



**FACULTAD DE POSTGRADO
TESIS DE POSTGRADO**

**PRE-FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE ESTRUCTURAS
METALICAS DENTRO DE UNA EMPRESA TEXTIL**

**SUSTENTADO POR:
GERMAN JOSUE ROMERO TORRES**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

AGOSTO 2018

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR
MARLON BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTINEZ MIRALDA**

**VICERRECTORA ACADÉMICO
DESIRE TEJADA CALVO**

**VICEPRESIDENTE UNITEC, CAMPUS S.P.S
CARLA MARIA PANTOJA**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO
CLAUDIA MARÍA CASTRO VALLE**

**PRE-FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE ESTRUCTURAS
METALICAS DENTRO DE UNA EMPRESA TEXTIL**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
JUAN JACOBO PAREDES HELLER**

**ASESOR TEMÁTICO
OSMER AGRENCIO MONCADA**

COMISION EVALUADORA:

**ALMA RAQUEL VAQUIZ TAYLOR
LUIS FERNANDO RUIZ**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2018

GERMAN JOSUE ROMERO TORRES

Todos los derechos reservados.

**AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE POSTGRADO**

Señores

**CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)**

San Pedro Sula

Estimados Señores:

Yo, German Josue Romero Torres, autor del trabajo de postgrado titulado: PRE-FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE ESTRUCTURAS METALICAS DENTRO DE UNA EMPRESA TEXTIL , presentado y aprobado en el mes febrero del 2018, como requisito previo para optar al título de máster en Administración de Proyectos y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestrías de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizamos a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UNITEC, para que con fines académicos, puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en la salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer. De conformidad con lo establecido en el artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables, asimismo, por tratarse de una obra colectiva, los autores ceden de forma ilimitada y exclusiva a la UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual, se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula a los 15 días del mes de Febrero del 2018

GERMAN JOSUE ROMERO TORRES

11613051



FACULTAD DE POSTGRADO
PRE-FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE ESTRUCTURAS
METALICAS DENTRO DE UNA EMPRESA TEXTIL

AUTOR:
GERMAN JOSUE ROMERO TORRES

RESUMEN

En el siguiente documento se presenta el estudio de pre-factibilidad para la creación de un taller de estructuras metálicas en una empresa textil en Choloma, investigando profundamente los beneficios que tiene para la empresa con la creación del mismo tomando en cuenta toda la inversión en maquinaria, espacio físico, personal, creación de procesos versus la tercerización de los estos servicios. De esta manera se planteó la hipótesis la cual afirma que al crear el taller de estructuras metálicas se tendrá una relación beneficio – costo mayor a 1 dentro de los primeros 5 años. La metodología a utilizar es una mixta concurrente; su enfoque cualitativo se fundamente en un diseño no experimental transversal, descriptivo por lo que se utilizó encuestas acompañadas de observaciones y un enfoque cualitativo se hizo a través de entrevistas a expertos y conocedores del tema. El estudio de la demanda interna dentro de la planta indico la aceptación de este tipo de servicio dentro de la misma en Choloma. El estudio técnico se determinó los requerimientos del proyecto para su desarrollo eficaz y competente. Como resultado del estudio económico y financiero, se obtuvo un costo-beneficio de 1.25, determinado que el proyecto es factible.

Palabras claves: Pre-factibilidad, estructuras metálicas móviles, costo-beneficio, Costos, empresa, textil.



POSTGRADUATE FACULTY
PRE-FEASIBILITY OF A WORKSHOP METALLIC STRUCTURES
WITHIN A TEXTILE COMPANY
AUTHOR:
GERMAN JOSUE ROMERO TORRES

SUMMARY

The following document presents the pre-feasibility study for the creation of a metallic structures workshop in a textile company in Choloma, investigating with the manufacture of the equipment in the machinery, physical space, personnel, and creation of processes versus the outsourcing of these services. In this way, the hypothesis of which states that when creating the metal structures workshop will have a benefit - cost ratio greater than 1 within the first 5 years. The methodology to be used is a concurrent mixture; its qualitative approach is based on a transverse, descriptive, non-experimental design, which is why it is invested in additional surveys and a qualitative approach was made through interviews with experts and experts on the subject. The study of internal demand within the industrial plant is the acceptance of this type of service within the same in Choloma. The technical study was determined the requirements of the project for its effective and competent development. As a result of the economic and financial study a cost-benefit of 1.25 was obtained, was obtained, determined that the project is feasible.

Key words: Pre-feasibility, mobile metal structures, benefit - cost, Costs, company, textile.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida y acompañarme a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mi esposa Nadya Ramirez por darme de su tiempo para poder dedicarme a este proyecto donde ella ha sido mi principal apoyo y la perfecta compañía, quien de su mano he emprendido un nuevo camino de vida.

A mi hijo Dario Romero que alegra cada momento de nuestras vidas.

A mi madre Blanca Torres por ser todos los valores y principios que me inculco, a mi padre German Romero hasta el cielo que junto a mi madre me apoyaron en mi desarrollo como persona.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme completar un objetivo más en mi vida.

A la Universidad Tecnológica de Centroamérica por abrirme las puertas para recibir el pan del saber.

A mi empresa donde actualmente laboro la que ha sido una excelente escuela de aprendizaje y en la cual estoy sumamente agradecido.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3.3 PREGUNTAS DEL PROBLEMA.....	7
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	8
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	10
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO.....	10
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO.....	16
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO.....	20
2.2 TEORÍA DE SUSTENTO.....	23
2.2.1 KANBAN – LEAN MANUFACTURING.....	23
2.2.2 OUTSOURCING O TERCERIZACIÓN.....	27
2.2.3 OFERTA Y DEMANDA.....	28
2.2.4 DISEÑAR.....	30
2.2.5 DISEÑO ECONOMICO DE MIEMBROS DE ACERO.....	30
2.2.6 FIBRA TEXTIL.....	31
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN.....	31
2.3.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	32
2.3.2 ESTUDIO TÉCNICO.....	36

2.3.2.1 LOCALIZACIÓN	36
2.3.2.2 CAPACIDAD INSTALADA.....	37
2.3.2.3 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DEMANDA.....	37
2.3.2.4 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LOS SUMINISTROS.	38
2.3.2.5 EL TAMAÑO DEL PROYECTO, LA TECNOLOGÍA.	38
2.3.2.6 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y EL FINANCIAMIENTO	38
2.3.2.7 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA ORGANIZACIÓN.....	39
2.3.2.8 INGENIERÍA.....	39
2.3.2.9 RECURSO HUMANO	41
2.3.3 ESTUDIO FINANCIERO	41
2.3.3.1 INVERSION INICIAL	42
2.3.3.2 COSTOS DE PRODUCCION	42
2.3.3.3 COSTOS DE MATERIA PRIMA	43
2.3.3.4 COSTOS DE MANO DE OBRA	43
2.3.3.5 COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	43
2.3.3.6 COSTO DE CAPITAL	43
2.3.3.7 RAZÓN BENEFICIO/COSTO	44
2.4 INSTRUMENTOS	45
2.4.1 CUESTIONARIO	45
2.4.1.1 Preguntas cerradas.....	45
2.4.1.2 Preguntas abiertas o de desarrollo.....	45
2.4.2 PRUEBAS.....	46
2.4.3 TEST	46
2.4.4 ESCALA	46
2.4.4.1 ESCALA DE LIKERT	46

2.4.4.2 ESCALA O ESCALOGRAMA DE GUTTMAN.....	46
CAPÍTULO III METODOLOGIA.....	47
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	47
3.1.1 CONGRUENCIA METODOLOGICA	47
3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	49
3.1.2 HIPÓTESIS	59
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS	60
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
3.3.1 POBLACIÓN	61
3.3.2 MUESTRA.....	61
3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS	63
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA	63
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	63
3.4.1 TÉCNICAS	65
3.4.2.1 OBSERVACION	65
3.4.2.2 ENCUESTA	66
3.4.2.3 FUENTE DE INFORMACIÓN.....	68
3.4.2.4 FUENTE PRIMARIA.....	68
3.4.2.5 FUENTE SECUNDARIA.....	68
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y ANÁLISIS	69
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	69
4.1.1 MANTEMIENTO	69
4.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	70
4.2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO.....	71
4.2.2 ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR.....	72
4.2.3 ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA DEL MERCADO.....	77

4.3 ESTUDIO TÉCNICO.....	81
4.3.1 LOCALIZACIÓN	81
4.3.2 EQUIPOS	82
4.3.3 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE PERSONAS	83
4.3.4 ORGANIZACIÓN	88
4.4 ESTUDIO FINANCIERO	90
4.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS	96
4.6 APLICABILIDAD	97
4.6.1 TÍTULO	97
4.6.2 INTRODUCCIÓN	97
4.6.3 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE PROYECTO.....	100
4.6.4 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	102
4.6.4.1 ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO (EDT/WBS).....	103
4.6.5 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	105
4.6.5.1 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	105
4.6.6 GESTIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO	107
4.6.7 GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO	108
4.6.8 GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	108
4.6.9 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO.....	110
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
5.1 CONCLUSIONES.....	112
5.2 RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFIA	114
ANEXOS	116
ANEXO 1 ENCUESTA AREA TINTORERIA	116
ANEXO 2 ENCUESTA KANBAN	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz Metodológica	48
Tabla 2 Matriz Operacional.....	50
Tabla 3 Relación entre técnica e instrumento.....	64
Tabla 4 Inventario de estructuras metálicas	71
Tabla 5 Alfa de Cronbach instrumento usado en KanBan	73
Tabla 6 Alfa de Cronbach instrumento usado en Tintorería	73
Tabla 7 Nomenclaturas de fallas	78
Tabla 8 Registro de cantidad de fallas.....	79
Tabla 9 Cantidad óptima de estructuras metálicas móviles.....	80
Tabla 10 Listado de Equipo y Herramientas	82
Tabla 11 Nomenclaturas usadas en tablas siguientes	83
Tabla 12 Registros de tiempos; primer trimestre	84
Tabla 13 Registros de tiempos, segundo trimestre	85
Tabla 14 Registros de tiempos, tercer trimestre.	86
Tabla 15 Registros de tiempos, cuarto trimestre	87
Tabla 16 Total de horas estimadas en los trabajos ejecutados durante el 2017.....	88
Tabla 17 Planilla Taller de Estructuras Metálicas	89
Tabla 18 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles.....	91
Tabla 19 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles.....	92
Tabla 20 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles.....	93
Tabla 21 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles.....	94
Tabla 22 Resumen de Gastos 2017	95
Tabla 23 Balance Financiero	95
Tabla 24 Cálculo índice de rentabilidad esperado.....	96
Tabla 25 Resultados	96
Tabla 26 Grupo de Procesos.....	98
Tabla 27 Acta de Constitución	101
Tabla 28 Diccionario de la EDT.....	104
Tabla 29 Cronograma del proyecto	105

Tabla 30 Equipos para el taller de estructuras metálicas.....	107
Tabla 31 Inversión en acondicionamiento de edificio.....	107
Tabla 32 Gestión de Comunicación	109
Tabla 33 Análisis Poder e Influencia.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Posicionamiento de Honduras en el Mercado Internacional.....	2
Figura 2. Exportaciones textiles y vestir hacia Estados Unidos en 2017.	3
Figura 3. Exportaciones textiles y vestir de honduras hacia Estados Unidos.....	3
Figura 4. Hidroextractor para géneros de punto tubulares, e.....	4
Figura 5. Estación de trabajo, abridor de tejido en húmedo con doble foulard.....	6
Figura 6. Principales empresas líderes en la industria textil a nivel mundial.....	11
Figura 7. Lista de principales exportadores textil a nivel mundial en 2016.....	12
Figura 8. Estimaciones del BID de valores y volúmenes de comercio mundial.	13
Figura 9. Exportaciones de prendas de países hacia Estados Unidos.....	16
Figura 10. Reporte de importación de algodón, fibras hechas a mano y textiles.	17
Figura 11. Vínculos faltantes en la gestión de integración latinoamericana.	18
Figura 12. Ubicación Industrias Textiles en Zona Norte.....	21
Figura 13. Sistema Kanban.....	23
Figura 14. El Proceso de Producción.	40
Figura 15. Diagrama de Variables.....	49
Figura 16. Enfoque de la Investigación	60

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Sistema de movimiento de materiales	14
Ilustración 2 Sistema de movimiento de materiales	15
Ilustración 3 Estructuras metálicas móviles, FlexQube.....	15
Ilustración 4 Esquema del taller	81
Ilustración 5 Organigrama del taller	89
Ilustración 6 Estructura detallada de trabajo	103
Ilustración 7 Cronograma del proyecto	106
Ilustración 8 Matriz de Poder/Influencia	110

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Cantidad de trocos por sección.....	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 2 Datos obtenidos en tintorería.....	74
Grafico 3 Datos obtenidos en Kanban.....	74
Grafico 4 Respuesta áreas en tintorería.....	75
Grafico 5 Respuestas área de kanban.....	75
Grafico 6 Respuesta área de KanBan referente a temas de calidad.....	76
Grafico 7 Respuesta área de KanBan referente a temas de calidad.....	77

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el siguiente capítulo se muestra cada uno de los componentes que formaran parte del planteamiento investigativo, cuya finalidad será exponer cada uno de los puntos tomados en cuenta para el análisis completo del problema expuesto, estos puntos son los siguientes: introducción del investigación, antecedentes, preguntas de investigación y justificación acerca del problema estudiado. Estos elementos serán desarrollados para poder sentar las bases adecuadas para el desarrollo de la investigación y así poder paso a paso ir obteniendo los resultados para validar o rechazar los argumentos planteados a lo largo de la investigación.

1.1 INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es lograr desarrollar un estudio de pre-factibilidad para la instalación de un taller de estructuras metálicas que preste sus servicios exclusivos dentro de una empresa textil ubicada en Choloma, para satisfacer las necesidades inmediatas de reparación y fabricaciones de estructuras metálica, orientado a las estructuras metálicas móviles que son usadas dentro del proceso productivo. Esta necesidad surge a raíz de los altos volúmenes de estructuras dañadas producto del uso y deterioro de estas debido a los ambientes en los cuales se encuentran operando, además de la búsqueda por los costos en los que incurre la empresa al tercerizar estos servicios de reparación de estos y la mala calidad con la que en ocasiones son entregados estos trabajos y no poder contar con el recurso humano calificado para realizar estas labores.

Según el modelo de producción en plantas textiles de punto desde la llegada de la materia prima en rollos de hilo y en cada paso productivo entre un proceso y otro se usan estructuras metálicas móviles para mover el producto en volúmenes desde 100 a 1200 libras, estas estructuras son movidas por personas las cuales se encargan de llevarlas de estación en estación. La finalidad de este estudio tener los criterios y fundamentos necesarios para demostrar la factibilidad de desarrollar tanto un espacio físico adecuado para la fabricación de estas estructuras como también una estructura administrativa que permita el control adecuado de los gastos, también de ampliar los servicios satisfaciendo necesidades adicionales de reparación y mantenimiento que se presenten dentro de la planta reduciendo así los costos al tercerizar todos estos servicios.

1.2 ANTECEDENTES

El desarrollo que la industria manufacturera ha presentado en Honduras desde la década de los 90 ha marcado el desarrollo del país y la diversidad de productos que son manufacturados en la industria textil y vestimenta, tabaco, camaronera y la industria de arneses de vehículo que estos en su gran mayoría son enviados a diferentes partes del mundo. Concentrándose gran parte de esta industria en el departamento de Cortes siendo fuente principal de empleo.

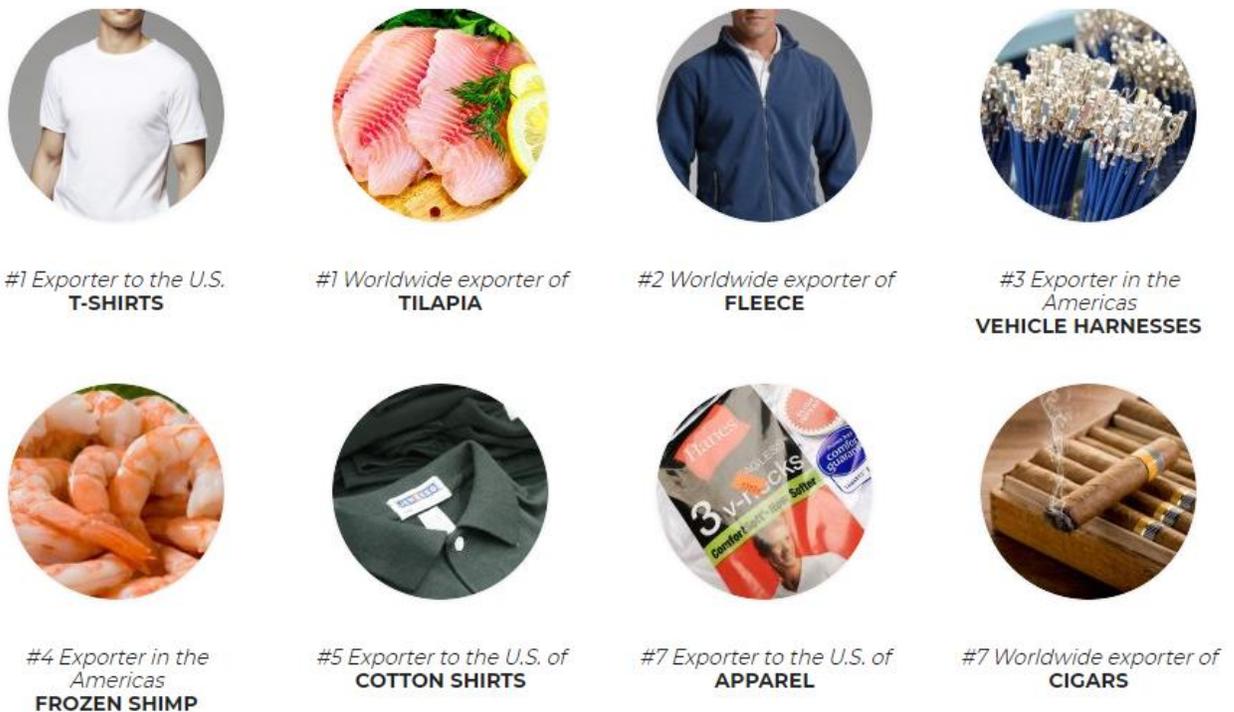


Figura 1 Posicionamiento de Honduras en el Mercado Internacional

Fuente: (Asociación Hondureña de Maquiladores, 2018)

Según información de la Asociación Hondureña de Maquiladores, Honduras está posicionado en el mercado de exportaciones de la siguiente manera:

Concentrándonos específicamente en la industria textil y vestimenta en donde el principal punto de llegada de todas las exportaciones de este rubro es Estados Unidos y según datos del reporte de importaciones de la Oficina de textiles y vestir de Estados Unidos (Office of Textiles and Apparel, OTEXA) en 2017, los países que más exportaron hacia ese país fueron:



Figura 2. Exportaciones textiles y vestir hacia Estados Unidos en 2017.

Fuente: (OTEXA, 2018)

Esta fuerte presencia en el mercado estadounidense inicio a principio de los años 90 con la llegada de las primeras maquilas al país. En la siguiente tabla podemos observar el comportamiento de las exportaciones de estos productos por parte de Honduras hacia Estados Unidos.

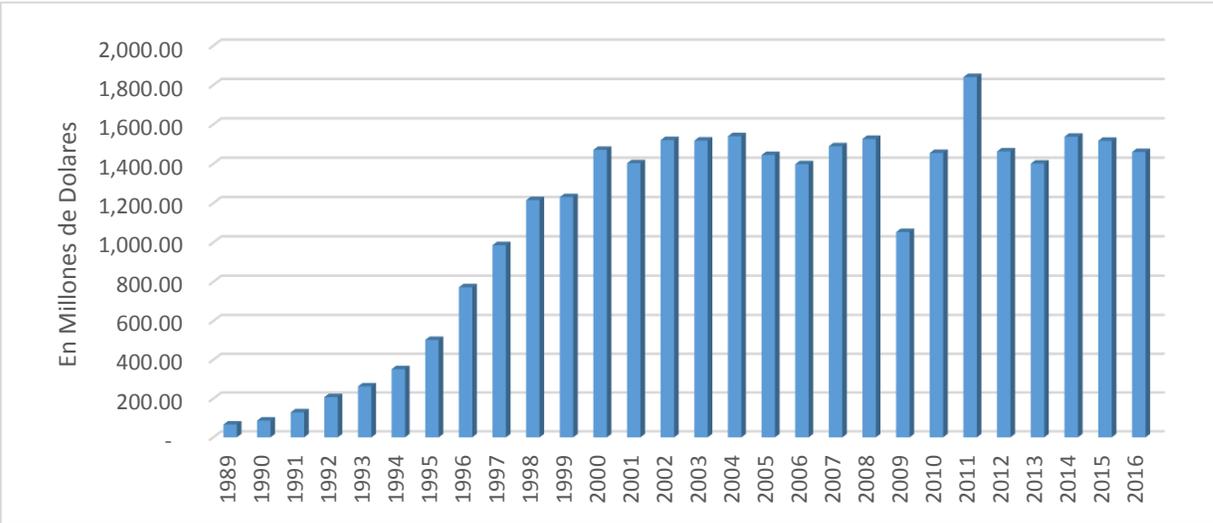


Figura 3. Exportaciones textiles y vestir de honduras hacia Estados Unidos desde 1989.

Fuente: (OTEXA, 2018)

Las posiciones en las que Honduras se ha colocado en el negocio textil siendo Estados Unidos su principal cliente, exige a las empresas que se dedican a este negocio a ser competitivas día con día optimizando los recursos que tienen a mano para así lograr reducir costos y ser aún más atractivos para los inversionistas extranjeros. Esto en muchos casos exige que actividades que generan gastos innecesarios tercerizando sean estudiadas para determinar su viabilidad como será este caso de estudio.

En el caso específico y de acuerdo con el tipo de operación de manufactura analizaremos un proceso de producción en V. Umble (1990) menciona que la producción en V se refiere a la interacción de productos/recurso donde un solo producto está en una sola estación que este puede ser transformado en varios productos o reducido. Como se puede notar la naturaleza del proceso productivo hace necesario que entre cada estación se empleen sistemas para la movilización de los mismo, esto quiere decir que el producto que sale de una estación debe ser transportada hasta otra por un medio de transporte ya sea montacargas, bandas transportadoras o estructuras móviles. Para el caso específico nos enfocaremos en las estructuras móviles.

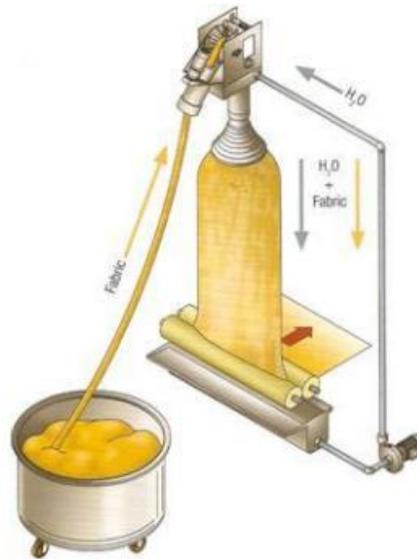


Figura 4. Hidroextractor para géneros de punto tubulares, ejemplo de estructuras móviles.
Fuente:(Lockuan 2012c)

Al ser una gran cantidad de estas estructuras móviles y de diversos tamaños pero los cuales siguen casi siempre una misma composición, la cual es un par de ruedas unidas a una estructura

metálica que sirve para contener los recipientes de plástico donde el producto es vertido para su movilización. Estos debido al uso, áreas donde se encuentran o simplemente por el deterioro se dañan y eso provoca que su cantidad disminuya y al suceder eso el riesgo de que el proceso productivo se pare es alto por lo cual mantener siempre esta estructura disponible viene a ser de alta importancia.

La reparación y mantenimiento de estos equipos viene a generar un costo para la planta y que en ocasiones esto se terceriza debido a que no existe un taller que realmente se dedique a la reparación de estas estructuras que en ocasiones se llegan a acumular hasta un 10 o 15 % de todo el universo de estructuras existentes dentro del proceso. Y es ahí donde surge la necesidad de la creación de un centro dentro de la planta en la cual se les brinde una atención adecuada y donde se logren administrar de manera adecuada el recurso buscando el bienestar de la empresa o realmente evidenciar que es mejor mantener el modelo de tercerización.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Con base a las necesidades planteadas a continuación se detallará el enunciado del problema, formulación y preguntas de investigación las cuales vienen a sentar las bases de esta.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En un proceso de producción como el que estamos tomando de base es importante la reducción de pérdidas en los tiempos de producción y por lo cual tener maquinas en óptimas condiciones para la producción es un punto importante pero también lo es poder llevar la materia de manera eficiente entre una estación de producción y otra también lo es. Y es ahí donde se ve la importancia de contar tanto con una cantidad adecuada de estructuras móviles como una forma óptima de darle mantenimiento a los mismos para lo cual al no contar en estos momentos en ocasiones se ve dificultado este proceso y se incurren en gastos innecesarios o gastos absurdos que por la premura de tener la producción en paro o con dificultades para su movilización se busca

tercerizar a todo costo estos mantenimiento y reparaciones. Ahí es donde la importancia de cuidar los gastos los que en algún momento son subestimados podría dar motivo a la viabilidad de tener un área encargada y empoderada de mantener disponibles este tipo de equipos que son de alta importancia para todas las estaciones de producción.

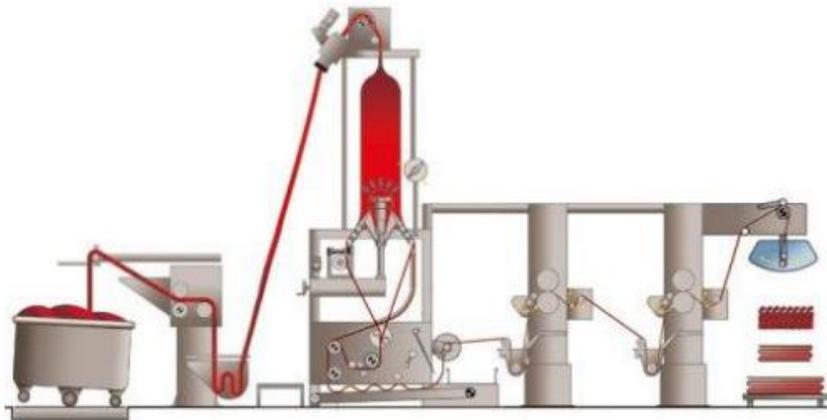


Figura 5. Estación de trabajo, abridor de tejido en húmedo con doble foulard

Fuente:(Lockuan 2012a)

La Figura 5 muestra como una estructura metálica móvil es pieza fundamental tanto en la entrada de la maquina como en la salida permitiendo así el transporte del material entre una y otra estación de trabajo, haciendo así el proceso productivo más dinámico y continuo, siendo ahí la importancia de un suministro adecuado de los mismos ya que estos son una pieza clave.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Mantener la disponibilidad de estructuras móviles para no detener el proceso productivo atendiendo rápidamente las reparaciones y fabricaciones de estos, garantizando la vida útil de los mismos y a los más bajos costos de producción además de esto atender la demanda a todo esto surge la pregunta; ¿Qué tan factible es la implementación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil para satisfacer las necesidades de reparación de estructuras metálicas móviles de la planta, 2018?

1.3.3 PREGUNTAS DEL PROBLEMA

Una vez que el problema fue definido se procede a dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Cuál será la factibilidad de implementar un taller de estructuras metálicas en una planta textil desde el punto de vista de mercado?
- 2) ¿Cuál será la factibilidad de implementar un taller de estructuras metálicas en una planta textil desde el punto de vista técnico?
- 3) ¿Cuál será la factibilidad de implementar un taller de estructuras metálicas en una planta textil desde el punto de vista financiero?

1.4 OBJETIVOS

A continuación, se detallará el Objetivo General de Investigación y los objetivos específicos, con el fin de sentar las bases y rumbo de la investigación.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Con la definición del objetivo general fijamos el norte de la investigación y este será nuestra guía y punto de referencia para la satisfacción de las necesidades.

“Determinar factibilidad de la implementación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil en Choloma para satisfacer las necesidades de reparación de estructuras metálicas móviles y el edificio de la planta, 2018.”

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Con los objetivos específicos damos sustento y apoyo al objetivo general para así desglosar las áreas que nos llevaran a cumplir el objetivo general. Los objetivos específicos son:

- 1) Determinar la demanda de servicios de reparación y mantenimiento de estructuras móviles dentro de la planta textil mediante un estudio de mercado.
- 2) Determinar todos los aspectos técnicos que se verán involucrados a lo largo de todo el proceso de creación y fabricación del taller apoyados en un estudio técnico.
- 3) Determinar la rentabilidad del taller versus la tercerización esto mediante la elaboración de un estudio financiero.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Ser competitivos en un rubro en el que muchos luchan por ser el número 1 en eficiencia, producción y bajos costos es la motivación para innovar e implementar buenas prácticas dentro de la planta de producción. Y es ahí donde las necesidades por pequeña que sean se vuelven importantes cuando combinadas por los grandes volúmenes necesitados viene a convertirse en variables de alto impacto para la organización. Por lo cual impulsar iniciativas que permitan la reducción de costos y mantener una disponibilidad adecuada de herramientas para que la producción sea constante se convierte en el objetivo a alcanzar para toda organización competitiva y que aspira a aumentar sus márgenes de utilidad.

Y por esto el enfoque de estudio en determinar la pre-factibilidad de implementación un taller en el cual el servicio y mantenimiento de estructuras metálicas sea su principal objetivo, dando fundamentos confiables para tomar la decisión de anteponer este tipo de servicio directo sobre la tercerización de estos. Con el fin único de volver más competitiva la empresa en temas de costos y eficiencia sin perder de vista que el negocio es la producción textil. Tomando en cuenta que en la actualidad no hay una fuente confiable y que acompañado a esto sea una solución económica y

viable en la cual la descentralización permite que el control y ver las oportunidades de mejora dentro del área sean obviadas debido a estar aparentemente satisfechas pero a costos que no van de acorde con lo que la organización busca.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se muestra análisis del entorno externo, interno y local, con la finalidad de ampliar los argumentos de sustento de la investigación además de exponer la teoría de sustento junto con su marco legal y conceptual. Con esto se busca que la investigación tenga las bases en las cuales se sustentaran muchas de las propuestas que más adelante se verán expuestas. De esta forma el marco teórico es un elemento que nutre la investigación con información relevante que otros autores han desarrollado y que para este caso es de apoyo para la investigación realizada.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se mostrará el desarrollo del entorno macro, micro y local en los que se cimentará la investigación.

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO

Con el análisis del macro entorno buscamos analizar variables y tendencias mundiales las cuales puedan afectar en gran manera el desempeño de la zona o dar un giro al negocio. En la actualidad según la revista Forbes las 3 principales compañías que en 2017 sobresalieron por sus ventas y posición de mercado son Christian Dior, Nike e Inditex, estas tres empresas a parte de sobresalir en la producción y venta de estos productos también figuran dentro del listado de Forbes de las 2000 empresas más exitosas. Además de las tres empresas mencionadas anteriormente podemos enlistar las siguientes empresas que destacan por su desempeño según la revista Forbes:

1. Christian Dior. Francia. #216.
2. Nike. EEUU. #261.
3. Inditex. España. #310.
4. Cheil Industries. Corea del Sur. #363
5. TJX Cos. EEUU. #412
6. H&M. Suecia. #459
7. Kering. Francia. #543.
8. Adidas. EEUU. #577.
9. Vans. EEUU. #658.
10. Swatch Group. Suiza. #709.
11. L. Brands (Victoria's Secret). EEUU. #717.
12. Ross Stores. EEUU. #741.
13. Fast Retailing. Japón. #766.
14. Gap. EEUU. #876.
15. Hermès International. Francia. #879.
16. Nordstrom. EEUU. #997.
17. PVH (Tommy Hilfiger). EEUU. #1139.
18. Foot Locker. EEUU. #1239.
19. Chow Tail Fook Jewellery. Hong Kong. #1259.

Figura 6. Principales empresas líderes en la industria textil y vestimenta a nivel mundial

Fuente: FORBES (2016).

Todas estas empresas que encabezan la lista y el resto de estas para producir las prendas que van hasta los consumidores finales necesitan materia prima, transformar la materia prima, contar con tratados comerciales que faciliten el movimiento de cargas y mercancía. En el 2016 se puede ver como el mercado internacional se comportó en temas de exportaciones textiles siendo China el gran exportador de textiles y producto terminado. Y es ahí donde China se posiciona como el gigante de la manufactura, transformando grandes cantidades de materia prima en producto terminado que es exportado a diferentes partes de mundo convirtiéndolo así en el gran exportador de textiles y vestimenta.

En la figura 7 se muestra como es el posicionamiento de china en el mercado textil, donde es un líder absoluto en exportaciones.

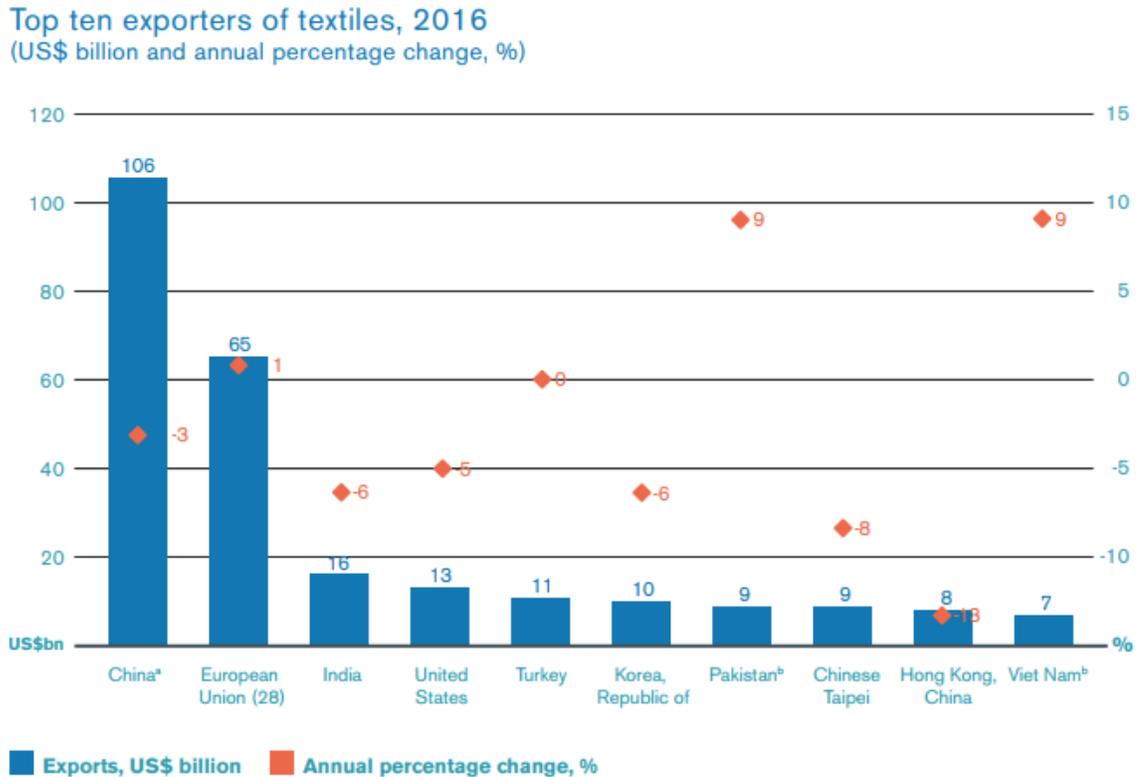


Figura 7. Lista de principales exportadores textil a nivel mundial en 2016

Fuente: WTO (2016)

Se pudo notar que China es un gigante en temas de manufactura, pero esto a que se debe, Mariana Martinez columnista de la BBC expone lo siguiente:

Martinez (2004) afirma:

Hoy, China produce a los costos más bajos del mundo. La mano de obra barata se lo permite. Más de 20 millones de chinos trabajan en el sector textil y lo hacen por salario bajísimos. Organismos internacionales calculan que mientras que un obrero textil chino gana unos 45 centavos de dólar la hora (US\$73 al mes por 40 horas semanales de trabajo), uno dominicano gana 64 centavos de dólar (US\$102 al mes), mientras que en México y Europa ganan cuatro y diez veces más respectivamente.

China se da el lujo de pagar bajos sueldos gracias a dos factores: exceso de mano de obra y una política dictatorial empañada de capitalismo. En una economía donde los sindicatos y las huelgas están prohibidos, es posible que los trabajadores trabajen más horas de las debidas y recibiendo muy bajos salarios. La mano de obra barata y un yuang (la moneda china) débil, que se mantiene bajo por acción del gobierno, hace que las exportaciones chinas sean mucho más baratas que las de sus competidores.

Esta combinación de factores que expone Martínez es la que favorece el potencial de producción manufacturera textil en China, pero no es de todo exitoso como lo menciona, el alto índice de desempleo, la cantidad de mano de obra disponible y los raquíticos salarios son los principales factores que propician y atrae que muchas empresas produzcan en dicho país. Pero a pesar de los esfuerzos que empresas han hecho para garantizar que los productores de textiles y vestimentas brinden las mejores condiciones a sus empleados hay muchas de las cuales siguen sin formar parte de estos.

A pesar de todo esto y según datos del Banco Interamericano de Desarrollo el comercio mundial aumenta día con día y esto exige a los países a volverse más competitivos independientemente el rubro en el que son más fuertes.

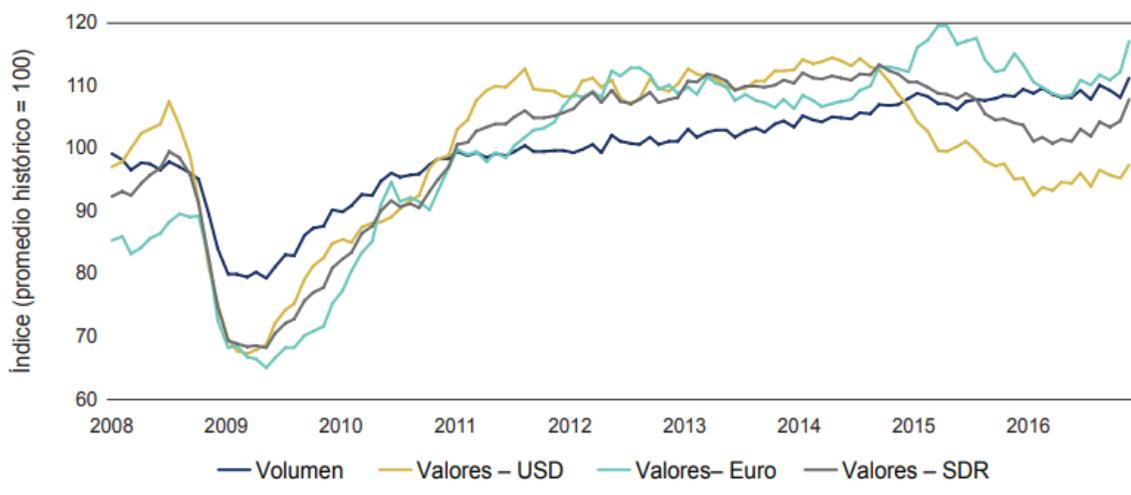


Figura 8. Estimaciones del BID de valores y volúmenes de comercio mundial.

Fuente: BID (2017).

La escalada que el comercio ha tenido después de superar la crisis entre 2008 y 2009 ha fortalecido el comercio interno de los países permitiendo así incursionar en más rubros productivos y mejorar lo que ya estaban posicionados.

Una vez analizado la competencia en temas de manufactura textil a nivel macro, se puede notar como esto es un rubro de mucha competencia y exigencia lo cual hace que las empresas se enfoquen en la optimización de sus procesos, la implantación de metodologías de trabajo como la JIT (Just in Time) justo a tiempo en la cual cada producto debe de llegar a su lugar en el tiempo y forma adecuada para evitar los atrasos, en el tema de la fabricación de estructuras metálicas móviles para el manejo de materiales podemos encontrar a nivel mundial empresas reconocidas por la fabricación tanto de las estructuras como de mucho de los equipos que mueven estas estructuras metálicas todo dependiendo del tipo o utilidad dentro del proceso.

A nivel mundial las principales empresas que se encargan de brindar soluciones en la fabricación de estructuras metálicas móviles se encuentran:

- **VEMAG Maschinenbau GmbH**, empresa alemana fabricante de maquinaria para la industria alimenticia y manejo de materiales, la cual en su división de manejo de materiales ha desarrollado sistemas que se adaptan a los procesos de fabricación de muchas empresas.



Ilustración 1 Sistema de movimiento de materiales, tuger y estructura metálica móvil, Vemag.

Fuente: VEMAG Maschinenbau GmbH, 2018

- **Hyster** empresa fundada en Estados Unidos que se dedica a la fabricación de equipos para manejo de materiales (montacargas, tuggers, telehandler etc) y una línea de estructuras metálicas móviles.



Ilustración 2 Sistema de movimiento de materiales, tuggers y estructura metálica móvil, Hyster

Fuente: [Hyster,2018](#)

- **FLEXQUBE**, empresa Estadounidense que desarrolla y ofrece un sistema flexible de pocos componentes estandarizados que pueden utilizarse para armar aplicaciones industriales para manejo de materiales, por ejemplo, carros para pallets, tracks, carros de kit de materiales, etc. Debido a que los productos pueden ser reutilizados y ajustados, el concepto ahorra tanto tiempo como capital cuando las aplicaciones son re-configuradas. Esto también significa que se pueden lograr ambientes de trabajo más ergonómicos y seguros.

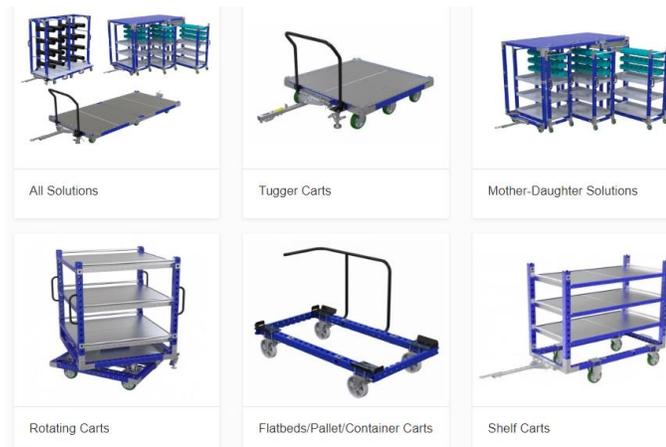


Ilustración 3 Estructuras metálicas móviles, FlexQube

Fuente:FlexQube, 2018

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

Este análisis lo centraremos en el crecimiento que han presentado los países de América en el rubro textil y de vestimenta para luego hablar de los proveedores de estructuras metálicas en la zona. En la actualidad gran parte de la producción textil y de vestimenta tiene como destino final el mercado estadounidense, lo que quiere decir que la mayoría de las exportaciones que los países latinoamericanos tiene en materia textil y vestimenta van a parar al mercado estadounidense, esto propiciado por las inversiones que empresas de este país han hecho en distintos países de Latinoamérica.

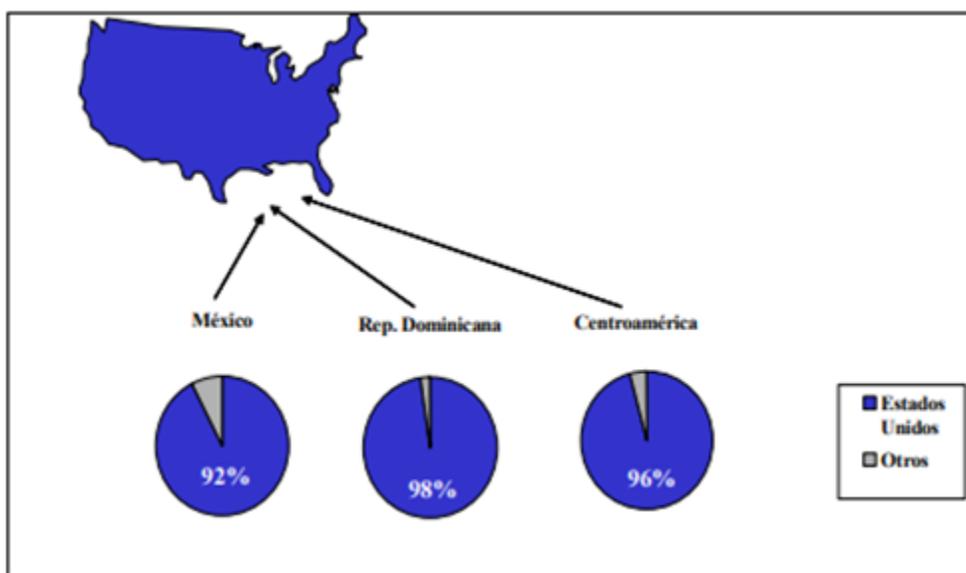


Figura 9. Exportaciones de prendas de países hacia Estados Unidos

Fuente: INCAE (2012).

En la figura 9 queda claro la importancia de Estados Unidos dentro del mercado textil donde la mayoría de la producción tiene como destino final este mercado.

Claramente el mercado estadounidense juega un papel muy importante para la región al ser este el destino de muchos de los productos textiles y de vestimenta producido en los países de la región. Todo esto viene sustentado por los diferentes tratados comerciales, mano de obra barata y cercanía a este país.

Según datos del reporte de importaciones de la Oficina de textiles y vestir de Estados Unidos (Office of Textiles and Apparel, OTEXA) en 2017, figuran 3 países de América como los principales exportadores de prendas y textiles a dicho país, así lo refleja el reporte de importación de dicha institución.

UNITED STATES GENERAL IMPORTS OF COTTON, WOOL, MAN-MADE FIBER, VEGETABLE FIBERS EXCEPT COTTON AND SILK BLEND TEXTILES
(MILLION SQUARE METERS EQUIVALENT)

	Calendar Years			Dec.			Jan.-Dec.			YE-Dec.		
	2015	2016	CHANGE	2016	2017	CHANGE	2016	2017	CHANGE	2016	2017	CHANGE
MULTIPLE FIBERS												
TOTAL TRADE	63,375.7	62,850.8	-0.8	4,802.7	4,993.7	4.0	62,850.8	64,887.9	3.2	62,850.8	64,887.9	3.2
YARN	3,151.6	2,986.7	-5.2	210.3	256.7	22.1	2,986.7	3,076.5	3.0	2,986.7	3,076.5	3.0
FABRICS	11,968.0	12,612.5	5.4	988.5	1,026.3	3.8	12,612.5	12,276.4	-2.7	12,612.5	12,276.4	-2.7
MADE-UP AND MISC	21,048.5	20,344.6	-3.3	1,616.7	1,792.6	10.9	20,344.6	22,416.1	10.2	20,344.6	22,416.1	10.2
NON-APPAREL TOTAL	36,168.1	35,943.8	-0.6	2,815.5	3,075.6	9.2	35,943.8	37,769.0	5.1	35,943.8	37,769.0	5.1
APPAREL	27,207.7	26,907.0	-1.1	1,987.2	1,918.1	-3.5	26,907.0	27,118.9	0.8	26,907.0	27,118.9	0.8
Top Ten												
China	30,742.0	30,097.6	-2.1	2,339.5	2,451.7	4.8	30,097.6	31,711.7	5.4	30,097.6	31,711.7	5.4
India	4,558.0	4,817.5	5.7	366.8	376.6	2.7	4,817.5	5,153.8	7.0	4,817.5	5,153.8	7.0
Vietnam	4,368.3	4,479.2	2.5	353.6	387.2	9.5	4,479.2	4,825.3	7.7	4,479.2	4,825.3	7.7
Pakistan	2,642.5	2,478.2	-6.2	214.8	202.8	-5.6	2,478.2	2,521.1	1.7	2,478.2	2,521.1	1.7
Mexico	2,357.7	2,418.6	2.6	176.2	184.1	4.5	2,418.6	2,511.4	3.8	2,418.6	2,511.4	3.8
Bangladesh	2,197.8	2,194.0	-0.2	161.5	144.0	-10.8	2,194.0	2,240.1	2.1	2,194.0	2,240.1	2.1
Indonesia	1,767.7	1,732.4	-2.0	122.2	112.7	-7.7	1,732.4	1,623.4	-6.3	1,732.4	1,623.4	-6.3
Korea, South	1,473.7	1,547.9	5.0	116.3	130.8	12.5	1,547.9	1,595.3	3.1	1,547.9	1,595.3	3.1
Canada	1,066.5	1,061.8	-0.4	67.8	84.4	24.4	1,061.8	1,080.1	1.7	1,061.8	1,080.1	1.7
Honduras	1,142.0	1,113.9	-2.5	92.7	67.4	-27.3	1,113.9	1,070.9	-3.9	1,113.9	1,070.9	-3.9

Figura 10. Reporte de importación de algodón, fibras hechas a mano y textiles.

Fuente: OTEXA (2018).

Todo esto viene de la mano con los diferentes tratados comerciales que Estados Unidos tiene con los países de la región, esto viene a fortalecer y hacer más fácil la comercialización de productos y servicios. Según la OTEXA entre los tratados que Estados Unidos tiene con países de la región están:

- 1) NAFTA (USA, Canadá y México)
- 2) CAFTA (USA, República Dominicana y Centro América)
- 3) Chile
- 4) Colombia

5) Panamá

6) Perú

Estos tratados comerciales fortalecen y estrechan lazos con Estados Unidos que es uno de los principales mercados de consumo mundial y el principal mercado de consumo en la región.

Pero a pesar de estos tratados con Estados Unidos el Banco Interamericano de Desarrollo elaboró un análisis en su informe de análisis macroeconómico de la región del 2017, en el cual se muestran todas las interacciones que los países latinoamericanos tienen entre sí, esto quiere decir que las oportunidades de estrechar pactos comerciales entre las regiones tienen un gran potencial para fomentar aún más el desarrollo de cada país. (Powell 2017)

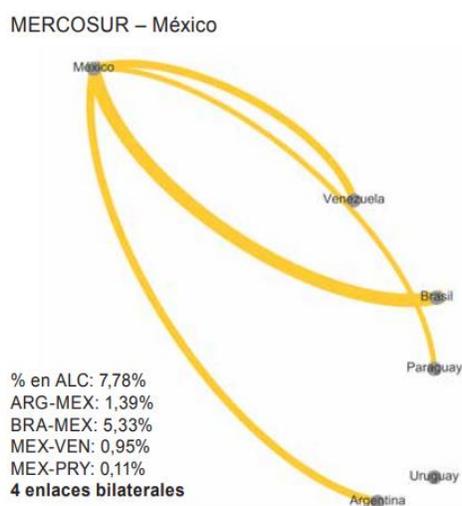
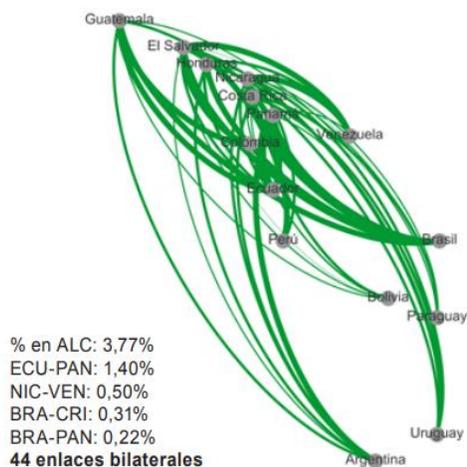


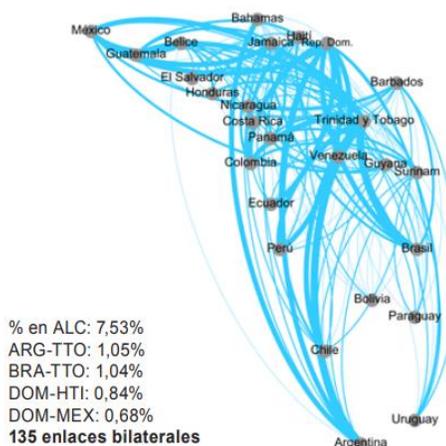
Figura 11. Vínculos faltantes en la gestión de integración latinoamericana, Mercosur-México.

Fuente: BID (2017)

América Central – América del Sur



Caribe – América Latina



Continuación figura 11 Vínculos faltantes en la gestión de integración latinoamericana, América Central – América del Sur y Caribe – América Latina.

Todos estos lasos faltantes que el BID plantea son potenciales puntos que fomentaran la integración aún más de la región para fortalecer lasos comerciales, culturales y financieros con el fin de posicionar de una mejor manera los mercados latinoamericanos.

Analizado el comportamiento de la región en materia de fabricación de prendas textiles y la competitividad que se maneja para el envío de productos hacia el principal consumidor de la zona, pero desde el punto de vista de manejo de materiales el enfoque está basado en su mayoría en fabricantes de Estados Unidos y que ese es su principal mercado ya que en regiones como centro américa son pocas las empresas que sus estructuras metálicas móviles son fabricadas por empresas calificadas y certificadas para la elaboración de estos productos, podemos ver el caso de Hyster y FlexQube que son empresas que la mayoría de sus estructuras metálicas son para el Norte americano donde también podríamos incluir a México y en donde uno de los usos de estas estructuras en el la industria automotriz sin mayor opción para la industria textil.

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

En nuestro país el rubro textil forma parte fundamental tanto como fuente de empleo como contribuyente al producto interno del país por lo cual la competencia por la calidad y la excelencia en las compañías de este rubro es de gran importancia. El ente que organizado de apoyo al sector manufacturero es la Asociación Hondureña de Maquiladores la cual está conformada por las industrias de:

- 1) Manufactura de Vestimenta
 - 2) Textilerias
 - 3) Automotriz y Arnesees
 - 4) Electrónico y Call Centers
 - 5) Cigarrillos y tabaco
 - 6) Madera y Muebles
 - 7) Procesadoras de alimentos
- (Asociación Hondureña de Maquiladores (2018))

Enfocándonos exclusivamente en el rubro textil datos que la Asociación Hondureña de Maquilares maneja se muestran a continuación:

Honduras es el primer comprador mundial de hilados de Estados Unidos, lo que representa importaciones de mil millones de dólares, equivalentes al 23% de las ventas totales de hilados de EE. UU. Esto significa que nuestro país ha logrado una integración vertical de su industria textil, convirtiéndose en una potencia mundial de fabricación de textiles y prendas de vestir, y creando las condiciones para la competitividad a lo largo de la cadena de suministro.

Este desarrollo vertical de la industria hondureña de textiles y prendas de vestir con hilados estadounidenses lo ha integrado a la industria estadounidense de la molienda y el algodón, que es una parte importante de la relación comercial y estratégica entre Honduras y los Estados Unidos.

El crecimiento y la consolidación del sector textil y de indumentaria en Honduras han resultado en la operación a largo plazo de compañías estadounidenses de renombre que han creado raíces en el país y se han convertido en elementos fundamentales de la plataforma de inversión, exportación y generación de empleo que representa esta industria.

Como parte de su membresía, la Asociación Hondureña de Maquiladores incluye 19 compañías miembros en esta categoría, que producen y exportan telas de alta calidad al mundo. (Asociación Hondureña de Maquiladores (2018), Textile Mills)

En Honduras podemos nombrar las siguientes empresas de fabricación textil:

- 1) AKH
- 2) Caracol Knits
- 3) Ceiba Textiles
- 4) Coral Knits
- 5) Cottonwise Textiles
- 6) Elásticos Centroamericanos y Textiles
- 7) Gildan Actiwear Honduras Textile Company
- 8) Gildan Choloma Textiles
- 9) Latincom
- 10) RLA Manufacturing
- 11) Roman Knit Honduras
- 12) Shinsung Honduras
- 13) Simtex International

En su mayoría estas empresas como lo podemos ver en la Figura 12 se encuentran ubicadas en la zona norte en varias de las zonas libres ubicadas desde potrerillos hasta quebrada seca lo que comprende un área aproximada de 1000 metros cuadrados y con cercanía al puerto más importante del país.

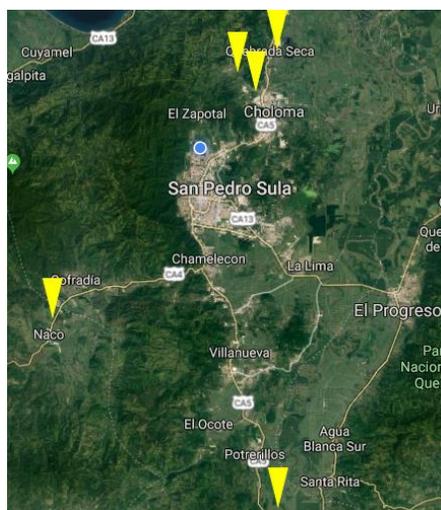


Figura 12. Ubicación Industrias Textiles en Zona Norte
Fuente: Asociación Hondureña de Maquiladores (2018).

En el ámbito local la competencia entre las empresas dedicadas al rubro de fabricación textil es alto no solo por enviar sus productos fuera del país sino también por alimentar muchas de las maquilas que se encuentran dentro del país y donde se transforma esta tela en prendas de vestir, a pesar de esta gran cantidad de empresas textiles no se distingue o no se tiene una empresa dedicada al rubro de reparaciones de estructuras metálicas en la zona que sea líder en dicha rama, que brinde servicios de calidad y con los estándares de empresas extranjeras, simplemente se cuentan con contratistas locales que prestan sus servicios puntualmente a las empresas sin dar ningún valor agregado a las mismas.

El negoción de estructuras metálicas móviles no está bien definido dentro de la zona norte ya que hay muchas empresas que se dedican a la fabricación de estructuras metálicas pero pocas o mejor dicho ninguna incursiona en el área de estructura metálicas móviles que permita el traslado de materiales dentro de los procesos productivos.

Es por esto que muchas empresas optan por hacer uso de estos contratistas menores que en ocasiones se lucran de las empresas pero a cambio dan servicio de baja calidad y que a la larga son un problema para las organizaciones que a pesar que su mercado no es la fabricación de estructuras móviles se ven en la necesidad de buscar soluciones rápidas que brinden a la sostenibilidad a su proceso y en ocasiones estas empresa optan por mover este tipo de estructuras desde otros países para evitar incursionar en estos proceso dentro del país.

2.2 TEORÍA DE SUSTENTO

Para tener bases sólidas de nuestra investigación se expondrán teorías bajo las cuales estarán claramente orientadas y sustentadas nuestros puntos a investigar.

2.2.1 KANBAN – LEAN MANUFACTURING

Para ir formándonos una idea de lo que es el kanban tomaremos la siguiente definición.

Se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas (en japonés, Kanban), aunque pueden ser otro tipo de señales. Utiliza una idea sencilla basada en un sistema de tirar de la producción (pull) mediante un flujo sincronizado, continuo y en lotes pequeños, mediante la utilización de tarjetas en la figura 13 podemos ver gráficamente lo antes explicado. Kanban se ha constituido en la principal herramienta para asegurar una alta calidad y la producción de la cantidad justa en el momento adecuado. (J. C. Hernandez y Vizán 2013).

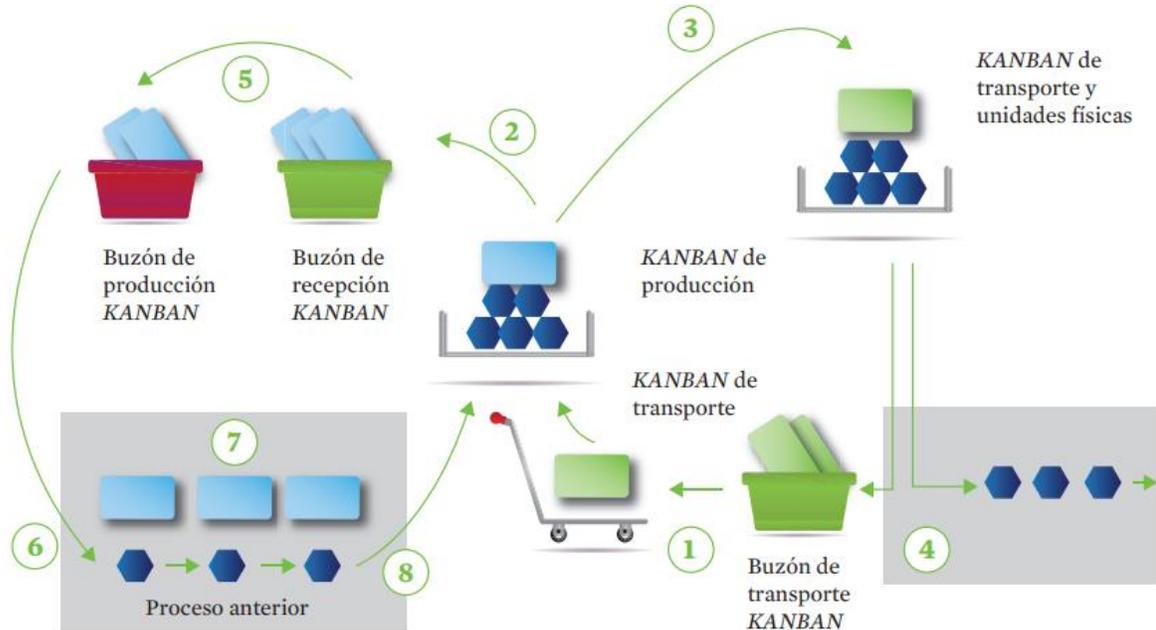


Figura 13. Sistema Kanban

Fuente: *Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación* (2013).

Se distinguen dos tipos de Kanban según (J. C. Hernandez y Vizán 2013).

- 1) El Kanban de producción, que indica qué y cuánto hay que fabricar para el proceso posterior.
- 2) El Kanban de transporte, que indica qué y cuánto material se retirará del proceso anterior.

Pero el Kanban viene a formar parte de una filosofía que en plantas de producción son muy utilizadas, todos estos términos fueron acuñados y comenzados a usar cuando Toyota para competir en el mercado automotriz inicio el desarrollo de nuevas y eficientes técnicas de producción. Pero una de las tantas definiciones de lean manufacturing se expresará a continuación:

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.(J. C. Hernandez y Vizán 2013).

Una vez definido este concepto podemos tomarnos el tiempo de describir cada uno de los desperdicios que la metodología lean identifica y busca eliminar:

1) Desperdicio por exceso de almacenamiento

El almacenamiento de productos presenta la forma de despilfarro más clara porque esconde ineficiencias y problemas crónicos hasta el punto de que los expertos han denominado al stock la “raíz de todos los males”. (J. C. Hernandez y Vizán 2013).

Los stock en exceso son el reflejo claro de una mala organización y malos tiempos en toda la cadena de abastecimiento de la organización, esto implica amansar grandes cantidades de dinero en mercancía, repuestos o consumibles con rotación demasiado baja para las necesidades que la organización tiene.

2) Desperdicios por sobreproducción

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un incremento de los transportes y del nivel de los almacenes.

El desperdicio de la sobreproducción abre la puerta a otras clases de despilfarro. En muchas ocasiones la causa de este tipo de despilfarro radica en el exceso de capacidad de las máquinas. Los operarios, preocupados por no disminuir las tasas de producción, emplean el exceso de capacidad fabricando materiales en exceso. (J. C. Hernandez y Vizán 2013)

Para una organización la sobreproducción genera muchos problemas en todos los ámbitos corriendo el riesgo que hasta los productos elaborados se echen a perder generando así cuantiosas pérdidas.

3) Desperdicios por tiempos de espera

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo. Por ello, es preciso estudiar concienzudamente cómo reducir o eliminar el tiempo perdido durante el proceso de fabricación.(J. C. Hernandez y Vizán 2013).

Dentro de los procesos de manufactura se vuelve muy importante que las secuencias productivas no se vean afectadas ni por retrasos por fallas en maquinarias, capacidades dispares en la maquinaria o procesos de conexión entre un proceso y otro.

4) Desperdicios por defectos, rechazos y reprocesos

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de re trabajo o de inspecciones adicionales. También debería haber un control de calidad en tiempo real, de modo que los defectos en el proceso productivo se detecten justo cuando suceden, minimizando así el número de piezas que requieren inspección adicional y/o repetición de trabajos.(J. C. Hernandez y Vizán 2013)

Lo que una organización siempre busca es tener el mejor desempeño en la calidad de sus productos reduciendo al máximo defectos, rechazos y reprocesos por lo cual la mejora en cada uno de sus pasos productivos es fundamental para así poder alcanzar los más altos estándares.

5) Desperdicios por transporte y movimiento innecesarios

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. En este sentido, es importante optimizar la disposición de las máquinas y los trayectos de los suministradores. Además, cuantas más veces se mueven los artículos de un lado para otro mayores son las probabilidades de que resulten dañados. (J. C. Hernandez y Vizán 2013)

Definitivamente los movimientos internos tanto de operadores como del producto marca una tendencia en la producción y es ahí donde también este estudio se enfoca en garantizar que el transporte dentro de todo el proceso productivo garantizando tanto la cantidad adecuada de estructuras móviles y los costos bajos de mantenimiento.

2.2.2 OUTSOURCING O TERCERIZACIÓN

El outsourcing consiste en la delegación de funciones de una empresa a otra que se especializa en dicha tarea. Entre sus mayores beneficios están la reducción de costos y el acceso a nuevas tecnologías, entre otras, sin embargo, si el prestador del servicio no tiene la capacidad suficiente para realizar dicha función, puede dañar la imagen de la empresa contratante. Esta herramienta se puede utilizar de manera táctica o estratégica y se puede adaptar a los requerimientos de la empresa que solicita el servicio, se implementa en diferentes niveles y en áreas de la organización que no son primordiales para así ganar en competitividad.(Alvarado, s. f., 261).

El poder que para una organización puede alcanzar un outsourcing realizado a conciencia se puede tomar como una herramienta estratégica, eficaz y funcional, necesitando que para esto la empresa u organización logre identificar que actividades son de una poca relevancia o no son el “core” de la organización para así proceder a la delegación de estas buscando siempre el bienestar y asegurar tanto como los procesos también el objetivo que busca la empresa.

Ben Schneider (2004) afirma:

El outsourcing se ha desarrollado como una respuesta a los altos costos que supone mantener una infraestructura material y humana, que por no estar directamente relacionada con las actividades distintivas de la empresa, resulta innecesaria. Este exceso de infraestructura llega a provocar altas pérdidas financieras y, en cambio, ofrece poca efectividad operacional, así como tiende a la rigidez en las respuestas frente al mercado.(Bastidas 2011)

Las responsabilidades que las empresas adquieren tanto la empresa contratante como la contratada es alta ya que una debe de encargarse de dejar todos los lineamientos y estándares claros a la empresa contratada, al igual que la responsabilidad que la empresa contratada adquiera al mantener su personal capacitado y satisfaciendo las necesidades que exige su la parte contratante.

Haciendo un análisis a groso modo en el mercado local es muy difícil que una organización logre una tercerización efectiva ya que en ocasiones no se logran los acuerdos deseados debido a los costos manejados y lo que implica para las empresas que brindan este servicio, con esto se dice que muchas empresas se aprovechan de la necesidad que otras tienen o buscan al liberarse de procesos que no le aportan valor a su cadena de producción pero que a la larga se convierten en gastos innecesarios.

2.2.3 OFERTA Y DEMANDA

En este caso se tomaran las reglas y leyes de oferta y demanda que Michael Parkin establece en su libro Economía, pero de igual forma buscamos dar le enfoque para así determinar los factores claves que marcaran la diferencia en nuestro estudio y que estos nos ayudaran a determinar la correcta capacidad de producción con la que debería de contar el taller.

La cantidad demandada de un bien o servicio es la cantidad de éste que los consumidores planean comprar durante un periodo de tiempo dado a un precio específico. La cantidad

demandada no necesariamente es la misma que se compra en realidad. Algunas veces esta cantidad excede al monto de los bienes disponibles, de modo que la cantidad adquirida es menor que la cantidad demandada. (Parkin 2009, 61)

Para nuestro estudio la cantidad demandada será un factor clave y el cual buscaremos satisfacer en tiempo y forma con el único fin de cumplir con los objetivos de producción que la organización persigue. Y es ahí donde apoyarse en la ley de la demanda se vuelve un punto fundamental ya que al tener los costos bajos de mantenimiento por trocos vuelve aún más atractivo un proyecto de esta índole.

La ley de la demanda establece que: Si los demás factores permanecen constantes, cuanto más alto sea el precio de un bien, menor será la cantidad demandada de dicho bien, y cuanto más bajo sea el precio de un bien, mayor será la cantidad demandada del mismo. (Parkin 2009, 61).

Una vez sustentado los requerimientos que la planta tiene viene la parte de determinar lo que el taller ofrecerá ya que esto determinara temas de espacio, maquinaria, personal y procedimientos en los cuales todos deben estar integrados con el fin de ofrecer productos de calidad y a un tiempo adecuado.

La cantidad ofrecida de un bien o servicio es la suma que los productores planean vender durante un periodo dado a un precio específico. La cantidad ofrecida no necesariamente es la misma cantidad que se venderá en realidad. A veces, la cantidad ofrecida es mayor que la cantidad demandada, de modo que la cantidad comprada es menor que la cantidad ofrecida.(Parkin 2009, 66)

La ley de la oferta establece que: Si los demás factores permanecen constantes, cuanto más alto sea el precio de un bien, mayor será la cantidad ofrecida de éste, y cuanto más bajo sea el precio de un bien, menor será la cantidad ofrecida del mismo (Parkin 2009, 66)

2.2.4 DISEÑAR

Diseñar es formular un plan para satisfacer una necesidad específica o resolver un problema. Si el plan resulta en la creación de algo físicamente real, entonces el producto debe ser funcional, seguro, confiable, competitivo, útil, que pueda fabricarse y comercializarse. El diseño es un proceso innovador y altamente iterativo. También es un proceso de toma de decisiones. Algunas veces éstas deben tomarse con muy poca información, en otras con apenas la cantidad adecuada y en ocasiones con un exceso de información parcialmente contradictoria. Algunas veces las decisiones se toman de manera tentativa, por lo cual es conveniente reservarse el derecho de hacer ajustes a medida que se obtengan más datos. Lo importante es que el diseñador en ingeniería debe sentirse personalmente cómodo cuando ejerce la función de toma de decisiones y de resolución de problemas.

El diseño es una actividad de intensa comunicación en la cual se usan tanto palabras como imágenes y se emplean las formas escritas y orales. Los ingenieros deben comunicarse en forma eficaz y trabajar con gente de muchas disciplinas. Éstas son habilidades importantes y el éxito de un ingeniero depende de ellas. (Budynas y Nisbett 2008)

2.2.5 DISEÑO ECONOMICO DE MIEMBROS DE ACERO

El diseño de un miembro de acero implica mucho más que el cálculo de las propiedades requeridas para resistir las cargas y la selección del perfil más ligero que tenga tales propiedades. Aunque a primera vista parece que este procedimiento ofrece los diseños más económicos. Actualmente, se considera que los costos de mano de obra implicados en la fabricación y montaje de acero estructural son cerca del 60% de los costos totales de las estructuras de acero. Por otro lado, los costos de materiales representan solo aproximadamente el 25% de los costos totales. Así podemos ver que cualquier esfuerzo que hagamos para mejorar la economía de nuestro trabajo en acero estructural debe concentrarse principalmente en el área de la mano de obra. (McCormac 1987)

2.2.6 FIBRA TEXTIL

Una fibra es un sólido con una pequeña sección transversal y una elevada relación longitud-sección. Cada fibra se compone de millones de largas cadenas moleculares individuales, de discreta estructura química. La estructura molecular (disposición y orientación de estas moléculas), así como la morfología de la fibra (forma y grosor de la sección transversal) afectarán sus propiedades, pero la primera determinará su naturaleza básica física y química. Generalmente, las cadenas moleculares poliméricas tienen una secuencia química definida, que se repite a lo largo de la longitud de la molécula. El número total de unidades que se repiten en una cadena varía de unas cuantas hasta varios cientos y se conoce como grado de polimerización. Para que una fibra sea considerada como *textil* debe cumplir los siguientes requisitos, sea cualquiera su origen:

- 1) Flexibilidad
- 2) Elasticidad
- 3) Resistencia

Toda fibra, sin estas tres condiciones, no servirá para hacer hilados con las características técnicas que requieren los tejidos de buena calidad. La fibra es, por decirlo de algún modo, la unidad fundamental de los textiles. Y es que a partir de ella se elaboran los hilos, con los cuales se fabrican los tejidos y – finalmente – las prendas. Contribuye al tacto, aspecto y comportamiento de los mismos, determina en alto grado las operaciones que se requieren para el artículo y repercute en su costo.(Lockuan 2012b)

2.3 CONCEPTUALIZACIÓN

Para definir las variables que se emplearán dentro de todo el proceso de pre factibilidad de la creación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil en Choloma, en esta parte se dará inicio a la definición de las variables empleadas en todo estudio de pre factibilidad, es por eso por lo que se consideran las siguientes variables según (Baca 2010):

- 1) Estudio de Mercado
- 2) Estudio Técnico
- 3) Estudio Financiero

2.3.1 ESTUDIO DE MERCADO

(Kotler, Bloom, y Hayes 2004) definen que estudio de mercado: “Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.” En este caso emplearemos un estudio de mercado cualitativo en el cual los apoyos serán entrevistas de carácter exploratorio o debates pequeños con los grupos involucrados directamente en los requerimientos de mercado.

1) Demanda

“Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.”(Baca 2010, 15)

Para los efectos del análisis, existen varios tipos de demanda, que se pueden clasificar como sigue: En relación con su oportunidad, existen dos tipos:

- 1) Demanda insatisfecha, en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado.
- 2) Demanda satisfecha, en la que lo ofrecido al mercado es exactamente lo que éste requiere. Se pueden reconocer dos tipos de demanda satisfecha:

2.1) Satisfecha saturada, la que ya no puede soportar una mayor cantidad del bien o servicio en el mercado, pues se está usando plenamente. Es muy difícil encontrar esta situación en un mercado real.

2.2) Satisfecha no saturada, es la que se encuentra aparentemente satisfecha, pero que se puede hacer crecer mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas, como las ofertas y la publicidad.

En relación con su necesidad, se encuentran dos tipos según (Baca 2010):

- 1) Demanda de bienes social y nacionalmente necesarios, que son los que requiere la sociedad para su desarrollo y crecimiento, y se relacionan con la alimentación, el vestido, la vivienda y otros rubros.
- 2) Demanda de bienes no necesarios o de gusto que es prácticamente el llamado consumo suntuario, como la adquisición de perfumes, ropa fina y otros bienes de este tipo. En este caso la compra se realiza con la intención de satisfacer un gusto y no una necesidad.

En relación con su temporalidad, se reconocen dos tipos según (Baca 2010):

- 1) Demanda continua es la que permanece durante largos periodos, normalmente en crecimiento, como ocurre con los alimentos, cuyo consumo irá en aumento mientras crezca la población.
- 2) Demanda cíclica o estacional es la que en alguna forma se relaciona con los periodos del año, por circunstancias climatológicas o comerciales, como regalos en la época navideña, paraguas en la época de lluvias, enfriadores de aire en tiempo de calor, etcétera.

De acuerdo con su destino, se reconocen dos tipos según (Baca 2010):

- 1) Demanda de bienes finales, que son los adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento.
- 2) Demanda de bienes intermedios o industriales, que requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final.

2) Tipos de Servicios

De acuerdo con la norma ISO 9000, cláusula 3.4.2 Producto:

“Un servicio es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible. La prestación de un servicio puede implicar, por ejemplo:

- 1) Una actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente (por ejemplo, reparación de un automóvil).
- 2) Una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo, la declaración de ingresos necesaria para preparar la devolución de los impuestos).
- 3) La entrega de un producto intangible (por ejemplo, la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento)
- 4) La creación de una ambientación para el cliente (por ejemplo, en hoteles y restaurantes).

Considerando el entorno a investigar se podrá notar que los servicios brindados se podrán denominar servicios internos los cuales serán prestados únicamente dentro de la organización orientados inicialmente al área productiva, pero estos de igual forma se evaluará atender otras áreas dentro de la misma organización.

3) 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, está en función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, etc. La investigación de campo que se haga deberá tomar en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico en que se desarrollará el proyecto.(Baca 2010)

Entre los datos indispensables para hacer un mejor análisis de la oferta están:

- 3.1 Número de productores.
- 3.2 Localización.
- 3.3 Capacidad instalada y utilizada.
- 3.4 Calidad y precio de los productos.
- 3.5 Planes de expansión.
- 3.6 Inversión fija y número de trabajadores.

4) Precios

“Precio es la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio”(Baca 2010).

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 lo que es importante considerar cuál será el precio al que se venderá el producto

al primer intermediario; éste será el precio real que se considerará en el cálculo de los ingresos. (Baca 2010, p. 47).

Como se menciona conocer los precios de los productos y servicios nos da un panorama de como eso se refleja a lo interno de una organización con los servicios que ella misma genera para otras áreas operativas y auxiliares de la empresa que al final todas contribuyen al fin que es producir.

2.3.2 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico permite analizar y proponer las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas. Con estos análisis se busca identificar la localización de las instalaciones, capacidad instalada maquinaria, ingeniería, costos de inversión y recurso humano.

2.3.2.1 LOCALIZACIÓN

“Localización óptima de un proyecto, es lo que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) o a obtener el costo unitario mínimo (criterio social)”(Baca 2010, 88)

Para el nuestro caso de estudio nuestra localización estará restringida por los límites territoriales que ocupa la planta, pero no deja de ser un punto importante ya que la localización del taller en si influye en costos de llevar servicios básicos al mismo como ser agua, electricidad y aire comprimido, además del costo de movilización de los trocos móviles hasta el área de reparación.

2.3.2.2 CAPACIDAD INSTALADA

En la práctica determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas y las alternativas de tamaño, entre las cuales se puede escoger, se reducen a medida que se examinan los factores condicionantes.(Baca 2010, 84).

Determinar la capacidad que tendrá el taller es un paso vital para así poder estimar bien los costos que están relacionados a la puesta en marcha del mismo, la asignación adecuada de equipos, técnicas a usar, tipos de materia prima a usar que brinde el mejor desempeño y requerimientos son pieza clave para tener un panorama claro de cómo poder satisfacer la demanda y los límites que tendrá el taller para dejarlos claros a la hora de exponer los servicios a toda la organización. Baca en su libro define claramente cada uno de factores condicionantes los cuales se expondrán a continuación:

2.3.2.3 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DEMANDA.

La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior. Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda, no sería recomendable llevar a cabo la instalación, puesto que sería muy riesgoso. Cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, éste debe ser tal que sólo cubra un bajo porcentaje de la primera, no más de 10%, siempre y cuando haya mercado libre. Cuando el régimen sea oligopólico no se recomienda tratar de introducirse al mercado, a menos que existan acuerdos previos con el propio oligopolio acerca de la repartición del mercado existente o del aseguramiento del abasto en las materias primas(Baca 2010, 84)

2.3.2.4 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LOS SUMINISTROS E INSUMOS.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Muchas grandes empresas se han visto frenadas por la falta de este insumo. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministrar estos últimos. En etapas más avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer las cantidades de material necesario para la producción. En caso de que el abasto no sea totalmente seguro se recomienda buscar en el extranjero dicha provisión, cambiar de tecnología, en caso de ser posible, o abandonar el proyecto (Baca 2010, 84)

2.3.2.5 EL TAMAÑO DEL PROYECTO, LA TECNOLOGÍA Y LOS EQUIPOS.

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables. (Baca 2010, 84)

2.3.2.6 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y EL FINANCIAMIENTO

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo, es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones

similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico, la prudencia aconsejará escoger aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital. Por supuesto, habrá que hacer un balance entre todos los factores mencionados para realizar la mejor selección. Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, esto es, si los equipos y la tecnología lo permiten, se puede considerar la implantación del proyecto por etapas como una alternativa viable, aunque es obvio que no todos los equipos y las tecnologías permiten esta libertad. (Baca 2010, 84).

2.3.2.7 EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA ORGANIZACIÓN

Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Aquí se hace una referencia sobre todo al personal técnico de cualquier nivel, el cual no se puede obtener fácilmente en algunas localidades del país. Este aspecto no es tan importante como para limitar el proyecto, ya que con frecuencia se ha dado el caso de que, cuando se manejan tecnologías avanzadas, vienen técnicos extranjeros a operar los equipos. Aun así, hay que prevenir los obstáculos en este punto, para que no sean impedimento en el tamaño y la operación de la planta (Baca 2010, 85).

2.3.2.8 INGENIERÍA

Un punto importante del proyecto es la Ingeniería empleada dentro del proyecto con esto se busca definir todos los procedimientos en los cuales deberán de dársele cumplimiento a lo largo de la línea de producción y mantenimiento del taller. Baca (2010) en su libro menciona que ingeniería del proyecto resuelve todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. De aquí se desprende otros aspectos a tomar en cuenta los cuales usando las definiciones encontradas en el libro de Baca se expondrán a continuación:

Tecnología de fabricación se entenderá por tal al conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función. En el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se requieren, factores que influyen en la decisión. Otro aspecto importante que se debe considerar es la flexibilidad de los procesos y de los equipos para procesar varias clases de insumos, lo cual ayudará a evitar los *tiempos* muertos y a diversificar fácilmente la producción en un momento dado. Otro factor primordial, analizado a detalle más adelante, es la adquisición de equipo y maquinaria, factor en el que se consideran muchos aspectos para obtener la mejor opción.(Baca 2010, 89)

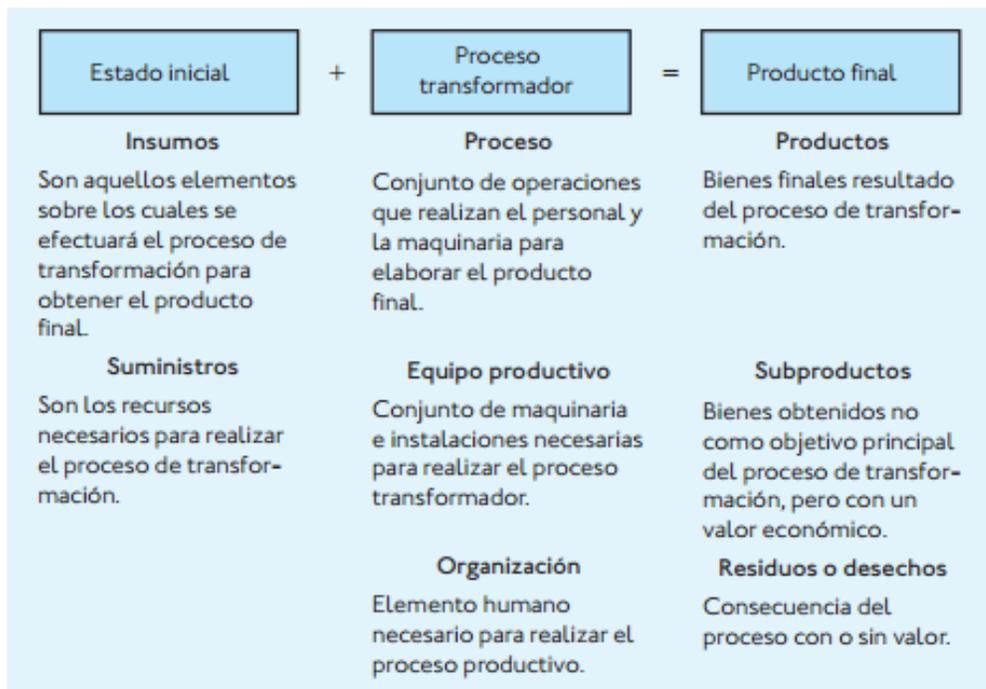


Figura 14. El Proceso de Producción.

Fuente: Evaluación de Proyectos (2010).

Queda claro que para el proceso de producción debemos de definir claramente cada uno de las variables a lo largo de todo el proceso esto dará la claridad de las entregables que tendremos en cada uno de los pasos para obtener un producto final que nos brinde toda las características necesarias y especificaciones que la organización solicita para su proceso productivo

2.3.2.9 RECURSO HUMANO

Es necesario presentar un organigrama general de la empresa. De entre todos los tipos de organigrama que existen, como el circular, de escalera, horizontal, vertical, etc., se debe seleccionar el organigrama lineo-funcional o simplemente funcional. La razón es que se debe presentar ante el promotor del proyecto todos los puestos que se están proponiendo dentro de la nueva empresa; por tanto, no basta con presentar un organigrama que muestre todas las áreas de actividad, ni todos los niveles jerárquicos, que a juicio del investigador son los más apropiados al tamaño y tipo de empresa. Existen puestos como los de secretarías, asistentes, ayudantes, etc., que podrán ser mostrados mediante un organigrama funcional. Incluso las actividades de staff o de asesoría o servicio externo, que deben estar incluidas en el organigrama. El objetivo de presentar un organigrama es observar la cantidad total de personal que trabajará para la nueva empresa, ya sean internos o como servicio externo, y esta cantidad de personal, será la que se va a considerar en el análisis económico para incluirse en la nómina de pago.(Baca 2010, 102).

A parte de todo esto es importante tener en cuenta todo el proceso que la empresa empleara para la culturización de todo el recurso humano involucrado dentro del proceso del taller, esto que quiere decir que la empresa debe de invertir horas en enseñar buenas practicas que la empresa ha seguido a lo largo de los años, metodologías de trabajos, requerimientos en seguridad e higiene industrial.

2.3.3 ESTUDIO FINANCIERO

Una vez concluido el estudio hasta la parte técnica, y dado cuenta de que existe un mercado potencial por cubrir y que no existe impedimento tecnológico para llevar a cabo el proyecto. La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.(Baca 2010, 139)

2.3.3.1 INVERSION 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. Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o *fio*, a los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros. Se le llama *fio* porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas (a diferencia del activo circulante). Se entiende por activo intangible al conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos pre operativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, internet, agua, corriente trifásica y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera. (Baca 2010, 143)

2.3.3.2 COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en el costo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico. El proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería, más que de contabilidad, si se determina que el proceso productivo requiere de 25 obreros y sucede que cuando arranca la planta se observa que son insuficientes y que aún faltan tres trabajadores más, la responsabilidad no será de contabilidad, que se concretó a anotar el salario de los trabajadores que se le solicitaron. El método de costeo que se utiliza en la evaluación de proyectos se llama *costeo absorbente*. Esto significa que, por ejemplo, en el caso del cálculo del costo de la mano de obra se agrega al menos 35% de prestaciones sociales al costo total anual, lo que significa que no es necesario desglosar el importe específico de cada una, sino que en una sola cifra de 35% se *absorben* todos los conceptos

que esas prestaciones implican. Los costos de producción se anotan y determinan con las siguientes bases. (Baca 2010, 143)

2.3.3.3 COSTOS DE MATERIA PRIMA

No se debe tomar en cuenta sólo la cantidad de producto final que se desea, sino también la merma propia de cada proceso productivo. Para el caso específico de este proyecto no se consideran ya que debido a que estos siempre se compran por parte de la organización.

2.3.3.4 COSTOS DE MANO DE OBRA

Para este cálculo se consideran las determinaciones del estudio técnico en el cual se determina un número de horas por persona.

2.3.3.5 COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El principal gasto por este insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso, para nuestro caso son todos los equipos como soldadoras y pulidoras, para este caso no se consideran debido a que es en la tercerización se está proveyendo la misma al contratista.

2.3.3.6 COSTO DE CAPITAL O TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Para formarse cualquier empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas morales (otras empresas), de inversionistas e instituciones de crédito (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio. A continuación se analizará detalladamente cómo se calcularía este costo cuando se presentan mezclas de capitales como las mencionadas.

La referencia firme es, pues, el índice inflacionario. Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atractivo mantener el poder adquisitivo de

su inversión, sino que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Si se define a la *TMAR* como:

$$1) \text{ TMAR} = i + f + if;$$

i =premio al riesgo; f =inflación

Esto significa que la *TMAR* que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios y, en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.(Baca 2010).

2.3.3.7 RAZÓN BENEFICIO/COSTO

La razón beneficio/costo se considera el método de análisis fundamental para proyectos del sector público. El análisis B/C se creó para asignar mayor objetividad a la economía del sector público como respuesta del Congreso de Estados Unidos que aprobó la Ley de Control de Inundaciones de 1936. Existen diversas variaciones de la razón B/C; sin embargo, el enfoque fundamental es el mismo: todos los cálculos de costos y beneficios deben convertirse a una unidad monetaria de equivalencia común (VP, VA o VF) con la tasa de descuento (tasa de interés).(Blank 2012)

La razón convencional B/C se calcula de la siguiente manera; (Blank 2012):

$$2) \text{ B/C} = \text{VP de los beneficios} / \text{VP de los costos} = \text{VA de los beneficios} / \text{VA de los costos} = \text{VF de los beneficios} / \text{VF de los costos}$$

Las equivalencias de valor presente y valor anual se utilizan más que las del valor futuro. La convención de signos para el análisis B/C consiste en signos positivos; así, los costos van precedidos por un signo +. Cuando se calculan los valores de rescate, se deducen de los costos. Los contra-beneficios se consideran de diferentes maneras, según el modelo que se utilice. Lo más común es que los contra-beneficios se resten

de los beneficios y se coloquen en él, numerador. A continuación se estudian las distintas modalidades. La directriz de la decisión es sencilla:

Si $B/C \geq 1.0$, se determina que el proyecto es económicamente aceptable para los estimados y la tasa de descuento aplicada.

Si $B/C < 1.0$, el proyecto no es económicamente aceptable. Si el valor B/C es igual o está muy cerca de 1.0, los factores no económicos ayudarán a tomar la decisión de la mejor opción.(Blank 2012)

La razón B/C convencional, quizá la más utilizada, se calcula de la siguiente manera; (Blank 2012):

$$3) B/C = (\text{beneficios} - \text{contra-beneficios}) / \text{costos} = (B - D) / C$$

En la ecuación, los contra-beneficios se restan de los beneficios y no se agregan a los costos. El valor B/C variaría de manera considerable si los contra-beneficios se consideraran costos. (Blank 2012)

2.4 INSTRUMENTOS

2.4.1 CUESTIONARIO

El término alude a una modalidad de instrumento de la técnica de encuesta que se realiza en forma escrita, mediante un formulario o formato contentivo de una serie de preguntas, ítems, proposiciones, enunciados o reactivos. Los cuestionarios pueden ser:

2.4.1.1 PREGUNTAS CERRADAS, que es aquel que para las preguntas o enunciados, establece previamente las opciones de respuesta que puede escoger el encuestado.

2.4.1.2 PREGUNTAS ABIERTAS O DE DESARROLLO, que son aquellos cuestionarios que no ofrecen opciones para contestar, sino más bien dan libertad de respuesta al encuestado.

2.4.2 PRUEBAS

Se refiere a los instrumentos de recolección de datos vinculados con las estimaciones sobre el desempeño, rendimiento y/o ejecución. Dentro de esta modalidad de la técnica de la encuesta es posible incluir: pruebas objetivas, pruebas de ensayo o redacción, prueba oral, prueba práctica, prueba mixta y prueba grupal.

2.4.3 TEST

Representan instrumentos utilizados para medir diversas facultades intelectuales del individuo y como instrumentos de recolección de datos se materializan a través de siete modalidades: test de aptitud verbal, test de aptitud no verbal, test de aptitud creativa, test de conocimientos en situaciones diarias, test de conocimiento en materias especializadas, test de inteligencia general y test psicológico.

2.4.4 ESCALA

2.4.4.1 ESCALA DE LIKERT

Consiste en un conjunto de ítems, proposiciones o reactivos, presentados de manera afirmativa o de juicios, ante los cuales se plantea la 18 reacción de los sujetos a quienes se les administra, los cuales expresan sus respuestas eligiendo una de las opciones de la escala, la cual debe tener cinco opciones. A cada opción se le asigna un valor numérico. Las afirmaciones pueden tener dirección favorable o positiva o desfavorable o negativa. Así la secuencia 5, 4, 3, 2,1 califica desde lo más favorable la actitud; mientras que cuando las afirmaciones o enunciados son negativos o desfavorables la secuencia debe enumerarse 1, 2, 3,4, 5.

2.4.4.2 ESCALA O ESCALOGRAMA DE GUTTMAN

Este tipo de instrumento se basa en el principio de que algunos ítems indican en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud. Este tipo de escala o escalograma está constituido por enunciados afirmativos y, aunque posee semejantes características con la escala de Likert, debe garantizar que la escala mida una misma dimensión de la misma variable, aun cuando las afirmaciones pueden variar de intensidad.

CAPÍTULO III METODOLOGIA

En este capítulo una vez sentadas las bases de la investigación en el capítulo anterior, se presentan los aspectos metodológicos de la investigación. Se exponen la perspectiva metodológica que se ha adoptado, la estrategia de indagación y el diseño metodológico de las diferentes fases de la investigación desarrolladas. Sustentado en la información de los capítulos anteriores que son los cimientos para la obtención de los instrumentos con los cuales se buscaran los resultados que satisfagan los requerimientos de proyecto.

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación se comenzara a descomponer cada una de las variables que comprenderán la investigación, partiendo desde lo más general a lo específico con el fin de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento. Para tener como resultado final un método que nos brinde todos los necesarios para analizar y medir nuestras variables.

3.1.1 CONGRUENCIA METODOLOGICA

Con la elección de una metodología de investigación siempre es necesario que a lo largo de la misma se busque una continuidad lógica y coherente entre todos los componentes para permitir un enlace correcto de la información. Dentro de la investigación cada uno de los capítulos debe de guardar una estrecha relación para garantizar un entendimiento del propósito del cual se está estudiando.

Tabla 1 Matriz Metodológica

Titulo					
Implementación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil en Choloma para satisfacer las necesidades de reparación de estructuras metálicas móviles, 2018					
Problema	Preguntas	Objetivo General	Objetivo Especifico	Variable Independiente	Variable dependiente
Implementación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil en Choloma para satisfacer las necesidades de reparación de estructuras metálicas móviles y el edificio de la planta, 2018	¿Cuál será la demanda total de reparación de trocos y si es viable brindar otros servicios para la planta?	Determinar factibilidad de la implementación de un taller de estructuras metálicas en una planta textil en Choloma para satisfacer las necesidades de reparación de estructuras metálicas móviles, 2018	Determinar la demanda de servicios de reparación y mantenimiento de estructuras móviles dentro de la planta textil mediante un estudio de mercado.	Estudio de mercado	Factibilidad
	¿Cuál es la estructura técnica a definir para el buen funcionamiento de dicho taller?		Determinar todos los aspectos técnicos que se verán involucrados a lo largo de todo el proceso de creación y fabricación del taller apoyados en un estudio técnico.	Estudio técnico	
	¿Cuál será la rentabilidad que percibirá la empresa al implementar el taller?		Determinar a rentabilidad del taller versus la tercerización esto mediante la elaboración de un estudio financiero.	Estudio financiero	

En esta tabla se denota claramente cómo se interrelaciona todas las preguntas de problemas, objetivos, variables dependientes e independientes. Con todo esto buscamos la definición de todos los aspectos que contribuyan a la definición total de lo investigado.

3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Teniendo ya nuestra matriz metodológica definida cada uno de sus elementos y cada uno de estos relacionados según la congruencia de los mismos, se debe profundizar en el estudio a fondo definiendo cada una de manera detallada cada variable y sus dimensiones para lograr un correcto desarrollo del estudio.

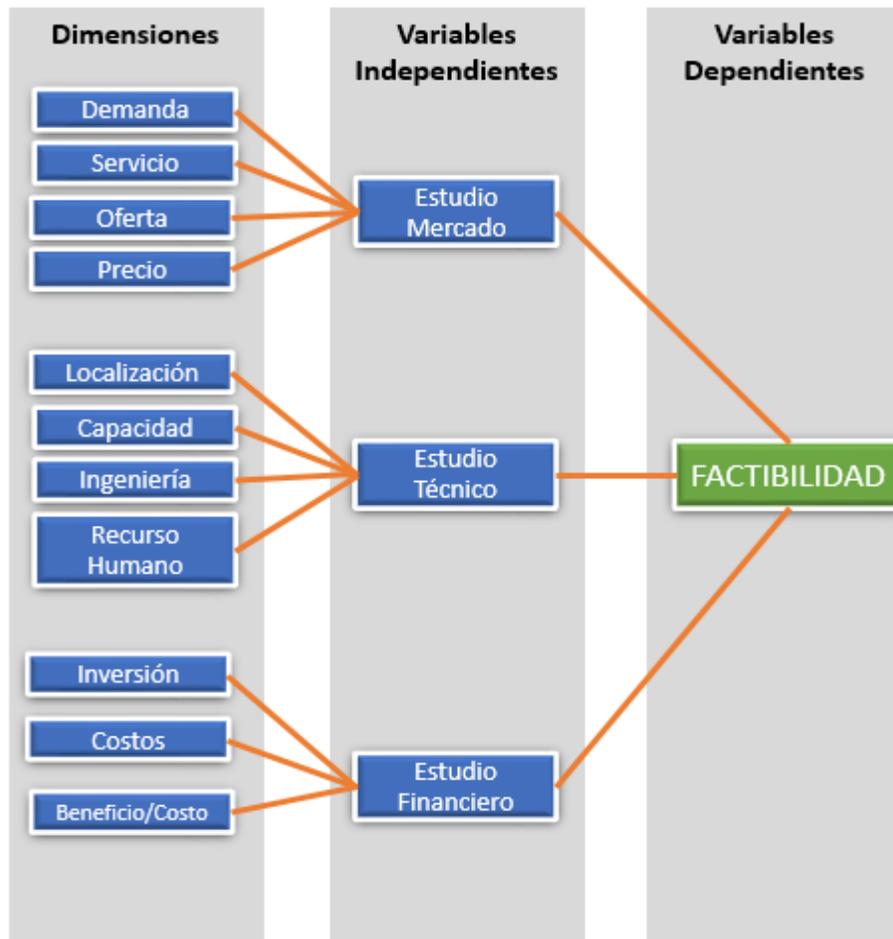


Figura 15. Diagrama de Variables.

En la Figura 15, se muestra la forma en la que para este proyecto se definieron cada una de sus dimensiones junto con sus variables dependientes e independientes con esto queda trazado el camino de la investigación ya que una vez definido el diagrama de variables podemos profundizar en la elaboración de la matriz detallada de todas las variables la cual se muestra en la tabla 2 donde ampliamente se define la manera en la que el instrumento de investigación será elaborado.

Tabla 2 Matriz Operacional

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Demanda	Área de trabajo	E0001	¿Cuál es el área de trabajo actual?	KanBan	2	
							Tintorería	1	
					E1001	¿Opera carritos eléctricos de arrastre?	Si	2	
							No	1	
				E0002	¿Cómo es la cantidad de estructuras dañadas mensualmente?	Muy Alta	5	Cuantitativa	
						Alta	4		
						Media	3		
						Baja	2		
						Muy Baja	1		
				E1002	¿Cómo es la cantidad de estructuras dañadas a causa de ruedas?	Muy Alta	5	Cuantitativa	
						Alta	4		
						Media	3		
						Baja	2		
				E1003	¿Cómo es la cantidad de estructuras dañadas a causa de estructura metálica?	Muy Alta	5	Cuantitativa	
						Alta	4		
						Media	3		
						Baja	2		
						Muy Baja	1		
				E1004	¿Cómo es la cantidad de estructuras dañadas a causa de sistema de anclaje?	Muy Alta	5	Cuantitativa	
						Alta	4		
Media	3								
Baja	2								
Muy Baja	1								
				Levantamiento de condiciones					

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Demanda	Levantamiento de condiciones	E1005	¿Cómo es la cantidad de estructuras dañadas a causa de caja plástica?	Muy Alta	5	Cuantitativa
							Alta	4	
							Media	3	
							Baja	2	
							Muy Baja	1	
					E1006	¿Cuáles son las principales causas de daño en las ruedas del troco?	Rueda no gira	4	Cuantitativa
							Rueda con golpe	3	
							Pin de rueda quebrado	2	
							Rueda desprendida	1	
					E1007	¿Cuáles son las principales causas de daño en la estructura metálica del troco?	Aro principal dañado	4	Cuantitativa
							Estructura de soporte desprendida	3	
							Estructura corroída	2	
							Estructura con agujeros	1	
					E1008	¿Cuáles son las principales causas de daño en el sistema de anclaje del troco?	Clamps Rotos	3	Cuantitativa
							Soporte de anclaje desprendido	2	
							Soporte de anclaje doblado	1	

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Demanda	Levantamiento de condiciones	E1009	¿Cuáles son las principales causas de daño en las cajas plásticas?	Caja quebrada	3	Cuantitativa
							Caja fisurada	2	
							Caja desprendida de su base	1	
					E1010	¿Cómo es la frecuencia en la que envía trocos a mantenimiento a causa de estructura, causa estructura oxidada o estructura sin pintar?	Muy Alta	5	Cuantitativa
							Alta	4	
							Media	3	
							Baja	2	
							Muy Baja	1	
					E1011	¿Cómo es la frecuencia en la que envía trocos a mantenimiento a causa de ruedas, problema ruedas con hilos o sin lubricación?	Muy Alta	5	Cuantitativa
							Alta	4	
							Media	3	
							Baja	2	
							Muy Baja	1	

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Servicio	Calidad	E0003	¿Cómo es la calidad de los trabajos hechos por los contratistas?	Muy Alta	5	Cuantitativa
							Alta	4	
							Media	3	
							Baja	2	
							Muy Baja	1	
				Tiempos de entrega	E0004	¿Cómo es la calidad de los trabajos hechos internamente?	Muy Alta	5	Cuantitativa
							Alta	4	
							Media	3	
							Baja	2	
							Muy Baja	1	
Tiempos de entrega	E2001	¿Cómo son los tiempos de entrega de los contratistas?	Entrevista						
			E2002	¿Cómo son los tiempos de entrega internos?	Entrevista				

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Servicio	Productivo	E2003	¿Cómo es el impacto de no contar con los trocos suficientes en el proceso productivo?	Entrevista		
					E2004	Existe una cantidad de proveedores certificados para realizar estas actividades	Entrevista		
			Oferta	Externos	E2005	¿Existe una cantidad adecuada de contratistas para brindar este servicio?	Entrevista		
					E2006	En la zona se pueden encontrar más empresas que brinden este servicio	Entrevista		

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Mercado	Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado que afronta la organización.	Lo que se necesita satisfacer	Oferta	Interno	E2007	¿Considera que en la zona se pueden encontrar el personal adecuado para estas actividades?	Entrevista		
			Precio	Externos	E2008	¿Cuál es el monto aproximado de costo de reparación con contratistas?	Reporte de Costos		
				Internos	E3001	¿Cuál es el costo para la empresa de tener un técnico de manera permanente?	Reporte de costos en rrhh		
					E4001	¿Cómo es el índice beneficio costo del proyecto?	Normativas corporativas		

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	Nº	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Técnico	Estudio técnico permite analizar y propone las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas.		Localización	Distancias	26	¿Cómo debe ser la ubicación del taller en relación al proceso productivo?	Ruta de transporte de estructura		
							Lugar de almacenaje		
							Distancia a bodegas de materiales		
							Espacio físico		
				Interferencias	27	¿Cómo tanto se afecta la planta al tener el taller dentro de sus instalaciones?	Cruce con rutas de equipo pesado		
							Desperdicios		
			Impacto visual						
			Capacidad	Nivel de producción	28	¿Cuál debe ser la capacidad instalada del taller?	Cantidad de equipos		
							Marca de equipos		
							Cantidad de herramientas		
Número de empleados									
Bodegas de materiales									

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec		
	Conceptual	Operacional									
Técnico	Estudio técnico permite analizar y propone las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas.			Nuevos servicios	28	¿Cuál será la probabilidad para que el taller preste servicios adicionales?	Reparaciones a estructuras de edificio				
							Mantenimiento de cortinas				
							Mantenimientos de muelles de carga				
							Proyectos menores de estructuras				
			Ingeniería	Procedimientos	30			¿Cómo deberá ser la estandarización del taller?	Manual de partes		
									Cadena de suministro		
									Tiempos de producción		
									Línea de productos		
									Técnicas empleada		
			Recurso Humano	Por Mantenimiento	31			¿Cuál debe ser el nivel de conocimiento de los técnicos del taller?	Experiencia		
Habilidades											
Condiciones físicas											

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Financiero			Inversión	Inversión Inicial	32	¿Cómo será el costo de inversión inicial en el taller?	Inversión en equipo y herramientas		
							Acondicionamiento del taller		
			Costos	Producción	33	¿Cómo son los costos por producción de nuevas piezas?	Consumo eléctrico		
							Insumos		
							Desgastables y consumibles		
							Materia Prima		
			Salarios						
			Mantenimiento	34	¿Cómo son los costos por mantenimiento?	Consumo eléctrico			
						Insumos			
						Desgastables y consumibles			
Materia Prima									
Salarios									

Continuación tabla 2

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicadores	N°	Items	Unidades (Categorías)	Esc	Tec
	Conceptual	Operacional							
Financiero				Indirectos	35	¿Cómo son los costos indirectos del taller?	Reparación de equipos Compra de equipos antes del fin de su tiempo de depreciación Accidentes		
			Retorno de Inversión	Beneficio/Costo	36	¿El beneficio/Costo es mayor que 1?			

La matriz operacional antes mostrada ya deja definido los pasos y rumbo que se tomara en la investigación y de esta forma el camino para la obtención de los resultados adecuados.

3.1.2 HIPÓTESIS

Las siguientes hipótesis de investigación se formulan con la finalidad de aceptarlas o rechazarlas al final de la investigación:

- 1) Ho: La relación beneficio-costo de la implementación de un taller de estructuras metálicas en una industria textil en Choloma en el 2018 es menor o igual 1.
- 2) Hi: La relación beneficio-costo de la implementación de un taller de estructuras metálicas en una industria textil en Choloma en el 2018 es mayor a 1.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

Se optó por utilizar un enfoque mixto de investigación. La mixta busca maximizar las fortalezas y disminuir las debilidades, de las investigaciones cuantitativas y cualitativas en un enfoque combinado (Hernandez, 2010).



Figura 16. Enfoque de la Investigación

El enfoque que se tomara en la investigación será uno mixto haciendo una combinación de los enfoques cuantitativos y cualitativos, con esto se busca cubrir un amplio espectro de conocimiento que puedan tener los involucrados y beneficiados del proyecto. Con esto se busca emplear encuestas para que mediante el estudio probabilístico podamos obtener resultados que delimiten los parámetros por los cuales se rige el proyecto y por otra parte entrevistas dirigidas para obtener información de primera mano y sustancial de mano de expertos o personas conocedoras del tema. De esta forma se tendrá como fin último ampliar el horizonte de la investigación teniendo una mayor complejidad de datos a analizar con el fin de acercarnos más a la solución objetiva del problema.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema (Wentz, 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013a, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Kalaian, 2008).

3.3.1 POBLACIÓN

Una vez que se ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008). Una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática.

Para el caso de investigación definiremos como nuestra población todos los operadores que están involucrados directamente en la operación de movimiento de materiales entre una estación de trabajo, operadores de equipos rodantes que de igual forma están involucrados directamente en los movimientos de materia, supervisores de área que son los que a diario a diario están en contacto y al pendiente de la disponibilidad de insumos y equipos. Además de estos se incluirá en la población los coordinadores de área productiva como fuente primaria de información de peso para el análisis dentro de la investigación, quedaran excluidos personal de áreas de control de calidad, sistemas y redes, operadores de máquinas que no se vean involucrado directamente en el uso de estructuras metálicas móviles.

3.3.2 MUESTRA

Según (Hernandez, Fernandez, y Baptista; 2014)“La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población” (p.175). En nuestro caso como ya lo definimos la muestra estará en base a toda la población de individuos seleccionados para formar parte de la investigación.

Según (Hernandez, Fernandez, y Baptista; 2014) definen varios tipos de muestras los cuales se expondrán a continuación:

- 1) Muestra no probabilística o dirigida: Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación.
- 2) Muestra probabilística estratificada: Muestreo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento.
- 3) Muestra probabilística por racimos: Muestreo en el que las unidades se encuentran encapsuladas en determinados lugares físicos.

Para nuestro caso nuestra muestra será probabilística ya que mediante el uso de herramientas estadísticas determinaremos cuanto será la muestra a emplear. Usaremos la formula descrita a continuación. (Levine, Krehbiel, y Berenson 2006)

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población 1 = 150 personas

Z = nivel de confianza = 95%

P = probabilidad de éxito = 0.5

Q = probabilidad de fracaso = 1 - 0.5

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) = 5%

La muestra da como resultado 49 personas.

N = tamaño de la población 2 = 12 personas

Z = nivel de confianza = 95%

P = probabilidad de éxito = 0.5

Q = probabilidad de fracaso = 1 - 0.5

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) = 5%

La muestra da como resultado 10 personas.

3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de muestreo/análisis (si se trata de individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). (R. Hernandez, Fernandez, y Baptista 2014)

Para el caso específico de la investigación la unidad de análisis quedara delimitada en los grupos como ser:

- 1) Operadores de movimiento de material
- 2) Operadores de equipos rodantes
- 3) Supervisores de área

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta estará integrada a parte de las 59 personas que son parte y pieza clave en la parte productiva también se involucraran especialistas dentro de la misma empresa como ser gerentes, coordinadores de área para poder contar con más información que permita tener el sustento para dar respuesta a todas las interrogantes que surjan a parte de la información que será fundamental en el desarrollo de la investigación.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.

Una parte fundamental dentro de la investigación es la definición de las técnicas e instrumentos que se usaran para tanto recolectar datos para ser analizados posteriormente y logras obtener la información necesaria que sirva de base para la toma de decisiones.

Dentro de las técnicas de investigación podemos enlistar las siguientes:

- 1) Observación
- 2) Encuesta
- 3) Entrevista
- 4) Grupo Focales (Técnicas Grupales)

3.4.1 INSTRUMENTOS

Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente

(Grinnell, Williams y Unrau, 2009). En términos cuantitativos: capturo verdaderamente la “realidad” que deseo capturar. Bostwick y Kyte (2005) lo señalan de la siguiente forma: la función de la medición es establecer una correspondencia entre el “mundo real” y el “mundo conceptual”. El primero provee evidencia empírica, el segundo proporciona modelos teóricos para encontrar sentido a ese segmento del mundo real que estamos tratando de describir.(R. Hernandez, Fernandez, y Baptista 2014)

Un instrumento de recolección de datos e información es un recurso metodológico que se materializa mediante un dispositivo o formato (impreso o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar los aspectos relevantes del estudio o investigación recabados de las fuentes indagadas.(Becerra 2012).

Becerra (2012) menciona también que por otro lado, aun cuando ya se ha establecido la vinculación entre los tipos de investigación y las técnicas, es pertinente señalar también la existencia de la relación entre las técnicas y los instrumentos. En este sentido, de seguidas se muestra un cuadro que evidencia dicha relación, en este caso vinculada a la investigación de campo.

Tabla 3Relación entre técnica e instrumento

Técnica	Tipo	Instrumento
Observación	Participante	Registro anecdótico, cuaderno de protocolo, diario de campo
	No participante	Guía de observación, lista de frecuencia, lista de chequeo o cotejo, escala de estimación, matriz de análisis
Encuesta	Oral	Grabadora, video
	Escrita	Cuestionario, prueba, test, escala
Entrevista	Estructurada	Guión o guía de entrevista
	No estructurada	Libreta de notas, grabador/ cámara de video
Sociométrica		Test sociométrico
De organización y métodos		Flujogramas de procesos, diagrama de análisis y recorrido de formas y gráfico de Gantt.

Fuente Becerra (2012).

Es importante notar como puede existir una relación entre el instrumento y la técnica lo cual lleva a tener sumo cuidado a la hora de seleccionar el instrumento y como ya se ha visto anteriormente al seleccionar bien como se recolectaron los datos eso llevara a la alimentación adecuada de la técnica para así poder lograr los resultados correctos para la investigación.

3.4.1 TÉCNICAS

Una vez que se seleccionó el tema de investigación, se realizó un planteamiento adecuado del problema a resolver y la definición de los métodos a utilizar, se debe poner en marcha toda la estructura. Para ello, se requiere de técnicas y herramientas que auxilien al investigador para llegar al final del análisis de los resultados.

3.4.2.1 OBSERVACION

La observación es una técnica que consiste en la utilización de los sentidos para captar cualquier hecho, fenómeno o situación relativa a la investigación en progreso. Esta técnica puede tomar dos modalidades: Estructurada y no estructurada o libre, según el investigador previamente establezca o no, un plan de trabajo e incorpore o no los dispositivos o herramientas apropiadas para la elección y registro de los aspectos a observar. Igualmente, la observación puede ser participante (el investigador forma parte o se integra con la comunidad o grupo donde se desarrolla el estudio) y no participante (cuando el investigador observa de manera neutral, sin involucrarse en el medio, grupo o realidad en la que se lleva a cabo la investigación.(Becerra 2012)

Para el caso específico de la investigación se usara una observación no participante ya que el investigador no se involucrara dentro del proceso solo recolectara datos de la operación y movimientos dentro de piso de producción. Con el fin de sacar conclusiones tanto de operación pero las principales del funcionamiento y principales problemas que se pueden presentar en la operación de las estructuras móviles.

3.4.2.2 ENCUESTA

Es una técnica que permite la obtención de datos e información suministrada por un grupo de personas, sobre sí mismos o con relación a un tema o asunto en particular, que interesan a la investigación planteada. La encuesta es una técnica que posibilita la recolección de datos, sobre opiniones, actitudes, criterios, expectativas, etc., de los individuos y que permite cubrir a sectores amplios del universo dado, para una investigación determinada. La encuesta puede proceder de forma oral o escrita. La oral consiste en un interrogatorio “cara a cara” o por vía telefónica, grabadora o cámaras de video, en la cual el encuestador pregunta y el encuestado responde.(Becerra 2012)

La forma escrita de la técnica de la encuesta se materializa a través de: cuestionarios, pruebas, test y escalas.

- 1) Cuestionarios: El término alude a una modalidad de instrumento de la técnica de encuesta que se realiza en forma escrita, mediante un formulario o formato contentivo de una serie de preguntas, ítems, proposiciones, enunciados o reactivos. Los cuestionarios pueden ser:
 - 1.1) Preguntas cerradas, que es aquel que para las preguntas o enunciados, establece previamente las opciones de respuesta que puede escoger el encuestado.
 - 1.2) Preguntas abiertas o de desarrollo, que son aquellos cuestionarios que no ofrecen opciones para contestar, sino más bien dan libertad de respuesta al encuestado.(Becerra 2012)
- 2) Pruebas: Se refiere a los instrumentos de recolección de datos vinculados con las estimaciones sobre el desempeño, rendimiento y/o ejecución. Dentro de esta modalidad de la técnica de la encuesta es posible incluir: pruebas objetivas, pruebas de ensayo o redacción, prueba oral, prueba práctica, prueba mixta y prueba grupal.(Becerra 2012)
- 3) Test: Representan instrumentos utilizados para medir diversas facultades intelectuales del individuo y como instrumentos de recolección de datos se materializan a través de siete

modalidades: test de aptitud verbal, test de aptitud no verbal, test de aptitud creativa, test de conocimientos en situaciones diarias, test de conocimiento en materias especializadas, test de inteligencia general y test psicológico.(Becerra 2012)

Dentro de las encuestas es de suma importancia para la utilización adecuada de esta técnica la definición de escalas las que nos permitirán determinar el grado de impacto o involucramiento del encuestado dentro de la investigación. Dentro de las escalas encontramos las siguientes que serán usadas en la investigación:

- 1) Escala de Likert: Consiste en un conjunto de ítems, preposiciones o reactivos, presentados de manera afirmativa o de juicios, ante los cuales se plantea la 18 reacción de los sujetos a quienes se les administra, los cuales expresan sus respuestas eligiendo una de las opciones de la escala, la cual debe tener cinco opciones. A cada opción se le asigna un valor numérico. Las afirmaciones pueden tener dirección favorable o positiva o desfavorable o negativa. Así la secuencia 5, 4, 3, 2,1 califica desde lo más favorable la actitud; mientras que cuando las afirmaciones o enunciados son negativos o desfavorables la secuencia debe enumerarse 1, 2, 3,4, 5. (Becerra 2012).
- 2) Escala o escalograma de Guttman: Este tipo de instrumento se basa en el principio de que algunos ítems indican en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud. Este tipo de escala o escalograma está constituido por enunciados afirmativos y, aunque posee semejantes características con la escala de Likert, debe garantizar que la escala mida una misma dimensión de la misma variable, aun cuando las afirmaciones pueden variar de intensidad.(Becerra 2012)

En la investigación serán usadas estas técnicas para aplicarla en los usuarios directos de las estructuras usando las diferentes escalas para obtener los datos necesarios y analizarlos.

3.4.2.3 ENTREVISTA

La entrevista es una técnica de recolección de datos basada en el intercambio de opiniones, ideas o puntos de vista, a través del diálogo o conversación, entre el entrevistador y el entrevistado, con propósitos de obtener información suministrada por este último. La entrevista puede ser

estructurada, no estructurada y mixta, según se disponga de una guía de preguntas elaboradas previamente, se dan amplios márgenes de libertad para formular preguntas y proporcionar respuestas o existiendo guía de preguntas, se incluyan otras que surgen dentro de la entrevista.(Becerra 2012).

En este caso se hará uso de entrevista a técnicos seleccionados para tener una vista más detallada que no se pueda obtener en las encuestas y de igual forma se tomaran en cuenta para esto los supervisores que son los que día con día se ven enfrentados a los problemas o fallas de las estructuras.

3.4.2.3 FUENTE DE INFORMACIÓN.

La fuente de información dentro de la investigación son todas aquellas que de una u otra manera aportan datos que son de relevancia para la investigación y estos aportan para la resolución del problema.

3.4.2.4 FUENTE PRIMARIA

Es información y datos que vienen de primera mano siendo estos resultados de un trabajo basado en la investigación y obtención de datos que provendrán de entrevistas y encuestas.

3.4.2.5 FUENTE SECUNDARIA

Estas son fuentes de consulta alterna y en ocasiones específica, para el caso se usaran: libros, revistas, publicaciones, reportes de producción, reportes de fallas.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y ANÁLISIS

Una vez planteado en los capítulos anteriores cada uno de los puntos que se involucran dentro de la investigación haciendo un recorrido desde la definición del problema, análisis de entornos y la operacionalización de las variables, llega el momento de poner en práctica cada uno de los puntos definidos para así poder analizar la información recopilada que será vital para determinar la veracidad de las teorías e hipótesis planteadas. En el siguiente capítulo se enfocará en la presentación de todos los resultados obtenidos en cada uno de los campos de aplicación definidos para la investigación.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

En un mundo tan competitivo y más en un rubro tan sensible a pequeños cambios debido a los altos volúmenes y a la gran presencia de la mano humana dentro del proceso productivo es necesario la implementación de técnicas y metodologías que garanticen la eficiencia tanto en producción como en gasto. Y es por eso que en ocasiones empresas comienzan a procesos de búsqueda de reducción en sus procesos es justo en ese momento donde las ideas comienzan a surgir y es necesaria su evaluación para determinar qué tan factibles son para la organización.

4.1.1 MANTEMIENTO

Todo activo con el que una organización de una u otra manera necesita algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo, predictivo o correctivo, para el caso particular en el taller de trocos se enfocará en el mantenimiento preventivo y correctivo de los trocos, esto debido a la gran cantidad de trocos con la que se cuentan en la planta.

4.1.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Como la finalidad del mantenimiento preventivo es prevenir daños o fallas en los equipos en este caso en los trocos el taller de trocos tendrá la capacidad de atender las siguientes actividades:

- 1). Lubricación de rodamientos de ruedas
- 2). Pintura de estructuras metálicas

3). Limpieza de ruedas

4). Reajuste de tornillería

4.1.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es el que consiste en atender averías de la maquina o equipo, para este caso el taller de trocos está capacitado para atender:

- 1) Cambio de ruedas dañadas
- 2) Resolde de ruedas desprendidas
- 3) Cambio de rodamientos dañados
- 4) Resolde de estructura desprendida
- 5) Reemplazo de piezas dañadas por la corrosión
- 6) Fabricación de estructuras
- 7) Reemplazo de sistemas de anclaje

Todo eso enfocado a las áreas de kanban y tintorería las cuales tiene cantidades considerables de estructuras metálicas dentro de su proceso productivo.

4.2 ESTUDIO DE MERCADO

Los objetivos del estudio de mercado son los siguientes:

- 1) Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.
- 2) Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.
- 3) Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.

- 4) Como último objetivo, tal vez el más importante, pero por desgracia intangible, dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado.(Baca 2010, 12)

En esta sección se analizará a detalle los resultados obtenidos del análisis de mercado realizado dentro de la empresa en el cual se busca tener una respuesta a cada una de los objetivos planteados por Baca en su libro.

4.2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO

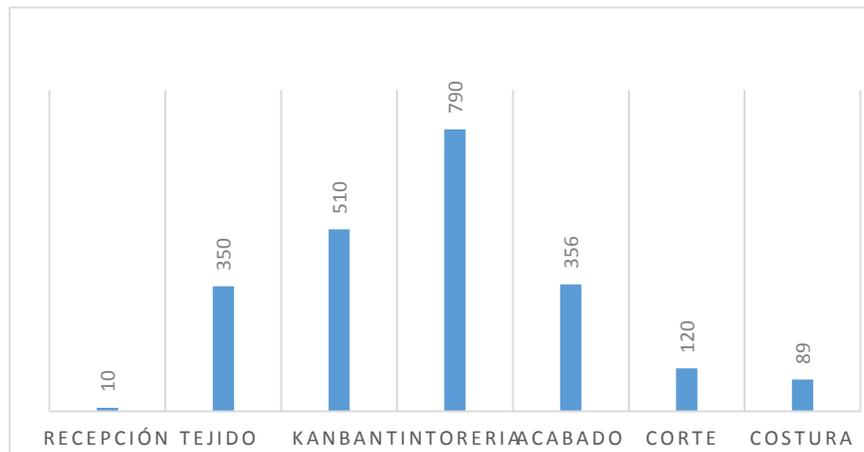
A lo largo del proceso productivo iniciando desde el área de recepción de materia prima, tejido, kanban, tintorería, acabado, corte y costura. Se emplean una cantidad determinada de estructuras metálicas móviles las cuales permite la movilización de los productos de una estación a otra. El inventario que se tiene de estructuras metálicas móviles en toda la planta se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4 Inventario de estructuras metálicas

Inventario de Estructuras Metálicas				
Ítem	Área	Tipo	Cantidad de estructuras	Total
1	Recepción	Alimentación	10	10
2	Tejido	Flat small	110	
		Flat large	240	350
3	Kanban	Caja 1000 kg	150	
		Caja 1200kg	360	510
4	Tintorería	Cajas azules	545	
		Foulares	245	790
5	Acabado	Cajas	180	
		Flat	176	356
6	Corte	Flat truck	120	120
7	Costura	Hand box	89	89

En la tabla antes mostrada podemos notar los tipos de estructuras móviles con las cuales se cuenta en toda la planta por cada área, a manera de resumen en el gráfico 1 se podrá notar la cantidad total de trocos por cada área en la cual kanban y tintorería son las áreas en las cuales se concentra el

58% de todas las estructuras metálicas en la planta. Esto nos permita atacar más de la mitad de los las estructuras metálicas que son usadas en la planta.



4.2.2 ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

Se define como comportamiento del consumidor a los actos, procesos y relaciones sociales mantenidas por individuos, grupos y organizaciones para la adquisición de productos y servicios. La conducta del consumidor es social por naturaleza, lo que significa que los clientes deben ser considerados según la relación que mantienen con los demás. («Análisis del Consumidor», s. f.). Para este caso en particular tomáramos como consumidores a todos los usuarios directos de estructuras móviles en las áreas de kanban y tintorería, con el fin de analizar los principales problemas que día a día se les presenta y de igual manera la percepción que tienen entre los trabajos internos y externos.

Para sustentar todo lo anterior se realizaron encuestas al personal que tiene contacto directo con las estructuras metálicas móviles en el área de kanban tomando un total de 10 encuestados y en área de tintorería con un total de 49 encuestados en la cual se obtuvieron resultados de validez y fiabilidad de las mismas de 0.757 y 0.796 respectivamente usando el Alfa de Cronbach. Además de esto se ejecutaron una serie de entrevistas dirigidas a los coordinadores de área, personal de recursos humanos y finanzas.

En la tabla 5 se muestra el valor resultado del análisis por el método del alfa de Cronbach en el área de Kanban en el cual se muestra como el valor obtenido está por arriba de 0.7 lo que indica que el nivel de fiabilidad está dentro de los límites de aceptación.

Tabla 5 Alfa de Cronbach instrumento usado en KanBan

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.757	14

En la tabla 6 se muestra el valor resultado del análisis por el método del alfa de Cronbach en el área de Kanban en el cual se muestra como el valor obtenido está por arriba de 0.7 lo que indica que el nivel de fiabilidad está dentro de los límites de aceptación podemos ver que en el área de tintorería se obtuvo un Alfa mayor al de Kanban.

Tabla 6 Alfa de Cronbach instrumento usado en Tintoreria

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.796	11

Una vez que los instrumentos fueron analizados se puede proceder a la interpretación de los resultados obtenidos para de esta manera comenzar a responder varias interrogantes que son de importancia para la investigación. A continuación se presentaran los resultados obtenidos en el área de kanban y tintorería, cabe recordar que estas son áreas con requerimientos diferentes por lo cual en una serie de interrogantes no se analizaran a la par.

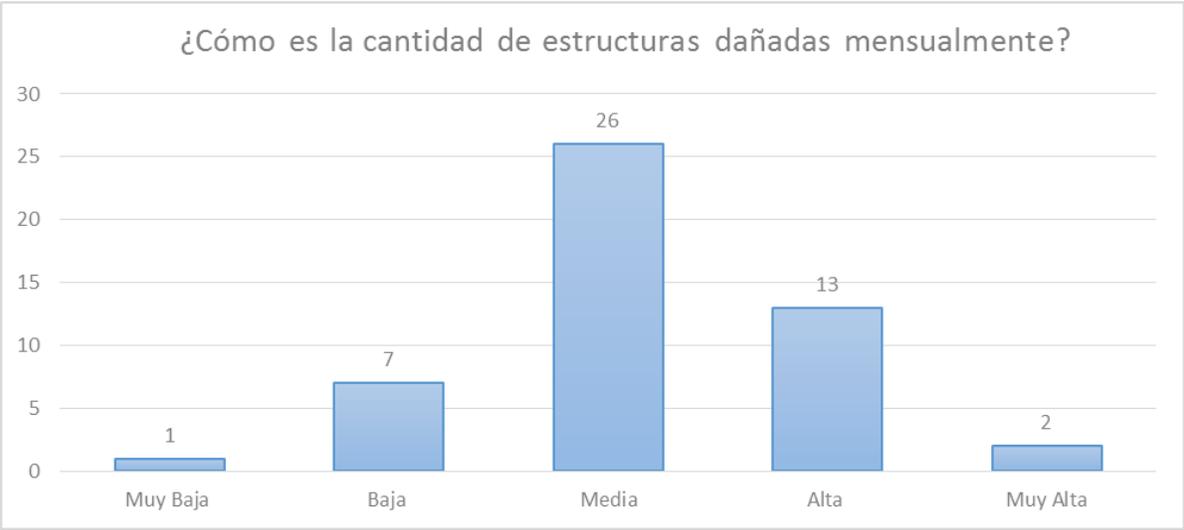


Grafico 1 Datos obtenidos en tintorería.

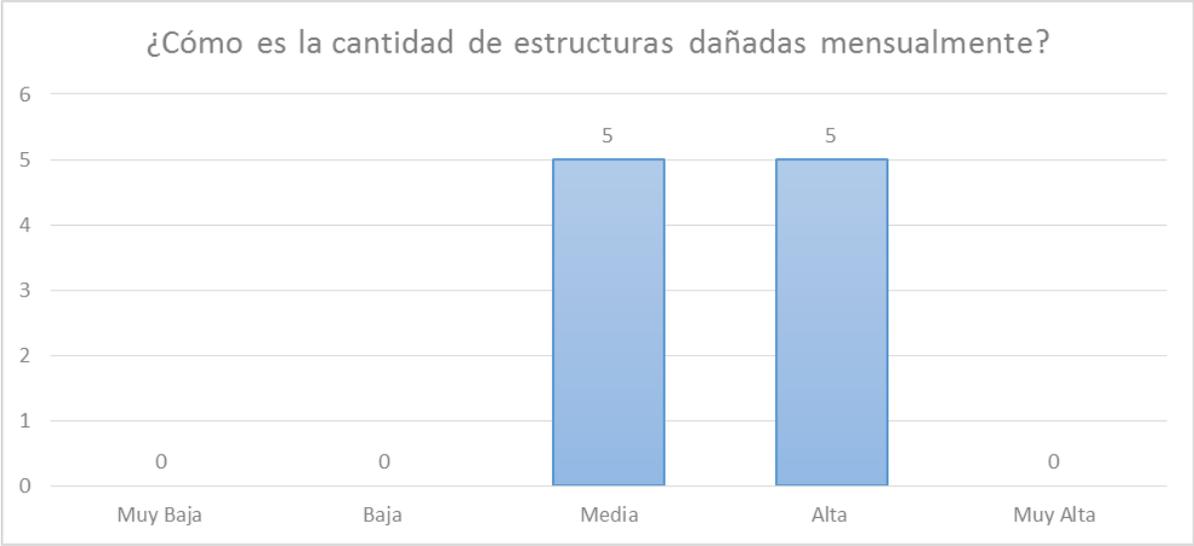


Grafico 2 Datos obtenidos en Kanban

En los gráficos anteriores podemos ver como las personas que están involucrado directamente perciben la cantidad aproximada de estructuras dañadas por mes, esto indica que en ambas secciones tiene la precepción que las cantidades son entre media y alta, refiriéndose a la cantidad de estructura dañada mensualmente

Mientras tanto a continuación en los gráficos 4 y 5 se muestra como es la percepción de las personas con respecto a los trabajos realizados de forma externa o contratista luego inmediatamente están las gráficas 6 y 7 en la cual se muestra la percepción de las personas en relación a los trabajos realizados de manera interna dentro de la planta.

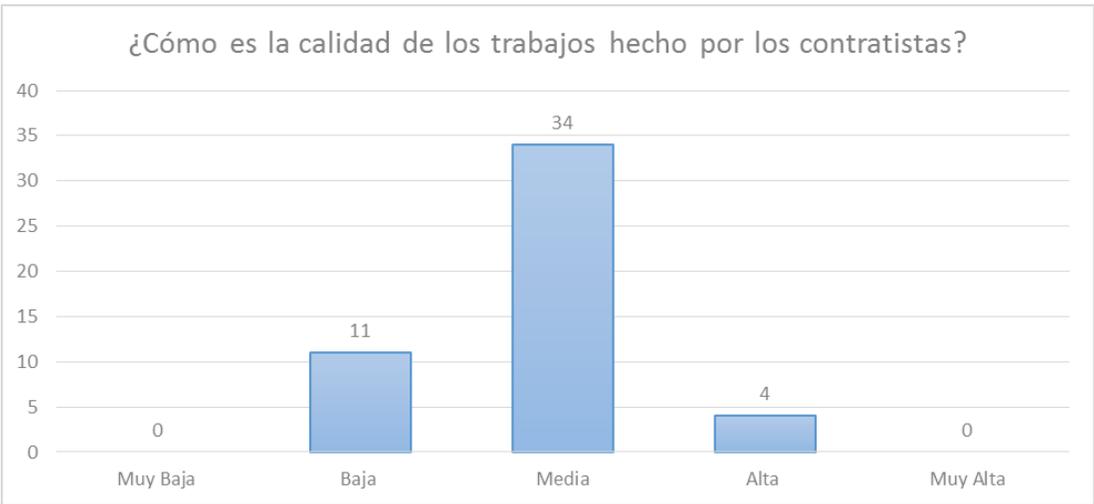


Grafico 3 Respuesta áreas en tintorería

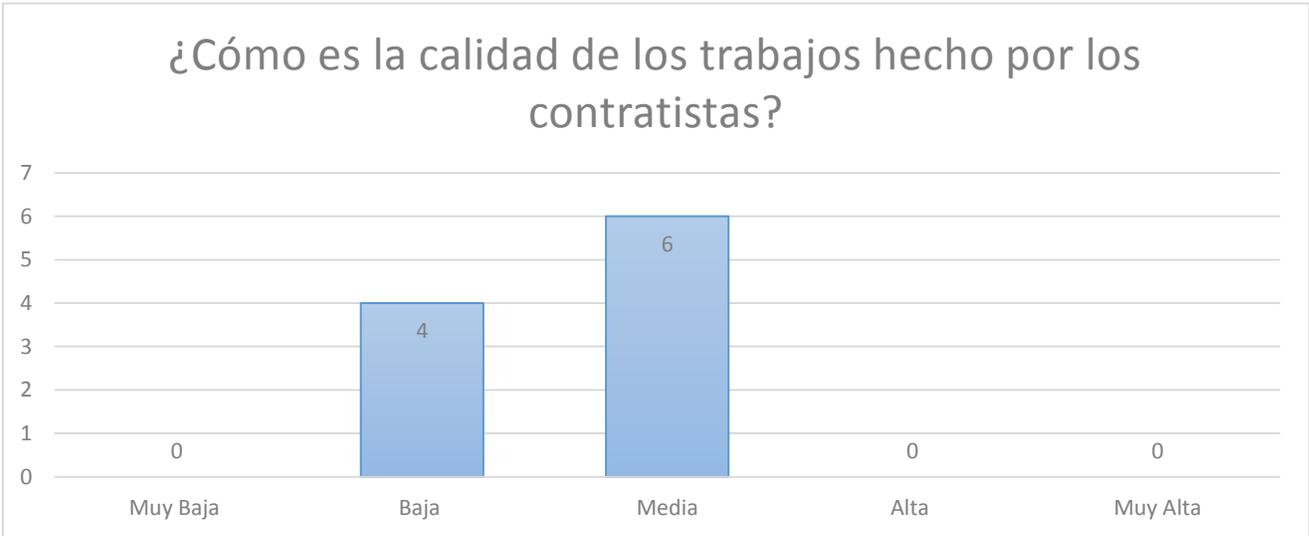


Grafico 4 Respuestas área de kanban

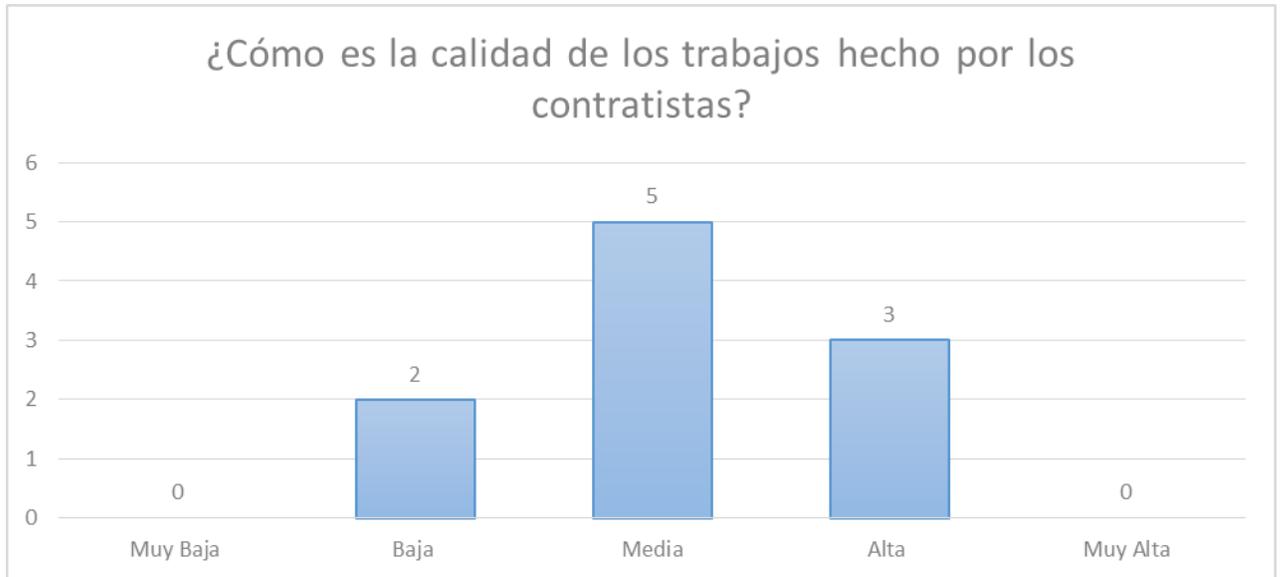


Grafico 5 Respuesta área de KanBan referente a temas de calidad

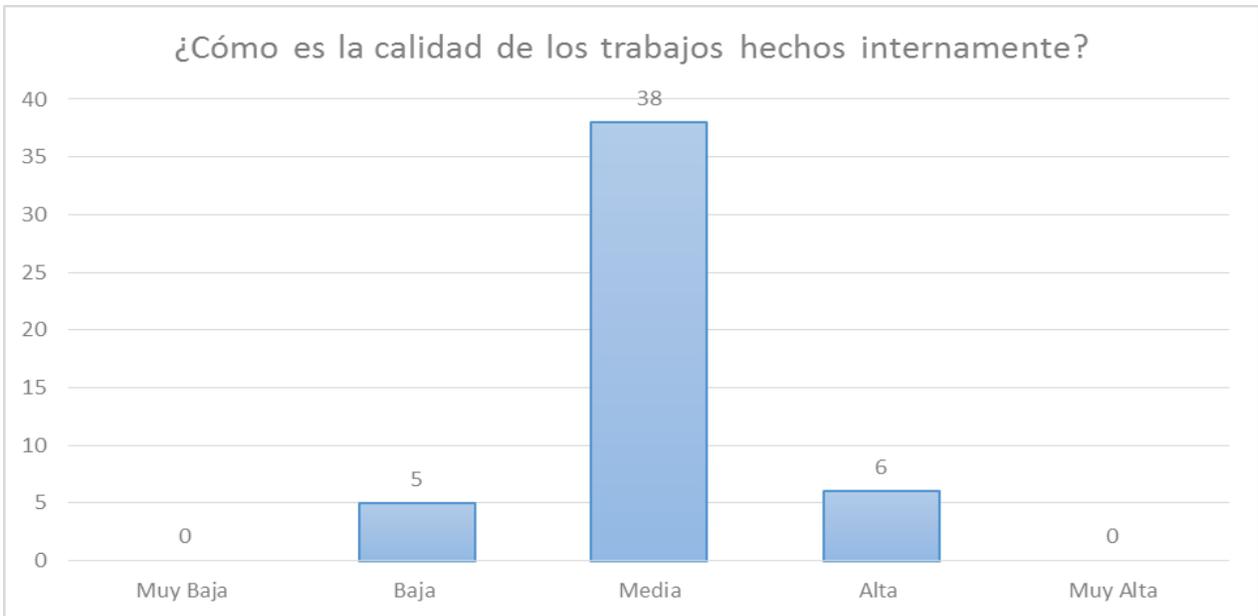


Grafico 6 Respuesta área de KanBan referente a temas de calidad

Con los resultados anteriores se logra notar que para es necesario implementar un proceso de mejora en la fabricación y reparación de las estructuras metálicas ya que tanto contratista como internos no tienen la confianza total de sus cliente debido a la mala calificación brindada en temas de calidad, esto quiere decir que ambas partes tiene oportunidad de mejora por lo tanto es un punto del cual ambas partes se deberá de valer para el análisis. En resumen el conocer la percepción de los usuarios directos de las estructuras metálicas móviles es vital ya que es uno de los puntos principales a satisfacer dentro del proyecto.

4.2.3 ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA DEL MERCADO

Una vez que se ha analizado como se encuentra el mercado, la percepción de alguno de sus usuarios y las necesidades insatisfechas, es importante estimar el comportamiento del mercado en base a tendencias e históricos que tengan relación con el mercado a satisfacer, para esto nos apoyamos en datos históricos provisto por las áreas involucradas en este estudio. Dentro de estos datos proporcionados se mostraran principalmente las tendencias de reparación de las estructuras metálicas móvil en base a las fallas presentadas en las cuales se lograron agrupar en:

- 1). Mantenimiento: En la cual esta actividad consiste en que a la estructura se le realiza limpieza total, pintura y lubricación de sus ruedas.
- 2). Cambio de rueda: Actividad en la cual se reemplazan las 4 ruedas del troco debido a daños o finalización de su vida útil.
- 3). Reparación de estructura: Consiste en reemplazar un elemento estructural o soldadura de piezas desprendidas.
- 4) Cambio de Rueda y reparación de estructura: Actividad en la cual se ejecutan las actividades b y c en una.
5. Estructura metálica nueva: Actividad consiste en fabricar nueva una estructura metálica móvil.

Tabla 7 Nomenclaturas de fallas

Actividad	Nomenclatura
Mantenimiento	MN
Cambio de ruedas	CR
Reparación Estructura	RE
Ruedas y Estructura	ER
Nuevo	NV

Tabla 8 Registro de cantidad de fallas

REGISTRO DE REPARACIONES ESTRUCTURAS METALICAS 2017														
Área	Tipo	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	4	5	3	5	4	6	3	5	6	6	7	3
		Cambio de ruedas	28	32	41	28	31	22	32	39	33	33	28	25
		Reparación Estructura	20	22	52	24	21	23	20	35	26	21	22	18
		Ruedas y Estructura	10	11	10	10	13	9	12	14	15	12	11	10
		Nuevo	0	10	0	9	0	0	0	0	20	0	0	0
		Total	62	80	106	76	69	60	67	93	100	72	68	56
	Caja 1200kg	Mantenimiento	5	5	5	4	4	5	4	5	5	6	6	4
		Cambio de ruedas	25	21	23	25	15	21	22	22	20	21	23	22
		Reparación Estructura	14	16	15	15	13	16	13	14	15	17	16	13
		Ruedas y Estructura	7	6	8	8	8	6	6	7	5	6	7	5
		Nuevo	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
		Total	51	48	51	52	40	48	45	68	45	50	52	44
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	8	7	7	7	9	7	7	7	6	9	8	6
		Cambio de ruedas	32	33	30	34	31	33	33	32	35	31	31	28
		Reparación Estructura	39	40	43	41	38	39	42	42	43	38	39	34
		Ruedas y Estructura	16	18	17	17	17	19	16	16	17	18	16	14
		Nuevo	0	0	0	0	15	0	0	30	0	0	0	10
		Total	95	98	97	99	110	98	98	127	101	96	94	92
	Foulares	Mantenimiento	12	11	14	14	14	15	13	13	12	16	12	12
		Cambio de ruedas	10	12	11	11	13	13	12	12	12	11	10	9
		Reparación Estructura	11	12	14	14	14	12	12	12	11	11	12	8
		Ruedas y Estructura	15	14	14	13	13	15	15	16	14	14	15	8
		Nuevo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	48	49	53	52	54	55	52	53	49	52	49	37

Los datos presentados en la tabla 10 dejan claro las cantidades de fallas presentadas mensualmente en los diferentes estructuras metálicas que se le dará mantenimiento, estas cantidades serán nuestro punto de partida para la estimación de costos y gastos.

Tabla 9 Cantidad optima de estructuras metálicas móviles

Inventario de Estructuras Metálicas					
Ítem	Área	Tipo	Cantidad de estructuras	Cantidad a Optima	Total
1	Recepción	Alimentación	10	8	10
2	Tejido	Flat small	110	90	
		Flat large	240	230	350
3	Kanban	Caja 1000 kg	150	140	
		Caja 1200kg	360	350	510
4	Tintorería	Cajas azules	545	530	
		Foulares	245	230	790
5	Acabado	Cajas	180	170	
		Flat	176	170	356
6	Corte	Flat truck	120	110	120
7	Costura	Hand box	89	75	89

Dentro del proceso de producción cada departamento tiene una cantidad optima de estructuras metálicas móviles necesarias para que cuando la planta este a su máxima operación estas no se queden desabastecidas, es ahí donde la importancia de tener un flujo constante y continuo de estructuras metálicas a parte que estas se encuentren en un estado adecuado para que de esta manera el proceso productivo no se vea afectado por paros de maquina causando así problemas mayores al proceso productivo. Para el caso específico se tomaran los datos del área de tintorería y kanban para con eso tomar referencia de las prioridades.

4.3 ESTUDIO TÉCNICO

Los objetivos del análisis técnico-operativo de un proyecto son los siguientes:

- Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende.
- Analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización óptimos requeridos para realizar la producción.(Baca 2010, 74)

4.3.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto está ubicado dentro de las instalaciones de la planta textil en Choloma, para lo cual el espacio físico destinado será el área de contratistas que ya cuenta con todas las condiciones para recibir la maquinaria y comenzar con la producción de las estructuras metálicas móviles. Para lo cual la inversión será casi cero debido a que ya el sitio cuenta con todo lo necesario para el inicio de labores, solo restaría la delimitación en el piso que dividirá las áreas de todo el espacio físico con el que se contara.

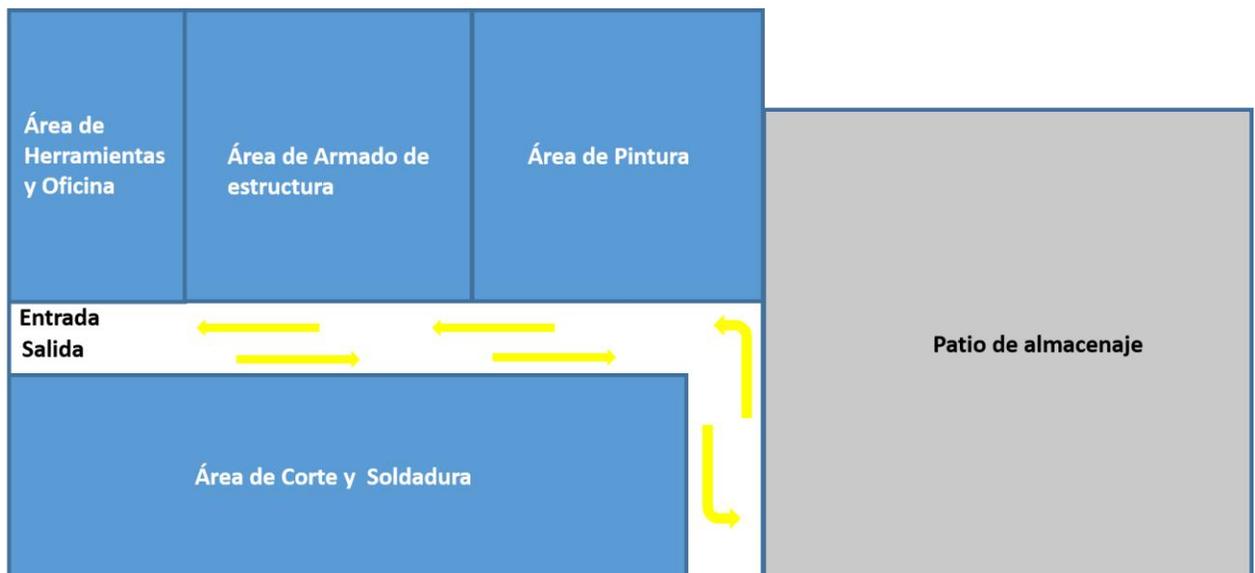


Ilustración 4 Esquema del taller

Con el esquema planteado en la Figura 18 se muestra como se espera que sean las áreas de trabajo del piso de producción donde se espera sea un flujo continuo y adecuado para tener una adecuada línea de mantenimiento y producción. Un flujo adecuado de producción permite optimizar tanto el espacio como el recurso (Meyers y Stephens 2016).

4.3.2 EQUIPOS

El conjunto de equipos y herramientas para realizar todas las actividades que corresponden a mantener y reparar el lote de estructuras móviles definido se describe a continuación:

Tabla 10 Listado de Equipo y Herramientas

Listado de equipos necesarios				
Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo
1	Soldadora de arco eléctrico	1	L. 117,792.00	L. 117,792.00
2	Soldadora portátil de arco eléctrico	1	L. 14,304.00	L. 14,304.00
3	Pulidora de 7 in	1	L. 7,000.00	L. 7,000.00
4	Pulidora de 4 in	1	L. 3,864.00	L. 3,864.00
5	Extensión 110v de 100ft	2	L. 2,040.00	L. 4,080.00
6	Extensión 2200v de 100ft	2	L. 2,940.00	L. 5,880.00
7	Extensión cable 2.0 de 100ft	2	L. 5,800.00	L. 11,600.00
8	Kit de herramientas de mano	2	L. 4,200.00	L. 8,400.00
9	Juego de llaves de tubo	2	L. 4,600.00	L. 9,200.00
10	Juego de llaves de mano	2	L. 4,700.00	L. 9,400.00
11	Grasera	2	L. 850.00	L. 1,700.00
12	Careta	3	L. 2,840.00	L. 8,520.00
TOTAL				L. 201,740.00

Con todas estas herramientas se logra solventar las actividades para las cuales el taller está diseñado y donde cada uno de los empleados del mismo debe ser responsable en su cuidado y mantenimiento para que de tal forma puedan cumplir mínimo con los tiempos de depreciación de los mismos. Además de tener en consideración lo anterior es de vital importancia que cada uno de los equipos cuente con todas las normas de seguridad establecido por organismos internacionales y de igual forma con los requerimientos internos de la planta establecidos por el departamento de seguridad y salud ocupacional.

4.3.3 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE PERSONAS

Además de definir el tamaño de un proyecto de la manera descrita, en otro tipo de aplicaciones existen diferentes indicadores indirectos, como el monto de la inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía. En esta parte de la metodología de evaluación de proyectos es donde más se requiere de ingenieros, en el sentido de las personas que utilizan su ingenio para resolver los problemas. Para determinar el tamaño óptimo de la planta es necesario conocer con mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso, o en su defecto diseñar y calcular esos datos con una buena dosis de ingenio y de ciertas técnicas. Si no se conocen estos elementos, el diseño de la planta viene a ser un arte más que un acto de ingeniería. Por ejemplo, cuando una cocinera elabora el platillo de su especialidad, nunca reflexiona en la optimización de los tiempos y de los ingredientes, lo que le importa es el resultado final: un sabor exquisito en su comida, y es un arte porque no cualquiera lo hace. La optimización del tamaño de la planta y de las condiciones de trabajo es similar a obtener un platillo de sabor igual al de la mejor cocinera, pero se deben optimizar todas las operaciones, de manera que dichas operaciones, o sea el sabor en su comida, puedan repetirse, cuantas veces se quiera, al menor costo, en el menor tiempo posible, y esto sí es un verdadero acto de ingeniería. (Baca 2010).

Para determinar en este caso la cantidad de personas óptimas para el taller se tomó como referencia los tiempos establecidos por el departamento de producción los cuales se estaban manejando con el contratista que en la actualidad presta el servicio. En las tablas siguientes se muestra los tiempos estimados de fabricación y reparación de cada tipo de estructura móvil.

Tabla 11 Nomenclaturas usadas en tablas siguientes

Actividad	Nomenclatura
Cantidad	C
Tiempo Estimado	TE
Tiempo Total	TT

En la tabla anterior se muestra la nomenclatura que se usara en la tabla.

Tabla 12 Registros de tiempos para control de fabricación de estructuras metálicas; primer trimestre

REGISTRO DE TIEMPOS											
Área	Tipo	Actividad	Enero			Febrero			Marzo		
			C	TE	TT	C	TE	TT	C	TE	TT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	4	0.5	2.0	5	0.5	2.5	3	0.5	1.5
		Cambio de ruedas	28	1.0	28.0	32	1.0	32.0	41	1.0	41.0
		Reparación Estructura	20	2.5	50.0	22	2.5	55.0	52	2.5	130.0
		Ruedas y Estructura	10	3.5	35.0	11	3.5	38.5	10	3.5	35.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	10	8.0	80.0	0	8.0	0.0
		Total	62	16	115	80	16	208	106	16	208
	Caja 1200kg	Mantenimiento	5	0.5	2.5	5	0.5	2.5	5	0.5	2.5
		Cambio de ruedas	25	1.0	25.0	21	1.0	21.0	23	1.0	23.0
		Reparación Estructura	14	2.5	35.0	16	2.5	40.0	15	2.5	37.5
		Ruedas y Estructura	7	3.5	24.5	6	3.5	21.0	8	3.5	28.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	51	16	87	48	16	85	51	16	91
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	8	0.5	4.0	7	0.5	3.5	7	0.5	3.5
		Cambio de ruedas	32	1.0	32.0	33	1.0	33.0	30	1.0	30.0
		Reparación Estructura	39	2.5	97.5	40	2.5	100.0	43	2.5	107.5
		Ruedas y Estructura	16	3.5	56.0	18	3.5	63.0	17	3.5	59.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	95	16	190	98	16	200	97	16	201
	Foulares	Mantenimiento	12	0.5	6.0	11	0.5	5.5	14	0.5	7.0
		Cambio de ruedas	10	1.0	10.0	12	1.0	12.0	11	1.0	11.0
		Reparación Estructura	11	2.5	27.5	12	2.5	30.0	14	2.5	35.0
		Ruedas y Estructura	15	3.5	52.5	14	3.5	49.0	14	3.5	49.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	48	16	96	49	16	97	53	16	102

En la tabla 12 se muestran los registros de tiempos según la producción de los meses enero, febrero y marzo.

Tabla 13 Registros de tiempos para control de fabricación de estructuras metálicas, segundo trimestre

REGISTRO DE TIEMPOS											
Área	Tipo	Actividad	Abril			Mayo			Junio		
			C	TE	TT	C	TE	TT	C	TE	TT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	5	0.5	2.5	4	0.5	2.0	6	0.5	3.0
		Cambio de ruedas	28	1.0	28.0	31	1.0	31.0	22	1.0	22.0
		Reparación Estructura	24	2.5	60.0	21	2.5	52.5	23	2.5	57.5
		Ruedas y Estructura	10	3.5	35.0	13	3.5	45.5	9	3.5	31.5
		Nuevo	9	8.0	72.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	76	16	198	69	16	131	60	16	114
	Caja 1200kg	Mantenimiento	4	0.5	2.0	4	0.5	2.0	5	0.5	2.5
		Cambio de ruedas	25	1.0	25.0	15	1.0	15.0	21	1.0	21.0
		Reparación Estructura	15	2.5	37.5	13	2.5	32.5	16	2.5	40.0
		Ruedas y Estructura	8	3.5	28.0	8	3.5	28.0	6	3.5	21.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	52	16	93	40	16	78	48	16	85
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	7	0.5	3.5	9	0.5	4.5	7	0.5	3.5
		Cambio de ruedas	34	1.0	34.0	31	1.0	31.0	33	1.0	33.0
		Reparación Estructura	41	2.5	102.5	38	2.5	95.0	39	2.5	97.5
		Ruedas y Estructura	17	3.5	59.5	17	3.5	59.5	19	3.5	66.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	15	8.0	120.0	0	8.0	0.0
		Total	99	16	200	110	16	310	98	16	201
	Foulares	Mantenimiento	14	0.5	7.0	14	0.5	7.0	15	0.5	7.5
		Cambio de ruedas	11	1.0	11.0	13	1.0	13.0	13	1.0	13.0
		Reparación Estructura	14	2.5	35.0	14	2.5	35.0	12	2.5	30.0
		Ruedas y Estructura	13	3.5	45.5	13	3.5	45.5	15	3.5	52.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	52	16	99	54	16	101	55	16	103

En la tabla 13 se muestran los registros de tiempos según la producción de los meses abril, mayo y junio.

Tabla 14 Registros de tiempos para control de fabricación de estructuras metálicas, tercer trimestre.

REGISTRO DE TIEMPOS											
Área	Tipo	Actividad	Julio			Agosto			Septiembre		
			C	TE	TT	C	TE	TT	C	TE	TT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	3	0.5	1.5	5	0.5	2.5	6	0.5	3.0
		Cambio de ruedas	32	1.0	32.0	39	1.0	39.0	33	1.0	33.0
		Reparación Estructura	20	2.5	50.0	35	2.5	87.5	26	2.5	65.0
		Ruedas y Estructura	12	3.5	42.0	14	3.5	49.0	15	3.5	52.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	20	8.0	160.0
		Total	67	16	126	93	16	178	100	16	314
	Caja 1200kg	Mantenimiento	4	0.5	2.0	5	0.5	2.5	5	0.5	2.5
		Cambio de ruedas	22	1.0	22.0	22	1.0	22.0	20	1.0	20.0
		Reparación Estructura	13	2.5	32.5	14	2.5	35.0	15	2.5	37.5
		Ruedas y Estructura	6	3.5	21.0	7	3.5	24.5	5	3.5	17.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	20	8.0	160.0	0	8.0	0.0
		Total	45	16	78	68	16	244	45	16	78
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	7	0.5	3.5	7	0.5	3.5	6	0.5	3.0
		Cambio de ruedas	33	1.0	33.0	32	1.0	32.0	35	1.0	35.0
		Reparación Estructura	42	2.5	105.0	42	2.5	105.0	43	2.5	107.5
		Ruedas y Estructura	16	3.5	56.0	16	3.5	56.0	17	3.5	59.5
		Nuevo	0	8.0	0.0	30	8.0	240.0	0	8.0	0.0
		Total	98	16	198	127	16	437	101	16	205
	Foulares	Mantenimiento	13	0.5	6.5	13	0.5	6.5	12	0.5	6.0
		Cambio de ruedas	12	1.0	12.0	12	1.0	12.0	12	1.0	12.0
		Reparación Estructura	12	2.5	30.0	12	2.5	30.0	11	2.5	27.5
		Ruedas y Estructura	15	3.5	52.5	16	3.5	56.0	14	3.5	49.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
		Total	52	16	101	53	16	105	49	16	95

En la tabla 14 se muestran los registros de tiempos según la producción de los meses julio, agosto y septiembre.

Tabla 15 Registros de tiempos para control de fabricación de estructuras metálicas, cuarto trimestre

REGISTRO DE TIEMPOS											
Área	Tipo	Actividad	Octubre			Noviembre			Diciembre		
			C	TE	TT	C	TE	TT	C	TE	TT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	6	0.5	3.0	7	0.5	3.5	3	0.5	1.5
		Cambio de ruedas	33	1.0	33.0	28	1.0	28.0	25	1.0	25.0
		Reparación Estructura	21	2.5	52.5	22	2.5	55.0	18	2.5	45.0
		Ruedas y Estructura	12	3.5	42.0	11	3.5	38.5	10	3.5	35.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0
	Total	72	16	131	68	16	125	56	16	107	
	Caja 1200kg	Mantenimiento	6	0.5	3.0	6	0.5	3.0	4	0.5	2.0
		Cambio de ruedas	21	1.0	21.0	23	1.0	23.0	22	1.0	22.0
		Reparación Estructura	17	2.5	42.5	16	2.5	40.0	13	2.5	32.5
		Ruedas y Estructura	6	3.5	21.0	7	3.5	24.5	5	3.5	17.5
Nuevo		0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	
Total	50	16	88	52	16	91	44	16	74		
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	9	0.5	4.5	8	0.5	4.0	6	0.5	3.0
		Cambio de ruedas	31	1.0	31.0	31	1.0	31.0	28	1.0	28.0
		Reparación Estructura	38	2.5	95.0	39	2.5	97.5	34	2.5	85.0
		Ruedas y Estructura	18	3.5	63.0	16	3.5	56.0	14	3.5	49.0
		Nuevo	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	10	8.0	80.0
	Total	96	16	194	94	16	189	92	16	245	
	Foulares	Mantenimiento	16	0.5	8.0	12	0.5	6.0	12	0.5	6.0
		Cambio de ruedas	11	1.0	11.0	10	1.0	10.0	9	1.0	9.0
		Reparación Estructura	11	2.5	27.5	12	2.5	30.0	8	2.5	20.0
		Ruedas y Estructura	14	3.5	49.0	15	3.5	52.5	8	3.5	28.0
Nuevo		0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	0	8.0	0.0	
Total	52	16	96	49	16	99	37	16	63		

En la tabla 15 se muestran los registros de tiempos según la producción de los meses octubre, noviembre y diciembre.

Tabla 16 Total de horas estimadas en los trabajos ejecutados durante el 2017

HORAS DE TRABAJO ESTIMADAS MES A MES													
ITEM	Meses											Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
HORAS POR MES	487.5	588.5	601.0	588.0	619.0	502.0	501.5	963.0	690.5	507.0	502.5	488.5	7039
TOTAL												7039 Hrs	

Tomando en cuenta los registros estimados de las tablas anteriores en los cuales se muestra las horas de trabajo estimadas que se registraron en los trabajos ejecutados durante 2017 dan como resultado 7039 hrs aproximadamente. De esto tomamos en consideración de que podemos contar con 42 semanas de trabajo y cada semana de trabajo de 44 horas tenemos un total de 1848 horas por una persona, este valor se divide entre las 7039 horas aproximadas de trabajo en el año nos da como resultado 3.80 que redondeado da 4 personas para poder ejecutar todos los trabajos anteriores.

4.3.4 ORGANIZACIÓN

En tema organización del taller estará regido por un supervisor el cual será la línea directa de comunicación con cada una de las áreas solicitantes de servicio, el cual velara por que se cumplan tanto las normas de seguridad como los procedimientos en los cuales se garantice la calidad y buena ejecución de todos los servicios por lo cual tiene la obligación de implementas y garantizar que procesos de mejora continua sean aplicados.

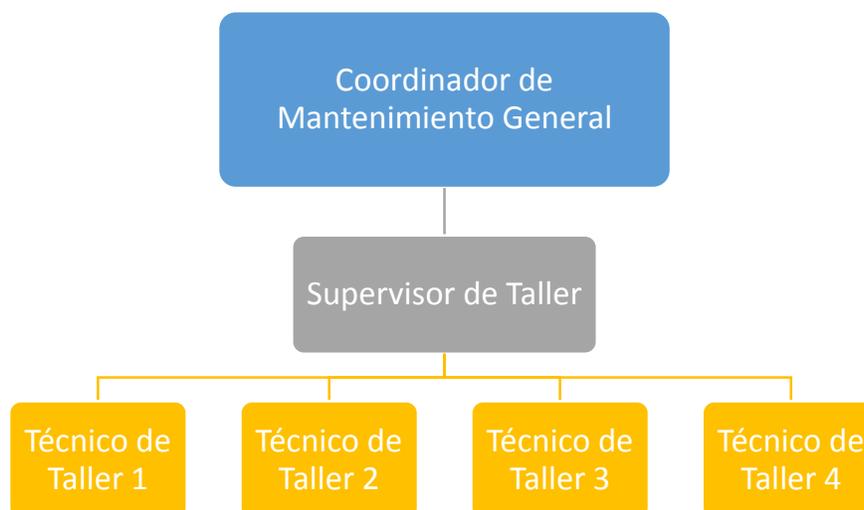


Ilustración 5 Organigrama del taller

Dentro del esquema organizacional los 4 técnicos de taller propuesto para este proyecto están bajo el mando del supervisor de taller que este a su vez reporta al coordinador de mantenimiento general. Todo bajo el esquema del departamento de mantenimiento y servicios. El esquema presentado resulta ser el esquema operativo principal donde se ve la necesidad de contratar 5 personas que formaran a ser personal directo de la organización y con esto la mismos adquirirá todas las responsabilidades laborales para con sus empleados garantizando así el bienestar de los mismos. En temas salariales para la empresa el cálculo del salario anual será la suma de los salarios de los 12 meses por el factor 1.3 que es el estimado que el departamento de finanzas cuenta para estimar todos los gastos por beneficios que la empresa realiza en el empleado.

Tabla 17 Planilla Taller de Estructuras Metálicas

Ítem	Puesto	Salario Mensual	Salario en 12 meses	Factor de Beneficios	Costo total Anual
1	Supervisor de taller	L. 12,000.00	L. 144,000.00	1.30	L. 187,200
2	Técnico 1	L. 9,000.00	L. 108,000.00	1.30	L. 140,400
3	Técnico 2	L. 9,000.00	L. 108,000.00	1.30	L. 140,400
4	Técnico 3	L. 9,000.00	L. 108,000.00	1.30	L. 140,400
5	Técnico 4	L. 9,000.00	L. 108,000.00	1.30	L. 140,400
Total			L. 576,000.00		L. 748,800.0

4.4 ESTUDIO FINANCIERO

La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica. (Baca 2010, 139)

Para este caso se tomara en cuenta el registro de los datos de los costos por fabricación de las estructuras metálicas registrados en el 2017, para este caso se dividió en categorías en los cuales se incluyeron los gastos de los mismos.

- 1). Mantenimiento: En la cual esta actividad consiste en que a la estructura se le realiza limpieza total, pintura y lubricación de sus ruedas.
- 2). Cambio de rueda: Actividad en la cual se reemplazan las 4 ruedas del troco debido a daños o finalización de su vida útil.
- 3). Reparación de estructura: Consiste en reemplazar un elemento estructural o soldadura de piezas desprendidas.
- 4). Cambio de Rueda y reparación de estructura: Actividad en la cual se ejecutan las actividades b y c en una.
- 5). Estructura metálica nueva: Actividad consiste en fabricar nueva una estructura metálica móvil.

En temas de gastos cabe recalcar que los costos por compra de material es un gasto que se seguirá haciendo por parte de la empresa, mientras que los gastos por pago de mano de obra son los que se analizara su cambio o no. Siendo esto es importante tener en cuenta cada uno de los puntos que afectan los costos dentro de la estructura del taller.

Tabla 18 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles

COSTOS POR REPARACION											
Área	Tipo	Actividad	Enero			Febrero			Marzo		
			C	CU	CT	C	CU	CT	C	CU	CT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	4	225	L. 900	5	225	L. 1,125	3	225	L. 675
		Cambio de ruedas	28	250	L. 7,000	32	250	L. 8,000	41	250	L. 10,250
		Reparación Estructura	20	350	L. 7,000	22	350	L. 7,700	52	350	L. 18,200
		Ruedas y Estructura	10	550	L. 5,500	11	550	L. 6,050	10	550	L. 5,500
		Nuevo	0	850	L. -	10	850	L. 8,500	0	850	L. -
		Total	62		L. 20,400	80		L. 31,375	106		L. 34,625
	Caja 1200kg	Mantenimiento	5	225	L. 1,125	5	225	L. 1,125	5	225	L. 1,125
		Cambio de ruedas	25	250	L. 6,250	21	250	L. 5,250	23	250	L. 5,750
		Reparación Estructura	14	350	L. 4,900	16	350	L. 5,600	15	350	L. 5,250
		Ruedas y Estructura	7	550	L. 3,850	6	550	L. 3,300	8	550	L. 4,400
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	51		L. 16,125	48		L. 15,275	51		L. 16,525
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	8	215	L. 1,720	7	215	L. 1,505	7	215	L. 1,505
		Cambio de ruedas	32	265	L. 8,480	33	265	L. 8,745	30	265	L. 7,950
		Reparación Estructura	39	370	L. 14,430	40	370	L. 14,800	43	370	L. 15,910
		Ruedas y Estructura	16	590	L. 9,440	18	590	L. 10,620	17	590	L. 10,030
		Nuevo	0	950	L. -	0	950	L. -	0	950	L. -
		Total	95		L. 34,070	98		L. 35,670	97		L. 35,395
	Foulares	Mantenimiento	12	225	L. 2,700	11	225	L. 2,475	14	225	L. 3,150
		Cambio de ruedas	10	250	L. 2,500	12	250	L. 3,000	11	250	L. 2,750
		Reparación Estructura	11	350	L. 3,850	12	350	L. 4,200	14	350	L. 4,900
		Ruedas y Estructura	15	550	L. 8,250	14	550	L. 7,700	14	550	L. 7,700
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	48		L. 17,300	49		L. 17,375	53		L. 18,500

Tabla 19 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles

COSTOS POR REPARACION											
Área	Tipo	Actividad	Abril			Mayo			Junio		
			C	CU	CT	C	CU	CT	C	CU	CT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	5	225	L. 1,125	4	225	L. 900	6	225	L. 1,350
		Cambio de ruedas	28	250	L. 7,000	31	250	L. 7,750	22	250	L. 5,500
		Reparación Estructura	24	350	L. 8,400	21	350	L. 7,350	23	350	L. 8,050
		Ruedas y Estructura	10	550	L. 5,500	13	550	L. 7,150	9	550	L. 4,950
		Nuevo	9	850	L. 7,650	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	76		L. 29,675	69		L. 23,150	60		L. 19,850
	Caja 1200kg	Mantenimiento	4	225	L. 900	4	225	L. 900	5	225	L. 1,125
		Cambio de ruedas	25	250	L. 6,250	15	250	L. 3,750	21	250	L. 5,250
		Reparación Estructura	15	350	L. 5,250	13	350	L. 4,550	16	350	L. 5,600
		Ruedas y Estructura	8	550	L. 4,400	8	550	L. 4,400	6	550	L. 3,300
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	52		L. 16,800	40		L. 13,600	48		L. 15,275
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	7	215	L. 1,505	9	215	L. 1,935	7	215	L. 1,505
		Cambio de ruedas	34	265	L. 9,010	31	265	L. 8,215	33	265	L. 8,745
		Reparación Estructura	41	370	L. 15,170	38	370	L. 14,060	39	370	L. 14,430
		Ruedas y Estructura	17	590	L. 10,030	17	590	L. 10,030	19	590	L. 11,210
		Nuevo	0	950	L. -	15	950	L. 14,250	0	950	L. -
		Total	99		L. 35,715	110		L. 48,490	98		L. 35,890
	Foulares	Mantenimiento	14	225	L. 3,150	14	225	L. 3,150	15	225	L. 3,375
		Cambio de ruedas	11	250	L. 2,750	13	250	L. 3,250	13	250	L. 3,250
		Reparación Estructura	14	350	L. 4,900	14	350	L. 4,900	12	350	L. 4,200
		Ruedas y Estructura	13	550	L. 7,150	13	550	L. 7,150	15	550	L. 8,250
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	52		L. 17,950	54		L. 18,450	55		L. 19,075

Tabla 20 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles.

COSTOS POR REPARACION											
Área	Tipo	Actividad	Julio			Agosto			Septiembre		
			C	CU	CT	C	CU	CT	C	CU	CT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	3	225	L. 675	5	225	L. 1,125	6	225	L. 1,350
		Cambio de ruedas	32	250	L. 8,000	39	250	L. 9,750	33	250	L. 8,250
		Reparación Estructura	20	350	L. 7,000	35	350	L. 12,250	26	350	L. 9,100
		Ruedas y Estructura	12	550	L. 6,600	14	550	L. 7,700	15	550	L. 8,250
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	20	850	L. 17,000
		Total	67		L. 22,275	93		L. 30,825	100		L. 43,950
	Caja 1200kg	Mantenimiento	4	225	L. 900	5	225	L. 1,125	5	225	L. 1,125
		Cambio de ruedas	22	250	L. 5,500	22	250	L. 5,500	20	250	L. 5,000
		Reparación Estructura	13	350	L. 4,550	14	350	L. 4,900	15	350	L. 5,250
		Ruedas y Estructura	6	550	L. 3,300	7	550	L. 3,850	5	550	L. 2,750
		Nuevo	0	850	L. -	20	850	L. 17,000	0	850	L. -
		Total	45		L. 14,250	68		L. 32,375	45		L. 14,125
Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	7	215	L. 1,505	7	215	L. 1,505	6	215	L. 1,290
		Cambio de ruedas	33	265	L. 8,745	32	265	L. 8,480	35	265	L. 9,275
		Reparación Estructura	42	370	L. 15,540	42	370	L. 15,540	43	370	L. 15,910
		Ruedas y Estructura	16	590	L. 9,440	16	590	L. 9,440	17	590	L. 10,030
		Nuevo	0	950	L. -	30	950	L. 28,500	0	950	L. -
		Total	98		L. 35,230	127		L. 63,465	101		L. 36,505
	Foulares	Mantenimiento	13	225	L. 2,925	13	225	L. 2,925	12	225	L. 2,700
		Cambio de ruedas	12	250	L. 3,000	12	250	L. 3,000	12	250	L. 3,000
		Reparación Estructura	12	350	L. 4,200	12	350	L. 4,200	11	350	L. 3,850
		Ruedas y Estructura	15	550	L. 8,250	16	550	L. 8,800	14	550	L. 7,700
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	52		L. 18,375	53		L. 18,925	49		L. 17,250

Tabla 21 Gastos anuales en reparación de estructuras metálicas móviles

COSTOS POR REPARACION											
Área	Tipo	Actividad	Octubre			Noviembre			Diciembre		
			C	CU	CT	C	CU	CT	C	CU	CT
Kanban	Caja 1000 kg	Mantenimiento	6	225	L. 1,350	7	225	L. 1,575	3	225	L. 675
		Cambio de ruedas	33	250	L. 8,250	28	250	L. 7,000	25	250	L. 6,250
		Reparación Estructura	21	350	L. 7,350	22	350	L. 7,700	18	350	L. 6,300
		Ruedas y Estructura	12	550	L. 6,600	11	550	L. 6,050	10	550	L. 5,500
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	72		L. 23,550	68		L. 22,325	56		L. 18,725
		Cambio de ruedas	21	250	L. 5,250	23	250	L. 5,750	22	250	L. 5,500
		Reparación Estructura	17	350	L. 5,950	16	350	L. 5,600	13	350	L. 4,550
		Ruedas y Estructura	6	550	L. 3,300	7	550	L. 3,850	5	550	L. 2,750
		Nuevo	0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
		Total	50		L. 15,850	52		L. 16,550	44		L. 13,700
		Tintorería	Cajas azules	Mantenimiento	9	215	L. 1,935	8	215	L. 1,720	6
Cambio de ruedas	31			265	L. 8,215	31	265	L. 8,215	28	265	L. 7,420
Reparación Estructura	38			370	L. 14,060	39	370	L. 14,430	34	370	L. 12,580
Ruedas y Estructura	18			590	L. 10,620	16	590	L. 9,440	14	590	L. 8,260
Nuevo	0			950	L. -	0	950	L. -	10	950	L. 9,500
Total	96				L. 34,830	94		L. 33,805	92		L. 39,050
Foulares	Mantenimiento		16	225	L. 3,600	12	225	L. 2,700	12	225	L. 2,700
	Cambio de ruedas		11	250	L. 2,750	10	250	L. 2,500	9	250	L. 2,250
	Reparación Estructura		11	350	L. 3,850	12	350	L. 4,200	8	350	L. 2,800
	Ruedas y Estructura		14	550	L. 7,700	15	550	L. 8,250	8	550	L. 4,400
	Nuevo		0	850	L. -	0	850	L. -	0	850	L. -
	Total		52		L. 17,900	49		L. 17,650	37		L. 12,150

En la tabla 20 se logra apreciar cuanto ascendieron los gastos en 2017 por cada categoría de gasto y producto reparado. Siento esto un indicador para sacar el costo real de inversión por reparación de estructuras metálicas móviles.

Tabla 22 Resumen de Gastos 2017

Resumen de Gastos 2017														
Área	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Kanban	Caja 1000 kg	L. 20,400	L. 31,375	L. 34,625	L. 29,675	L. 23,150	L. 19,850	L. 22,275	L. 30,825	L. 43,950	L. 23,550	L. 22,325	L. 18,725	L. 320,725
	Caja 1200kg	L. 16,125	L. 15,275	L. 16,525	L. 16,800	L. 13,600	L. 15,275	L. 14,250	L. 32,375	L. 14,125	L. 15,850	L. 16,550	L. 13,700	L. 200,450
Tintorería	Cajas azules	L. 34,070	L. 35,670	L. 35,395	L. 35,715	L. 48,490	L. 35,890	L. 35,230	L. 63,465	L. 36,505	L. 34,830	L. 33,805	L. 39,050	L. 468,115
	Foulare s	L. 17,300	L. 17,375	L. 18,500	L. 17,950	L. 18,450	L. 19,075	L. 18,375	L. 18,925	L. 17,250	L. 17,900	L. 17,650	L. 12,150	L. 210,900
TOTAL														L. 1200,190

En la tabla 21 se observa a manera de resumen los costos de mano de obra que se registraron en 2017 en cada una de las áreas y según el tipo de estructura metálica móvil que en esa área se maneja. Con toda esta información recabada ya se podrá hacer un análisis al detalle de comportamiento financiero del proyecto.

Tabla 23 Balance Financiero

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	L. 510,000.0					
Ahorros esperados		L. 1200,190.0				
Gastos Operativos		L. 748,800.0	L. 779,875.2	L. 812,240.0	L. 845,948.0	L. 881,054.8
Flujo Operativo	L. -510,000.0	L. -58,610.0	L. 361,704.8	L. 749,654.8	L. 1103,896.8	L. 1423,032.0

Tabla 24 Calculo índice de rentabilidad esperado

Descripción	Cantidad
Premio al riesgo	12.5%
Inflación	4.15%
Premio*Inflación	0.52%
Rentabilidad	17.2%

Tabla 25 Resultados

Descripción	Cantidad
Ahorros	L. 3822,237.57
Gastos	L. 3068,029.76
B/C	1.25

En la tabla 24 se puede observar cómo se comportara el flujo de activos que se tendrá en el taller en donde importante es el ahorro estimado que se busca que se toma en base a los costos registrados por pago a proveedores en el 2017, siendo esto un valor con poca variación ya que este se verá afectado únicamente si la empresa aumenta su capacidad de producción arriba de los niveles que actualmente se maneja, Y en la tabla 24 se evidencia los valores obtenidos del índice beneficio/costo en base a los resultados de la tabla 23. En el cual se puede notar que la creación de un taller de estructuras metálicas dentro de la empresa textil es de gran provecho a corto plazo debido a que se obtiene un beneficio/costo de 1.25. Siendo esto una buena opción para la empresa.

4.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Una vez realizado el análisis de mercado, técnico y financiero en los cuales se obtuvieron resultados positivos podemos decir que:

Se rechaza la hipótesis nula en la cual se expresa que la relación beneficio-costo de la implementación de un taller de estructuras metálicas en una industria textil en

Choloma en el 2018 es menor o igual 1. Aceptando la hipótesis alternativa debido a que la relación beneficio-costos fue mayor que 1.

4.6 APLICABILIDAD

A lo largo de toda la investigación en la cual se ha utilizado un planteamiento de estudio para determinar la pre-factibilidad del proyecto establecido, se ha hecho uso de una metodología completa sustentada en base a su marco teórico pasando por la determinación de sus variables de investigación hasta llegar a la aplicación de los mismos para obtener los resultados y análisis para que de esta manera poder dar respuesta a la pregunta de investigación, todo esto centrado en tres enfoques de estudio los cuales son estudio de mercado, técnico y financiero que en base a los resultados se plantea en esta sección su aplicabilidad basada en las técnicas definidas por el PMI (Project Management Institute) en la cual se sientan las bases para el adecuado manejo de toda la metodología referente a la planeación, ejecución y seguimiento del proyecto.

4.6.1 TÍTULO

Pre-Factibilidad de un taller de estructuras metálicas dentro de una empresa textil.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto es la implementación de un taller de estructuras metálicas móviles que permita la pronta y oportuna reparación de las estructuras metálicas usadas en el proceso productivo y que son de gran importancia para el mismo. En el desarrollo de la investigación se terminó que el proyecto es viable y donde la contratación de personal directo dejando a un lado en estos momentos la tercerización de este servicio es una opción viable. Desde el punto de vista de mercado, técnico y financiero es viable en cada uno de los sentidos por lo cual se toma la determinación de plantear a continuación los pasos para la implementación y ejecución de todas las áreas del conocimiento de la administración de proyectos.

Tabla 26 Grupo de Procesos

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	

Continuación tabla 26 Grupo de Procesos

8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de los Recursos de Comunicación del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

4.6.3 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE PROYECTO

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos. La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se presentan normalmente como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos de formas que no pueden detallarse en su totalidad dentro de la Guía del PMBOK® (PMI, s. f.)

4.6.3.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

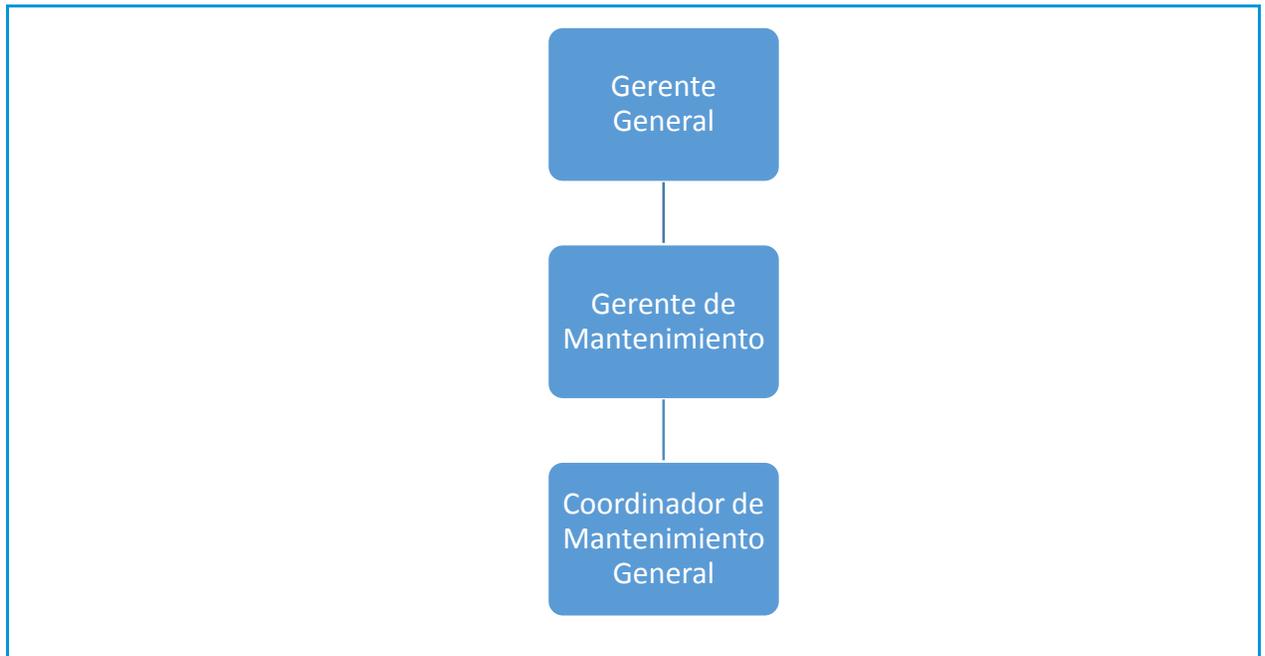
El Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Documenta las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar. (PMI, s. f.)

Tabla 27 Acta de Constitución

Proyecto:	PRE-FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE ESTRUCTURAS METALICAS DENTRO DE UNA EMPRESA TEXTIL		
Patrocinador	Gerente General	Director Proyecto	Gerente de Mantenimiento
Razón o enfoque del Proyecto:			
<p>Dentro del proceso de mejora propuesto por la gerencia y la optimización de los procesos para aprovechar los recursos y reducción de costos, se plantea la eliminación de la tercerización en temas de reparación de estructuras móviles y pasar esto a formar parte de un proceso administrado directamente por la organización.</p> <p>El proyecto consiste en crear un taller de estructuras metálicas completo desde el acondicionamiento del espacio físico hasta la creación de todos los procesos internos que regirán la administración adecuada del taller para así lograr el cumplimiento de las metas establecidas.</p>			
Problema o Necesidades de negocio:			
Reducción de costos en temas de reparación y mantenimiento de estructuras móviles.			
Objetivos del Proyecto:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de costos en temas de reparación y mantenimiento de estructuras metálicas móviles. 2. Suplir adecuadamente a cada área productiva de estructuras metálicas móviles. 			
Entregables:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Espacio físico adecuado para la producción de estructuras metálicas móviles. 2. Sistema adecuado de procesos en el cual se garantiza un flujo continuo de mantenimientos y reparaciones. 3. Cadena de suministro adecuada involucrando a los departamentos de compras y taller de mecanizado. 			
Restricciones :			
1. No cumplir con el índice de beneficio costo arriba de 1.			
Actores Principales:			
Gerencia General	Departamentos de Producción	RRHH	
Gerencia de Mantenimiento General	Departamento de Contabilidad y Finanzas	Compras	
Departamento de Servicios	Departamento de Contabilidad y Finanzas		
Parámetros :			
1. El proyecto tendrá un Monto de inversión de Los. 510,000			
2. El proyecto será liderado por el departamento de mantenimiento general y servicios			
Presupuesto Estimado :			
Compra de Herramientas y equipos	L.	201,740.00	
Acondicionamiento de espacio físico del taller	L.	308,260.00	
Total		L.	510,000.00
Estructura de gobernabilidad:			

El directorio de supervisión del proyecto está compuesto por el gerente general, gerente de mantenimiento y coordinador de mantenimiento general

Organigrama del proyecto:



Con el acta de constitución hemos sentado las bases de cómo se desarrollará el proyecto y que busca satisfacer, para así demarcar el camino hacia la ejecución y cumplimiento de todas las necesidades planteadas, con este documento se da el pitazo de partida para la aplicación y ejecución de todos los análisis previamente elaborados con el fin de lograr y cumplir los objetivos.

4.6.4 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

4.6.4.1 ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO (EDT/WBS)

La EDT/WBS es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT/WBS organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en el enunciado del alcance del proyecto aprobado y vigente. El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT/WBS, denominados paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo se puede utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y estimado, seguido y controlado. En el contexto de la EDT/WBS, la palabra trabajo se refiere a los productos o entregables del trabajo que son el resultado de la actividad realizada, y no a la actividad en sí misma.(PMI, s. f.)

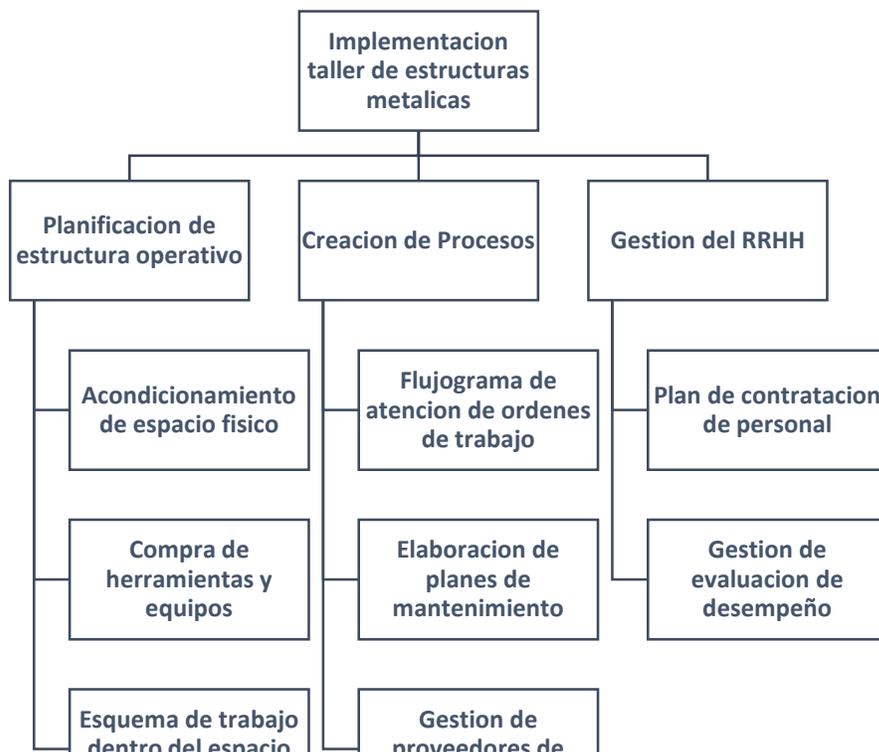


Ilustración 6 Estructura detallada de trabajo

Con la EDT definida se deja claro cuáles serán los paquetes de trabajo definidos y sus sub-actividades, con el fin de tener un control de cada actividad y un seguimiento rápido por parte de los administradores y gerentes en donde se permite la visualización rápida de todo el proceso para la que el proyecto llegue a su éxito. De igual forma con esto se sientan las bases para la elaboración de los siguientes pasos que el PMI establece dentro de todo su sistema de gestión y ejecución.

Tabla 28 Diccionario de la EDT

EDT	Paquetes de Trabajo	Actividades
1) Planificación de estructura operativa	1.1) Acondicionamiento de espacio físico	Trabajos de acondicionamiento de espacio físico que albergar el taller.
	1.2) Compra de Equipos y herramientas	Compra de todo el equipo y herramientas básicos para la elaboración del trabajo.
	1.3) Flujo del proceso de producción.	Establecer cuáles serán las áreas de trabajo dentro del taller para optimizar el espacio dentro del taller y evitar interferencia entre un proceso y otro.
2) Creación de procesos	2.1) Flujograma de atención de órdenes de trabajo	Revisión de los planos proporcionados por la municipalidad para ser tomados en cuenta al momento de los diseños
	2.2) Elaboración de planes de mantenimiento	Describir las actividades requeridas para el mantenimiento de la cada estructura metálica, dejando claro que hacer con cada falla.
	2.3) Gestión de proveedores de materia prima	Tener la lista de proveedores que brinden los mejores precios e incluso tener un stock en consignación dentro de la planta.
3) Gestión del RRHH	3.1) Plan de contratación de personal	Definir los perfiles adecuados para la contratación y lograr el mejor desempeño.
	3.2) Gestión de evaluación de desempeño	Crear todos los indicadores para la evaluación del desempeño del personal

Para brindar una información más detallada de la EDT se elabora su diccionario en el cual se muestra la definición de cada uno de los paquetes de trabajo y en qué consisten cada uno, eso para brindar información más clara y concisa que brinde la pauta y esclarezca cualquier duda que pueda generarse en el esquema de la EDT. Una vez definida claramente cada aspecto de la EDT y dejada debidamente documentada se puede dar paso a los siguientes niveles dentro de la administración del proyecto.

4.6.5 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. (PMI, s. f.)

4.6.5.1 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo

Tabla 29 Cronograma del proyecto

Implementacion Taller de Estructuras Metalicas							
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	
1		Implementacion taller de estructura:	62 días	30/07/18	23/10/18		22
2		Planificacion de estructura operati	51 días	30/07/18	08/10/18		
3		Acondicionamiento de espacio	126 días	30/07/18	03/09/18		
4		Reparacion de Obra Civil del t	14 días	30/07/18	16/08/18		
5		Reparacion de estructura met	8 días	17/08/18	28/08/18	4	
6		Instalaciones electricas adicio	4 días	29/08/18	03/09/18	5	
7		Compra de herramientas y equi	40 días	30/07/18	21/09/18		
8		Compra de equipo de soldadu	40 días	30/07/18	21/09/18		
9		Compra de gabinetes	40 días	30/07/18	21/09/18		
10		Esquema de trabajo dentro del	25 días	04/09/18	08/10/18		
11		Elaboracion de flujos de traba	15 días	18/09/18	08/10/18	12	
12		Definicion de areas de trabajo	10 días	04/09/18	17/09/18	6	
13		Creacion de Procesos	20 días	18/09/18	15/10/18		
14		Flujograma de atencion de orde	5 días	18/09/18	24/09/18	12	
15		Elaboracion de planes de mante	10 días	18/09/18	01/10/18	12	
16		Gestion de proveedores de mat	10 días	02/10/18	15/10/18		
17		Planes de materiales mas usa	5 días	02/10/18	08/10/18	15	
18		Gestion de consignaciones	5 días	09/10/18	15/10/18	17	
19		Gestion del RRHH	16 días	02/10/18	23/10/18		
20		Plan de contratacion de person	6 días	16/10/18	23/10/18		
21		Ronda de entrevistas	2 días	16/10/18	17/10/18	18	
22		Selección de candidato	1 día	18/10/18	18/10/18	21	
23		Formaciondes de personal	3 días	19/10/18	23/10/18	22	
24		Gestion de evaluacion de desen	15 días	02/10/18	22/10/18		
25		Establecimeinto de metas	3 días	02/10/18	04/10/18	15	
26		Indicadores del taller	5 días	16/10/18	22/10/18	18	
27		INICIO DE OPERACIONES	0 días	23/10/18	23/10/18	23	

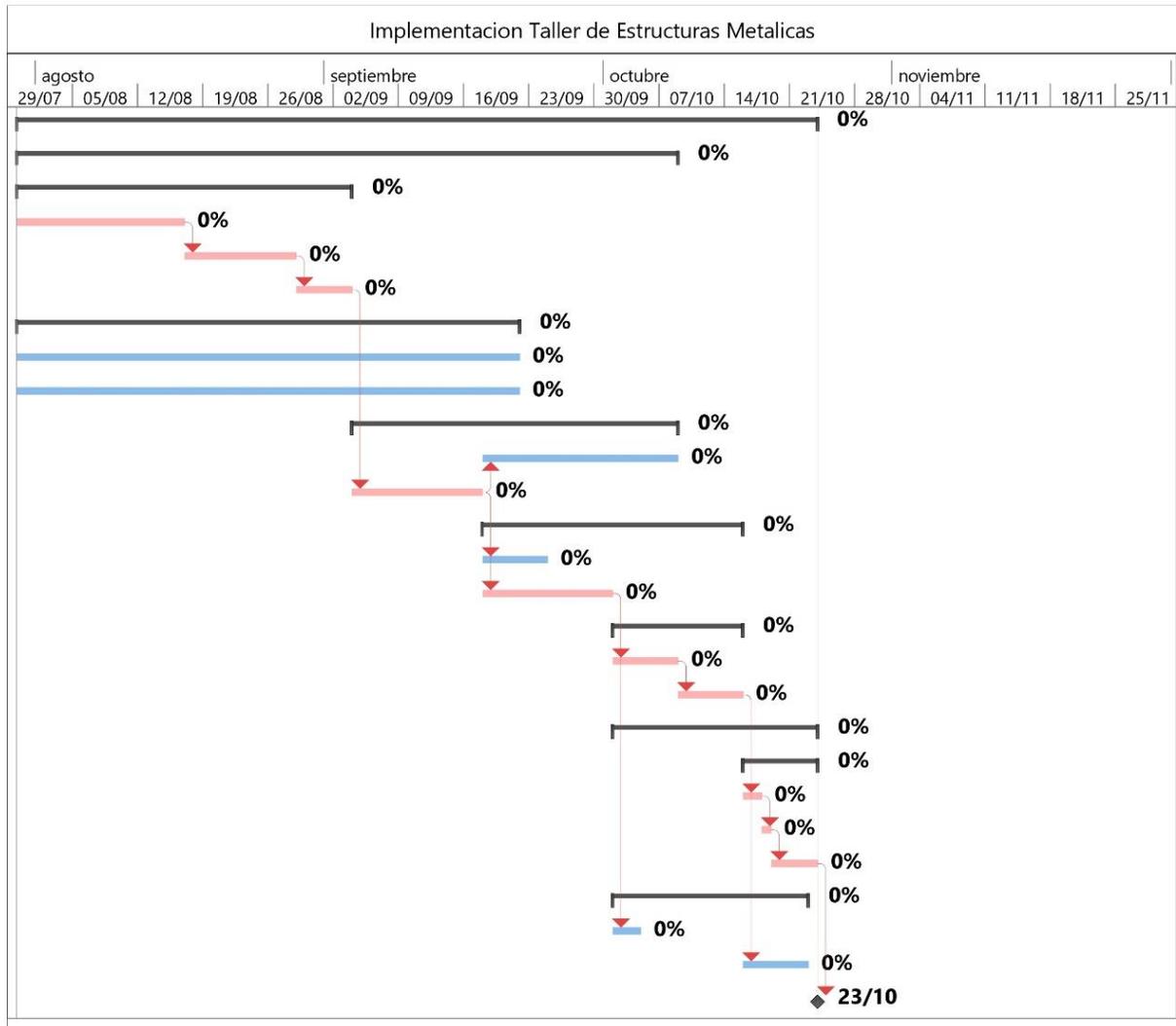


Ilustración 7 Cronograma del proyecto

Con el cronograma del proyecto se sientan las bases de cómo y cuánto será el tiempo en el que se demorara la ejecución completa del proyecto, para lo cual es fundamental la EDT que es de donde se parte, una vez definido los tiempos para cada actividad se pueden ver las interferencia y actividades críticas del proyecto todo esto para brindar un mejor panorama para la ejecución de los siguientes pasos que el PMI plantea.

4.6.6 GESTIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.(PMI, s. f.). Para el caso los costos directos solo implica la compra de equipo y herramientas junto con el acondicionamiento del área donde se encontrara el taller de estructuras metálicas.

Tabla 30 Equipos para el taller de estructuras metálicas

Listado de equipos necesarios				
Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo
1	Soldadora de arco eléctrico	L. 1.00	L. 117,792.00	L. 117,792.00
2	Soldadora portátil de arco eléctrico	L. 1.00	L. 14,304.00	L. 14,304.00
3	Pulidora de 7 in	L. 1.00	L. 7,000.00	L. 7,000.00
4	Pulidora de 4 in	L. 1.00	L. 3,864.00	L. 3,864.00
5	Extensión 110v de 100ft	L. 2.00	L. 2,040.00	L. 4,080.00
6	Extensión 2200v de 100ft	L. 2.00	L. 2,940.00	L. 5,880.00
7	Extensión cable 2.0 de 100ft	L. 2.00	L. 5,800.00	L. 11,600.00
8	Kit de herramientas de mano	L. 2.00	L. 4,200.00	L. 8,400.00
9	Juego de llaves de tubo	L. 2.00	L. 4,600.00	L. 9,200.00
10	Juego de llaves de mano	L. 2.00	L. 4,700.00	L. 9,400.00
11	Grasera	L. 2.00	L. 850.00	L. 1,700.00
12	Careta	L. 3.00	L. 2,840.00	L. 8,520.00
TOTAL				L. 201,740.00

Tabla 31 Inversión en acondicionamiento de edificio

Listado de Inversión en edificio				
Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Costo
1	Cambio de techo	1	L. 117,792.00	L. 83,480.00
2	Instalación de malla alrededor del taller	1	L. 14,304.00	L. 58,392.00
3	Pintura del taller	1	L. 7,000.00	L. 25,389.00
4	Instalación eléctrica	1	L. 3,864.00	L. 58,395.00
5	Instalación red aire comprimido	1	L. 3,864.00	L. 48,592.00
6	Nivelación de terreno perimetral	1	L. 34,012.00	L. 34,012.00
TOTAL				L. 308,260.00

4.6.7 GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto. También se puede referir a los miembros del equipo del proyecto como personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa. La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con el proyecto. (PMI, s. f.)

La gestión del recurso que se tendrá que hacer se centra en la contratación del personal nuevo para el taller de estructuras metálicas y considerando que tanto el sponsor, director de proyecto y encargado de proyecto ya forman parte del organigrama de la organización por lo cual su denominación ya está definida.

4.6.8 GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.(PMI, s. f.)

Tabla 32 Gestión de Comunicación

Ítem	Información		Contenido	Formato de Archivo	Tecnología y/o Formato de distribución de información	Nivel de Detalle	Responsabilidad		
	¿Qué vamos a comunicar?	¿Porque Vamos a comunicar ?					Preparar	Envió	Retroalimentar
1	Convocatorias a reuniones.	Para obtener informes de avances, solicitudes de cambios, informes de desempeño, etc.	Datos de hora, fecha y miembros de proyecto convocados para la reunión, motivo de la reunión entre otros de acuerdo a la necesidad.	Digital y documento impreso.	Correo electrónico, memorándum de convocatoria.	Medio	Director Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto
2	Estado de avance del proyecto (alcance, tiempo y coste)	Informar, conocer, proyectar índices de desempeño del proyecto en cuanto a tiempo y costos. Controlar la calidad durante la ejecución del proyecto.	Detalles de cada una de las actividades desarrolladas. Índices de desempeño generadas por técnica de valor ganado. Diagramas, Histogramas, etc.	Digital e impreso.	Reuniones Presenciales, Proyección de información para análisis. Documentos Word. Correo Electrónico. Documentos impresos.	Alto	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto/Equipo de Proyecto.

Dentro del proceso de comunicación se establece las reuniones que serán lideradas por el director de proyecto en este caso el gerente de mantenimiento, donde se brindara el seguimiento adecuado del avance del proyecto. Para esto el gerente de mantenimiento deberá de contar con toda la información actualizada y de manera resumida para hacer la presentación de avances al gerente de planta.

4.6.9 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto. (PMI, s. f.)

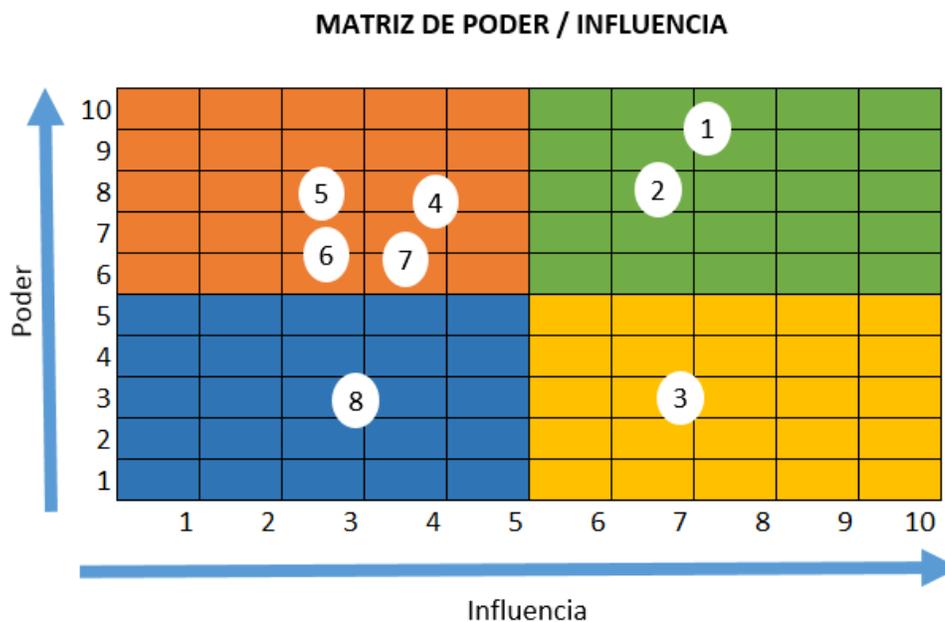


Ilustración 8 Matriz de Poder/Influencia

Tabla 33 Análisis Poder e Influencia

Poder e Influencia	Política		Stakeholder	Coordenada (I,P)
Alta-Alta	Atender Estrechamente	1	Gerente General	9,7
		2	Gerente de Mantenimiento	8,7
Alta-Baja	Mantener Satisfechos	3	Gerentes de producción	3,7
		4	Finanzas	4,8
Baja-Alta	Mantener Informados	5	RRHH	8,3
		6	Seguridad industrial	7,3
		7	Compras	7,4
Baja-Baja	Supervisar Eventualmente	8	Demás departamentos de Mantenimiento	3,3

Con lo anterior se define cual es el trato que a cada uno de los interesados de proyecto se tendrá que manejar, la importancia de conocer el nivel de poder e influencia de cada uno de los involucrados viene a relucir cuando es necesario toma de decisión o incluso cuando se generan cambios dentro del proyecto para que de esta forma se evite los conflictos o mal entendidos dentro del desarrollo del proyecto al no estar bien delimitados las áreas de influencia de cada participante.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A lo largo de este documento se ha postulado una idea que poco a poco se le ha ido dando forma desde el planteamiento en el cual se sentaron las bases de la investigación pasando por el marco teórico donde se fundamentaron las ideas que fueron planteadas anteriormente para así pasar al diseño de la metodología para poder pasar a la aplicación de los mismos para demostrar que lo planteado se cumple, por lo cual ahora basado en lo descrito anteriormente se presentan las conclusiones de la investigación en base a los objetivos planteados en el capítulo I.

- 1) Con los datos obtenidos durante toda la investigación se rechaza la hipótesis nula, y se aprueba la hipótesis de alternativa con un índice de beneficio-costos de 1.25 arriba de 1. Por lo cual se comprueba que el proyecto es factible en esta instancia.

- 2) Los niveles de producción de la planta, la necesidad de movimiento de materiales y los niveles de avería de las estructuras metálicas son el soporte para garantizar que existe una demanda adecuada para mantener los niveles de producción del taller sin mayor variación.

- 3) Desde el punto de vista técnico la creación del taller de estructuras metálicas no representa un obstáculo grande debido a que ya se cuenta con el área de trabajo, el equipo y herramienta necesario son de fácil acceso y los procesos internos están regido bajo los procesos que la empresa maneja.

5.2 RECOMENDACIONES

Una vez definidos las conclusiones para se plantean de igual forma recomendaciones que permitirán cumplir en cierto modo mejorar el desempeño de las conclusiones, dichas recomendaciones son planteadas a continuación:

- 1) Para garantizar los niveles de ahorro a futuro se puede expandir los servicio de reparación hacia otras áreas de la empresa para así aumentar la cantidad de estructuras a reparar además de la compra de materiales de manera consolidada para obtener mejores precios, siendo así una oportunidad para aumentar los beneficios del taller de estructuras metálicas.
- 2) Incursionar en prestar servicios en otras áreas será una de los puntos a cumplir una vez que el taller este en operaciones, porque como quedo evidenciado los temas de calidad son un punto de mejora y en este tema al mejorar la calidad se esperara que las averías sean menores por lo cual es un punto para iniciar la expansión hacia otras áreas y aparte de la ejecución de proyectos especiales.
- 3) Desde el punto de vista técnico los la mejora continua y formación del personal adema de la creación de procesos operativos es una necesidad para tener todos los lineamientos y garantizar la calidad del proceso por lo cual se recomienda que todo ese sistema de control sea una pieza clave dentro del funcionamiento del taller.
- 4) La creación del taller de estructuras metálicas es recomendada con base a los datos analizados anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

Alvarado, Hilda. s. f. *Comportamiento organizacional*.

«Análisis del Consumidor». s. f.

Baca, Gabriel. 2010. *Evaluación de Proyectos*.

Bastidas, Adriana. 2011. «EL OUTSOURCING: ESTRATEGIA EXPRESADA EN UN CONTRATO EMPRESARIAL». 10.

<file:///C:/Users/GermanJosue/Downloads/109-354-1-PB.pdf>.

Becerra, Omar. 2012. «Elaboración de Instrumento de Investigación».

Blank, Leland. 2012. *Ingeniería Económica*. Séptima.

Budynas, Richard G, y J. Keith Nisbett. 2008. *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. 8.ª ed. McGraw-Hill Interamericana.

<http://site.ebrary.com/lib/laureatemhe/detail.action?docID=11285818>.

Hernandez, Juan Carlos, y Antonio Vizán. 2013. *Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación*.

<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.

Hernandez, Roberto, Carlos Fernandez, y Pilar Baptista. 2014. *Metodología de la Investigación*. Vol. Sexto.

Kotler, Philip, Paul Bloom, y Thomas Hayes. 2004. *El marketing de servicios profesionales*.

- Levine, David, Timothy Krehbiel, y Mark Berenson. 2006. *Estadística para administración*. Cuarta.
- Lockuan, Fernando. 2012a. *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD – ENNOBLECIMIENTO DE LA TELA*.
- . 2012b. *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD – FIBRA TEXTIL*.
- . 2012c. *LA INDUSTRIA TEXTIL Y SU CONTROL DE CALIDAD – TEÑIDURA*.
- McCormac, Jack C. 1987. *Diseño de estructuras metálicas*. Primera. México: ELECTROCOMP.
- Meyers, Fred, y Matthew Stephens. 2016. *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Tercera. Pearson.
<https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookRead.aspx>.
- Parkin, Michael. 2009. *ECONOMIA*. Octava. México: Pearson.
PMI. s. f. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Quinta.
- Powell, Andrew. 2017. «Informe-macroeconómico-de América Latina y el Caribe».
- Thompson, Arthr, John Gamble, Margaret Peteraf, y A. J. Strickland. 2012.
Administración Estratégica.
- Umble, Michael. 1990. *Manufactura Síncrona*. PRIMERA. SOUTH-WESTERN PUBLISHING CO.

ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTA AREA TINTORERIA

Encuesta Taller de Estructuras Metálicas Móviles

El objetivo del siguiente formulario es recabar la información acerca de los principales problemas que se presentan en los trocos en el piso de producción. (Esta encuesta está destinada a personas que tienen contacto directo con los trocos dentro del piso de producción en el área de tintorería)

1. ¿Cómo es la cantidad de trocos dañados mensualmente?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy Baja	<input type="radio"/>	Muy Alta				

2. ¿Como es la cantidad de trocos dañados a causa de:

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Ruedas	<input type="radio"/>				
Estructura Metalica	<input type="radio"/>				
Caja plástica	<input type="radio"/>				

3. ¿Cuales son las principales causas de daño en las ruedas del troco?

Marca solo un óvalo.

- Rueda no gira
- Rueda con golpe
- Pin de rueda quebrado
- Rueda desprendida de estructura

4. ¿Cuales son las principales causas de daño en la estructura metálica del troco?

Marca solo un óvalo.

- Aro principal dañado
- Estructura soporte deprendida
- Estructura Corroída
- Estructura con agujeros

5. ¿Cuales son las principales causas de daño en las cajas plásticas del troco?

Marca solo un óvalo.

- Caja quebrada
- Caja fisurada
- Caja desprendida de su base

6. ¿Cual es la frecuencia en la que usted envía trocos a mantenimiento a causa de:

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Estructura, causa estructura oxidada o estructura sin pintar	<input type="radio"/>				
Ruedas, causa ruedas con hilos o sin lubricacion	<input type="radio"/>				

7. ¿Como es la calidad de los trocos reparados o fabricados por:

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Contratista	<input type="radio"/>				
Personal interno	<input type="radio"/>				

ANEXO 2 ENCUESTA KANBAN

Encuesta Taller de Estructuras Metálicas Móviles personal

El objetivo del siguiente formulario es recabar la información a cerca de los principales problemas que se presentan en los trocos en el piso de producción. (Esta encuesta esta destinada a personas que tienen contacto directo con los trocos dentro del piso de producción en el área de kanban)

*Obligatorio

1. ¿Opera carritos eléctricos de arrastre? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

2. ¿Cómo es la cantidad de estructuras dañados mensualmente?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy Alta	<input type="radio"/>	Muy Baja				

3. ¿Como es la cantidad de trocos dañados a causa de:

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Ruedas	<input type="radio"/>				
Estructura Metalica	<input type="radio"/>				
Sistema de Anclaje	<input type="radio"/>				
Caja plástica	<input type="radio"/>				

4. ¿Cuales son las principales causas de daño en las ruedas del troco?

Marca solo un óvalo.

- Rueda no gira
 Rueda con golpe
 Pin de rueda quebrado
 Rueda desprendida de estructura

5. ¿Cuales son las principales causas de daño en la estructura metálica del troco?

Marca solo un óvalo.

- Aro principal dañado
 Estructura soporte deprendida
 Estructura Corroída
 Estructura con agujeros

6. ¿Cuales son las principales causas de daño en el sistema de anclaje del troco?

Marca solo un óvalo.

- Clamps rotos
 Soporte de anclaje desprendido
 Soporte de anclaje doblado

7. ¿Cuales son las principales causas de daño en las cajas plásticas del troco?

Marca solo un óvalo.

- Caja quebrada
 Caja fisurada
 Caja desprendida de su base

8. **¿Cual es la frecuencia en la que usted envía trocos a mantenimiento a causa de:**
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Estructura, causa estructura oxidada o estructura sin pintar	<input type="radio"/>				
Ruedas, causa ruedas con hilos o sin lubricacion	<input type="radio"/>				

9. **¿Como es la calidad de los trocos reparados o fabricados por:**
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Contratista	<input type="radio"/>				
Personal interno	<input type="radio"/>				

Con la tecnología de
 Google Forms