51
Tabla 16:	Variables económicas Industria Manufacturera a Nivel Nacional	54
Tabla 17:	Demografía empresarial Industria ManufactureraFuente: (INEC, 2016).....	54
Tabla 18:	Valor Agregado Bruto Chimborazo.....	55
Tabla 19:	Número de empresas por tamaño en Chimborazo años 2012-2016	55
Tabla 20:	Valor Agregado Bruto por cantones en Chimborazo.....	56
Tabla 21:	Arandelas de seguridad	61
Tabla 22:	Grado de dureza acero Norma SAE.....	62
Tabla 23:	Grado de dureza acero Norma ASTM	63
Tabla 24:	Grado de dureza acero Norma DIN	63
Tabla 25:	Equivalencias pernos hexagonales milimétricos norma DIN / ISO	64
Tabla 26:	Equivalencias pernos Allen cabeza cilíndrica milimétricos norma DIN / ISO	64
Tabla 27:	Equivalencias pernos Allen cabeza plana/avellanada milimétricos norma DIN / ISO.....	64
Tabla 28:	Equivalencias pernos hexagonales pulgadas normas SAE.....	65

Tabla 29: Equivalencias pernos Allen cabeza cilíndrica pulgadas normas SAE	65
Tabla 30: Equivalencias pernos Allen cabeza plana/avellanada pulgadas normas SAE	65
Tabla 31: Mercado Objetivo	71
Tabla 32: Mercado Objetivo Insatisfecho de la muestra.....	72
Tabla 33: Consumo Per-Cápita Pernos	73
Tabla 34: Demanda Histórica Insatisfecha	74
Tabla 35: Método: Mínimos cuadrados Función Lineal	75
Tabla 36: Coeficiente de Determinación R ² Función Lineal	76
Tabla 37: Proyección de la demanda insatisfecha Función Lineal	76
Tabla 38: Método: Mínimos cuadrados Función Exponencial	77
Tabla 39: Método: Mínimos cuadrados Función Exponencial	78
Tabla 40: Proyección de la demanda insatisfecha Función Exponencial	78
Tabla 41: Participación de la Competencia en el mercado	79
Tabla 42: Precios de los pernos en el mercado	80
Tabla 43: Estrategia de descuentos por frecuencia y cantidad.....	83
Tabla 44: Estrategia de pago a crédito	84
Tabla 45: Estrategia de captación de clientes mensual	84
Tabla 46: Estrategia de seguimiento a clientes	85
Tabla 47: Estrategia de publicidad.....	85
Tabla 48: Participación de la Competencia en el mercado	86
Tabla 49: Incremento anual Demanda Potencial Insatisfecha	95
Tabla 50: Especificaciones materia prima	97
Tabla 51: Participación producción diaria pernos.....	98
Tabla 52: Requerimiento materia prima	99
Tabla 53: Capacidad real de producción –año 2018	100
Tabla 54: Especificaciones maquinaria.....	101
Tabla 55: Áreas de la planta en m ²	108
Tabla 56: Consolidado Inversiones fijas	114
Tabla 57: Inversiones diferidas	115
Tabla 58: Consolidado Inversión en capital de trabajo.....	116
Tabla 59: Inversión Total	116
Tabla 60: Estructura de financiamiento	117
Tabla 61: Tabla de amortización de la deuda	117

Tabla 62: Consolidado Proyección ingresos	118
Tabla 63: Costos de producción anuales	118
Tabla 64: Gastos administrativos anuales	119
Tabla 65: Gastos de ventas anuales.....	119
Tabla 66: Gastos financieros anuales.....	120
Tabla 67: Estado de resultados proyectado.....	121
Tabla 68: Balance general Año 1	121
Tabla 69: Flujo de efectivo proyectado.....	122
Tabla 70: Fórmula punto de equilibrio	122
Tabla 71: Punto de equilibrio (unidades monetarias) año 2018.....	123
Tabla 72: Punto de equilibrio (volumen de ventas) año 2018	124
Tabla 73: TMAR del capital total	125
Tabla 74: Cálculo del VAN	126
Tabla 75: Cálculo de la TIR.....	126
Tabla 76: Cálculo del Beneficio-Costo.....	127
Tabla 77: Flujos acumulados PRI	127
Tabla 78: Cálculo período de recuperación de la inversión.....	128
Tabla 79: Generación de residuos en el proceso.....	129
Tabla 80: Matriz de valoración del impacto ambiental.....	129
Tabla 81: Análisis de impacto de residuos.....	130
Tabla 82: Matriz de Impacto ambiental	130
Tabla 83: Nivel de Impacto Ambiental.....	131
Tabla 84: Nivel de Impacto Ambiental.....	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Hilo conductor.....	13
Figura 2: Estructura del Estudio de Mercado	18
Figura 3: Partes que conforman un Estudio Técnico	20
Figura 4: Compra de pernos.....	35
Figura 5: Satisfacción del producto	36
Figura 6: Decisión de cambio clientes satisfechos	37
Figura 7: Decisión de cambio clientes no satisfechos	38
Figura 8: Decisión de compra mercado no atendido	39
Figura 9: Frecuencia de consumo	40
Figura 10: Cantidad en cada compra	41
Figura 11: Unidad de medida pernos	43
Figura 12: Lugar de compra.....	44
Figura 13: Lugar de compra.....	45
Figura 14: División parroquial del cantón Riobamba.....	48
Figura 15: Población Ocupada por rama de actividad.....	48
Figura 16: Crecimiento del PIB Sector Manufactura	52
Figura 17: Balanza Comercial de Productos Industriales.....	53
Figura 18: Proporción del número de empresas por tamaño de empresa	56
Figura 19: Perno.....	57
Figura 20: Partes de un perno	58
Figura 21: Estilos de pernos.....	58
Figura 22: Diferentes estilos de cabeza de pernos y tornillos.....	59
Figura 23: Tipos de tuercas.....	60
Figura 24: Tensiones comunes que actúan sobre una unión atornillada.....	62
Figura 25: Marcado de pernos y tornillos de cabeza hexagonal.....	68
Figura 26: Marcado de pernos de cabeza cilíndrica con cabeza hexagonal y de seis lóbulos	69
Figura 27: Aplicación de pernos	69
Figura 28: Forma de pernos	70
Figura 29: Mercado Objetivo: Número de compradores potenciales	71
Figura 30: Mercado objetivo de la muestra	72

Figura 31: Macro localización del cantón Riobamba	86
Figura 32: Micro localización del proyecto	87
Figura 33: Diagrama del proceso de producción perno	90
Figura 34: Máquina Trefiladora.....	102
Figura 35: Enderezadora de barras	103
Figura 36: Sierra cinta.....	103
Figura 37: Prensa mecánica de alta velocidad y precisión	104
Figura 38: Torno CNC	104
Figura 39: Horno de tratamiento térmico	105
Figura 40: Laminadora de hilo hidráulica.....	105
Figura 41: Prensa excéntrica.....	106
Figura 42: Máquina de fabricación de pernos 4 estaciones	106
Figura 43: Distribución de planta	109
Figura 44: Organigrama general	110
Figura 45: Punto de equilibrio (ventas)	123
Figura 46: Punto de equilibrio (volumen de ventas).....	124

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1: Formato de encuesta	148
Anexos 2: Participación producción diaria pernos milimétricos y en pulgadas	149
Anexos 3: Requerimiento materia prima en Kg pernos milimétricos y en pulgadas ...	150
Anexos 4: Cálculo áreas de la planta	151
Anexos 5: Inversiones fijas.....	152
Anexos 6: Inversión en capital de trabajo.....	153
Anexos 7: Ingresos proyectados	154
Anexos 8: Balance general proyectado.....	155
Anexos 9: Flujo de efectivo proyectado	156
Anexos 10: Depreciaciones	157
Anexos 11: Amortización	158
Anexos 12: Punto de equilibrio (ventas) y (volumen de ventas).....	159

RESUMEN

El proyecto de factibilidad para la creación de la empresa “Aceros y Procesos” productora y comercializadora de pernos en todas las medidas en la ciudad de Riobamba, tiene como finalidad determinar la viabilidad del proyecto para respaldar la decisión del inversionista. La modalidad de la investigación fue cualitativa y cuantitativa, a la vez se utilizó técnicas como la encuesta mediante la aplicación de cuestionarios realizada a los habitantes de la población urbana del cantón, la entrevista a vendedores de las comercializadoras existentes y la observación del comportamiento de compra de los clientes. Esto permitió establecer la aceptación del producto, la existencia de la demanda insatisfecha en el mercado y la obtención de información relevante de la competencia en cuanto a precios y preferencias del consumidor. A partir de cada una de las etapas del estudio desarrolladas en la propuesta se conoció la factibilidad y conveniencia del proyecto mediante el análisis de los principales indicadores financieros de evaluación como el VAN de 82.398,94 USD, TIR de 43,19%, Beneficio Costo de 2,06 USD, Período de recuperación de la inversión en 2 años y además el nivel de impacto ambiental que se puede generar si no existe el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos. El estudio propone llevar a la fase de ejecución el proyecto, habiéndose demostrado su factibilidad en cada etapa de estudio, para atender las necesidades del mercado insatisfecho y contribuir de manera positiva al desarrollo económico local así como en la generación de empleo.

Palabras Clave: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>
<PROYECTO DE FACTIBILIDAD> <CREACIÓN DE EMPRESA> <ESTUDIO DE MERCADO> <PRODUCCIÓN> <RIOBAMBA (CANTÓN)>

Ing. Roberto Carlos Villacrés Arias

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

ABSTRACT

The feasibility project for the creation of "Aceros y Procesos" producer and trader Company of bolts in all the measures in Riobamba city, it has like objective determining the project's feasibility in order to support the investor decision. The research was qualitative and quantitative, at the same time techniques like the survey through the questionnaires application carried out to the urban population inhabitants from the canton, the interview to the marketer sellers and the observation of buying behaviour from the clients. This allowed establishing the product acceptance, the existence of unsatisfied demand in the market and the collecting relevant information of the competence related to prices and consumer preferences. From each one of the study stages developed in the proposal, it was known the project feasibility and convenience, through; analysis of the main financial indicators of evaluation such as VAN of 82.398,94 USD, TIR (Internal return rate) of 43, 19%, benefit-cost of 2, 06 USD, investment recovery period in 2 years and besides the environment impact level that could be generated if there is not an appropriate handle of solid and liquid waste. The study proposes to execute the project, showing its feasibility in each study stage, in order to assist the unsatisfied market necessities and contributing positively not only to the development economic local but also in the employment generation.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <FEASIBILITY PROJECT>, < CREATION OF COMPANY>, <MARKET RESEARCH>, <PRODUCTION>, <RIOBAMBA (CANTON) >

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación aborda el estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de pernos, ubicada en la ciudad de Riobamba. A través del cual se busca determinar la viabilidad en cada etapa del estudio. El trabajo está conformado de 4 capítulos, que se detallan a continuación:

El primer capítulo se refiere al problema de la investigación, planteándolo inicialmente a través de la formulación y delimitación del mismo. Además de generar la justificación que respalde el trabajo, para después establecer los objetivos general y específicos que se persigue con la investigación.

El segundo capítulo abarca el marco teórico en el que se desarrollan los antecedentes investigativos de 4 trabajos anteriores, la fundamentación teórica organizada a través del hilo conductor, y el planteamiento de la hipótesis de la investigación con sus respectivas variables dependiente e independiente.

El tercer capítulo trata el marco metodológico en el que se define la modalidad, los tipos de investigación y los métodos, técnicas e instrumentos empleados, se determina la población y la muestra a los que se dirigirá el estudio y los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

En el cuarto capítulo se establece el marco propositivo, en el que se desarrolla el contenido de la propuesta que a su vez está conformado por cada uno de los estudios que forman parte de un estudio de factibilidad, como son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio económico-financiero y el estudio ambiental. A través de los cuáles se establecerá la viabilidad en la realización del proyecto. Al final de la investigación se plantean las conclusiones a las que se ha llegado con la realización de la investigación con sus respectivas recomendaciones.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La creación de una nueva empresa sin un estudio previo generalmente implica un riesgo elevado para el o los inversionistas e incrementa las probabilidades de fracaso, por lo cual es necesario demostrar una viabilidad integral a través de un estudio previo de factibilidad. Esto permitirá que el empresario oriente su decisión de seguir adelante con la ejecución del proyecto basado en la información obtenida del estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio económico financiero y el ambiental como parte del proyecto de factibilidad, determinando así si el proyecto de negocio es sostenible y rentable económicamente.

En nuestro país en general la creación de nuevas empresas generalmente está basada solo en criterios subjetivos tales como: la intuición, la experiencia, lo innovadora de la idea de negocios o simplemente en la percepción de los emprendedores de un negocio que parece rentable, lo que en el corto plazo genera el fracaso de estas empresas y por lo tanto en cese de sus actividades económicas, todo esto deriva en una gran pérdida para el inversionista aunque el monto de inversión sea distinto para cada tipo de negocio. Mencionando también que la empresa que cierra deja de contribuir al desarrollo económico de su localidad y genera desempleo. Según datos de la Superintendencia de Compañías en detalle 6532 empresas fueron disueltas o liquidadas en el primer semestre del 2016 que representa un 400% más del total del año 2015 que fue de 1528 empresas. (La hora, 2016) Las cifras con respecto a las empresas que han dejado de funcionar son elevadas, todo esto debido a varios factores relacionados entre sí, pero sin duda alguna un estudio previo generará mayor seguridad de éxito en la creación de una nueva empresa.

Desde la perspectiva del Gobierno Nacional que ha venido promoviendo el cambio de la matriz productiva para convertirnos en un país productor y no solo exportador, fortaleciendo así la industria nacional y disminuyendo la dependencia del Ecuador con otros países en el aspecto comercial. Es así que en la ciudad de Riobamba se puede evidenciar algo de esta realidad, ya que no existe una empresa que cuente con una planta

de producción de pernos específicamente sino que solo existen comercializadoras que ofrecen al mercado pernos elaborados en medidas estandarizadas de origen de distintos países. Según datos del International Trade Centre el Ecuador sigue adquiriendo este tipo de productos de más de 20 países principalmente de China y Estados Unidos, debido a que la oferta de pernos elaborados en nuestro propio país es muy limitada. (International Trade Centre, 2016)

En el caso de clientes que requieren adquirir pernos de repuesto para piezas o maquinarias específicas donde sus medidas oscilen entre las más milimétricas hasta otras considerablemente grandes, difícilmente las distribuidoras existentes podrá satisfacer esta necesidad y en los casos en que esté a su alcance tendrá que esperar un tiempo prolongado además de un costo elevado que no están acordes con la urgencia de la empresa que requiera dar una solución inmediata al problema suscitado, por la falta de una pieza en una máquina que necesite un perno específico para continuar con el normal desarrollo de sus actividades. Tal como es el caso de las empresas constructoras y de producción en donde un perno es una pieza clave para el óptimo funcionamiento de la maquinaria, ya sean estas simples o complejas, en donde los dueños o contratistas no pueden darse el lujo de perder días enteros con la producción paralizada, debido a que esto implicaría en pérdidas para la empresa perjudicada o en sanciones económicas por incumplimiento de tiempos establecidos para avanzar en construcciones o en la producción, cual sea el caso.

1.1.1 Formulación del problema

¿En qué medida el estudio de factibilidad determinara la viabilidad de la creación de la Empresa “Aceros y Procesos” en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo?

1.1.2 Delimitación del problema

1.1.3 Delimitación espacial

Barrio: Vicente Rocafuerte

Parroquia: Maldonado

Cantón: Riobamba

Provincia: Chimborazo

1.1.4 Delimitación Temporal

El estudio se realizará en el 2018.

1.1.5 Delimitación Teórica

El dominio teórico donde se circunscribe el problema de investigación está basado en las siguientes áreas de estudio:

- Formulación y Evaluación de Proyectos
- Desarrollo Organizacional
- Gestión de Marketing
- Análisis Financiero
- Contabilidad
- Planeación Financiera y Presupuestos
- Talento Humano
- Ingeniería de la Producción
- Innovación y Desarrollo Empresarial

1.2 JUSTIFICACIÓN

La importancia del presente estudio de factibilidad para la creación de la empresa “Aceros y Procesos” radica en que este constituye una herramienta fundamental de información que generará mayor confianza al momento de medir las posibilidades de éxito o fracaso del proyecto de inversión, para respaldar la decisión de ejecutar o no la idea de negocios. Teniendo en cuenta que este estudio contiene información integral que abarca estudios, tales como: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio económico-financiero y el estudio medio ambiental.

Consciente de las limitaciones de las comercializadoras actuales para satisfacer toda la demanda existente, el Señor Paulo Bonilla ha decidido emprender este negocio, por lo que la importancia de este estudio radica en que a través del mismo se pretende determinar claramente las posibilidades de que este proyecto sea viable y tenga éxito, para asegurar que la inversión que se va realizar por parte del creador de esta idea de negocio será segura.

El alcance del proyecto de investigación comprende la determinación de la viabilidad de cada uno de los estudios mencionados, que en el desarrollo individual reflejará información clara para el establecimiento de estrategias de mercado, de requerimientos de materiales, maquinaria e infraestructura para el funcionamiento de la planta, el monto de inversión requerido y el logro de la rentabilidad proyectada, entre otros.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2012) En su clasificación de actividades económicas de acuerdo con la clasificación del Código Internacional Industrial Uniforme (CIIU), la fabricación de pernos está ubicada en la categoría C que corresponde a la Industria Manufacturera, específicamente la subcategoría C2599.15 que corresponde a Fabricación de productos de tornillería: tornillos, tuercas, pernos y artículos con rosca similares. (pág. 62). Teniendo en cuenta que en la ciudad de Riobamba según datos del INEC en el Censo económico del 2010, la industria Manufacturera es una de las actividades económicas que generan mayor ingreso ocupando el tercer lugar con 8,77% generando 105 millones de dólares de ingresos por ventas y que cuenta con un personal ocupado de 4298 personas que representa el 10,45%. (pág. 20). Se puede evidenciar que esta industria aun no siendo la más incursionada contribuye de manera positiva y relevante al desarrollo local y además nacional además de ser una fuente generadora de empleos para las familias riobambeñas.

Este proyecto beneficiará de forma directa e indirecta a muchos, el principal beneficiario directo es el emprendedor que desea implementar este negocio y que al final del desarrollo de esta investigación podrá tomar una mejor decisión basada en los resultados del estudio realizado para asegurar su inversión y basar el funcionamiento de la organización en la propuesta de modelo de empresa de este tipo. De forma indirecta con la creación de la empresa se contribuirá al desarrollo económico y por ende a la generación de empleo en la ciudad de Riobamba, además de contribuir al fortalecimiento del sector industrial en nuestra ciudad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un proyecto de factibilidad para la creación de la empresa “ACEROS Y PROCESOS” productora y comercializadora de pernos en todas las medidas en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado para la determinación de la aceptación del producto y la demanda insatisfecha existente.
- Elaborar el estudio técnico para la especificación de necesidades de materia prima, maquinaria, equipos e infraestructura, procesos de producción.
- Determinar la factibilidad del proyecto a través de un estudio económico y financiero.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1.1 Antecedentes históricos

En primer lugar se tiene un trabajo de investigación presentado en 2014, en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, el trabajo de titulación:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS PRECOCIDOS EN EMPAQUES CON SISTEMA DE AUTOCALEFACCIÓN por Briceño Peñaherreta, Michelle A. y Contreras López, Geraldine de los Ángeles, como requisito para optar por el título de Ingeniera Comercial. Este trabajo investigó la factibilidad de la introducción en el mercado ecuatoriano de una nueva línea de productos que reducen significativamente el tiempo de preparación de alimentos. (Briceño & Contreras, 2014)

El objetivo general del trabajo fue investigar la factibilidad para la introducción en el mercado de productos pre cocidos en empaques con sistema de auto-calefacción. Como objetivos específicos se tienen: realizar un estudio de mercado para conocer las preferencias de alimentación del empleado ecuatoriano, desarrollar la estrategia de marketing para llegar a ellos con el producto que les aporte una solución, analizar el mercado por medio del modelo de las 5 fuerzas de Porter y definir las características de un producto que aporte una solución. Para la obtención de datos se aplicó 20 entrevistas y 350 encuestas de acuerdo al tamaño de la muestra obtenido, todo esto para brindar mayor profundidad al estudio. (Briceño & Contreras, 2014, págs. 3,5)

El estudio establece principalmente que el proyecto para la implementación de la empresa productora de alimentos listos para el consumo con un sistema de auto calefacción es factible en el mercado ecuatoriano, y que el objetivo general y específicos fueron alcanzados en el desarrollo del mismo. El estudio de mercado permitió determinar las necesidades del mercado meta y la aceptación de un producto con estas características,

además del establecimiento de las estrategias de marketing que fusionen las características de ahorro de tiempo y ausencia de conservantes que lo diferencia de otros productos. A través del análisis del sector con el modelo de las cinco fuerzas de Porter se llegó a la conclusión de que el producto no enfrentará mayores amenazas que puedan perjudicar su rentabilidad, gracias a su diferenciación. Finalmente en cuanto a la parte económica, se concluye que el proyecto requerirá de una inversión inicial de \$2.849.227,12 y alcanzará una TIR de 41% lo que va permitir pagar a los acreedores y compensar a los accionistas, y además aumentar el patrimonio de la empresa. (Briceño & Contreras, 2014, págs. 178,179)

Este trabajo se relaciona con la investigación planteada en la metodología utilizada, así como los instrumentos utilizados en la investigación para la obtención de datos, además de que al final del desarrollo de cada estudio que forma parte del estudio de factibilidad permite conocer la viabilidad de un proyecto de inversión para la fabricación de un producto innovador.

Un segundo trabajo presentado en 2014, en la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Piura de Perú, el trabajo de investigación:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA RESIDENCIA UNIVERSITARIA BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD DE PIURA, por Garcés Juan, Arrascue Omar, Ávalos Giancarlo, Calle Eduardo y Muñoz Luis. El proyecto consiste en realizar un estudio de factibilidad para la creación e implementación de una residencia universitaria en el campus de la Universidad de Piura, la cual busca cubrir los servicios que un estudiante necesita con el mejor nivel de calidad en cada uno de estos. (Garcés, Arrascue, Avalos, Calle, & Muñoz, 2014)

El objetivo general del trabajo fue realizar el estudio de factibilidad para la creación de una residencia universitaria brindada por la Universidad de Piura. Como objetivos específicos se tienen: diseñar planes de negocios o business plan para brindarles a los interesados una propuesta para la creación la residencia universitaria, basándonos en el tiempo y el monto de recuperación de inversión; analizar los aspectos socio-económicos, ambientales, financieros y legales para la construcción de la residencia universitaria; determinar la cantidad de residentes que podrían ocupar las plazas dentro

de la residencia; informar a los interesados sobre el estudio técnico y los espacios a ocupar por la residencia. Para esta respectiva investigación se utilizaron las encuestas online y físicas como instrumento de investigación, las cuáles se aplicaron a 323 alumnos de acuerdo al tamaño de la muestra obtenida. (Garcés, Arrascue, Avalos, Calle, & Muñoz, 2014, págs. 22,24)

Después de realizar cada uno de los estudios necesarios para determinar la factibilidad de la creación de una residencia universitaria brindada por la Universidad de Piura se llegó a las siguientes conclusiones: las condiciones de la industria de residencias de las zonas cercanas a la Universidad de Piura permiten la estabilidad económica del proyecto, otorgándole fortalezas y oportunidades exclusivas; el estudio de mercado confirió los datos suficientes para dar conocimiento que el proyecto de residencia va a ser acogido de la mejor manera por los estudiantes, otorgándoles los servicios claves que ellos necesitan además de extras mientras se encuentran realizando sus estudios en la Universidad de Piura; se aceptó la factibilidad legal de las residencias analizando las políticas que esta tendrá junto a todos los documentos y procesos legales que se tienen que presentar a la municipalidad de Piura. (Garcés, Arrascue, Avalos, Calle, & Muñoz, 2014, pág. 126)

Luego de este estudio se concluyó que no existe ningún impedimento legal para la construcción de las residencias; el estudio ambiental se concentró en los métodos para disminuir los impactos que ocasionará la construcción de las residencias, la factibilidad ambiental se aprobó con las medidas de reducción de impactos; El estudio financiero analizó las dos propuestas, resultado de la investigación de mercado, después de los análisis correspondientes se determinó que la propuesta de la capacidad de 100 alumnos por residencia no es factible al tener un VAN negativo de -1, 476,916.00 soles y un TIR de 6.47% siendo el mínimo admisible un 10% en 10 años. La primera propuesta de 150 alumnos resulto factible al obtener un VAN positivo y un TIR de más del 10,21 %, mayor al mínimo admisible por el inversor. (Garcés, Arrascue, Avalos, Calle, & Muñoz, 2014, pág. 127)

Este trabajo se relaciona con la investigación planteada en el desarrollo de cada uno de los estudios que conforman el estudio de factibilidad y que a medida que se van desarrollando irán determinando la viabilidad o no del proyecto de inversión cual sea su

naturaleza, tal como se evidencia en las conclusiones a las que se llega después del estudio, demostrando que el mismo permite tomar una decisión en este caso entre dos propuestas de acuerdo con los resultados obtenidos de forma integral en cada estudio realizado.

Un tercer trabajo presentado en el 2013, en la Facultad de Ciencias Administrativas en la Escuela Politécnica Nacional, el trabajo de titulación:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE PERFUMES AMBIENTALES LÍQUIDOS EN ATOMIZADOR, ORIENTADOS A LA UTILIZACIÓN EN AUTOMÓVILES, por Guerrero Peralta Edison Fernando, como requisito para optar por el título de Ingeniero Empresarial. Este proyecto fue desarrollado para determinar la factibilidad de la creación de una empresa productora de perfumes ambientadores, en presentaciones líquidas con atomizador que principalmente están desarrollados para ser empleados dentro de automóviles, estableciéndose en la ciudad de Quito. (Guerrero, 2013)

El objetivo general del trabajo fue determinar la viabilidad comercial, técnica, organizacional y financiera, para la creación de la empresa productora de perfumes ambientales líquidos en atomizador, orientada a la utilización en automóviles. Como objetivos específicos se menciona: realizar el estudio de mercado de perfumes ambientales para automóviles, que permita evidenciar la viabilidad de la introducción del producto en el mercado; investigar si para el producto existirá demanda necesaria que justifique la inversión; verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto, plantear un modelo de estructura organizacional acorde a la empresa; identificar la factibilidad financiera del proyecto. Para la obtención de datos se aplicó un cuestionario a 225 personas en automóvil de acuerdo al tamaño de la muestra obtenido. (Guerrero, 2013, pág. 8)

Al final de la investigación se concluyó lo siguiente: el estudio de factibilidad desarrollado permitió demostrar que la creación de una empresa productora de perfumes ambientales líquidos en atomizador, orientado a la utilización en automóviles es factible y financieramente rentable; no existe una demanda insatisfecha, por lo que se puede hablar de una demanda por sustitución ya que en

función del estudio de mercado se establece la existencia de una tendencia de 27,57% del mercado objetivo estaría dispuesto a adquirir el producto propuesto al momento que esté disponible; el estudio técnico reveló que no existen impedimentos para la puesta en marcha de la iniciativa en cuanto a materias primas e insumos, tecnología y mano de obra que están disponibles sin problemas y la infraestructura es adaptable a los requerimientos; la inversión inicial requerida se estima en un monto de \$24.178,27, de este valor el 37,96% sería cubierto por el inversionista y la parte restante mediante un crédito bancario; la evaluación financiera determina la viabilidad del proyecto con un VAN de \$59.854,63, una TIR de 85,62% y un costo beneficio de \$7,75, y el PRI es de 2 años 130 días. (Guerrero, 2013, págs. 110,111)

La relación de este trabajo con la investigación consiste en que el propósito principal es la determinación de la factibilidad del proyecto de inversión, a través de cada uno de los estudios que involucran un estudio de factibilidad y que de forma clara permiten conocer los desafíos que se presentan en cada estudio para establecer también estrategias basadas en la realidad de la investigación.

Un cuarto trabajo presentado en 2012, en la Facultad de Ciencias Administrativas en la Escuela Politécnica Nacional, el trabajo de titulación:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GUANTES INDUSTRIALES RECUBIERTOS DE NITRILLO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA LOCALIZADA EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, por Morejón Hernández Marco Polo, previo a la obtención del título de Especialista en Gestión de Proyectos. Este proyecto de investigación, aborda el estudio de factibilidad, para la producción y comercialización de guantes industriales de tela revestidos de nitrilo que son de gran utilidad en la protección industrial y tienen mayor rango de aplicación. (Morejón, 2012)

El objetivo general del proyecto fue determinar las viabilidades: comercial, técnica, organización, legal y financiera que permitan decidir la ejecución del proyecto de producción y comercialización de guantes recubiertos de nitrilo para uso industrial. Los objetivos específicos fueron: presentar el estudio de la factibilidad comercial que

considere demanda, oferta y estrategias de comercialización; determinar los factores de localización, estudios de ingeniería y los recursos necesarios mediante el estudio de factibilidad técnica; analizar y decidir el tipo de organización y los requerimientos legales; elaborar el correspondiente plan de manejo de desechos; hacer el análisis y el estudio de factibilidad financiera, mediante la determinación de la inversión, del financiamiento y de sus indicadores. Como instrumentos de investigación se utilizaron la observación de los usuarios finales de los guantes recubiertos de nitrilo, sesión de grupos y encuestas con los usuarios finales, comprador del producto o encargado de la seguridad industrial de la unidad muestral. (Morejón, 2012, pág. 6)

Al final de la investigación entre algunas de las conclusiones se puede mencionar: la fabricación de guantes industriales cubiertos de nitrilo es un proyecto pionero en el país y que según el análisis del entorno hay un futuro de venta de todo producto fabricado y con una demanda creciente; la demanda insatisfecha calculada en base a la investigación de mercado, señala que para el año 2012 se requerirán 30.340 pares de guantes del tipo estándar, con un precio de \$3,20 y la proyección de los ingresos para dicho año alcanza los \$97.089; el volumen de producción promedio para el primer año de operación será el 67% de la capacidad máxima instalada; para el horizonte del proyecto de 5 años, se calcularon los principales indicadores financieros: con una tasa de descuento de 18.5%, el VAN es 24.434, la TIR ES EL 54% y la TVR 38%. La relación beneficio-costos es 2,11 y el plazo de recuperación 2,7 años. Se concluye que el proyecto es conveniente, recupera la inversión, cubre los costos, paga la deuda y genera beneficios. (Morejón, 2012, págs. 122-124)

La relación de este trabajo con la presente investigación se da en que el estudio de factibilidad determina la creación de una empresa tanto para producir como para comercializar un producto innovador que dará solución a necesidades en el área industrial en las empresas.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Hilo conductor

EL hilo conductor va permitir establecer el orden lógico en el desarrollo de la fundamentación teórica.

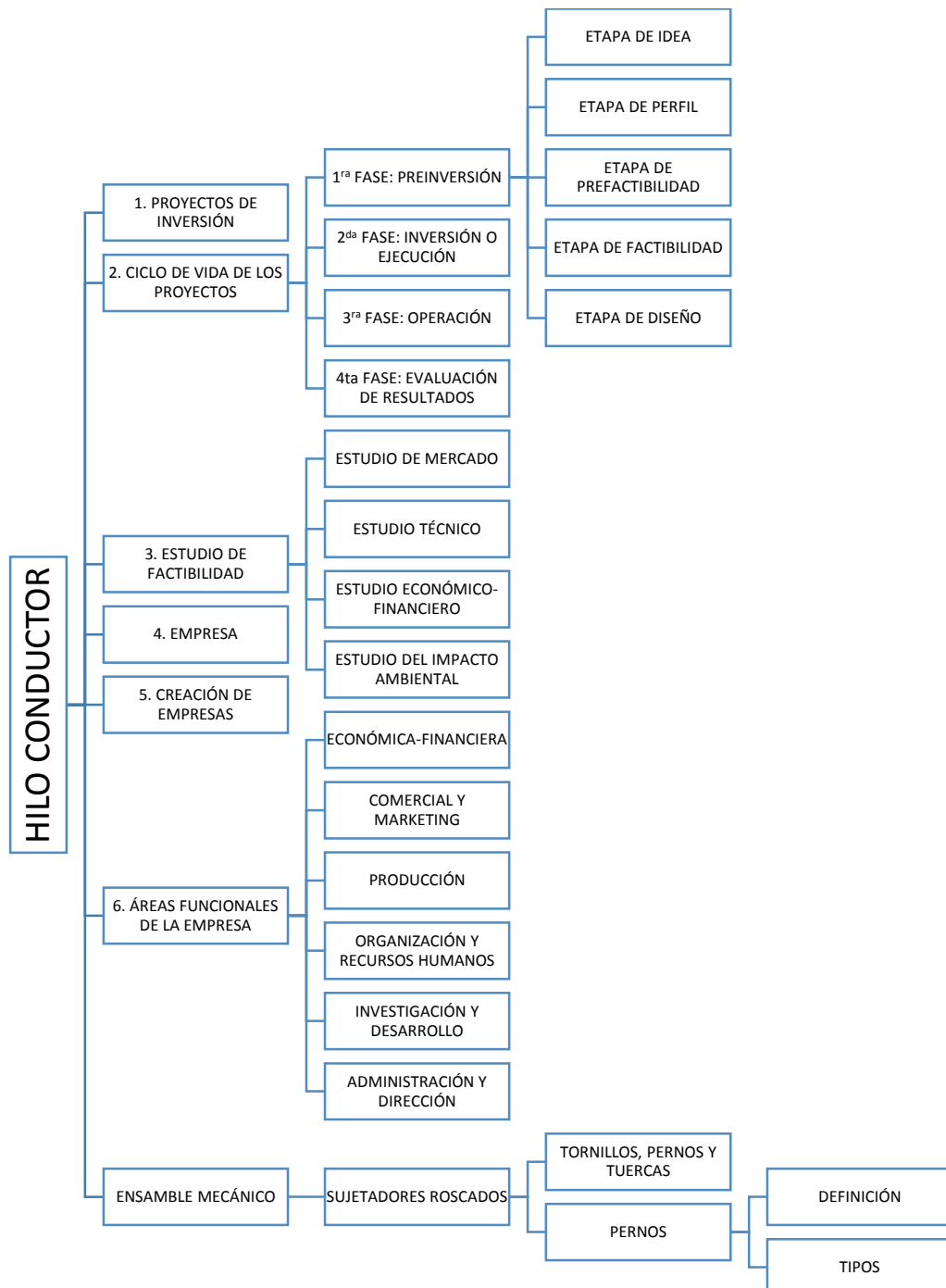


Figura 1: Hilo conductor
Nota. Fuente: Trabajo de investigación. Elaborado por: Silvia Aldaz

2.2.2 Proyectos de inversión

A continuación se presentan varias definiciones de proyectos de inversión se acuerdo a distintitos autores:

Un proyecto de inversión es el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios. Es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social. Esto implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de ciertas técnicas y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica o social. (Pimentel, 2008, pág. 8)

En la actualidad una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es, precisamente, un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. De ahí se deriva la necesidad de elaborar proyectos. Un proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio útil a ser humano o a la sociedad en general. (Pacheco Coello & Pérez Brito, 2015, párr. 3)

Un proyecto de inversión es toda iniciativa emprendedora, en una empresa nueva integralmente vista, o en un frente específico de una organización en operación, la cual exige aplicar factores de producción, para obtener beneficios tangibles o intangibles, traducidos en bienes materiales, aportantes de riqueza o bienes sociales, que mejoran el capital humano o el sistema de vida en general. (Ramírez & Cajigas, 2004, pág. 42)

Un proyecto de inversión es serie de planes que se piensan poner en marcha para dar eficacia a alguna actividad económica o financiera, con el fin de obtener un bien o servicio en las mejores condiciones y conseguir una retribución. (Hernández Hernández, Hernández Villalobos, & Hernández Suárez, 2005, pág. 4)

2.2.3 El ciclo de vida de los proyectos

Córdoba (2011) Señala que: “el ciclo de vida de un proyecto de inversión se inicia con un problema originado en una necesidad, a la cual debe buscársele solución coherente”.

En general los proyectos de inversión constan de cuatro fases:

2.2.3.1 Primera fase: Preinversión

Córdoba (2011) señala que:

La pre inversión consiste en identificar, formular y evaluar el proyecto y establecer cómo se llevaría a cabo para resolver el problema o atender la necesidad que le da origen. La fase de pre inversión presenta las siguientes etapas: (párrs.2, 3)

Etapas de IDEA: en esta etapa se identifica el problema o la necesidad que se va a satisfacer y se identifican las alternativas básicas mediante las cuales se resolverá el problema. Se trata de la solución de un problema. (Córdoba, 2011, párr.3)

Etapas de PERFIL: el estudio de perfil es el más preliminar, estático y basado en información secundaria y cualitativa. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar en a investigaciones de campo. (Córdoba, 2011, párrs.2,3)

Etapas de PREFACTIBILIDAD: conocida como anteproyecto, es un análisis que profundiza la investigación en las fuentes secundarias y primarias en el estudio de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. (Córdoba, 2011, párr.3)

Etapas de FACTIBILIDAD: en esta etapa se perfecciona la alternativa recomendada, generalmente con base en la información recolectada. Es el nivel más profundo, conocido como proyecto definitivo o proyecto simplemente. (Córdoba, 2011, párr.1)

Etapas de DISEÑO: una vez decidida la ejecución del proyecto, en esta etapa se elabora el diseño definitivo. Se debe estar permanentemente atento para que el proyecto,

durante su diseño-evaluación, no sufra una metamorfosis que lo desvíe de los objetivos principales nacidos de la definición del problema original. (Córdoba, 2011, párr.3)

2.2.3.2 Segunda fase: Inversión o Ejecución

La fase de inversión corresponde al proceso de implementación del proyecto, una vez seleccionado el modelo a seguir, donde se materializan todas las inversiones previas a su puesta en marcha. Una vez concluida esta etapa se debe continuar con la comparación y medición de los resultados reales contra los presupuestados, lo cual puede realizarse en forma parcial o total, teniendo como objetivo mejorar o corregir el desarrollo del proyecto de inversión y así obtener los resultados más cercanos a los planes originales. (Córdoba, 2011, párr.5)

2.2.3.3 Tercera fase: operación

La fase de operación es aquella donde la inversión ya materializada está en ejecución. Una vez instalado, el proyecto entra en operación y se inicia la generación del producto (bien o servicio), orientado a la solución del problema o a la satisfacción de la necesidad que dio origen al mismo. (Córdoba, 2011, párr.2)

2.2.3.4 Cuarta fase: Evaluación de resultados

Si el proyecto es la acción o respuesta a un problema, es necesario verificar, después de un tiempo razonable de su operación, que efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto. De no ser así, se requiere introducir las medidas correctivas pertinentes: la evaluación de resultados cierra el ciclo, preguntándose por los efectos de la última etapa a la luz de lo que inició el proceso: el problema. (Córdoba, 2011, párr.6,7)

2.2.4 Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad es el análisis efectivo de la conveniencia o no de aplicar recursos y en qué condiciones, con las cuantificaciones requeridas, las estrategias y las actividades resultantes, todo ello ordenado en el tiempo. El estudio de factibilidad es la culminación de la formulación de un proyecto y constituye la base de la decisión

respecto de su ejecución. El objetivo de un estudio de factibilidad consiste en organizar y presentar los antecedentes y la información económica y técnica necesarios para sustentar el proyecto. ((IICA), 1993, pág. 171)

Un estudio de factibilidad abarca todos los datos e informaciones importantes para un proyecto de inversión; este material se procesa y presenta en forma sistemática, suficientemente detallada y de tal manera que facilite una decisión en cuanto a la implementación técnica y económica del proyecto. Su propósito es constituir un instrumento para la toma de decisiones que en este caso, se refieren a proyectos de inversión. (Erossa, 2004, pág. 21)

Un estudio de factibilidad es una condición para el éxito en la implantación de un proyecto, por lo que se debe tener en claro lo que se desea alcanzar; es decir, preguntar “qué”, lo cual una vez definido, verifica la factibilidad de que el proyecto pueda ser llevado a cabo por una empresa y cuál es la estructura, tanto legal, organizacional y financiera que se debe adoptar. (Pacheco Coello & Pérez Brito, 2015, párr.1)

El análisis de factibilidad forma parte del ciclo que es necesario seguir para evaluar un proyecto. Un proyecto factible, es decir que se puede ejecutar, es el que ha aprobado cuatro estudios básicos: (Ramírez, Vidal, & Domínguez, 2009)

1. Estudio de factibilidad de mercado
2. Estudio de factibilidad técnica
3. Estudio de factibilidad medio ambiental.
4. Estudio de factibilidad económica-financiera (Ramírez, Vidal, & Domínguez, 2009)

A continuación se detalla acerca de cada uno de los estudios de factibilidad mencionados con los que se debe cumplir en el desarrollo del Estudio de factibilidad:

2.2.4.1 Estudio de mercado

Para determinar si el producto o servicio que se espera producir con este proyecto tiene demanda, se debe conocer la competencia, la existencia o no de productos sustitutos, el rango posible de precios, las barreras para ingresar a ese sector, las necesidades de

publicidad, las posibles presentaciones del producto o servicio, entre otros factores mercadológicos.

De esta etapa se espera conocer el tamaño o volumen de la demanda (volumen de la operación que generará el proyecto) y al estimar el posible precio de venta, se debe estimar entonces también los ingresos esperados. Estas estimaciones de volúmenes, precios e ingresos se efectúan por unidad de tiempo según la vida útil del proyecto. (Munguía & Protti, 2005, pág. 176)

Según el autor Baca un estudio de mercado consta de una estructura que abarca los siguientes análisis mostrados en la figura 2: Análisis de la Oferta, Análisis de la Demanda, Análisis de los Precios, Análisis de la Comercialización.

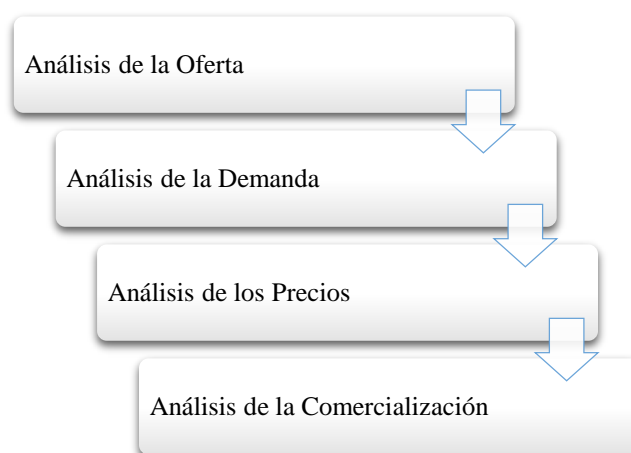


Figura 2: Estructura del Estudio de Mercado
Nota. Fuente: (Baca, 2001, pág. 15). Elaborado por: Silvia Aldaz

Análisis de la Demanda

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. La demanda es función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene de un bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en este estudio se toma en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, etc. Se entiende por demanda al llamado Consumo Nacional Aparente

(CNA), que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere y se puede expresar como: $\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$. (Baca, 2001, págs. 17,18)

Análisis de la Oferta

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, etc. (Baca, 2001, págs. 43,44)

Análisis de los precios

Considerando que el precio obtenido en el mercado es el precio al consumidor final. Es indispensable conocer el precio del producto en el mercado, no por el simple hecho de saberlo, sino porque será la base para calcular los ingresos probables en varios años. Por tanto, el precio que se proyecte no será el que se use en el estado de resultados, ya que esto implicaría que la empresa vendiera directamente al público o consumidor final, lo cual no siempre sucede, por tanto, es importante considerar cuál será el precio al que se venderá el producto al primer intermediario; éste será el precio real que se considere en el cálculo de los ingresos. (Baca, 2001, pág. 51)

Análisis de la comercialización del producto

A pesar de ser un aspecto poco favorecido en los estudios, la comercialización es parte vital en el funcionamiento de una empresa. Se puede producir el mejor artículo en su género al mejor precio, pero si no se tienen los medios para hacer llegar al consumidor en forma eficiente, esa empresa irá a la quiebra. La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra. (Baca, 2001, págs. 52,53)

2.2.4.2 Estudio técnico

Una vez que se conoce la cantidad o demanda que se puede o espera atender, en el estudio técnico se determina el nivel tecnológico que tendrá el proyecto: si será intensivo en uso de mano de obra, semiautomático o automatizado. A mayor volumen de producción, es de esperarse la introducción de equipos o maquinaria más automatizada, lo cual implica mayor nivel de inversión para el proyecto. También se estudia cómo será el proceso y qué tipo de maquinaria requiere. Esto se denomina estudios de Distribución de Planta. Se describe el proceso de producción por utilizar, especificaciones de los equipos, insumos o materias primas requeridas, características de la mano de obra por utilizar, métodos y materiales de empaque y distribución. Se efectúan estimaciones de costos de producción y de los índices de productividad esperados. De este estudio técnico se espera conocer el monto de la inversión inicial y los detalles mensuales y anuales de los costos directos de producción o costos variables. (Munguía & Protti, 2005, págs. 176,177)

Según (Baca, 2001) considera las partes que conforman un estudio técnico tal como se muestra en la figura 3: pág. 85

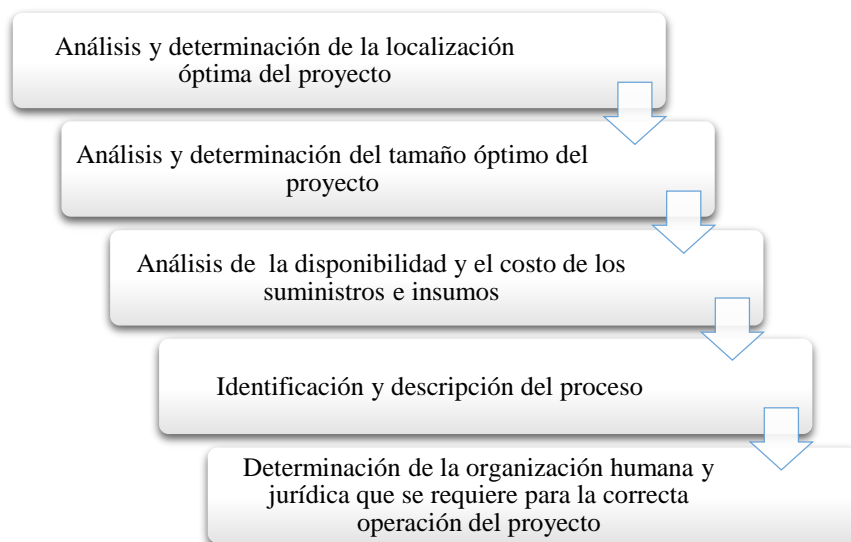


Figura 3: Partes que conforman un Estudio Técnico
Nota. Fuente: (Baca, 2001, pág. 85). Elaborado por: Silvia Aldaz.

Determinación del tamaño óptimo de la planta

“El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año” (Baca, 2001, pág. 82)

Localización óptima del proyecto

“La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social)”. (Baca, 2001, pág. 98)

Ingeniería del proyecto

El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados con cada una de las alternativas de producción. (Sapag & Sapag, 2008, págs. 144,145)

Proceso de producción

“El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etcétera)”. (Sapag & Sapag, 2008, pág. 145)

Distribución de la planta

“Una buena distribución en planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores”. (Baca, 2001, pág. 107)

Estructura organizativa

Todas las actividades que se requieran para la implementación y operación del proyecto deberán programarse, coordinarse y controlarse por alguna instancia que el estudio del proyecto debe prever. La estructura organizativa que se diseñe para asumir estas tareas tendrá relevancia no sólo en términos de su adecuación para el logro de los objetivos previstos, sino también por sus repercusiones económicas en las inversiones iniciales y en los costos de operación del proyecto. Para garantizar que los resultados de la evaluación se basen en proyecciones realistas, deberán cuantificarse todos los elementos de costos que origine una estructura organizativa dada. (Sapag & Sapag, 2008, pág. 227)

Marco legal de la empresa

“Tanto la constitución como una gran parte de los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales, repercuten de alguna manera sobre un proyecto y, por tanto, deben tomarse en cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada a determinado marco jurídico”. (Baca, 2001, pág. 116)

2.2.4.3 Estudio económico-financiero

Con los datos proporcionados por los estudios de mercado, técnico y organizativo, se procede al cálculo de indicadores de la rentabilidad del proyecto. Un proyecto puede tener muchas fuentes de financiamiento: recursos propios de los inversionistas, emisión de acciones o certificados, solicitud de préstamos, donaciones u otras. Pero en la mayoría de los casos, es fundamental conocer la rentabilidad que se espera a cambio de este financiamiento. Inicialmente, se pueden establecer dos indicadores que pueden aportar información para determinar si puede esperarse que el proyecto sea factible desde el punto de vista económico-financiero: el análisis de Punto de equilibrio, el análisis de los Flujos Netos de Efectivo, las Evaluaciones Financieras. (Munguía & Protti, 2005, págs. 177-180)

Determinación de los costos

“Costo es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.” (Baca, 2001, pág. 161)

Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar la empresa. (Baca, 2001, pág. 168)

Inversión total inicial

“La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo”. (Baca, 2001, pág. 171)

Depreciación y amortización

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la posibilidad de que disminuya su precio por el uso o por el paso de tiempo. (Baca, 2001, pág. 196)

El criterio del valor actual neto (VAN)

“Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual”. (Sapag & Sapag, 2008, pág. 321)

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

“El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual”. (Sapag & Sapag, 2008, pág. 323)

2.2.4.4 Estudio del impacto ambiental

Por la situación actual del planeta, en materia de deterioro del ambiente, en los casos que el proyecto pueda alterar el ambiente, se hace necesario un estudio de impacto ambiental, que garantice el adecuado manejo que se hará de los recursos naturales, para mitigar el daño a la naturaleza. En algunos casos .por ejemplo en la construcción de una fábrica, es necesario estudiar cómo se van a evacuar apropiadamente los desechos del proceso. El desarrollo sostenible de los países depende del equilibrio que se mantenga entre los aspectos económicos, sociales y la naturaleza. (Munguía & Protti, 2005, pág. 180)

2.2.5 Empresa

Una empresa es una entidad que , independientemente de su forma jurídica, se encuentra integrada por recursos humanos, técnicos y materiales, coordinados por una o varias personas que asumen la responsabilidad de adoptar las decisiones oportunas, con el objetivo de obtener utilidades o prestar servicios a la comunidad. (Urbano & Toledano, 2011, pág. P6)

2.2.6 Creación de empresas

Desde una perspectiva académica, en general, se acepta que una empresa se considera nueva hasta que cumple tres años de vida, al ser éste el período de tiempo en el que suele ser elevado el riesgo de cierre o fracaso de la misma. No obstante, en ocasiones se ha llegado a extender este período hasta los siete años. (Urbano & Toledano, 2011, párr.2)

El hecho de crear una empresa conlleva un alto grado de incertidumbre, debido a la fuerte competencia que el futuro empresario encontrará en el entorno cuando comience a comercializar sus productos o servicios. Por tal motivo no basta con crear una empresa, se debe asegurar anticipadamente su viabilidad y su futuro para lograr que los recursos dedicados sean aprovechados convenientemente y no se malgasten de forma inútil. (Observatorio ocupacional Universidad Miguel Hernández de Elche, 2002, pág. 29)

El punto de partida de una nueva empresa es siempre una idea. Para iniciar un negocio, abrir un comercio o ponerse a fabricar un determinado artículo, el futuro empresario debe tener una idea de negocio, la idea empresarial que configura el objetivo, las actividades y la forma de la nueva empresa. Esta idea de negocio ha de estar basada en la oportunidad empresarial que significa que esté orientada a una necesidad, latente o manifiesta, que el nuevo empresario quiere satisfacer a través de la nueva empresa. (Veciana, 2005, pág. 14)

Ahora bien crear una nueva empresa supone mucho más que la identificación de una nueva oportunidad empresarial. Ésta, con ser importante, es sólo el punto de partida. Para explotar una oportunidad empresarial es necesario adquirir, organizar y combinar de manera eficiente los distintos factores de producción necesarios para producir los productos o prestar los servicios objeto de la nueva empresa. La tarea de dirigir el proceso de combinación y organización de los factores de producción es importante porque no se trata simplemente de producir determinados productos o servicios que sean aceptables por el consumidor, sino de hacerlo a costes y precios competitivos. (Veciana, 2005, pág. 14)

2.2.7 Áreas funcionales de la empresa

Pérez (2016) define a la función como: “el conjunto de actos de especialización, más o menos homogéneos, que se ponen bajo la responsabilidad de una persona, al tender a un fin unitario y que en la práctica, cada función, constituida por diversos actos empresariales, está organizada en un departamento”. (pág. 1)

En una empresa se existen las áreas funcionales descritas a continuación:

a) Económica-financiera

Esta actividad existe desde el momento en que se utiliza el dinero como valor e instrumento de cambio de cualquier tipo de transacción. La corriente monetaria en una empresa viene definida, dentro del ciclo productivo, por dos flujos de dinero: una corriente de fondos que sale de la empresa como consecuencia de la adquisición de bienes y servicios de todo tipo; y una corriente, en sentido contrario, constituida por las aportaciones de los socios, fondos públicos, las ventas y por las obligaciones de créditos bancarios. (Pérez, 2016, pág. 1)

b) Comercial y Marketing

El marketing es el estudio de las relaciones de intercambio de valores, cómo se inician, facilitan y consumen. La gestión de estas relaciones se puede desarrollar desde una doble perspectiva y respecto a la función comercial, tiene dos direcciones: la de compras para conseguir los medios materiales necesarios para desarrollar su actividad productiva o de servicios y la de ventas: captación y expedición de pedidos y servicios postventas (reclamaciones, repuestos, servicios de asistencia técnica...). (Pérez, 2016, pág. 2)

c) Producción

Un sistema de producción es, fundamentalmente, un sistema de transformación de unos bienes iniciales en otros finales. Es el mecanismo para convertir los inputs (entradas) en outputs (salidas de productos). La producción se define como la obtención de uno o más productos, de acuerdo con el procedimiento más adecuado (el proceso de producción), con la utilización de los medios humanos y materiales más adecuados (factores de la producción) y con el empleo de los métodos más eficaces para para que se lleve a cabo con la máxima eficiencia y competitividad, que implicará obtener un producto de la máxima calidad y con el tiempo y coste mínimos. (Cuatrecasas Arbós, 2012, pág. 48).

La producción es el conjunto de actividades desarrolladas con la utilización de unos medios o recursos convenientemente seleccionados, organizados y gestionados, para

la obtención o adición de valor de uno o varios productos, a través de un proceso de producción. Este proceso debe estar sujeto a los métodos de operación más adecuados y a la gestión y control económicos que traten de lograr la máxima eficiencia, minimizando el tiempo y el coste del proceso (con lo que se hará la máxima productividad) y maximizando la calidad del producto, de forma que se optimice con ello el valor añadido obtenido. (Cuatrecasas Arbóz, 2012, pág. 16)

El objetivo del plan de producción consiste en intentar ajustar la producción a la demanda futura, es decir, hay que producir lo que se vaya a demandar y disponer de los recursos necesarios para ello. (Pérez, 2016, pág. 3)

d) Organización y Recursos Humanos

Dentro de la planificación estratégica general, debe tener un lugar destacado la planificación estratégica de los recursos humanos. Para su máxima eficacia se deben gestionar bajo una misma responsabilidad, las funciones de organización y recursos humanos. Se pueden diferenciar 4 subáreas: Organización, Planificación, Desarrollo de los recursos humanos, Relaciones laborales (Pérez, 2016, pág. 3)

e) Investigación y Desarrollo

Pérez (2016) señala lo siguiente acerca de la Investigación y Desarrollo: “Puede tratarse tanto de desarrollo de productos como de procesos de fabricación. Lo básico de la I +D es la experimentación y el trabajo sobre nuevos conceptos”. (pág. 3)

f) Administración y Dirección

La función de administración es una función de carácter general, que tiene como objetivo conseguir la coordinación de todas las áreas de la empresa. Su misión fundamental es controlar, conservar y dirigir todas las actividades que se desarrollen en la empresa, relacionándolas entre sí y con el mercado que les rodea. Se ocupa de actividades relacionadas con la fijación de objetivos en la empresa y el establecimiento de las medidas necesarias para alcanzarlos. (Pérez, 2016, págs. 4,5)

2.2.8 Ensamble mecánico

El ensamble mecánico implica el uso de diferentes métodos de sujeción para sostener juntas en forma mecánica dos (o más) partes. En la mayoría de los casos, los métodos de sujeción implican el uso de componentes de equipo separados, llamados sujetadores, que se agregan a las partes durante el ensamblado. En otros casos, el mecanismo de sujeción implica el formado o reformado de uno de los componentes que se van a ensamblar y no se requieren sujetadores separados. Muchos productos se ensamblan principalmente (si no es que exclusivamente) mediante métodos de sujeción mecánica: automóviles, aparatos eléctricos grandes y pequeños, teléfonos, muebles, utensilios e incluso vestidos se ensamblan por medios mecánicos. Además, los productos industriales, que van desde aparatos electrónicos hasta equipo de construcción, casi siempre implican cierto ensamble mecánico. Los métodos de sujeción se dividen en dos clases principales: los que permiten un desensamble y los que crean una unión permanente. Los sujetadores roscados como tornillos, pernos y tuercas son ejemplos de la primera clase y los remaches ilustran la segunda. Hay buenas razones por las que en general se prefiere con frecuencia el ensamble mecánico sobre otros procesos de unión, las principales son: la facilidad de ensamble y la facilidad de desensamble. (Groover, 1997, págs. 789,790)

Por lo general, el ensamble mecánico lo realizan con relativa facilidad trabajadores no calificados, usando un mínimo de herramientas especiales y en un tiempo relativamente breve. Por supuesto, la facilidad de desensamble solo se aplica a los métodos de sujeción mecánica que lo permiten. Se requiere un desensamble periódico para la mayoría de los productos en los que deben ejecutarse mantenimiento y reparaciones.; por ejemplo, para sustituir componentes gastados o para hacer ajustes. Los métodos de ensamble mecánico se han clasificado como: 1) sujetadores roscados, 2) remaches, 3) ajustes de interferencia, 4) otros métodos de sujeción mecánica y 5) insertos en moldeado y sujetadores integrales. (Groover, 1997, págs. 789,790)

A continuación solo se describe la primera clasificación, debido a que es el tema de estudio en el que se centra nuestra investigación.

2.2.8.1 Sujetadores roscados

Los sujetadores son componentes separados del equipo que tienen roscas externas o internas para el ensamble de partes. En casi todos los casos permiten el desensamble. Los sujetadores roscados son la categoría más importante del ensamble mecánico; los tipos más comunes de sujetadores roscados, son los tornillos, los pernos y las tuercas. (Groover, 1997, pág. 790)

Perno, Tornillo y tuerca

Un tornillo es un sujetador con rosca externa que, por lo general, se ensambla en un orificio roscado ciego. Un perno es un sujetador con rosca externa que se inserta a través de orificios en las partes y se asegura con una tuerca en el lado opuesto. Una tuerca es un sujetador con rosca interna que coincide con la del perno del mismo diámetro, paso y forma de rosca. (Groover, 1997, pág. 790)

2.2.8.2 Pernos

“El término perno se usa por lo general para penetrar en una perforación, la cual es una pieza metálica cilíndrica que tiene una cabeza en un extremo, esto es; se pasa a través de orificios de holgura en dos o más partes alineadas”. (Giesecke, 2006, pág. 410)

Existen diferentes tipos de pernos que se agrupan de acuerdo a diferentes criterios de los autores de la siguiente forma:

Se agrupan según la forma de la cabeza, por las roscas, del sistema de sujeción, por el tipo de material, por el tamaño.

- Según el sistema de sujeción: Se distingue según sea permanente (fijan estructuras de forma permanente, como a través de soldaduras) o removibles (que pueden extraerse, sea para el cambio por otro perno o para colocación de nuevos repuestos).
- Por el tipo de material: La mayoría de las veces son de acero, ya que deben soportar grandes pesos. Los pernos son comúnmente utilizados en la fabricación de

automóviles, por lo cual el material siempre debe ser resistente. Con respecto a las tuercas, éstas son de un material menos resistente que el acero.

- **Por la forma de la cabeza:** Frecuentemente es de tipo hexagonal (se atornilla sobre la cabeza de la biela, y tiene que ser enroscado en toda su longitud). También puede ser redondeada, cuadrada, o asimétrica.
- **Por las roscas:** pueden ser métricas (son las que se combinan en diámetros iguales); en pulgadas (son las que tienen el paso de la rosca igual al número de hilos), de unión (se utiliza para unir piezas, por lo que no tienen roscas), pasantes (son los pernos que atraviesan piezas sin roscas; son utilizados en piezas de hierro fundido); los pernos autorroscantes (se colocan en materiales blandos).
- **Por el tamaño:** Existen diferentes dimensiones, de 6 mm en adelante (Tipos.co, 2017)

De acuerdo con la autora Moro (2000) en su libro de Metrología, existen dos tipos de pernos: pernos de articulación y pernos de anclaje. Pernos de articulación: son piezas sencillas con una parte perfectamente cilíndrica, para que sirva de eje a alguna articulación, y dotadas de algún dispositivo de fijación, como una tuerca o un pasador. Pernos de anclaje: se utilizan para la sujeción de máquinas al suelo, pueden tener diferentes formas. (pág. 85)

-De forma más general se presenta los tipos de pernos de la siguiente manera:

Los pernos se agrupan de acuerdo con la necesidad y su uso: los regulares para uso general y los pesados para el uso más rudo o un mejor agarre de llave. Los pernos cuadrados vienen solo en tipo regular; los pernos, tornillos y tuercas hexagonales están disponibles tanto en el tipo regular como en el pesado. Los pernos hexagonales métricos se agrupan de acuerdo con el uso: los pernos y tuercas regulares y pesadas para el servicio general y los pernos y tuercas de alta fortaleza para los ajustes estructurales. (Giesecke, 2006, pág. 412)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo tiene una modalidad cualitativa y cuantitativa a la vez, lo que se verifica claramente más adelante en las técnicas de investigación aplicadas para el desarrollo de este estudio.

Teniendo en cuenta que los autores definen a la investigación cualitativa y cuantitativa de la siguiente manera: “La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y que en las investigaciones cualitativas se hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas” (Pita & Pértegas, 2002)

3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Para realizar el proyecto de factibilidad para la creación de la empresa “Aceros y Procesos” dedicada a la producción y comercialización de pernos en la ciudad de Riobamba, se utilizará el tipo de investigación Descriptivo, tomando en cuenta los objetivos y características que se requieren para el desarrollo de este proyecto.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 80)

Este estudio identifica características del universo investigado como el tamaño de la población y de la muestra, de los competidores, del mercado potencial en cuanto a preferencias de compra y necesidades específicas del producto ofrecido.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

“La población es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar”. (Fuentelsaz, Icart, & Anna, 2006, pág. 55)

En el presente trabajo de investigación la población está conformada de la siguiente forma:

De la población total de la ciudad de Riobamba tomando en cuenta la población rural se tiene un total de habitantes que se encuentran dentro de este grupo:

Tabla 1: Segmentación de la Población Urbana y Rural de Riobamba

Población Total de Riobamba	225.741
Urbana	146.280
Rural	79.461
Total	79.461

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Silvia Aldaz

De la población total de la ciudad de Riobamba tomando en cuenta solo la Población Económicamente Inactiva (PEI) y la población que aún no está en edad de trabajar (PNET) se tiene un total de habitantes que se encuentran solo dentro de este grupo:

Tabla 2: Segmentación de Población Económicamente Activa y Población Económicamente Inactiva

Población Total Urbana	146.280
PEA Urbana	80.308
PEI y PNET	65972
Total	65972

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Silvia Aldaz

Después de segregar la Población Rural, la Población Económicamente Inactiva (PEI) y la Población que no está en edad de Trabajar (PNET), la muestra obtenida para nuestra investigación estará conformada por los habitantes de la Población Económicamente Activa y que son parte de la Población Urbana, que es la siguiente:

Tabla 3: Desglose de la Población

POBLACIÓN TOTAL DE RIOBAMBA	225.741
Rural	79.641
PEI y PNET	102.261
Total Población Investigación	<u>80.308</u>

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Silvia Aldaz

3.3.2 Muestra

“La muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos, dicha muestra ha de ser representativa de la población”. (Fuentelsaz, Icart, & Anna, 2006, pág. 55)

3.3.2.1 Tamaño de Muestra (n)

Para el cálculo de la muestra se ha aplicado la siguiente fórmula estadística, obteniendo así el tamaño de la muestra para la realización de las encuestas.

$$n = \frac{N * Z^2 * P_m * Q_m}{Z^2 * P_m * Q_m + (N - 1) (E_p)^2}$$

Z ± 1,96

95%

$$n = \frac{80.308 * (1,96)^2 * (0,8) * (0,2)}{(1,96)^2 * (0,8) * (0,2) + (80.308 - 1) (0,05)^2}$$

E = 0,05

$$n = \frac{80.308 * (1,96)^2 * (0,8) * (0,2)}{(1,96)^2 * (0,8) * (0,2) + (80.308 - 1) (0,05)^2} = 245$$

En donde:

N= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza

P_m= Probabilidad a favor

Q_m= Probabilidad en contra

E_p= error muestral

n= tamaño de la muestra

3.4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1 Métodos de Investigación

El método aplicable es el Analítico-Sintético puesto que la investigación estudia los hechos partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada uno de sus componentes para estudiarlos en forma individual, y luego se integra toda la información de cada uno de los componentes para llegar a sintetizar la información de forma integral para establecer la conclusión final.

3.4.2 Técnicas de Investigación

Las técnicas de investigación que se usarán para llevar a cabo el desarrollo del proyecto de factibilidad para la creación de empresa “Aceros y Procesos” son:

- Encuesta realizada a un grupo de personas según la determinación de la muestra.
- Observación del comportamiento de los clientes al adquirir los pernos en las comercializadoras existentes en la ciudad de Riobamba, que pueda evidenciar el nivel de satisfacción de los mismos.
- Entrevista no estructurada realizada a vendedores de las comercializadoras de pernos existentes.

3.4.3 Instrumentos de Investigación

Los instrumentos de investigación acordes con las técnicas aplicadas son:

- Un cuestionario.
- Una cámara fotográfica

3.5 RESULTADOS

Después de obtener los resultados al finalizar la aplicación de las 245 encuestas se procede a la tabulación de la información y representación en cuadros estadísticos con su respectiva gráfica.

PREGUNTA N°1 ¿Compra usted pernos?

Tabla 4: Compra de pernos

ADQUIERE PERNOS			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	153	62,4	62,4
No	92	37,6	100,0
Total	245	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba.

Elaborado por: Silvia Aldaz



Figura 4: Compra de pernos

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Como se puede apreciar en la figura 4 en base a la información recogida en las encuestas a los habitantes de la población de Riobamba, de las 245 personas encuestadas 153 afirman que han comprado pernos que representa el 62,4% y 92 personas que no compran que representan el 37,6%, tomando en cuenta que la mayoría de los que si compran utilizan los pernos en su trabajo.

PREGUNTA N°2 Si lo hace ¿Está usted satisfecho con el producto que adquiere?

Tabla 5: Satisfacción del producto

ESTÁ SATISFECHO			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	84	54,9	54,9
No	69	45,1	100,0
Total	153	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

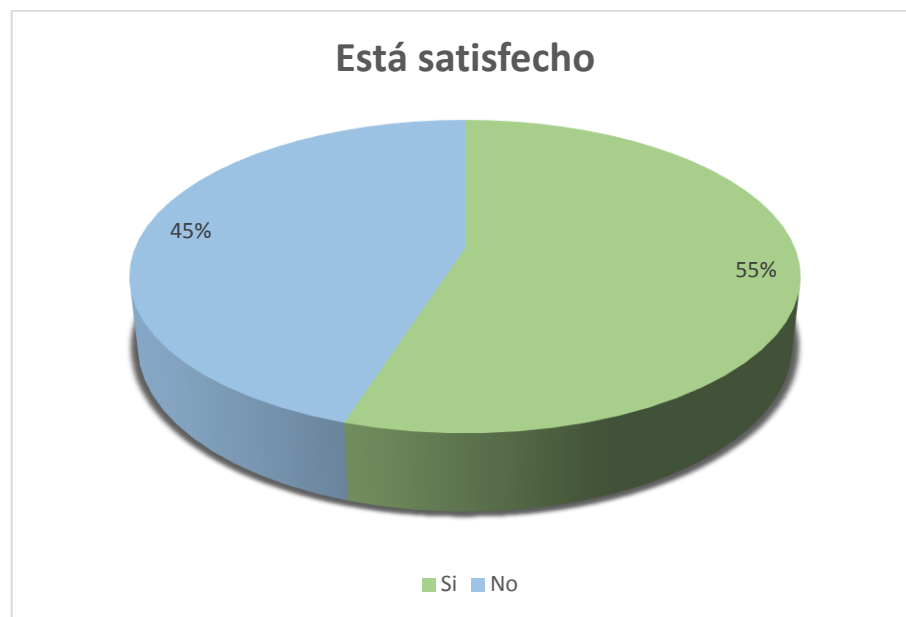


Figura 5: Satisfacción del producto

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Según los datos obtenidos como se muestra en la figura 5 de las 153 personas que si adquieren pernos, 84 si están satisfechas con el producto que adquieren lo que representa el 54,9% y 69 no están satisfechas con el producto que adquieren que representa el 45,1% debido a que no siempre encuentran los pernos con las características que necesitan debido a que la oferta es limitada.

PREGUNTA N°3 Si está satisfecho ¿Se cambiaría por un producto de mejor calidad y precio?

Tabla 6: Decisión de cambio clientes satisfechos

SE CAMBIARÍA SI ESTÁ SATISFECHO			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	81	96,4	96,4
No	3	3,6	100,0
Total	84	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba
Elaborado por: Silvia Aldaz



Figura 6: Decisión de cambio clientes satisfechos

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

De la información de la figura 6 se determina que de las 86 personas que están satisfechas con el producto que adquieren actualmente, 81 personas que representan el 96,4% estarían dispuestas a optar por un producto que fuese de mejor calidad y precio, y 3 personas que representan el 3,6% no están seguras si se cambiarían ya que esperan primero conocer la calidad del producto ofrecido.

PREGUNTA N°4 Si no está satisfecho ¿Se cambiaría por un producto de mejor calidad y precio?

Tabla 7: Decisión de cambio clientes no satisfechos

SE CAMBIARÍA SI NO ESTÁ SATISFECHO			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	69	100,0	100,0
No	0	0,0	100,0
Total	69	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

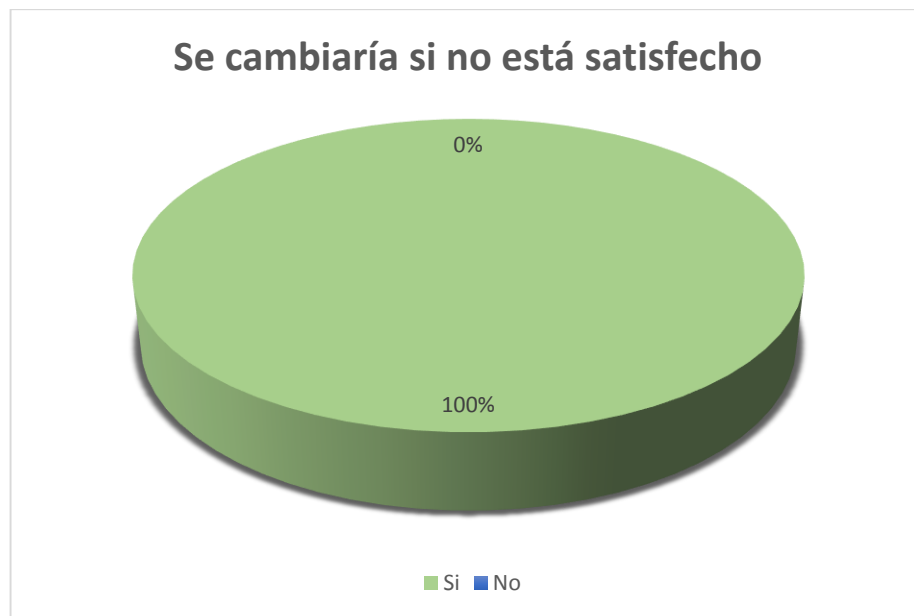


Figura 7: Decisión de cambio clientes no satisfechos

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Como se puede apreciar en la figura 7 de las 69 personas encuestadas que no están satisfechas con el producto, estarían en su totalidad dispuestas a cambiarse por un producto mejor y que ofrezca mayores posibilidades de elección al momento de realizar la compra, lo cual está al alcance de una empresa que se encargue de la fabricación de los pernos.

PREGUNTA N°5 Si no compra ¿Adquiriría un producto de calidad que cumpla con sus requerimientos en el momento que tenga la necesidad?

Tabla 8: Decisión de compra mercado no atendido

SI NO COMPRA, ESTARÍA DISPUESTO A ADQUIRIR UN PRODUCTO DE CALIDAD			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	37	40,2	40,2
No	55	59,8	100,0
Total	92	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

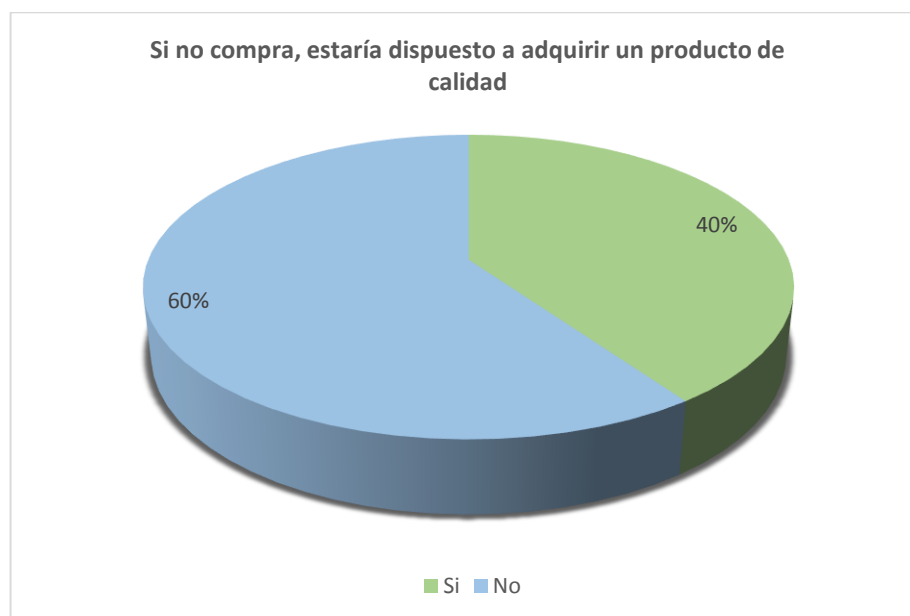


Figura 8: Decisión de compra mercado no atendido

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Según los datos obtenidos como se muestra en la figura 8, las 92 personas que no compran pernos que conforman el mercado no atendido 37 personas que representan el 40,2% estarían dispuestos a adquirir un producto de calidad en el momento que tengan la necesidad y 55 no están dispuestos a adquirir los pernos debido a que no tienen la necesidad de hacerlo.

PREGUNTA N°6 Si compra ¿Con qué frecuencia adquiere el producto?

Tabla 9: Frecuencia de compra

¿CON QUÉ FRECUENCIA COMPRA?			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Diaria	14	9,2	9,2
Semanal	62	40,5	49,7
Quincenal	14	9,2	58,8
Mensual	43	28,1	86,9
Trimestral	15	9,8	96,7
Semestral	5	3,3	100,0
Total	153	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

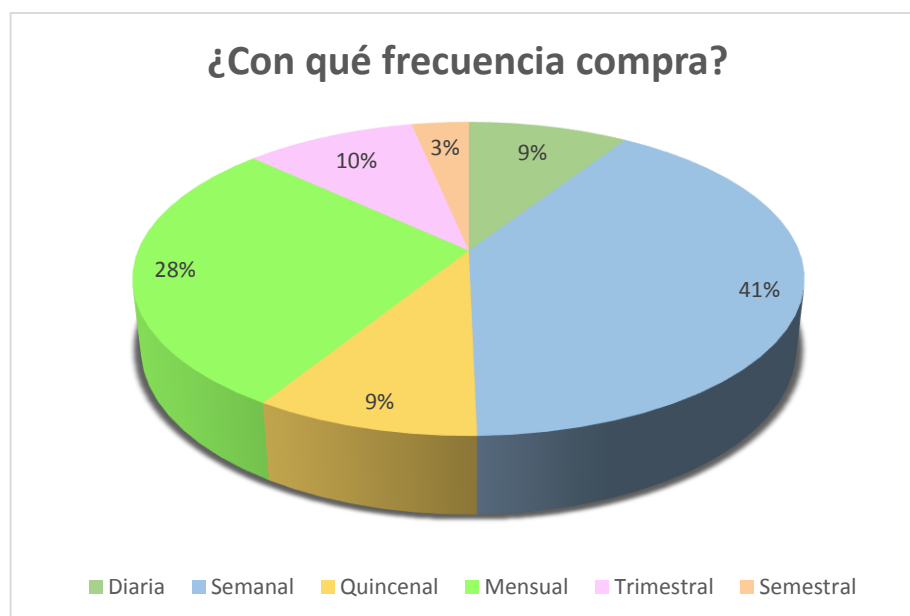


Figura 9: Frecuencia de consumo

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

De la información de la figura 9 se determina que del total de 153 personas que compran pernos, 14 personas que representan el 9,2% adquieren diariamente, 62 personas que representan el 40,5% adquieren de forma semanal, 14 personas que representan el 9,2% adquieren de forma quincenal, 43 personas que representan el 28,1% adquieren de forma mensual, 15 personas que representan el 9,8% adquieren de forma trimestral, y 5 personas que representan el 3,3% adquieren de forma semestral. La mayor frecuencia de compra de los encuestados es de forma semanal y mensual.

PREGUNTA N°7 En cada compra que realiza ¿Cuántas unidades del producto adquiere?

Tabla 10: Cantidad en cada compra

UNIDADES DE COMPRA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
3	31	20,3	20,3
10	38	24,8	45,1
12	15	9,8	54,9
15	13	8,5	63,4
20	11	7,2	70,6
24	8	5,2	75,8
30	7	4,6	80,4
40	10	6,5	86,9
50	6	3,9	90,8
80	3	2,0	92,8
100	7	4,6	97,4
150	4	2,6	100,0
Total	153	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba
Elaborado por: Silvia Aldaz

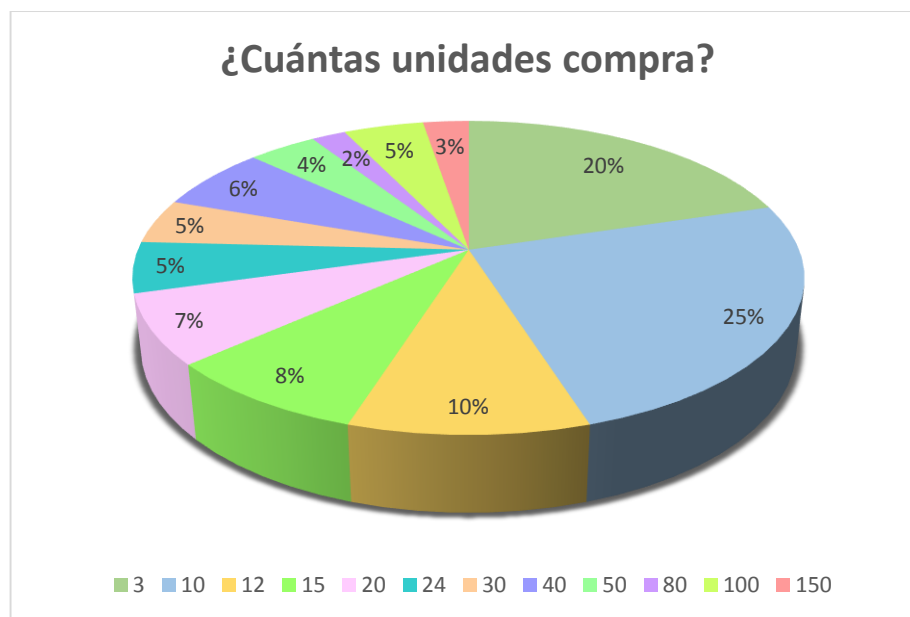


Figura 10: Cantidad en cada compra

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Como se puede apreciar en la figura 10, de las 153 encuestados que si compran pernos, 31 personas adquieren 3 unidades que representan el 20,3% en cada compra, 38 personas adquieren 10 pernos que representan el 24,8%, 15 personas adquieren 12 pernos que

representan el 9,8%; 13 personas adquieren 15 pernos que representan el 8,5%, 11 personas adquieren 20 pernos que representan el 7,2%, 8 personas adquieren 24 unidades que representan el 5,2%, 7 personas adquieren 30 pernos que representan el 4,6%, 10 personas adquieren 40 pernos que representan el 6,5%, 6 personas adquieren 50 pernos que representan el 3,9%, 3 personas adquieren 80 pernos que representan el 2%, 7 personas adquieren 100 pernos que representan el 4,6% y 4 personas adquieren 150 pernos que representan el 2,6%. La mayoría de los encuestados compran 3 y 10 unidades del producto, y la menor parte compran 80 y 150 unidades debido a que lo utilizan en trabajos de carrocería, vehículos, metalmecánica, maquinaria.

PREGUNTA N°8 Al momento de adquirir los pernos, la medida que requiere está dada en:

Tabla 11: Unidad de medida Pernos

LA MEDIDA DE LOS PERNOS QUE REQUIERE ESTÁ DADA EN:			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Milímetros	31	20,3	20,3
Pulgadas	53	34,6	54,9
Milímetros y Pulgadas	69	45,1	100,0
Total	153	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

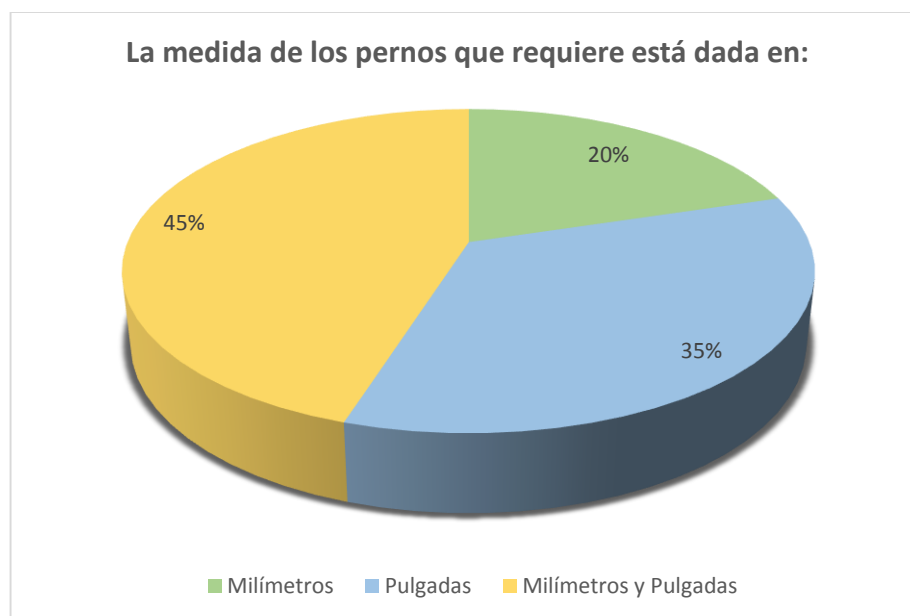


Figura 11: Unidad de medida pernos

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

De lo datos obtenidos como se aprecia en la figura 11 se determina que de los 153 encuestados que compran pernos, la medida que requieren 31 personas que representan el 20,3% está dada en milímetros, 53 personas que representan el 34,6% requieren los pernos en pulgadas y 69 personas que representan la mayoría con el 45,1% requieren los pernos tanto en milímetros como en pulgadas de acuerdo al uso que le vayan a dar.

PREGUNTA N°9 Al momento de realizar la compra ¿A dónde usted se dirige?

Tabla 12: Lugar de compra

¿EN DONDE COMPRA?			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ferreterías	46	30,1	30,1
Comercializadoras	61	39,9	69,9
Ferreterías y Comercializadoras	46	30,1	100,0
Total	153	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

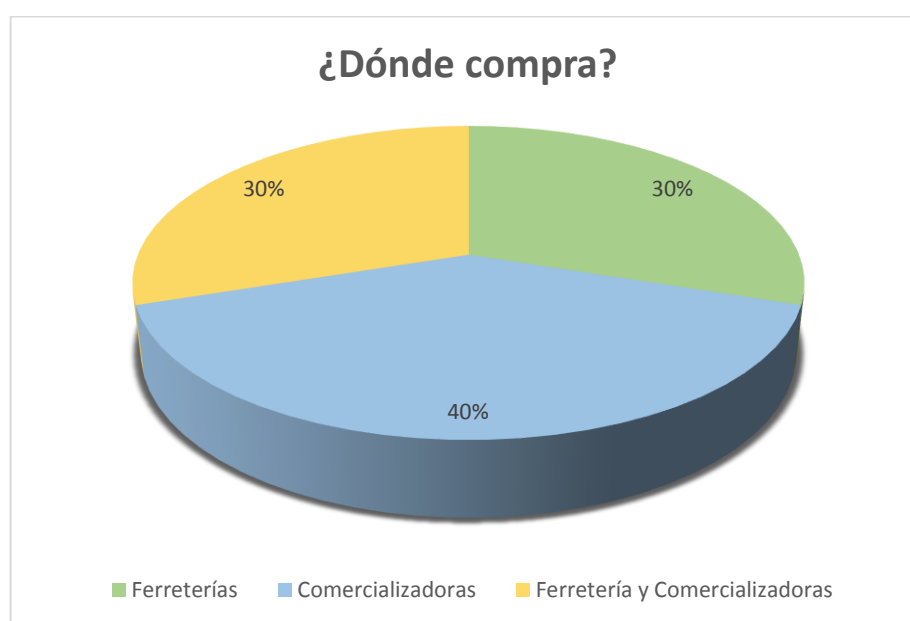


Figura 12: Lugar de compra

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

Como se puede apreciar en la figura 12, del total de encuestados que compran pernos, 46 personas que representan el 30,1% realizan su compra en ferreterías, 61 personas que representan el 39,9% lo hacen en comercializadoras y 46 personas también con porcentaje de 30,1% lo hacen tanto en comercializadoras como en ferreterías. La mayoría de personas realizan la compra en comercializadoras aunque no representa una gran diferencia en cuanto a los porcentajes de quienes optan por las otras alternativas.

Tabla 13: Identificación del lugar de compra

IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE COMPRA			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
MULTIPERNOS	18	16,8	16,8
VITERBO	15	14,0	30,8
FERRONORTE	13	12,1	43,0
DISTRIBUIDORA EL PERNO	11	10,3	53,3
SU FERRETERA	11	10,3	63,6
FERRETERÍA JIMÉNEZ	10	9,3	72,9
FERRETERÍA SÁNCHEZ	9	8,4	81,3
FERRETERÍA MANCERO	7	6,5	87,9
GUIVEMACO	7	6,5	94,4
ALMACÉN EL FOCO	4	3,7	98,1
TORNIACERO	2	1,9	100,0
Total	107	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba

Elaborado por: Silvia Aldaz

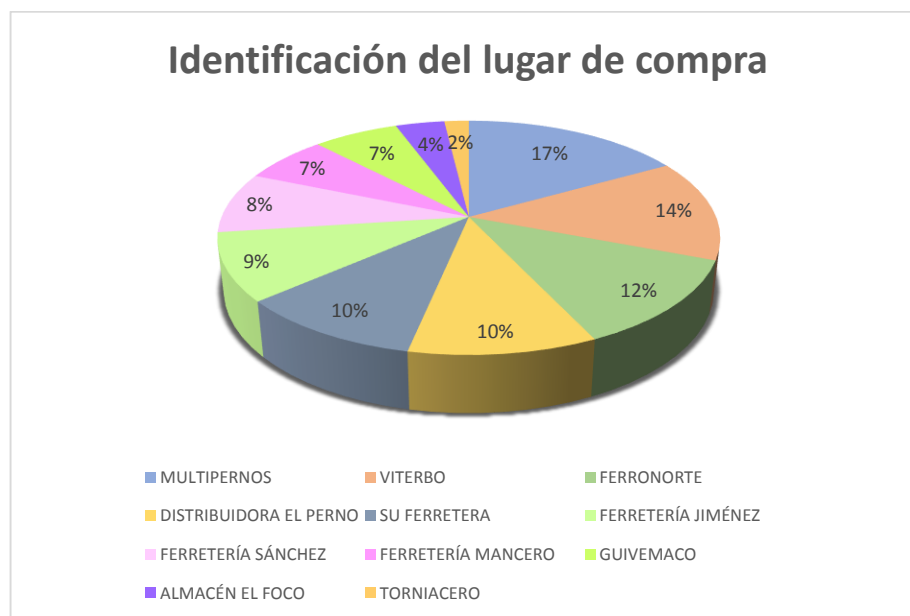


Figura 13: Lugar de compra

Nota. Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de Riobamba. Elaborado por: Silvia Aldaz

En la misma pregunta N°9 las 107 personas encuestadas que optaron por la opción de ferreterías o comercializadoras como su lugar de compra, a su vez identificaron el nombre del lugar donde generalmente realizan su compra, permitiendo conocer según las encuestas la oferta existente de mayor peso en el mercado, entre las principales están: Multipernos y Viterbo con un porcentaje de participación del 17 y 14%.

Tomando de forma global la información de la tabulación de todos los datos obtenidos en las respuestas de las encuestas realizadas, se determina que la mayoría de las personas encuestadas adquieren pernos y que más del 40% de ellos no están satisfechos con el producto que compran actualmente, existiendo también la disposición de aquellos que están satisfechos de optar por un producto de mejor calidad casi en su totalidad y de los que no están satisfechos en su totalidad. Además aquellas personas que no compran actualmente tienen la disposición de adquirir un producto de calidad en el momento necesario en un porcentaje de alrededor del 40%.

Con respecto a la frecuencia de compra las que representan un mayor porcentaje son las que se realizan de forma semanal 40,5% y mensual 28,1%, y la menos representativa es la frecuencia de compra de forma semestral 3,3%. Existe mayor frecuencia de compra de 10 y 3 unidades del producto con porcentajes de 24,8% y 20,3% respectivamente, y con el menor porcentaje 80 unidades representadas con el 2%.

La mayoría de los encuestados 45,1% requiere los pernos a su vez en milímetros y en pulgadas; y al momento de realizar la compra la mayoría 39,9% se dirigen a las comercializadoras de su preferencia. Identificando las principales empresas que constituyen la competencia: Multipernos, Viterbo y Ferro norte.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

4.1.1 Características del mercado

La presente investigación centra su estudio en los habitantes de la población urbana de la ciudad de Riobamba específicamente la Población Económicamente Activa.

Riobamba es la capital de la provincia de Chimborazo, además de ser el más grande y de mayor población dentro de la misma, cuenta con una extensión de 973 Km². Representa el 15,1% del territorio de la provincia de Chimborazo que es aproximadamente el 1.0 mil km², cuenta con una población de 225.741 habitantes que corresponde al 49,2% de la población total provincial según el último censo del INEC 2010 y que en su proyección de la población ecuatoriana para el cantón Riobamba para el año 2017 es de 255.766 y para el año 2018 es de 258.597 habitantes . De la población total del cantón el 64,8% corresponde al área urbana y el 35,2% al área rural, el 52,7% a mujeres y el 47,3% a hombres. Con respecto a la PEA ésta representa el 54,7% del cantón y el 50,3 % de la PEA de la provincia de Chimborazo.

El cantón Riobamba cuenta con cinco parroquias urbanas: Lizarzaburu, Maldonado, Velasco, Veloz y Yaruquíes y 11 parroquias rurales: Cacha, Calpi, Cubijés, Flores, Licán, Licto, Pungalá, Punín, Químiag, San Juan y San Luis, como se puede apreciar en la figura 14 de la división parroquial del cantón, como se puede apreciar en la figura 14 de la división parroquial del cantón Riobamba.

Con respecto a la participación en la actividad económica en Riobamba existen 12.474 establecimientos económicos que corresponden al 76,4% de la provincia de Chimborazo, los ingresos por ventas generados fueron de 1209 millones de dólares correspondientes al 90% de ingresos por ventas generados a nivel provincial, con un total de personas empleadas de 41.122 que corresponden al 80,1% de la provincia.

Analizando cada sector económico del cantón, el Sector Servicios generó ingresos de 637 millones de dólares (52,69%), con 4.665 establecimientos económicos (38,02%) y un personal ocupado de 25.827 personas (62,81%); el Sector Comercio generó ingresos de 464 millones de dólares (38,37%), con 6276 establecimientos económicos (51,14%) y un personal ocupado de 10.877 personas (26,45%); el Sector Manufacturero generó 105 millones de dólares (8,77%) por ingresos, con 1032 establecimientos económicos (10,61%) y un personal ocupado de 4.298 personas (10,45%); y los otros Sectores (Agricultura, Minas, Organizaciones y Órganos Extraterritoriales) generaron ingresos por 1,9 millones de dólares (0,16%) , con 28 establecimientos económicos (0,23%) y un personal ocupado de 120 personas (0,29%).

Las principales industrias por número de establecimientos y personal ocupado son las siguientes: la Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel abarca 257 establecimientos económicos (19,74%) con un personal ocupado de 535 personas (12,54%), la Elaboración de productos de panadería cuenta con 217 establecimientos económicos (16,67%) con un personal ocupado de 549 personas, la Fabricación de productos metálicos para uso estructural que cuenta con 160 establecimientos económicos (12,29%) y ocupa a un personal de 350 personas (8,14%), la Fabricación de muebles que cuenta con 131 establecimientos económicos (10,06%) y ocupa un personal de 328 personas (7,63%).

Las principales industrias por ingresos en ventas son: la Fabricación de artículos de hormigón, de cemento y de yeso que genera 42,78 millones de dólares que corresponde al 40,36% del total de la industria, la Fabricación de cemento, cal y yeso que genera 18,73 millones de dólares (17,67%), la elaboración de productos de panadería que genera 7,46 millones de dólares (7,04%), la elaboración y conservación de carne que genera 4,60 millones de dólares (4,34%) y la fabricación de prendas de vestir que genera 3,70 millones de dólares (3,49%). (INEC, 2011)

Según datos del Banco Central del Ecuador (2016) El Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón Riobamba es de 1'513.414 que está conformado por los siguientes sectores:

Tabla 14: Valor Agregado Bruto Riobamba

1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	115.266	8	Transporte, información y comunicaciones	159.013
2	Explotación de minas y canteras	486	9	Actividades financieras	39.144
3	Manufactura	206.587	10	Actividades profesionales e inmobiliarias	115.230
4	Suministro de electricidad y de agua	20.377	11	Administración pública	107.098
5	Construcción	393.156	12	Enseñanza	87.743
6	Comercio	129.401	13	Salud	96.079
7	Actividades de alojamiento y de comidas	32.321	14	Otros servicios	11.514
				ECONOMÍA TOTAL	1.513.414

Fuente: (BCE, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

Como se puede visualizar en la tabla 14, las 3 actividades económicas con mayor participación en la economía total del cantón son: el sector de la Construcción, el sector Manufacturero y el de Transporte, información y Comunicaciones.

El valor agregado, denominado también Producto Interno Bruto (PIB), es la suma de los valores monetarios de los bienes y servicios producidos en un determinado periodo. Es un valor libre de duplicaciones, el cual corresponde a la suma del valor agregado individual de todas las actividades de la economía que se genera durante un periodo. Este indicador permite evaluar la actividad económica, ya sea de un sector en especial o de toda la economía. Para calcular el Valor Agregado Bruto, se resta al valor de la producción total el de los bienes y servicios que representan el consumo intermedio. Así, los bienes y servicios utilizados en el proceso productivo, al ser transformados, adquieren un valor superior; a esta diferencia en el valor se le llama Valor Agregado Bruto. (Jara, 2015)

Según el BCE los valores de producción y consumo intermedio a nivel del cantón Riobamba y que permiten el cálculo del VAB se muestran en la tabla 15:

Tabla 15: Consumo Intermedio Riobamba

Producción y Consumo Intermedio:	
Producción	2.654.547
Consumo Intermedio	1.141.145
Valor Agregado Bruto	1.513.403
Producción no Petrolera	2.654.559
Consumo Intermedio no Petrolero	1.141.145
Valor Agregado bruto no Petrolero	1.513.414

Fuente: (BCE, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.2 Características del sector

La actividad manufacturera es fundamental dentro de la economía. Al tratar el término industria, se hace referencia al proceso mediante el cual se transforma una materia prima en un producto para uso final o que servirá de insumo a otros procesos productivos. (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 47)

Walter Rostow (Nobel de Economía en 1987) realizó un análisis de las “etapas del crecimiento económico”, en el que plantea cinco pasos desde la sociedad tradicional hasta el consumo a gran escala. En este proceso la industrialización es el eje. De igual manera, Nicholas Kaldor también hizo aportes importantes en esta línea, al generar las Leyes del crecimiento económico. En su planteamiento, existen cuatro leyes en este proceso: la tasa de crecimiento de la economía se relaciona con la del sector manufacturero, un incremento de la tasa de crecimiento de la manufactura genera un aumento de la productividad en el mismo sector, la productividad de los sectores ajenos a la manufactura aumenta cuando el producto manufacturero se incrementa, factores de oferta y demanda inciden en las diferentes tasas de crecimiento de la producción manufacturera. (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 47)

Con lo mencionado se puede entender la importancia del sector dentro de la economía de un país ya que aporta con un alto valor agregado, y contribuye al impulso del cambio de la matriz productiva en nuestro país para lo cual se requiere impulsar el sector manufacturero en primera instancia a nivel de cada cantón y provincia, lo cual se reflejará en el desarrollo y crecimiento de la economía a nivel nacional.

4.1.2.1 A nivel nacional

De acuerdo a cifras del Banco Central del Ecuador (BCE), se estima que la industria tenga un PIB de USD13.484 millones en el año 2015, con una participación de 11,79% para 2014 y esta participación incrementará a 12,01% en el 2015. Dentro de la última década este sector registró un crecimiento del PIB de 47,46%. Adicionalmente, a nivel promedio este sector ha crecido 4,6% anual, reflejando un importante nivel de dinamismo dentro de sus actividades. A excepción del 2009, este sector ha presentado tasas de crecimiento positivas. En el año de la crisis tuvo un decrecimiento de -1,5%. Los años con mayores niveles de crecimiento son 2005 con el 6,4% y 2008 con 9,2%. (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 50)

Para 2015 se espera un crecimiento sectorial del 3,8% lo que significa una leve disminución en relación al registrado en 2014, debido a las políticas que se han implementado. Junto con la restricción a las importaciones, se destacan algunas políticas aplicadas en el cambio de la matriz productiva y en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión (COPCI), sin embargo, se espera que a largo plazo, estas medidas contribuyan al incremento de la producción y al desarrollo de la industria nacional en su conjunto. (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 50)

En contraste, este sector ha variado en lo que a participación al PIB se refiere, si bien estas variaciones han sido inferiores al 1%. Entre 2004 y 2008 su participación pasó de 11,5% a 12,2%. Luego se tuvo de manera general una etapa de menor participación y en 2012 esta pasó al que el sector. A partir de 2012 la participación se recupera hasta el 12% (estimado para 2015). (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 50)

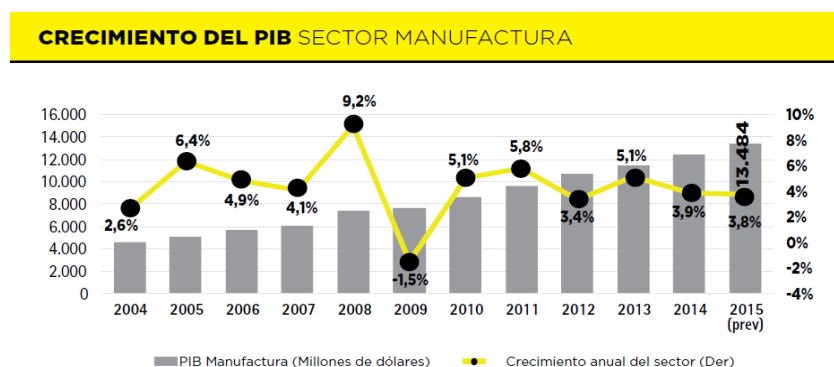


Figura 16: Crecimiento del PIB Sector Manufactura

Nota. Fuente: (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 50)

En lo que a composición se refiere, la elaboración de alimentos y bebidas es la industria más importante en el país con un peso de 38% dentro del total del producto manufacturero y un producto generado de USD 5.297 millones. A éste le sigue la industria química con un peso de 11%, siendo una actividad considerada prioritaria en las políticas gubernamentales. En tercer lugar se encuentran los productos minerales no metálicos (9%) seguidos por la industria textil y de cuero (7%) y metálica (7%). (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, págs. 50,52)

A pesar de la importancia que tiene este sector dentro del PIB del país, es uno de los que mayor déficit maneja en relación a las cuentas externas. Esto se da debido a que la mayor parte de la demanda de productos manufacturados se cubre a través de importaciones. Estas importaciones se han incrementado en los últimos años, y en el año 2014 se ubicaron en USD 16.569,31 millones, generando un déficit de USD -12.177,88 millones. (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, págs. 50,52)

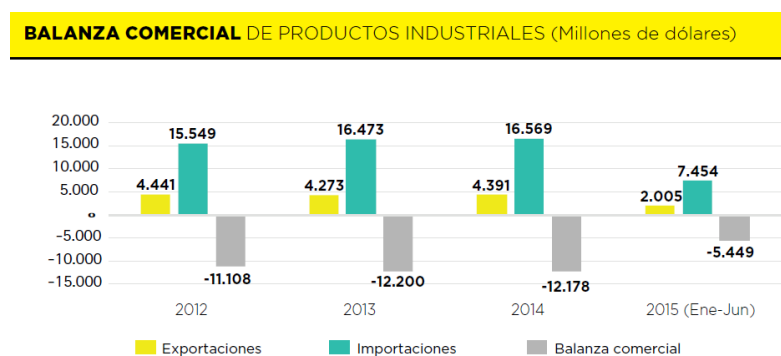


Figura 17: Balanza Comercial de Productos Industriales
Nota. Fuente: (Maldonado, Proaño, & Equipo Editorial Ekos, 2015, pág. 52)

Como parte de la industria Manufacturera más específicamente la actividad que se refiere a nuestro tema de estudio, que es la Fabricación de productos elaborados de metal a nivel nacional, en el año 2016 cuenta con 275 empresas que han generado 431 millones de dólares y ha generado empleo para 5.096 personas, además de que el monto de las exportaciones es de 30 millones de dólares con una gran diferencia a las importaciones que llegan a los 356 millones de dólares, que genera un déficit en la balanza comercial y evidencia la aún dependencia de nuestro país en esta industria hacia los otros países para satisfacer la demanda existente, lo que podemos ver a continuación en la tabla 16:

Tabla 16: Variables económicas Industria Manufacturera a Nivel Nacional
Variables económicas 2016

Grupo	Empresas	Ventas (\$)	Empleo	Exportaciones (\$)	Importaciones (\$)
C259. FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, ACTIVIDADES DE TRABAJO DE METAL FÍS. División	275	431.216.269,00	5.096	30.582.272,00	356.175.044,00
C25. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO. Sección	660	904.601.194,00	12.510	37.310.564,00	423.594.344,00
C. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.	7.818	29.980.785.066,00	300.320	7.032.102.925,00	15.345.443.844,00
Total					
TOTAL DE EMPRESAS CON ACTIVIDAD REGISTRADA	86.242	139.906.867.830,00	1.533.671	16.655.877.178,00	15.890.327.148,00

Fuente: (INEC, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

Según datos del Laboratorio Empresarial del INEC durante el año 2015 existían 279 empresas activas en el sector de la fabricación de otros productos elaborados de metal, de las cuáles terminaron sus actividades económicas 48 empresas correspondientes a un 17% del total; que para el año 2016 evidencia el nacimiento de 44 nuevas empresas que sumadas a las 231 existentes que continuaron sus actividades da un total de 275 empresas activas para el 2016. Como se puede apreciar en la tabla 17:

Tabla 17: Demografía empresarial Industria Manufacturera
Indicadores de demografía empresarial del año 2016 *

Grupo	2015		2016		
	Activas	Muertes	Nacimientos	Continuadoras	Activas
C259. FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, ACTIVIDADES DE TRABAJO DE METAL FÍS. División	279	48	44	231	275
C25. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO. Sección	686	123	97	563	660
C. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.	8.111	1.199	906	6.912	7.818
TOTAL DE EMPRESAS CON ACTIVIDAD REGISTRADA	88.860	14.361	11.743	74.499	86.242

Fuente: (INEC, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.2.2 A nivel regional

Según datos del Banco Central del Ecuador se estima que en el 2016 la industria manufacturera en la provincia de Chimborazo tenga un VAB de \$ 213.124 que corresponde al 11% de la economía total de la provincia, ocupando el tercer lugar con respecto al VAB de las demás actividades económicas registradas, como se puede apreciar en la tabla 18:

Tabla 18: Valor Agregado Bruto Chimborazo

1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	296.104	8	Transporte, información y comunicaciones	190.748
2	Explotación de minas y canteras	952	9	Actividades financieras	43.900
3	Manufactura	213.124	10	Actividades profesionales e inmobiliarias	131.992
4	Suministro de electricidad y de agua	28.694	11	Administración pública	145.812
5	Construcción	426.319	12	Enseñanza	155.964
6	Comercio	151.280	13	Salud	112.971
7	Actividades de alojamiento y de comidas	39.062	14	Otros servicios	13.468
				ECONOMÍA TOTAL	1.950.391

Fuente: (BCE, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

Además en el sector manufacturero se generaron ventas por \$225'874.933, un valor que representa una disminución con respecto a los dos años anteriores que fueron en 2014 de \$259'146.919 y en el 2015 de \$240'470.815.

Anualmente el número de empresas ha ido creciendo desde el año 2012, hasta llegar en el 2016 a un total de 2.220 empresas de la industria, que se han incrementado principalmente en el número de microempresas, que del año 2015 al 2016 presenta una diferencia de 17 empresas más a diferencia de la mediana empresa A, que ha presentado 5 empresas menos, del 2015 con 7 empresas al 2016 con 2 empresas, como se muestra en la tabla 19:

Tabla 19: Número de empresas por tamaño en Chimborazo años 2012-2016

Número de Empresas por Tamaño de Empresa					
Tamaño de Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
Microempresa	1.808	1.959	2.043	2.069	2.086
Pequeña empresa	104	118	120	122	121
Mediana empresa A	8	9	3	7	2
Mediana empresa B	6	6	7	6	7
Grande empresa	5	6	6	4	4
Total	1.931	2.098	2.179	2.208	2.220

Fuente: (INEC, 2016)

Modificado por: Silvia Aldaz

De acuerdo al tamaño de empresas el mayor número están concentradas en las Microempresas que representan el 94% en el año 2016 del total de empresas en la industria manufacturera y que ha tenido un pequeño incremento con respecto a los 4 años anteriores, como se muestra en la figura 18:

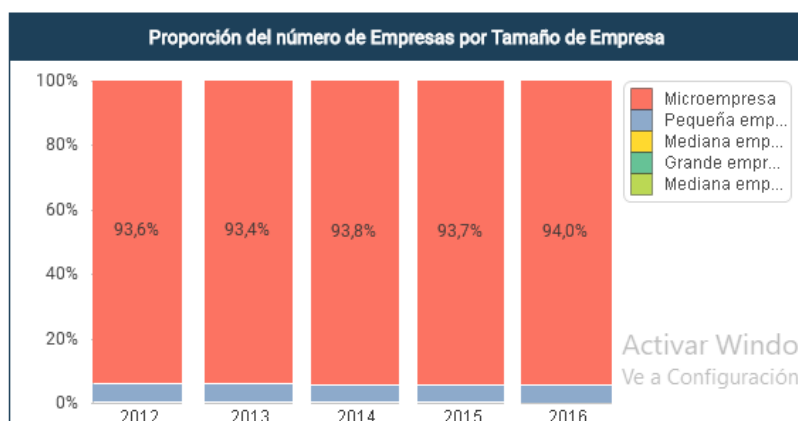


Figura 18: Proporción del número de empresas por tamaño de empresa
Nota: Fuente: (INEC, 2016). Modificado por: Silvia Aldaz

Según datos del Laboratorio Empresarial del INEC en la provincia de Chimborazo durante el 2016 en el sector de la Fabricación de Otros productos elaborados de metal, que forma parte de la industria manufacturera solo registra 1 empresa activa que ha generado ventas por \$41.791 y emplea a 2 personas según registro en el IESS.

Según datos del Banco Central del Ecuador se estima que en el 2016 la industria manufacturera en el cantón Riobamba tenga un VAB de \$ 206.587 que corresponde al 14% de la economía total del cantón, al 96,9% de la provincia y al 1,4% a nivel nacional ocupando el segundo lugar con respecto al VAB de las demás actividades económicas registradas, y que se aprecia en la tabla 20:

Tabla 20: Valor Agregado Bruto por cantones en Chimborazo

Manufactura			
Total Chimborazo:	213.124,08	Total Nacional:	14.582.714,00
Provincias	Valor Agregado	Participación Territorial	Participación Nivel Nacional
Chambo	276	0,1%	0,0%
Chunchi	177	0,1%	0,0%
Colta	417	0,2%	0,0%
Guamote	1.939	0,9%	0,0%
Guano	2.646	1,2%	0,0%
Pallatanga	195	0,1%	0,0%
Penipe	283	0,1%	0,0%
Riobamba	206.587	96,9%	1,4%
Alausí	370	0,2%	0,0%
Cumandá	235	0,1%	0,0%

Fuente: (BCE, 2016)
 Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.3 Producto

4.1.3.1 Definición del producto

El proyecto procura inicialmente demostrar la viabilidad de la fabricación de los pernos, existiendo una amplia variedad de éstos, por el diseño y medidas en que se encuentran dados de acuerdo al ámbito de la industria en que van a ser utilizados y que puede ser ilimitada. Por lo cual a través del estudio de mercado se determinará los tipos de pernos que es más conveniente elaborar para tener disponibles para la venta al público ya que son los que generalmente se adquieren con frecuencia.

En lo referente a lo que se menciona en la propuesta del trabajo sobre la producción y comercialización de pernos en todas las medidas, el propósito es que la empresa de forma personalizada y de acuerdo a pedidos específicos elabore pernos en cualquier medida que el cliente lo requiere, sea que esta esté dada en milímetros o en pulgadas, ya que esto lo decidirá el cliente; pero la empresa estará en la capacidad de solucionar la reposición o la adquisición de pernos en cualquier tipo de medida y de un excelente material acorde con el uso de la industria que lo requiera. Por tanto se define de forma general el producto.

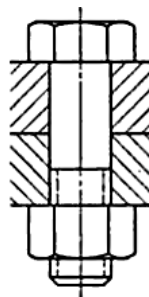


Figura 19: *Perno*

Nota. Fuente: (Giesecke, 2006)

“Un perno es un sujetador con rosca, diseñado para pasar por orificios en los miembros unidos, y asegurarse al apretar una tuerca desde el extremo opuesto a la cabeza del perno”.
(Mott, 2006)

4.1.3.2 Partes de un perno

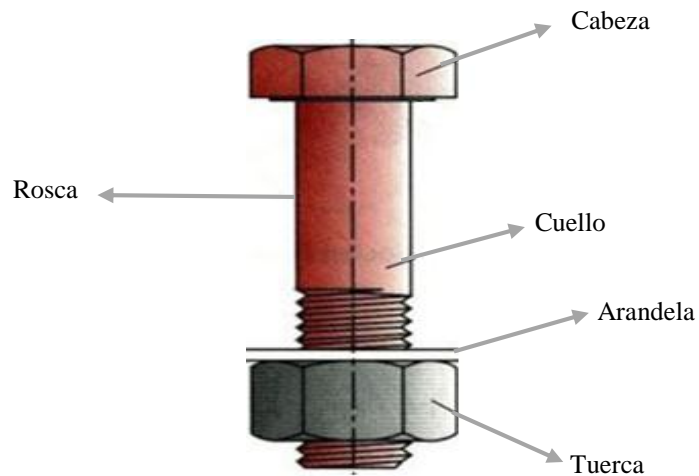


Figura 20: Partes de un perno

Nota. Fuente: (JIMDO, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

1. *Cabeza*: es la parte superior, y por lo general es más ancha que el resto del cuerpo del perno; permite sujetar el tornillo o imprimirle el movimiento giratorio. (Áreatecnología, 2018)

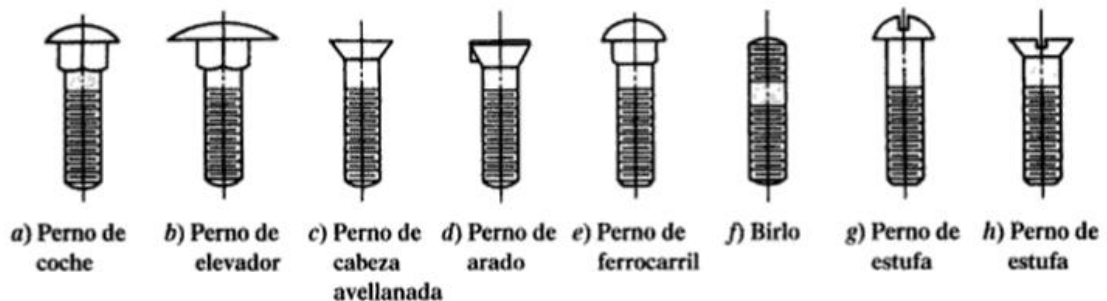


Figura 21: Estilos de pernos

Nota. Fuente: (Mott, 2006, pág. 713)

En la figura 21 y 22 se muestran diferentes estilos de cabeza de pernos de acuerdo al uso que se le dará en una industria específica y de acuerdo al diseño, entre los que el más utilizado es el de cabeza hexagonal.



Figura 22: Diferentes estilos de cabeza de pernos y tornillos
Nota. Fuente: (Groover, 1997, pág. 791)

2. *Cuello o caña:* es la parte de abajo de la cabeza y está sin roscar. Su longitud es muy variable dependiendo del tornillo. Esta parte quedará fuera de la parte a unir. (Áreatecnología, 2018)

3. *Rosca:* se conoce como rosca a los hilos, o dientes, que cubren total o parcialmente la longitud del perno y permiten ajustar el perno con una tuerca o directo en una pieza. La rosca de los pernos en pulgadas se define en base al número de hilos disponibles por pulgada de longitud. Existen dos tipos estándares de rosca para estos pernos. La rosca fina se utiliza para aplicaciones que requieren mayor ajuste, por ejemplo las ruedas de los vehículos, maquinarias con vibración, etc. La rosca gruesa en su lugar, se utiliza en aplicaciones que requieren mayor resistencia a la tensión, por ejemplo construcciones e industria. (La casa del Perno, 2017)

Los pernos milimétricos tienen distintos tipos de rosca dependiendo del diámetro del perno. En estos casos, la rosca se define en base al espesor en milímetros que tiene cada hilo, existiendo dos, tres, o más pasos para el mismo diámetro de perno. Al igual que los pernos en pulgadas, los pasos más finos se utilizan para obtener mayor y mejor ajuste, mientras que los hilos más gruesos tienen mayor resistencia a la tensión o carga. (La casa del Perno, 2017)

4. *Tuerca:* es la pieza que se enrosca en el tornillo, perno o en un espárrago roscado. Al enrosarla en el perno, aprieta y comprime las piezas formando la unión roscada. Las tuercas se fabrican con la misma rosca que el tornillo: así, en un tornillo de métrica 10 la

tuerca debe ser también de métrica 10. Las dimensiones de exteriores de las tuercas se encuentran normalizadas, y las más empleadas son las hexagonales. (Domínguez & Ferrer, 2013).

Los tipos de tuercas se presentan en la figura 23 de la siguiente manera:



Figura 23: Tipos de tuercas

Nota. Fuente: (Domínguez & Ferrer, 2013). Elaborado por: Silvia Aldaz

1. *Arandela:* se emplea para aumentar la seguridad de la unión con tornillo o pernos y tuercas. Son un elemento necesario que complementa las funciones de la cabeza del tornillo o perno y de la tuerca. (Domínguez & Ferrer, 2013, pág. 36)





Las arandelas se fabrican en distintos materiales y formas para cumplir su cometido. De entre ellas, las más empleadas son las siguientes: (Domínguez & Ferrer, 2013, pág. 36)

a. Arandelas planas: se fabrican en distintos materiales: acero, acero inoxidable, plástico, aluminio, cobre, etc. Las fabricadas en acero se emplean para aumentar la superficie de contacto. Las arandelas planas de aluminio y cobre se emplean para

sellar y realizar cierres herméticos en canalizaciones y racores hidráulicos. (Domínguez & Ferrer, 2013, pág. 37)

- b. Arandelas de seguridad: se emplean para fijar e inmovilizar las tuercas. Algunas de las más utilizadas son las siguientes: (Domínguez & Ferrer, 2013, pág. 37)

Tabla 21: Arandelas de seguridad

Designación	Características	Diseño
Arandelas Belleville	Tienen forma cónica y mantienen constante la presión sobre la unión	
Arandelas elásticas dentadas	Inmovilizan los tornillos y tuercas, impiden que se aflojen	
Arandelas Grower	Inmovilizan los tornillos y tuercas, impiden que se aflojen	
Arandelas de seguridad	Inmovilizan la arandela gracias a la pestaña de sujeción	
Arandelas de chapas de seguridad	Inmoviliza la tuerca y el tornillo gracias a las pestañas de sujeción	

Fuente: (Domínguez & Ferrer, 2013, pág. 37)

Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.3.3 Tensiones y resistencias en las uniones con pernos

Los esfuerzos o tensiones comunes que actúan sobre una unión atornillada pueden ser tanto transversales como de cizalla. En el esquema aparece un ensamble de perno y tuerca. Una vez apretado, el perno se carga bajo tensión y las partes se cargan en compresión. Además, las fuerzas pueden actuar en direcciones opuestas en las partes, lo que produce un esfuerzo de corte en la sección transversal del perno. Por último, se aplican tensiones en las roscas a todo lo largo de la unión, con la tuerca en una dirección paralela al eje del perno. Por último, se aplican tensiones en las roscas a todo lo largo de la unión, con la tuerca en una dirección paralela al eje del perno. Los esfuerzos de corte pueden hacer que se desgasten (que se barran) las roscas, esta falla también ocurre en las roscas internas de la tuerca. (Groover, 1997, pág. 794)

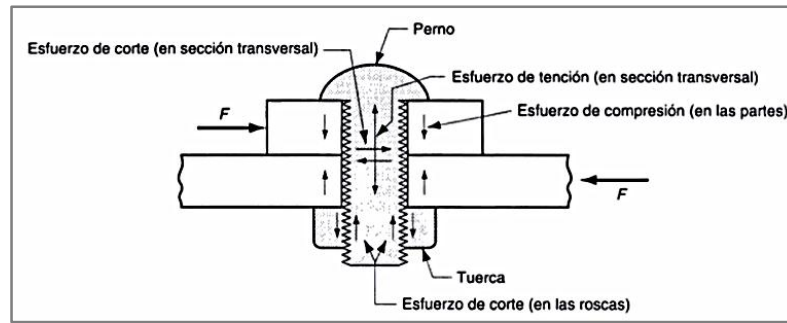


Figura 24: Tensiones comunes que actúan sobre una unión atornillada
Nota. Fuente: (Groover, 1997, pág. 794). Modificado por: Silvia Aldaz

La resistencia de un sujetador roscado generalmente se especifica mediante dos medidas: 1) resistencia de tensión, que tiene la definición tradicional y 2) la resistencia de prueba. A grandes rasgos, la resistencia de prueba equivale a la resistencia permitida; en forma precisa, es la tensión máxima que permite un sujetador roscado externamente sin una deformación permanente. Los valores típicos de resistencias de tensión y de prueba para pernos de acero se proporcionan en la siguiente tabla: (Groover, 1997, pág. 795)

4.1.3.4 Grado de dureza de los pernos

El grado de dureza de los pernos es la forma técnica de identificar la resistencia que tiene el material del cual están fabricados los pernos. Existen distintas normas de calidad como son ASTM, SAE, DIN que describen las características químicas y físicas de los distintos grados de dureza del acero, y como deben ser marcados los pernos. Según el grado de dureza, los ingenieros y técnicos pueden establecer el tipo y medida de perno que requieren para sus trabajos, información que se puede apreciar bajo tres normas en las tablas 22, 23 y 24. (La casa del Perno, 2017)

Tabla 22: Grado de dureza acero Norma SAE

SAE: Society of Automotive Engineers			
NUMERO DE GRADO	MATERIAL	CARGA DE PRUEBA (KPSI)	ESFUERZO DE RUPTURA (KPSI)
1 , 2	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	55 - 33	74 - 60
5	Acero al carbono, templado y revenido	85 - 74	120 - 105
5.2	Acero de bajo carbono martensítico, templado y revenido	85	120
7	Acero al carbono aleado, templado y revenido	105	133
8	Acero al carbono aleado, templado y revenido	120	150
8.2	Acero de bajo carbono martensítico, templado y revenido	120	150

Nota. SAE (Sociedad de Ingenieros de Automoción). Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 23: Grado de dureza acero Norma ASTM

ASTM: American Society for Testing and Materials			
NUMERO DE GRADO	MATERIAL	CARGA DE PRUEBA (KPSI)	ESFUERZO DE RUPTURA (KPSI)
A307	Acero de bajo carbono	55 - 33	74 - 60
A325 tipo 1	Acero al carbono, templado y revenido	85 - 74	120 - 105
A325 tipo 2	Acero de bajo carbono martensítico, templado y revenido	85 - 74	120 - 105
A325 tipo 3	Acero recubierto templado y revenido	85 - 74	120 - 105
A354 grado BC	Acero aleado, templado y revenido		
A354 grado BD	Acero aleado, templado y revenido	120	150
A449	Acero aleado, templado y revenido	85 - 74 - 55	102 - 105 - 90
A490 tipo 1	Acero aleado, templado y revenido	120	150
A490 tipo 3	Acero aleado, templado y revenido		

Nota. ASTM (Asociación Americana de Ensayo de Materiales). Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 24: Grado de dureza acero Norma DIN

DIN: Deutsches Institut für Normung			
NUMERO DE GRADO	MATERIAL	CARGA DE PRUEBA (MPA)	ESFUERZO DE RUPTURA (MPA)
4.6	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	225	400
4.8	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	310	420
5.8	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	380	520
8.8	Acero al carbono, templado y revenido	600	830
9.8	Acero al carbono, templado y revenido	650	900
10.9	Acero de bajo carbono martensítico, templado y revenido	830	1040

Nota. DIN (Instituto de Normalización Alemán). Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.3.5 Longitudes de los pernos

Las longitudes de los pernos no se han estandarizado por la gran variedad requerida de éstas por la industria. Los pernos cortos están disponibles de manera típica en incrementos de ¼ pulgada (6mm), mientras que los pernos largos vienen en incrementos desde ½ hasta 1 pulgada (12 a 25 mm). (Giesecke, 2006, pág. 413)

4.1.3.6 Pernos milimétricos y en pulgadas

Debido a la gran cantidad de aplicaciones y fabricantes de pernos que existen, se utilizan dos distintas unidades de medida para la manufactura y utilización de pernos, tuercas, y demás sistemas de fijación. Los pernos milimétricos corresponden a las normativas europeas y asiáticas, y su aplicación más común es en el área automotriz, aunque pueden

utilizarse en muchas industrias diferentes. Estos pernos, como indica su nombre, se miden en milímetros como unidad base, teniendo distintos diámetros y longitudes. La norma de calidad más aplicada a este tipo de sistemas de fijación es la DIN (Deutsches Institut für Normung), siendo el grado de dureza 8.8 el más común. (La casa del Perno, 2017)

Tabla 25: Equivalencias pernos hexagonales milimétricos norma DIN / ISO



MEDIDA	DIÁMETRO MM (A)	DIÁMETRO PLG (A)	PASO ROSCA GRUESA (B)	PASO ROSCA FINA (B)	LLAVE HEX MM (C)
M 4	4.00	0.157	0.70		7
M 5	5.00	0.197	0.80		8
M 6	6.00	0.236	1.00		10
M 8	8.00	0.315	1.25	1.00	13
M 10	10.00	0.394	1.50	1.00 / 1.25	17
M 12	12.00	0.472	1.75	1.25 / 1.50	19
M 14	14.00	0.551	2.00	1.50	22
M 16	16.00	0.630	2.00	1.50	24
M 18	18.00	0.709	2.50	1.50	27
M 20	20.00	0.787	2.50	1.50	30
M 22	22.00	0.866	2.50	1.50	32
M 24	24.00	0.945	3.00	2.00	36

Nota. ISO (Organización Internacional de Estandarización). Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 26: Equivalencias pernos Allen cabeza cilíndrica milimétricos norma DIN / ISO



DIÁMETRO CUERPO	DIÁMETRO CABEZA (A)	CABEZA LLAVE ALLEN (B)
M 4	7.00	3
M 5	8.00	4
M 6	10.00	5
M 8	13.00	6
M 10	16.00	8
M 12	18.00	10
M 14	21.00	12
M 16	27.00	14

Nota. Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 27: Equivalencias pernos Allen cabeza plana/avellanada milimétricos norma DIN / ISO



DIÁMETRO CUERPO	DIÁMETRO CABEZA (A)	CABEZA LLAVE ALLEN (B)
M 5	10.00	3
M 6	12.00	4
M 8	16.00	5
M 10	20.00	6
M 12	24.00	8
M 14		
M 16		
M 18		

Nota. Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Los pernos en pulgadas corresponden a las normativas inglesa y americana, y son utilizados en todo tipo de industria, construcción, automotriz, alimenticia, etc. Las normas más conocidas que aplican estas unidades de medida son SAE (Society of Automotive Engineers) y ASTM (American Society for Testing and Materials). Como lo indica su

nombre, las medidas de diámetro y longitud se toman en pulgadas, existiendo medidas equivalentes, pero no iguales, a las milimétricas. (La casa del Perno, 2017)

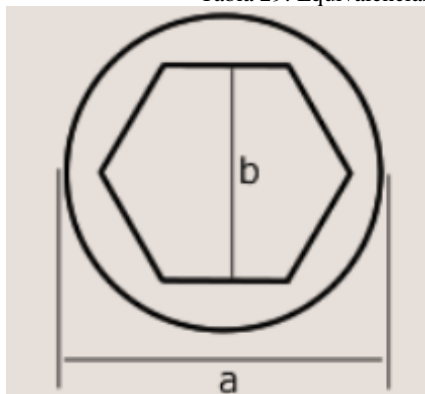
En las tablas 28 se puede apreciar las equivalencias dadas en pulgadas para pernos hexagonales, en la 29 para pernos Allen cabeza cilíndrica y en la 30 para pernos Allen cabeza plana/avellanada, todos estos bajo la norma SAE.

Tabla 28: Equivalencias pernos hexagonales pulgadas normas SAE

MEDIDA	DIÁMETRO EN PLG (A)	DIÁMETRO EN MM (A)	ROSCA GRUESA HILOS X PLG (B)	ROSCA FINA HILOS X PLG (B)	CABEZA LLAVE HEX PLG (C)
1/8"	0.125	3.175	40	44	Tornillo
5/32"	0.156	3.969	32	36	Tornillo
3/16"	0.188	4.763	24	32	Tornillo
1/4"	0.250	6.350	20	28	7/16"
5/16"	0.313	7.938	18	24	1/2"
3/8"	0.375	9.525	16	24	9/16"
7/16"	0.438	11.113	14	20	5/8"
1/2"	0.500	12.700	13	20	3/4"
9/16"	0.563	14.288	12	18	13/16"
5/8"	0.625	15.875	11	18	15/16"
3/4"	0.750	19.050	10	16	1 1/8"
7/8"	0.875	22.223	9	14	1 5/16"
1"	1.000	25.400	8	14	1 1/2"
1 1/8"	1.125	28.576	7	12	1 11/16"
1 1/4"	1.250	31.750	7	12	1 7/8"
1 1/2"	1.500	38.100	6	12	2 1/16"

Nota. Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 29: Equivalencias pernos Allen cabeza cilíndrica pulgadas normas SAE



DIÁMETRO CUERPO	DIÁMETRO CABEZA (A)	CABEZA LLAVE ALLEN (B)
5/32"	5/16"	1/8"
3/16"	5/16"	5/32"
1/4"	3/8"	3/16"
5/16"	15/32"	1/4"
3/8"	9/16"	5/16"
7/16"	21/32"	3/8"
1/2"	3/4"	3/8"
5/8"	15/16"	1/2"
3/4"	1 1/8"	5/8"
7/8"	1 5/16"	3/4"
1"	1 1/2"	3/4"

Nota. Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 30: Equivalencias pernos Allen cabeza plana/avellanada pulgadas normas SAE



DIÁMETRO CUERPO	DIÁMETRO CABEZA (A)	CABEZA LLAVE ALLEN (B)
3/16"	13/32"	1/8"
1/4"	17/32"	5/32"
5/16"	21/32"	3/16"
3/8"	25/32"	7/32"
7/16"	27/32"	1/4"
1/2"	15/16"	5/16"
5/8"	1 7/64"	3/8"
3/4"	1 7/16"	1/2"
7/8"	1 11/16"	9/16"
1"	1 15/16"	5/8"

Nota. Fuente: (La casa del Perno, 2017). Modificado por: Silvia Aldaz

4.1.3.7 Pernos de hierro y pernos de acero

La diferencia entre estos dos materiales es la aleación de metales que se utiliza en la fundición de uno u otro. En base a esto, los pernos tienen distintos grados de dureza, los cuales son utilizados en distintas aplicaciones de construcción, automotriz, ingeniería, producción, etc. (La casa del Perno, 2017)

El perno de Hierro, también conocido como dulce, es el de menor resistencia, teniendo una dureza en norma SAE de grado 2, o en ASTM grado 307. Este perno se reconoce mirando su cabeza, la cual tiene dos líneas, o en ocasiones no tiene ninguna marca que indique los grados de dureza del perno (depende del fabricante). Este perno es utilizado generalmente en construcciones de madera o plástico, o donde no se requiere una capacidad de carga o corte elevados. (La casa del Perno, 2017)

El perno de Acero, tiene distintos porcentajes de carbono en su mezcla, componente que le da mayor o menor resistencia y dureza al material. Estos pernos se reconocen por tener marcas en su cabeza que permiten identificar el grado de dureza y son utilizados en aplicaciones industriales, de construcción, automotriz, etc. donde se requiere una alta resistencia a la tensión o corte. (La casa del Perno, 2017)

4.1.3.8 Propiedades del acero inoxidable

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono que contiene por definición un mínimo de 10,5% de cromo. Algunos tipos de acero inoxidable contienen además otros elementos aleantes. Los principales son el níquel y el molibdeno. Es un tipo de acero resistente a la corrosión, el cromo que contiene posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora que evita la corrosión del hierro contenido en la aleación. Sin embargo, esta película puede ser afectada por algunos ácidos dando lugar a un ataque y oxidación del hierro por mecanismos ínter granulares o picaduras generalizadas. (UPCommons, pág. 5)

A. Tipos y grados de material

Existen muchos tipos de acero inoxidable y no todos son adecuados para aplicaciones estructurales, particularmente cuando se llevan a cabo operaciones de soldadura. Hay

cinco grupos básicos de acero inoxidable clasificados de acuerdo con su estructura metalúrgica: austeníticos, ferríticos, martensíticos, dúplex y de precipitación endurecimiento. (UPCommons, pág. 5)

Los aceros inoxidables que contienen solamente cromo, se llaman "ferríticos", ya que tienen una estructura metalográfica formada básicamente por ferrita. Son magnéticos, y se distinguen porque son atraídos por un imán. Los aceros inoxidables que contienen más de un 7% de níquel, se llaman "austeníticos", ya que tienen una estructura metalográfica en estado recocido, formada básicamente por austenita. No son magnéticos en estado recocido, y por tanto no son atraídos por un imán. Estos aceros austeníticos se pueden endurecer por deformación. Los aceros inoxidables austeníticos y dúplex son, en general, los grupos más empleados en aplicaciones estructurales. Los aceros inoxidables austeníticos proporcionan una buena combinación de resistencia a la corrosión y de las propiedades de fabricación. Los aceros inoxidables dúplex tienen una resistencia elevada y también una alta resistencia al desgaste, con una muy buena resistencia a la corrosión bajo tensión. (UPCommons, págs. 5,6)

B. Información técnica aceros inoxidables -norma ISO 3506-1

Esta parte de la Norma ISO 3506 especifica las características mecánicas de los pernos, tornillos y bulones de aceros inoxidables austeníticos, martensíticos y ferríticos, resistentes a la corrosión y ensayados a una temperatura ambiente comprendida entre 15 °C y 25°C. Estas características varían según que la temperatura sea más o menos elevada. (IBAITOR, 2010, págs. 1,2)

Se aplica a los pernos, tornillos y bulones: de diámetro nominal de rosca hasta 39 mm, incluido; de rosca métrica ISO triangular cuyo diámetro y paso que se ajusten a las Normas ISO 68-1, ISO 261 e ISO 262; de cualquier forma. Esta parte de la Norma ISO 3506 no se aplica a tornillos de características especiales, tales como la soldabilidad. Esta parte de la Norma ISO 3506 no define la resistencia a la corrosión o a la oxidación en ambientes particulares. La Norma ISO 8044 recoge las definiciones de corrosión y de resistencia a la corrosión. (IBAITOR, 2010, págs. 1,2)

Designación, marcado y acabado

Designación. La designación del material se compone de dos grupos de caracteres separados por un guion. El primero designa el producto de clase de acero y el segundo, la clase de calidad. La designación del producto de clase del acero (primer grupo) se compone de una de las letras siguientes: A para los aceros austeníticos; C para los aceros martensíticos; F para los aceros ferríticos. Que designa el grupo de acero y una cifra que designa la composición química dentro del grupo del acero. La designación de la clase de calidad (segundo grupo) consiste en dos cifras que indican 1/10 de la resistencia a la tracción del elemento de fijación. (IBAITOR, 2010, págs. 1,2)

Marcado. Las piezas deben marcarse y/o describirse con el sistema de designación descrito, sólo si cumplen con todas las condiciones establecidas en esta parte de la Norma ISO 3506. Todos los pernos, tornillos de cabeza hexagonal y los de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal o con seis lóbulos internos de diámetro nominal de rosca $d \geq 5$ mm, deben marcarse claramente. El marcado debe incluir el producto de clase y la clase de calidad del acero así como la marca de identificación del fabricante. Los demás pernos y tornillos pueden marcarse de igual manera, en la medida de lo posible y, solamente, en la cabeza. (IBAITOR, 2010, págs. 1,2)

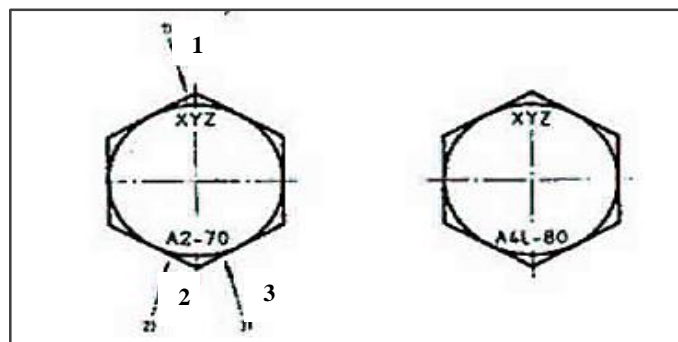


Figura 25: Marcado de pernos y tornillos de cabeza hexagonal
Nota: Fuente: (IBAITOR, 2010, pág. 2). Modificado por: Silvia Aldaz

- 1) Marca de identificación del fabricante
- 2) Producto de clase
- 3) Clase de calidad

Marcado de pernos y tornillos de cabeza hexagonal

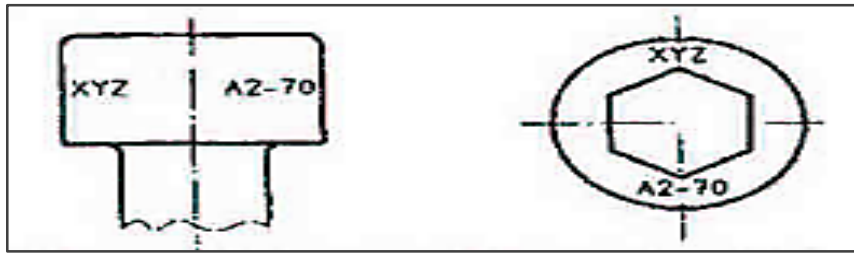


Figura 26: Marcado de pernos de cabeza cilíndrica con cabeza hexagonal y de seis lóbulos
Nota: Fuente: (IBAITOR, 2010, pág. 2). Modificado por: Silvia Aldaz

Empaquetado. Es obligatorio que todos los paquetes de cualquier dimensión estén marcados con la designación y con la marca comercial del fabricante.

Acabado. Salvo indicación en contrario, los elementos de fijación que respondan a los requisitos de esta parte de la Norma ISO 3506, deben suministrarse limpios y brillantes. Se recomienda una pasivación para una mayor resistencia a la corrosión.

4.1.3.9 Aplicación

Los pernos tienen aplicación en construcción de maquinaria y en construcción de montajes y aparatos, así como en la de vehículos. Generalmente los pernos se hallan sometidos a esfuerzos de cortadura o de flexión. (Gerling, 2006, pág. 39)

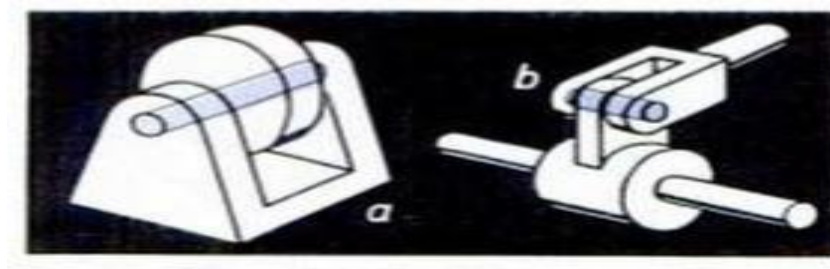


Figura 27: *Aplicación de pernos*
Nota: a) soporte de un rodillo; b) unión articulada. Fuente: (Gerling, 2006, pág. 39)

En la figura 28 se puede apreciar la aplicación de un perno con cabeza y uno sin cabeza utilizado para sujeción de una pieza.

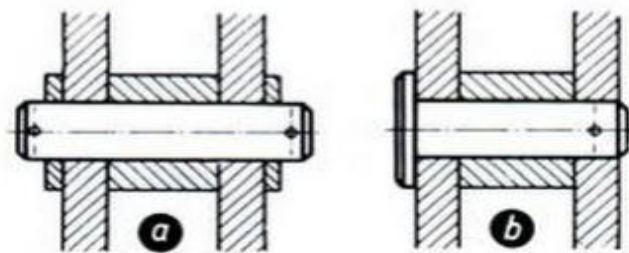


Figura 28: *Forma de pernos*

Nota: a) perno sin cabeza (DIN 1433); b) perno con cabeza (DIN 1434).

Fuente: (Gerling, 2006, pág. 39)

4.1.4 Análisis de la demanda

Para cuantificar la demanda se utilizó la información obtenida en las encuestas, debido a que no se cuenta con datos estadísticos oficiales sobre el consumo de pernos, ni se cuenta con datos históricos. Basado en los resultados obtenidos en las encuestas, siguiendo la metodología del artículo científico: “Determinación del mercado objetivo y la demanda insatisfecha, cuando no se dispone de estadísticas” del autor Carlos Izquierdo, se realiza todo el análisis de la demanda y la obtención de la demanda insatisfecha.

4.1.4.1 Determinación del mercado objetivo

Según Izquierdo (2011) cuando no existen estadísticas para la determinación del mercado objetivo y de la demanda insatisfecha, el mercado objetivo lo constituyen los compradores atendidos por la competencia (satisfechos e insatisfechos), que estarían dispuestos a cambiarse por un producto y beneficios superiores. Asimismo, el mercado objetivo también lo constituyen aquellas personas y agentes que no lo están comprando actualmente y que, al conocer las bondades y beneficios del nuevo producto, tienen interés por adquirirlo. (p.43)

De acuerdo con los datos demográficos recogidos para el presente trabajo de investigación, determinamos el mercado objetivo de la siguiente manera:

N= 60.902

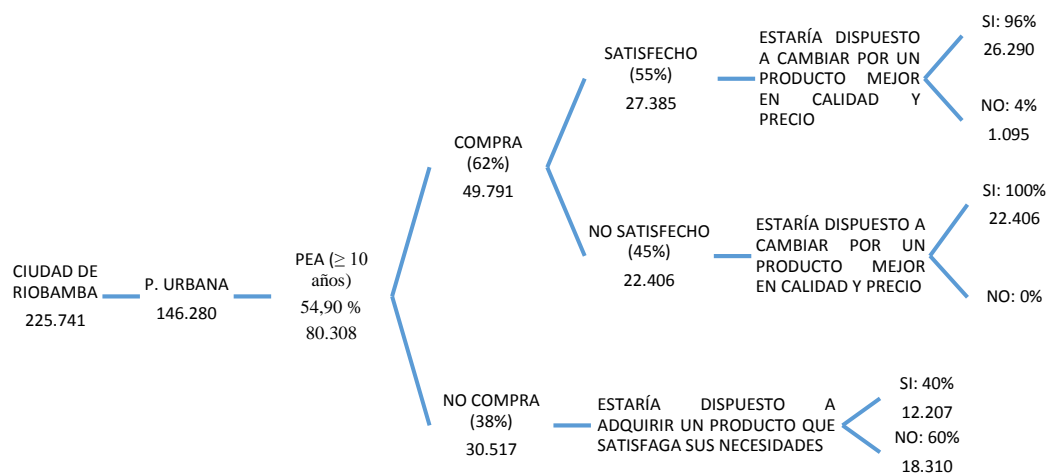


Figura 29: Mercado Objetivo: Número de compradores potenciales
 Nota: Fuente: (Izquierdo, 2011). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 31: Mercado Objetivo

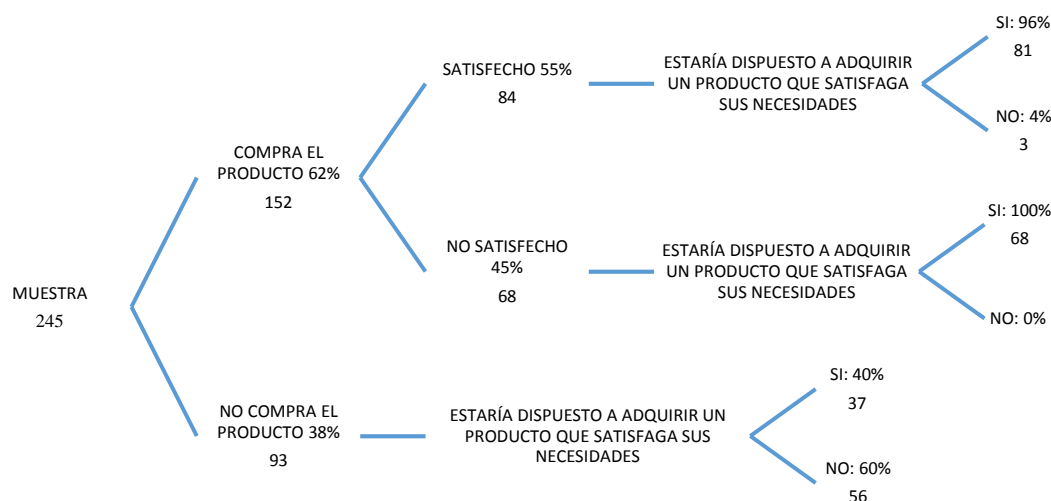
COMPRADORES POTENCIALES ACTUALES	61998
ATENDIDOS SATISFECHOS	27385
ATENDIDOS NO SATISFECHOS	22406
NO ATENDIDOS INSATISFECHOS	12207
COMPRADORES ATENDIDOS (OFERTA)	1095
ATENDIDOS SATISFECHOS NO DESEAN CAMBIARSE	1095
ATENDIDOS NO SATISFECHOS NO DESEAN CAMBIARSE	0
MERCADO OBJETIVO INSATISFECHO (N)	60902
ATENDIDOS SATISFECHOS POR CAMBIARSE	26290
ATENDIDOS NO SATISFECHOS POR CAMBIARSE	22406
NO ATENDIDA INSATISFECHA	12207

Fuente: (Izquierdo, 2011)
 Modificada por: Silvia Aldaz

Determinado de esta forma, el mercado objetivo es de 60.902 compradores potenciales.

Con una población de 80.308, para el cálculo del tamaño de la muestra se trabajó con un nivel de confianza del 95% y por tanto un error muestral del 5%, obteniendo así un resultado de 245 para la realización de las encuestas, información que se encuentra de forma detallada en el cálculo del tamaño de la muestra en el capítulo 3 de la investigación en desarrollo.

Mercado objetivo o compradores insatisfechos de la muestra



N de la muestra = (81+68+37) = 186

Figura 30: Mercado objetivo de la muestra
 Nota: Fuente: (Izquierdo, 2011). Modificado por: Silvia Aldaz

Tabla 32: Mercado Objetivo Insatisfecho de la muestra

COMPRADORES POTENCIALES ACTUALES		189
ATENDIDOS SATISFECHOS	84	
ATENDIDOS NO SATISFECHOS	68	
NO ATENDIDOS INSATISFECHOS	37	
COMPRADORES ATENDIDOS (OFERTA)		3
ATENDIDOS SATISFECHOS NO DESEAN CAMBIARSE	3	
ATENDIDOS NO SATISFECHOS NO DESEAN CAMBIARSE	0	
MERCADO OBJETIVO INSATISFECHO (N)		186
ATENDIDOS SATISFECHOS POR CAMBIARSE	81	
ATENDIDOS NO SATISFECHOS POR CAMBIARSE	68	
NO ATENDIDA INSATISFECHA	37	

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

Consumo per cápita

Tomando la información de la pregunta N°6 y 7 del cuestionario específicamente la tabla 11. Frecuencia de compra y Tabla 12. Cantidad en cada compra, obtenemos la tabulación total y el valor per cápita de las 245 encuestas realizadas, de los 153 encuestados que contestaron que sí compran pernos, cuya información se presenta en la tabla 33.

Tabla 33: Consumo Per-Cápita Pernos

FRECUENCIA	u	Días/año	Frecuencia	u/año
Diaria	10	312	12	37440
Diaria	40	312	2	24960
Semanal	10	52	17	8840
Semanal	12	52	9	5616
Semanal	24	52	8	9984
Semanal	30	52	7	10920
Semanal	40	52	8	16640
Semanal	50	52	6	15600
Semanal	80	52	3	12480
Semanal	150	52	4	31200
Quincenal	3	26	9	702
Quincenal	15	26	5	1950
Mensual	3	12	17	612
Mensual	10	12	9	1080
Mensual	12	12	6	864
Mensual	15	12	8	1440
Mensual	20	12	3	720
Trimestral	20	4	8	640
Trimestral	100	4	7	2800
Semestral	3	2	5	30
TOTAL MUESTRA			153	184.518
			Cpc/u/año	1.206
			Cpc/u/año 2018	1.206
			Cpc/u/año 2017	1.179

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

4.1.4.2 Demanda actual insatisfecha

“La Demanda Insatisfecha (DI) es el producto de multiplicar el número de compradores potenciales por el consumo per-cápita ($N \times Cpc$)”. (Izquierdo, 2011, pág. 47)

$$DI = N \times Cpc$$

$$DI = 60.902 \times 1206$$

$$DI = 73'448.008 \text{ u/año}$$

La demanda insatisfecha actual es de 73'448.008 unidades al año

4.1.4.3 Demanda histórica insatisfecha

Al no contar con datos históricos de la demanda insatisfecha del consumo de pernos, basados en la frecuencia de consumo del año actual y del anterior, en base a la fórmula

de la demanda insatisfecha (N x Cpc), para los años 2016, 2015 y 2014 se tomó el Cpc del año 2017 de 1180u. N se estimó en base a la tasa de crecimiento poblacional de 2,2%.

Tabla 34: Demanda Histórica Insatisfecha

AÑOS	DEMANDA INSATISFECHA
	(u/año)
2014	65.748.303 (56970*0,978)*1.180
2015	67.227.303 (58252*0,978)*1.180
2016	68.739.574 (59.562*0,978)*1.180
2017	70.285.863 (60.902*0,978)*1.180
2018	73.448.008 60.902*1.206

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

4.1.4.4 Función de Proyección

Para determinar el tipo de función de proyección o de ajuste, se tiene que analizar el comportamiento de los datos históricos que grafica la variable dependiente de consumo (Y), determinada por la variación de la variable independiente del tiempo (X). En el presente caso, para la proyección de la demanda insatisfecha se aplican dos funciones matemáticas: la función lineal y la función exponencial. (Izquierdo, 2011, pág. 48)

a) Función de Proyección lineal

Función Lineal

$$y = f(x)$$

y= consumo de pernos

x= años

$$y = a + bx$$

La función de proyección se obtiene determinando los parámetros a y b a partir de los datos históricos de la variable dependiente del consumo, en función de las variaciones de la variable independiente X. (Izquierdo, 2011)

Tabla 35: Método: Mínimos cuadrados Función Lineal

AÑOS	AÑOS	DEMANDA		
	X	Y	XY	X ²
2014	1	65.748.303	65.748.303	1
2015	2	67.227.303	134.454.607	4
2016	3	68.739.574	206.218.722	9
2017	4	70.285.863	281.143.451	16
2018	5	73.448.008	367.240.040	25
	15	345.449.051	1.054.805.122	55

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

n=5

$$\begin{aligned}
 345'449.051 &= 5a + 15b && \textcircled{1} \\
 1054'805.122 &= 15a + 55b && \textcircled{2} \\
 -1036'347.152 &= -15a -45b \\
 1054'805.122 &= 15a+55b \\
 b &= 18'457.970/10 \\
 b &= 1.845.797,05
 \end{aligned}$$

En $\textcircled{1}$ reemplazamos b

$$\begin{aligned}
 345'449.051 &= 5a + 15(1'845.797,05) \\
 345'449.051 &= 5a + 27'686.955,73 \\
 a &= 317'762.094,87/5 \\
 a &= 63.552.418,97
 \end{aligned}$$

Función de proyección o ajuste

$$Y = 63'552.418,97 + 1'845.797,05X$$

Tabla 36: Coeficiente de Determinación R² Función Lineal

AÑOS DEMANDA						
X	Y	(Y- \tilde{y})	(Y- \tilde{y}) ²	Y'	(Y'- \tilde{y})	(Y'- \tilde{y}) ²
1	65.748.303	-3.341.508	11.165.672.623.699	65.398.216	-3.691.594	13.627.866.980.185
2	67.227.303	-1.862.507	3.468.931.825.826	67.244.013	-1.845.797	3.406.966.745.046
3	68.739.574	-350.236	122.665.424.247	69.089.810	-	-
4	70.285.863	1.196.053	1.430.542.162.499	70.935.607	1.845.797	3.406.966.745.046
5	73.448.008	4.358.198	18.993.888.951.502	72.781.404	3.691.594	13.627.866.980.185
15	345.449.051	0	35.181.700.987.774			34.069.667.450.461

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

$$\tilde{y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{345'449.051}{5} = 69'089.810$$

$$R^2 = \frac{\text{Variación explicada por la función de ajuste}}{\text{Variación total}}$$

$$R^2 = \frac{\sum (y' - \tilde{y})^2}{\sum (y - \tilde{y})^2} \quad r = \sqrt{R^2}$$

$$R^2 = \frac{34.069.667.450.461}{35.181.700.987.774} \quad r = \sqrt{0,9684}$$

$$R^2 = 0,9684 \quad r = 0,98$$

4.1.4.5 Proyección de la Demanda Insatisfecha Función Lineal

Tabla 37 Proyección de la demanda insatisfecha Función Lineal

AÑOS	AÑOS X	DEMANDA PROYECTADA Y'
6	2019	74.627.201
7	2020	76.472.998
8	2021	78.318.795
9	2022	80.164.592
10	2023	82.010.389

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

b) Función exponencial

Tabla 38: Método: Mínimos cuadrados Función Exponencial

AÑOS	DEMANDA			
X	Y	lnY	XlnY	X ²
1	65.748.303	18,00134441	18,00134441	1
2	67.227.303	18,02359002	36,04718004	4
3	68.739.574	18,04583563	54,13750689	9
4	70.285.863	18,06808124	72,27232496	16
5	73.448.008	18,11208834	90,5604417	25
15	345.449.051	90,25093964	271,018798	55

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

$$y = f(x)$$

y= consumo de pernos

x= años

$$\ln Y = \ln a + X \ln b$$

Ecuaciones

$$\sum \ln y = n \ln a + \sum X \ln b \quad \textcircled{1}$$

$$\sum \ln Y = \sum X \ln a + \sum x^2 \ln b \quad \textcircled{2} : \textcircled{1} * x$$

$$\text{Media} = 345.449.051 / 5 = 69'089.810$$

$$\begin{array}{rclclcl}
 90,25093964 & = & 5 \ln a & + & 15 \ln b & \textcircled{1} \\
 271,018798 & = & 15 \ln a & + & 55 \ln b & \textcircled{2} \\
 -270,7528189 & = & -15 \ln a & - & -45 \ln b & \textcircled{1} * -3 \\
 271,018798 & = & 15 \ln a & + & 55 \ln b & \textcircled{2} \\
 0,265979073 & = & 0 & + & 10 \ln b & \\
 \ln b & = & 0,026598 & = & \text{Ant.} \ln b & = 1,0270
 \end{array}$$

En 1 reemplazamos

$$\begin{array}{rclclcl}
 \ln b & = & 0,026598 & & & \\
 90,25093964 & = & 5 \ln a & + & 15 \ln b & \textcircled{1} \\
 90,25093964 & = & 5 \ln a & + & 15(0,026598) & \\
 90,25093964 & = & 5 \ln a & + & 0,398969 & \\
 \ln a & = & 17,970394 & = & \text{Ant.} \ln b & = 63.744.547,36
 \end{array}$$

Función de Proyección

$$Y = (63.744.547,36) (1,0270)^x$$

Tabla 39: Método: Mínimos cuadrados Función Exponencial

AÑOS DEMANDA						
X	Y	(Y- \tilde{y})	(Y- \tilde{y}) ²	Y'	(Y'- \tilde{y})	(Y'- \tilde{y}) ²
1	65.748.303	-3.341.508	11.165.672.623.699	65.462.768	-3.627.042	13.155.433.311.657
2	67.227.303	-1.862.507	3.468.931.825.826	67.227.303	-1.862.507	3.468.931.825.825
3	68.739.574	-350.236	122.665.424.247	69.039.401	-50.409	2.541.078.466
4	70.285.863	1.196.053	1.430.542.162.499	70.900.343	1.810.533	3.278.031.033.957
5	73.448.008	4.358.198	18.993.888.951.502	72.811.447	3.721.637	13.850.582.959.980
15	345.449.051	0	35.181.700.987.774			33.755.520.209.885

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

$$R^2 = \frac{\sum(y' - \tilde{y})^2}{\sum(y - \tilde{y})^2}$$

$$r = \sqrt{R^2}$$

$$R^2 = \frac{33.755.520.209.885}{35.181.700.987.774}$$

$$r = \sqrt{0,9595}$$

$$R^2 = 0,9595$$

$$r = 0,98$$

4.1.4.6 Proyección de la demanda insatisfecha

Tabla 40: Proyección de la demanda insatisfecha Función Exponencial

AÑOS	AÑOS X	DEMANDA PROYECTADA Y'
6	2019	74.774.064
7	2020	76.789.584
8	2021	78.859.431
9	2022	80.985.070
10	2023	83.168.005

Fuente: (Izquierdo, 2011)

Modificada por: Silvia Aldaz

4.1.5 Análisis de la oferta

En la ciudad de Riobamba tanto como en la provincia de Chimborazo existe una sola empresa registrada en el directorio de empresas del INEC que se dedique a la fabricación de productos de tornillería en los que están incluidos los pernos. Además existen ferreterías y comercializadoras que venden entre sus productos pernos que son importados de otros países, entre las más destacadas mencionadas por los encuestados están: Distribuidora Multipernos S.A.C, Viterbo, Ferronorte y Distribuidora el Perno.

A continuación en la tabla 41 se presenta información sobre las principales empresas que conforman la oferta y que tiene el mayor porcentaje de participación en el mercado, la información disponible es tomado del Directorio de empresarial del INEC y de las encuestas.

Tabla 41: Participación de la Competencia en el mercado

Empresa	CIU	Dirección	Porcentaje de participación
DISTRIBUIDORA MULTIPERNOS S.A.C			16,8
VITERBO LA CASA DEL PERNO Y MECÁNICA DE PRESICION	G475201	Calle principal: Guayaquil, numero: 28-37, intersección: Vicente Rocafuerte.	14,0
FERRONORTE	G466321	Calle principal: Carabobo 24-51, intersección: veloz	12,1
DISTRIBUIDORA EL PERNO	G475201	Calle principal: Pichincha, numero: 21-37, intersección: 10 de agosto.	10,3
SU FERRETERA	G475201	Calle principal: Pasaje. El Espectador, intersección: primera constituyente.	10,3

Fuente: INEC

Elaborado por: Silvia Aldaz

De acuerdo con la información obtenida en las encuestas existen 4 empresas competidores que se deben tener en cuenta por su porcentaje de participación en el mercado: Multipernos, Viterbo, Ferronorte, Distribuidora el Perno y Su Ferretera. Están localizadas en la ciudad de Riobamba, y en el caso de la primera existen otras sucursales en otras partes del país.

La competencia ofrece pernos en diferentes medidas y de materiales como el hierro, acero negro, acero inoxidable; pero no cuentan con pernos especiales para maquinaria específica ya que estas comercializadoras y ferreterías no se dedican solo a la venta de pernos, sino tiene una amplia gama de productos de ferretería, cuya prioridad no son solo la venta de pernos.

Al ser empresas que importan el producto para poder comercializarlo, no tiene la capacidad de cumplir con requerimientos especiales del cliente ni tener mayor control sobre la calidad o precio del producto. Las empresas antes mencionadas tienen una participación en el mercado del 64%, las demás empresas que conforman el 36% representan comercializadoras pequeñas.

En este caso la oferta es competitiva o de mercado libre, ya que de las medidas más utilizadas de los pernos existe un número de empresas ofertantes que tiene disponible el mismo producto, y lo que va a determinar la participación en el mercado será la calidad en el producto y en el servicio, o el precio; además de que ninguno de los ofertantes tiene dominio sobre el mercado.

4.1.6 Análisis de precios

Como la nueva empresa busca fabricar pernos en todas las medidas, se investigó el precio de los pernos que están a la venta en las empresas que comercializan este producto, resaltando que en el país en general los pernos que se venden son productos importados de distintos países de origen, principalmente de China, Canadá y Estados Unidos.

La lista de pernos que se aprecia en la tabla 42 son los que en general se venden en las comercializadoras de nuestro mercado de estudio, y los precios asignados son los precios reales por cada unidad en negral a los que se encuentran en el mercado. Cabe recalcar que en las distintas comercializadoras los pernos no se venden por unidades sino por docenas, decenas, libras indistintamente del lugar de compra y del tamaño de los pernos, por lo que los precios varían en cierto porcentaje, información que es reservada de cada empresa.

Tabla 42: Precios de los pernos en el mercado

<i>PRECIOS DE LOS PERNOS EN EL MERCADO</i>			
Productos-Pernos	Precio Unitario	Productos-Pernos	Precio Unitario
Cabeza hexagonal 4x30mm	\$ 0,10	Pernos flange 8x40mm	\$ 0,60
Cabeza hexagonal 5x30mm	\$ 0,15	Pernos flange 10x40mm	\$ 0,75
Cabeza hexagonal 6x20mm	\$ 0,20	Pernos flange 12x60mm	\$ 1,50
Cabeza hexagonal 8x25mm	\$ 0,30	Allen cabeza avellanada 4x10mm	\$ 0,25
Cabeza hexagonal 10x30mm	\$ 0,50	Allen cabeza avellanada 10x50mm	\$ 0,70
Cabeza hexagonal 12x30mm	\$ 0,65	Allen cabeza avellanada 3/16"x1/2"	\$ 0,10
Cabeza hexagonal 14x40mm	\$ 0,80	Allen cabeza avellanada 3/8"x2"	\$ 0,50
Cabeza hexagonal 16x35mm	\$ 1,80	Allen cabeza cilíndrica 5x10mm	\$ 0,15
Cabeza hexagonal 18x50mm	\$ 2,30	Allen cabeza cilíndrica 10x50mm	\$ 0,90
Cabeza hexagonal 20x60mm	\$ 3,00	Allen cabeza cilíndrica 1/4"x3/4"	\$ 0,15
Cabeza hexagonal 1/4"x1 1/2"	\$ 0,15	Allen cabeza cilíndrica 3/8"x3"	\$ 0,90
Cabeza hexagonal 1"x2"	\$ 0,20	Prisionero 4x20mm	\$ 0,30
Cabeza hexagonal 1 1/2"x3"	\$ 0,25	Prisionero 16x40mm	\$ 1,00
Pernos flange 5x25mm	\$ 0,25	Prisionero 3/16"x1/2"	\$ 0,25
Pernos flange 6x25mm	\$ 0,30	Prisionero 1/2"x1"	\$ 0,90

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.1.7 Comercialización del producto

Esta actividad es de vital importancia debido a que permite al productor hacer llegar el producto hacia el cliente en las mejores condiciones. A través de este estudio se determinarán los canales más adecuados de distribución y una propuesta publicitaria.

4.1.7.1 Estrategias de comercialización

A. Del producto

Los pernos son sujetadores roscados utilizados en la fijación como ensamble de piezas de máquinas, sean éstas simples o complejas, cuya variedad es tan amplia como la de máquinas existentes en las diferentes áreas de la industria. Los pernos fabricados por “Aceros y Procesos” reúnen las siguientes características:

- El material de fabricación del perno es el acero debido a que tiene mayor resistencia y dureza que el hierro, de acuerdo con los porcentajes de carbono que se combine que le darán el grado de dureza y resistencia específicos acorde con el uso que se le vaya a dar.
- Además de su material de fabricación pasará por el proceso de galvanizado para evitar la corrosión del acero, generando así un producto de mayor calidad y durabilidad.
- Las medidas de fabricación de los pernos está dada en pulgadas y milímetros, en concordancia con los requerimientos del cliente que manifestaron que en su mayoría adquieren pernos de las dos formas de medidas, ya que además de las medidas estándar existen infinidad de medidas que están dadas de acuerdo con el tipo de máquina, pieza, estructura, etc. de las que vaya formar parte.
- La variedad en cuanto a las medidas de los pernos es amplia ya que éstas en general no están estandarizadas por la gran infinidad de requerimientos de la industria, en los pernos cortos la variación es de $\frac{1}{4}$ ' y en los pernos largos es de $\frac{1}{2}$ ' a 1'. Las medidas de los pernos que estarán a la venta directamente estarán acorde con los de la competencia, pero no hay una limitación en cuanto a las medidas ya que la empresa

estará dispuesta a atender los requerimientos especiales de los clientes en cuanto a medida y diseño.

- El marcado de los pernos de cabeza hexagonal y los de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal o con seis lóbulos internos de diámetro nominal de rosca $d \geq 5$ mm será de acuerdo con la norma ISO 3506 constando: la marca o identificación del fabricante, el producto de clase y la clase de calidad.
- El empaquetado de los pernos serán cajas de cartón, en las que contará la designación del producto e identificación de la empresa fabricante.
- El nombre de la empresa fabricante es “Aceros y Procesos” cuya idea original parte del emprendedor que aspira llevar a la ejecución la creación de la empresa.

B. Del precio

La estrategia genérica de precio será la de liderazgo en costos ya que la empresa al ser productora puede ofrecer el menor costo en la industria que el de sus competidores, que en general son comercializadoras y que difícilmente pueden imitar la estrategia de la empresa ya que no tiene mayor control sobre la fijación de los precios. Recalcando que para lograr este propósito la empresa deberá optimizar todos los procesos para así alcanzar el margen de utilidad buscado.

- En la estudio de mercado se dio a conocer el precio manejado por 2 de las comercializadoras existentes para los 30 tipo de pernos tomados en cuenta en la investigación recalcando que estos precios están establecidos por cada unidad, La empresa aplica un descuento del 10%.

C. De la plaza

La empresa se ubica en los productores de consumo industrial, para lo cual el canal de distribución más adecuado al inicio de las actividades de la empresa es la de Productor-Usuario Industrial, en donde la venta será de forma directa con el cliente en el área de las instalaciones de la empresa ubicadas para la comercialización de los pernos. Este canal de distribución es el más simple y el más adecuado por el tipo de producto que se va ofrecer y el mercado que se va cubrir que es selecto, ya que la utilización de los pernos

generalmente se da en las industrias. Este canal de distribución permite ejercer mayor control sobre el producto para que este conserve la calidad no solo en el producto final sino en el servicio ofrecido, ya que no existen intermediarios que interfieran.

D. De la promoción y publicidad

De esta manera se da a conocer el producto y se establecen estrategias para captar la mayor clientela posible, ya que por más bueno o económico que sea un producto sino no se da a conocer es como si no existiera, para lo cual se aplicarán las siguientes estrategias:

Estrategias de ventas

Su objetivo es el incremento de las ventas de forma progresiva para los clientes potenciales, mediante formas de pago que se adapten a las necesidades del mercado ecuatoriano.

E1: Para las ventas al por mayor, se establecerán descuentos a partir de un número de unidades establecido de acuerdo con la medida de los pernos y la frecuencia de compra de los clientes para incentivar y asegurar el cliente tomando en cuenta que la empresa es nueva.

En la tabla 43 se puede muestra la modalidad de descuento aplicada de acuerdo con el número de unidades y a su vez la frecuencia de compra, aplicada a 2 tipos de pernos hexagonales pequeños que son los más adquiridos en el mercado.

Tabla 43: Estrategia de descuentos por frecuencia y cantidad

Tipo de Perno	Código	Precio base	Frecuencia	Cantidad (unidades)	% Descuento	Precio descontado
Cabeza hexagonal 4x30mm	1CH	\$0,10	Diaria	50-75	5%	\$0,095
				>75	7%	\$0,093
			Semanal	100-200	4%	\$0,096
				>200	6%	\$0,094
			Mensual	200-500	2%	\$0,098
				>500	3%	\$0,097
Cabeza hexagonal 5x30mm	2CH	\$0,15	Diaria	50-75	5%	\$0,143
				>75	7%	\$0,140
			Semanal	100-200	4%	\$0,144
				>200	6%	\$0,141
			Mensual	200-500	2%	\$0,147
				>500	3%	\$0,146

Fuente: Trabajo de investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

E2: Se establecerán las formas de pago para los clientes: al contado y a crédito en un plazo no mayor de 30 días con un pago inicial del 60% al inicio y del 40% al término del plazo del crédito, dependiendo del tipo de cliente. Además de plazos especiales para clientes fijos, que puede ser clasificados como clientes A, B y C, dependiendo de su frecuencia de compra, del volumen de compra y de su forma de pago como en el cumplimiento en los plazos establecidos.

En la tabla 44 se aprecia los precios con el recargo del 3% para 5 tipos de pernos hexagonales.

Tabla 44: Estrategia de pago a crédito

Tipo de perno	Código	Precio base	Recargo	Precio con recargo
Cabeza hexagonal 4x30mm	1CH	\$0,10	3%	\$0,103
Cabeza hexagonal 5x30mm	2CH	\$0,15		\$0,155
Cabeza hexagonal 6x20mm	3CH	\$0,20		\$0,206
Cabeza hexagonal 8x25mm	4CH	\$0,30		\$0,309
Cabeza hexagonal 10x30mm	5CH	\$0,50		\$0,515
Cabeza hexagonal 12x30mm	6CH	\$0,65		\$0,670

Fuente: Trabajo de investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Estrategias de introducción al mercado

Su objetivo es la captación de clientes para que la empresa se vaya posicionando dentro del mercado y es muy necesaria durante los inicios de las operaciones de la empresa.

E3: Para esto se establecerá la visita de un vendedor que domine la información acerca del producto a las empresas que representen clientes potenciales para además dar a conocer a la empresa las necesidades específicas de las diferentes industrias, además de la entrega de trípticos con la información más relevante de la empresa y de los productos, resaltando las ventajas de la empresa con respecto a la competencia en precios, calidad y tiempo de respuesta a pedidos específicos del producto.

Tabla 45: Estrategia de captación de clientes mensual

Actividad	Responsable	Frecuencia	Recursos				Costo
			Materiales	Cant.	Humano	Cant.	
Visita a empresas para ofertar el producto	Gerente-Propietario	Agendada en fechas específicas	Transporte	1	Persona	1	\$40,00
Entrega de trípticos	Vendedor	Diariamente	Trípticos	300	Persona	1	\$60,00

Fuente: Trabajo de investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Estrategias de Seguimiento

Tiene por objetivo obtener la fidelidad de los clientes captados, dándoles un seguimiento adecuado.

E4: Para esto primero se elaborará una base de datos actualizada y bien organizada. Información que permita establecer frecuencia de visitas a los clientes por parte de los vendedores o para establecer una comunicación constante con el cliente ya sea por vía telefónica o a través de los medios electrónicos, informando a los clientes de nuevos productos, promociones o rebajas en los precios.

Tabla 46: Estrategia de seguimiento a clientes

Actividad	Responsable	Frecuencia	Recursos				Costo
			Materiales	Cant.	Humano	Cant.	
Elaboración y actualización de base de datos	Contadora	Semanal	computador	1	Persona	1	\$0,00
Comunicación informativa con el cliente	Vendedor	Mensual	Computador- teléfono	1	Persona	1	\$0,00

Fuente: Trabajo de investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Estrategias de publicidad

El objetivo que persiguen es dar a conocer al mercado los productos y servicios que ofrece la empresa.

E5: La publicidad se realizará a través de medios electrónicos, elaboración y distribución de catálogos con especificaciones técnicas a las empresas clientes, el diseño de una página web con un servicio de atención al cliente.

Tabla 47: Estrategia de publicidad

Actividad	Responsable	Frecuencia	Recursos				Costo
			Materiales	Cant.	Humano	Cant.	
Elaboración de catálogo del producto	Técnico	Semestral	Computador	1	Persona	1	\$60,00
Diseño de página web empresa	Ingeniero en sistemas	Una sola vez	Computador	1	Persona	1	\$140,00
Atención al cliente en página web	Vendedor	Diaria	Computador	1	Persona	1	\$0,00

Fuente: Trabajo de investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.2 ESTUDIO TÉCNICO

4.2.1 Localización óptima del proyecto

4.2.1.1 Macrolocalización

La planta de producción se ubicará en nuestro país Ecuador, en la provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba.

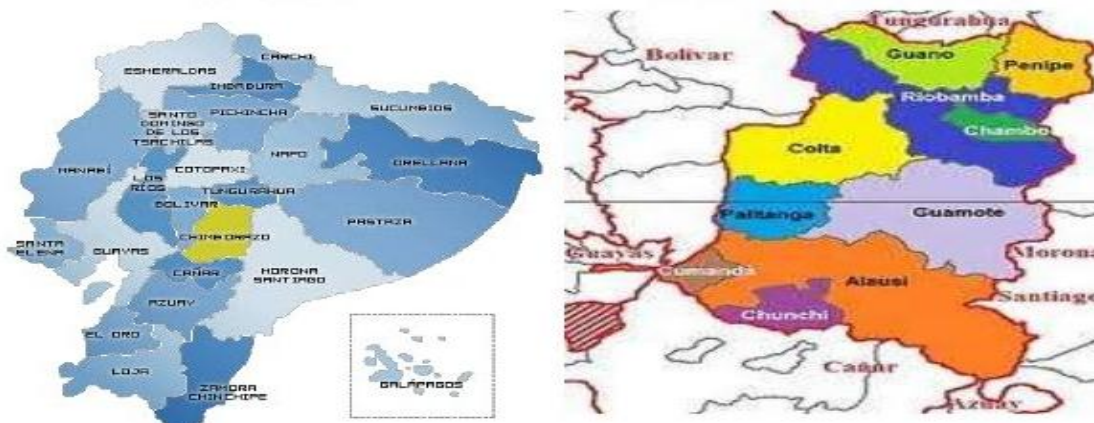


Figura 31: Macro localización del cantón Riobamba
Nota. Fuente: (Google Sites, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

4.2.1.2 Microlocalización

Para determinar la ubicación óptima de la planta se utiliza el método cualitativo por puntos ponderados en el que se asigna un peso a ciertos factores en la medida en que estos beneficien o perjudiquen la ubicación establecida. En la tabla 48 se puede apreciar la asignación de pesos y los resultados de la ponderación.

Tabla 48: Participación de la Competencia en el mercado

Factor relevante	Peso asignado	Parroquia Maldonado		Parroquia Lizarzaburu		Parroquia Velasco	
		Calificación 1-10	Calificación ponderada	Calificación 1-10	Calificación ponderada	Calificación 1-10	Calificación ponderada
Materia Prima disponible	0,3	9	2,7	7	2,1	6	1,8
Mano de Obra disponible	0,1	9	0,9	9	0,9	9	0,9
Infraestructura disponible	0,2	10	2	6	1,2	6	1,2
Cercanía del mercado	0,2	9	1,8	8	1,6	7	1,4
Medios y Costos Transporte	0,2	9	1,8	7	1,4	7	1,4
Total	1		9,2		7,2		6,7

Fuente: (Baca, 2001)

Modificado por: Silvia Aldaz

De la evaluación realizada en la tabla 48, se obtiene la mejor calificación para la localización en la parroquia Maldonado, de forma más específica se optará por el Barrio Vicente Rocafuerte. La calificación con que se ha valorado a cada una de las parroquias ha dependido del grado de disponibilidad y costos de cada uno de los recursos necesarios para el funcionamiento de la planta de producción. La parroquia Maldonado ha recibido la mayor calificación en la materia prima por la presencia del Comercial Vera, empresa que ofrece productos de acero; con respecto a la infraestructura tiene la calificación máxima ya que el emprendedor que desea invertir en esta empresa cuenta con un terreno en esta parroquia junto al Comercial Vera en las calles José Borrero y Antonio José de Sucre, cuya localización también favorece de manera significativa al factor de cercanía al mercado porque existe una clientela fija de la matriz de la empresa existente de materiales industriales y que también necesitarán de los productos ofrecidos por la empresa que se desea crear.



Figura 32: Micro localización del proyecto

Nota. Fuente: (karta-online.com, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

4.2.2 Ingeniería del proyecto

4.2.2.1 Proceso Principal

En la industria de los pernos, tuercas y afines, todos los productos fabricados son obtenidos a través de deformaciones por esfuerzos mecánicos para la sección en frío y

por el calentamiento de los materiales para la sección en caliente. (Morales, 2002, pág. 36)

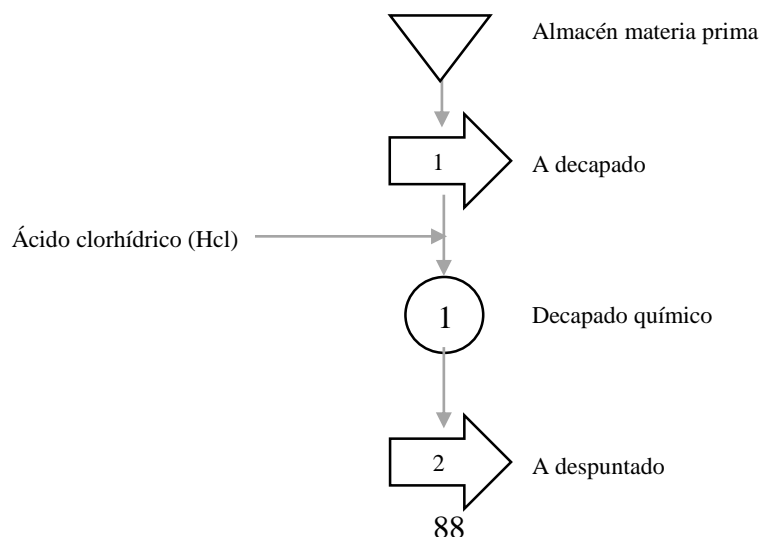
Como se mencionó, existen dos líneas de producción para la fabricación de pernos, como son:

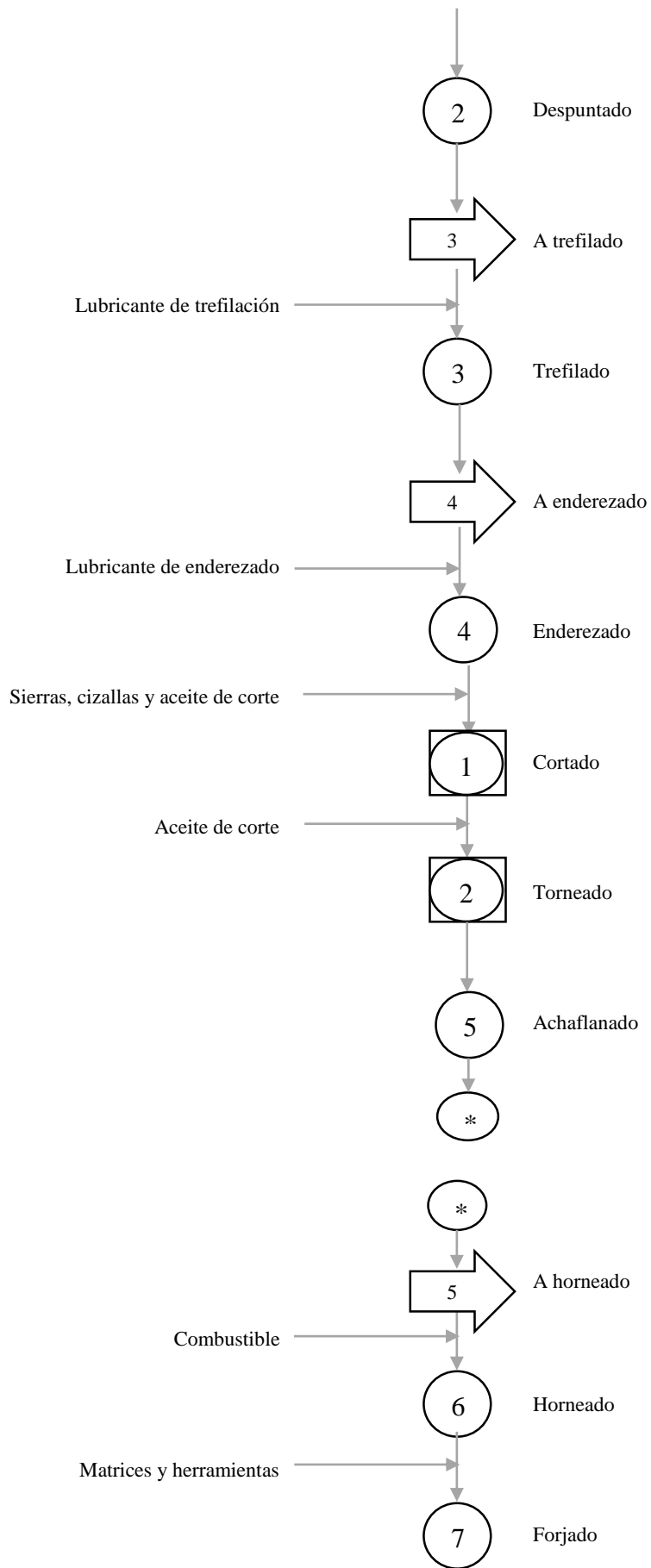
Producción en frío: los procesos de formación que se dan en el material, se realizan a través de deformaciones mecánicas en frío, dando lugar al producto terminado. Estas deformaciones se realizan a través de maquinarias, que con esfuerzos mecánicos vencen la resistencia del material y lo van transformando hasta la obtención del perno, en donde las máquinas de prensado o conformación están diseñadas de tal forma que puedan contrarrestar la reacción al esfuerzo de deformación de la materia prima. (Morales, 2002, pág. 37)

Producción en caliente: la producción en esta sección, consiste en calentar el material habilitado, a grandes temperaturas y después se procede a la deformación a través de prensas excéntricas, que trabajan en conjunto con las matrices y herramientas que permiten la conformación del producto terminado. Estos dos tipos de producción ya sean de fierro o de acero son los que conforman el sistema productivo de toda planta. (Morales, 2002, pág. 37)

4.2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso

La materia prima base que da inicio al proceso productivo son las barras de acero liso o el alambρόn de acero.





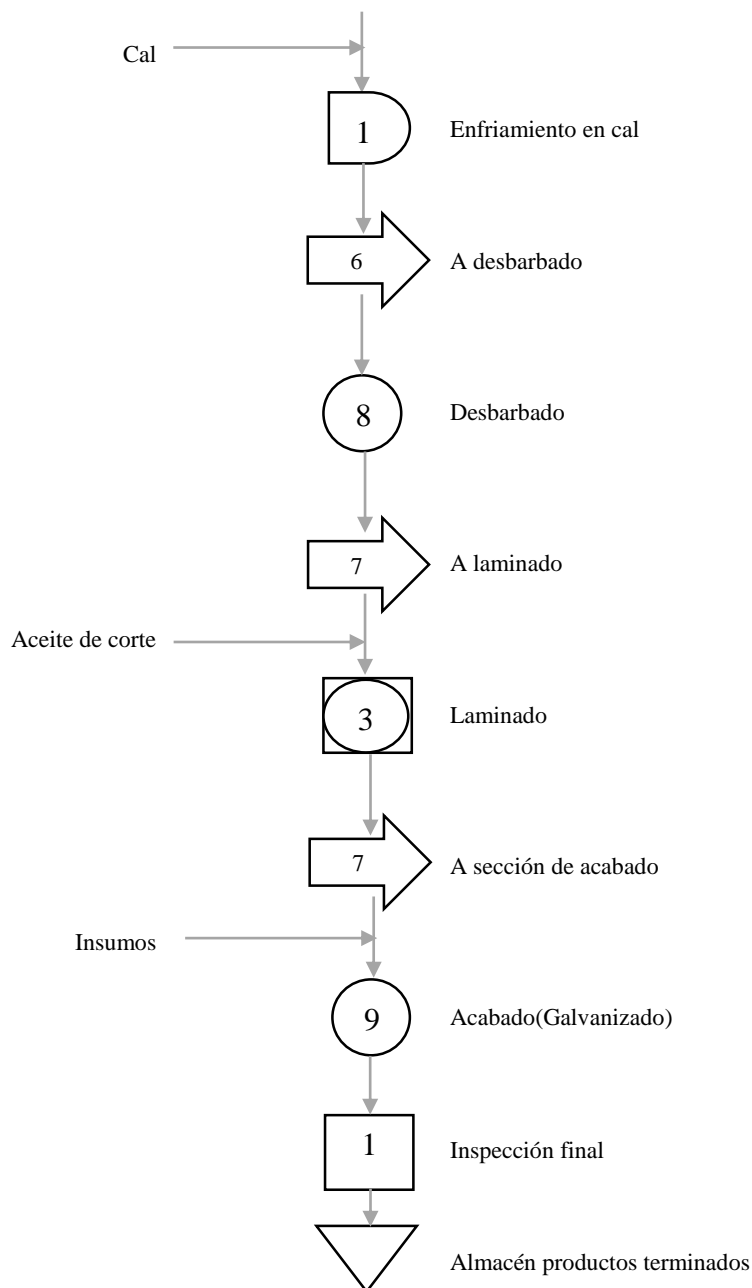


Figura 33: Diagrama del proceso de producción perno
 Nota: Fuente: (Torres, 2014). Modificado por: Silvia Aldaz

4.2.2.3 Descripción del proceso productivo

Decapado químico: Es el proceso de limpieza de las superficies del alambón y de barras de acero, retira las capas delgadas de óxido y herrumbre que se forman en la superficie de la materia prima de acero, por estar expuesto al medio ambiente. Es un proceso químico previo a la trefilación, que permite desprender la dura cáscara de óxido gris-negro del material metálico que trae de su propio proceso de fabricación. Además este decapado químico nos permite una perfecta adherencia del lubricante de trefilación,

evitando el desgaste prematuro de las Hileras de Trefilación que tiene alto costo. Se transporta las barras a la tina por medio de una grúa puente y se sumerge las barras de acero de aproximadamente de 6 m. de longitud y diámetros que dependen del tamaño del perno en unas celdas de concreto revestido con fibra de vidrio de 7 x 0.7 x 1.5 m de alto, en ácido clorhídrico y se dejan sumergidas las barras hasta el día siguiente y se procede a su retiro y enjuague con agua. (Torres, 2014, pág. 53)

Despuntado de Barras: Es el proceso mediante el cual se saca punta larga a la barra. Entendiendo que la barra haya quedado completamente seca, se procede a preparar la máquina que básicamente es, graduar las cuchillas con respecto al diámetro de trefilación que se hace a las barras, utilizando una hilera, la idea es que al introducir la barra por la hilera, ésta pueda ingresar fácilmente. (Torres, 2014, pág. 53)

Trefilación: Es un proceso de estiramiento en frío de la mayoría de metales que permite reducir el diámetro sin generación de virutas, cuya fabricación se haya originado en procesos de la laminación. En efecto, aplicando importantes fuerzas mecánicas de tracción a un material metálico de sección circular, cuadrada o hexagonal se atraviesa por una matriz llamada hilera, perforada interiormente y con entrada de forma cónica. Al introducir en dicha Hilera, resultando un ordenamiento cristalino longitudinal que mejora la resistencia a la tracción entre 20 y 40 % en los aceros de bajo contenido de carbono, porcentaje que depende de la magnitud de dicha reducción de área. Este proceso de trefilación se utiliza para la fabricación de productos de precisión y de calidad. La superficie de las barras trefiladas está libre de rayas, de manera que cortando en trozos adecuados podríamos tener piezas mecánicas terminadas (caso de ejes de máquinas), permitiéndonos un ahorro de mano de obra y de maquinado. Para esto se dispone de una máquina Trefiladora, esta máquina tiene como accesorio de trabajo un trompo sobre el que se coloca la barra. Para la reducción del diámetro de la barra se utiliza matrices de diferentes medidas, de acuerdo a la medida final que se quiera tener de la barra, tiene como insumo el aceite quemado el cual sirve como lubricante entre la matriz y la barra. El trefilado es un proceso de conformación en frío mediante el cual se consigue reducir el diámetro de una barra. Para ello se hace pasar la barra a través de un dado fabricado de carburo de tungsteno. (Torres, 2014, págs. 54,55)

En el trefilado el grano se deforma en la dirección del trefilado aumentando su acritud, con lo cual aumenta su resistencia a la tracción pero disminuye su ductilidad. Paralelamente un metal con más acritud es menos dúctil y menos deformable. Por ello, conforme el grado de reducción aumenta el metal se hace más difícil de trefilar, hasta que la operación de trefilado en casos extremos genere la rotura del acero; antes que esto se produzca deber realizarse un recocido. El recocido es frecuentemente en aceros de carbono. Se debe utilizar como lubricante jabón de tipo sódico o potásico pudiendo ser en polvo. (Torres, 2014, págs. 54,55)

Enderezado: El acero al ser trefilado, aumenta sus propiedades mecánicas, se endurece y quedan dobladas. Para que se puedan corregir las desviaciones, se efectúa el proceso de redoblado o enderezado. Para ello se utilizaran prensas enderezadoras o máquinas de rodillos para chapas y perfiles. (Torres, 2014, pág. 56)

Cortado: Es el proceso en el que se corta las varillas de acero según medidas requeridas, se utilizan para este fin prensas excéntricas y cizallas. El equipo utilizado en el corte debe ser revisado periódicamente de modo que garantice su eficiencia, La cizalla puede ser utilizada hasta espesor de 1/4 pul. Cuando se trata de acero y 1/2 pul. Cuando el material es fierro si el material tiene más diámetro se corta utilizando una sierra vaivén. (Torres, 2014, pág. 57)

Torneado: Se realiza el maquinado de las barras de acero para obtener la dimensiones requeridas del producto, se realizan procedimientos de cilindrado, refrenado, tronzado, etc. Y también se realizan roscados externos como internos. El Torneado CNC se realiza con mayor velocidad y de diseños más exigentes. (Torres, 2014, pág. 57)

Achaflanado: Después del proceso de corte de la barra, las piezas o tochitos que se obtienen presentan un sobrante en la cabeza, impidiendo el ingreso a la matriz de forja; para modificar esto se necesita despuntar, quiere decir disminuir la rebaba producida en la cabeza de ésta, permitiendo deslizamiento al entrar en la matriz. Al proceso de despuntado también se le conoce como: “chaflán”. (Torres, 2014, pág. 57)

Horneado: Consiste en calentar el material habilitado, al rojo vivo (650° C). Este proceso prepara el material para realizar forjado. (Torres, 2014, pág. 57)

Forjado: Es el proceso de moldeado de un metal, perfeccionándolo, mejorando sus propiedades y solidez metalúrgica, a través de una deformación plástica controlada por medio del impacto o presión. El trabajo en caliente de los metales se utiliza para asegurar las mejores características mecánicas de los materiales y la más alta calidad en cualquier tipo de producto. Debido a la reorientación y al refinamiento de los granos, se produce una uniformidad del material, que le confiere una mejor respuesta a los tratamientos térmicos. Por consiguiente es posible desarrollar la máxima resistencia de un material con una mínima variación de propiedades entre pieza y pieza. Estando caliente al rojo vivo, el material habilitado, y luego con las prensas excéntricas a través de matrices se deforma el material formando el producto que se quiera producir. (Torres, 2014, pág. 58)

Enfriamiento en cal: Las piezas ya forjadas se les denomina “pernos”, estos se guardan en la cal, la razón de estar en la cal, es: para que no se altere la flexibilidad del material, no este endurecido, “sea fácil de trabajar”. Esta es la principal diferencia de cuando se trabaja con acero que con fierro. Cuando se trabaja con fierro se puede hacer enfriar al aire libre, porque no tiene la tendencia endurecerse. El tiempo de permanecer en la cal para enfriamiento es 1 día. (Torres, 2014, págs. 58,59)

Desbarbado: Desbarbar quiere decir, retirar el material sobrante de la cabeza del perno formado durante el proceso de enfriamiento. Se realiza con una prensa excéntrica y una matriz que tiene la forma de la cabeza del perno. (Torres, 2014, pág. 58)

Laminado: Es un proceso que consiste en roscar por medio de rodillos y por medio del diámetro ya establecido. Este proceso se efectúa mediante maquinas complementarias cuyo trabajo principal es de roscar pernos. Existe además máquinas de cuatro estaciones que realizan todo el proceso de fabricación del perno es decir lo conforman y después la misma máquina está adaptada para hacerle la rosca a los pernos. (Torres, 2014, pág. 58)

Acabado: Proceso que consiste en determinar el proceso superficial y la presentación que se quiera dar al producto final, mencionándose entre los acabados más comunes los siguientes: pavonado, cincado en frío (azulado o tropicalizado) y galvanizado. (Morales, 2002)

En el presente trabajo de investigación el tipo de acabado utilizado es el galvanizado, que se detalla a continuación:

Galvanizado

El galvanizado es el nombre utilizado comúnmente para referirse a un recubrimiento antioxidante, generalmente compuesto por una mezcla de Zinc, Cromo, y otros metales que protegen al acero negro de la corrosión. En algunos casos, como pernos de hierro, varillas roscadas, o tuercas de seguridad, los productos vienen galvanizados de fábrica. En otros casos, como los pernos de acero negro, este recubrimiento puede realizarse como un servicio aparte y así conseguir la protección antioxidante deseada. El proceso de galvanizado no altera, aumenta, o disminuye la dureza y resistencia del metal base. (La casa del Perno, 2017)

El proceso de galvanizado puede ser en frío o en caliente.

El galvanizado electrolítico, también conocido como galvanizado en frío, es muy utilizado en nuestro país, y tiene un terminado blanco brillante. Este tipo de galvanizado debe cumplir con ciertas normas de calidad que rigen las características de este recubrimiento, por ejemplo U.N.E. 112-036-93. Existe, adicionalmente, otros tipos de recubrimiento para pernos y tuercas como son el Galvanizado en Caliente, el cual es un recubrimiento de mayor espesor y resistencia, de un color gris opaco y regido por normas de calidad como ASTM-153A M95 y ASTM-123 97A. (La casa del Perno, 2017)

4.2.3 Tamaño de la planta

4.2.3.1 Determinación de la capacidad instalada óptima de la planta

Esta determinación es primordial para el diseño de la planta de producción, existen distintos factores que fijan su tamaño. Los aspectos principales que limitan la capacidad instalada se describen a continuación:

a) La capacidad instalada y la demanda potencial insatisfecha

“Un primer factor que definitivamente puede limitar la instalación de gran capacidad de la planta productiva, es la demanda potencial insatisfecha” (Baca, 2001, pág. 123)

En la tabla 49 se puede apreciar los datos obtenidos en el estudio de mercado, acerca de la demanda potencial insatisfecha (DPI).

Tabla 49: Incremento anual Demanda Potencial Insatisfecha

AÑOS	DPI proyectada	Incremento anual
6	74.627.201	-
7	76.472.998	2,47
8	78.318.795	2,41
9	80.164.592	2,36
10	82.010.389	2,30

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

El incremento anual de la demanda potencial insatisfecha es en general constante con un valor de alrededor del 2%. El emprendedor que desea invertir en este proyecto debería considerar distintas situaciones: primeramente que la nueva empresa productora tendrá mayor dificultad en cubrir la demanda potencial existente, que los productores o comercializadores actuales, teniendo en cuenta que si el nuevo producto ofrece ventajas para los consumidores optará por la nueva empresa, la cual seguirá ganando mayor participación en el mercado consumidor.

Es necesario conocer a la competencia en cuanto a sus fortalezas para mejorar sus estrategias y en cuanto a las debilidades o problemas que presentan, para evitar estos errores e introducir el producto al mercado con mayor éxito. Un factor relevante para la nueva empresa es el precio de venta del producto, ya que por ser fabricante puede ofrecer un mejor precio que las comercializadoras actuales y de igual o mejor calidad, que permitirá también abarcar mayor cantidad de clientes. La mayor ventaja que presenta la empresa es la producción de pernos con características específicas y únicas en cuanto a medida y diseño que presente el cliente, lo que la competencia no puede ofrecer en su calidad de comercializadores y no de fabricantes.

Todo lo mencionado anteriormente incidirá en el incremento gradual de la demanda de los productos que ofrece la nueva empresa por las ventajas mencionadas. La capacidad instalada no siempre dependerá necesariamente de la demanda potencial insatisfecha, sino que puede ser influenciada por otros factores importantes.

b) La capacidad instalada y la disponibilidad de capital

En el presente proyecto, este factor es de gran importancia debido a que la capacidad de la planta estará determinada de la mejor forma en el grado de disponibilidad de capital del o los inversionistas. En los últimos años el escenario económico de nuestro país no es muy alentador y no refleja estabilidad en las condiciones económicas y por ende en el mercado de consumo a largo plazo. Para este caso específico la mejor opción para el inversionista es una pequeña empresa procurando arriesgar la menor cantidad de dinero en la medida que sea posible.

c) La capacidad instalada y la tecnología

El factor tecnológico es esencial con respecto a la capacidad instalada. En la fabricación de los pernos, varios de los procesos pueden ser automatizados a través de la tecnología, lo cual representa una inversión mayor pero a su vez mayor agilidad en la producción y mayor calidad del producto terminado. Para lo cual se tiene que tomar decisiones acertadas sobre los procesos que más requieren de la utilización de tecnología para facilitar el proceso productivo y que representen una inversión razonable. Específicamente se puede mencionar como una de las máquinas necesarias el torno convencional frente a un torno CNC que permite un mayor volumen de producción en menor tiempo, además de la perfección en el mecanizado, siendo estas solo algunas de las ventajas de este tipo de maquinaria. Para elegir la tecnología adecuada y necesaria se debe considerar desde varios aspectos que no incluya solo la ingeniería del producto sino también de la inversión.

d) La capacidad instalada y los insumos

El proceso de fabricación de los pernos comprende distintas etapas y 2 líneas de producción bien definidas la sección en frío y la sección en caliente. Los insumos que intervienen en cada una están disponibles en el mercado ecuatoriano y no existe mayor dificultad para conseguirlos, acompañado de una previa programación de la producción que permita planificar el aprovisionamiento de insumos para la producción.

4.2.3.2 Optimización del proceso productivo y de la capacidad de producción de la planta

Lo primero que se necesita es conocer si todos los insumos requeridos para la producción de los pernos se encuentran disponibles en el mercado. En este caso el proceso de producción presenta 2 líneas productivas, con materias primas que se encuentran disponibles en el mercado ecuatoriano y que son de buena calidad, las cuáles son:

- Alambrón de acero
- Barras de acero liso

Existen algunas empresas en nuestro país que pueden proveer de las principales materias primas a la nueva empresa, entre las cuáles se encuentran: Andec, Adelca, Metales y Metales, Hidromecánica del Ecuador S.A. Solo para adquirir las barras de acero SAE 1045 se ha tomado en cuenta proveedores fuera del país, tomando en cuenta que esta materia prima será utilizada solo en pernos elaborados de forma especial para mayor resistencia y trabajos específicos.

Tabla 50: Especificaciones materia prima

NOMBRE	PROVEEDOR	UNIDAD DE MEDIDA	LUGAR DE ORIGEN	NORMAS TÉCNICAS
Alambrón de acero	ANDEC	Kg	Quito-Guayaquil	NTE-INEN 1324 ASTM A-510 SAE 1008-1010
	ECUAEX		Quito	
Barras de acero lisas	ANDEC	Kg	Quito-Guayaquil	NTE INEN 2222
	ADELCA		Ambato-Quito	NTE INEN 2215 NTE INEN 2222 ASTM A36
	METALES & METALES		Guayaquil	SAE 1018 AISI 4140 AISI 4340
Barras de acero redondas SAE 1045	ACEROS AREQUIPA	Kg	Perú	ASTM A36 / A36M. SAE J403. ISO 1035 / 4
	DIMECOL		Colombia	

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

Además de las materias primas necesarias para la fabricación de los pernos, existen otros insumos requeridos en el proceso como el ácido clorhídrico, líquidos refrigerantes para la maquinaria, combustible para el horno y cal para el enfriamiento de pernos de acero.

Todos estos insumos se pueden conseguir en la ciudad de Riobamba en algunas opciones de proveedoras para cada uno.

4.2.3.3 Rendimiento Materia prima

Conocido los requerimientos de materia prima es necesario determinar las cantidades de que se utilizarán en la fabricación de los pernos. La unidad de medida en la que se encuentra disponible el alambroón está dada por su peso en kg, por lo que se necesita transformar estas cantidades a metros para determinar la cantidad necesaria de materia prima de los pernos en varias de sus medidas, que han sido tomadas en cuenta por ser las más demandadas en el mercado al que se dirige el trabajo de investigación.

En la tabla 51 se puede apreciar los tipos de los pernos milimétricos y en pulgadas que en general son demandados por los clientes, además se ha asignado un porcentaje de participación en la producción real diaria que se va cubrir con el proyecto, de acuerdo con la preferencia de los compradores en las comercializadoras existentes. Todo esto con el fin de facilitar la determinación de la cantidad de alambroón o barras de acero redondas necesarias para la producción de estos tipos de pernos en sus diferentes medidas y formas.

Tabla 51: Participación producción diaria pernos

PARTICIPACIÓN PERNOS			
<i>Código</i>	<i>Tipo</i>	<i>Participación</i>	<i>Cantidad</i>
CH	Cabeza hexagonal	65%	4368
PF	Pernos flange	15%	1008
AA	Allen cabeza avellanada	8%	538
AC	Allen cabeza cilíndrica	8%	538
1P	Prisionero	4%	269
TOTAL		100%	6720

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

El porcentaje total de la demanda real a cubrirse diariamente que es de 6720 unidades. Los porcentajes de participación de cada tipo de perno permitirán calcular de manera exacta la cantidad de materia prima que se necesita de forma individual para cada tipo de perno, ya que de acuerdo con el diámetro de los mismos se utilizará alambroón en el caso de los pernos que tengan máximo 19mm, y para aquellos que tengan un diámetro mayor o requieran una elaboración especial con mayor resistencia se empleará las barras de acero redondas. Toda esta información de manera detallada de acuerdo a las medidas de los pernos se puede apreciar en el anexo 2.

El requerimiento total de materia prima se ha determinado en kg ya que los proveedores del alambro de acero y de las barras de acero redondas lisas venden el producto por el peso en kilogramos, que en general está dado en paquetes de 1500 a 2000kg. Los requerimientos de la materia prima dada en metros para la producción real diaria se han convertido a kg, de acuerdo con los diferentes pesos en kilogramos por cada metro de alambro y de barras de acero, tomando en cuenta el diámetro que tienen para establecer su peso. La tabla detallada de los requerimientos se visualiza en el anexo 3.

Tabla 52: Requerimiento materia prima
REQUERIMIENTO MATERIA PRIMA

<i>Código</i>	<i>Tipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>MP requerida (mm)</i>	<i>MP requerida (m)</i>	<i>Requerimiento total kg</i>
CH	Cabeza hexagonal	4368	164539	164,54	467,49
PF	Pernos flange	1008	38304	38,304	26,75
AA	Allen cabeza avellanada	538	16598	16,60	10,99
AC	Allen cabeza cilíndrica	538	20866	20,87	13,30
1P	Prisionero	269	6592	6,59	8,08
TOTAL		6720	246900	246,90	526,61

Fuente: Trabajo de investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

Aun siendo menor la participación de los pernos en pulgadas en la demanda real a cubrirse, el total del requerimiento de materia prima es mayor al de los pernos milimétricos, debido a que estos pernos presentan medidas más grandes y por lo tanto necesitan de barras de acero redondas con diferentes diámetros que son más pesadas que el alambro utilizado en pequeños pernos, lo que se ve reflejado en el incremento de requerimiento de materias primas de los pernos en pulgadas con respecto a los pernos milimétricos.

.El total de materia prima requerida diariamente para cubrir la producción real de pernos milimétricos y en pulgadas es de 526,61 kg de acero, del cual 175,09 kg corresponden al requerimiento de alambro de acero y 351,52 a barras de acero redondas lisas.

4.2.3.4 Determinación del tamaño de la planta

Para determinar la capacidad del proyecto, es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- En este proyecto existe una etapa limitante en la producción que es el roscado de los pernos, que se realizará con una máquina roscadora o laminadora para los pernos de diámetro a partir de 3mm, que tiene una capacidad técnica de 4 a 20 piezas por minuto. Considerando el costo de inversión, se puede instalar 1 máquina en el inicio de las actividades de la empresa.
- En cuanto a las materias primas y los insumos, no se presentan limitantes en cuanto a su disponibilidad.
- Se ha considerado 6 días de trabajo entre semana, con un promedio alrededor de 24 días laborables por mes, 288 al año; en 1 turno de trabajo de 8 horas, que más adelante se puede considerar incrementar un turno más de trabajo.

En la tabla 53 se puede apreciar la capacidad instalada máxima y la producción real del proyecto que al inicio cubrirá solo una parte de la demanda total insatisfecha obtenida en el estudio de mercado.

Tabla 53: Capacidad real de producción –año 2018

Indicador	<i>Pernos grandes</i>		<i>Pernos pequeños</i>		Total producción real
	Capacidad Instalada máxima	Producción Real	Capacidad Instalada máxima	Producción Real	
Número de laminadoras	1	1	1	1	2
Capacidad por minuto	4	4	10	10	14
Capacidad por hora	240	240	600	600	840
Capacidad total por hora	240	240	600	600	840
Número de turnos de trabajo de 8 h	3	1	3	1	1
Producción por turno	1.920	1.920	4.800	4.800	6.720
Producción diaria	5.760	1.920	14.400	4.800	6.720
Capacidad mensual	138.240	46.080	345.600	115.200	161.280
Capacidad anual	1.658.880	552.960	4.147.200	1.382.400	1.935.360

Fuente: (Morejón, 2012)

Modificado por: Silvia Aldaz

Ya se conocen las operaciones que intervienen en el proceso de transformación de la materia prima para la obtención del producto terminado, para lo cual se requiere de distintos equipos que se encuentran en el mercado con diferentes capacidades. La inversión en maquinaria para una nueva empresa debe ser analizada adecuadamente, tratando de seleccionar las opciones menos costosas y que tengan un buen rendimiento.

4.2.3.5 Selección de maquinaria

A continuación se detalla en la tabla 54 las especificaciones de la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la planta de producción de los pernos.

Tabla 54: Especificaciones maquinaria

Nombre	Proveedor	Lugar de origen	Capacidad	Medidas (mm)
Trefiladora de alambre	JACOM Strategic Allies	México Sucursal: Colombia	500 Kg / Hora	4200x1100x2850
Enderezadora de barras GEP 50	GABANDE MACHINERY	España	14-24 m/min	
Sierra cinta AH250	SIERRAS Y EQUIPOS	Colombia- Medellín	100m/min	2090 x 1850 x 1700
Prensa mecánica NMVP 45	NOVAEPRESS	México	45 ton	1180x720x180
Prensa excéntrica PE 40 N	SEGURA LLUNELL S.A	España	40 ton	1450x1200x1100
Torno CNC Goodway TA32	JUAN MARTÍN S.L	España	Avance rápido X(mm/min): 30.000 Avance rápido Z(mm/min): 20.000	1.642x2.085x1.717
Laminadora de hilo hidráulico UM-50/50 ^a	KIM UNIÓN INDUSTRIAL CO., LTD	Taiwán	4-20 piezas/min D:6-50mm	2520 x 2240 x 2230
Despuntadora 55T	EDWARDS MANUFACTURING	USA	Corte a inglete 3/8x14". Corte angular de 4 x 4 x 1/4 o de 3 x 3 x 3/8	
Horno de tratamiento térmico LCF 12/202	CARBORITE GERO LTD.	Alemania Sucursal: Colombia	Máx. temperatura (°C)-1200 Volumen (litros) 2012	2310x1180x1590
Máquina de fabricación de pernos de 4 estaciones SJB- 64S	NINGBO SIJIN MACHINERY CO., LTD.	China	10/40 pieza/min D:3-6 mm Long. Vástago sin forjar 10- 75mm	3500x2000x1700

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

La máquina trefiladora de alambre que consta en la tabla de especificaciones de maquinaria está compuesta de 6 partes:

1. Máquina decapadora de calamina: Remueve calamina presente en el alambión. Cuando el alambión está en su estado más primario, contiene una fina pero significativa capa de hierro, producto de su proceso de producción en caliente. Esta máquina entonces remueve dicha calamina para que el proceso de trefilado se dé fluida y efectivamente.

2. Máquina afiladora de alambre: Se utiliza para afilar la punta del alambre redondo y así obtener una forma puntiaguda. El objetivo de este primer paso es facilitar la entrada del alambre en la máquina trefiladora de alambre, ya que ésta utiliza unos conos de trefilado en los que resulta más fácil y fluido el trabajo para la máquina trefiladora si el alambre ya viene con la forma de dichos conos.
3. Máquina trefiladora de alambre: Es la máquina más grande y principal de todo el sistema. Se encarga de recibir el alambre afilado y reducir, paulatina y progresivamente, su diámetro.
4. Máquina grafiladora: Permite realizar el grafilado en el alambre trefilado. Es importante aplicar el grafilado al alambre trefilado cuando se fabrica varilla de acero o malla electrosoldada para refuerzo de concreto.
5. PLC: Controla el sistema eléctrico de la máquina trefiladora de alambre, permitiendo variar su velocidad y fuerza de jalado. Es importante que el PLC esté cuidadosamente protegido del entorno de trabajo y se disponga de una caja diseñada para su uso cómodo.
6. Máquina soldadora de unión de alambre: Permite la unión de dos bobinas (o rollos) de alambre trefilado mediante soldadora de punto para fusionar sus longitudes y ofrecer bobinas en cualquier peso. (JACOM, 2018)



Figura 34: Máquina Trefiladora
Nota. Fuente: (JACOM, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La adquisición de una máquina trefiladora con estas características permite omitir la utilización de algunas de las máquinas que anteceden a la trefilación como la despuntadora y la soldadora en el proceso de producción, ya que esta máquina incluye 6 máquinas que permiten dar un tratamiento completo al alambre.

La Enderezadora de barras permite el redoblado o enderezamiento después del proceso de trefilado. En la figura 35 se puede apreciar una máquina enderezadora de barras que consta en la tabla de especificaciones de maquinaria.



Figura 35: Enderezadora de barras

Nota. Fuente: (GABANDE, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La sierra vaivén o cinta es utilizada en la operación de cortado de las barras de acero, la misma que se puede apreciar en la figura 36.



Figura 36: Sierra cinta

Nota. Fuente: (SierrasyEquipos, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La prensa mecánica de alta velocidad y precisión tiene un mecanismo de transmisión principal que tiene la conversión de frecuencia para variación de velocidad y asegura un movimiento constante. Cuentan con guías en la columna central para reducir la fricción y la deformación térmica, logrando la máxima precisión y ampliar la vida útil de los troqueles. (NOVAEPRESS, 2018) En la figura 37 se puede apreciar la prensa.



Figura 37: Prensa mecánica de alta velocidad y precisión
Nota. Fuente: (NOVAEPRESS, 2018). *Modificado por:* Silvia Aldaz

En la operación de torneado se utiliza un torno CNC que permite mayor velocidad y diseños más avanzados, más ágil con una excelente relación precio-rendimiento. (INTEREMPRESAS, 2018)



Figura 38: Torno CNC
Nota. Fuente: (INTEREMPRESAS, 2018). *Modificado por:* Silvia Aldaz

El horno de tratamiento térmico permite realizar la operación de horneado para posteriormente efectuar el forjado de los pernos, que permita el revenido, recocido y templado.



Figura 39: Horno de tratamiento térmico
Nota. Fuente: (CARBOLITE/GERO, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La máquina laminadora o roscadora permite realizar la operación de roscado en el vástago de los pernos, una gran cantidad de pernos se puede laminar con precisión mediante la máquina de la figura 40.



Figura 40: Laminadora de hilo hidráulica
Nota. Fuente: (UNIFY, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La prensa excéntrica permite realizar la operación de forjado y desbarbado, con la ayuda de matrices específicas. La que se puede apreciar en la figura 41 garantiza la máxima rigidez y la mínima flexión aún con elevados requerimientos de esfuerzo. (Segura Llunell S.A, 2018)



Figura 41: Prensa excéntrica

Nota. Fuente: (Segura Llunell S.A, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

La máquina de fabricación de pernos 4 estaciones es un equipo de forja de 4 matrices y cuatro golpes que directamente realiza las operaciones de fabricación de pernos después del trefilado de acuerdo a las características de la maquinaria en diferentes rangos de medida, y que en el caso de la nueva empresa puede ser una buena alternativa para la producción de los pernos más pequeños de forma rápida. En la figura 42 se puede apreciar una máquina de 4 estaciones para la fabricación de pernos en medidas de 10 a 75 mm. (SIJIN, 2018)



Figura 42: Máquina de fabricación de pernos 4 estaciones

Nota. Fuente: (SIJIN, 2018). Modificado por: Silvia Aldaz

4.2.3.6 Áreas y distribución de la planta

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. (Baca, 2001, pág. 107)

La planta de la empresa tendrá algunas áreas que incluyan operaciones específicas del proceso y a su vez están formadas de diferentes secciones, entre las principales están:

a) Área de planta

Es el área establecida para el desarrollo de todo el proceso de producción donde se da la transformación de materias primas en productos terminados, formado por las siguientes secciones: sección de trefilado, sección de enderezado y corte, sección de torneado, sección de forjado, sección de laminado y sección de acabados.

b) Área de almacén

Formada por el almacén de materias primas, de productos terminados, de útiles y herramientas, y la sección de matricería.

c) Área administrativa y ventas

Formada por el área administrativa de la planta incluida la de gerencia y contabilidad, y el área de ventas que está encargada de la comercialización del producto terminado.

Tabla 55: Áreas de la planta en m²

Área	Sección	m ²	Más espacio de maniobra
<i>Planta</i>	Trefilación	46,02	121,02
	Enderezado y corte	5,37	25,62
	Torneado	4,41	24,41
	Forjado	13,06	53,06
	Laminado	11,37	31,37
	Acabado	12,00	22,00
<i>Almacén</i>	Almacén de materias primas	42,00	54,00
	Almacén productos terminados	24,00	30,00
	Almacén de útiles y herramientas	35,00	36,00
	Matricería	12,00	18,00
<i>Administración y ventas</i>	Oficinas	28,00	28,00
	Sanitarios	21,00	21,00
	Ventas	30,00	30,00
TOTAL		284,23	494,48

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

En el caso del área de planta las dimensiones de la maquinaria más el espacio de maniobra ha sido la que ha permitido determinar el espacio adecuado según las especificaciones de maquinaria que se ha presentado. Cada una de las secciones en que se ha agrupado las operaciones de la planta corresponde a la relación existente entre las mismas para cumplir con una parte del proceso de producción de forma organizada. De manera detallada se puede apreciar en el anexo 4 los cálculos del área de planta en cada sección, operación y maquinaria empleada.

En la figura 43 se puede apreciar la distribución en planta que tiene un área total de 494,48 m², donde la ubicación de la maquinaria y de cada sección depende del área al que pertenece para facilitar el flujo adecuado del proceso de producción, sin interrupciones que generen pérdidas para la empresa.

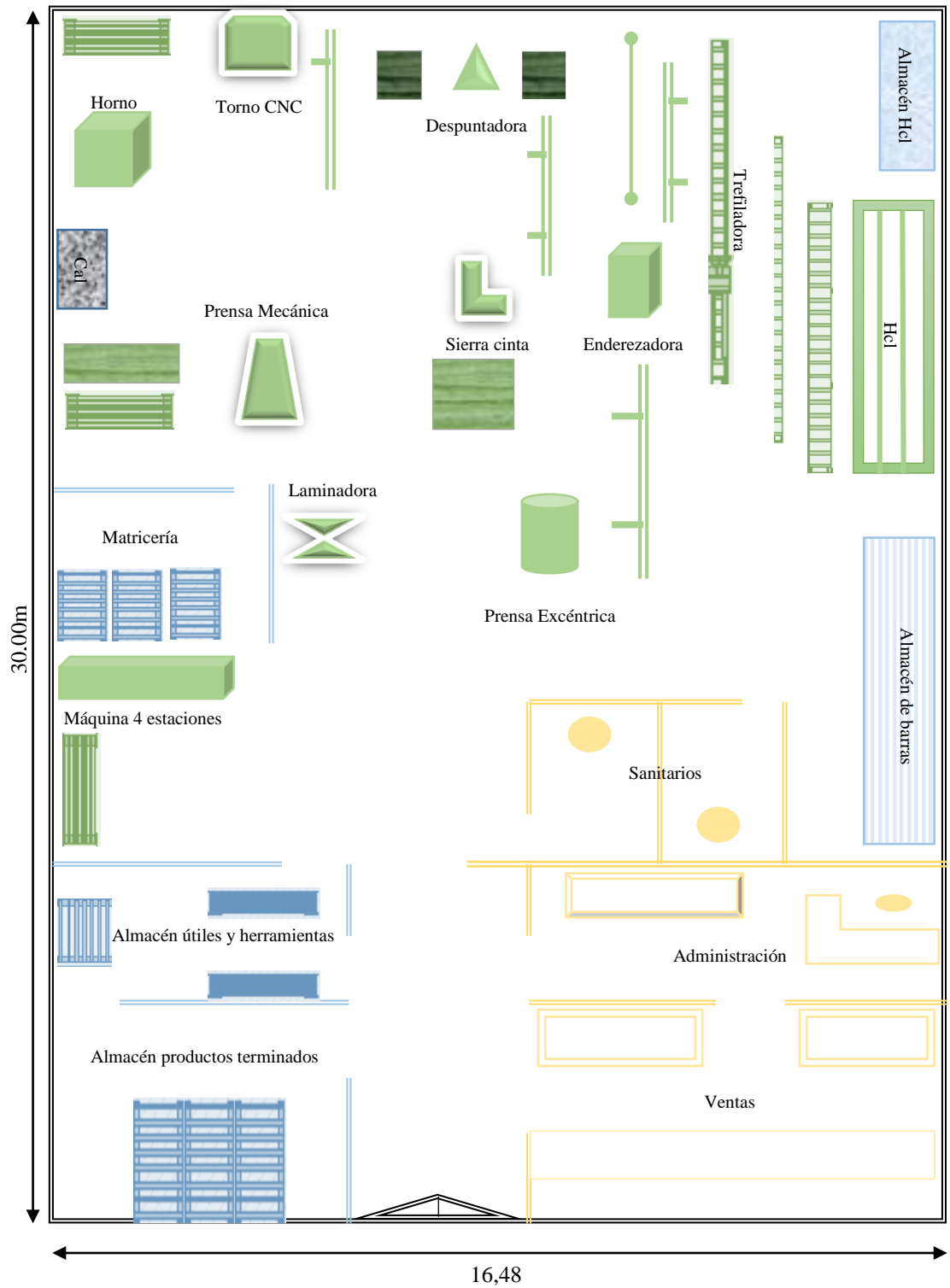


Figura 43: Distribución de planta
 Nota. Fuente: (Torres, 2014). Modificado por: Silvia Aldaz

4.2.3.7 Organización del recurso humano y organigrama general de la empresa

Este proyecto se orienta a la creación de una microempresa, la característica general de este tipo de empresas es cuentan con poco personal que en nuestro país establece de 1 a 10 personas ocupadas. Algunos de los puestos que conforman el organigrama son multifuncionales, ya que una sola persona ejerce más de una función dentro de alguna de las áreas de la empresa que lo permiten, tomando en cuenta que una empresa que recién está comenzando debe organizar el recurso humano acorde con su situación actual de conformación en la que se tiene evitar gastos innecesarios.

A continuación se menciona el personal que se va a requerir contratar por la empresa al inicio de sus actividades:

- Gerente general
- Contador
- Técnico en mantenimiento
- Vendedor
- 5 Operarios

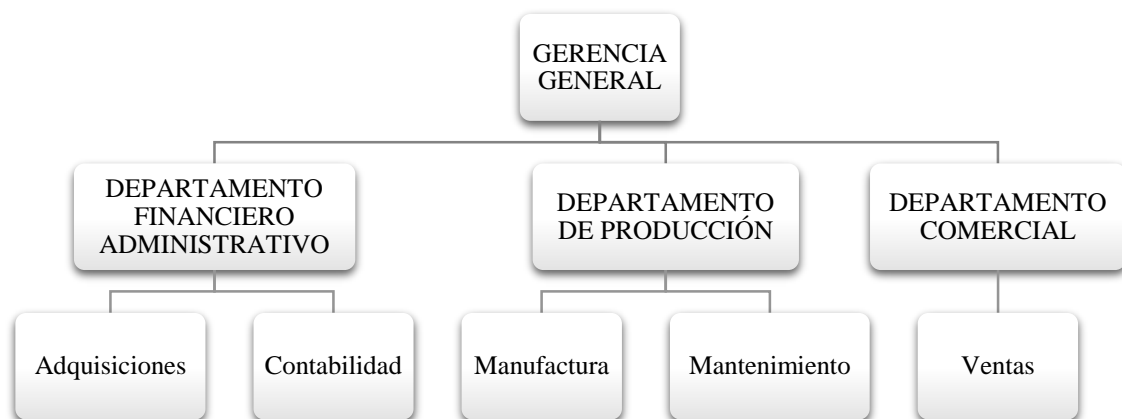


Figura 44: Organigrama general
Nota. Fuente: (Morejón, 2012). Modificado por: Silvia Aldaz

Cabe mencionar que la función de gerente general y de cada una de las áreas puede ser desempeñada por el emprendedor que va a invertir en el proyecto, y que además conoce a

cabalidad el proceso de producción y tiene la experiencia necesaria. La contabilidad y las adquisiciones están a cargo de la esposa del emprendedor que es una contadora pública autorizada, y que al inicio en la empresa puede también tener en su cargo las adquisiciones. Por la presencia de varias maquinarias indispensables para el funcionamiento de la empresa es necesario contar con un profesional que dé mantenimiento constante a la maquinaria y capacite a los operarios en el manejo adecuado de las mismas. Se requiere también de un vendedor(a) que se encargue de la venta de los productos en el área que ha sido destinada para la comercialización dentro de la empresa, además de atender pedidos personalizados. Se requerirá de un operario por cada sección en la que ha sido dividida el área de planta de acuerdo con el proceso de producción.

4.2.3.8 Marco legal de la empresa y factores relevantes

A. Estructura legal

4.2.4 Nombre o Razón Social

La empresa se creará bajo la razón social: “ACEROS Y PROCESOS” una empresa ecuatoriana que se registrará por la legislación de este país, domiciliada en la ciudad de Riobamba Provincia de Chimborazo, específicamente en la Parroquia Maldonado

4.2.5 Titularidad de Propiedad de la Empresa

La empresa “ACEROS Y PROCESOS” se constituirá como una empresa Unipersonal de responsabilidad limitada, para lo que se requiere de un socio exclusivamente, el mismo que será llamado de gerente propietario. Este tipo de empresa es una persona jurídica distinta e independiente de la persona natural a quien pertenezca, por lo cual los patrimonios se manejan por separado.

El capital inicial de la empresa unipersonal de responsabilidad limitada, estará constituido por el monto total del dinero que el gerente-propietario hubiere destinado para la actividad de la misma; sin embargo, para constituir este tipo de empresa, este capital asignado mínimo no podrá ser inferior al producto de la multiplicación de la remuneración básica mínima unificada del trabajador en general (386.00 USD.), por diez. Al momento de la

constitución debe depositarse la totalidad del capital asignado en una cuenta bancaria de integración de capital a nombre de la futura compañía. El banco conferirá un certificado que acredite el depósito antedicho, el mismo que deberá agregarse como documento habilitante a la escritura pública que contenga el respectivo acto constitutivo. (DERECHOECUADOR.COM, 2012)

Procedimiento de Constitución

Para la creación de la empresa unipersonal de responsabilidad limitada deben cumplirse los siguientes pasos:

- Obtención de la reserva del nombre de la empresa, ante la Superintendencia de Compañías.
- Apertura de la cuenta de integración de capital a nombre de la futura empresa. El banco deberá conferir un certificado que acredite el depósito efectuado, mismo que debe agregarse como documento habilitante a la escritura pública de constitución.
- Escritura de constitución de la empresa, otorgada por el gerente propietario, ante notario público.
- Otorgada la escritura pública de constitución de la empresa, el gerente-propietario se dirigirá a uno de los jueces de lo civil del domicilio principal de la misma, solicitando su aprobación e inscripción en el Registro Mercantil de dicho domicilio.
- Una vez revisada, si hubiere cumplido todos los requisitos legales, el juez ordenará la publicación por una sola vez de un extracto de la escritura, en uno de los periódicos de mayor circulación en el domicilio principal de la empresa.
- Dentro del plazo de veinte días contados desde la publicación del extracto, cualquier persona que se considere perjudicada por la constitución de la empresa, podrá oponerse fundamentada mente a la misma ante el mismo juez que ordenó la publicación.
- Vencido este plazo, si no existieren oposiciones por parte de terceros, el juez aprobará la constitución y ordenará su inscripción en el Registro Mercantil del cantón del domicilio principal de la misma. Si la empresa fuere a tener sucursales, la inscripción antedicha también se practicará en el o los cantones en que tales sucursales fueren a operar. (DERECHOECUADOR.COM, 2012)

4.2.6 Tipo de Empresa (sector, actividad)

La empresa se ubica en el sector secundario o industrial, ya que realiza operaciones de transformación de la materia prima.

La actividad económica está dada acorde con la clasificación de actividades económicas del Código Internacional Industrial Uniforme (CIIU), la fabricación de pernos está ubicada en la categoría C que corresponde a la Industria Manufacturera, específicamente la subcategoría C2599.15 que corresponde a Fabricación de productos de tornillería: tornillos, tuercas, pernos y artículos con rosca similares

Base filosófica de la Empresa

Los valores en los que se fundamenta la empresa son: responsabilidad, honestidad, respeto, compromiso y lealtad.

Visión

Ser una empresa reconocida y posicionada a nivel provincial, por la calidad de sus productos y del servicio ofrecido.

Misión

Somos una empresa productora y comercializadora, que ofrece amplia variedad en el diseño y medidas de los pernos que se acomoden a las necesidades del cliente, con un servicio personalizado y a tiempo.

4.3 ESTUDIO ECONÓMICO

4.3.1 Inversiones

Son todos los gastos que se efectúan en unidad de tiempo para la adquisición de determinados factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción que a través del tiempo genera Flujo de beneficios. Asimismo es una parte del ingreso disponible que se destina a la compra de bienes y/o servicios con la finalidad de incrementar el patrimonio de la Empresa. (SPW, 2018)

4.3.1.1 Inversión fija

Las Inversiones Fijas que tienen una vida útil mayor a un año se deprecian, tal es el caso de las maquinarias y equipos, edificios, muebles, enseres, vehículos, obras civiles, instalaciones y otros. Los terrenos son los únicos activos que no se deprecian. Los recursos naturales no renovables, como los yacimientos mineros, están sujetos a una forma particular de depreciación denominada agotamiento, que es la gradual extinción de la riqueza por efecto de la explotación. La Inversión en activos fijos se recupera mediante el mecanismo de depreciación. (SPW, 2018)

Tabla 56: Consolidado Inversiones fijas

<i>INVERSIONES FIJAS</i>	
Descripción	Valor Total
DE PRODUCCIÓN	\$ 355.879,00
DE OFICINA Y VENTAS	\$ 2.211,56
TERRENO Y OBRA CIVIL	\$ 114.000,00
TOTAL INVERSIONES FIJAS	\$ 472.090,56

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Las inversiones fijas tienen un valor de \$472090,56, especificando cada uno de los activos que intervienen en la producción, en las oficinas y los que respectan al terreno y la obra civil, cuya valoración ha sido hecha de acuerdo al área de la planta que es de 494,48m², por lo que se optará por un terreno que sea mayor a esta estimación. El detalle de todos los ítems que intervienen en cada una de las secciones de la inversión fija se pueden visualizar en el anexo 5.

4.3.1.2 Inversión diferida

Se caracteriza por su inmaterialidad y son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del Proyecto, no están sujetos a desgaste físico. Usualmente está conformada por Trabajos de investigación y estudios, gastos de organización y supervisión, gastos de puesta en marcha de la planta, gastos de administración, intereses, gastos de asistencia técnica y capacitación de personal, imprevistos, gastos en patentes y licencias, etc. Para recuperar el valor monetario de estas Inversiones se incorporan en los costos de producción el rubro denominado amortización diferida. (SPW, 2018)

Tabla 57: Inversiones diferidas

<i>INVERSIONES DIFERIDAS</i>			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Valor Total
	GASTOS DE INSTALACIÓN		\$ 817,00
1	Instalaciones eléctricas	\$ 402,00	\$ 402,00
1	Montaje de maquinaria	\$ 415,00	\$ 415,00
	GASTOS DE CONSTITUCIÓN		\$ 5.010,00
1	Apertura de la cuenta	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
1	Constitución y Aprobación	\$ 590,00	\$ 590,00
1	Publicación del extracto	\$ 60,00	\$ 60,00
1	Patente municipal	\$ 20,00	\$ 20,00
1	Registro mercantil	\$ 25,00	\$ 25,00
1	Otros trámites y gastos	\$ 315,00	\$ 315,00
	TOTAL INVERSIONES DIFERIDAS		\$ 5.827,00

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

La planta de producción requiere invertir en gastos de instalaciones eléctricas y del montaje de maquinaria para que funcione correctamente y haya un flujo adecuado del proceso productivo. En las inversiones diferidas consta un valor por apertura de la cuenta que corresponde a la apertura de cuenta para la integración de capital de la nueva empresa, que según la ley debe ser mayor a 10 veces un sueldo básico unificado. Los demás gastos de constitución corresponden a los trámites legales necesarios para la legalización de la empresa.

4.3.1.3 Inversión en capital de trabajo

El Capital de Trabajo considera aquellos recursos que requiere el Proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de bienes o servicios y, contempla el monto de dinero que se precisa para dar inicio al Ciclo Productivo del Proyecto en su fase de funcionamiento. En efecto, desde el momento que se compran insumos o se pagan

sueldos, se incurren en gastos a ser cubiertos por el Capital de Trabajo en tanto no se obtenga ingresos por la venta del producto final. Entonces el Capital de Trabajo debe financiar todos aquellos requerimientos que tiene el Proyecto para producir un bien o servicio final. Entre estos requerimientos se tiene: Materia Prima, Materiales directos e indirectos, Mano de Obra directa e indirecta, Gastos de Administración y comercialización que requieran salidas de dinero en efectivo. (SPW, 2018)

Tabla 58: Consolidado Inversión en capital de trabajo
INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO (Mensual)

Descripción	Valor Total
MATERIA PRIMA DIRECTA	\$ 39.828,81
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 1.930,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$ 9.161,80
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 1.877,00
GASTOS DE VENTAS	\$ 800,00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	\$ 51.667,61

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

Para determinar la cantidad requerida de materia prima para 1 mes se ha tomado en cuenta los datos del estudio técnico, a los cuáles se ha añadido un porcentaje de 5% al requerimiento total de alambro y barras de acero por mermas que se pueden dar en el proceso productivo para evitar que haya faltantes de materia prima.. Para los costos indirectos de fabricación (CIF) que incluyen materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos indirectos que intervienen en la fabricación del producto, se ha considerado las proporciones necesarias para 1 mes de trabajo. En el anexo 6 se puede apreciar en detalle el capital de trabajo.

Tabla 59 Inversión Total
INVERSIONES

Rubro	Valor
Inversión Fija	\$ 472.090,56
Inversión Diferida	\$ 5.827,00
Capital de Trabajo	\$ 51.667,61
INVERSIÓN TOTAL	\$ 529.585,17

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

El total de la inversión inicial compuesto de la inversión fija, inversión diferida e inversión en capital de trabajo asciende a \$529.585,17, que es lo que el inversionista

necesita para poner en marcha la nueva empresa para la producción y comercialización de pernos.

4.3.1.4 Fuente de financiamiento

Para realizar la inversión inicial requerida, se cuenta como fuente de financiamiento con un 24% de capital propio del inversionista, que está formado por el terreno, el área de construcción y un pequeño monto de dinero, que sumados dan un total de \$129.585. El monto faltante que representa el 76% y es de \$400.000 será financiado a través de un préstamo solicitado al banco con una tasa de interés máxima del 13,83%, que según el BCE es de 11,83% correspondiente al sector productivo empresarial más 2 puntos porcentuales por gastos. En la tabla 60 se puede apreciar la estructura del financiamiento para la empresa.

Tabla 60: Estructura de financiamiento

ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO		
Capital Propio	\$ 129.585,17	24%
Capital de Terceros	\$ 400.000,00	76%
TOTAL	\$ 529.585,17	100%

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

La amortización de la deuda se puede apreciar en la tabla 61.

Tabla 61: Tabla de amortización de la deuda

TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO				
Período	Pago Capital	Pago Interés	Cuota	Saldo
0				\$ 400.000,00
1	\$ 60.717,74	\$ 55.320,00	\$ 116.037,74	\$ 339.282,26
2	\$ 69.115,00	\$ 46.922,74	\$ 116.037,74	\$ 270.167,27
3	\$ 78.673,60	\$ 37.364,13	\$ 116.037,74	\$ 191.493,66
4	\$ 89.554,16	\$ 26.483,57	\$ 116.037,74	\$ 101.939,50
5	\$ 101.939,50	\$ 14.098,23	\$ 116.037,74	\$ 0,00

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.2 Ingresos

Para estimar los ingresos del primer año se utilizó la cantidad producida por cada tipo en el mismo año por el precio unitario promedio del estudio de mercado, al cual se le ha descontado un 10%. Para los años proyectados, se aplica la misma forma pero tomando en cuenta la tasa de inflación del mes de enero del 2018 que es de -0,09%. Los ingresos

en el primer año de actividad ascienden a \$1.253.242,37, y el detalle de los ingresos en cada uno de los 5 años se puede apreciar en el anexo 7.

Tabla 62: Consolidado Proyección ingresos

Proyección Ingresos				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$ 1.253.242,37	\$ 1.255.426,58	\$ 1.257.783,80	\$ 1.260.331,78	\$ 1.263.089,48

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.3 Costos y gastos

“El costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.” (Baca, 2001, pág. 161)

A continuación se describen los costos y gastos que intervienen en la operación de la empresa:

4.3.3.1 Costos de producción

La planta de producción de pernos inicialmente está planeada para funcionar en un solo turno de trabajo para cubrir la cantidad determinada de producción real establecida en el estudio técnico. Esta jornada de trabajo puede incrementarse con el tiempo dependiendo de las necesidades del mercado. El costo de producción se conforma por todo aquello que interviene directamente en la transformación del producto.

Tabla 63: Costos de producción anuales

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
<i>Descripción</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>
MPD	\$ 477.945,78	\$ 477.515,62	\$ 477.085,86	\$ 476.656,48	\$ 476.227,49
Rollo de Alambroón	\$ 105.893,62	\$ 105.798,32	\$ 105.703,10	\$ 105.607,97	\$ 105.512,92
Barras de acero lisas	\$ 372.052,15	\$ 371.717,31	\$ 371.382,76	\$ 371.048,52	\$ 370.714,57
MOD	\$ 23.160,00	\$ 23.139,16	\$ 23.118,33	\$ 23.097,52	\$ 23.076,74
Operarios	\$ 23.160,00	\$ 23.139,16	\$ 23.118,33	\$ 23.097,52	\$ 23.076,74
CIF	\$ 109.941,60	\$ 109.842,65	\$ 109.743,79	\$ 109.645,02	\$ 109.546,34
Ácido clorhídrico	\$ 30.000,00	\$ 29.973,00	\$ 29.946,02	\$ 29.919,07	\$ 29.892,15
Lubricantes	\$ 9.000,00	\$ 8.991,90	\$ 8.983,81	\$ 8.975,72	\$ 8.967,64
Diésel	\$ 8.157,60	\$ 8.150,26	\$ 8.142,92	\$ 8.135,59	\$ 8.128,27
Polvo de trefilación	\$ 49.344,00	\$ 49.299,59	\$ 49.255,22	\$ 49.210,89	\$ 49.166,60
Cal	\$ 720,00	\$ 719,35	\$ 718,70	\$ 718,06	\$ 717,41
Técnico en mantenimiento	\$ 9.600,00	\$ 9.591,36	\$ 9.582,73	\$ 9.574,10	\$ 9.565,49
Consumo de agua	\$ 600,00	\$ 599,46	\$ 598,92	\$ 598,38	\$ 597,84
Consumo de energía	\$ 2.520,00	\$ 2.517,73	\$ 2.515,47	\$ 2.513,20	\$ 2.510,94
TOTAL	\$ 611.047,38	\$ 610.497,43	\$ 609.947,99	\$ 609.399,03	\$ 608.850,57

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Para el cálculo de los ingresos proyectados se aplica la tasa de inflación del año 2018. El sueldo considerado para los operarios es el sueldo básico unificado que para este año está establecido en \$386. En los costos indirectos de fabricación se ha tomado en cuenta los materiales indirectos, la mano de obra indirecta, el consumo de agua y de energía.

4.3.3.2 Gastos de administración

Los gastos administrativos del primer año ascienden a \$59.777,52, entre los que se consideran los sueldos del administrador, de la contadora y los gastos necesarios utilizados en el área administrativa. Además de las depreciaciones de los activos fijos y las amortizaciones de los activos diferidos, los que se pueden apreciar en el anexo 10 y 11.

Tabla 64: Gastos administrativos anuales

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciaciones	\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 35.689,46	\$ 35.689,46
Amortizaciones	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40
Teléfono	\$ 144,00	\$ 143,87	\$ 143,74	\$ 143,61	\$ 143,48
Internet	\$ 456,00	\$ 455,59	\$ 455,18	\$ 454,77	\$ 454,36
Esferos	\$ 24,00	\$ 23,98	\$ 23,96	\$ 23,94	\$ 23,91
Resma papel bond	\$ 300,00	\$ 299,73	\$ 299,46	\$ 299,19	\$ 298,92
Sueldo	\$ 12.000,00	\$ 11.989,20	\$ 11.978,41	\$ 11.967,63	\$ 11.956,86
Sueldo contadora	\$ 9.600,00	\$ 9.591,36	\$ 9.582,73	\$ 9.574,10	\$ 9.565,49
	\$ 59.777,52	\$ 59.757,25	\$ 59.737,00	\$ 59.318,10	\$ 59.297,88

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.3.3 Gastos de ventas

Entre gastos de ventas están considerados el sueldo del vendedor y la promoción y publicidad, que incluye una página web empresarial, trípticos y catálogos de productos. Estos gastos en que incurre la empresa son esenciales en los primeros años para que la empresa se dé a conocer.

Tabla 65: Gastos de ventas anuales

GASTOS DE VENTAS					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Promoción, publicidad	\$ 3.600,00	\$ 3.596,76	\$ 3.593,52	\$ 3.590,29	\$ 3.587,06
Sueldo vendedor	\$ 6.000,00	\$ 5.994,60	\$ 5.989,20	\$ 5.983,81	\$ 5.978,43
TOTAL	\$ 9.600,00	\$ 9.591,36	\$ 9.582,73	\$ 9.574,10	\$ 9.565,49

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.3.4 Gastos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en el préstamo. (Baca, 2001, pág. 165)

El detalle de los valores por intereses se puede apreciar en la tabla 66, los cuáles fueron calculados en la tabla de amortización de la deuda.

Tabla 66 Gastos financieros anuales

<i>GASTOS FINANCIEROS</i>					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Intereses del Préstamo	\$ 55.320,00	\$ 46.922,74	\$ 37.364,13	\$ 26.483,57	\$ 14.098,23
TOTAL	\$ 55.320,00	\$ 46.922,74	\$ 37.364,13	\$ 26.483,57	\$ 14.098,23

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.4 Estados financieros

Los estados financieros permiten conocer la situación de la empresa y la utilización de los recursos con que cuenta. Aquí se presenta el estado de resultados, el balance general y el flujo neto de efectivo del proyecto

4.3.4.1 Estado de Resultados

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas o ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos de efectivo, que son en general el beneficio real de la operación de la empresa. (Baca, 2001, pág. 172)

En la tabla 67 se puede apreciar el estado de resultados para los 5 años, para el cálculo del impuesto a la renta se ha tomado el porcentaje de 35% según la tabla del Servicio de Rentas Internas.

Tabla 67: Estado de resultados proyectado

<i>ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO</i>					
RUBROS / AÑOS DE VIDA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas	\$ 1.253.242,37	\$ 1.255.426,58	\$ 1.257.783,80	\$ 1.260.331,78	\$ 1.263.089,48
- Costo de Producción	-\$ 611.047,38	-\$ 610.497,43	-\$ 609.947,99	-\$ 609.399,03	-\$ 608.850,57
= Utilidad Bruta	\$ 642.194,99	\$ 644.929,15	\$ 647.835,81	\$ 650.932,74	\$ 654.238,91
- Gastos de Administración	-\$ 59.777,52	-\$ 59.757,25	-\$ 59.737,00	-\$ 59.318,10	-\$ 59.297,88
- Gastos de Ventas	-\$ 9.600,00	-\$ 9.591,36	-\$ 9.582,73	-\$ 9.574,10	-\$ 9.565,49
- Gastos Financieros	-\$ 55.320,00	-\$ 46.922,74	-\$ 37.364,13	-\$ 26.483,57	-\$ 14.098,23
= UAI	\$ 517.497,47	\$ 528.657,80	\$ 541.151,95	\$ 555.556,97	\$ 571.277,31
- 15% Participación Trabajadores	-\$ 77.624,62	-\$ 79.298,67	-\$ 81.172,79	-\$ 83.333,55	-\$ 85.691,60
Utilidad antes de IR	\$ 439.872,85	\$ 449.359,13	\$ 459.979,16	\$ 472.223,43	\$ 485.585,71
- Impuesto a la Renta	-\$ 153.955,50	-\$ 157.275,70	-\$ 160.992,71	-\$ 165.278,20	-\$ 169.955,00
= Utilidad Neta	\$ 285.917,35	\$ 292.083,44	\$ 298.986,45	\$ 306.945,23	\$ 315.630,71

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.4.2 Balance general

El balance general o estado de situación financiera permite conocer la situación económica de la empresa en un momento determinado, cumple con la igualdad fundamental de que el activo es igual al pasivo más el patrimonio.

En la tabla 68 se presenta el balance general del primer año, que refleja los valores de activos, pasivo y patrimonio.

Tabla 68: Balance general Año 1

<i>BALANCE GENERAL</i>		
RUBROS / AÑOS DE VIDA	Año 0	Año 1
ACTIVO CORRIENTE	\$ 51.667,61	\$ 314.120,75
ACTIVO FIJO	\$ 472.090,56	\$ 436.002,44
ACTIVO DIFERIDO	\$ 5.827,00	\$ 4.661,60
TOTAL DE ACTIVOS	\$ 529.585,17	\$ 754.784,79
PASIVO	\$ 400.000,00	\$ 339.282,26
PATRIMONIO	\$ 129.585,17	\$ 415.502,53
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 529.585,17	\$ 754.784,79

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

El detalle de todos los rubros y el balance general proyectado se encuentra en el anexo 8.

4.3.4.3 Flujo neto de efectivo

Es el estado financiero que permite conocer a la empresa los movimientos y variaciones del efectivo y sus equivalentes.

Para el proyecto el flujo neto de efectivo se presenta en la tabla 69 de forma general, el detalle con cada uno de los rubros se encuentra en el anexo 10.

Tabla 69: Flujo de efectivo proyectado

FLUJO NETO DE EFECTIVO						
AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FNE	-\$ 529.585,17	\$ 262.453,14	\$ 260.221,96	\$ 257.566,37	\$ 254.245,92	\$ 428.412,57

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.5 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite determinar el volumen de ventas mínimo que debe tener la empresa para que no existan pérdidas aunque no se generen utilidades.

En el punto de equilibrio los ingresos se igualan a los costos totales en donde $P \times Q = CF + CV$, pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se define matemáticamente como:

Tabla 70: Fórmula punto de equilibrio

Punto de equilibrio (volumen de ventas)	Punto de equilibrio (ventas)
$PE = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\frac{\text{Costos Variables Totales}}{\text{Volumen total de ventas}}}$	$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}}$

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Mediante la utilización de las fórmulas propuestas en la tabla 70, se muestran los costos fijos, costos variables y costos totales para el primer año de operación de la empresa que es el 2018. En la tabla 71 se aprecia el punto de equilibrio (ventas) y el % del punto de equilibrio sobre las ventas del año 2018 y en el anexo 12 para los primeros 5 años de operación de la empresa.

Tabla 71: Punto de equilibrio (unidades monetarias) año 2018

RUBROS	AÑO 1	
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Costos de Producción		\$ 611.047,38
Gastos Administrativos	\$ 59.777,52	
Gastos de Ventas	\$ 9.600,00	
Gastos Financieros	\$ 55.320,00	
TOTALES	\$ 124.697,52	\$ 611.047,38
Ventas	\$ 1.253.242,37	
Punto de Equilibrio	\$ 243.346,99	
PE sobre Ventas (%)	19%	

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

De acuerdo a la tabla el punto de equilibrio es bajo comparado con el ingreso monetario por ventas, y expresa que se tiene que el valor monetario por ventas mínimo para que la empresa no tenga pérdidas debe ser de \$227.735 para el año 2018. La gráfica del punto de equilibrio para el primer año de operación es el siguiente:

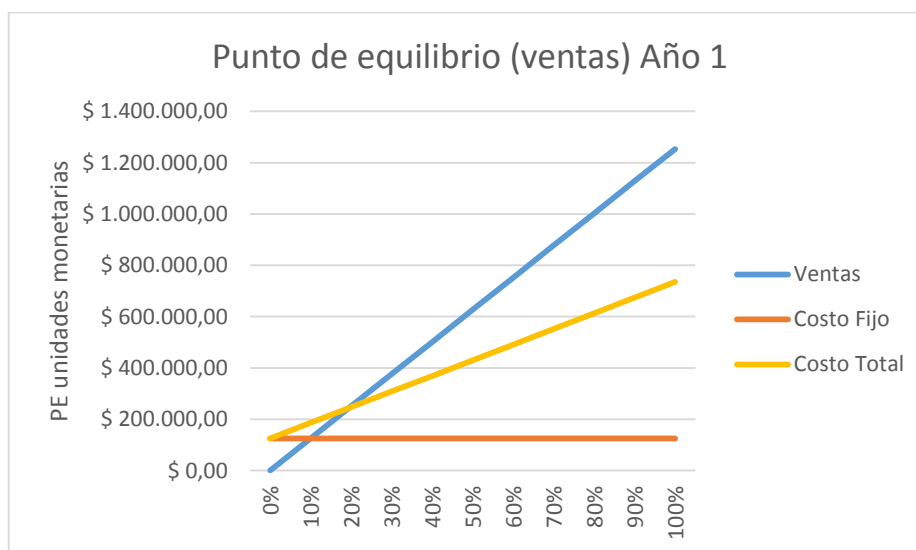


Figura 45: Punto de equilibrio (ventas)

Nota: Fuente: Trabajo de investigación. Elaborado por: Silvia Aldaz

En la tabla 72 se aprecia el punto de equilibrio (volumen de ventas) y el % del punto de equilibrio sobre el volumen de ventas del año 2018 y en el anexo 12 para los primeros 5 años de operación de la empresa.

Tabla 72: Punto de equilibrio (volumen de ventas) año 2018

RUBROS	AÑO 1	
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Costos de Producción		\$ 611.047,38
Gastos Administrativos	\$ 59.777,52	
Gastos de Ventas	\$ 9.600,00	
Gastos Financieros	\$ 55.320,00	
TOTALES	\$ 124.697,52	\$ 611.047,38
Volumen de Ventas	1.935.360,00	
Punto de Equilibrio	394.952,35	

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

De acuerdo a la tabla se tiene que el volumen de ventas mínimo para que la empresa no tenga pérdidas debe ser de 369.614 pesos para el año 2018. La gráfica del punto de equilibrio para el primer año de operación es el siguiente:

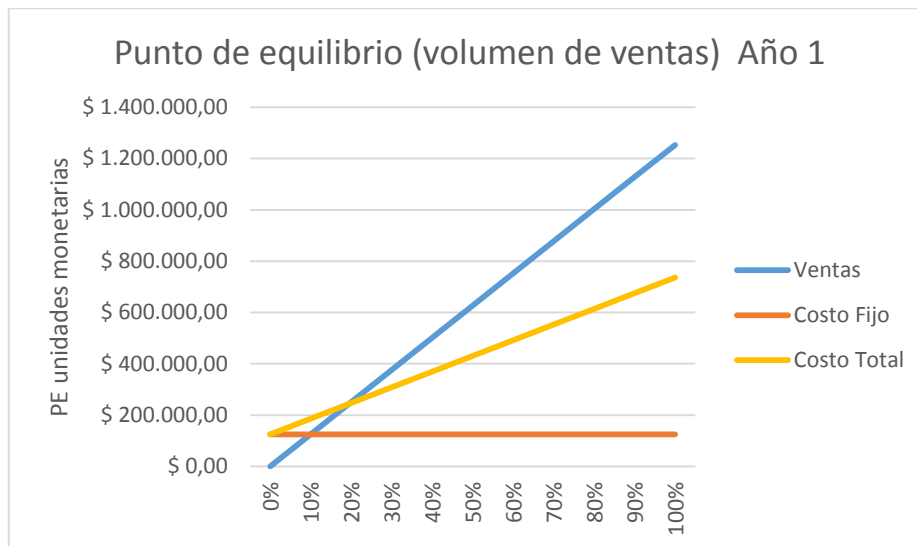


Figura 46: Punto de equilibrio (volumen de ventas)

Nota: Fuente: Trabajo de investigación. Elaborado por: Silvia Aldaz

4.3.6 Indicadores financieros de evaluación

Los indicadores de evaluación de inversiones son índices que nos ayudan a determinar si un proyecto es o no conveniente para un inversionista. Las variables necesarias son: los flujos de caja del proyecto, la tasa de descuento o costo de oportunidad del capital y el horizonte de evaluación. (DCC, 2018, pág. 4)

A continuación se presentan los indicadores de financieros de evaluación aplicados al proyecto:

4.3.6.1 Costo de Capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

El capital que forma la inversión inicial puede provenir de varias fuentes: solo de personas naturales (inversionistas), de éstas con otras empresas, de inversionistas e instituciones de crédito, o de una mezcla de inversionistas, empresas y bancos. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo de capital asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio. (Baca, 2001, pág. 147)

Cuando el capital proviene de diferentes fuentes se calcula la TMAR mixta, con base en los siguientes datos del proyecto:

Capital requerido: \$ 529.585,17

Inversionista: 24% aportación

Institución financiera: 76% de aportación

En base a la ecuación: $TMAR = i + f + if$ en donde i =premio al riesgo y f =inflación, los valores de la TMAR para cada uno son:

Inversionista: $TMAR = 1,38\% \text{ inflación} + 100\% \text{ premio al riesgo} + 0,0138 \times 1,00 = 1,0276$

Institución financiera= 13,83%

La TMAR del capital total se obtiene con una ponderación del porcentaje de aportación y la TMAR calculada para cada uno, de la siguiente forma:

Tabla 73: TMAR del capital total

Accionista	% Aportación	TMAR	Ponderación
Inversionista	0,24	1,0276	0,2466
Institución financiera	0,76	0,1383	<u>0,1051</u>
TMAR global mixta			0,3517

Fuente: (Baca, 2001)

Modificado por: Silvia Aldaz

Entonces la TMAR del capital total es de 35,17%.

4.3.6.2 Valor actual neto (VAN)

“Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”. (Baca, 2001, pág. 213)

Para el cálculo del VAN se utilizó una tasa igual a la TMAR calculada, lo que se aprecia a continuación:

Tabla 74: Cálculo del VAN

Valor Actual Neto			
<i>Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento:</i>			<i>35,17%</i>
AÑOS	FNE	$(1+i)^n$	FNE / $(1+i)^n$
0	-529.585,17		-529.585,17
1	262.453,14	1,35	194.165,23
2	260.221,96	1,83	142.424,05
3	257.566,37	2,47	104.291,33
4	254.245,92	3,34	76.161,02
5	428.412,57	4,51	94.942,49
		VAN	\$82.398,94

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

El valor del VAN= \$82.398,94 > 0, lo que respalda la conveniencia del proyecto.

4.3.6.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

“Es la tasa de descuento por la cual el VAN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”. (Baca, 2001, pág. 216)

Tabla 75: Cálculo de la TIR

<i>Tasa Interna de Retorno</i>			
TIR = 0,43190143			
AÑOS	FNE	$(1+i)^n$	FNE / $(1+i)^n$
0	-529585,17		-529585,17
1	262453,14	1,43	183289,95
2	260221,96	2,05	126916,39
3	257566,37	2,94	87730,34
4	254245,92	4,20	60478,57
5	428412,57	6,02	71169,94
		VAN	0,00

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

El valor de la TIR para el proyecto es de 43,19% > t=35,17% por lo tanto el proyecto es aceptable.

4.3.6.4 Beneficio-costo

Los ingresos y egresos obtenidos se llevan a valores actualizados mediante el factor de actualización que es igual a $1/(1+i)^n$, en donde n = año de operación del proyecto, y al dividir los valores totales de los ingresos y egresos actualizados se obtiene el beneficio costo.

Tabla 76: Cálculo del Beneficio-Costo

BENEFICIO-COSTO					
Años	Ingresos	Egresos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos Actualizados
1	1.253.242,37	611.047,38	0,99	1.236.183,04	602.729,71
2	1.255.426,58	610.497,43	0,97	1.221.481,09	593.990,18
3	1.257.783,80	609.947,99	0,96	1.207.116,36	585.377,39
4	1.260.331,78	609.399,03	0,95	1.193.096,96	576.889,47
5	1.263.089,48	608.850,57	0,93	1.179.431,40	568.524,63
TOTAL				6037308,84	2927511,38
Beneficio-costo =				\$2,06	

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

El beneficio costo obtenido en el proyecto es de \$2,06 que es mayor que 1 y que se interpreta en que se recupera la inversión de \$1 y se tiene \$1,06 de beneficio.

4.3.6.5 Período de Recuperación de la Inversión

Para el cálculo del PRI se elabora la tabla 77 con flujos descontados:

Tabla 77: Flujos acumulados PRI

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	ACUMULADO	INVERSIÓN MENOS FLUJOS
0	-529.585,17		-529.585,17
1	194.165,23	194.165,23	-335.419,95
2	142.424,05	336.589,27	1.169,33
3	104.291,33	440.880,61	442.049,93
4	76.161,02	517.041,63	959.091,56
5	94.942,49	611.984,12	1.571.075,68

Fuente: Trabajo de Investigación
Elaborado por: Silvia Aldaz

El PRI o playback es igual al período último con flujo acumulado negativo más el valor absoluto del último flujo acumulado negativo dividido entre el valor del flujo de caja en el siguiente período, como se aprecia en la tabla 78.

Tabla 78: Cálculo período de recuperación de la inversión

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN			
Período último con flujo acumulado -	Valor absoluto del último flujo acumulado -	Valor del flujo de caja en el siguiente período	PRI
1	194165,23	142424,05	2,36

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

El período de recuperación de la inversión es de 2,36 que está dentro del tiempo de vida útil del proyecto, por lo que este es conveniente.

4.4 ESTUDIO AMBIENTAL

De la misma forma en cómo se busca determinar la factibilidad técnica y económica de un proyecto de inversión, a su vez se debe determinar la factibilidad ambiental para evitar problemas futuros en la nueva empresa que impliquen en sanciones económicas o suspensión de las actividades de la misma.

Para lo cual se hace necesario identificar los impactos ambientales que la empresa pueda tener en el desarrollo de su proceso productivo, con el fin de determinar las mejores prácticas para una producción más limpia y con un manejo adecuado de los recursos y de los residuos generados para contribuir al desarrollo sustentable.

4.4.1 Análisis del proceso productivo

Se ha desarrollado un análisis para determinar la generación de residuos que provoca las operaciones del proceso de producción de los pernos, como se puede apreciar en la tabla 79.

Tabla 79: Generación de residuos en el proceso

<i>RESIDUOS EN CADA ETAPA DEL PROCESO</i>	
ETAPAS	RESIDUOS
Decapado químico	Aguas residuales, lodos
Despuntado de Barras	Partículas de acero
Trefilación	Polvo de trefilación gastado
Enderezado	Aceite soluble refrigerante
Cortado	Partículas de acero, aceite de corte gastado, materiales de trabajo impregnados con aceite.
Torneado	Partículas de acero, aceite lubricante gastado, estopas impregnadas con aceite lubricante, trapos impregnados de residuos de aceite, rebaba de acero.
Achaflanado	Rebaba de lámina de acero
Horneado y Forjado	
Laminado	Viruta de acero, aceite lubricante gastado, materiales de trabajo impregnados con aceite.
Acabado	Aguas residuales

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.)

Elaborado por: Silvia Aldaz

Para determinar el impacto producido se establece una matriz con niveles de valoración del riesgo de la siguiente manera:

Tabla 80: Matriz de valoración del impacto ambiental

<i>Valoración del impacto</i>	
Calificación	Denominación
-3	Impacto ambiental alto negativo
-2	Impacto ambiental medio negativo
-1	Impacto ambiental bajo negativo
0	No existe impacto ambiental
1	Impacto ambiental bajo positivo
2	Impacto ambiental medio positivo
3	Impacto ambiental bajo positivo

Fuente: (Estrada & Estrada, 2017, pág. 130)

Elaborado por: Silvia Aldaz

Entre los residuos identificados en el proceso de producción, se agrupa dentro de la categoría de residuos líquidos, sólidos, gaseosos o ruidos, para realizar un análisis del impacto de los mismos basado en la matriz de valoración del impacto ambiental.

Tabla 81: Análisis de impacto de residuos
Análisis de impacto de residuos

Factores	Comportamiento	Análisis del impacto
Residuos líquidos	Son generados por las aguas residuales y lodos sobrantes en el decapado químico con Hcl. Los aceites lubricantes gastados utilizados para facilitar el maquinado corte y laminado.	Estos residuos provocan un impacto medio negativo, ya que puede afectar el suelo o el agua si existe un manejo inadecuado de los residuos.
Residuos sólidos	Generados por los residuos sobrantes en el despuntado, desbarbado de las barras de acero. Así como las partículas y virutas generadas en el maquinado y laminado. Sobrantes de materiales de trabajo impregnados de residuos de aceite. Residuos de polvo utilizado en la trefilación del alambón.	Estos residuos provocan un impacto alto negativo por su dificultad para desintegrarse si no se le da un tratamiento adecuado para reutilizarse.
Olores y Gases	Emanación de gases de combustión originada por el horno de tratamiento térmico.	Estos residuos provocan un impacto medio negativo por la emisión de gases directo al medio ambiente si existen medidas preventivas.
Ruidos	Máquinas utilizadas en el proceso productivo: laminadora, torno, sierra cinta.	Provoca impacto bajo negativo en el ambiente porque es dentro de la planta pero si afecta directamente a los operarios.

Fuente: (Estrada & Estrada, 2017)
Modificado por: Silvia Aldaz

Una vez que han sido establecidos los niveles de impacto de los residuos que han sido categorizados se procede a valorar en la matriz de impacto ambiental asignando calificaciones de acuerdo al nivel al que pertenecen, de la siguiente forma:

Tabla 82: Matriz de Impacto ambiental
IMPACTO AMBIENTAL

Nivel de	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
impacto								
Indicadores								
Residuos líquidos		x						-2
Residuos sólidos	x							-3
Gases		x						-2
Ruidos			x					-1
Total	-3	-4	-1					-8

Fuente: (Estrada & Estrada, 2017)
Modificado por: Silvia Aldaz

Con el total de la valoración obtenida en la matriz de impacto ambiental, para conocer el nivel de impacto de la empresa se aplica la siguiente fórmula:

Tabla 83: Nivel de Impacto Ambiental

<i>Nivel de impacto (Sumatoria Total / Número de Indicadores)</i>		
Sumatoria Total	Número de indicadores	Nivel de impacto
-8	4	-2

Fuente: (Estrada & Estrada, 2017)

Modificado por: Silvia Aldaz

Como resultado se obtiene un nivel de impacto ambiental de -2 que representa un impacto negativo medio alto, el cuál es controlable y puede ser reducido si se toman medidas preventivas y se maneja de forma adecuada estos residuos, de forma que no haya ningún problema ambiental generado por la empresa. Para esto se establecen medidas de mitigación de estos efectos.

Tabla 84: Nivel de Impacto Ambiental

Recomendaciones para el manejo de residuos		
Aspecto	Residuos	Acción
Residuos líquidos	Ácidos orgánicos y soluciones ácidas (ácido sulfúrico, nítrico, clorhídrico, fosfórico)	Se diluyen en agua, se neutralizan con NaOH, 20-30% hasta obtener un pH 5-7, para poder verterlos en el alcantarillado.
	Aceites lubricantes y refrigerantes	Equipar las máquinas con una protección contra salpicaduras de aceites, en material de plástico flexible o una tapa fija, que además reduce el gasto de aceites. Implementar la filtración de aceites solubles para separar materias sólidas, eliminación de materias sólidas a través de centrifugación.
Residuos sólidos	Sobrantes del acero: virutas, partículas, pedazos.	Se puede reducir la cantidad de sobrantes producida, comprando los rollos y barras en las dimensiones correctas. La separación de los distintos sobrantes permite vender estos materiales a otras empresas o revenderlos a los suministradores.
	Envases de materiales	Volver a usar el envase varias veces reduce los costos. Incluso los envases de “un uso” pueden reutilizarse siempre que se inspecciones anteriormente si han sufrido daños.
Olores y Gases	Emisión de gases de combustión	Revisar la eficiencia del horno de tratamiento térmico y comprobar su adecuación a las normas sobre emisiones. Precautelar que haya ventilación adecuada.
Ruidos	Emisiones auditivas	Disminuir el ruido en la fuente generadora con un ajuste electromecánico de los equipos industriales.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.)

Modificado por: Silvia Aldaz

4.4.2 Manejo adecuado de residuos

4.4.2.1 Manejo de efluentes líquidos

a) Sistemas de pretratamiento

El pretratamiento de un efluente se efectúa con el fin de cumplir con las condiciones mínimas exigidas para su descarga al sistema de alcantarillado o antes de un tratamiento secundario. Remover sólidos que por su tamaño pueden causar taponamiento en las redes de alcantarillado o desgaste en las estaciones de bombeo de aguas residuales, mediante la homogeneización del efluente frente a los cuerpos receptores. El pretratamiento por homogeneización se realiza empleando un tanque de suficiente volumen para almacenar una cantidad apreciable del vertimiento y manejar las variaciones, por exceso y por defecto del caudal. La homogeneización se realiza previamente a los arreglos de recirculación de las aguas, para lo cual debe llegar a un caudal regulado con características especiales de calidad. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 48)

b) Trampa de grasas

Es un tanque o caja cuyo diseño permite la retención temporal del efluente, para que en este se alcance a desarrollar verticalmente una separación de sustancias de acuerdo con sus densidades. Es conveniente que el efluente llegue en condiciones de temperatura baja (inferior a 15°C aproximadamente) y que la retención sea suficiente para eliminar las eventuales emulsiones de vertimiento. Las dimensiones de las trampas deben hacerse teniendo en cuenta las mediciones de caudal, el tiempo de retención y la concentración en mg/l a remover. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 48)

c) Filtros

Los métodos de filtración de los vertimientos líquidos siempre responden al tipo de sustancias contenidas en ellos. Para los vertimientos del sector metalmeccánico, una vez que se le ha realizado al efluente la remoción de grasas y una sedimentación de grandes partículas, generalmente resulta suficiente pasar el fluido a través de un medio granular o sintético. En la práctica deben utilizarse sistemas con dos o más medios filtrantes,

dispuestos de forma que la porosidad del medio aumenta con la profundidad del filtro. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 50)

d) Precipitación química

Adición de productos químicos con la finalidad de alterar el estado físico de los sólidos disueltos y en suspensión, y facilitar su eliminación por sedimentación. En algunos casos la alteración es pequeña, y la eliminación se logra al quedar atrapados dentro de un voluminoso constituido, principalmente, por el propio coagulante y la sustancia que se quiere eliminar. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 50)

e) Cajas de aforo y muestreo

Consiste en una caja externa construida para facilitar el aforo y muestreo de aguas residuales industriales por parte de la misma empresa o de las autoridades competentes. Es externa de la caja de aguas residuales domésticas y debe construirse fuera de las instalaciones de la empresa en la zona verde o en el andén, asegurándose que a ella lleguen únicamente los vertimientos industriales. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 51)

4.4.2.2 Manejo de residuos sólidos

a) Clasificación residuos sólidos

Para el adecuado manejo tiene que haber una previa clasificación de residuos sólidos, que pueden ser: de tipo doméstico es decir producidos como consecuencia de la actividades diarias en aseo, limpieza; de características inertes los cuales no presentan riesgos para el medio ambiente como vidrio y arenas; y los de tipo especiales que requieren un tratamiento particular y específico como envases de aceite y piezas engrasadas, etc. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.)

b) Recolección y almacenamiento

Para la recolección, los residuos deben separarse de conformidad con sus propiedades químicas compatibles y/o interés comercial o técnico, ya que podrán tener destinaciones

distintas, y se debe impedir el contacto entre sustancias incompatible y mantenerlas puras o libres de impurezas de otros residuos. Para el almacenamiento se debe tener en cuenta el estado físico y las características de peligrosidad, teniendo en cuenta que los recipientes deben poseer dimensiones y condiciones de seguridad necesarias, identificación, compatibilidad con el desecho que contengan, y un color distinto para cada tipo de residuo: verde reciclable, amarillo relleno sanitario, rojo especial y negro aceitoso. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.)

c) Pretratamiento y reciclaje

Los pretratamiento usuales son la deshidratación del residuo, la reducción de tamaños, la disminución o eliminación de cargas contaminantes y la recuperación de compuestos. Este proceso es de carácter físico en la que se aplican acciones como la decantación, centrifugación, incineración y destilación. Algunos residuos peligrosos, sustancias tóxicas o metales pesados de difícil separación, deben ser procesados por métodos químicos o electroquímicos. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 54)

d) Tratamiento y disposición final

Después de ser reducidos y catalogados los residuos dentro de la empresa, se debe definir la frecuencia de desalojo de los desechos conservando su clasificación; para lo cual podrá seleccionar entidades que tengan interés comercial, industrial o sanitario para la adquisición de los residuos para establecer con los mismos la frecuencia de recolección. A su vez puede darse un tratamiento definitivo a algunos residuos considerando sus propiedades, mediante procesos de incineración, relleno y fundición, ya que algunos retribuyen provechos energéticos, estructurales o técnicos de la empresa. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 54)

4.4.2.3 Control de emisiones auditivas

El control del ruido se debe hacer en las tres partes involucradas: en la fuente, en el medio de propagación y en el receptor.

a) Medidas para las fuentes generadoras

Las principales medidas a tomarse son: el ajuste electromecánico de los equipos industriales, cambios de rutina en las actividades productivas, especificación de los niveles máximos permitidos para equipos y procesos industriales en la etapa de compra, predicción de los niveles de potencia sonora para las fuentes a ser instaladas en plantas nuevas o en la modificación de las existentes; adecuaciones de aislamientos, control de la vibración, uso de sistemas de amortiguación, modificación de la distribución de masas y rigidez para evitar resonancia, y reducción de las áreas de superficies vibrantes. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 63)

b) Soluciones en el receptor

Están las siguientes: la utilización adecuada de la herramienta al realizar una labor; realizar trabajos con menos fuerza, presión o velocidad, aunque esto implique incrementos en los tiempos de producción deben evaluarse sus costos comparados con las indemnizaciones por pérdidas auditivas; utilizar tabiques antes del ventilador para que el aire entre a éste sin turbulencias; cuando se afilen sierras circulares se deben ubicar láminas de caucho de uretano para disminuir su resonancia. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 64)

c) Manejo de la presión sonora

Se establecen las siguientes recomendaciones: el uso de cabinas de protección, el uso de protectores auditivos, reducción de la jornada de trabajo en los ambientes ruidosos, mediante la rotación del personal a otras áreas con ambientes menos ruidosos, disminuyendo la exposición y efectos en cada trabajador. (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. 64)

NORMA ISO 14001

Existen normas técnicas para el medioambiente como la ISO 14001 de Gestión Ambiental, que tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. La norma ISO 14001 sirve como herramienta para hacer más competitiva una empresa, ya que constituyen un elemento

diferenciador frente a la competencia, colocando a la empresa en una posición ventajosa frente al resto de competidores. (COTECNA, 2018, pág. 2)

La norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado. La norma ISO 14001 describe el proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. (COTECNA, 2018, pág. 2)

Las principales ventajas son: promueve el ahorro en el consumo de energía y materiales; asegura la correcta gestión de los residuos, de los vertidos de aguas residuales, de las emisiones atmosféricas, etc., generados en la actividad, permite controlar el impacto de las actividades, asegura el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, mejora la imagen corporativa frente a los organismos reguladores, los clientes y el público en general, sirve de marco para la mejora continua en el comportamiento ambiental de la organización, evita sanciones por incumplimiento de legislación medioambiental, incrementa la motivación del personal de la empresa, mayor puntuación para la contratación con algunas administraciones, tanto en obras como en servicios y suministros. (COTECNA, 2018, pág. 2)

CONCLUSIONES

El estudio de mercado permitió determinar la existencia de una demanda actual insatisfecha de 73'448.008 unidades al año en la ciudad de Riobamba, datos que claramente manifiestan que si el producto cumple con las características establecidas en cuanto a precio y calidad tienen gran aceptación dentro del mercado de estudio.

A través del estudio técnico se ha establecido los requerimientos y disponibilidad de materia prima que en su mayoría se puede adquirir con proveedores nacionales a excepción de las barras de acero redondas SAE 1045 y las especificaciones requeridas de maquinaria así como los proveedores existentes. La estructura y distribución de la planta está basada en las etapas del proceso de producción de los pernos de acero inoxidable con un acabado de galvanizado, y por el tamaño de la maquinaria más un espacio de maniobra, que ha permitido establecer la necesidad de un terreno de alrededor de 500 m².

El estudio económico financiero ha establecido que se requiere de una inversión inicial de \$529.585,17 que para el primer año proyecta un ingreso de \$1235.242,37 y genera una utilidad neta de \$285.917,35. Mediante la estimación de los indicadores financieros de evaluación, se obtuvo un VAN de \$82.398,94 que es mayor a 0, una TIR de 43,19% que es mayor a $t=35,17\%$, un Beneficio - Costo de 2,06 que es mayor a 1 y permite recuperar la inversión, y un PRI de 2,36 años que está dentro de la vida útil del proyecto.

En conclusión el estudio de factibilidad para la creación de la nueva empresa determina su viabilidad en cada una de las etapas de estudio establecidas como lo son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio económico financiero y el estudio ambiental, información que permite al inversionista interesado en este proyecto tomar una decisión objetiva en base a los resultados obtenidos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ofrecer al cliente un producto de calidad, no solo en cuanto a las características de resistencia y durabilidad sino también en cuanto al servicio ofrecido en lo que respecta a requerimientos especiales en diseño y medidas requeridas, asistencia técnica, tiempos de entrega y cumplimiento de pedidos para que la nueva empresa obtenga prestigio y siga dándose a conocer en el mercado regional.

Se recomienda que se dé un mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de forma periódica, además de contar con un profesional que capacite a los operarios para que las máquinas sean utilizadas de la manera adecuada para prolongar su tiempo de vida, tomando en cuenta que la mayor inversión de la empresa está en la máquina laminadora y en la trefiladora de alambre, las cuales representan una parte clave en el proceso de producción. Además se debe dotar a los operarios de Equipos de Protección Personal requeridos para el trabajo que van a realizar para evitar accidentes y daños en la salud de los mismos.

Habiendo verificado la viabilidad económica financiera del proyecto propuesto, se recomienda su ejecución en la creación de la empresa “Aceros y Procesos” ya que representa una inversión segura.

En general se recomienda tomar como referencial base el estudio de factibilidad realizado para la creación de una empresa de esta índole, en el que se ha demostrado la viabilidad en cada una de sus etapas de estudio: de mercado, técnica, financiera y ambiental. Mencionando la parte ambiental al final no como menos importante, procurando tomar las medidas propuestas para evitar daños al medio ambiente y sanciones económicas para la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Áreatecnología. (2018). *Tuercas y Tornillos*. Obtenido de:
<http://www.areatecnologia.com/herramientas/tuercas-y-tornillos.html>
- Baca, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. 4^a. ed. México: McGraw-Hill
- Banco Central del Ecuador. (2016). *Cuentas Regionales*. Obtenido de:
<https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales/>
- Briceño, M., & Contreras, G. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de alimentos precocidos en empaques con sistema de autocalefacción*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil). Obtenido de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2553/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-92.pdf>
- Carbolite/Gero. (2018). *Gran horno de cámara industrial - LCF*. Obtenido de:
<https://www.carbolite-gero.com/products/chamber-furnaces/industrial-furnaces/lcf/function-features/>
- Córdoba, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. 2^a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Cotecna. (2018). *Certificación en Sistemas de Gestión*. Obtenido de:
<http://www.cotecna.com.ec/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-14001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx?la=es-ES>
- Cuatrecasas, Ll. (2012). *La producción. Procesos. Relación entre productos y procesos*. Obtenido de:
https://books.google.com.ec/books?id=AxffCHLc060C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Cuatrecasas Arbóz, L. (2012). *Organización de la producción y organización de operaciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Departamento de Ciencias de la Computación. (2018). *Indicadores Evaluación de Proyectos*. Obtenido de:
<https://users.dcc.uchile.cl/~anpereir/evaluacion/08IndicadoresFinancierosDetalladoParte1.pdf>

- De Máquinas y Herramientas. (2017). *¿Cómo medir e identificar el diámetro de roscas, tornillos, pernos y otras variantes?*. Obtenido de: <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/medicion-identificacion-roscas-pernos-tornillos>
- Derecho Ecuador (2012). *Compañía Unipersonal de Responsabilidad Limitada*. Obtenido de: <https://www.derechoecuador.com/compania-unipersonal-de-responsabilidad-limitada>
- Domínguez, E., & Ferrer, J. (2013). *Elementos amovibles*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=vQrFAwAAQBAJ&pg=PA6&dq=editions:ISBN8490038864&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q=editions%3AISBN8490038864&f=false
- Observatorio Ocupacional Universitas Miguel Hernández. (2002). *Manual para la creación de empresas por universitarios*. Obtenido de: <http://observatorio.umh.es/files/2011/06/2002-manual-para-la-creacion-de-empresas-por-universitarios.pdf>
- Erossa, V. (2004). *Proyectos de inversión en ingeniería, su metodología*. Obtenido de: <https://books.google.com.ec/books?id=radgq2zQxH0C&printsec=frontcover&dq=PROYECTOS+DE+INVERSI%C3%93N+EN+INGENIER%C3%8DA+erossa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi-pPXip4naAhVxoFkKHZMSCk8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=PROYECTOS%20DE%20INVERSI%C3%93N%20EN%20INGENIER%C3%8DA%20erossa&f=false>
- Estrada, F., & Estrada, M. (2017). *Proyecto de factibilidad para la diversificación de productos, de la empresa indugraf en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, periodo 2017*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Obtenido de: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/8027/1/22T0430.pdf>
- Fuentelsaz, C., Icart, M. T., & Anna, P. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=5CWKWi3woi8C&pg=PR1&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false

- Gabande. (2018). *Enderezadora de barras GEP*. Obtenido de: <http://gabandemachinery.com/productos-detalle/enderezadora-para-barras/enderezadora-de-barras-gep#main-focus-content>
- GAD MUNICIPAL RIOBAMBA. (2016). *Plan Estratégico Programático institucional Municipio de Riobamba*. Obtenido de: http://www.gadmriobamba.gob.ec/phocadownload/lotaip2016/mayo/PlanEstrategicoProgramaticoInstitucional_mayo_2016.pdf
- Garcés, J., Arrascue, O., Giancarlo, A., Calle, E., & Muñoz, L. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de una residencia universitaria brindada por la universidad de Piura*. (Tesis de Pregrado, Universidad de Piura) Obtenido de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2029/PYT_informe_Final_ResidenciaUdep.pdf?sequence=1
- Gerling, H. (2006). *Alrededor de las máquinas-herramienta*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=ZqcaZrdabB8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gsbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Giesecke, F. (2006). *Dibujo y comunicación gráfica*. Obtenido de: <https://books.google.com.ec/books?id=qLh9gGOUi5IC&printsec=frontcover&q=Giesecke,+DIBUJO+Y+COMUNICACION%20GRAFICA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiD94GPrYnaAhXqt1kKHe7iAUcQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Giesecke%20DIBUJO%20Y%20COMUNICACION%20GRAFICA&f=false>
- Google Sites. (2018). *Mapa Geográfico*. Obtenido de: <https://sites.google.com/site/chimborazosultanadelosandes/lugares-turisticos-1/mapa-geografico>
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna. Materiales, procesos y sistemas*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=tcV0l37tUr0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gsbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Guerrero, E. (2013). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de perfumes ambientales líquidos en atomizador , orientados a la utilización en*

- automóviles*. (Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional). Obtenido de:
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6380/1/CD-4899.pdf>
- Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos, A., & Hernández Suárez, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Obtenido de:
http://www.academia.edu/32041883/Formulacion_y_Evaluacion_de_Proyectos_de_Inversion_5_ED_Abraham_Hernandez_Hernandez
- Ibaitor. (2010). *Información técnica de aceros inoxidables*. Obtenido de:
<http://www.ibaitor.com/docs/IBAITOR-informacion-tecnica-aceros-inoxidables.pdf>
- INEC. (2011). *Principales datos por ciudades*. Obtenido de:
http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/CENEC/Presentaciones_por_ciudades/Presentacion_Riobamba.pdf
- INEC. (2012). *Clasificación nacional de actividades económicas*. Obtenido de:
<http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/metodologias/CIU%204.0.pdf>
- INEC. (2016). *Indicadores Nacionales*. Obtenido de:
http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true
- INEC. (2016). *Indicadores Chimborazo, Manufacturas*. Obtenido de:
http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true
- Interempresas. (2018). *Tornos CNC: volteo sobre bancada de 275mm*. Obtenido de:
<http://www.interempresas.net/MetalMecanica/FeriaVirtual/Producto-Tornos-CNC-Goodway-TA-32-102044.html>
- International Trade Center (2016). *Lista de los mercados proveedores para un producto importado en Ecuador*. Obtenido de:
https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3|218|||7318||4|1|1|1|1|2|1
- Izquierdo, C. (2011). Determinación del mercado objetivo y la demanda insatisfecha, cuando no se dispone de estadísticas. *Retos, I(1)*. [41-52]. Obtenido de:

file:///C:/Users/POLIVIO/Downloads/Dialnet-DeterminacionDelMercadoObjetivoYLaDemandaInsatisfe-6119295.pdf

Jacom. (2018). *Máquina Trefiladora de alambre*. Obtenido de: <https://jacomgroup.com/trefiladora-de-alambre/>

Jara, L. (2015). *Valor Agregado Bruto*. Obtenido de: <http://www.observatorio.unr.edu.ar/vab-valor-agregado-bruto/>

karta-online.com. (2018). *Mapa*. Obtenido de: <http://karta-online.com/es/search?utf8=%E2%9C%93&q=riobamba%2C+velasco+ibarra+y+antonio+borrero%2C+ecuador&commit=Buscar#-1.6606158004603875/-78.64660959999998/17>

La casa del Perno. (2017). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de: http://www.casadelperno.com/Clientes_PregFrecuentes.html

La Hora. (19 de agosto de 2016). 6.532 empresas dejaron de existir en el primer semestre. *La Hora*. Obtenido de: <https://lahora.com.ec/noticia/1101974932/6532-empresas-dejaron-de-existir-en-el-primer-semestre>

Maldonado, F., Proaño, G., & Equipo Editorial Ekos. (2015). Ekos. *La industria en Ecuador*, 257. [46-65]. Obtenido de: <https://issuu.com/ekosnegocios/docs/257>

Mecapedia. (2006). *Perno*. Obtenido de: <http://www.mecapedia.uji.es/perno.htm>

Morales, A. (2002). *Ingeniería en planta para el control de procesos industriales en la fabricación de pernos, tuercas y afines*. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Obtenido de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/morales_ga/enPDF/T_completo.PDF

Morejón, M. (2012). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de guantes industriales cubiertos de nitrilo para la creación de una empresa localizada en el distrito metropolitano de Quito*. (Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional). Obtenido de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7795/1/CD-4111.pdf>

Moro, M. (2000). *Metrología: introducción, conceptos e instrumentos*. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=240116>

- Mott, R. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/jorgealvaroarevaloflores/diseo-elementos-de-maquinarobert-l-mott>
- Munguía, L., & Protti, M. (2005). *Investigación de operaciones*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=6NHEmmbHGcoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Novaepress. (2018). *Prensa mecánica de alta velocidad y precisión*. Obtenido de: <http://www.novaepress.com/nmvp.html>
- Pacheco, C., & Pérez, G. (2015). *El proyecto de inversión como estrategia gerencial*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=M4mYDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Pérez, M. (2016). Revista profesional de investigación, docencia y recursos didácticos. *Las áreas funiconales de la empresa*, 69. [288-291]. Obtenido de: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/069027/articulo-pdf>
- Pimentel, E. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión, aspectos teóricos y prácticos*. Obtenido de: https://issuu.com/marcelacerdaaliaga/docs/libro_de_proyectos_edmundo_pimentel
- Pita, S., & Pértegas, S. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de: https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali2.pdf
- Ramírez, D., Vidal, A., & Domínguez, Y. (marzo de 2009). *Etapas del análisis de factibilidad, compendio bibliográfico*. Obtenido de: <http://www.eumed.net/ce/2009a/amr.htm>
- Ramírez, E., & Cajigas, M. (2004). *Proyectos de Inversión Competitivos. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión con visión emprendedora estratégica*. Obtenido de: <http://www.uneditorial.net/uflip/Proyectos-de-inversion-competitivos-formulacion-y-evaluacion/pubData/source/Proyectos-de-inversion-competitivos-formulacion-y-evaluacion.pdf>

- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. 5ª.ed. Bogotá: McGraw-Hill.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). *Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica*. Obtenido de: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Oportunidades+de+producci%C3%B3n+mas+limia+en+el+sector+de+metalmecanica.pdf>
- Secretaría nacional de planificación y desarrollo (2014). *Ficha de cifras generales Riobamba*. Obtenido de: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/0601_RIOBAMBA_CHIMBO_RAZO.pdf
- Segura llunell S.A. (2018). *Prensa excéntrica volante directo*. Obtenido de: <http://segurallunell.es/products/prensa-excentrica/>
- Sierras y Equipos. (2018). *Sierras y Equipos. Sierras sinfin*. Obtenido de: <http://sierrasyequipos.com/producto/ah-250/>
- Sijin. (2018). *Máquina para fabricación de pernos y tornillos 4 estaciones, serie SJBF*. Obtenido de: <http://sjforming.com/1-2-4-station-cold-forging-machine/210343/>
- Servicios Profesionales Web. (2018). *Inversiones y financiamiento del proyecto*. Obtenido de: <http://www.spw.cl/proyectos/apuntes/cap4.htm>
- Tipos.co. (2017). *Tipos de pernos*. Obtenido de: Tipos: <http://www.tipos.co/tipos-de-pernos/>
- Torres, R. (2014). *Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de pernos en una empresa metalmecánica*. (Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Obtenido de: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/346678/1/Tesis+Torres+Gallardo.pdf>
- Unify. (2018). *Laminadora de hilo hidráulico*. Obtenido de <http://www.kimunion.com/product/thread-rolling-machine-um-50-50a.html>
- Universidad Politécnica de Catalunya. (s.f.). *Propiedades del acero inoxidable*. Obtenido de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3319/55868-4.pdf?sequence=4>

Urbano, D., & Toledano, N. (2011). *Invitación al emprendimiento. una aproximación a la creación de empresas*. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=tzhg6ywNqUsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Veciana, J. M. (2005). *La creación de empresas. Un enfoque gerencial*. Obtenido de: <https://folzonzamas.files.wordpress.com/2014/03/la-creacion-de-empresas-un-enfoque-gerencial.pdf>

ANEXOS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



ESCUELA DE INGENIERÍA DE EMPRESAS

CUESTIONARIO REALIZADO A PEA URBANA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Solicitud de Cooperación

Buenas tardes, soy Silvia Aldaz, entrevistadora de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, estoy realizando un trabajo de investigación para la obtención de mi título profesional acerca de un Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de pernos, esta encuesta personal es confidencial y sus respuestas me van a servir para obtener resultados parte de la investigación en curso. Agradezco su valiosa colaboración.

1. ¿Compra usted pernos?

SI NO

2. Si lo hace ¿Está usted satisfecho con el producto que adquiere?

SI NO

3. Si está satisfecho ¿Se cambiaría por un producto de mejor calidad y precio?

SI NO

4. Si no está satisfecho ¿Se cambiaría por un producto de mejor calidad y precio?

SI NO

5. Si no compra ¿Adquiriría un producto de calidad que cumpla con sus requerimientos en el momento que tenga la necesidad?

SI NO

6. Si compra ¿Con qué frecuencia adquiere el producto?

Diaria Semanal Quincenal Mensual Trimestral Semestral

7. En cada compra que realiza ¿Cuántas unidades del producto adquiere?

.....

8. Al momento de adquirir los pernos, la medida que requiere está dada en:

Milímetros Pulgadas

9. Al momento de realizar la compra ¿A dónde usted se dirige?

Ferretería: Comercializadora: Otros:.....

Anexos 2: Participación producción diaria pernos milimétricos y en pulgadas

PARTICIPACIÓN PERNOS MILIMÉTRICOS

CÓDIGO	TIPO	Diámetro	Longitud	Participación	Cantidad
1CH	Cabeza hexagonal	4	30	5%	336
2CH	Cabeza hexagonal	5	30	5%	336
3CH	Cabeza hexagonal	6	20	5%	336
4CH	Cabeza hexagonal	8	25	5%	336
5CH	Cabeza hexagonal	10	30	5%	336
6CH	Cabeza hexagonal	12	30	5%	336
7CH	Cabeza hexagonal	14	40	5%	336
8CH	Cabeza hexagonal	16	35	5%	336
9CH	Cabeza hexagonal	18	50	5%	336
10CH	Cabeza hexagonal	20	60	5%	336
1PF	Pernos flange	5	25	3%	202
22PF	Pernos flange	6	25	3%	202
3PF	Pernos flange	8	40	3%	202
4PF	Pernos flange	10	40	3%	202
5PF	Pernos flange	12	60	3%	202
1AA	Allen cabeza avellanada	4	10	2%	134
2AA	Allen cabeza avellanada	10	50	2%	134
1AC	Allen cabeza cilíndrica	5	10	2%	134
2AC	Allen cabeza cilíndrica	10	50	2%	134
1P	Prisionero	4	20	1%	67
2P	Prisionero	16	40	1%	67
TOTAL					5040

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

PARTICIPACIÓN PERNOS EN PULGADAS

CÓDIGO	TIPO	Diámetro	Longitud	mm	Participación	Cantidad
11CH	Cabeza hexagonal	1/4"	1/2"	12,7	5%	336
12CH	Cabeza hexagonal	1"	2"	50,8	5%	336
13CH	Cabeza hexagonal	1½"	3"	76,2	5%	336
3AA	Allen cabeza avellanada	3/16"	1/2"	12,7	2%	134
4AA	Allen cabeza avellanada	3/8"	2"	50,8	2%	134
3AC	Allen cabeza cilíndrica	1/4"	3/4"	19,05	2%	134
4AC	Allen cabeza cilíndrica	3/8"	3"	76,2	2%	134
3P	Prisionero	3/16"	1/2"	12,7	1%	67
4P	Prisionero	1/2"	1"	25,4	1%	67
TOTAL						1680

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 3: Requerimiento materia prima en Kg pernos milimétricos y en pulgadas

REQUERIMIENTO MP PERNOS MILIMÉTRICOS

Código	Cantidad	MP requerida(mm)	MP requerida(m)	Peso kg/m	Requerimiento total kg
1CH	336	10080	10,08	0,189	1,91
2CH	336	10080	10,08	0,189	1,91
3CH	336	6720	6,72	0,249	1,67
4CH	336	8400	8,4	0,559	4,70
5CH	336	10080	10,08	0,994	10,02
6CH	336	10080	10,08	0,994	10,02
7CH	336	13440	13,44	1,552	20,86
8CH	336	11760	11,76	2,235	26,28
9CH	336	16800	16,8	2,235	37,55
10CH	336	20160	20,16	2,62	52,82
1PF	202	5040	5,04	0,189	0,95
22PF	202	5040	5,04	0,249	1,25
3PF	202	8064	8,064	0,559	4,51
4PF	202	8064	8,064	0,994	8,02
5PF	202	12096	12,096	0,994	12,02
1AA	134	1344	1,344	0,189	0,25
2AA	134	6720	6,72	0,994	6,68
1AC	134	1344	1,344	0,189	0,25
2AC	134	6720	6,72	0,994	6,68
1P	67	1344	1,344	0,189	0,25
2P	67	2688	2,688	2,235	6,01
5040			176,064		214,61

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

REQUERIMIENTO MP PERNOS EN PULGADAS

Código	Cantidad	MP requerida(mm)	MP requerida(m)	Peso kg/m	Requerimiento total kg
11CH	5520	70104	70,10	0,249	17,46
12CH	5520	280416	280,42	4,00	1121,66
13CH	5520	420624	420,62	9,00	3785,62
3AA	2208	28042	28,04	0,14	3,93
4AA	2208	112166	112,17	0,559	62,70
3AC	2208	42062	42,06	0,249	10,47
4AC	2208	168250	168,25	0,559	94,05
3P	1104	14021	14,02	0,14	1,96
4P	1104	28042	28,04	0,994	27,87
27600			1164		5125,72

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 4: Cálculo áreas de la planta

Área	Sección	Operación	Máquinas, Equipos y Materiales	Cantidad	m ²	Más esp. maniobra	
PLANTA	Trefilación	Decapado químico	Celdas de concreto revestidas de fibra de vidrio 7 x 0,70m	3	14,70	22,70	
		Trefilado	Trefiladora 4,2 x 1,1m	1	4,62	12,62	
		Transporte de barras	Puente grúa 17,8 m	1	26,70	80,10	
	Enderezado y corte	Enderezado	Enderezadora		1	1,50	7,50
		Cortado	Sierra cinta 2,09 x 1,85 m		1	3,87	11,87
	Torneado	Torneado	Torno CNC 1,64x2,08m		1	3,41	10,41
		Achaflanado	Despuntadora		1	1,00	6,00
	Forjado	Horneado	Horno 2,31 x 1,18m		1	2,73	10,73
		Forjado	Desbarbado	Prensa excéntrica 1,45 x 1,20m	2	3,48	13,48
				Prensa mecánica 1,18x0,72	1	0,85	7,85
		Enfriamiento en cal	Espacio de 2 x 1,5 m		1	3,00	10,00
	Laminado	Roscado o laminado	Laminadora 1,90 x 2,30m		1	4,37	14,37
			Máquina 4 estaciones 3,50 x 2 m		1	7,00	17,00
		Acabado	Galvanizado		1	12,00	12,00
	ALMACÉN	Almacén de materias primas		Ácido clorhídrico	1	6,00	6,00
			Barras de acero, alambón	1	24,00	24,00	
Almacén productos terminados				1	12,00	24,00	
Almacén de útiles y herramientas				1	15,00	25,00	
Matricería				1	6,00	12,00	
VENTAS	Administración			1	15,00	20,00	
	Sanitarios			2	12,00	12,00	
		Ventas		1	24,00	42,00	

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 5: Inversiones fijas

INVERSIONES FIJAS

Cantidad	Descripción	Unidad	Precio Unitario	Valor Total
DE PRODUCCIÓN				\$ 355.879,00
1	Trefiladora de alambre	unidad	\$ 118.000,00	\$ 118.000,00
1	Enderezadora de barras GEP 50	unidad	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
1	Sierra cinta AH250	unidad	\$ 1.880,00	\$ 1.880,00
1	Prensa mecánica NMVP 45	unidad	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
1	Prensa excéntrica PE 40 N	unidad	\$ 9.800,00	\$ 9.800,00
1	Torno CNC Goodway TA32	unidad	\$ 9.900,00	\$ 9.900,00
1	Laminadora de hilo hidráulico UM-50/50A	unidad	\$ 36.000,00	\$ 36.000,00
1	Despuntadora 55T	unidad	\$ 1.139,00	\$ 1.139,00
1	Horno de tratamiento térmico LCF 12/202	unidad	\$ 59.000,00	\$ 59.000,00
1	Máquina de 4 estaciones SJBF-64S	unidad	\$ 112.000,00	\$ 112.000,00
4	Mesas de trabajo	unidad	\$ 200,00	\$ 800,00
2	Estanterías metálicas 2,40x2,42x0,90m	unidad	\$ 190,00	\$ 380,00
7	Estanterías metálicas 2,00x0,94x0,35 m	unidad	\$ 40,00	\$ 280,00
1	Grúa puente	unidad	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
DE OFICINA Y VENTAS				\$ 2.211,56
2	Computadoras	unidad	\$ 508,00	\$ 1.016,00
1	Escritorio	unidad	\$ 200,00	\$ 200,00
1	Impresora, escáner, copiadora	unidad	\$ 180,00	\$ 180,00
2	Silla giratoria	unidad	\$ 28,00	\$ 56,00
1	Mostrador	unidad	\$ 500,00	\$ 500,00
1	Archivador	unidad	\$ 170,00	\$ 170,00
2	Teléfono	unidad	\$ 44,78	\$ 89,56
TERRENO Y OBRA CIVIL				\$ 114.000,00
1	Terreno	lote	\$ 83.000,00	\$ 83.000,00
1	Construcción			\$ 31.000,00
TOTAL INVERSIONES FIJAS				\$ 472.090,56

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 6: Inversión en capital de trabajo

INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO (Mensual)				
Cantidad	Descripción	Unidad	Precio Unitario	Valor Total
MATERIA PRIMA DIRECTA				\$ 39.828,81
4412,23	Rollo de Alambρόn de acero	kg	\$ 2,00	\$ 8.824,47
8858,38	Barras de acero lisas	kg	\$ 3,50	\$ 31.004,35
MANO DE OBRA DIRECTA				\$ 1.930,00
5	Operarios	PERSONA	\$ 386,00	\$ 1.930,00
CIF				\$ 9.161,80
1	Ácido clorhídrico	ton	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
300	Lubricantes maquinaria	lt	\$ 2,50	\$ 750,00
660	Diésel	gl	\$ 1,03	\$ 679,80
400	Lubricante de trefilación	lt	\$ 10,28	\$ 4.112,00
300	Cal	kg	\$ 0,20	\$ 60,00
1	Técnico en mantenimiento	PERSONA	\$ 800,00	\$ 800,00
	Consumo de agua			\$ 50,00
	Consumo de energía eléctrica			\$ 210,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				\$ 1.877,00
1	Teléfono	UNIDAD	\$ 12,00	\$ 12,00
1	Internet	UNIDAD	\$ 38,00	\$ 38,00
1	Esferos	CAJA	\$ 2,00	\$ 2,00
1	Resma papel bond	CAJA	\$ 25,00	\$ 25,00
1	Sueldo administrador	PERSONA	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
1	Sueldo contadora	PERSONA	\$ 800,00	\$ 800,00
GASTOS DE VENTAS				\$ 800,00
	Promoción, publicidad			\$ 300,00
1	Sueldo vendedor	PERSONA	\$ 500,00	\$ 500,00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO				\$ 51.667,61

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 7: Ingresos proyectados

INGRESOS (Anuales)						
Productos-Pernos	Precio Unitario	Proyección Ingresos				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cabeza hexagonal 4x30mm	\$ 0,09	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 8.709,12	\$ 8.710,00	\$ 8.710,88	\$ 8.711,75	\$ 8.712,60
Cabeza hexagonal 5x30mm	\$ 0,14	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 13.063,68	\$ 13.065,01	\$ 13.066,32	\$ 13.067,62	\$ 13.068,91
Cabeza hexagonal 6x20mm	\$ 0,18	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 17.418,24	\$ 17.420,01	\$ 17.421,76	\$ 17.423,49	\$ 17.425,21
Cabeza hexagonal 8x25mm	\$ 0,27	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 26.127,36	\$ 26.130,01	\$ 26.132,64	\$ 26.135,24	\$ 26.137,81
Cabeza hexagonal 10x30mm	\$ 0,45	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 43.545,60	\$ 43.550,02	\$ 43.554,40	\$ 43.558,73	\$ 43.563,02
Cabeza hexagonal 12x30mm	\$ 0,59	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 56.609,28	\$ 56.615,03	\$ 56.620,71	\$ 56.626,35	\$ 56.631,93
Cabeza hexagonal 14x40mm	\$ 0,72	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 69.672,96	\$ 69.680,03	\$ 69.687,03	\$ 69.693,97	\$ 69.700,83
Cabeza hexagonal 16x35mm	\$ 1,62	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 156.764,16	\$ 156.780,07	\$ 156.795,83	\$ 156.811,43	\$ 156.826,87
Cabeza hexagonal 18x50mm	\$ 2,07	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 200.309,76	\$ 200.330,09	\$ 200.350,22	\$ 200.370,16	\$ 200.389,89
Cabeza hexagonal 20*60	\$ 2,70	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 261.273,60	\$ 261.300,12	\$ 261.326,38	\$ 261.352,38	\$ 261.378,12
Cabeza hexagonal 1/4"x1 1/2"	\$ 0,14	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 13.063,68	\$ 13.065,01	\$ 13.066,32	\$ 13.067,62	\$ 13.068,91
Cabeza hexagonal 1"x2"	\$ 0,18	96768	96865	96962	97059	97156
		\$ 17.418,24	\$ 17.420,01	\$ 17.421,76	\$ 17.423,49	\$ 17.425,21
Cabeza hexagonal 1 1/2"x3"	\$ 0,23	96768,00	96865	96962	97059	97156
		\$ 21.772,80	\$ 21.794,63	\$ 21.816,45	\$ 21.838,28	\$ 21.860,10
Pernos flange 5x25mm	\$ 0,23	58060,8	58119	58177	58235	58293
		\$ 13.063,68	\$ 13.076,78	\$ 13.089,83	\$ 13.102,88	\$ 13.115,93
Pernos flange 6x25mm	\$ 0,27	58061	58119	58177	58235	58293
		\$ 15.676,42	\$ 15.692,13	\$ 15.707,79	\$ 15.723,45	\$ 15.739,11
Pernos flange 8x40mm	\$ 0,54	58061	58119	58177	58235	58293
		\$ 31.352,83	\$ 31.384,26	\$ 31.415,58	\$ 31.446,90	\$ 31.478,22
Pernos flange 10x40mm	\$ 0,68	58061	58119	58177	58235	58293
		\$ 39.191,04	\$ 39.230,33	\$ 39.269,48	\$ 39.308,63	\$ 39.347,78
Pernos flange 12x60mm	\$ 1,35	58060,8	58119	58177	58235	58293
		\$ 78.382,08	\$ 78.460,65	\$ 78.538,95	\$ 78.617,25	\$ 78.695,55
Allen cabeza avellanada 4x10mm	\$ 0,23	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 8.709,12	\$ 8.717,85	\$ 8.726,63	\$ 8.735,40	\$ 8.744,18
Allen cabeza avellanada 10x50mm	\$ 0,63	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 24.385,54	\$ 24.409,98	\$ 24.434,55	\$ 24.459,12	\$ 24.483,69
Allen cabeza avellanada 3/16"x1/2"	\$ 0,09	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 3.483,65	\$ 3.487,14	\$ 3.490,65	\$ 3.494,16	\$ 3.497,67
Allen cabeza avellanada 3/8"x2"	\$ 0,45	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 17.418,24	\$ 17.435,70	\$ 17.453,25	\$ 17.470,80	\$ 17.488,35
Allen cabeza cilíndrica 5x10mm	\$ 0,14	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 5.225,47	\$ 5.230,71	\$ 5.235,98	\$ 5.241,24	\$ 5.246,51
Allen cabeza cilíndrica 10x50mm	\$ 0,81	38707,2	38746	38785	38824	38863
		\$ 31.352,83	\$ 31.384,26	\$ 31.415,85	\$ 31.447,44	\$ 31.479,03
Allen cabeza cilíndrica 1/4"x3/4"	\$ 0,14	38707,20	38746	38785	38824	38863
		\$ 5.225,47	\$ 5.230,71	\$ 5.235,98	\$ 5.241,24	\$ 5.246,51
Allen cabeza cilíndrica 3/8"x3"	\$ 0,81	38707,20	38746	38785	38824	38863
		\$ 31.352,83	\$ 31.384,26	\$ 31.415,85	\$ 31.447,44	\$ 31.479,03
Prisionero 4x20mm	\$ 0,27	19353,6	19373	19392	19411	19430
		\$ 5.225,47	\$ 5.230,71	\$ 5.235,84	\$ 5.240,97	\$ 5.246,10
Prisionero 16x40mm	\$ 0,90	19353,6	21289	23418	25760	28336
		\$ 17.418,24	\$ 19.160,10	\$ 21.076,20	\$ 23.184,00	\$ 25.502,40
Prisionero 3/16"x1/2"	\$ 0,23	19353,60	19373	19392	19411	19430
		\$ 4.354,56	\$ 4.359,00	\$ 4.363,20	\$ 4.367,48	\$ 4.371,75
Prisionero 1/2"x1"	\$ 0,81	19353,60	19373	19392	19411	19430
		\$ 15.676,42	\$ 15.692,00	\$ 15.707,52	\$ 15.722,91	\$ 15.738,30
TOTAL		\$ 1.253.242,37	\$ 1.255.426,58	\$ 1.257.783,80	\$ 1.260.331,78	\$ 1.263.089,48

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 8: Balance general proyectado

BALANCE GENERAL PROYECTADO						
RUBROS / AÑOS DE VIDA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo corriente	\$ 51.667,61	\$ 314.120,75	\$ 574.342,71	\$ 831.909,09	\$ 1.086.155,01	\$ 1.336.701,08
Caja	\$ 51.667,61	\$ 314.120,75	\$ 574.342,71	\$ 831.909,09	\$ 1.086.155,01	\$ 1.336.701,08
Activo fijo	\$ 472.090,56	\$ 436.002,44	\$ 399.914,31	\$ 363.826,19	\$ 328.136,74	\$ 292.447,28
Maquinaria y Equipo	\$ 355.879,00	\$ 355.879,00	\$ 355.879,00	\$ 355.879,00	\$ 355.879,00	\$ 355.879,00
Muebles de Oficina	\$ 2.211,56	\$ 2.211,56	\$ 2.211,56	\$ 2.211,56	\$ 2.211,56	\$ 2.211,56
Terreno y obra civil	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00
- Depreciaciones	\$ 0,00	-\$ 36.088,12	-\$ 72.176,25	-\$ 108.264,37	-\$ 143.953,82	-\$ 179.643,28
Activo diferido	\$ 5.827,00	\$ 4.661,60	\$ 3.496,20	\$ 2.330,80	\$ 1.165,40	\$ 0,00
Gastos de Constitución y Adecuación	\$ 5.827,00	\$ 5.827,00	\$ 5.827,00	\$ 5.827,00	\$ 5.827,00	\$ 5.827,00
- Amortizaciones	\$ 0,00	-\$ 1.165,40	-\$ 2.330,80	-\$ 3.496,20	-\$ 4.661,60	-\$ 5.827,00
Total de activos	\$ 529.585,17	\$ 754.784,79	\$ 977.753,23	\$ 1.198.066,08	\$ 1.415.457,15	\$ 1.629.148,36
Pasivo	\$ 400.000,00	\$ 339.282,26	\$ 270.167,27	\$ 191.493,66	\$ 101.939,50	\$ 0,00
Corriente	\$ 60.717,74	\$ 69.115,00	\$ 78.673,60	\$ 89.554,16	\$ 101.939,50	\$ 0,00
No Corriente	\$ 339.282,26	\$ 270.167,27	\$ 191.493,66	\$ 101.939,50	\$ 0,00	\$ 0,00
Patrimonio	\$ 129.585,17	\$ 415.502,53	\$ 707.585,96	\$ 1.006.572,42	\$ 1.313.517,64	\$ 1.629.148,36
Capital	\$ 129.585,17	\$ 129.585,17	\$ 129.585,17	\$ 129.585,17	\$ 129.585,17	\$ 129.585,17
Resultados del Ejercicio	\$ 0,00	\$ 285.917,35	\$ 292.083,44	\$ 298.986,45	\$ 306.945,23	\$ 315.630,71
Resultados Acumulados	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 285.917,35	\$ 578.000,79	\$ 876.987,24	\$ 1.183.932,47
Total pasivo y patrimonio	\$ 529.585,17	\$ 754.784,79	\$ 977.753,23	\$ 1.198.066,08	\$ 1.415.457,15	\$ 1.629.148,36

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 9: Flujo de efectivo proyectado

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO						
RUBROS / AÑOS DE VIDA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas Netas		\$ 1.253.242,37	\$ 1.255.426,58	\$ 1.257.783,80	\$ 1.260.331,78	\$ 1.263.089,48
- Costo de Producción		-\$ 611.047,38	-\$ 610.497,43	-\$ 609.947,99	-\$ 609.399,03	-\$ 608.850,57
= Utilidad Bruta		\$ 642.194,99	\$ 644.929,15	\$ 647.835,81	\$ 650.932,74	\$ 654.238,91
- Gastos de Administración		-\$ 59.777,52	-\$ 59.757,25	-\$ 59.737,00	-\$ 59.318,10	-\$ 59.297,88
- Gastos de Ventas		-\$ 9.600,00	-\$ 9.591,36	-\$ 9.582,73	-\$ 9.574,10	-\$ 9.565,49
- Gastos Financieros (Intereses)		-\$ 47.320,00	-\$ 39.846,17	-\$ 31.488,18	-\$ 22.141,44	-\$ 11.688,98
= Utilidad antes de Impuestos		\$ 525.497,47	\$ 535.734,37	\$ 547.027,91	\$ 559.899,11	\$ 573.686,56
- 15% Participación Trabajadores		-\$ 78.824,62	-\$ 80.360,16	-\$ 82.054,19	-\$ 83.984,87	-\$ 86.052,98
- Impuesto a la Renta		-\$ 183.924,11	-\$ 187.507,03	-\$ 191.459,77	-\$ 195.964,69	-\$ 200.790,30
= Utilidad Neta		\$ 262.748,73	\$ 267.867,19	\$ 273.513,95	\$ 279.949,55	\$ 286.843,28
+ Depreciaciones		\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 35.689,46	\$ 35.689,46
+ Amortizaciones		\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40
- Pago Préstamo (Capital)		-\$ 63.176,95	-\$ 70.650,79	-\$ 79.008,78	-\$ 88.355,51	-\$ 98.807,97
+ Valor de Salvamento						\$ 177.866,50
- Inversiones						
Fija		-\$ 472.090,56				
Diferida		-\$ 5.827,00				
Capital de Trabajo		-\$ 51.667,61				
= Flujo Neto de Efectivo	-\$ 529.585,17	\$ 236.825,30	\$ 234.469,92	\$ 231.758,70	\$ 228.448,90	\$ 402.756,67

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 10: Depreciaciones

DEPRECIACIONES

Activo	Valor del Activo	Valor total	Vida Útil (años)	Depreciación Anual					Depreciación acumulada	Valor Residual
				1	2	3	4	5		
DE PRODUCCIÓN										
Trefiladora de alambre	\$ 118.000,00	\$ 118.000,00	10	\$ 11.800,00	\$ 11.800,00	\$ 11.800,00	\$ 11.800,00	\$ 11.800,00	\$ 59.000,00	\$ 59.000,00
Enderezadora de barras GEP 50	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	10	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 750,00	\$ 750,00
Sierra cinta AH250	\$ 1.880,00	\$ 1.880,00	10	\$ 188,00	\$ 188,00	\$ 188,00	\$ 188,00	\$ 188,00	\$ 940,00	\$ 940,00
Prensa mecánica NMVP 45	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00	10	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00
Prensa excéntrica PE 40 N	\$ 9.800,00	\$ 9.800,00	10	\$ 980,00	\$ 980,00	\$ 980,00	\$ 980,00	\$ 980,00	\$ 4.900,00	\$ 4.900,00
Torno CNC Goodway TA32	\$ 9.900,00	\$ 9.900,00	10	\$ 990,00	\$ 990,00	\$ 990,00	\$ 990,00	\$ 990,00	\$ 4.950,00	\$ 4.950,00
Laminadora de hilo hidráulico UM-50/50A	\$ 36.000,00	\$ 36.000,00	10	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
Despuntadora 55T	\$ 1.139,00	\$ 1.139,00	10	\$ 113,90	\$ 113,90	\$ 113,90	\$ 113,90	\$ 113,90	\$ 569,50	\$ 569,50
Horno de tratamiento térmico LCF 12/202	\$ 59.000,00	\$ 59.000,00	10	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 29.500,00	\$ 29.500,00
Máquina de 4 estaciones SJBf-64S	\$ 112.000,00	\$ 112.000,00	10	\$ 11.200,00	\$ 11.200,00	\$ 11.200,00	\$ 11.200,00	\$ 11.200,00	\$ 56.000,00	\$ 56.000,00
4 Mesa de trabajo	\$ 200,00	\$ 800,00	10	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 400,00	\$ 400,00
2 Estantería metálica 2,40x2,42x0,90m	\$ 190,00	\$ 380,00	10	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 38,00	\$ 190,00	\$ 190,00
7 Estantería metálica 2,00x0,94x0,35 m	\$ 40,00	\$ 280,00	10	\$ 28,00	\$ 28,00	\$ 28,00	\$ 28,00	\$ 28,00	\$ 140,00	\$ 140,00
Grúa puente	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	10	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 500,00	\$ 500,00
DE OFICINA										
Computadoras	\$ 508,00	\$ 1.016,00	3	\$ 338,67	\$ 338,67	\$ 338,67	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.016,00	-\$ 508,00
Escritorio	\$ 200,00	\$ 200,00	10	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Impresora, escáner, copiadora	\$ 180,00	\$ 180,00	3	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 180,00	\$ 0,00
Silla giratoria	\$ 28,00	\$ 56,00	10	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 28,00	\$ 0,00
Mostrador	\$ 500,00	\$ 500,00	10	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 250,00	\$ 250,00
Archivador	\$ 170,00	\$ 170,00	10	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 85,00	\$ 85,00
Teléfono	\$ 44,78	\$ 89,56	10	\$ 8,96	\$ 8,96	\$ 8,96	\$ 8,96	\$ 8,96	\$ 44,78	\$ 0,00
TOTAL				\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 36.088,12	\$ 35.689,46	\$ 35.689,46	\$ 179.643,28	\$ 177.866,50

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 11: Amortización

Activo	Valor del Activo	Vida Útil (años)	Amortización Anual				
			1	2	3	4	5
GASTOS DE INSTALACIÓN	\$ 817,00	5	\$ 163,40	\$ 163,40	\$ 163,40	\$ 163,40	\$ 163,40
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	\$ 5.010,00	5	\$ 1.002,00	\$ 1.002,00	\$ 1.002,00	\$ 1.002,00	\$ 1.002,00
TOTAL			\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40	\$ 1.165,40

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

Anexos 12: Punto de equilibrio (ventas) y (volumen de ventas)

RUBROS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
C. Producción		\$ 611.047,38		\$ 610.497,43		\$ 609.947,99		\$ 609.399,03		\$ 608.850,57
G. Administrativos	\$ 59.777,52		\$ 59.757,25		\$ 59.737,00		\$ 59.318,10		\$ 59.297,88	
Gastos de Ventas	\$ 9.600,00		\$ 9.591,36		\$ 9.582,73		\$ 9.574,10		\$ 9.565,49	\$ 1.414,32
G. Financieros	\$ 47.320,00		\$ 39.846,17		\$ 31.488,18		\$ 22.141,44		\$ 11.688,98	
TOTALES	\$ 116.697,52	\$ 611.047,38	\$ 109.194,78	\$ 610.497,43	\$ 100.807,90	\$ 609.947,99	\$ 91.033,64	\$ 609.399,03	\$ 80.552,35	\$ 610.264,89
Ventas	\$ 1.253.242,37		\$ 1.255.426,58		\$ 1.257.783,80		\$ 1.260.331,78		\$ 1.263.089,48	
PE	\$ 243.346,99		\$ 226.335,16		\$ 207.128,45		\$ 184.665,96		\$ 160.514,67	
PE/Ventas (%)	19%		18%		16%		15%		13%	

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz

RUBROS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
C. Producción		\$ 611.047,38		\$ 610.497,43		\$ 609.947,99		\$ 609.399,03		\$ 608.850,57
G. Administrativos	\$ 59.777,52		\$ 59.757,25		\$ 59.737,00		\$ 59.318,10		\$ 59.297,88	
Gastos de Ventas	\$ 9.600,00		\$ 9.591,36		\$ 9.582,73		\$ 9.574,10		\$ 9.565,49	\$ 1.414,32
G. Financieros	\$ 47.320,00		\$ 39.846,17		\$ 31.488,18		\$ 22.141,44		\$ 11.688,98	
TOTALES	\$ 116.697,52	\$ 611.047,38	\$ 109.194,78	\$ 610.497,43	\$ 100.807,90	\$ 609.947,99	\$ 91.033,64	\$ 609.399,03	\$ 80.552,35	\$ 610.264,89
Volumen de Ventas	1.935.360		1.939.216		1.943.265		1.947.527		1.952.023	
PE	394.952,35		369.330,40		339.889,65		304.803,39		265.365,01	
PE/Volumen	20%		19%		17%		16%		14%	

Fuente: Trabajo de Investigación

Elaborado por: Silvia Aldaz