

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORAS PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y
LOGÍSTICOS EN UNA EMPRESA DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN
COMERCIAL E INDUSTRIAL”**

TRABAJO DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Etienne González, Angelica Isabel

PROFESOR GUÍA: Ing. Delgado, Johana

Mayo de 2019

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORAS PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y
LOGISTICOS EN UNA EMPRESA DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN
COMERCIAL E INDUSTRIAL”**

**Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado:.....**

JURADO EXAMINADOR

Firma:

Firma:

Firma:

Nombre:.....

Nombre:.....

Nombre:.....

REALIZADO POR: Etienne González, Angélica Isabel

PROFESOR GUÍA: Ing. Delgado, Johana

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a mi mamá, papá y hermano son mis pilares y fuerza motora que me impulsa todos los días a seguir a pesar de mis caídas y tropiezos. Esto es por y para ustedes, los amo.

Al hermano que me regalo la universidad Tadeo Woyzechowsky, gracias por tanta paciencia y dedicación sin ti el camino habría sido mucho más difícil.

A mis amigas Fransu y Yari, por siempre estar y apoyarme.

A mi novio Daniel Pasquariello por ayudarme durante este camino y darme ánimos y apoyo en los momentos de mayor dificultad.

A mi tutora Johana Delgado, gracias por tanta dedicación y buenos consejos.

“PROPUESTA DE MEJORAS PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y LOGISTICOS EN UNA EMPRESA DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL E INDUSTRIAL”

Autor: Etienne, Angélica

Tutor: Ing. Delgado, Johana

Fecha: Mayo, 2019

SINOPSIS

El presente Trabajo de Grado fue realizado en la empresa Grupo IKP de Venezuela, en el Departamento de Ingeniería de Proyectos, el cual es el encargado de las actividades de producción, diseño, gestión de inventarios y procura de material vinculado a la fabricación. Igualmente, esta investigación está centrada en el estudio de los procesos productivos y logísticos de la empresa.

El tipo de investigación utilizado fue el de investigación proyectiva. El diseño de la misma es de campo del tipo no experimental. Como esta investigación está centrada en la mejora de procesos, el enfoque de la investigación adoptó características de tipo cualitativo y cuantitativo.

Las evidencias de esta investigación identificaron ciertos problemas. Por esta razón, mediante diagramas de flujo se describieron cada uno de los procesos productivos y logísticos que engloban la empresa y como es el trabajo de todas las partes participantes en los procesos de manera conjunta.

Para el estudio de los procesos se utilizaron herramientas para la obtención y análisis de datos como las entrevistas no estructuradas, la observación directa, diagramas Ishikawa y diagramas ¿Por qué-Por qué? y ¿Cómo-Cómo?, para, con ayuda de ellas, identificar de manera concreta cuáles eran las causas que ocasionan los problemas que afectan actualmente a la empresa y así construir propuestas claves cuya aplicación de manera conjunta está orientada a mitigar los problemas encontrados. Estas propuestas se pueden discriminar de acuerdo a las causas que intentan mitigar, la primera busca financiamiento para la compra de repuestos que comúnmente fallan en la línea de producción, materiales vinculados a la fabricación, contratación de nuevo personal y adquisición de nuevas tecnologías, la segunda busca la reestructuración y renovación del recurso humano, la tercera sugiere la estandarización de procedimientos, la cuarta sugiere la creación de nuevas rutinas de mantenimiento preventivo y la quinta plantea la instalación de un programa administrativo a fin de sistematizar los procesos.

La aplicación de estas propuestas produciría un costo de inversión. Una vez implementadas las propuestas generarían el aumento de sus ventas obteniendo así mayor beneficio económico.

Palabras claves: Investigación, procesos de mejoras, producción, logística, departamentos

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

AGRADECIMIENTOS	iii
SINOPSIS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
INTRODUCCIÓN	xii
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xiv
CAPÍTULO I:	1
1 Planteamiento del problema.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos de estudio.....	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivo Específicos	2
1.3 Alcance	3
1.4 Limitaciones	4
CAPÍTULO II:	5
2 Marco Teórico	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Reseña histórica	5
2.2.1 Misión	5
2.2.2 Visión.....	6
2.2.3 Objetivos.....	6
2.3 Estructura organizativa Grupo IKP	6

2.4	Bases Teóricas	6
2.4.1	Proceso	7
2.4.2	Procesos Productivos.....	7
2.4.3	Procesos operativos	7
2.4.4	Procesos logísticos.....	7
2.4.5	Productividad.....	8
2.4.6	Sistema de compras	8
2.4.7	Inventario	8
2.4.8	Inventario constante.	8
2.4.9	Costo de pedido.....	8
2.4.10	Departamento de procura	9
2.4.11	Departamento de administración.....	9
2.4.12	Departamento de producción	9
2.4.13	Mantenimiento preventivo	9
2.4.14	Mantenimiento correctivo	9
2.4.15	Costo de mantenimiento.....	9
2.4.16	Valoración de costos	10
2.4.17	Diagrama de flujos	10
2.4.18	Diagrama de Ishikawa	10
2.4.19	Diagrama ¿Por qué- Por qué?	10
2.4.20	Diagrama ¿Cómo-Cómo?	10
2.4.21	Modelador Bizagi.....	10
2.4.22	Diagrama de Pareto	10
2.4.23	Diagrama de tortas	11
2.4.24	Factor Laboral	11

2.4.25	Capital de trabajo	11
2.4.26	Rentabilidad	11
2.4.27	Activos tangibles	11
2.4.28	Relación Costo- Beneficio	12
2.5	Bases legales.....	12
2.5.1	Convenios internacionales ratificados por Venezuela	12
2.5.2	Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOT)	13
2.6	Bases técnicas	16
2.6.1	Serpentín	16
2.6.2	UMA- Manejadores de aire	16
2.6.3	Chillers.....	16
2.6.4	Compresor	16
2.6.5	Ventilador	16
2.6.6	Evaporador	17
CAPÍTULO III:		18
3	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1	Tipo de investigación.....	18
3.2	Diseño de la investigación.....	18
3.3	Enfoque de la investigación	19
3.4	Unidad de análisis.....	19
3.5	Población	20
3.6	Muestra	20
3.7	Técnicas y Herramientas utilizadas para la recolección de datos	20
3.7.1	Entrevistas No Estructuradas	21

3.7.2	Observación Directa	21
3.8	Herramientas a utilizar	22
3.9	Estructura desagregada de trabajo	23
3.10	Cadena de valor del Grupo IKP	24
CAPÍTULO IV:		25
4	Presentación análisis y resultados	25
4.1	Estudio de los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de la empresa	25
4.2	Analizar las evidencias de los problemas en los procesos operativos y logísticos.....	36
4.3	Explicar de las causas de los factores que inciden en los procesos productivos y logísticos analizados.....	45
CAPÍTULO V		50
5	Propuesta de mejora	50
5.1	Propuestas de mejora que mitiguen los factores anteriormente determinados	50
5.1.1	Propuesta N°1: Búsqueda de financiamiento	50
5.1.2	Propuesta N°2: Reestructuración y renovación del recurso humano de Grupo IKP.	53
5.1.3	Propuesta N°3: Propuesta de un conjunto de procedimientos para la gestión de compras de los repuestos para la planta, material vinculado a la fabricación de los equipos y de gestión de almacén e inventario de los mismos.	56
5.1.4	Propuesta N°4: Propuesta de creación de nuevas rutinas para el mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de producción	62
5.1.5	Propuesta N° 5: Propuesta de un programa administrativo que ayude a la gestión de inventario	67

5.2	Cronograma para la implementación de las propuestas	73
CAPÍTULO VI		74
6	Relación Costo-Beneficio	74
6.1	Determinar la relación costo-beneficio de las propuestas de mejora.	74
6.1.1	Inversión inicial y capital de trabajo en valores constantes	75
6.1.2	Relación costo beneficio del plan en valores constantes.....	77
CAPÍTULO VII		79
7	Recomendaciones y conclusiones	79
7.1	Conclusiones.....	79
7.2	Recomendaciones.....	82
Bibliografía.....		82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Estructura desagregada de trabajo	23
Figura 2.	Cadena de valor del Grupo IKP	24
Figura 3.	Proceso de fabricación de las unidades de aire (UMAS)	27
Figura 4.	Proceso de fabricación de las evaporadoras	28
Figura 5.	Proceso de fabricación de intercambiadores de calor (Serpentín).....	29
Figura 6.	Proceso de fabricación de los chillers	30
Figura 7.	Proceso logístico de instalación y fabricación de los equipos de refrigeración parte I	32
Figura 8.	Proceso logístico de instalación y fabricación de los equipos de refrigeración parte II	33
Figura 9.	Proceso logístico de procura.....	34
Figura 10.	Diagrama de Ishikawa para el factor 1 “Retrasos en las entregas del producto”	38

Figura 11. Diagrama de Ishikawa para el factor 2 “Ineficiencia en la gestión de inventario”.....	40
Figura 12. Diagrama de Ishikawa para el factor 3 “Quejas de los clientes por defectos en los productos”.....	42
Figura 13. Diagrama de Pareto de las causas que inciden en los procesos.	44
Figura 14. Diagrama de torta de las causas que inciden en los procesos.	44
Figura 15. Diagrama ¿Por qué-Por qué? Para la causa “Bajo flujo de caja”.....	46
Figura 16. Diagrama ¿Por qué- Por qué? Para la causa “Falta de personal capacitado”.....	46
Figura 17. Diagrama ¿Por qué-Por qué? Para la causa “Falta de estructura organizacional”.....	48
Figura 18. Diagrama ¿Por qué-Por qué? Para la causa “Falta de estandarización de los procedimientos”.....	49
Figura 19. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la Propuesta N°1.....	50
Figura 20. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la propuesta N°2.....	53
Figura 21. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la propuesta N°3.....	56
Figura 22. Diagrama del nuevo proceso logístico de compra y almacenamiento parte I.....	59
Figura 23. Diagrama del nuevo proceso logístico de compra y almacenamiento parte II.....	60
Figura 24. Línea de tiempo del proceso de re orden.....	61
Figura 25. Diagrama del punto de re orden.....	62
Figura 26. Diagrama ¿Cómo-Cómo? Para la propuesta N°5.....	62
Figura 27. Diagrama del punto re orden del aceite hidráulico.....	64
Figura 28. Línea de tiempo del proceso de re orden de cuchillas de acero y mangueras hidráulicas.....	65
Figura 29. Diagrama del punto de re orden.....	65
Figura 30. Diagrama del punto de re orden de las mangueras hidráulicas.....	65
Figura 31. Línea de tiempo del proceso de re orden de las correas y las varillas de soldar.....	66
Figura 32. Diagrama del punto de re orden de las correas.....	66

Figura 33. Diagrama del punto de re orden de las varillas de soldar	66
Figura 34. Diagrama ¿Cómo-Cómo? Para la propuesta N°4	67
Figura 35. Diagrama del nuevo proceso logístico de procura y almacenamiento con sistema parte 1.....	70
Figura 36. Diagrama del nuevo proceso logístico de procura y almacenamiento con sistema parte 2.....	71
Figura 37. Proceso logístico de la entrega de materiales desde almacén hacia producción.....	72
Figura 38. Diagrama de Gantt	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes de investigación.....	5
Tabla 2. Ventajas y uso de las herramientas a utilizar en el proyecto.....	22
Tabla 3. Coeficientes de Impacto e Implementación para el Diagrama de Pareto	43
Tabla 4. Especificaciones de la causas para el Diagrama de Pareto.....	43
Tabla 5. Causas que producen el 82,44% de los problemas	45
Tabla 6. Cargos vacantes en la empresa para el mes de marzo	47
Tabla 7. Tabla de nuevas rutinas de mantenimiento preventivo	63
Tabla 8. Cronograma para la implementación de las propuestas	73
Tabla 9: Cuadro de inversión inicial y capital de trabajo por seis meses	75
Tabla 10. Consideraciones de los costos.....	76
Tabla 11. Periodos de pago del préstamo solicitado.....	76
Tabla 12. Relación costo beneficio del plan	77

INTRODUCCIÓN

El Grupo IKP es una corporación venezolana ubicada en la ciudad de Caracas que se dedica a la fabricación de equipos de refrigeración comercial e industrial, diseñando y elaborando tanto equipos como componentes para los sistemas de refrigeración comercial e industrial. Para alcanzar un desempeño eficiente, los procesos productivos y logísticos juegan un papel importante en las actividades de la empresa. Por esta razón, es de vital importancia conseguir el óptimo funcionamiento de dichos procesos. Con el fin de trabajar en pro de la optimización de los productos y servicios, se proponen mejoras en sus procesos productivos y logísticos para contribuir con el logro de una mayor operatividad y eficiencia de la empresa

Basado en lo expuesto anteriormente, el presente Trabajo de Grado persigue la presentación de “Propuesta de mejoras para los procesos productivos y logísticos en una empresa de equipos de refrigeración comercial e industrial” y su estructura se presenta de la siguiente manera:

Capítulo I: “Planteamiento del problema” el cual presenta el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, el alcance y las limitaciones.

Capítulo II: “Marco Referencial” en el cual se presentan las bases teóricas que sustentan la investigación.

Capítulo III: “Marco metodológico” donde se explica el tipo de investigación, el diseño de la misma, su enfoque, la población involucrada, la muestra que fue escogida y la metodología utilizada.

Capítulo IV: “Presentación y análisis de resultados” donde se refleja el desarrollo de los objetivos específicos.

Capítulo V: “Propuestas de mejora” donde se presentan mejoras que ayudaran a tener una mejor dinámica entre los departamentos de la empresa y así poder ofrecer un mejor servicio.

Capítulo VI: “Relación Costo-Beneficio” el cual corresponde al cálculo de los costos considerados para la implementación de las propuestas y los beneficios que

se podrían obtener con la aplicación de cada una de ellas.

Capítulo VII: “Conclusiones y Recomendaciones” donde se presentan las conclusiones del Trabajo de Grado y las recomendaciones para posteriores investigaciones.

Capítulo VIII: “Anexos” donde se muestran distintas imágenes y materiales adicionales que dan soporte a ciertos aspectos de la investigación.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- BPMN (*Business Process Modeling Notation*): especifica el proceso de negocio en un diagrama en el que es fácil de leer tanto para los usuarios técnicos como para los usuarios de negocios. Es intuitivo y permite la representación de los detalles complejos del proceso. (HEFLO, 2018)
- BPM (*Business Process Management*): es un enfoque de manejo adaptable, desarrollado con el fin de sistematizar y facilitar los procesos individuales de negocio complejos, dentro y fuera de las empresas. (HEFLO, 2018)
- UMA: Unidad de manejo de aire.

CAPÍTULO I:

1 Planteamiento del problema

En el presente capítulo se encuentra el planteamiento del caso de estudio, los objetivos planteados; así como también los alcances y limitaciones que se tienen presentes en la investigación.

1.1 Planteamiento del problema

El Grupo IKP es una corporación venezolana ubicada en la ciudad de Caracas que se dedica a la fabricación de equipos de refrigeración comercial e industrial, diseñando y elaborando tanto equipos como componentes para los sistemas de refrigeración con carácter comercial e industrial.

Actualmente, el Grupo IKP presenta problemas en la ejecución de sus procesos productivos y logísticos; por lo cual se requiere del trabajo en equipo de los diferentes departamentos, a fin de lograr procesos útiles que contribuyan con la realización efectiva de las actividades.

Grupo IKP es una organización que cuenta con 18 empleados, de los cuales tres de ellos trabajan en el departamento de ingeniería de proyectos; dichos ingenieros son los encargados de las actividades de producción, diseño, gestión de inventarios y procura de material vinculado a los procesos de fabricación.

En entrevistas al personal del departamento de Ingeniería de Proyectos, se expone que el principal problema asociado a los procesos productivos radica en la existencia de retrasos, de aproximadamente 45 días, en la entrega del producto final. Esto, debido a que existe una sola línea de producción, y esta, presenta paradas no planificadas alrededor de 3 veces al mes, con una duración (en promedio) de 3-5 días, perdiendo así al menos 12 días de producción, lo que disminuye el rendimiento en un 40%.

Mensualmente, en la empresa se producen alrededor de 10 componentes de equipos de refrigeración comercial e industrial y el 30% de estos presentan desperfectos tales como piezas dobladas, mal acabado en soldaduras y detalles en la pintura.

Se ha observado que clientes han manifestado diversas quejas, tales como, impuntualidad en las entregas y disminución en la calidad de los productos. Asimismo, datos de la empresa evidencian una disminución en las ventas en un 25% con respecto al año anterior.

Por otra parte, la empresa incurre en costos por encima de los debidos por el hecho del manejo deficiente de almacenes e inventarios ya que no tienen un control o seguimiento adecuado de los recursos económicos lo que refleja un impacto negativo en sus estados financieros.

Lo descrito, se agudiza puesto que los canales de comunicación existentes entre los departamentos de Administración y Producción son deficientes, sumado a que no existe un departamento de Procura.

Por lo expuesto anteriormente surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los problemas que afectan los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de una empresa dedicada a la manufactura e instalación de equipos de refrigeración comercial e industrial? ¿Cuáles podrían ser las propuestas de mejora que contribuirían a mitigar las causas de los problemas que afectan los procesos productivos y logísticos antes mencionados?

Las respuestas a estas interrogantes son la razón de ser de la presente investigación.

1.2 Objetivos de estudio

1.2.1 Objetivo General

Proponer mejoras para los procesos productivos y logísticos en una empresa de equipos de refrigeración comercial e industrial.

1.2.2 Objetivo Específicos

1. Estudiar los procesos productivos y logísticos de la empresa
2. Analizar las evidencias de los problemas en los procesos productivos y logísticos

3. Explicar las causas de los problemas que inciden en los procesos productivos y logísticos analizados
4. Determinar acciones que permitan mitigar el efecto de las causas explicadas
5. Valorar la relación costo-beneficio de las acciones determinadas

1.3 Alcance

Para el desarrollo de este estudio se trabajará con los procesos productivos y logísticos, excluyendo los procesos contables y financieros de la empresa. La implementación de los resultados de la T.G no está contemplada dentro de los alcances de este estudio.

1. Para el estudio de los procesos productivos y logísticos de los departamentos de Producción y Administración de la empresa, se utilizarán diagramas de flujo y la aplicación informática Bizagi1, como modelador de procesos, la técnica de observación directa de los mismos y entrevistas no estructuradas a los participantes de dichos procesos.
2. Se utilizará una herramienta asociada a la metodología de Ishikawa para analizar las evidencias de problemas que influyen en los procesos productivos y logísticos asociados a las actividades de la empresa. Así mismo se utilizarán diagramas de Pareto y diagramas de torta como herramientas estadísticas que permitan cuantificar y jerarquizar dichos factores.
3. Se empleará la herramienta ¿Por qué? ¿Por qué? para explicar las causas de los problemas que inciden sobre los procesos productivos y logísticos estudiados.

4. Se usará la herramienta cómo – cómo para proponer acciones que mitiguen las causas de los problemas que inciden sobre los procesos estudiados.
5. Mediante la estimación de costos y consultas de presupuestos, se presentarán cuáles serían los beneficios y los costos que traerán como consecuencia la implementación de las acciones determinadas.

1.4 Limitaciones

1. Se presenta dificultad al publicar datos e información en el tomo del T.G, debido a criterios de confidencialidad de la empresa.
2. La calidad en el análisis de los problemas y las respectivas causas que influyen sobre los procesos, dependerá de la información disponible y suministrada por la empresa, así como de datos que se puedan obtener de las personas que sean entrevistadas.

CAPÍTULO II:

2 Marco Teórico

En este capítulo se enunciarán los antecedentes, bases teóricas, ambientales que le dan sustento a la presente investigación.

2.1 Antecedentes

En la tabla 1 se muestra un resumen de los datos de los trabajos de investigación consultados, que sirven de guía, base o modelo para el presente trabajo de grado.

Tabla 1. Antecedentes de investigación

Titulo del trabajo	Autores	Universidad	Año de presentación	Aportes
Propuesta de mejora para los procesos productivos, logísticos y administrativos de un servicio sub-contratado de mantenimiento para equipos de refrigeración comercial, perteneciente a una empresa embotelladora	Autor: Tannous, Stephanie Tutor: Ing. Johana Delgado	UCAB	Octubre, 2018	Ayuda en la estructura de la tesis
Diseño de mejoras para los procesos operativos y logísticos relacionados con las actividades de mantenimiento técnico de las líneas de producción en una empresa de soluciones intravenosas, ubicada en la región capital para el año 2017	Autor: González, Armandier Rodríguez Fabiola Tutor: Ing. Joao De Gouveia	UCAB	Junio, 2017	Ayuda en la estructura de la tesis

Fuente: Elaboración propia (2019)

2.2 Reseña histórica

Grupo IKP es una corporación venezolana ubicada en la ciudad de Caracas que se dedica a la fabricación de equipos de refrigeración comercial e industrial, diseñando equipos y componentes para sistemas de aire acondicionado, originalmente enfocada hacia instalaciones e importación de equipos (IKP, 2013).

2.2.1 Misión

Ofrecer a todos sus clientes productos y servicios que cumplan con los más altos requerimientos técnicos, para beneficio mutuo de las partes; a través del esfuerzo constante de todos los integrantes de esta

Organización para con esto, lograr la entera satisfacción de los clientes (IKP, 2013).

2.2.2 Visión

Ser la empresa líder dentro de la industria nacional en el ramo de la fabricación de productos relacionados con el área de la refrigeración, con la innovación, tecnología y habilidad para competir exitosamente en los mercados internacionales (IKP, 2013).

2.2.3 Objetivos

Fabricar productos con los más altos estándares y bajo las normas internacionales de calidad, tales como serpentines, equipos de aire acondicionado y refrigeración comercial e industrial para satisfacer la demanda a nivel nacional (IKP, 2013).

2.3 Estructura organizativa Grupo IKP

Según el Ing. Roberto Issea, Director General, la empresa se encuentra conformada por diez personas en el área de oficinas contando con un director general, un director adjunto, un gerente general, tres ingenieros, una administradora, una secretaria de dirección, dos personas encargadas de las actividades operativas

Cuentan de igual manera con un personal de planta constituido por un ensamblador, un operador, un soldador, un doblador, dos pintores y dos personas de limpieza y de vigilancia.

Para mayor información sobre esquema organizacional actual del Grupo IKP ver Anexo 7.1

2.4 Bases Teóricas

A continuación se muestran las bases teóricas que le dan fundamento a este trabajo de grado.

2.4.1 Proceso

Según Aparicio (s.f):

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno o más *inputs* (entradas) los transforma, generando un *output* (resultado). Un proceso es un conjunto de actividades encadenadas lógicamente que toman un insumo y le agregan valor con sentido específico para un cliente o grupo de interés, generando así un resultado o servicio.

2.4.2 Procesos Productivos

Según Dávila (2010)

Se denomina proceso de producción a un sistema dinámico constituido por un conjunto de procedimientos técnicos de modificación o transformación de materias primas, sean estas de origen animal, vegetal o mineral, y que puede valerse tanto de mano de obra humana, como de maquinaria o tecnología para la obtención de bienes y servicios. En este sentido, el proceso productivo se desarrolla por etapas sucesivas que constan de una serie de operaciones interrelacionadas que deben desembocar en la consecución de un producto final cuyo valor, como resultado, se ha incrementado y está apto para su venta y consumo.

2.4.3 Procesos operativos

Según Dávila (2010)

Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas. Ejemplos: Desarrollo del producto, Fidelización de clientes, Producción, Logística integral, Atención al cliente, etc. Los procesos operativos también reciben el nombre de procesos clave.

2.4.4 Procesos logísticos

Según (Monterroso, 2000)

El proceso logístico se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la

transformación de dichos elementos en productos terminados: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, etc.

2.4.5 Productividad

“Es la relación entre la producción con base en todos los insumos. El objetivo es establecer la mezcla idónea de maquinaria, de trabajadores y de otros recursos para maximizar la producción total de productos y servicios” (Everett, 2003, pág. 47).

Productividad = $Productos \div (Mano\ de\ obra + Capital + Materiales + Energía)$

2.4.6 Sistema de compras

Según (Everett, 2003, pág. 597)

Un buen sistema de compras debe comprender claramente los requerimientos de compras, identificar e incrementar la mejor procedencia de los abastecimientos, reducir el costo global de los mismos mediante el análisis y decisiones meticulosas, establecer el precio y el valor y administrar lo comprado.

2.4.7 Inventario

“Es un conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para su consumo (materia prima), transformación (productos en procesos) y venta (mercancías y productos terminados)” (Nahmias, 2006, pág. 202).

2.4.8 Inventario constante.

“Es el modelo más sencillo de inventario donde se supone que la tasa de demanda es una constante. El modelo se basa en este supuesto” (Nahmias, 2006, pág. 205).

2.4.9 Costo de pedido

Según (Nahmias, 2006, pág. 209)

El costo de pedido depende de la cantidad de inventario que se pide o se produce, tiene dos componentes: uno fijo y uno variable. El costo fijo es el incurrido que es independiente del tamaño del pedido. El costo variable es el incurrido con base en las unidades.

2.4.10 Departamento de procura

“El departamento de compras se encarga de todo el trabajo administrativo en relación a las compras de suministro y material. Por lo general, trabaja de forma estrecha con el departamento de contabilidad con el fin de evitar problemas de liquidez” (EAE Business School, 2017)

2.4.11 Departamento de administración

“Departamento estratégico que gestiona y administra los recursos financieros y materiales de la institución, diseñando y ejecutando en forma continua, procesos administrativos que permitan mantener la operatividad y el funcionamiento óptimo de la institución” (EAE Business School, 2017)

2.4.12 Departamento de producción

“Departamento que como función principal, la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios)” (EAE Business School, 2017)

2.4.13 Mantenimiento preventivo

“La aplicación de mantenimiento preventivo posibilita la actuación de los equipos en su plena capacidad técnica y elimina las situaciones de riesgo no medidas ni medibles, que por vía de las averías y paradas, tienen un imprevisto y elevado costo” (Peiro, 2002, pág. 108).

2.4.14 Mantenimiento correctivo

Según López (2016)

Es aquel encaminado a corregir una falla que se presente en un momento determinado. Es el modelo más primitivo de mantenimiento, o su versión más básica, en él, es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación.

2.4.15 Costo de mantenimiento

“Los dos elementos de costo que, intervienen en los trabajos de mantenimiento en general, y concretamente referidos a los equipos, son la mano de

obra y los materiales consumidos; otros podrían ser los derivados de alquileres, etc.” (Peiro, 2002, pág. 113).

2.4.16 Valoración de costos

“Un análisis de costo beneficio es un estudio del retorno, no sólo financiero de nuestras inversiones, sino también de aspectos sociales y medioambientales de lo que el proyecto tiene alguna o toda influencia” (Everett, 2003, pág. 56)

2.4.17 Diagrama de flujos

“Un diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso. El cual muestra paso a paso los procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema” (Rodríguez, 2015)

2.4.18 Diagrama de Ishikawa

“Es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado problema”. (ACADEMIA, 2015)

2.4.19 Diagrama ¿Por qué- Por qué?

“Es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final es determinar la causa raíz de un defecto o problema”. (De Seta, 2016)

2.4.20 Diagrama ¿Cómo-Cómo?

“Permite considerar varias soluciones alternativas en lugar de saltar a la solución obvia, además ayuda a determinar los pasos que se deben seguir para implantar una solución, por medio de una técnica divergente” (Fuentes M. , 2016)

2.4.21 Modelador Bizagi

“Herramienta de BPM para crear, optimizar y publicar sus diagramas de proceso de trabajo para aumentar la eficiencia y la gobernabilidad de los mismos en toda su organización” (Bizagi , 2018)

2.4.22 Diagrama de Pareto

Según (Casanova, 2017):

Es una gráfica utilizada para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades. El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto, es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes.

2.4.23 Diagrama de tortas

“Es un recurso estadístico que se utiliza para representar porcentajes y proporciones. El número de elementos comparados dentro de una gráfica circular suele ser de más de cuatro” (Casanova, 2017).

2.4.24 Factor Laboral

Según (Loaiza, 2005)

El Factor Laboral (F.L.) se obtiene del cálculo porcentual de las distintas obligaciones que tiene el patrono para con los trabajadores una vez comienza su relación laboral. Es una medida que sirve para facilitar el cálculo del costo laboral pasivo. No toma en cuenta intereses sobre prestaciones sociales y esta basados en lo estipulado en la vigente Ley Orgánica del Trabajo.

2.4.25 Capital de trabajo

“Aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos como activo corriente. (Efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios)” (Gerencie, 2017).

2.4.26 Rentabilidad

Según (Loza, 2017):

La rentabilidad financiera también se conoce con el nombre de ROE (Return on Equity), que relaciona los beneficios obtenidos netos en una determinada operación de inversión con los recursos necesarios para obtenerla. Puede verse como una medida para valorar la ganancia obtenida sobre los recursos empleados, y se suele presentar como porcentaje.

2.4.27 Activos tangibles

Según (Sevilla, 2016):

En el ámbito empresarial los activos tangibles se pueden incluir en los activos no corrientes (como la maquinaria o los edificios) y en los activos corrientes (como el inventario). Un activo tangible, como todos

los activos, debe proporcionar beneficios económicos futuros razonablemente estimables y debe ser el resultado de una transacción previa (por ejemplo, una compra).

2.4.28 Relación Costo- Beneficio

Según (Everett, 2003, pág. 62)

La relación costo-beneficio (B/C), conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VI) entre el Valor de los Costos de inversión o costos totales (VC) de un proyecto. Según el análisis de costo-beneficio, un proyecto será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad.

2.5 Bases legales

Normas y regulaciones para proteger la capa de ozono.

2.5.1 Convenios internacionales ratificados por Venezuela

- Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Venezuela, Gaceta Oficial N° 34.134, del 11 de enero de 1989: Relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de ozono. Identifico las principales sustancias que agotan el ozono (CFC11, CFC12, CFC113, CFC114, CFC115 y tres Halones) y estableció los primeros límites para reducir la producción y el consumo de dichas sustancias. Este acuerdo establece para los países en vía de desarrollo, una moratoria de 10 años para el cumplimiento del calendario de reducción de las sustancias. Además establece la obligación de todos los países de informar anualmente las cantidades producidas, importadas y exportadas de cada sustancia, para verificar progresivamente el cumplimiento de las medidas (Puebla, 2014, pág. 41).
- Enmienda de Copenhague al Protocolo de Montreal. Venezuela, Gaceta Oficial N° 5.180 (Extraordinario), del 5 de Noviembre de 1997 (Puebla, 2014, pág. 42).
- Convenio de Cambios Climáticos Globales. Venezuela, Gaceta Oficial N° 4.825 (Extraordinario). Del 27 de diciembre de 1994: Extiende la lista de las sustancias controladas y perfecciona el Calendario de

Eliminación tanto para países desarrollados como para países en desarrollo. Este calendario con algunos ajustes está vigente aún (Puebla, 2014, pág. 42).

- Enmienda de Montreal al Protocolo de Montreal. Venezuela, Gaceta Oficial N°37.217, del 12 de junio de 2001: Establece la obligación de contar con un sistema de Licencias o similar, que permita controlar las exportaciones e importaciones de las sustancias, con el propósito de combatir el tráfico ilícito de las mismas (Puebla, 2014, pág. 43).
- Enmienda de Beijing, Venezuela, Gaceta Oficial N° 38.455, del 9 de junio de 2006: Perfecciona el calendario de eliminación de los HCFC y del Bromuro de Metilo (Puebla, 2014, pág. 44).

2.5.2 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOT)

- Artículo 25. El proceso social de trabajo tiene como objetivo esencial, superar las formas de explotación capitalista, la producción de bienes y servicios que aseguren nuestra independencia económica, satisfagan las necesidades humanas mediante la justa distribución de la riqueza y creen las condiciones materiales, sociales y espirituales que permitan a la familia ser el espacio fundamental para el desarrollo integral de las personas y lograr una sociedad justa y amante de la paz, basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria de los trabajadores y las trabajadoras en los procesos de transformación social, 52 consustanciados con el ideario bolivariano. En consecuencia, el proceso social de trabajo debe contribuir a garantizar: 1. La independencia y la soberanía nacional, asegurando la integridad del espacio geográfico de la nación. 2. La soberanía económica del país asimilando, creando e innovando técnicas, tecnologías y generando conocimiento científico y humanístico, en función del desarrollo del país y al servicio de la sociedad. 3. El desarrollo humano integral para una existencia digna y provechosa de la colectividad generando fuentes de trabajo, alto valor

agregado nacional y crecimiento económico que permita la elevación del nivel de vida de la población. 4. La seguridad y soberanía alimentaria (Inces, 2012, pág. 51).

- Artículo 26: Derecho al trabajo y deber de trabajar

Toda persona tiene el derecho al trabajo y el deber de trabajar de acuerdo a sus capacidades y aptitudes, y obtener una ocupación productiva, debidamente remunerada, que le proporcione una existencia digna y decorosa. Las personas con discapacidad tienen igual derecho y deber, de conformidad con lo establecido en la ley que rige la materia. El Estado fomentará el trabajo liberador, digno, productivo, seguro y creador (Inces, 2012, pág. 51).

- Artículo 27: Porcentaje de personal venezolano

El noventa por ciento o más de los trabajadores y de las trabajadoras al servicio de un patrono o una patrona, que ocupen un mínimo de diez, deben ser venezolanos o venezolanas. Asimismo, las remuneraciones del personal extranjero, no excederán del veinte por ciento del total de las remuneraciones pagadas al resto de los trabajadores y de las trabajadoras. Se requerirá la nacionalidad venezolana para ejercer ciertas responsabilidades, tales como: jefes de relaciones industriales, 54 de personal, capitanes de buque, aeronaves, capataces o quienes ejerzan funciones análogas, sin que esto pueda considerarse como una discriminación (Inces, 2012, pág. 51).

- Artículo 29: Contratación de trabajadores extranjeros y trabajadoras extranjeras

Cuando se contrate personal extranjero se preferirá a quienes tengan hijos nacidos o hijas nacidas en el territorio nacional, o sean casados o casadas con venezolanos o venezolanas, quienes hayan establecido su domicilio en el país, o quienes cuenten con un tiempo de residencia superior a cinco años continuos (Inces, 2012, pág. 53).

- Artículo 35: Definición de trabajador o trabajadora dependiente

Se entiende por trabajador o trabajadora dependiente, toda persona natural que preste servicios personales en el proceso social de trabajo bajo dependencia de otra persona natural o jurídica. La prestación de su servicio debe ser remunerado (Inces, 2012, pág. 53).

- Artículo 36: Definición de trabajador o trabajadora no dependiente

Trabajador o trabajadora no dependiente o por cuenta propia es aquel o aquella que en el ejercicio de la actividad que realiza en el proceso social de trabajo, no depende de patrono alguno o patrona alguna. Los trabajadores y trabajadoras no dependientes o por cuenta propia están protegidos por la Seguridad Social (Inces, 2012, pág. 54).

- Artículo 40: Definición de patrono o patrona

Se entiende por patrono o patrona, toda persona natural o jurídica que tenga bajo su dependencia a uno o más trabajadores o trabajadoras, en virtud de una relación laboral en el proceso social de trabajo (Inces, 2012, pág. 54).

- Artículo 43: Responsabilidad objetiva del patrono o patrona

Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado, y son responsables por los accidentes laborales ocurridos y enfermedades ocupacionales acontecidas a los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios y becarias en la entidad de trabajo, o con motivo de causas relacionadas con el trabajo. La responsabilidad del patrono o patrona se establecerá exista o no culpa o negligencia de su parte o de los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios o becarias, y se procederá conforme a esta Ley en materia de salud y seguridad laboral (Inces, 2012, pág. 55).

2.6 Bases técnicas

2.6.1 Serpentín

“Es un intercambiador de calor que se emplea para servicios en los que se requieren grandes áreas de intercambio térmico y que demandan flujo mayores a los que se utilizan otros tipos de intercambiador de calor” (González, 2013, pág. 199).

2.6.2 UMA- Manejadores de aire

Según (González, 2013, pág. 205)

También conocida como "climatizador", es un equipo diseñado para manejar en forma eficiente el tratamiento del aire en instalaciones para climatización, considerando los caudales correctos para ventilación (aire exterior), limpieza (filtrado), temperatura (calentamiento o enfriamiento) y humedad (humectando en invierno y deshumectando en verano). Estas unidades pueden aplicarse en diferentes áreas, tanto a nivel exterior como interior en instalaciones residenciales, industriales o comerciales.

2.6.3 Chillers

Según (González, 2013, pág. 212)

Unidad enfriadora de líquidos. Un chiller es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados o deshumidificadores, enfría el agua, aceite o cualquier otro fluido. Esta solución enfriada puede ser usada en un amplio rango de operaciones.

2.6.4 Compresor

Según (González, 2013, pág. 215).

Es un dispositivo mecánico que bombea el fluido refrigerante, creando una zona de alta presión y provocando el movimiento del refrigerante en el sistema. Se utilizan para aumentar la presión de los fluidos en estado gaseoso. En comparación con las bombas son equipos más caros y con costos de operación mayores

2.6.5 Ventilador

Según (González, 2013, pág. 220)

Su función es aumentar el flujo de aire para mejorar el intercambio de calor. Generalmente está en el área del condensador. Según el tipo de dispositivo que sea, puede haber ventilador (evaporador de aire forzado) o no (evaporador estático) en el área del evaporador.

2.6.6 Evaporador

Según (González, 2013, pág. 233)

Es un serpentín pero con presentación variada. El de los equipos de acondicionamiento de aire es muy similar al condensador, pero en los refrigeradores domésticos suele ir oculto en las paredes del congelador. Su función es que el refrigerante absorba calor del área refrigerada. Los evaporadores verticales de tubos largos son los más comunes

CAPÍTULO III:

3 MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el tipo, diseño y enfoque de la investigación, se establecen las técnicas y herramientas utilizadas para la fase de recolección, procesamiento y análisis de los datos utilizados para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el trabajo de grado

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación puede catalogarse como una investigación de tipo proyectivo, puesto a que en la misma englobará un proceso de investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta con el objetivo de mejorar el desempeño de los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de la empresa.

La investigación de tipo proyectiva según Barrera (2000)

Intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de investigación. Implica proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. Todas las investigaciones conlleva al diseño o creación de algo, con base a un proceso investigativo, también entran en esta categoría

3.2 Diseño de la investigación

Según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2006):

Se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de la investigación conocidos o en desarrollo

Partiendo de la definición anterior y tomando en cuenta cada uno de los elementos de esta investigación, para este Trabajo de Grado se utilizará el tipo de diseño de investigación denominado “De Campo” del tipo no experimental, ya que este se realiza sin manipular variables de manera deliberada. En este tipo de investigación, se observan los fenómenos tal y como se desenvuelven en su entorno natural para posteriormente analizarlos.

La investigación no experimental, a su vez, está dividida en investigación de tipo transversal o de tipo longitudinal.

Tipo transversal: “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, 2003)

Tipo longitudinal: “recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (Hernández, 2003)

El presente trabajo es considerado una investigación no experimental, del tipo transversal ya que los datos utilizados son recopilados en un momento único.

3.3 Enfoque de la investigación

Existen dos tipos de enfoque para la investigación:

“El enfoque cuantitativo, usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucio, 2003, pág. 5)

“El enfoque cualitativo, utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucio, 2003, pág. 8)

El enfoque que determina el presente proyecto de investigación, involucra características de ambos modelos, por tal motivo se identifica como un enfoque mixto, modelo que combina e integra, llevando a un punto en el cual converge, lo cualitativo y lo cuantitativo.

3.4 Unidad de análisis

“La unidad de análisis es aquella que se examina, es decir, en la que se busca información. Su naturaleza depende de los objetivos de estudio” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucio, 2003)

Para esta investigación, se establece como unidad de análisis el estudio de los procesos productivos y logísticos.

3.5 Población

“La población es aquello que comprende a todas las unidades de observación que se tienen en cuenta como parte de la investigación. Es la totalidad de personas, familias, grupos o instituciones que forman parte del objeto de estudio.” (CenttyVillafuerte, 2010)

Para la presente investigación, se tomó en cuenta como población los procesos productivos de los equipos de refrigeración de carácter comercial e industrial (chillers, unidad de manejo de aire, serpentín y evaporadora) y los procesos logísticos de la empresa (procura e instalación).

3.6 Muestra

“La muestra es una porción significativa y representativa de esa totalidad que se emplea cuando estamos ante poblaciones muy grandes. El muestreo nos permite a partir de un pequeño grupo generalizar el resto de la población y sus características.” (CenttyVillafuerte, 2010)

La muestra escogida para la presente investigación es de tipo intencional, según lo define Arias (2012) “el muestreo intencional u opinático, es aquel donde los elementos muestrales son escogidos en base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador.”

En esta investigación la población y la muestra coinciden debido a que al ser una pequeña empresa se va a trabajar con todos los procesos productivos y logísticos involucrados en la misma.

3.7 Técnicas y Herramientas utilizadas para la recolección de datos

Se entiende por técnica de investigación “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” y un instrumento de recolección de datos como “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (Arias, 2012).

A continuación, se muestran las técnicas utilizadas para la recolección de datos durante el desarrollo del caso de investigación.

3.7.1 Entrevistas No Estructuradas

“Es una técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida para la investigación” (Arias, 2012).

Arias (2012) afirma:

En la modalidad de entrevistas no estructuradas no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. No obstante, la misma es orientada por ciertos objetivos previamente establecidos que permiten definir el tema de la entrevista, y que el entrevistador deba poseer habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.

3.7.2 Observación Directa

“Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta de manifiestos, puede ser caracterizada como participante o no participante”. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucio, 2003)

En el presente caso la observación directa se realizará de manera simple o no participativa en la cual se observa de manera neutral para así no alterar las condiciones actuales ni interactuar con los sujetos observados.

La observación directa se realizará durante las diferentes visitas a la línea de producción y en las oficinas administrativas.

3.8 Herramientas a utilizar

Tabla 2. Ventajas y uso de las herramientas a utilizar en el proyecto

Herramientas	Ventajas	Uso
Diagramas de Flujo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ayudan a los participantes a entender el proceso 2. Permiten la identificación de deficiencias y la búsqueda de mejoras en el proceso. 	Representar gráficamente las distintas actividades de un determinado proceso, así como las interacciones existentes entre las mismas.
Diagrama de Ishikawa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Animar la participación grupal y utiliza el conocimiento del proceso que tiene el grupo 2. Ayudan a determinar de manera estructurada la causa principal de un determinado problema 	Identificar las causas de un problema, determinando los factores que afectan los resultados del trabajo.
Diagrama ¿Por qué- Por qué?	Al ser combinado con un diagrama Ishikawa, permite fragmentar las causas y obtener resultados satisfactorios e inesperados	Explorar las relaciones causa y efecto subyacentes a un problema en particular.
Diagrama ¿Cómo-Cómo?	Al ser combinado con el diagrama por qué por qué, permite encontrar solución a las causas previamente identificadas	Permite visualizar las propuestas de mejora, de una manera más práctica.
Modelador bizagi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatiza procesos complejos 2. Posee plantillas de procesos ejecutables 	Permite realizar Diagramas y documentar procesos de manera eficiente
Diagrama de Pareto	Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas	Determinar cuál es la causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes
Diagrama de torta	Las gráficas circulares ofrecen la ventaja de funcionar como un apoyo visual para ayudar a la audiencia a examinar e interpretar la información que presentas	Representa variables cualitativas o categóricas, de preferencia nominales

Fuente: Elaboración propia (2019).

3.9 Estructura desagregada de trabajo

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRUCTURA DEL TRABAJO	INFORMACIÓN REQUERIDA	FUENTES CONSULTADAS	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
Estudiar los procesos productivos y logísticos de la empresa	CAPÍTULO I Planteamiento del Problema	<ul style="list-style-type: none"> Planteamiento del problema Planteamiento de Objetivos Establecimiento de límites y alcances 	<ul style="list-style-type: none"> Bibliografía especializada en investigación. Trabajos especiales de grado extraídos de la Universidad Católica Andrés Bello. Páginas web encontradas. Observación directa de los procesos de fabricación de equipos y componentes de aire acondicionado Entrevistas no estructuradas, al personal del departamento de Ingeniería de Proyectos y al Director General de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft PowerPoint Modelador de procesos Bizagi Diagramas de Ishikawa. Estudio de Paradas Observación directa Entrevistas no Estructuradas. Consultas Bibliográficas.
	CAPÍTULO II Marco Referencial	<ul style="list-style-type: none"> Bases Teóricas Bases Técnicas 		
Analizar las evidencias de los problemas en los procesos operativos y logísticos	CAPÍTULO III Marco metodológico	<ul style="list-style-type: none"> Definición y establecimiento de metodología científica a aplicar para el desarrollo satisfactorio 		
Explicar las causas de los problemas que inciden en los procesos productivos y logísticos analizados	CAPÍTULO IV Estudio de todos los procesos, análisis de las evidencias de problemas en los procesos operativos y logísticos, explicación de las causas de los problemas que inciden en los procesos	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de los procesos productivos y logísticos de la empresa, identificación de problemas 		
Determinar acciones que permitan mitigar el efecto de las causas explicadas	CAPITULO V Descripción de las propuestas de mejoras	<ul style="list-style-type: none"> Luego de la identificación del problema se proponen alternativas para solucionarlo y su debida implementación 		
Valorar la relación costo-beneficio de las acciones determinadas	CAPITULO VI Valoración de la relación beneficio costo de la implementación de las mejoras	<ul style="list-style-type: none"> Obtención del beneficio que conlleva la implementación de la mejora y su costo. 		
	CAPITULO VII Conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se realizan las conclusiones del trabajo de grado y sus respectivas recomendaciones 		
	CAPITULO VIII Anexos	<ul style="list-style-type: none"> Información que soporta el trabajo de grado 		

Figura 1. Estructura desagregada de trabajo
Fuente: Elaboración propia (2019)

3.10 Cadena de valor del Grupo IKP

Para darle un soporte más completo a los procesos que intervienen en su gestión, se presentará la cadena de valor para describir las actividades de la organización que generan valor al producto final.

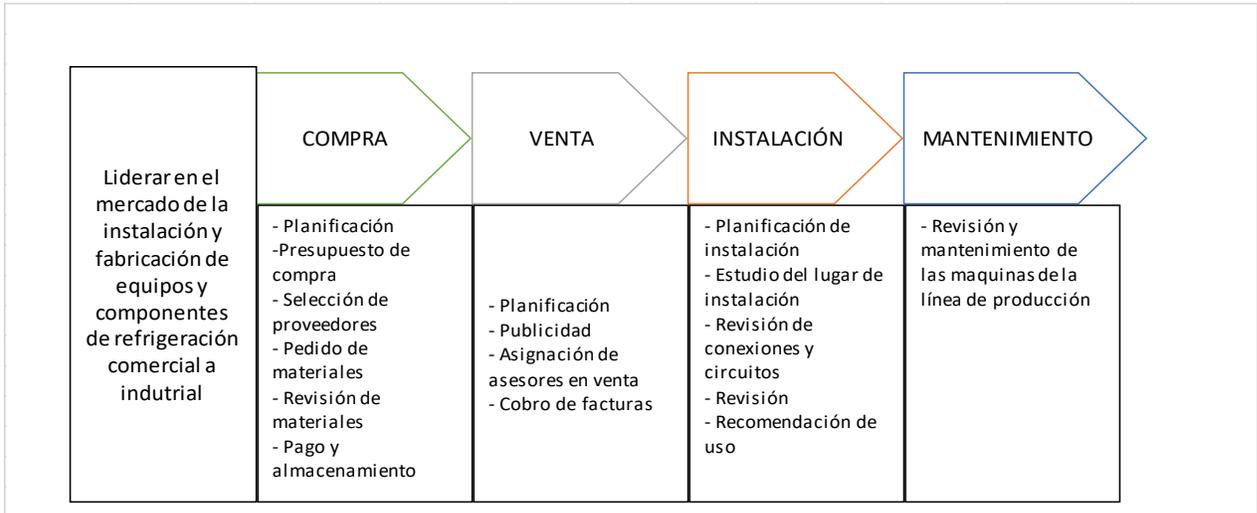


Figura 2. Cadena de valor del Grupo IKP

Fuente: Departamento de Ingeniería de Proyectos, Grupo IKP de Venezuela

CAPÍTULO IV:

4 Presentación análisis y resultados

En este capítulo se desarrolla todo el proceso de concepción del proyecto realizado en Grupo IKP de Venezuela. Dicho proyecto está relacionado específicamente a la identificación de oportunidades de mejora en los procesos productivos y logísticos de la empresa.

4.1 Estudio de los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de la empresa

Todos los procesos documentados requieren de distintos participantes para garantizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

Haciendo referencia al Anexo 7.1 se muestra la descripción de las funciones que desempeña cada uno, así como la relación que existe entre ellos, con el objetivo de proporcionar una mejor comprensión de la dinámica de dichos procesos.

Según información suministrada por la Dirección General de la empresa liderada por el Ing. Roberto Issea y el Ing. Humberto Issea, a continuación se presentan las descripciones de cargo de cada uno de los integrantes involucrados en el proyecto:

Participantes

- Dirección General: Dicta los lineamientos y la toma de decisiones de la empresa
- Gerencia General: Gerencia y supervisión de los procesos productivos y logísticos
- Ingeniería de proyectos: Planificar, organizar y coordinar el proceso productivo de la planta, así como la Regencia, cumpliendo con las Buenas Prácticas de Manufactura y los estándares de producción establecidos
- Administración: gestiona y administra los recursos financieros de la empresa
- Secretaria: encargada de la redacción y archivo de documentos

- Personal Operativo de oficina: Encargados de las diversas actividades operativas de la oficina, como lo son, comprar insumos de oficinas, buscar y transportar material, cuidar las instalaciones
- Personal operativo de planta: Encargados de la fabricación, administración de material de planta

A continuación, se muestran los diagramas de los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de la empresa.

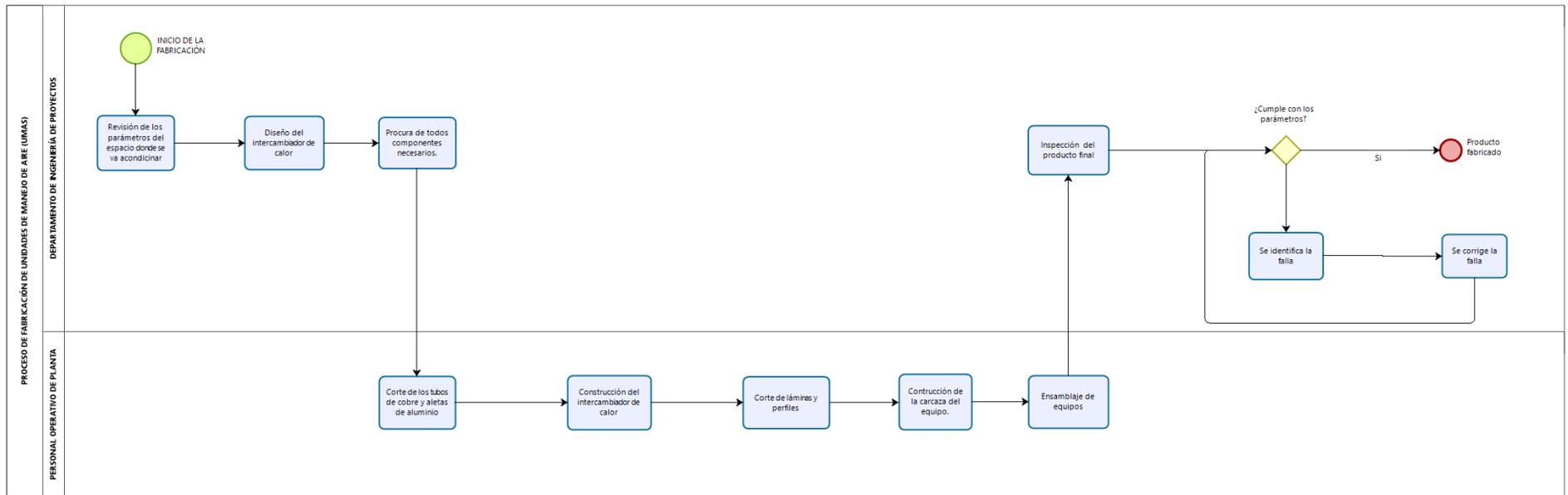


Figura 3. Proceso de fabricación de las unidades de aire (UMAS)
Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 3 representa el proceso de fabricación actual de las unidades de manejo de aire por el cual se rige la empresa, el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo en la fabricación. Actualmente el tiempo de fabricación de este equipo es alrededor de 5 días.

Como se puede apreciar en el diagrama el proceso de fabricación comienza con la revisión de los parámetros del equipo que el cliente solicita, se ejecuta al diseño del intercambiador de calor (componente de la UMA), se procede a la procura de todos los elementos necesarios y, por último, a la fabricación y ensamblaje del equipo. Para mayor información (Ver Anexo 1.1)

Participantes: Personal operativo de planta y el Departamento de Ingeniería de Proyectos.

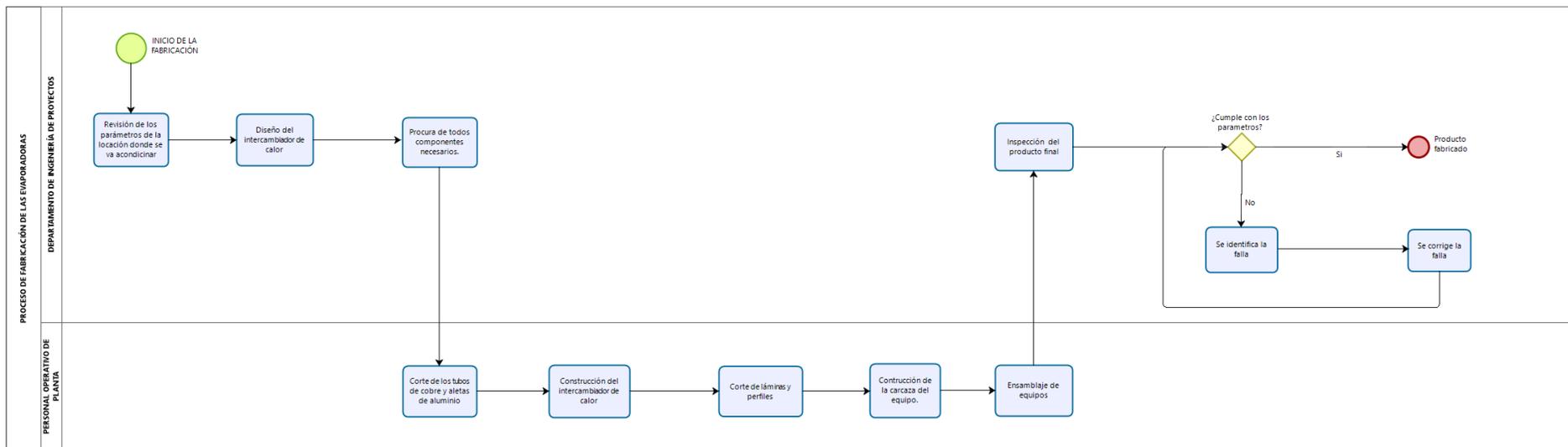


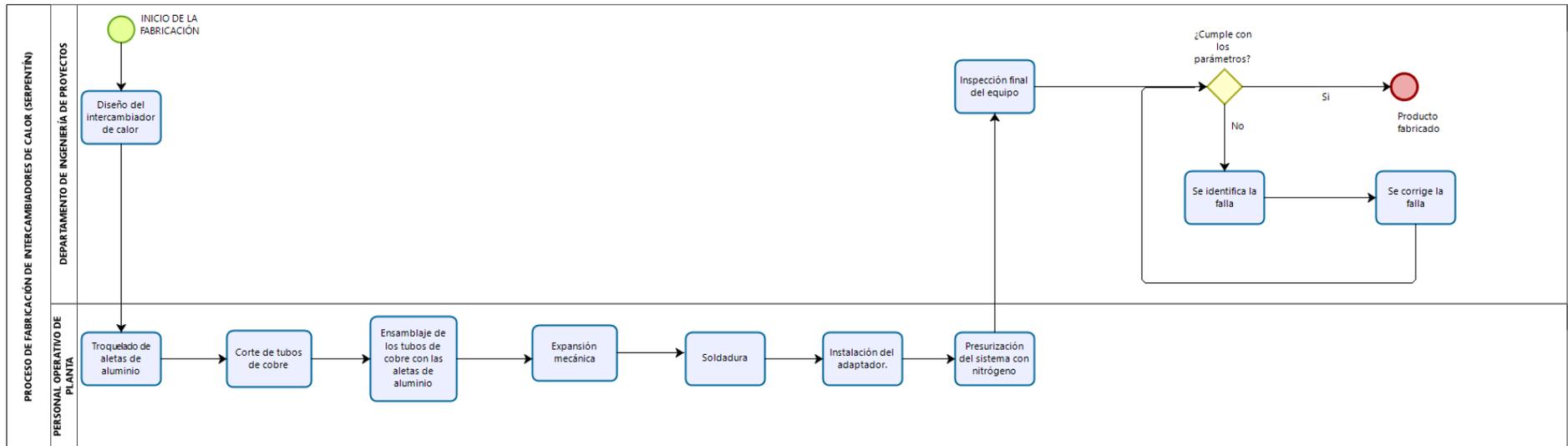
Figura 4. Proceso de fabricación de las evaporadoras

Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 4 representa el proceso de fabricación actual de las evaporadoras por el cual se rige la empresa; el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo en la fabricación. Actualmente el tiempo de fabricación de este equipo es alrededor de 13 días. Participantes: Personal operativo de planta y Departamento de Ingeniería de Proyectos.

Es importante destacar, el proceso de fabricación de las evaporadoras se diferencia del proceso anterior debido a que en el diseño del intercambiador de calor y la construcción del mismo se hace la selección e instalación de una válvula de expansión termostática.

Como se puede apreciar en el diagrama, el proceso de fabricación comienza con la revisión de los parámetros del equipo que el cliente solicita, se procede al diseño del intercambiador de calor (componente de la evaporadora), posteriormente a la procura de todos los elementos necesarios y por último a la fabricación y ensamblaje del equipo. Para mayor información (Ver Anexo 1.2).



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 5. Proceso de fabricación de intercambiadores de calor (Serpentín)
Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 5 representa el proceso de fabricación actual del intercambiador de calor (serpentín) por el cual se rige la empresa, el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo en la fabricación. Actualmente el tiempo de fabricación de este equipo es de alrededor 5 días.

Como se puede apreciar en el diagrama el proceso de fabricación comienza con el diseño del equipo, se procede a la procura de todos los elementos necesarios y por último a la fabricación y ensamblaje del equipo. Para mayor información (Ver Anexo 1.3)

Participantes: Personal operativo de planta y Departamento de Ingeniería de Proyectos.

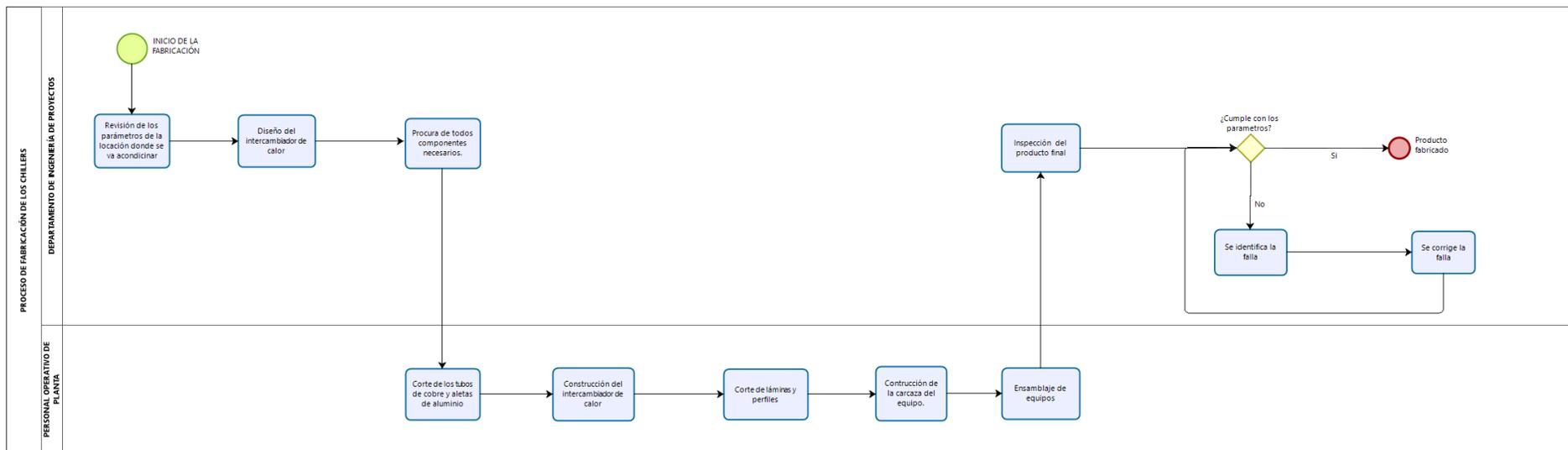


Figura 6. Proceso de fabricación de los chillers
Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 6 representa el proceso de fabricación actual de los chillers por el cual se rige la empresa, el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo en la fabricación. Actualmente el tiempo de fabricación de este equipo es alrededor de 25 días.

Como se puede apreciar en el diagrama el proceso de fabricación comienza con la revisión de los parámetros del equipo que el cliente solicita, se procede al diseño del equipo y selección de los componentes, posteriormente los ingenieros a cargo realizan la procura de todos los elementos necesarios y por último se fabrica y ensambla el equipo. Para mayor información (Ver anexo 1.4)

Participantes: Personal operativo de planta y Departamento de Ingeniería de Proyectos.

En una entrevista no estructurada al Departamento de Ingeniería de Proyectos expresa que, actualmente la línea de producción presenta constantemente paradas no planificadas, alrededor de 3 veces al mes, con una duración (en promedio) de 3-5 días, perdiendo así al menos 12 días de producción, lo que ha disminuido el rendimiento en un 40%, viéndose así afectados todos los procesos diagramados anteriormente. Aunado a esto los clientes han manifestado quejas ya que los equipos fabricados presentan desperfectos tales como piezas dobladas, mal acabo en la pintura y mala soldadura. (Ver Anexo 2.1)

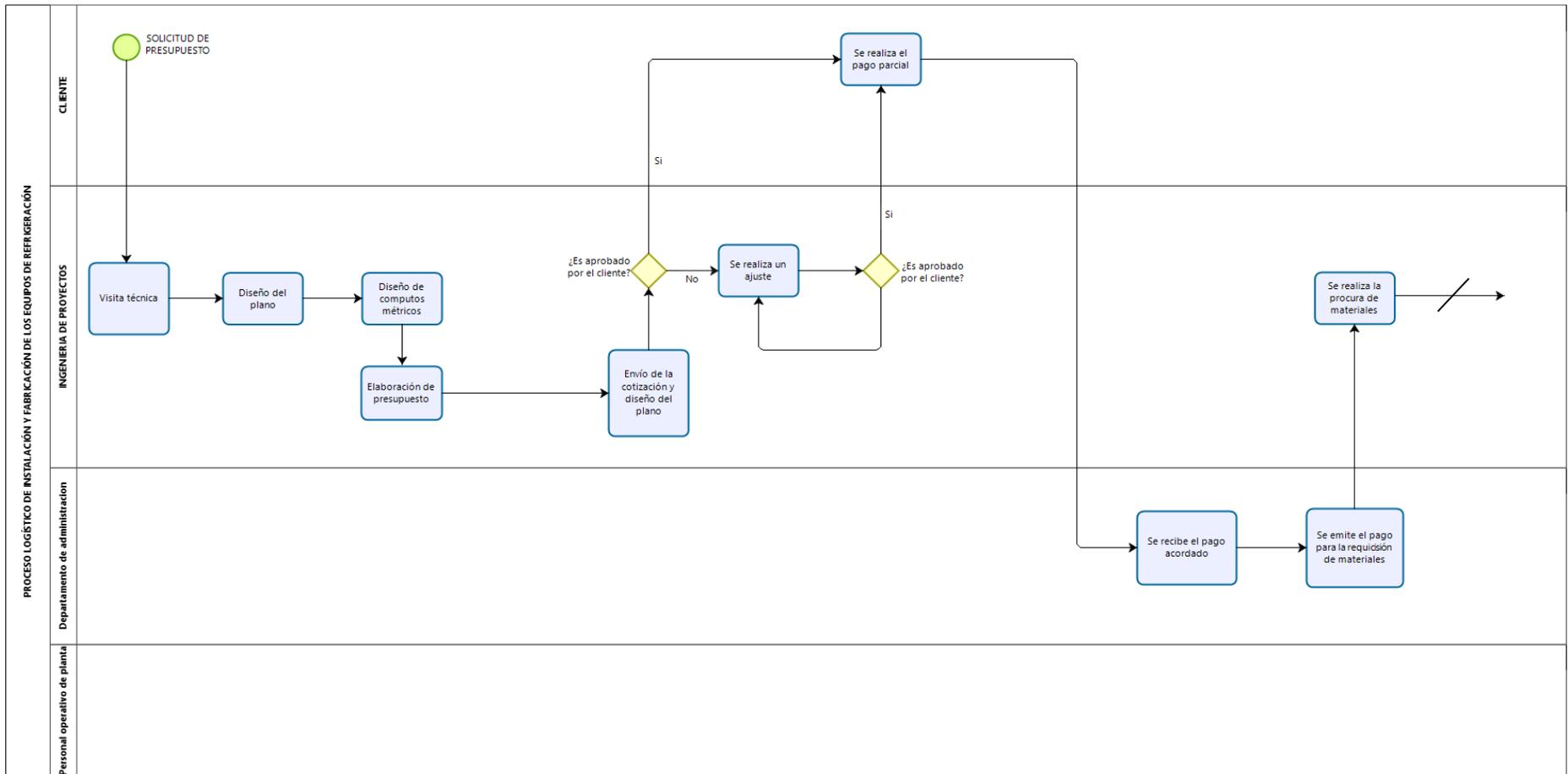


Figura 7. Proceso logístico de instalación y fabricación de los equipos de refrigeración parte I
Fuente: Elaboración propia (2019).

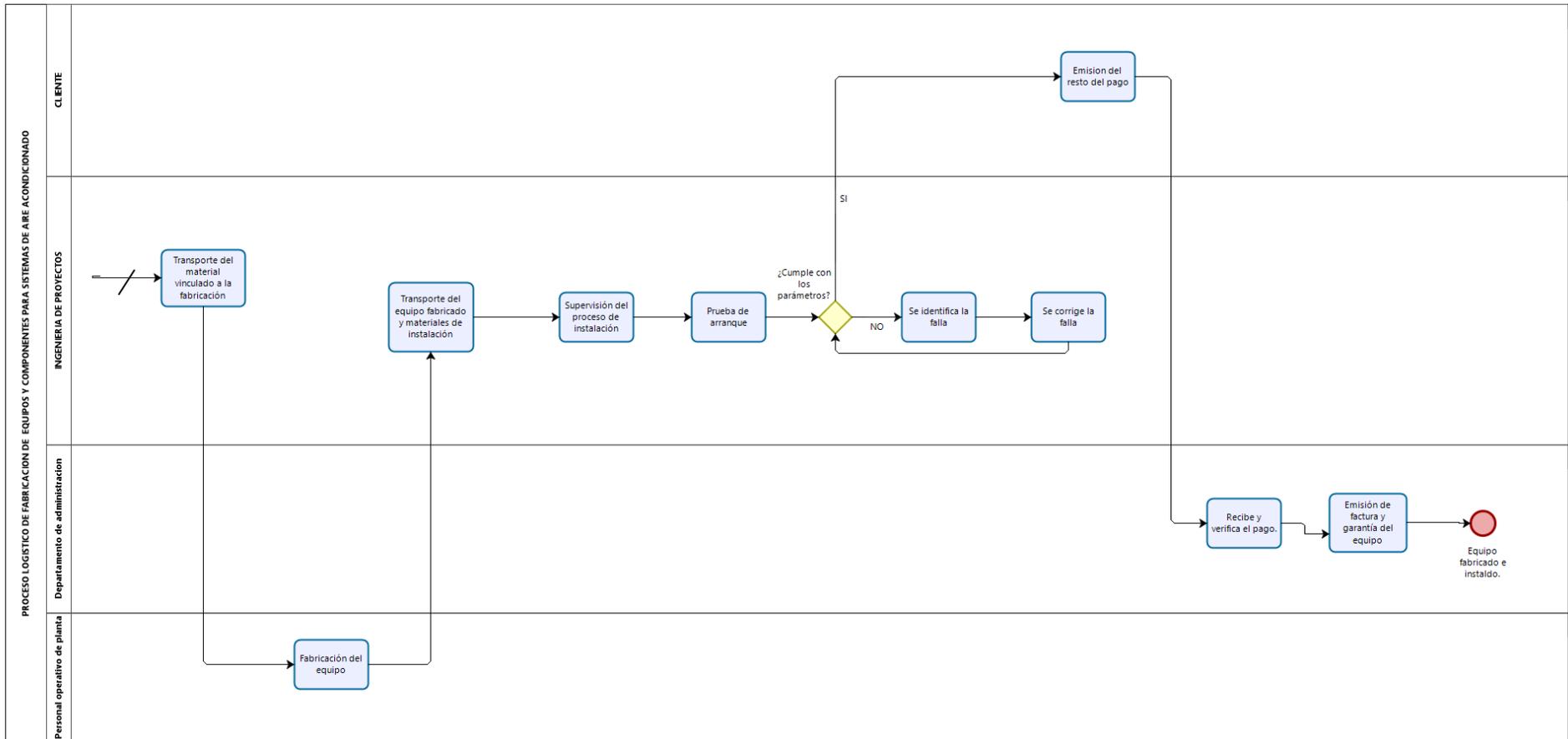


Figura 8. Proceso logístico de instalación y fabricación de los equipos de refrigeración parte II
Fuente: Elaboración propia (2019).

Las Figura 7 y Figura 8 representan el proceso de instalación y fabricación actual por el cual se rige la empresa, el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo para la fabricación e instalación de los equipos de refrigeración comercial fabricados por la empresa.

Es importante destacar que dicho proceso logístico se lleva a cabo cuando el cliente solicita la fabricación e instalación del equipo. La empresa es la encargada de la planificación, supervisión y requisición de materiales vinculados a la instalación, no obstante la instalación es realizada por un *outsourcing* y los costos asociados a la instalación corren por cuenta del cliente.

Como se puede apreciar el proceso logístico de instalación y fabricación comienza con la solicitud de presupuesto por parte del cliente, los ingenieros a cargo estudian la factibilidad del proyecto y en caso de ser factible proceden al diseño de los planos del espacio de instalación y del equipo a fabricar, luego realizan la compra de los componentes y materiales vinculados a la fabricación e instalación del equipo, finalmente proceden a la fabricación e instalación del equipo solicitado. Para mayor información (Ver Anexo 1.5)

Participantes: Cliente, Departamento de Ingeniería de Proyectos, Departamento de administración y Personal operativo de planta.

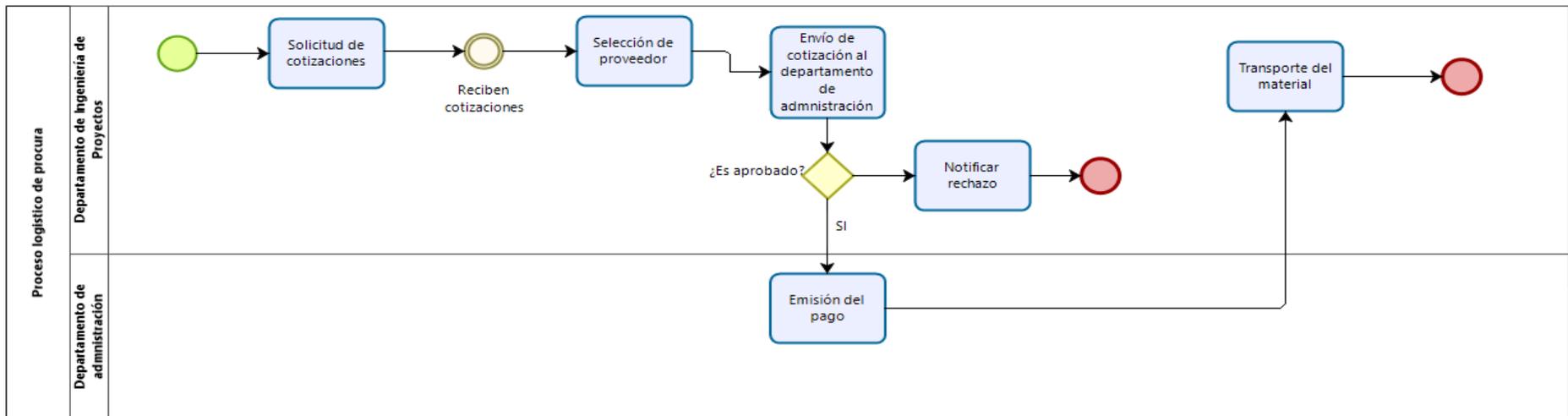


Figura 9. Proceso logístico de procura
Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 9 representa el proceso logístico de procura actual por el cual se rige la empresa, el proceso diagramado contiene todas las actividades que se deben llevar a cabo para la procura de material vinculado a la fabricación.

Como se puede apreciar en el diagrama el proceso logístico de procura de la empresa comienza con la solicitud de cotizaciones por parte de los ingenieros a los proveedores, una vez recibida las cotizaciones seleccionan los proveedores convenientes y realizan la compra de los componentes y materiales vinculados a la fabricación o instalación. Para mayor información (Ver anexo 1.6)

Participantes: Departamento de Administración y Departamento de Ingeniería de Proyectos.

4.2 Analizar las evidencias de los problemas en los procesos operativos y logísticos

Con el fin de analizar los problemas que influyen en los procesos productivos y logísticos relacionados con las actividades de la empresa, a través de las evidencias obtenidas por la observación directa de la ejecución de los procesos y por entrevistas no estructuradas al Departamento de Ingeniería de Proyectos, se identificaron un conjunto de problemas que han afectado el realizar cada uno de los procesos contemplados en este estudio.

Para trabajar con los problemas logísticos y productivos se establecieron 3 factores que están afectando los procesos

Para identificar las causas de los problemas que han afectado la ejecución de los mencionados procesos, vinculados a diversos factores, se hizo uso de diagramas Ishikawa para tener una visión más clara de la situación.

- Factor 1

Actualmente, el Grupo IKP presenta retrasos en la entrega de sus equipos y componentes fabricados. Existen diversas causas que afectan los tiempos de entrega, estas fueron identificadas por medio de entrevistas no estructuradas realizadas a los ingenieros a cargo del Departamento de Ingeniería de Proyectos y a los técnicos de planta. Adicionalmente, se aplicó la técnica de observación directa en el transcurrir de las prácticas profesionales en la línea de producción ubicada en Paracotos-Edo. Miranda y en la Oficina Central de la empresa ubicada en La Florida.

Se identificó la siguiente problemática “Retrasos en las entregas de equipos y componentes”, posteriormente se procedió a aplicar la herramienta del Diagrama Causa-Efecto para identificar cuáles son las causas que la producen y estas serán nombradas a continuación:

- Paradas no planificadas.
- No hay planes para la ejecución de preventivos.
- Poca disponibilidad de repuestos en la planta.
- Falta de técnicos en la planta.
- Disminución de presupuesto.
- Poca disposición para trabajar.
- Impacto inflacionario.
- Falta de personal capacitado.

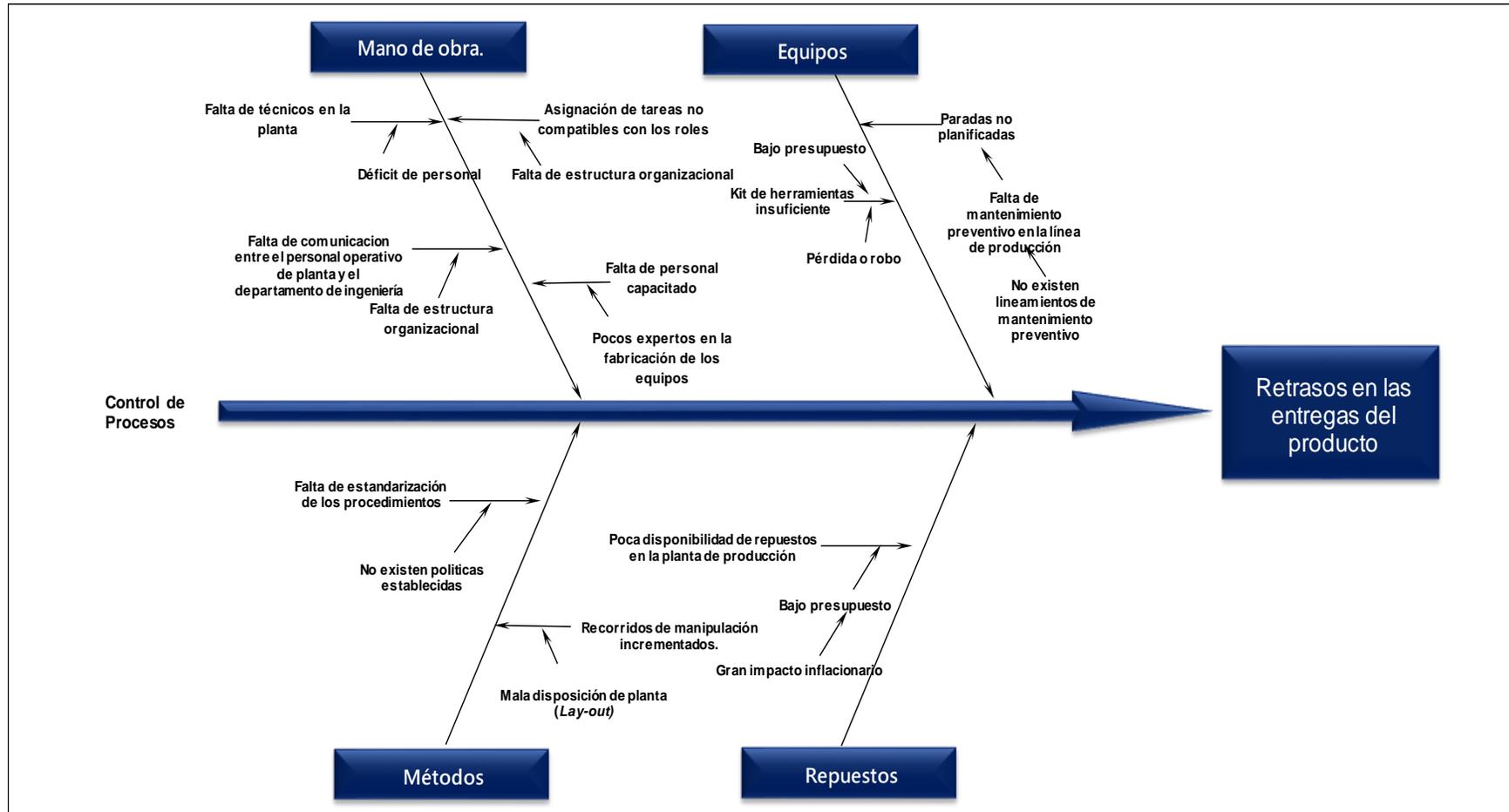


Figura 10. Diagrama de Ishikawa para el factor 1 "Retrasos en las entregas del producto".
Fuente: Elaboración propia (2019)

- Factor 2:

Actualmente se evidencian distintos problemas que afectan la gestión de inventario a nivel de almacén. Se identificó la siguiente problemática: “Ineficiencia en la gestión de inventario”, posteriormente se procedió a aplicar la herramienta del Diagrama Causa-Efecto para identificar cuáles son las causas que la producen y estas serán nombradas a continuación:

- Bajo presupuesto para la requisición de materiales.
- Poca capacitación del personal en sistemas de almacenamiento.
- No existe un control de inventario.
- Procedimientos no renovados.
- Mala administración del presupuesto disponible.
- Falta de capacitación del personal.
- Falta de estructura organizacional

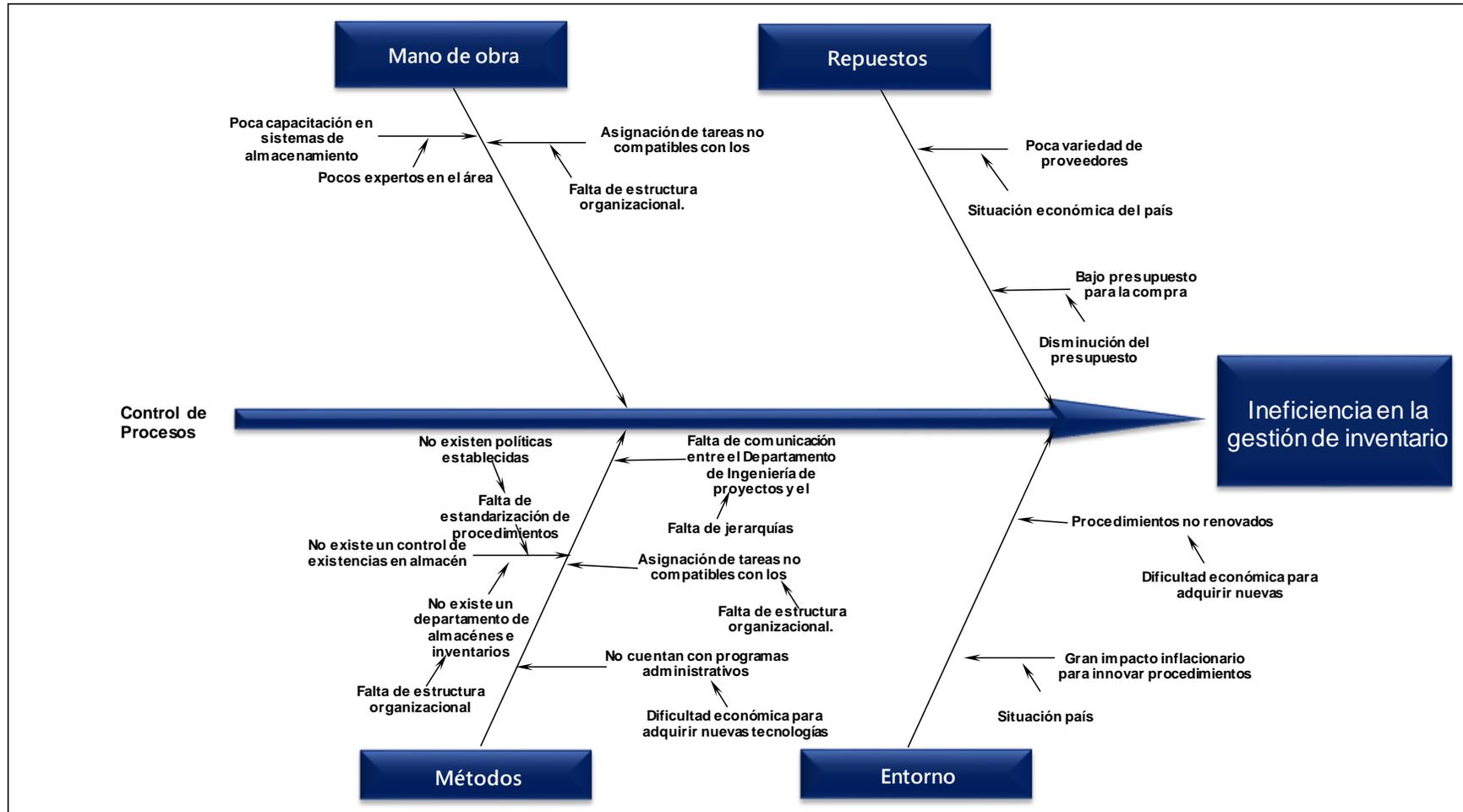


Figura 11. Diagrama de Ishikawa para el factor 2 "Ineficiencia en la gestión de inventario"
Fuente: Elaboración propia (2019)

- Factor 3:

Las distintas causas por las cuales se ha evidenciado las quejas consecutivas de los clientes han sido frecuentes en conversaciones recientes con el Departamento de Ingeniería de proyectos de la empresa quien en ocasiones es el encargado del seguimiento post-venta. Se identificó la siguiente problemática “Quejas de los clientes por desperfectos en los productos” posteriormente se procedió a aplicar un Diagrama Causa- Efecto para identificar cuáles son las causas que la producen y estas serán nombradas a continuación:

- Falta de información sobre el uso correcto de las máquinas de fabricación
- Falta de calibración de las herramientas
- Falta de comunicación entre el personal
- Falta de capacitación del personal
- Falta de técnicos en la planta
- No existe control de calidad
- Falta de procedimientos
- Bajo presupuesto para la procura de materiales de mejor calidad

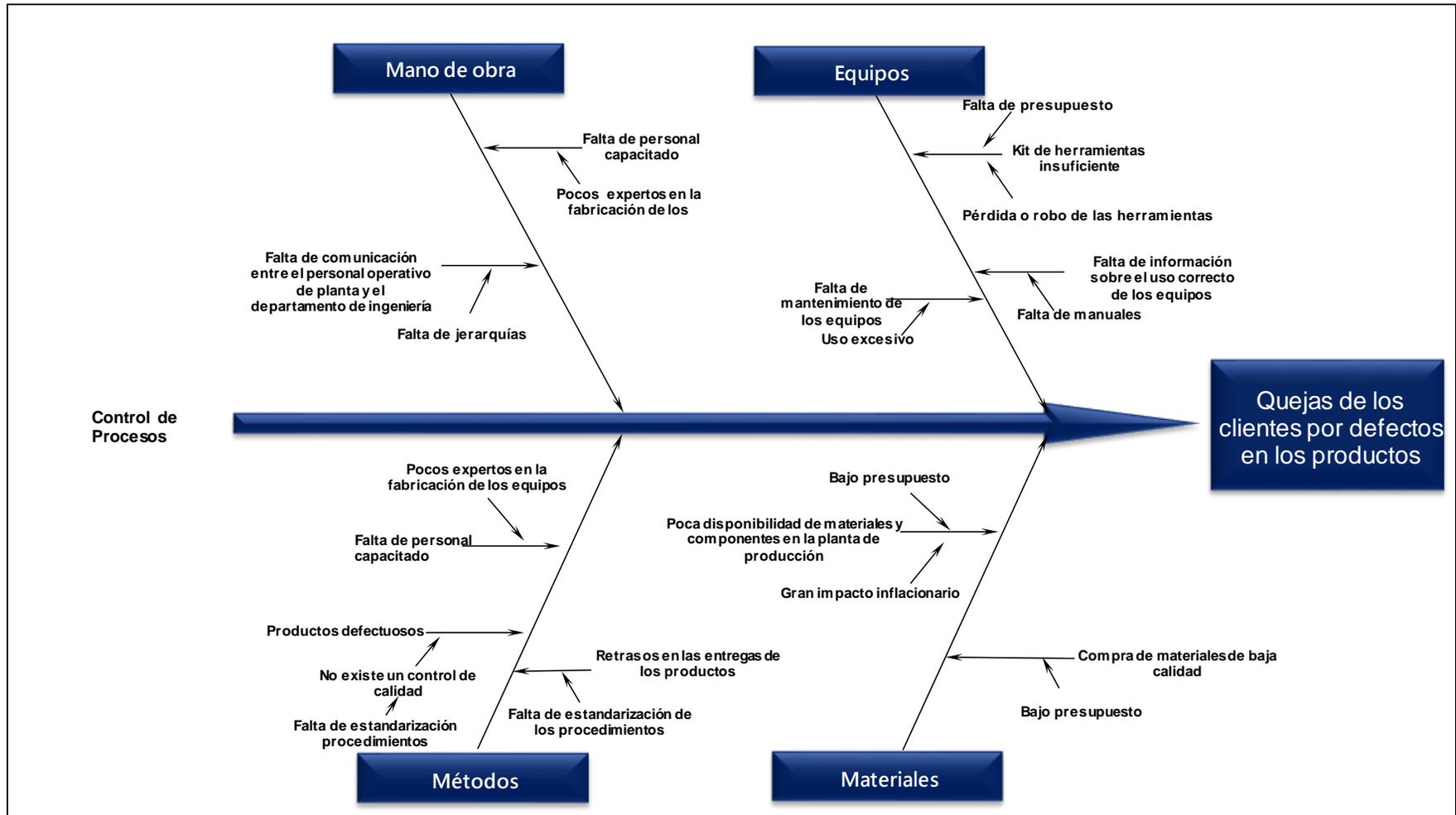


Figura 12. Diagrama de Ishikawa para el factor 3 "Quejas de los clientes por defectos en los productos".
Fuente: Elaboración propia (2019)

Con ayuda de los diagramas Causa-Efecto se identificaron las causas principales que afectan a los problemas diagramados.

Con el fin de ponderar la criticidad de las causas *versus* la solución, se utilizaron como criterios de análisis la frecuencia de repetición de las causas, la dificultad que supone resolver el problema y el impacto de esta solución en la operación. La implementación de una solución se pondera por un nivel fácil y difícil y el impacto de la misma se pondera por un nivel bajo que supone que al implementar la solución el impacto es poco notorio, medio que supone que al implementar la solución el impacto es medianamente notorio y alto que supone que al implementar la solución el impacto es mayormente notorio. Estos coeficientes fueron asignados a cada una de las causas contempladas en consenso con el equipo de las divisiones involucradas.

Tabla 3. Coeficientes de Impacto e Implementación para el Diagrama de Pareto

Implementación	Bajo	Medio	Alto
Fácil	2	4	6
Difícil	1	3	5

Impacto

Fuente: Elaboración propia (2019)

Una vez calculados estos valores, se procedió a calcular los percentiles de cada una de las causas consideradas que sirven de base para la elaboración de un Diagrama de Pareto, de tal manera que cualquier acción correctiva que se tome, se aplique donde se produzca un mayor beneficio *versus* implementación. A continuación, se muestra una tabla con las causas especificadas y los valores mencionados anteriormente

Tabla 4. Especificaciones de la causas para el Diagrama de Pareto

Causas	Letra Indicativa	Frecuencia	Coeficiente	Frecuencia Total	% Relativo	% Acumulado
Bajo presupuesto	A	7	6	42	32,1	32,06
Falta de personal capacitado	E	5	5	25	19,1	51,15
Falta de estandarización de los procedimientos	F	5	5	25	19,1	70,23
Falta de estructura organizacional	B	4	4	16	12,2	82,44
Falta de comunicación entre el Departamento de Ingeniería de proyectos y el personal operativo de planta	G	3	4	12	9,2	91,60
Falta de personal	D	1	4	4	3,1	94,66
No hay variedad de proveedores para la compra	I	1	2	2	1,5	96,18
Ausencia de control de calidad de los productos	H	1	3	3	2,3	98,47
Procedimientos no renovados	C	1	2	2	1,5	100,00
Total		28		131		

Fuente: Elaboración propia (2019)

Seguidamente, se mostrará el Diagrama de Pareto y el Diagrama de Torta que con base en la Tabla 3 y Tabla 4, evidenciando cuáles son las causas que inciden en los problemas identificados.

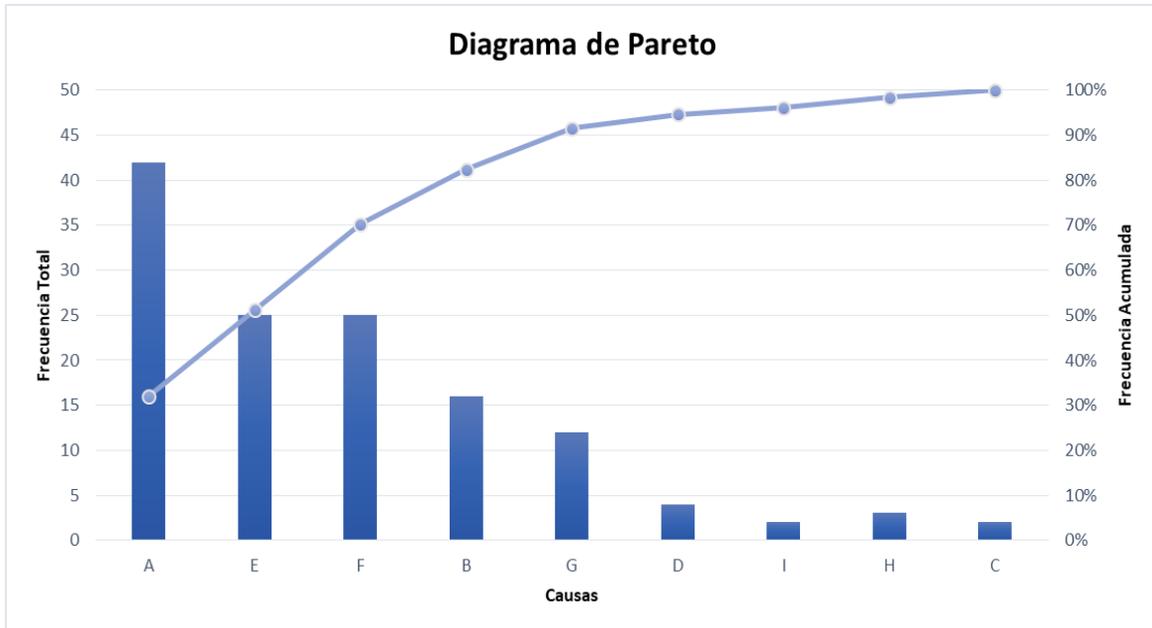


Figura 13. Diagrama de Pareto de las causas que inciden en los procesos.
Fuente: Elaboración propia (2019).

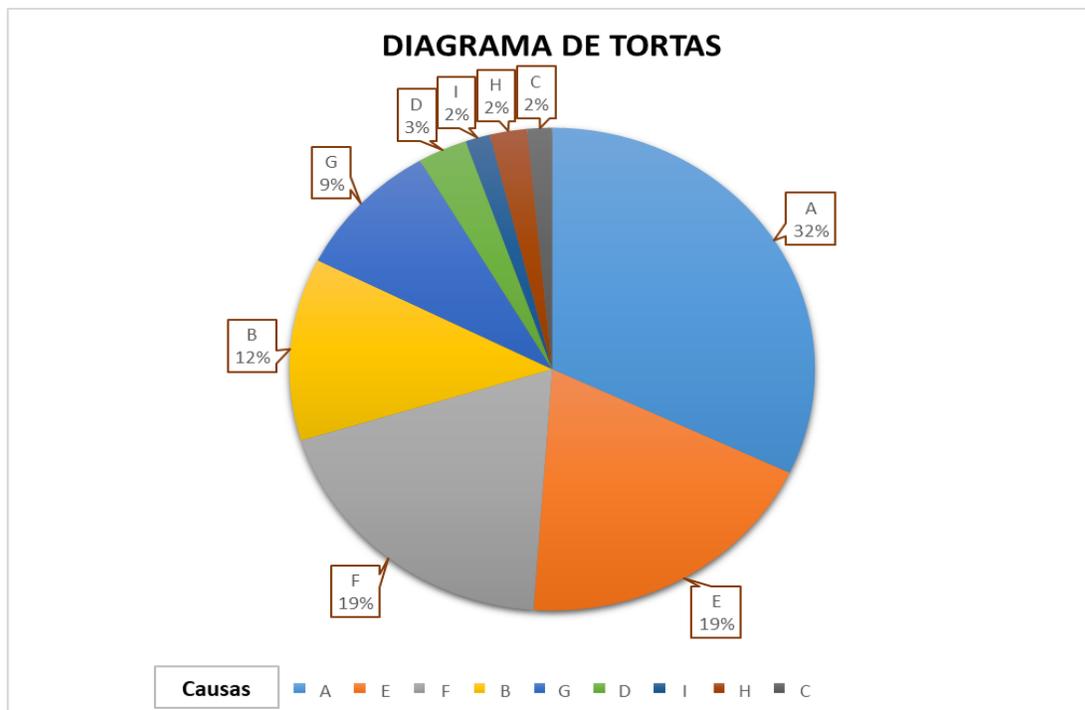


Figura 14. Diagrama de torta de las causas que inciden en los procesos.
Fuente: Elaboración propia (2019).

Existen 9 categorías de problemas, según la Tabla 4 que contribuyen en los factores anteriormente expuestos. Sin embargo tal y como se puede evidenciar en la Figura 13, más del 82,44% de las irregularidades, corresponden a solo las primeras 4 categorías, las cuales equivalen aproximadamente al 44.4% de las causas generales seleccionadas para este estudio. Dichas causas son: bajo flujo de caja en un 32%, falta de personal capacitado en un 19 %, falta de estandarización de los procedimientos en un 19% y falta de estructura organizacional en un 12%, quedando una relación de 82,44%-44,4%. Basados en esta información podemos decir que las primeras 4 causas (causas A, E, F, B) encontradas producen el 82,44% de los problemas.

De acuerdo a lo obtenido, el reducir las causas más frecuentes servirá más para una mejora general que reducir los de menor frecuencia e impacto.

Tabla 5. Causas que producen el 82,44% de los problemas

Causas	Letra Indicativa
Bajo presupuesto	A
Falta de personal capacitado	E
Falta de estandarización de los procedimientos	F
Falta de estructura organizacional	B

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.3 Explicar de las causas de los factores que inciden en los procesos productivos y logísticos analizados.

Aplicado el principio de Pareto en el apartado anterior se pudo evidenciar que atacando el 44,44% de las causas que afectan los procesos estudiados se podría mitigar el 82,44% de los problemas.

Para el estudio de las causas que influyen mayormente en los procesos productivos y logísticos se utilizaron entrevistas no estructuradas y la técnica de observación directa con los participantes que intervienen en los procesos descritos anteriormente. Ambas herramientas fueron desarrolladas a lo largo de las prácticas profesionales, para así poder establecer comparación entre los resultados arrojados.

A continuación, para hacer un análisis más profundo, se hizo uso de diagramas ¿Por qué? ¿Por qué?, los cuales muestran a detalle de cada una de

las causas seleccionadas a estudiar:

- Causa A:

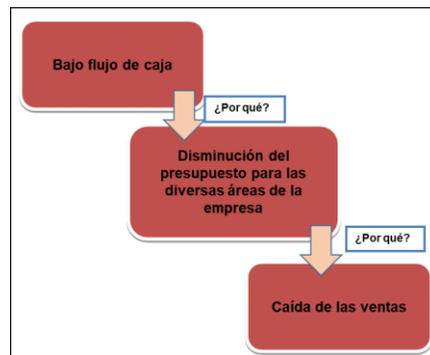


Figura 15. Diagrama ¿Por qué-Por qué? Para la causa “Bajo flujo de caja”
Fuente: Elaboración propia (2019).

El Director General Ing. Roberto Issea afirma que en los últimos meses, la Dirección General ha disminuido el presupuesto brindado a las diversas áreas de la empresa para el desempeño de sus labores debido a la caída en el volumen de ventas de equipos y componentes (Ver anexo 2.2).

Esta caída en el presupuesto se evidencia ya que desde el año anterior (2018) hasta la actualidad, el impacto de las ventas ha decaído en un 25% explica el Ing. Roberto Issea y esto genera una reducción en la posibilidad de reparaciones de equipos, la compra de materiales y el mantenimiento preventivo en la línea de producción ubicada en Paracotos-Edo. Miranda (Ver anexo 2.2).

Esto se ve reflejado en la calidad de sus productos la cual ha disminuido y en la existencia de paradas no planificadas de la línea de producción trayendo como consecuencia retrasos en las entregas de los equipos.

- Causa E:

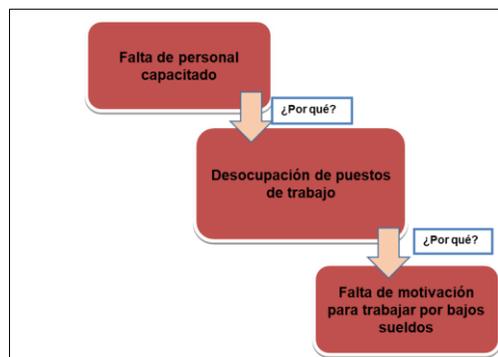


Figura 16. Diagrama ¿Por qué- Por qué? Para la causa “Falta de personal capacitado”
Fuente: Elaboración propia (2019).

Para la fecha, Grupo IKP no cuenta con personal capacitado en el área de producción ni en el área logística, debido a que la empresa no se ha dedicado a realizar programas de captación para personal capacitado, que estén acordes con los cargos necesarios a ocupar. A continuación se muestra una tabla de las vacantes de la empresa para el mes de marzo.

Tabla 6. Cargos vacantes en la empresa para el mes de marzo

Cargo	Cantidad
Gerente de compras	1
Gerente de almacen e inventario	1
Personal operativo de almacen e inventario	1
Ensamblador	1
Operador	1
Soldador	1
Doblador	1

Fuente: Elaboración propia (2019).

Aunado a esto, la actual situación socioeconómica del país influye ya que los sueldos en la mayoría de la nómina es el mínimo establecido por la ley y este no cubre los gastos y necesidades básicas de los empleados obligando a una continua desocupación de puestos de trabajo. Sabiendo que en marzo 2019 la canasta alimentaria se posicionó en Bs.S 514.900,55 teniendo una variación con respecto al mes de diciembre 2018 de 179.8% según cifras del (Centro de documentación y análisis para los trabajadores (CENDA), 2019).

Esto implica que, aunque el salario mínimo fue incrementado a Bs S. 40.000 vigente desde el 1 de mayo 2019, éste sigue siendo insuficiente para cubrir una canasta básica alimentaria, ya que se ubica 92,23% por debajo de lo necesario según CENDA (2019).

Esta situación, unida a otras, como las dificultades en transporte público, sector salud, inseguridad, etc. obliga a los empleados a buscar empleos mejor remunerados ya que no encuentran recursos suficientes para cubrir sus necesidades y las de sus familiares al momento de ejercer sus labores, según lo reseña el diario El País por (Villalobos, 2018).

- Causa B:

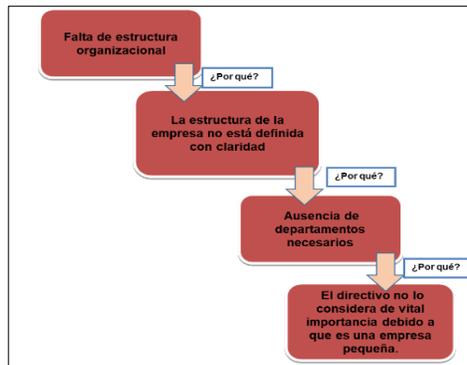


Figura 17. Diagrama ¿Por qué-¿Por qué? Para la causa “Falta de estructura organizacional”.
Fuente: Elaboración propia (2019).

Grupo IKP presenta problemas debido a la falta de estructura organizacional, esto afecta el desempeño de sus actividades ya que al observar directamente sus procesos logísticos se evidencia que hay falta de departamentos necesarios como lo son en primera instancia el Departamento de Procura; se observó que los ingenieros a cargo del Departamento de Ingeniería de Proyectos son los responsables de realizar el proceso de procura teniendo así duplicidad de funciones y no logran cumplir a cabalidad con todo el trabajo que recae sobre ellos. En segunda instancia no existe un Departamento de Almacenes e Inventarios por lo cual se observó que no existen procedimientos de inventario lo que ha traído como consecuencia un manejo deficiente de los recursos financieros de la empresa debido a que en ocasiones se compran insumos o materia prima existentes en almacén aumentando así los costos de producción o se deja de comprar materiales o insumos asumiendo que hay existencias cuando no la hay en almacén.

- Causa F:

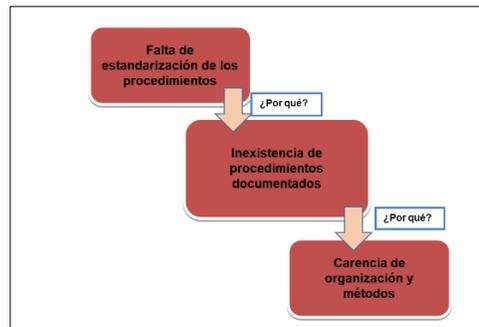


Figura 18. Diagrama ¿Por qué-¿Por qué? Para la causa “Falta de estandarización de los procedimientos”

Fuente: Elaboración propia (2019)

Actualmente la empresa presenta fallas debido a la falta de estandarización de los procedimientos productivos y logísticos, lo que ha producido retrasos en las entregas de los equipos, equipos con desperfectos lo que conlleva a quejas por parte de los clientes e ineficiencia en la gestión de almacén e inventarios. En entrevistas al personal del Departamento de Ingeniería de Proyectos expresan que no existen manuales de procedimientos que permitan estandarizar el trabajo y que sirvan de guía para la ejecución de los procesos, es por ello que no se ha logrado sistematizar la comprobación de la conformidad de las actividades (Ver anexo 2.1). Por otra parte se pudo observar a lo largo de las prácticas profesionales que debido a la escasa planificación de las actividades en los procesos productivos y logísticos se han alcanzado mayores costos operativos y menor demanda por sus productos y servicios.

CAPÍTULO V

5 Propuesta de mejora

En el presente capítulo se describen propuestas de mejoras, basadas en la reestructuración de ciertos procesos, buscando una comunicación más efectiva entre los respectivos departamentos; de manera que se logren implementar y promover estrategias operativas eficientes que apunten a objetivos comunes.

5.1 Propuestas de mejora que mitiguen los factores anteriormente determinados

A continuación, se presentarán diversas propuestas que comprenden un conjunto de acciones que pretenden mitigar las causas de los problemas encontrados en los procesos. Es importante señalar que la aplicación de estas propuestas no es mutuamente excluyente.

5.1.1 Propuesta N°1: Búsqueda de financiamiento

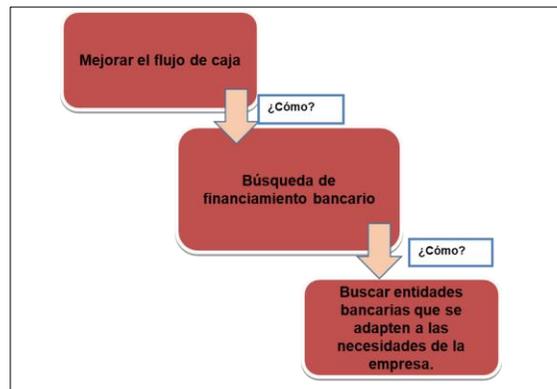


Figura 19. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la Propuesta N°1
Fuente: Elaboración propia (2019)

Objetivo de la propuesta N°1: Obtener financiamiento para que la empresa pueda realizar la procura de repuestos necesarios para la planta y de materiales e insumos para la producción, pueda adquirir nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de sus procesos logísticos y realice la contratación de nuevo personal.

Para la búsqueda de financiamiento y la recuperación del flujo de caja, existe un escenario posible el cual será descrito a continuación:

- **Financiamiento bancario:**

Se propone aplicar para la obtención de un crédito bancario que les proporcione flujo de caja para poder cubrir con sus necesidades y por ende garantizar la ejecución de las actividades.

La premisa de trabajo que se propone aplicar al Grupo IKP con respecto a la disponibilidad de repuestos para la planta y de materiales e insumos para la producción es la siguiente: en el almacén siempre debe haber una disponibilidad de los repuestos que comúnmente fallan siendo estos los repuestos de la máquina troqueladora Niagara E-75 y de la máquina de soldar. Aunado a esto, debe haber una disponibilidad de inventario que pueda cubrir al menos 1 mes de producción. En el anexo 4.1 y 4.2 se puede observar las cantidades necesarias y sus costos asociados.

Basado en lo descrito anteriormente, se propone que la solicitud sea de un monto de 15.000 \$ lo cual representa una cantidad de 78.015.000 Bs. S a una tasa DICOM de 5.201,88 Bs. S estipulada por el Banco Central de Venezuela para el 25 de abril de 2019) con el objetivo de poder garantizar la disponibilidad de repuestos para la planta y materiales y componentes vinculados a la producción.

Según (PRODAVINCI, 2019), el martes 29 de enero de 2019 el Banco Central de Venezuela (BCV) anunció un nuevo aumento del encaje legal ordinario, el cual pasará ahora de 31% a 57%. Lo que trae como implicaciones la disminución de la cantidad de dinero circulante en la economía generando impactos en el sistema financiero y en el comportamiento del dólar.

“Básicamente, el Banco Central ha recortado la cantidad de bolívares que las entidades financieras pueden prestar incrementando el encaje, es decir, la porción de los depósitos que deben congelar a manera de reserva. De esta forma, al haber menos dinero disponible para el crédito, ingresan menos fondos a circular y disminuye la liquidez” (Salmeron, 2019).

“Aumentar el encaje implica disminuir las posibilidades de que los bancos otorguen crédito, reduciendo la creación de dinero por parte del sistema financiero” (Cunto, 2019).

Por la situación descrita acerca del encaje legal, la banca privada y pública no está otorgando grandes cantidades en créditos y solicitan diversos requisitos que demuestren y comprueben su capacidad de pago. Existiendo las opciones descritas a continuación ya que la empresa ha estado anteriormente vinculados en negocios con la entidad bancaria Banesco Banco Universal.

- Banesco Banco Universal está otorgando a la empresa una cantidad de 78.959.336,52 de Bs S. lo que equivale a 15.179 \$ a una tasa Dicom de 5.201,88 Bs.S, dando un plazo de pago de 6 meses con un porcentaje de interés del 24%.

Dicho préstamo será destinado en primera instancia a la compra de repuestos para la línea de producción en fin de instaurar nuevas rutinas de mantenimiento preventivo. En segunda instancia será destinado a la compra de materiales vinculados a la fabricación para así tener en stock materiales suficientes para al menos 1 mes de producción (se propone este tiempo debido a que es lo que la empresa puede cubrir a nivel financiero) en tercera instancia será destinado a la contratación de nuevo personal capacitado y por último a la instalación de un programa administrativo.

En el Anexo 3.1 se puede observar el precio de venta para cada equipo fabricado. Por otra parte en el Anexo 3.2 se puede observar las ventas generadas actualmente por la empresa en el periodo de un mes y en el Anexo 3.3 el tiempo de fabricación actual *versus* el tiempo de fabricación óptimo según históricos. En el Anexo 3.4 se puede observar una estimación del incremento de las ventas generadas por la empresa y los tiempos de producción que alcanzaría, según el Departamento de Ingeniería de Proyectos, debido al aumento del nivel de producción una vez solventadas las paradas no planificadas, contando con material suficiente en stock para un mes de producción y contando con nuevo personal operativo de planta. Se aspira duplicar la producción en término de 6 meses.

Al comparar las ventas generadas actualmente con las ventas generadas a partir de la implementación de esta propuesta, se puede observar un incremento del 108%

El pago estipulado para este requerimiento se cubrirá a través de la facturación de Grupo IKP. El tiempo para el plazo de pago empieza a correr una vez que la entidad financiera entregue el dinero a la empresa.

El escenario de financiamiento sugerido es el favorable ya que basados en el periodo hiperinflacionario que atraviesa el país es rentable endeudarse en moneda local.

5.1.2 Propuesta N°2: Reestructuración y renovación del recurso humano de Grupo IKP.

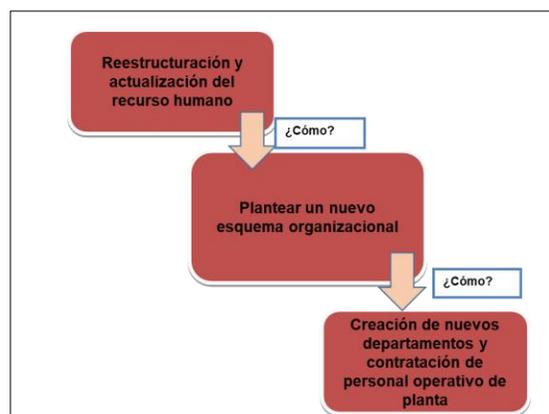


Figura 20. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la propuesta N°2
Fuente: Elaboración propia (2019)

Objetivo de la propuesta N°2: Plantear un nuevo esquema organizacional basado en las oportunidades de mejora actuales relacionadas con la operatividad de la empresa, para así ofrecer un trabajo más eficiente.

Para alcanzar un buen ejercicio en las labores que desempeña la empresa es necesario plantear un nuevo esquema organizacional ya que el que se encuentra actualmente no permite realizar las actividades de manera eficiente ni aumentar la productividad de la empresa. Es de vital importancia que el personal que labore en la empresa esté debidamente capacitado y tener profesionales de las áreas debidamente requeridas.

Es por esto que se propone en primera instancia la creación de un Departamento de Compras. Este departamento se encargara de las siguientes actividades, según (EAE Business School, 2017).

- Gestión administrativa de la recepción del material: La gestión administrativa de lo que se recibe con el control de la documentación (facturas/garantías) que acompaña a la mercancía.
- Minimización de los costos de los materiales: compras de suministros de materiales de la calidad deseada, cuando sea necesario y al menor costo posible.
- Identificación de nuevas fuentes de suministro: se debe tener un abanico de posibilidades de nuevos proveedores.
- El seguimiento de todos los registros relacionados con el proceso de adquisición y el precio de los materiales.
- Mantener relaciones con todos los departamentos de la empresa para planificar, cuando sea posible, la gestión centralizada y las compras racionales.
- Gestión en conjunto con el Departamento de Administración de los pagos a tiempo.

Para el correcto funcionamiento de este departamento y atendiendo a las dimensiones estructurales de la empresa, se propone contratar una persona capacitada y calificada para el desempeño de las actividades descritas anteriormente, se recomienda que sea una persona con experiencia en esta área y de no ser así, al ingresar a la empresa exista una inducción y un periodo de prueba para constatar sus habilidades. A continuación se describen los roles que deberán desempeñar el personal contratado para el departamento, según (EAE Business School, 2017):

- Gerente de compras: transmitir el pedido de la requisición de compra al proveedor según la oferta final elaborada controlando calidad, costo y entrega. De igual manera, debe hacer seguimiento del aprovisionamiento en todas sus fases.

Se recomienda una persona debido a que no existen grandes compras de materiales por consiguiente la tarea puede ser realizada por una persona capacitada en el área y de esta manera no se incurre en gastos innecesarios.

En segunda instancia se recomienda la creación de un departamento de almacén e inventarios para así llevar un control eficiente de la mercancía en existencia y no mal gastar los recursos financieros ni generar retrasos en las entregas de los productos. Este departamento se encargará de las siguientes actividades, según (EAE Business School, 2017):

- **Recepción de mercancía:** consiste en dar entrada a la mercancía que envían los proveedores. Durante este proceso, se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información que figura en los albaranes de entrega. También es necesario comprobar durante la recepción de la mercancía si las cantidades, la calidad o las características se corresponden con el pedido.
- **Almacenamiento:** Consiste en la ubicación de las mercancías en las zonas idóneas para ello, con el objetivo de acceder a las mismas y que estén fácilmente localizables.
- **Conservación y mantenimiento:** implica la aplicación de la legislación vigente en cuanto a higiene y seguridad en el almacén, además de las normas especiales sobre mantenimiento y cuidado de cada producto.
- **Gestión y control de existencia:** determinar la cantidad de cada material que hay que almacenar, calcular la cantidad y la frecuencia con la que se solicitará cada pedido con el objetivo de disminuir al máximo los costes de almacenamiento.
- **Manejo de materiales y levantamiento de casos de objeción:** control constante verificando si lo que se ha adquirido se ajusta a las necesidades reales de la empresa y si no, la posibilidad de iniciar acciones correctivas.

Para el correcto funcionamiento de este departamento y de igual manera atendiendo a las dimensiones estructurales de la empresa, se propone contratar dos personas capacitadas y calificadas para el desempeño de las actividades descritas anteriormente, se recomienda que sean personas con experiencia en esta área y de no ser así, al ingresar a la empresa exista una inducción y un periodo de prueba para constatar sus habilidades. A continuación se describen los roles que deberán desempeñar el personal contratado para el departamento, según (EAE Business School, 2017):

- Gerente de almacén e inventarios: encargado de la planificación óptima del funcionamiento de almacén, gestionando los recursos disponibles y tomando previsiones de las necesidades para que los productos se encuentren cuándo, cuánto y dónde sean requeridos.
- Personal operativo: Asistir en las actividades de almacén, recibiendo, revisando y organizando los materiales. Colabora en la realización de inventarios periódicos se basándose en instrucciones específicas.

Por último con el fin de agilizar el trabajo dentro de la planta se propone la contratación de nuevo personal operativo, específicamente un ensamblador, un operador, un soldador y un doblador. Esto para incrementar la producción y disminuir los tiempos de entrega. Se recomienda la contratación de un nuevo empleado para cada área mencionada anteriormente debido a que la producción es entre 14-20 equipos mensuales lo que con diez personas capacitadas en el área de producción el Departamento de Ingeniería de Proyectos considera suficiente, para así lograr incrementar las ventas generadas por la empresa.

En el anexo 7.2 se refleja el nuevo esquema organizacional propuesto.

5.1.3 Propuesta N°3: Propuesta de un conjunto de procedimientos para la gestión de compras de los repuestos para la planta, material vinculado a la fabricación de los equipos y de gestión de almacén e inventario de los mismos.

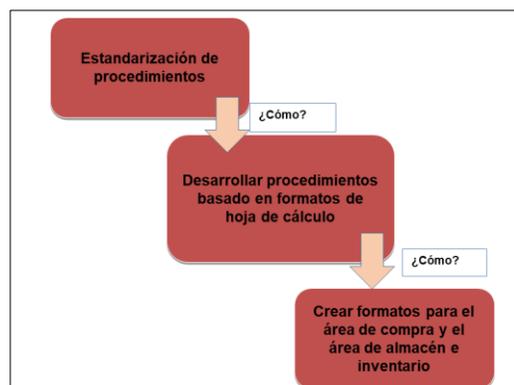


Figura 21. Diagrama ¿Cómo-Cómo? De la propuesta N°3
Fuente: Elaboración propia (2019)

Objetivo de la propuesta N°3: Desarrollar formatos basados en hojas de cálculo (Microsoft Excel) a efectos de construir información con mayor detalle técnico que favorezcan la compra y adquisición de repuestos, material vinculado a la fabricación y el control de almacén e inventario.

Dado que la compra es un elemento estratégico de una organización; se propone la aplicación de nuevos formatos con base en Microsoft Excel, los cuales contemplan una descripción de solicitud de compra de forma expedita, donde se toman en cuenta los requerimientos de repuestos y equipos ordenados por la línea de producción para mantenimiento preventivo (Ver Anexo 5.5), (Ver anexo 5.6) y (Ver Anexo 5.7). A su vez, se propone el diseño de un formato para los requerimientos de materiales vinculados a la fabricación que contiene una estructura desarrollada que permite la selección de proveedores, basada en distintos criterios de compra, tales como: calidad, tiempo de entrega, ubicación de proveedor y precios; obteniendo de esta manera un proceso de solicitud de compra con criterios mixtos entre lo técnico y lo administrativo (Ver Anexo 5.8).

Por otra parte, se propone la aplicación de nuevos formatos con base en Microsoft Excel para la gestión de almacén e inventarios de manera tal de controlar la mercancía entrante existente y saliente del almacén. Para esto se crearan formatos los formatos descritos a continuación:

- Recepción de los materiales/componentes: Donde se toma en cuenta el proveedor, fecha de recepción, título de la actividad, cantidad de cajas recibidas, cantidad que contiene cada caja, total de ejemplares recibidos y estado de inspección. Esto con el fin de contar con un formato que permita la identificación del producto así como su estado de inspección. (Ver anexo 5.1)
- Casos de objeción en recepción de materiales/componentes: Donde se toma en cuenta fecha, referencia (N° de factura), origen (Localidad/proveedor de donde proviene el producto), descripción de la no conformidad, acción a tomar y quien elabora la nota. Esto con el fin de mantener un registro de los materiales no conformes detectados en el procedimiento de recepción del producto. (Ver anexo 5.2)

- Notas de entrega: Donde se toma en cuenta, emisor, receptor, fecha de entrega, código de los ítems a entregar (código con el cual la mercancía fue ingresada al sistema), descripción de la mercancía, cantidad de mercancía por código y firma de la persona que recibe la mercancía. Esto con el fin de llevar un control de los materiales/componentes que salen de almacén hacia producción. (Ver anexo 5.3)
- Inventario de almacén: Donde se toma en cuenta, fecha de inventario, encargado de realizar el inventario, código con el cual la mercancía fue ingresada al sistema, descripción de la mercancía, cantidad en existencia de la mercancía por código y firma del encargado. Esto con el fin de mantener un control de la mercancía en almacén lo cual se debe cotejar con la existencia en sistema. (Ver anexo 5.4)

Una vez implementada esta propuesta y la propuesta N°2 el nuevo proceso logístico relacionado a la compra y almacenamiento es el descrito en los siguientes diagramas:

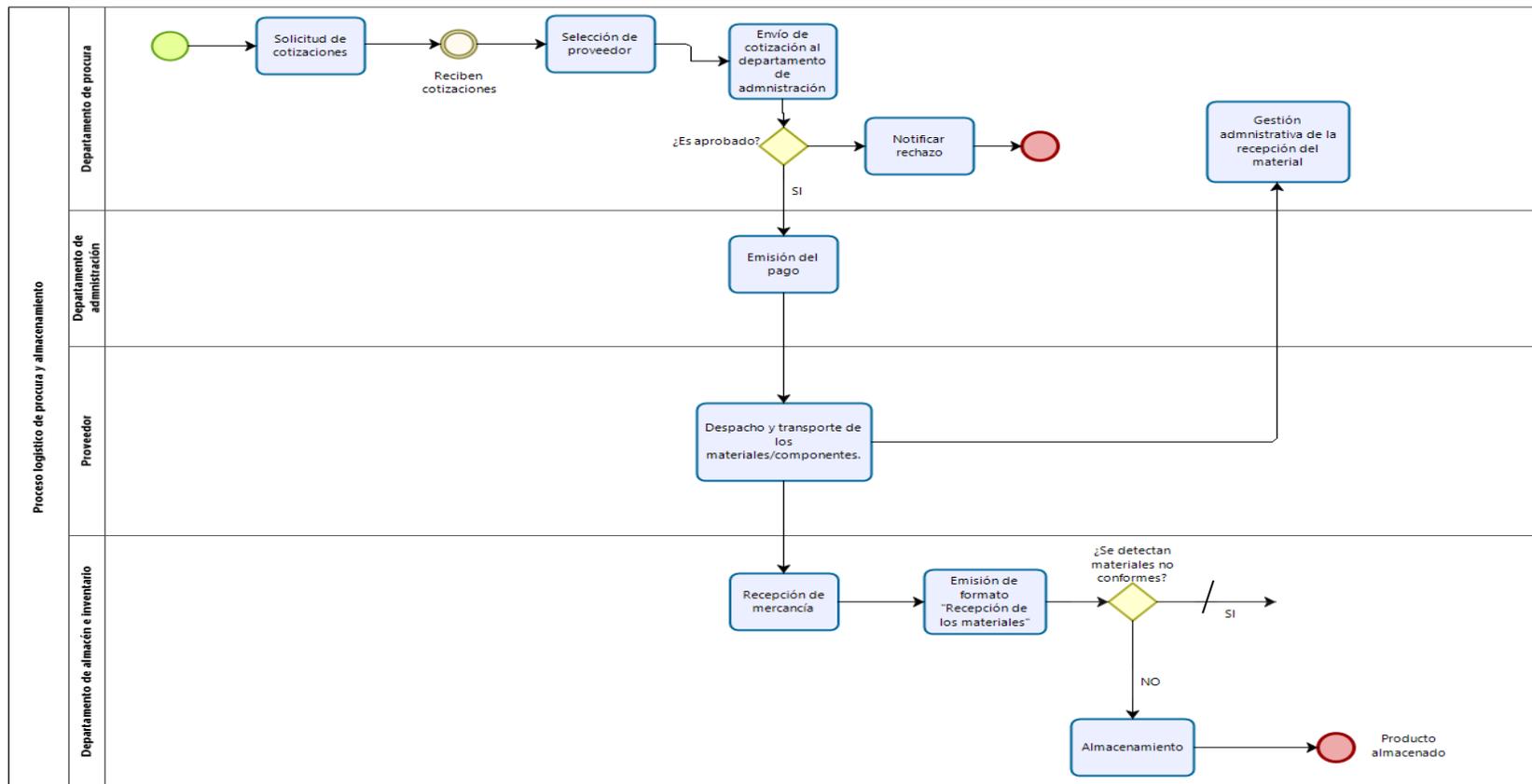


Figura 22. Diagrama del nuevo proceso logístico de compra y almacenamiento parte I
Fuente: Elaboración propia (2019)

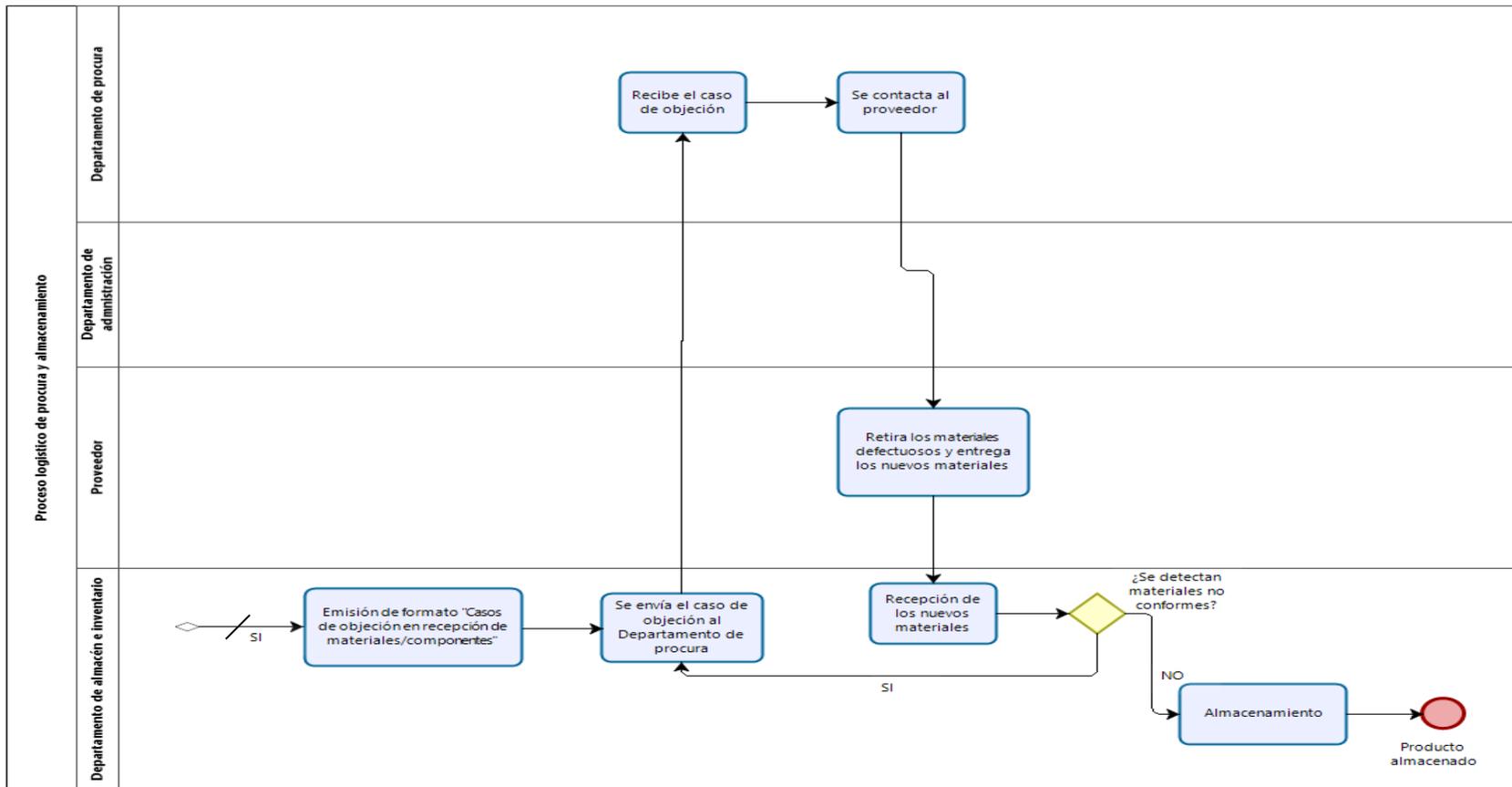


Figura 23. Diagrama del nuevo proceso logístico de compra y almacenamiento parte II
Fuente: Elaboración propia (2019)

La Figura 22 y Figura 23 muestran el nuevo proceso logístico de compra y almacenamiento, se puede observar como participan los nuevos departamentos propuestos y como se emiten los nuevos formatos creados. Para mayor información sobre el diagrama (Ver anexo 6.1).

Se propone trabajar con un inventario permanente en el cual siempre haya existencia de materiales vinculados a la fabricación para 1 mes de producción debido que a lo largo de los años la empresa ha notado que su demanda no fluctúa relevantemente (exceptuando el mes de enero, donde hay un decrecimiento de la demanda), según el Ing. Roberto Issea (Director General) (ver anexo 2.2). Aunado a esto se propone que el punto de re orden se realice cuando la cantidad de cada material llegue al 50% de existencia en inventario, de manera de cubrir el consumo con el 50% restante mientras llega el nuevo lote, según históricos esto sucede aproximadamente a los 14 días del mes. Tomando en cuenta que el tiempo de procura abarca un día, la entrega abarca alrededor de siete días y el almacenamiento toma alrededor de dos días sumando en total diez días, se propone que la re compra se realice el día doce de cada mes, dejando ocho días para resolver inconvenientes que puedan surgir. De esta manera se asegura que el inventario esté disponible para el siguiente mes de producción. El tiempo de entrega es según distribuidores tales como; Suministros Montyep, ubicado en San Antonio de Los Altos; Alinca ubicados en Chacao- Caracas y Maica Soluciones Técnicas C,A. ubicados en La Urbina- Caracas.

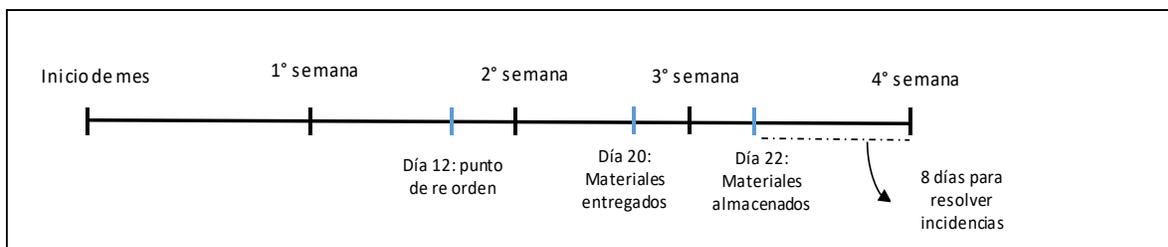


Figura 24. Línea de tiempo del proceso de re orden
Fuente: Elaboración propia (2019)

Se propone la creación de nuevas rutinas de mantenimiento preventivo tomando en cuenta la criticidad de los equipos, a fin de evitar largas paradas en la línea de producción y cumplir con los tiempos de entrega de los equipos fabricados, cuidando así los detalles de los mismos con el fin de evitar los desperfectos expresados por los clientes.

A continuación se resumen las nuevas rutinas de mantenimiento preventivo necesarias con sus respectivas frecuencias las cuales fueron entregadas por parte del Departamento de Ingeniería de Proyectos y el personal de producción, basándose en históricos

Tabla 7. Tabla de nuevas rutinas de mantenimiento preventivo

Equipo	Falla	Nueva rutina	Frecuencia
Troqueladora Niagara E-75	Vencimiento del aceite hidraulico	Reemplazo del aceite hidraulico	Mensual
Troqueladora Niagara E-75	Desgaste de las cuchillas	Reemplazo de las cuchillas	Bimestral
Troqueladora Niagara E-75	Desgaste de las mangueras hidraulicas	Reemplazo de las mangueras hidraulicas	Bimestral
Troqueladora Niagara E-75	Desgaste de las correas	Reemplazo de las correas	Trimestral
Máquina de soldar	Desgaste de la varilla de soldar o electrodo	Reemplazo de la varilla de soldar	Trimestral

Fuente: Elaboración propia (2019)

En el Anexo 4.5 se describen los costos en los cuales incurriría la empresa al llevar a cabo esta propuesta tomando en cuenta herramientas (Anexo 4.5.1), mano de obra la cual será realizada por un outsourcing (Anexo 4.5.2) y los repuestos que serán consumidos (Anexo 4.5.4); en el anexo 4.5.3 se puede observar la programación (Carta Gantt) de las nuevas rutinas de mantenimiento. Es importante destacar que una vez implementada esta propuesta se disminuyen las paradas no planificadas ya que se están tomando en cuenta los mantenimientos preventivos de las piezas que frecuentemente fallan parando así las máquinas, por

ende se logra acortar los retrasos y se aumenta la producción. Aunado a esto, el personal de producción estaría cumpliendo los tiempos de entrega cuidando los detalles de pintura y soldadura y de esta manera se reducen las quejas de los clientes.

Se proponen 3 escenarios para el punto de re orden referente a los repuestos de las actividades de mantenimiento preventivo:

- **Mensual:** Para el cambio de aceite hidráulico se requieren 20 lts. Se propone mantener en stock al menos 40 lts para así resolver incidencias y que el punto de re orden se realice el día posterior al cambio tomando en cuenta que el tiempo de entrega del material es de 15 días, dejando así tiempo suficiente para resolver incidencias que puedan surgir. El tiempo de entrega es según Distribuidora, S.M.D, C.A, ubicada en Zona Industrial Castillito, San Diego, Edo. Carabobo.

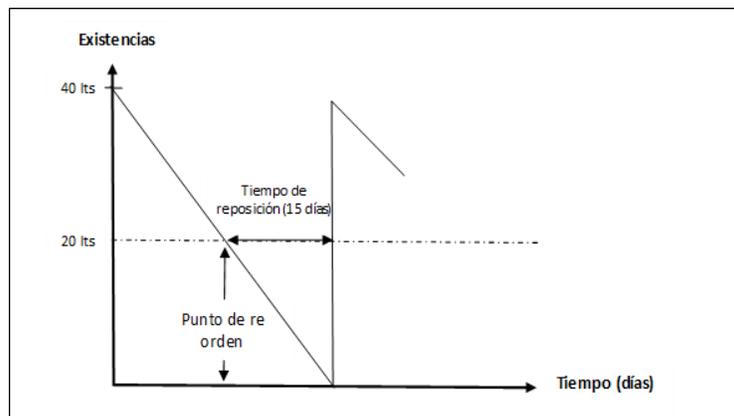


Figura 27. Diagrama del punto re orden del aceite hidráulico
Fuente: Elaboración propia (2019)

- **Bimestral:** Para el reemplazo de las cuchillas de acero se requieren de seis unidades y para el reemplazo de las mangueras hidráulicas se requieren de cinco unidades. Se propone mantener en stock al menos el doble de cada material (doce cuchillas de acero y diez manguera hidráulicas) para así resolver incidencias y que el punto de re orden se realice como máximo tres semanas después de efectuado el cambio tomando en cuenta que el tiempo de entrega de los materiales es de alrededor de tres semanas. Según el

distribuidor Revensub CA, ubicado en el CC. Lomas de la Lagunita, Piso 2, Caracas.

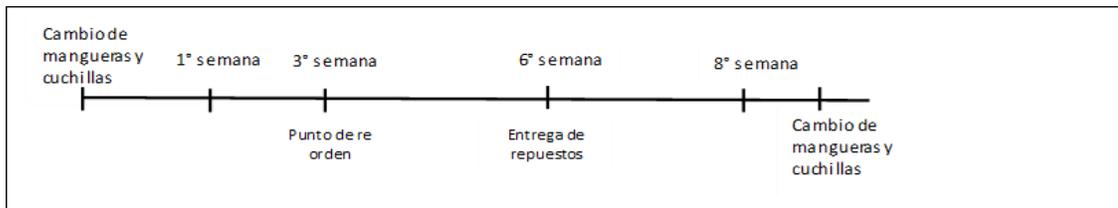


Figura 28. Línea de tiempo del proceso de re orden de cuchillas de acero y mangueras hidráulicas
Fuente: Elaboración propia (2019)

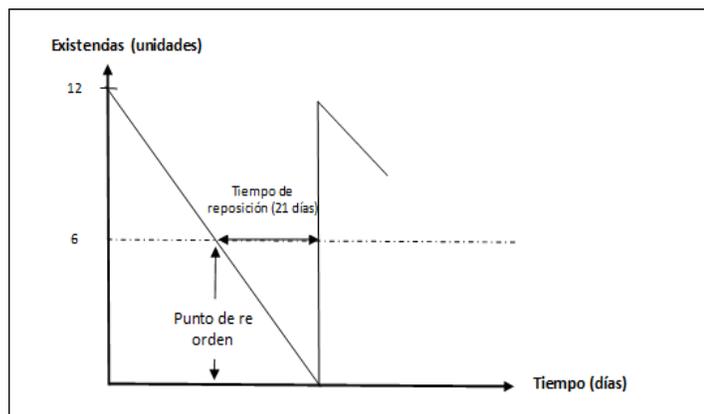


Figura 29. Diagrama del punto de re orden de las cuchillas de acero
Fuente: Elaboración propia (2019)

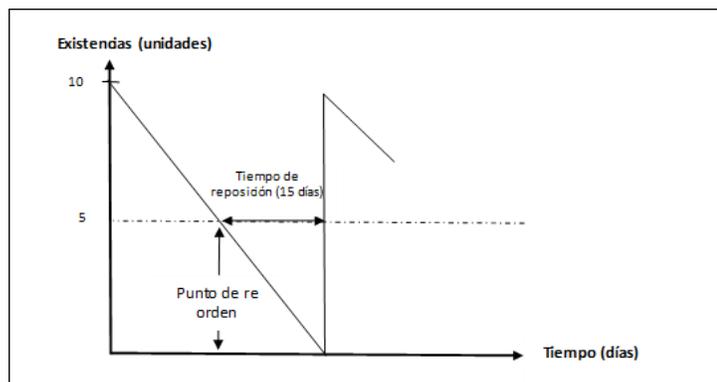


Figura 30. Diagrama del punto de re orden de las mangueras hidráulicas
Fuente: Elaboración propia (2019)

- Trimestral: Para el reemplazo de las correas se requieren de cuatro unidades y para el reemplazo de la varilla de soldar se requiere de dos unidades. Se propone mantener en stock al menos el doble de cada material (ocho unidades de correas y cuatro unidades de varillas de soldar) para así resolver incidencias y que el punto de re orden se realice como máximo mes y medio

después de efectuado el cambio tomando en cuenta que el tiempo de entrega de los materiales es de alrededor de dos semanas. Según el distribuidor Revensub CA, ubicado en el CC. Lomas de la Lagunita, Piso 2, Caracas.

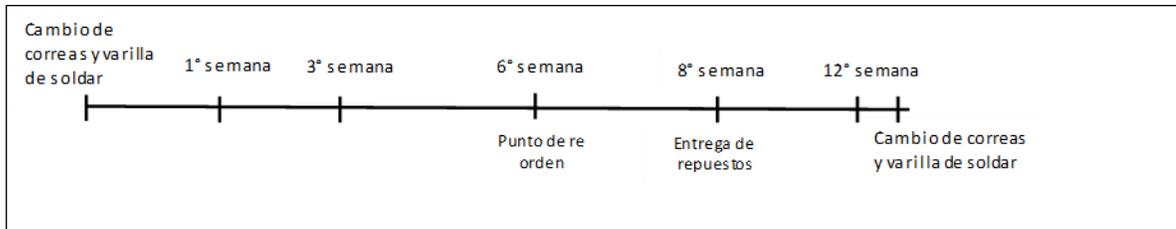


Figura 31. Línea de tiempo del proceso de re orden de las correas y las varillas de soldar
Fuente: Elaboración propia (2019)

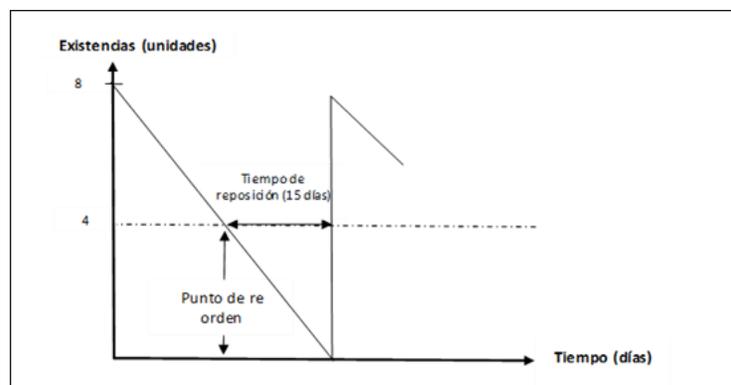


Figura 32. Diagrama del punto de re orden de las correas
Fuente: Elaboración propia (2019)

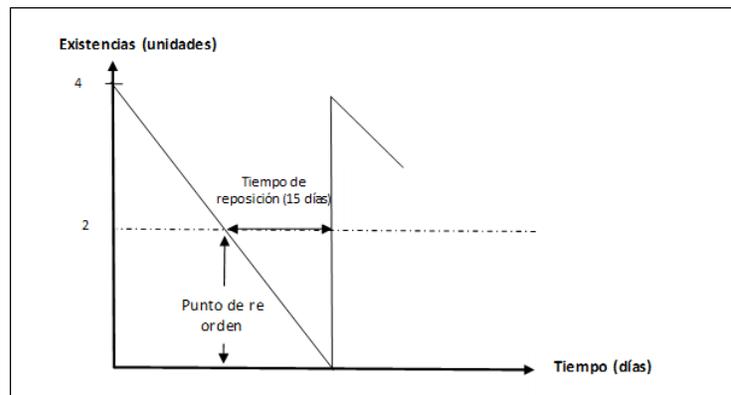


Figura 33. Diagrama del punto de re orden de las varillas de soldar
Fuente: Elaboración propia (2019)

Se propone mantener en stock esa cantidad de material debido que a partir de las recomendaciones dadas por el Departamento de Ingeniería de proyectos de la empresa, en la consulta que se realizó sobre esta propuesta recomiendan que al

cambio de los repuestos se haga de manera integral para cada pieza ya que al sustituirlas parcialmente acarrear problemas en el producto terminado

Por último, se propone incorporar un mantenimiento general cada seis meses para la línea de producción, independientemente de los mantenimientos preventivos. Este mantenimiento consiste en la revisión exhaustiva de la línea de producción, evaluando así la operatividad y funcionamiento general de todas las máquinas y sus repuestos.

5.1.5 Propuesta N° 5: Propuesta de un programa administrativo que ayude a la gestión de inventario



Figura 34. Diagrama ¿Cómo-Cómo? Para la propuesta N°4
Fuente: Elaboración propia (2019)

Objetivo de la propuesta N°5: Desarrollar procedimientos con base a un programa administrativo que permita un mejor control de todas las áreas de la empresa; Siendo una de las más importantes la gestión de inventario.

Se propone la instalación de un nuevo programa administrativo llamado A2Básico, debido a que la empresa está desasistida en software y servicios; y tienen todavía los procesos manuales, lo cual no ha permitido automatizar el negocio. Este programa tiene como ventaja su costo de adquisición que se ajusta al presupuesto disponible por parte de la empresa.

“El programa administrativo A2Básico ha sido diseñado para pequeñas y medianas empresas que requieren llevar sus procesos administrativos. Es un sistema integral que se encarga de la automatización y control administrativo de todas las áreas de una empresa pequeña” (A2 Softway, s.f.). Contando con:

- Inventario, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, bancos, ventas, compras, clientes, vendedores y proveedores

Dicha aplicación va dirigida a los departamentos de administración, procura y almacenes e inventarios, de manera que estos sean los protagonistas del correcto uso del programa.

Según el Departamento Técnico de la empresa A2Básico para que esta propuesta sea factible se requiere de ciertos requisitos técnicos y de sistemas, como lo son:

- Se requiere la instalación del programa administrativo A2Básico
- Se requiere que la aplicación esté alojada en un disco de red, para así permitir la conexión de diversas computadoras al programa

Por último se propone generar nuevas tareas para el personal de los departamentos involucrados. A continuación, se presentan:

- Los departamentos involucrados tengan acceso a la aplicación
- Debe existir control y seguimiento de los inventarios
- Se debe implementar un programa de capacitación en el uso de la herramienta informática para el personal de los departamentos involucrados
- Debe haber personal encargado en el Departamento de Almacenes e inventarios que cargue los materiales al sistema una vez recibidos
- Debe haber personal encargado en el Departamento de Almacenes e inventarios que realice el conteo manual de los materiales y posteriormente cotejar con la existencia en el sistema
- Debe haber personal encargado en el Departamento de Almacenes e inventarios que descargue los materiales una vez entregados a producción
- Debe haber personal encargado en el Departamento de Administración que realice la facturación de los productos entregados

En el Anexo 8.1 se puede observar lo que a continuación se describe:

- Pantalla principal del sistema de A2Basico y las opciones que ofrece
- Cargo de mercancía al sistema, se debe ingresar el código del material (código del fabricante) y la cantidad que se ingresa al sistema

- Existencias de cada ítem material en sistema
- Descargo de la mercancía del sistema
- Opciones que ofrece el sistema en la gestión de inventario; incluir ítems, modificar o eliminar
- Información que se debe ingresar al incluir mercancía al sistema.
- Cargo de los costos de cada material incluido al sistema
- Facturación, se debe ingresar el código del equipo a entregar y la cantidad, posteriormente se totaliza.

Una vez implementada esta propuesta el nuevo proceso logístico relacionado a la compra y almacenamiento es el descrito en los siguientes diagramas:

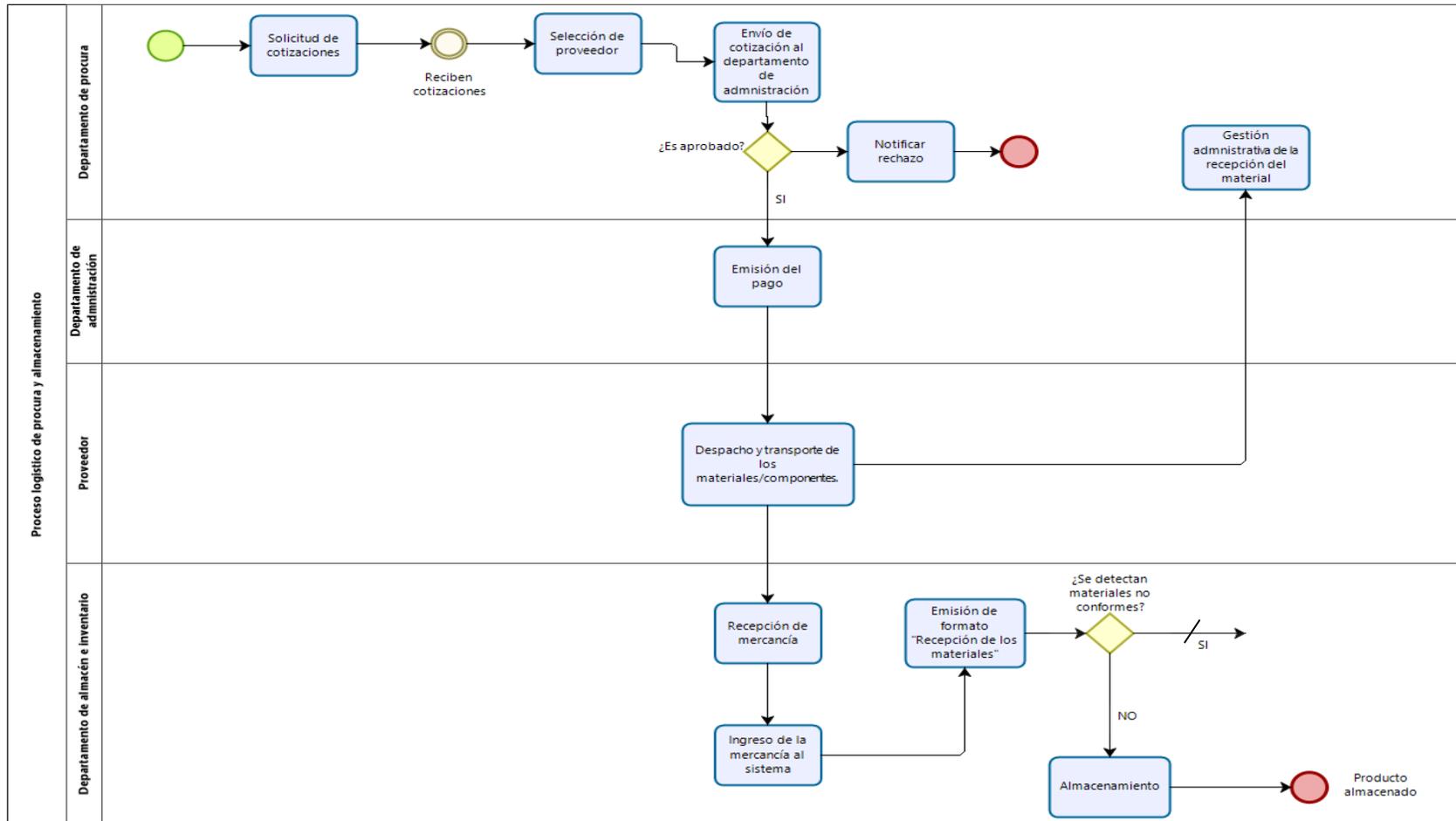


Figura 35. Diagrama del nuevo proceso logístico de procura y almacenamiento con sistema parte 1
Fuente: Elaboración propia (2019).

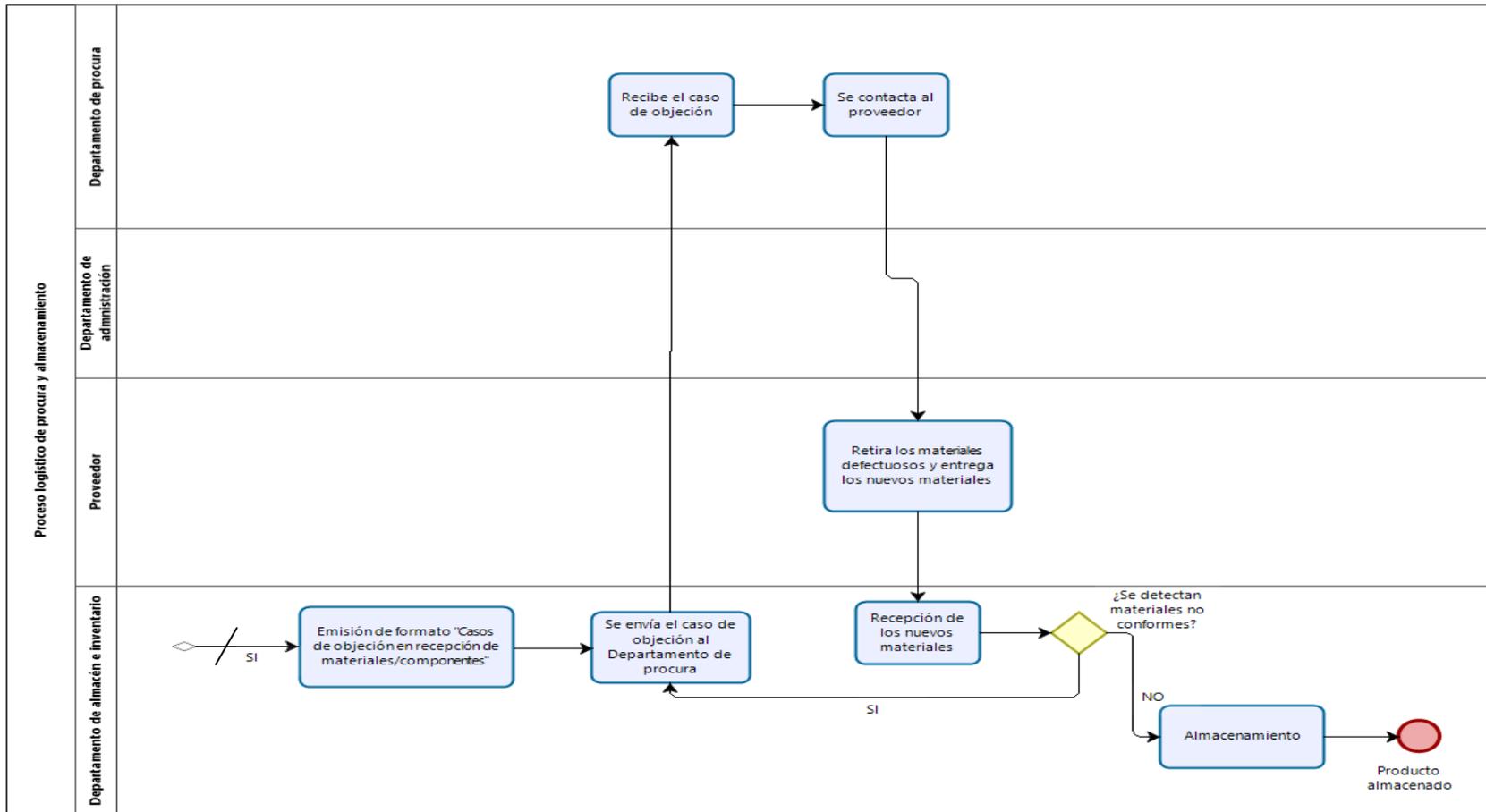


Figura 36. Diagrama del nuevo proceso logístico de procura y almacenamiento con sistema parte 2
Fuente: Elaboración propia (2019)

En la Figura 35 y Figura 36 se puede observar cómo una vez recibida la mercancía por almacén se ingresa al sistema. La mercancía es ingresada mediante los códigos del fabricante, de igual manera el sistema permite cargar información sobre la descripción, marca y modelo. Aunado a esto permite la inclusión de los costos de compra. Para mayor información sobre el diagrama (Ver Anexo 6.2).

Por último, la Figura 37 representa el diagrama del “Proceso logístico de la entrega de materiales desde almacén hacia producción” donde se involucran los departamentos de producción y de almacenes e inventarios, reflejando la salida de la mercancía del sistema una vez que almacén entrega los materiales a la planta y de igual manera se evidencia el uso del formato propuesto “Nota de entrega”. Para mayor información sobre el diagrama (Ver anexo 6.3).

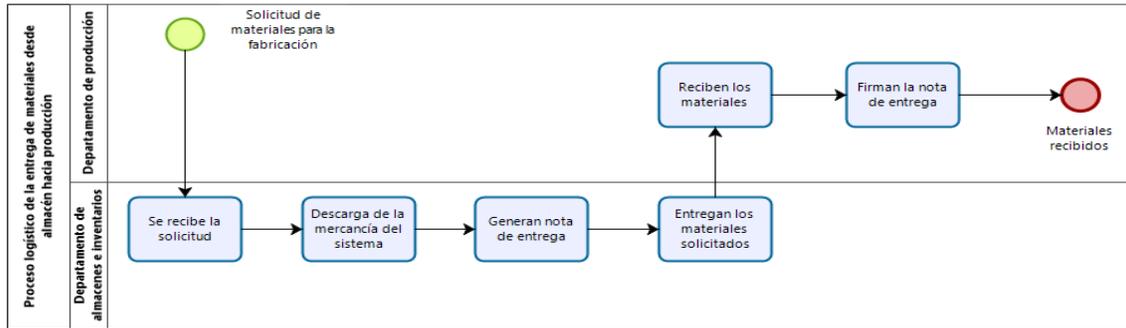


Figura 37. Proceso logístico de la entrega de materiales desde almacén hacia producción
Fuente: Elaboración propia (2019)

5.2 Cronograma para la implementación de las propuestas

A continuación se describe el Diagrama de Gantt de las propuestas expuestas anteriormente.

Tabla 8. Cronograma para la implementación de las propuestas

Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Duración (días)
Financiamiento bancario	1-jul	60
Busqueda del personal	1-ago	21
Entrevistas del personal	22-ago	7
Contratación del personal	2-sept	1
Capacitación del personal	3-sept	21
Compra de materiales y repuestos	5-sept	5
Estandarización de los procedimientos con formato	25-sept	7
Inclusión de planes preventivos	27-sept	7
Instalación del nuevo programa administrativo	10-sept	7
Capacitación del personal que utilizará el programa administrativo	17-sept	21

Fuente: Elaboración propia (2019)

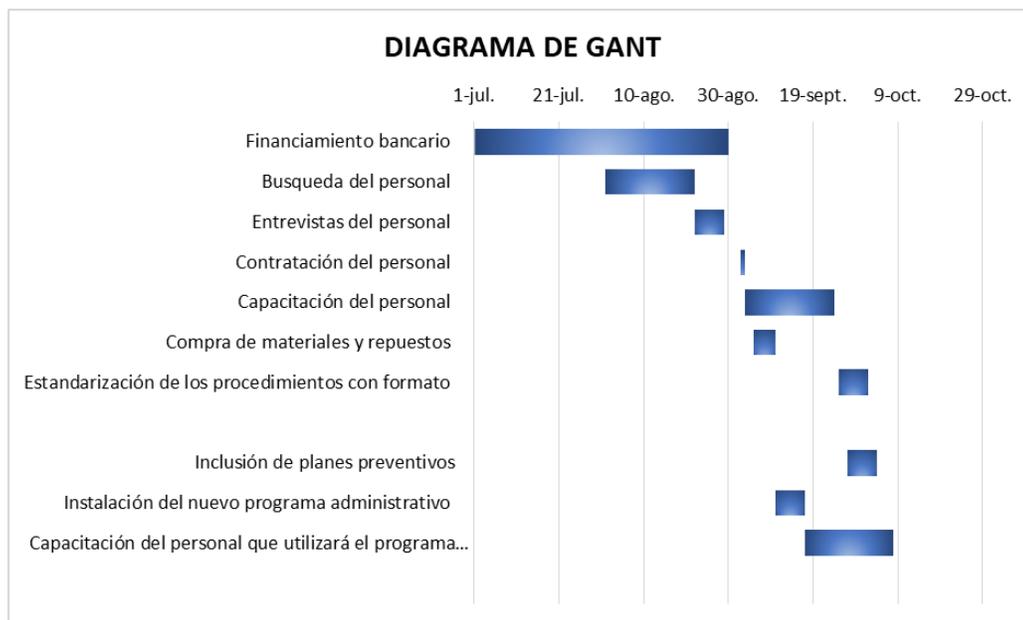


Figura 38. Diagrama de Gantt
Fuente: Elaboración propia (2019)

El Diagrama de Gantt permite visualizar de manera más simplificada las tareas que se deben llevar a cabo, el orden en el que se van a implementar y el tiempo de duración de cada una de ellas.

CAPÍTULO VI

6 Relación Costo-Beneficio

En este capítulo se muestran los costos estimados a las propuestas de mejora expuestas y los beneficios asociadas a ellas.

6.1 Determinar la relación costo-beneficio de las propuestas de mejora.

Para la determinación de la relación costo-beneficio se hará uso en primera instancia de una tabla contentiva de la inversión inicial y el cálculo del capital de trabajo, la misma esta expresada en bolívares soberanos y valores constantes para facilitar su entendimiento y donde están reflejados los costos asociados a la inversión y plan de trabajo propuesto.

6.1.1 Inversión inicial y capital de trabajo en valores constantes

Tabla 9: Cuadro de inversión inicial y capital de trabajo por seis meses

INVERSIÓN INICIAL y CAPITAL DE TRABAJO			CAPITAL DE TRABAJO/MES					
VALORES CONSTANTES								
EXPRESADO EN BOLÍVARES SOBERANOS			Mes 1	Mes2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
ACTIVOS TANGIBLES								
Programa Administrativo A2Básico + Entrenamiento (Propuesta N°5)	1.581.336,32							
Herramientas y equipos para mto preventivo (Propuesta N°4)	540.910,24							
Total activos tangibles (Inversión inicial)	2.122.246,56	2.122.246,56	2.122.246,56					
CAPITAL DE TRABAJO (3 MESES)								
	1 MES	3 MESES						
Comision Flat préstamo (Propuesta N°1)		2.368.780,10	2.368.780,10					
Cuota Prestamo (Propuesta N°1)	14.096.279,69	42.288.839,08	14.096.279,69	14.096.279,69	14.096.279,69	14.096.279,69	14.096.279,69	14.096.279,69
Contratación de nuevo personal (7 personas) (Propuesta N°2)	1.768.367,20	5.305.101,60	1.768.367,20	1.768.367,20	1.768.367,20	1.768.367,20	1.768.367,20	1.768.367,20
Materiales de fabricación (Propuesta N°3)	63.436.926,60	190.310.779,80	63.436.926,60	63.436.926,60	63.436.926,60	63.436.926,60	63.436.926,60	63.436.926,60
Mano de Obra (outsourcing) (Propuesta N°4)		431.689,46	197.641,04	78.016,02	156.032,40	156.032,40	156.032,40	78.016,02
Repuestos (Aceites hidráulico) (mensual) (Propuesta N°4)	1.331.476,48	2.642.143,60	1.331.476,48	665.738,24	665.738,24	665.738,24	665.738,24	665.738,24
Repuestos (Cuchillas de acero) (bimensual) (Propuesta N°4)	655.333,56	983.000,34	655.333,56		327.666,78		327.666,78	
Repuestos (Mangueras hidráulicas) (bimensual) (Propuesta N°4)	728.148,40	1.092.222,60	728.148,40		364.074,20		364.074,20	
Repuestos (Varilla de Soldar) (trimestral) (Propuesta N°4)	748.952,64	748.952,64	748.952,64			374.476,32		
Repuestos (Correas) (trimestral) (Propuesta N°4)	1.123.418,16	1.123.418,16	1.123.418,16			561.709,08		
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO		247.294.927,38	86.455.323,87	80.045.327,75	80.815.085,11	81.059.529,53	80.815.085,11	80.045.327,75
TOTAL INVERSIÓN INICIAL + CAPITAL DE TRABAJO		249.417.173,94	88.577.570,43					

Fuente: Elaboración propia (2019)

La Tabla 9 refleja los activos tangibles que adquiriría la empresa como lo son, el programa administrativo A2Básico y las herramientas y equipos destinados a las nuevas rutinas de mantenimiento preventivo. Por otra parte se refleja el capital de trabajo necesario por 3 meses, constituido por los costos y gastos recurrentes como: contratación de personal, materiales vinculados a la fabricación, mano de obra necesaria para las nuevas rutinas de mantenimiento, repuestos que se consumirán en los mantenimientos, comisión flat del préstamo y cuota fija mensual del préstamo solicitado. Aunado a esto se muestra de manera desglosada el capital de trabajo que es necesario mensualmente por seis meses.

La tabla a continuación contiene las consideraciones de los costos reflejados en la Tabla 9.

Tabla 10. Consideraciones de los costos

CONSIDERACIONES	
Programa administrativo A2Básico	La inversión propuesta para el programa administrativo será realizada de manera única, dicha inversión incluye la instalación del programa y el adiestramiento del personal para el mismo. En caso de avería o mantenimiento del programa se debe contactar a la empresa la cual enviará un técnico que tendrá un costo de 8\$/hora.
Materiales de fabricación	Los costos de los materiales vinculados a la fabricación están diseñados con base en las cantidades expresadas por el Departamento de Ingeniería de Proyectos. Se deberá incurrir en estos costos mensualmente para así asegurar la producción del mes.
Repuestos (Aceite hidráulico, cuchillas de acero, mangueras hidráulicas, correas y varilla de soldar)	El primer mes contiene el costo del material que será consumido en las rutinas de mantenimiento preventivo y el costo del stock de seguridad implementado, los siguientes meses contienen únicamente el costo de la reposición del material consumido.
Comisión Flat préstamo	Dicha cantidad es descontada del monto total solicitado.
Cuota del préstamo	El costo de la cuota ha sido calculado en base a los términos de la entidad financiera.
Mano de obra	Los costos de la mano de obra que será destinada a las actividades de mantenimiento preventivo se realizaron en base a los costos indicados por el outsourcing que será contratado (Empresa Naturarte C.A.).
Contratación de nuevo personal	La contratación de nuevo personal está compuesta por personal operativo de planta y personal logístico para la empresa.

Fuente: Elaboración propia (2019)

La Tabla 11 refleja las cuotas de pagos mensuales y consecutivos que son calculadas en base a lo estipulado por la entidad financiera (Banesco Banco Universal) para la solicitud del financiamiento, con un plazo de seis meses a una tasa de interés del 24%, sobre la base de Bs. 78.959.336,52

Tabla 11. Periodos de pago del préstamo solicitado

Periodos de pago	Cuota
1	14.096.279,69
2	14.096.279,69
3	14.096.279,69
4	14.096.279,69
5	14.096.279,69
6	14.096.279,69
Total	84.577.678,16

Fuente: Elaboración Propia (2019)

6.1.2 Relación costo beneficio del plan en valores constantes

Tabla 12. Relación costo beneficio del plan

RELACION COSTO BENEFICIO DEL PLAN							
VALORES CONSTANTES							
EXPRESADO EN BOLIVARES SOBERANOS							
ÍTEM	BASE ACTUAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Ingresos	80.629.140	94.934.310,00	109.239.480,00	123.544.650,00	137.849.820,00	152.154.990,00	166.460.160
Costos asociados al plan		88.577.570,43	80.045.327,75	80.815.085,11	81.059.529,53	80.815.085,11	80.045.327,75
Rentabilidad		1,07	1,36	1,53	1,70	1,88	2,08

Fuente: Elaboración propia (2019)

Las premisas de esta estimación económica están realizadas en base a:

- El estudio es de tipo transversal, es decir, que los datos estimados corresponden a un solo momento y en un mismo tiempo para evitar en lo posible distorsiones de carácter monetario
- Los montos están expresado en valores constantes, es decir no están impactados por el índice inflacionario
- Se utilizó un método de línea recta para la estimación de los ingresos dándole la misma proporción de crecimiento no acumulado a cada uno de los meses proyectados.

Se tomó como base un monto para las ventas actuales (ver Anexo 3.2), a partir de ese monto, se espera duplicar el monto de las ventas en un periodo de 6 meses, tomando en cuenta la implementación de las propuestas descritas anteriormente. Se puede observar el incremento de un 18% aproximadamente, al comparar la base actual (ventas generadas) *versus* el primer mes de la implementación de las propuestas generando para ese mes una rentabilidad de 1.07%, es decir, por cada unidad monetaria invertida se obtiene un beneficio del 7%. Al proyectar las ventas las mismas se estiman que mensualmente incrementen un 18% aproximadamente no acumulativo mes a mes, obteniendo así que en el periodo de 6 meses las ventas se han duplicado.

Entre otro de los beneficios que traería la implementación de las propuestas, se encuentra que planteando un nuevo esquema organizacional se obtendrían procesos más eficientes debido a que se tendría mejores prácticas laborales ya que se cuenta con personal capacitado para desarrollar las tareas. Por otra parte, al tener personas capacitadas en el área de almacenes e inventarios y en el área de producción se obtendría una gestión de inventario más eficiente lo que conllevaría a aumentar la producción, disminuir tiempos de entrega de equipos y componentes, mejorar el acabo final de los equipos lo que resulta en la disminución de las quejas por parte de los clientes. Aunado a esto, al implementar los formatos y el nuevo programa administrativo se lograría un mejor control y organización de los procedimientos y la trazabilidad de los datos históricos de los procesos de la organización.

CAPÍTULO VII

7 Recomendaciones y conclusiones

Luego del proceso de desarrollo de esta investigación, se muestra este capítulo donde se dan a conocer las conclusiones de este trabajo de grado alineados a los objetivos planteados anteriormente, así como también ciertas recomendaciones que puedan dar pie a la implementación y posibles mejoras en pro de contribuir a la continuación de las propuestas expuestas.

7.1 Conclusiones

- Para la identificación y estudio de los procesos productivos, logísticos y de los participantes asociados, se realizó la recolección de datos que proporcionaran información sobre estos procesos. Esto, debido a que los mismos no se encontraban totalmente definidos y muchos de estos se realizan de manera empírica, es decir, basados en lo rutinario y en las experiencias de los participantes.
- Para la documentación se realizaron entrevistas no estructuradas y se utilizó la técnica de observación directa, logrando reconocer: los procesos productivos referidos a la fabricación de chillers, unidades de manejo de aire, intercambiadores de calor y evaporadoras; los procesos logísticos representados por la instalación de los equipos previamente fabricados y la compra de materiales y componentes vinculados a la fabricación. Los procesos estudiados son: “Proceso de fabricación de las unidades de manejo de aire (UMAS)”, “Proceso de fabricación de las evaporadoras”, “Proceso de fabricación de los intercambiadores de calor”, “Proceso de fabricación de los chillers”, “Proceso logístico de instalación y fabricación de los equipos de refrigeración comercial” y “Proceso logístico de procura”.
- Al analizar los procesos anteriores, se decidió hacer un análisis de los problemas que afectan a los procesos mencionados, lo que llevó a identificar diversos factores vinculados a los mismos, de acuerdo a la

naturaleza de los tipos de procesos estudiados. Los factores son los siguientes: Factor 1: “Retrasos en las entregas de equipos y componentes”, Factor 2: “Ineficiencia en la gestión de inventarios” y Factor 3: “Quejas de los clientes por defectos en los productos”. Se hizo uso de la herramienta del diagrama causa-efecto, para identificar las causas que influyen en los factores que inciden en todos los procesos anteriormente detallados.

- Las causas de los factores analizados en el diagrama causa-efecto fueron ponderadas de acuerdo a su impacto y la dificultad de la implementación de la solución.
- Luego de realizar el diagrama de Pareto, se identificó que las causas que producen el 82,44% de los problemas son las siguientes: 1. Bajo flujo de caja, 2. Falta de personal capacitado, 3. Falta de estandarización de los procedimientos, 4. Falta de estructura organizacional.
- Después de identificar las causas que originan las problemáticas que inciden actualmente, se hizo uso del diagrama ¿por qué? ¿por qué?, siendo una de las causas más comunes entre los problemas encontrados disminución del presupuesto de la empresa, caída de las ventas, falta de estructura organizacional y carencia de organización y métodos.
- Basados en esto, se utilizó la herramienta ¿Cómo-Cómo? para luego dar origen a las propuestas para la mitigación de las mismas:
 - Propuesta 1: Búsqueda de financiamiento
 - Propuesta 2: Reestructuración y renovación del recurso humano de Grupo IKP
 - Propuesta 3: Propuesta de un conjunto de procedimientos para la gestión de compras de los repuestos para la planta, material vinculado a la fabricación de los equipos y de gestión de almacén e inventario de los mismos
 - Propuesta 4: Propuesta de creación de nuevas rutinas para el

mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de producción

Propuesta 5: Propuesta de un programa administrativo que ayude a la gestión de inventario

- Para materializar las propuestas ya mencionadas debe ser considerado la búsqueda de financiamiento; en tal sentido, se propone aplicar a un préstamo en la institución Banesco Banco Universal, por un monto de 78.959.336,52 Bs.S con un interés del 24% y teniendo 6 meses como plazo de pago. Esto, como paso primordial que permita que Grupo IKP de Venezuela logre la estabilidad financiera deseada para poder ejecutar lo planteado como pasos siguientes, en aras de ofrecer una mejor prestación de servicios y equipos.
- Todas las propuestas expuestas poseen costos asociados a las mismas los cuales se pueden resumir en los siguientes escenarios: costos asociados al financiamiento bancario (78.959.336,52 Bs.S) , costos de la reestructuración y renovación del personal (1.768.367,20 Bs.S/mensual), costos de la procura de materiales vinculados a la fabricación (63.436.926,60 Bs.S/mensual), costos de la procura de repuestos para el mantenimiento preventivo de la línea de producción los cuales se dividen en Aceite hidráulico (655.333,56 Bs.S/mensual), Cuchillas de acero (327.666,78 Bs.S/bimensual), manguera hidráulica (728.148,40 Bs.S/bimensual), varilla de soldar (374.476,32 Bs.S/trimestral) y por ultimo correas (561.709,08 Bs.S/trimestral), costos asociados a la adquisición de un nuevo programa administrativo (1.581.336,32 Bs.S pago único) y costos asociados al *outsourcing* encargado del mantenimiento preventivo de la línea de producción los cuales varían dependiendo de las actividad que se lleven a cabo y costos asociados a las herramientas para el mantenimiento preventivo (540.910,24 Bs.S pago único).
- Se valoró la relación costo-beneficio de las acciones propuestas, resultando que al implementar las propuestas se obtendría un incremento mensual del 18% en las ventas de la empresa, generando

que se dupliquen las ventas al término de 6 meses. Por otra parte se obtienen beneficios intangibles como lo son reducción de los tiempos de entrega de equipos y componentes, obtención de una gestión de inventario más eficiente, disminución las quejas por parte de los clientes y mejor control y organización de los procedimientos de la empresa.

7.2 Recomendaciones

A continuación, se presentan ciertas recomendaciones que permitirán el seguimiento de las propuestas antes expuestas como también mejorar los procedimientos de trabajo actuales

- Se recomienda la aplicación de las propuestas descritas en el presente Trabajo de grado, de lo contrario la situación de la empresa podría agravarse al punto tal de incidir negativamente sobre el personal y sobre el estado físico de las líneas de producción
- Condicionados a que las compras de los repuestos de la línea de producción necesitan de ciertos detalles técnicos por especificaciones requeridas, se recomienda que dichas compras sean realizadas por el personal del Departamento de Ingeniería de Proyectos ya que son los que conocen y manejan de cerca el procedimiento en conjunto con el Departamento de Procura, mientras el nuevo personal de compra es capacitado.
- Se recomienda la realización de un estudio para un nuevo diseño de procesos o en su defecto para la mejora de los mismos en toda la cadena de valor de Grupo IKP de Venezuela.
- Se sugiere que para próximos trabajos de investigación, se tenga un acercamiento directo con el cliente para así conocer la visión que ellos poseen acerca de los equipos fabricados por la empresa y el servicio de instalación que proveen.
- Se recomienda mantener un estricto seguimiento y control de los costos y precios de los productos y servicios debido al proceso hiperinflacionario que para el momento vive el país.

Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/serpentin>
- A2 Softway. (s.f.). Obtenido de <http://www.a2.com.ve/productos/2-administrativo-basico-punto-de-venta.html>
- ACADEMIA. (2015). Obtenido de https://www.academia.edu/4352727/DIAGRAMA_DE_ISHIKAWA
- Aparicio, R. (s.f.). Obtenido de https://www.academia.edu/27798906/INGENIERIA_DE_PROCESOS_DEFINICION_DE_UN_PROCESO
- Arias. (2012). *El proyecto de investigación. Episteme.*
- Barrera, J. (2000). *Metodología de la investigación.* Caracas.
- Bizagi . (2018). Obtenido de <https://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/modeler>
- Casanova, A. (2017). *Academia.* Obtenido de https://www.academia.edu/31831030/DIAGRAMA_DE_PARETO_Origen_de_diagrama_de_Pareto_
- Cenda, Centro de documentación y análisis para los trabajadores. (2019). Obtenido de <http://cenda.org.ve/noticia.asp?id=185>
- Centro de documentación y análisis para los trabajadores (CENDA). (2019). Obtenido de <http://cenda.org.ve/noticias.asp>
- CenttyVillafuerte. (2010).
- Climent, S. (2005). Obtenido de <https://www.uv.es/~scliment/investigacion/2005/aedemanali2005.pdf>
- conceptodefinicion.de. (2014). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/sap/>
- crecenegocios.com. (2014). Obtenido de <https://www.crecenegocios.com/analisis-interno-fortalezas-y-debilidades>
- Cunto, G. (2019). *PRODAVINCI.* Obtenido de <https://prodavinci.com/nuevo-encaje-bancario-cuales-son-las-implicaciones/>

- Dávila. (2010). *Material complementario Unidad I*. Obtenido de <https://kardauni08.files.wordpress.com/2010/09/material-complementario-unidad-i.pdf>
- De Seta, L. (2016). *Academia*. Obtenido de https://www.academia.edu/31627521/DIAGRAMA_PORQUE-PORQUE
- EAE Business School. (2017). Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/cuales-son-los-principales-objetivos-de-los-departamentos-de-compras/>
- Everett, A. (2003). *Administración de la producción y las operaciones*.
- Fuentes, A. (2018). *academia.edu*. Obtenido de http://www.academia.edu/7598369/Equipos_de_refrigeracion
- Fuentes, M. (2016). *academia*. Obtenido de https://www.academia.edu/31627521/DIAGRAMA_PORQUE-PORQUE
- Gerencie. (2017). Obtenido de <https://www.gerencie.com/capital-de-trabajo.html>
- Gestión.org. (2015). Obtenido de <https://www.gestion.org/que-es-un-presupuesto/>
- González, B. (2013). *Introducción a la ingeniería de procesos*.
- Gouveia, J. d. (2018).
- HEFLO. (2018). Obtenido de <https://www.heflo.com/es/blog/bpm/que-es-bpmn/>
- Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucio. (2003).
- Hernández, E. (2003). *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de https://www.academia.edu/10655726/METODOS_Y_T%C3%89CNICAS_DE_INVESTIGACION
- <https://educalingo.com/es/dic-es/serpentin>. (s.f.).
- IKP, G. (2013). *IKP DE VENEZUELA*. Obtenido de <https://ikp.com.ve/>
- Inces. (2012). Obtenido de <http://www.inces.gob.ve/wp-content/uploads/2017/10/lot.pdf>
- Loaiza, A. (2005). Asociación Venezolana de Gestión Humana. *Gestión humana*, 20.
- lopez. (2016).
- Loza, L. B. (2017). Obtenido de https://www.academia.edu/34844707/Rentabilidad_financiera_ROE

- Mercadeo. (2004).
- Monterroso, E. (2000). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento
- Nahmias, S. (2006). *Análisis de la producción y las operaciones*.
- Peiro, J. (2002). *Organización del mantenimiento preventivo*. DISTRESA, S.A.
- Perdomo. (2004). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valoracion/>
- prezi. (2018). Obtenido de <https://prezi.com/tfpotgwsra-5/unidades-de-manejo-de-aire/>
- PRODAVINCI. (29 de 01 de 2019). Obtenido de <https://prodavinci.com/nuevo-encaje-bancario-cuales-son-las-implicaciones/>
- Puebla, J. A. (2014). *Buenas Practicas en Refrigeracion*. CARACAS.
- Rodriguez, A. (2015). *ACADEMIA*. Obtenido de https://www.academia.edu/19008173/Diagramas_de_flujo._Uso_y_ventajas
- Salmeron. (2019). *PRODAVINCI*. Obtenido de <https://prodavinci.com/nuevo-encaje-bancario-cuales-son-las-implicaciones/>
- Sevilla, A. (2016). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/activo-tangible.html>
- Soluciones de almacenaje*. (2019). Obtenido de <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/almacen-funciones-actividades-planificacion-ubicacion>
- Universidad Pedagógica Experimental, j. (2006).
- Villalobos, J. (2018). *El país*.