



**DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA
EL PROCESO DE VACIADO DEL CAFÉ
VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE
LIMPIEZA Y MEZCLADOS DE LA
EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.**

Autores:
Guevara Gabriel
Jiménez Erik

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL PROCESO DE VACIADO DEL
CAFÉ VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS
DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Guevara Gabriel

C.I.:20.729.871

Jiménez Erik

C.I.:24.499.529

Tutor Académico: Ing. Alicelis Hurtado

San Diego, Junio del 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-TG-2017-1CR-027

Valencia, 13 de Enero de 2017.

Ciudadanos:
Erik Jiménez
C.I. 24.499.529
Gabriel Guevara
C.I. 20.729.871
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2017 de fecha 13/01/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL PROCESO DE VACTADO DEL CAFÉ VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A". Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. Alicelis Hurtado C.I. 3.679.703 y la Ing. Alicia Pizzella. C.I. 4.598.880 como Tutotes Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Marlene Zambrano
Decana (Encargada) de la Facultad de Ingeniería
(CU-502 de fecha 11/10/2016)



c. e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2)
Archivo.

MEZ.jp




REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Alicelis Hurtado, portador de la cédula de identidad N°3.679.703, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Gabriel Guevara y Erik Jiménez, portador(es) de las cédulas de identidad N°20.729.871 y 24.499.529 (respectivamente), titulado **DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL PROCESO DE VACIADO DEL CAFÉ VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 9 días del mes de Junio del 2017.


Ing. Alicelis Hurtado
C.I.: 3.679.703





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

San Diego, Junio del 2017

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe esta Acta, deja constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **“DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL PROCESO DE VACIADO DEL CAFÉ VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.”**, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación recomiendo su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Alicelis Hurtado

Tutor Académico

Firma Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Asesor Metodológico

Firma

Fecha

ÍNDICE GENERAL

	Pp
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN INFORMATIVO	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	7
1.3 Objetivos de la Investigación.....	7
1.3.1 Objetivos General.....	7
1.3.2 Objetivo Específicos.....	7
1.4 Justificación de la Investigación.....	7
1.5 Alcance de la Investigación.....	8
1.6 Limitaciones de la Investigación.....	9
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	10
2.2 Bases Teóricas.....	14
2.2.1 El Café.....	14
2.2.2 Los Procesos Productivos Industriales	15
2.2.3 Clasificación de los Procesos Productivos.....	15
2.2.4 Productividad.....	18
2.2.5 Manejo de Materiales.....	19
2.2.6 Diagrama de Causa-Efecto.....	21
2.2.7 Técnica del Grupo Nominal (TGN).....	23
2.2.8 Diagrama de Pareto.....	24
2.2.9 La Técnica de los 5 ¿Por qué?.....	26
2.2.10 Diagrama de Flujo	28

2.3 Definición de Términos Básicos.....	30
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de la Investigación.....	33
3.2 Diseño de la Investigación.....	34
3.3 Nivel de la Investigación.....	34
3.4 Población y Muestra.....	35
3.4.1 Población.....	35
3.4.2 Muestra.....	35
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	36
3.5.1 Observación Directa.....	36
3.5.2 Entrevista Informal.....	37
3.5.3 Revisión Documental.....	37
3.5.4 Revisión Bibliográfica.....	37
3.6 Fases Metodológicas.....	38
IV LOS RESULTADOS	
4.1 Fase 1: Diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.....	40
4.2 Fase II: Analizar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de solución de problemas.....	61
4.3 Fase III: Estructurar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.....	69
4.4 Fase IV: Evaluar la relación costo- beneficio del proyecto a plantear....	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.....	89
Recomendaciones.....	90
REFERENCIAS.....	91

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

1. Índices de Productividad del Área de Limpieza y Mezclados.....	5
2. Diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados.....	56
3. Diagnóstico del proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.....	60
4. Resultados de la Evaluación de las Causas Probables.....	65
5. Jerarquización de las Causas Probables.....	66
6. Resumen de oportunidades de mejoras en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.....	68
7. Propuestas de Mejoras.....	69
8. Descripción de los materiales para el diseño del dispositivo.....	70
9. Descripción del Dispositivo Propuesto.....	71
10. Suministros, Materiales y Herramientas requeridas para la instalación del dispositivo propuesto.....	80
11. Costos para la capacitación del personal del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.....	87
12. Costos de los materiales para realización del dispositivo.....	87
13. Costos Total de la Propuesta.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

1. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo del Café.....	4
2. Diagrama Causa-Efecto.....	23
3. Diagrama de Pareto.....	26
4. La Técnica de los 5 ¿Por qué?.....	27
5. Diagrama de Flujo.....	30
6. Distribución Actual de la Empresa Fama de América, S.A.....	41
7. Proceso de vaciado del café verde en la tolva en el área de limpieza y mezclado.....	41
8. Recepción del Café Verde.....	43
9. Análisis del Café Verde.....	44
10. Proceso de limpieza y mezclado.....	46
11. Procesos de torrefacción y molienda.....	47
12. Procesos de envasado.....	48
13. Almacenamiento y Despacho del Producto Terminado.....	49
14. Diagrama de proceso actual del proceso de producción del café en Fama de América.....	50
15. Presentaciones tradicionales de café.....	51
16. Silo de Almacenamiento.....	52
17. Tolva para granos.....	53
18. Mezzanina y Escalera Metálica.....	54
19. Paletas de Madera.....	55
20. Diagrama de Afinidad de las causas encontradas.....	62
21. Diagrama de Causa-Efecto.....	64
22. Sistema de Fuerzas de las Barras Propuestas.....	72
23. Dispositivo Propuesto.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

24. Barra rígida de acero y montaje de las chapas y el tornillo.....	78
25. Tubo de acero hueco de 6,40 m de longitud por 2” (5,10 cm) de diámetro externo.....	79
26. Diagrama de proceso propuesto del proceso de vaciado del café en la tolva en la empresa Fama de América, S.A.....	83
27. Modelo del carro de broke.....	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO

1. Índices de Productividad del Área de Limpieza y Mezclados durante el periodo de Julio a Noviembre del 2016..... 6
2. Nivel de Eficiencia de las Áreas de Producción de la empresa Fama de América, S.A..... 59
3. Diagrama de Pareto de las causas probables de la problemática en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A..... 67

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL PROCESO DE VACIADO DEL
CAFÉ VERDE EN EL DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS
DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.**

Autores:

Guevara Gabriel

Jiménez Erik

Tutor Académico: Ing. Alicelis Hurtado

Fecha: Junio 2017

RESUMEN INFORMATIVO

Actualmente la empresa Fama de América, S.A., específicamente en el departamento de limpieza y mezclados, encargado de separar y desechar las impurezas existentes en el café, para que sean sólo los granos limpios y puros los que continúen el resto del proceso, no se están cumpliendo a cabalidad las metas planteadas. De este modo, se detectó que en el área objeto de estudio se encuentra diseñado para el vaciado de 300 sacos y posee una capacidad de producir 21.000 kilos por día, dando un total de 100% de la producción masiva. Esto conlleva a decir que, la capacidad real de producción se encuentra mermada debido a que de los 300 sacos que se deberían vaciar en el área, solo ejecuta un total de 165 sacos, traduciéndose a un promedio de 55% de la producción masiva arrojando un 45% que se deja de producir por jornada; lo que se define en bolívares como un total de Bs.7.041.750, 00. Por otro lado, se definió la investigación bajo los lineamientos de proyecto factible para lograr cumplir los objetivos planteados, ya que la misma representa una solución viable a la problemática observada, de igual forma, está apoyada con un diseño de campo con un nivel descriptivo.

Descriptor: Sistema, Proceso de Vaciado y Productividad.

INTRODUCCIÓN

Fama de América, S.A., es una empresa dedicada al proceso y la comercialización de café desde la selección y compra de los mejores granos de café producidos en el país, fue fundada en 1987 y a partir del 10 de noviembre de 2009 se consolida como una nueva empresa de propiedad social, ofrece sus presentaciones tradicionales de café, manteniendo la variedad y la calidad de sus productos.

La nueva Fama de América mantiene y mejora permanentemente los estándares y exigencias de calidad en todos los productos elaborados, para ofrecer a los venezolanos el mejor café del mundo. La misma procesa café de la más alta calidad, continuando con los procesos claves de calidad, cuenta con una Gerencia de Aseguramiento de la Calidad que se encarga de velar por el cumplimiento de sus estándares en cuanto a la materia prima, el proceso de torrefacción y el producto terminado.

De igual forma, Fama de América S.A. cuenta con dos plantas torrefactoras; la primera se encuentra ubicada en Caracas, específicamente en la Urbanización Industrial La Yaguara de Antimano y la otra en la en la Zona Agroindustrial el Recreo en Valencia estado Carabobo; en esta última se desarrolló el presente estudio con la finalidad de diseñar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Esto debido que en la actualidad se detectó que el área posee una capacidad de producir 21.000 kilos por día, dando un total de 100% de la producción masiva. Esto conlleva a decir que, la capacidad real de producción se encuentra mermada debido a que de los 300 sacos que se deberían vaciar en el área, solo ejecuta un total de 165 sacos, traduciéndose a un promedio de 55% de la producción masiva arrojando un 45% que se deja de producir por jornada; lo que se define en bolívares como un total de Bs.7.041.750, 00.

En tal sentido, dicho estudio está definido como un proyecto factible, el cual viene dividido de la siguiente manera:

Capítulo I: El Problema, se presenta la contextualización del problema, definiendo el planteamiento del problema, se establecen los objetivos que definen este estudio, tanto el general como los específicos, además, de la justificación de la investigación. Por último, se presenta el alcance y las limitaciones encontradas.

Capítulo II: Marco Teórico, este está enmarcado por los antecedentes de la investigación, las cuales representan los estudios previos, las cuales guardan relación con el tema, las bases teóricas que fortalecen la investigación y por último se definirán los términos complejos o relacionados con el tema.

Capítulo III: Marco Metodológico, en el cual se muestra el tipo, diseño y nivel de la investigación empleada, en ese sentido, se define con los lineamientos y fases de un proyecto factible de tipo descriptivo. Además, se detallan las técnicas de recolección de datos que se utilizarán, identificando la población y muestra, los procedimientos y fases requeridas para el logro de los objetivos planteados; y las técnicas de análisis de datos.

Capítulo IV: Los Resultados, se presenta los resultados de cada una de las fases de la investigación, generando con ello la propuesta para la solución del problema, así como la evaluación de su viabilidad económica. Por último, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que se consideran para la empresa.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La empresa Fama de América S.A., cuenta con dos plantas torrefactoras en Venezuela; la primera se encuentra ubicada en Caracas, específicamente en la Urbanización Industrial La Yaguara de Antimano y la otra en la Zona Agroindustrial El Recreo en Valencia estado Carabobo. Cabe mencionar, que la nueva Fama de América mantiene y mejora permanentemente los estándares y exigencias de calidad en todos los productos elaborados en la empresa de producción social para ofrecer a los venezolanos y venezolanas el mejor café del mundo.

Su Visión es: “Que los productos sean consumidos en la mayoría de los hogares venezolanos”. Y la Misión es: “Fama de América, S.A., empresa líder en la torrefacción del café, se ha propuesto mejorar continuamente su trabajo para satisfacer con creces las necesidades de nuestros clientes internos y externos, para garantizar un retorno adecuado a los accionistas, aumentando constantemente el valor de la compañía y su personal, cumpliendo con sus obligaciones con la comunidad y el medio ambiente”.

En la planta de la empresa Fama de América, S.A., el procesamiento del café se inicia con la recepción de la materia prima, donde se evalúa la calidad del grano y las características organolépticas, verificando su color, olor, sabor, cuerpo y acidez. La segunda etapa se refiere al proceso de torrefacción donde se evalúa la fase de tostado y molienda con el objeto de garantizar la uniformidad del tueste del grano y la granulometría para obtener un buen rendimiento en la bebida. Mientras, que la última fase es la evaluación del producto terminado la cual se realiza para verificar el cumplimiento de la Norma Covenin N°46-1994 Café Tostado

por lo tanto, la misma ramifica una serie de actividades que deben ser detalladas y evaluadas constantemente para poder así cumplir con las metas de trabajo diario y el objetivo ideal de cada subconjunto; por lo tanto no escapa de esta situación, ya que en el departamento de limpieza y mezclados, encargado de separar y desechar las impurezas existentes en el café, para que sean sólo los granos limpios y puros los que continúen el resto del proceso, no se están cumpliendo a cabalidad las metas planteadas.

Dicha problemática es debido a la falta de controles para la reducción de los tiempos de paradas no planificadas a causa de operaciones manuales ejecutadas por los trabajadores, quienes requieren de levantar y sostener los sacos de café con un peso de 70 kg, que se encuentran ubicados en paleta contentiva de 30 unidades, situación que a afectado la capacidad productiva y cumplimiento de metas establecidas que durante el período de Julio a Noviembre del 2016, se comparó con la demanda requerida, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Índices de Productividad del Área de Limpieza y Mezclados

PRODUCCIÓN SACOS	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total	%
REQUERIDA	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000	100
ALCANZADA	3.100	2.800	2.980	4.000	3.050	15.930	53,10
INCUMPLIMIENTO	2.900	3.200	3.020	2.000	2.950	14.070	46,90

Fuente: Tomado del Departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. (2016).

Autores: Guevara, G. Jiménez, E. (2016).

Ahora bien, para efectuar el procedimiento de la limpieza y mezcla del café verde se requiere de disponer de los sacos sobre la plataforma de la tolva con capacidad de 25000 kilos en donde el operador efectúa el vaciado del mismo de manera manual, denominado vaciado, con el fin de eliminar las impurezas del

producto. Se puede decir que dicha área se encuentra diseñada para el vaciado de 300 sacos y posee una capacidad de producir 21.000 kilos por día, dando un total de 100% de la producción masiva, como se muestra en el Gráfico 1.

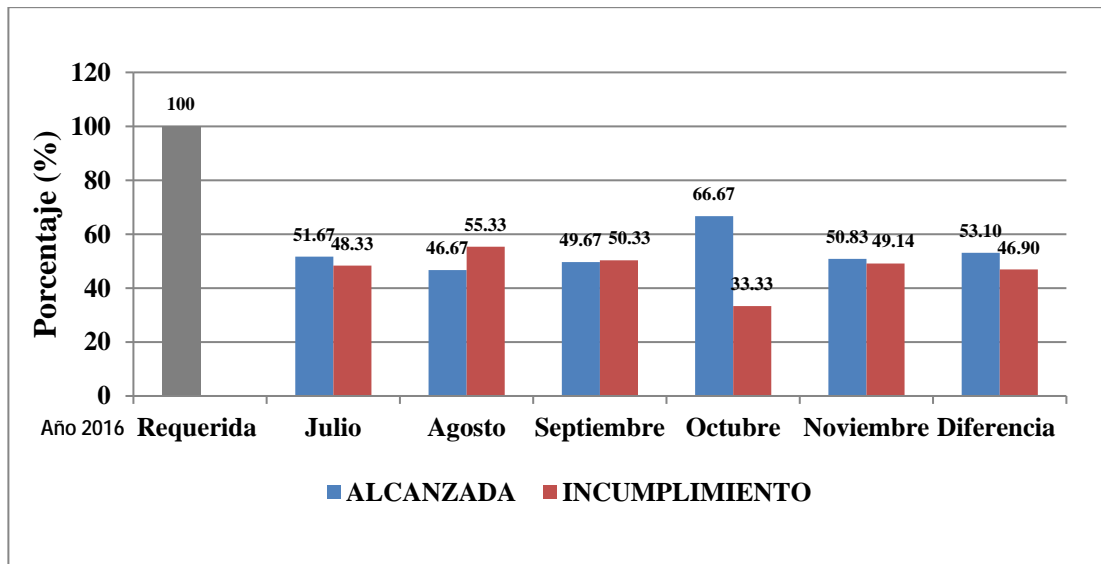


Gráfico 1: Índices de Productividad del Área de Limpieza y Mezclados durante el periodo de Julio a Noviembre del 2016.

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Fama de América, S.A. (2016).

Esto conlleva a decir que, la capacidad real de producción se encuentra mermada debido a que de los 300 sacos que se deberían vaciar en el área objeto de estudio, solo ejecuta un total de 165 sacos, traducándose a un promedio de 55% de la producción masiva arrojando un 45% que se deja de producir por jornada; lo que se define en bolívares como un total de Bs.7.041.750, 00. Por lo que en la actualidad el área alcanza un parámetro de rendimiento entre los 45-65%, estando por debajo de su capacidad total; esto debido a la falta de evaluación del proceso; conllevando a la pérdida de tiempo y dinero, posicionamiento dentro del mercado y disminución de posibles negociaciones futuras.

De lo expuesto anteriormente surge la necesidad de presentar una solución a la problemática descrita, en donde se considere una serie de acciones correctivas, que

mejoren las condiciones operativas del proceso de vaciado del café verde y que genere a la vez un aumento en la producción en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

1.2 Formulación del Problema

De acuerdo a lo planteado, se presenta la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar acciones correctivas para mejorar el proceso de vaciado del café verde en la tolva del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., para la optimización del proceso productivo?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 General

Diseñar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

1.3.2 Específicos

- Diagnosticar la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de recolección de información.
- Analizar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de solución de problemas.
- Estructurar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.
- Evaluar la relación costo-beneficio del proyecto a plantear.

1.4 Justificación de la Investigación

Toda investigación tiene como propósito principal, explicar las acciones a tomar para resolver la problemática planteada y brindar soluciones específicas en el proceso de vaciado del café verde en la tolva del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., tomando como base el estudio del sistema actual, con la finalidad de buscar una solución viable que solvete las

posibles fallas presentadas específicamente en el área objeto de estudio, el cual requiere la realización de una mejora en su proceso, para aumentarla eficiencia en el mismo. En este sentido, dicha investigación se justifica ya que el nuevo sistema a diseñar garantizarán la reducción de las deficiencias que se detecten, además, de la disminución de los tiempos improductivos, mejoras en las condiciones operativas del proceso y disminución de los riesgos a la salud del trabajador. De igual forma, permite la participación del trabajador en el reconocimiento de la problemática existente para el mejoramiento del mismo, lo que conducirá a una mejora de las condiciones laborales.

En cuanto al ámbito social, el capital humano de la organización, se verá enormemente beneficiado al poder manejar un efectivo proceso con bases estratégicas, beneficiando tanto al personal como al entorno de trabajo, beneficiando directamente a la aplicación de las mejoras continuas en los procesos. A esto se suman, otros factores que justifican el para que de la investigación tales como: Impulsar un cambio cultural en todo el recurso humano del departamento de limpieza y mezclado, de la empresa Fama de América, S.A., hacia el mejoramiento continuo personal y colectivo.

Por otro lado, la investigación promueve una serie de beneficios enfocados al mejor desempeño de actividades y la multiplicación de ganancias por producción, aumentando de forma considerable, el incentivo económico para los trabajadores y trabajadoras así como también para la industria. De esta manera, este estudio, es un elemento clave para la evolución y avance industrial y puede ser aplicado en cualquier otra área que diagnostique las mismas características.

1.5 Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación tiene que ver con las metas a lograr dentro de la misma, es por lo que se delimitó en la organización Fama de América, S.A., en este caso en específico en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la misma, con la finalidad de diseñar un nuevo sistema que

evite las operaciones manuales ejecutadas actualmente para el levantamiento de los sacos de café en las paletas.

1.6 Limitaciones de la Investigación

Este trabajo de investigación se desarrollará en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. Sin embargo, existe dificultad al acceso de cierta información clasificada necesaria para la elaboración del estudio, debido a su carácter de confidencialidad, para lo cual se requiere de permisos y autorizaciones especiales dentro de la organización objeto de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico tiene que justificar la investigación y debe ser sintética, actual y correctamente descrita. Se deben recoger todas aquellas citas que aporten información relevante acerca del objeto de estudio y supongan una aportación importante. En tal sentido, que la debida formulación del mismo, representa el verdadero sustento teórico del estudio, orienta sobre la forma en que podrá encarar el estudio, a partir de la consulta de los antecedentes de cómo ha sido tratado este tipo de problema en otros estudios, qué tipo de información de recolectó, qué diseños se emplearon, etc.

De igual forma, permite centrar el trabajo del estudio evitando desviaciones del planteo original, las cuales están orientadas en diseñar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., ubicada en Valencia-Carabobo.

2.1 Antecedentes Bibliográficos

Inicialmente, se tiene a Pinto, J. (2015) su investigación titulada “**Diseño de mejora basada en un plan estratégico a fin de disminuir las unidades defectuosas originadas en la línea C-1 de la empresa VENVIDRIO C.A.**” La cual fue realizada en la Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), para optar al título de Ingeniero Industrial. En la empresa se presentaba un alto índice de unidades rechazadas por defectos, específicamente en la línea C-1; afectando la eficiencia del proceso productivo y originando niveles bajos de productividad con respecto a los niveles esperados, trayendo consigo el incumplimiento de entregas de productos a los clientes y el aumento de pérdidas económicas.

Por tal motivo se diseñó una propuesta de mejoras que le permitiera a la empresa disminuir la cantidad de unidades defectuosas. Por ello, se plantearon tres fases: diagnóstico de la situación actual en la línea C-1 mediante técnicas de recolección de

datos, para identificar las fallas en el proceso de producción de la empresa, además, analizar los datos obtenidos en el diagnóstico a través de técnicas de estudios tales como: Técnica de Grupo Nominal, Diagrama Causa-Efecto y el Mapa Estratégico, logrando las posibles alternativas de mejoras en la empresa. Por último, elaborar una propuestas de mejoras fundamentadas en las alternativas establecidas para disminuir las unidades defectuosas originadas en la línea.

Este trabajo de grado proporcionó información importante por ser una investigación factible, representando dicho trabajo dentro de su desarrollo una propuesta viable a la solución de las deficiencias detectadas en la organización objeto de estudio, suministrando datos acerca del diagnóstico de la situación actual para identificar sus fallas de manera apropiada, así como también, para la descripción del plan de mejoramiento, enfocada en disminuir las unidades defectuosas, manejando para ello los mínimos recursos necesarios.

Seguidamente, Ortiz, D. (2014) su investigación titulada **“Plan de Mejora para Minimizar el Desperdicio de la Línea de Máquina de Core”**. La cual fue realizada en la Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), para optar al título de Ingeniero Industrial. En dicho estudio se destacó que la máquina core es la encargada de ejecutar los cortes de las bandas de cartón, que deben ser regulados con una buena programación y posicionamiento de las bobinas de cartón en la unidad de carga a fin de evitar que se generará la producción de desperdicio.

Así mismo, los daños ocasionados a la materia prima en el área; ocurrían debido al mal manejo del operario, problemas de calidad, entrenamientos deficientes, almacenamientos inadecuados, herramientas defectuosas; lo que traía como consecuencia aumento del desperdicio, pérdida de la materia prima, entre otros; por consiguiente, las condiciones en que se procesaba el cumulo de desperdicio, no eran los indicados, ya que los resultados eran la cantidad de desperdicios originados por no tomar en cuenta el aprovechamiento continuo del material, ni la prevención de la programación de cortes del equipo al ser instalados. Por ello, se estableció proponer

un plan de mejora continua para reducir el desperdicio en la línea de la maquina core en la empresa CVG ALUCASA aplicando la técnica de mejora continua.

Por lo cual se diagnosticó la situación actual de la línea de la maquina core, así como también, analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de técnicas de análisis como son la Tormenta de Ideas, Diagrama Causa-Efecto y la Técnica de los 5 por qué?, generando alternativas de solución. Por último, presentar el plan de mejora basado en las alternativas generadas, para reducir el desperdicio en la línea de maquina core.

Finalmente, se estableció el plan de mejoras con el propósito de disminuir el porcentaje de desperdicio en la línea caso en estudio, el cual estubo constituido por el diseño de un programa de mantenimiento máquinas y equipos de la planta, para así evitar que presentaran fallas en la producción de la línea y lograr así la disminución de desperdicio, así como también, la adaptación de unas tolvas de plástico y la implementación de cursos de entrenamientos al personal de dicha área.

En relación a esta investigación, se presenta de gran utilidad, dado que en la misma, se analizaron las actividades que componen el proceso de producción de dicha empresa, al evaluar diferentes técnicas de mejora de procesos, en busca de la disminución de los niveles de desperdicio, lo cual está relacionado con el objetivo perseguido en la investigación que se desarrolla en la empresa Fama de América, S.A.

Para finalizar, se tiene a Flores, R. (2012), quien presento su trabajo de grado en la Universidad Católica del Perú titulado **“Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Fideos en una Empresa de Consumo Masivo mediante el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta”**, para optar al título de Ingeniero Industrial. El trabajo surgió de la necesidad de mejorar el proceso productivo de elaboración de fideos dentro de la empresa en estudio, mediante uso herramientas de la filosofía de manufactura esbelta, con el objetivo de optimizar sus procesos y garantizar su supervivencia en un mercado tan competitivo y cambiante en la cual la empresa y demás empresas manufactureras están inmersas, a través de la

sistematización de la eliminación de los desperdicios y problemas presentes en dicho proceso.

El objetivo de este trabajo de investigación fue el analizar la situación actual de la empresa en estudio y proponer la implementación de las herramientas de manufactura que le permita mejorar la calidad de sus productos, reducir el tiempo de entrega y responder de manera rápida a las necesidades cambiantes del cliente para así poder mejorar su competitividad en el mercado y mejorar la satisfacción del cliente. El mismo empezó con una breve descripción de la empresa, los productos que ofrecen, los procesos necesarios para la elaboración de fideos y los principales indicadores del área de producción y mantenimiento.

Luego se identificaron los principales procesos productivos, se procedió a priorizar las herramientas de manufactura esbelta 5S's y uno de los pilares más importantes del TPM, el mantenimiento autónomo, para así poder atacar y eliminar los principales desperdicios identificados en el mapa de flujo de valor de manera sistemática. A continuación se evaluó el impacto económico del uso de las herramientas que fueron seleccionadas, a través de la identificación de los costos y beneficio económico que brindará a la empresa en estudio, a través de su correcta implementación.

Finalmente, se expusieron las mejoras propuestas las cuales iniciaron con la capacitación a los involucrados en el proceso acerca de la filosofía y fundamentos del pensamiento esbelto, dando a conocer los lineamientos generales que permitan lograr la sensibilización de las personas ante la propuesta para la apropiación e interiorización de los conocimientos básicos requeridos. Además, de la conformación de equipos de trabajo constituidos por integrantes de las diferentes etapas del proceso productivo de una familia de productos seleccionada que será la encargada de liderar la implementación de una de las herramientas lean en la planta de producción. Y por último, comunicar los objetivos de cada herramienta de manufactura esbelta en términos de los procesos de la empresa en estudio, con el fin de que todas las personas los conozcan y los grupos de trabajo tengan un solo objetivo común.

Este estudio tiene relación con la investigación que se está realizando en que ambos buscan solucionar una problemática que se está resaltando en la línea de producción por medio de una propuesta viable a corto plazo, mediante la elaboración de mejoras en sus procesos productivos que proporcionen nuevas alternativas a la empresa de mejorar su productividad.

2.2 Bases teóricas

Las bases teóricas comprende un conjunto de conceptos y definiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinando, dirigido a explicar el problema en estudio y sustentar las leyes o teorías utilizadas en la investigación, se ofrece las citas de algunas autores de obras que estudian tópicos relacionados con la investigación; por tal razón este proyecto realizado en las teorías referente al tema tratado, facilitará el estudio de labores que tiene como finalidad la aplicación de métodos, conocimientos, ubicación y sobre todo mejor utilización en la organización.

2.2.1 El Café

Según el manual de procedimiento de la empresa Fama de América, S.A. (2014). El cafeto es un arbusto perteneciente a la familia de las rubiáceas, género Coffea, el cual se cree que su origen proviene de la antigua Etiopía. Sin embargo las leyendas sobre el cultivo y la costumbre de tomar café provienen de Arabia. Existen dos especies de Cafeto, Coffea Canephora y Coffea Arábica, éste último cubre el 95% de la producción de café en el mundo. Al sur de Venezuela se siembra esta noble semilla, haciéndonos uno de los principales países productores del café arábico.

La cosecha del café en Venezuela se da entre los meses de octubre y marzo, alcanzando un 94% de cultivo. El nivel más alto de la cosecha se logra entre los meses de diciembre y enero, sin embargo en el oriente del país los meses con mayor producción son enero y febrero. Para el cultivo del café es determinante la altura a la cual se halle la plantación. La franja cultivada de cafetos en Venezuela está situada entre 800 y 1.400 metros sobre el nivel del mar. A mayor altura se produce el café que reúne las mejores características: el sabor, la acidez y cuerpo de la bebida. El proceso de la producción del café comienza con la recolección manual, cuando el

fruto alcanza la etapa de madurez, se despulpa obteniendo dos calidades en el grano, el café lavado debe estar a un 90% de humedad y el café natural se expone directamente con el sol.

Posterior a esto, el caficultor pasa al trillado, almacenando el café verde para el proceso de comercio e industrialización. Fama de América, S.A. a través de los Puestos de Compra, adquiere el café verde, el cual es enviado a nuestras plantas donde personal del departamento calidad pasa el grano por estrictos controles, verificando las condiciones del cultivo, la calidad y la acidez. De ser aprobado, pasa al proceso productivo en donde la selección, el tostado, la molienda de los granos finaliza con el empacado, obteniendo diferentes presentaciones para el deguste del cafecito que cada mañana acompaña al venezolano.

2.2.2 Los Procesos Productivos Industriales

Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Los procesos productivos industriales se refieren a la secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto. Generalmente existen varios caminos que se pueden tomar para producir un producto, ya sea este un bien o un servicio. Pero la selección cuidadosa de cada uno de sus pasos y la secuencia de ellos ayudarán a lograr los principales objetivos de producción. Por lo tanto se deben considerar los siguientes aspectos:

- Costos (eficiencia).
- Calidad.
- Confiabilidad.
- Flexibilidad.

En este orden de ideas, una decisión apresurada al respecto puede llevar al “caos” productivo o a la ineficiencia. Se recomienda nunca tomar a la ligera la definición de su proceso productivo.

2.2.3 Clasificación de los Procesos Productivos

Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Los procesos se pueden clasificar:

Según el tipo de flujo del producto.

- En Línea.
- Intermitente.
- Por proyecto.

La selección de cada una de estas clasificaciones es estratégica para la empresa, pues unas elevan los costos, otras pueden mejorar la calidad, otras mejoran el servicio rápido al cliente y otras nos permiten atender cambios rápidos de productos.

· Proceso Lineal o por Producto

Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Se caracteriza por que se diseña para producir un determinado bien o servicio; el tipo de la maquinaria, así como la cantidad de la misma y su distribución se realiza en base a un producto definido. Logrando altos niveles de producción debido a que se fabrica un solo producto, su maquinaria y aditamentos son los más adecuados, cada operación del proceso y el personal puede adquirir altos niveles de eficiencia, debido a que su trabajo es repetitivo.

Su administración se enfoca a mantener funcionando todas las operaciones de la línea, a través de un mantenimiento preventivo eficaz que disminuya los paros y un mantenimiento de emergencia que minimice el tiempo de reparación, pues el paro de una máquina ocasiona un cuello de botella que afecta a las operaciones posteriores y en algunos casos paraliza las siguientes operaciones. También es muy importante seleccionar y capacitar adecuadamente al personal, que debe poseer la habilidad potencial suficiente de acuerdo a la operación para la cual fue asignado. Se le recomienda un control permanente de producción en cada etapa del proceso, para detectar a tiempo problemas que puedan paralizar la línea.

· Proceso Intermitente (talleres de trabajo)

Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Se caracteriza por la producción por lotes a intervalos intermitentes. Se organizan en centros de trabajo en los que se agrupan las máquinas similares. Ej.: área de máquina Ranas, área de planas, área de

botones, etc. Un producto fluirá hacia los departamentos o centros que necesite y no utilizará los otros. El producir no tiene un flujo regular y no necesariamente utiliza todos los departamentos. Puede realizar una gran variedad de productos con mínimas modificaciones. Pero la carga de trabajo en cada departamento es muy variable, existiendo algunos con alta sobre carga y otros subutilizados.

Es necesario tener un control de trabajo asignado en cada departamento a través de una adecuada planificación y control de los trabajos aceptados. Se debe saber cuándo debe iniciar y terminar cada orden de trabajo en cada departamento, para poder aceptar nuevos pedidos y cuando se entregarán al cliente. Es decir, exige una gran cantidad de trabajo en planificación- programación y control de la producción; para obtener un adecuado nivel de eficiencia en cada departamento y un buen nivel de atención al cliente. El personal, debido a que en la mayoría de los casos no se hace operaciones estándar, requiere un nivel de destreza mayor que en el tipo lineal. Su eficiencia puede calcularse de la siguiente manera:

$$E_p = \frac{TTT}{TTF} \times 100\%$$

Dónde:

E_p = Eficiencia del proceso

TTT = Tiempo Total del Trabajo

TTF = Tiempo Total Final

Tiempo Total del Trabajo = Es la suma de horas máquina o de hora hombre utilizadas efectivamente en hacer el producto o los productos. Tiempo Total Final = Es el tiempo que tardó en salir el producto terminado.

Ejemplo: Se hizo una producción en la cual se utilizaron 20 Horas-Hombre y permaneció en el taller incluyendo los tiempos de espera 100 Horas-H $E_p = \frac{20H-H}{100 H-H} = 0.20 \times 100 = 20\%$ eficiencia.

La eficiencia de este tipo de procesos por lo general es muy baja, muy pocas veces se logra el 50%. Por consiguiente este tipo de proceso intermitente se puede justificar cuando hay una gran variedad de productos y bajos volúmenes de producción por producto.

- **Proceso por Proyecto**

Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Se utiliza para producir productos únicos, tales como: una casa, una lancha, una película. En este caso todo se realiza en un lugar específico y no se puede hablar de un flujo del producto, sino que de una secuencia de actividades a realizar para lograr avanzar en la construcción del proyecto sin tener contratiempos y buena calidad. Se debe enfocar en la planeación, secuencia y control de las tareas individuales. Para hacer las diferentes actividades sin ningún contratiempo, sean estos materiales o humanos. Programando y controlando para que se realicen con la máxima eficiencia.

2.2.4 Productividad

Según Vollman y otros (2005), se define: “la productividad se puede expresar con base en factores totales, con base en factores parciales. La productividad total de los factores en la relación entre la producción con base en todos los insumos” (p. 47). La productividad total se debe medir por la razón de la salida a precio de estándar (o costos) a la suma de costos de mano de obra, material, gastos indirectos y capitales. Es necesario incorporar la efectividad en las mediciones de productividad cuando tanto la efectividad como la eficiencia varían con el tiempo.

Entonces, la producción se refiere a algo más que sólo “número de piezas”; es una medición mucho mejor de la salida que las ventas. La producción real incorpora mediciones de niveles de servicio y de calidad. El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios. Se debe comprender claramente que todos los aspectos de un negocio para la aplicación de métodos, estudio de tiempos y sistemas adecuados de pago de salarios. Las oportunidades que existen en el campo de la

producción para los estudiantes de las carreras de ingeniería, producción industrial, administración de empresas, psicología industrial y relaciones obrero patronales son:

- Medición del trabajo.
- Métodos del trabajo.
- Ingeniería de producción.
- Análisis y control de fabricación o manufactura.
- Planeación de instalaciones.
- Administración de salarios.
- Control de producción y de los inventarios.

La sección de producción de una industria puede considerarse como el corazón de la misma, y si la actividad de esta sección se interrumpiese, toda la empresa dejaría de ser productiva. Si se considera al departamento de producción como el corazón de una empresa industrial, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación. El objetivo de un gerente de fabricación o producción es laborar un producto de calidad, oportunamente y al menor costo posible, con inversión mínima de capital y con un máximo de satisfacción de sus empleados.

2.2.5 Manejo de Materiales

Para comenzar a formar un basamento documental para el estudio, es necesario la definición de Manejo de materiales que según Gómez y Rachadell (2003):

Está relacionado con el suministro y almacenaje del material requerido para llevar a cabo la producción de un bien, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejores condiciones y al mínimo costo posible (p. 43).

Los autores referidos indican que los fundamentos básicos del manejo de materiales son:

Materiales: Son aquellos productos, sustancias o cosas que son movidas, transportadas o físicamente reubicadas.

Movimientos: Se refiere a desplazamientos que realiza alguien y/o algo para el transporte de los materiales, utilizando si es necesario equipos, contenedores y/o personal calificado.

Métodos: Está relacionado con los procedimientos y sistemas de trabajo utilizados en el movimiento y almacenaje de los materiales. Del mismo modo, indican que los objetivos necesarios para un adecuado manejo de materiales son los siguientes:

Reducción de costos: La eliminación del manejo innecesario y/o repetitivo, puede disminuir los costos de una operación, a través de la minimización de los desperdicios, lo que genera ahorros en cuanto a los equipos, mano de obra, tiempos de procesamiento, inventarios, entre otros.

Reducción de la Mano de Obra: El sistema de manipulación de los materiales puede facilitar las operaciones referidas al mismo, evitando el excesivo esfuerzo manual y reduciendo la mano de obra a los niveles mínimos necesarios.

Incremento de la capacidad productiva: El uso eficiente del espacio disponible para el almacenamiento y el tiempo de entrega de material al proceso puede disminuir el tiempo de ciclo total de un producto, lo que trae como consecuencia el incremento de la capacidad productiva de la planta.

Mejora de los procesos de servicio al cliente: Un eficiente manejo de materiales brinda una mayor seguridad al cliente en cuanto al tiempo de entrega y calidad de los suministros.

Mayor productividad: Una empresa se hace más competitiva al lograr aumentar la productividad de los operarios/empleados y maquinarias minimizando todos los desperdicios, entre los cuales destaca el manejo de materiales.

Entre los principios de manejo de materiales nombrados anteriormente según Gómez y Rachadell (ob. cit), se tienen:

Principio de planificación: planificar todas las actividades de manejo de materiales para obtener la máxima eficiencia total del proceso.

Principio de sistema: integre todas las actividades de manejo tanto como sean prácticas, en un sistema coordinado de operaciones; cobertura de ventas, recepción, almacenaje, transporte y clientes.

Principio de la utilización: planifique para una óptima utilización de los equipos de manejo y de la mano de obra.

Principio del “peso muerto”: reduzca la relación de transporte del equipo móvil de transporte sin carga (peso muerto), a carga transportada.

Ahora bien, hay que destacar dentro de este análisis, el manejo de materiales en almacenes; ya que éste se considera una actividad presente en todas las etapas del proceso de producción, desde la recepción, transporte y almacenamiento de la materia prima, materiales en proceso, hasta el manejo del producto terminado al almacén de producto terminado y de allí al consumidor. Según Chase, Jacobs y Aquilano (ob. cit.), “el almacenamiento como tal es muy importante, ya que con él se garantiza el resguardo de los materiales, materia prima y producto terminado, así como su disponibilidad, para cubrir las cantidades demandadas” (p. 165).

En este sentido, en el diseño de almacenes, deben considerarse una serie de elementos, tales como: el material o los materiales a almacenar, el manejo de los mismos, la cantidad mínima que se requiere de inventario, de qué manera se van a almacenar los materiales y el lugar donde se van almacenar. Además, la selección del tipo de almacén a utilizar debe basarse fundamentalmente en las características de los materiales, sus empaques o recipientes que lo contengan.

2.2.6 Diagrama Causa Efecto

Hillshire Kummel (2001). Es una herramienta utilizada para obtener ideas cuyos propósitos es encontrar todas las posibles causas que producen un cierto efecto que se desea analizar y mostrarlas en una forma sistematizada. Es usada para analizar en forma integral las diferentes causas que se relacionan con el problema determinado, facilitando el proceso de búsqueda de causas al sugerir ramas y agrupaciones de las mismas. Los pasos para realizar un diagrama causa efecto son los siguientes:

- Elegir el objeto (características efectos u resultados) de una forma sencilla y clara.
- Se identifica las causas mayores, reconociendo las causas principales mediante una tormenta de ideas.
- Se traza una línea horizontal con un recuadro al extremo donde se indica el problema.
- Se hace un recuadro a las causas relacionado con el problema y se dibuja tantas líneas como causas excitán, se listan todos los factores que tengan algunas influencias sobre el resultado.
- Arreglar y estratificar, seleccionar factores o actividades principales y subdivisiones.
- Dibujar las pequeñas flechas (ramas) para cada subdivisión de las actividades principales. Este proceso de subdivisión es llevado a cabo hasta que todos los factores o variables estén reflejados.
- Chequear y preguntar si todas las causas de variación están ya inscritas en el diagrama.
- Registrar los ítem general, fecha y nombre del líder y de los miembros de grupos, entre otros.

- **Como usar un Diagrama Causa Efecto**

Para Hillshire Kummel (2001), la forma de usar un diagrama de causa –efecto son:

- Todos los involucrados deben ir al sitio de trabajo y observar en la práctica los hechos y causas que se han llevado al diagrama causa efecto.
- Llevar acciones sobre las causas evidentes.
- Decidir las acciones a tomar, a través de discusiones con todos los miembros del equipo de trabajo y aquellas personas que tengan responsabilidades para tomar.
- Seleccionar las causas dominantes o clarificar en mayores o menores triviales, por algunos de los métodos de decisión conocidos después de un análisis de ellas.

- Primeramente deberán tomar acción sobre las causas que pertenecen al proceso en cuestión después si es necesario reunir el equipo de trabajo con el miembro de otro proceso que esté incidiendo sobre el proceso para tomar acciones en conjunto.
- Si no puede encontrar causas dominantes debe tomar datos y analizarlos por métodos estadísticos.
- Después de tomar acciones, se debe chequear el resultado y si es necesario evaluarlo estadísticamente.
- Se deben normalizar la acción para mantener el proceso de estado de control.

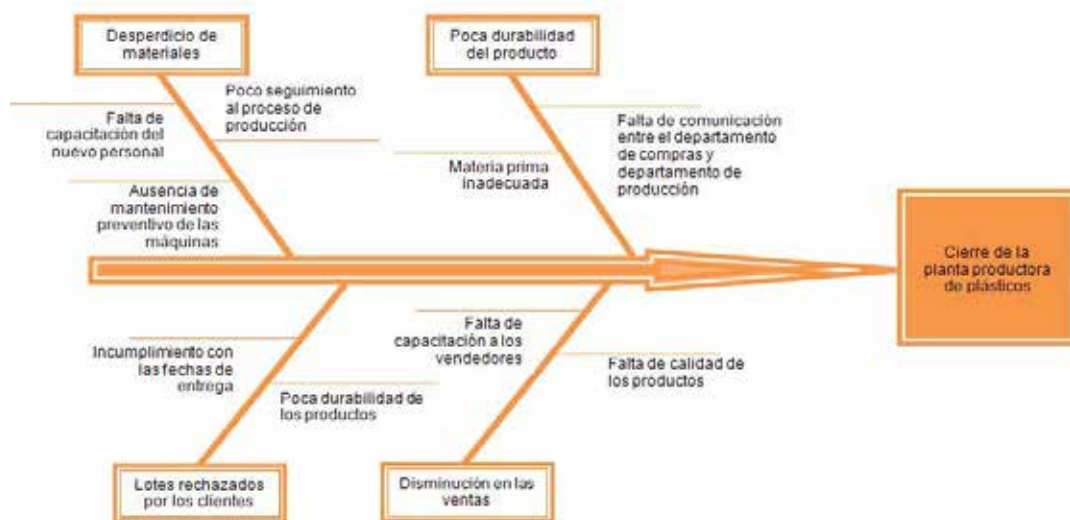


Figura 2. Diagrama Causa-Efecto
Fuente: Hillshire Kummel (2001)

2.2.7 Técnica del Grupo Nominal (TGN)

Para Rodríguez, P. (2013), la Técnica del Grupo Nominal “es una técnica estructurada para conducir grupos, generar ideas, analizarlas y tomar decisiones prioritarias por consenso grupal. El TGN contribuye a mejorar la eficiencia en la toma de decisiones” (p.07). En tal sentido, debe utilizarse cuando se trata de un problema sensible, que genere controversia o sea muy importante, que se piense en

las opiniones contrarias, y en una infinidad de detalles que pueda paralizar la discusión (al utilizar la técnica, la primera ronda de ideas se genera silenciosamente, así que la discusión no se presenta hasta que todas las ideas hayan sido expuestas).

- **Las Siete Etapas de la Técnica Nominal**

- Defina el problema o la decisión que va a tomar.
- Genere las ideas silenciosamente (el grupo)
- Establezca y registre las ideas.
- Clarifique cada idea sobre la lista
- Organice las ideas según su importancia (el grupo)
- Compute los diferentes resultados en una tabla.
- Evaluación de cada participante según sus criterios.

2.2.8 Diagrama de Pareto

Joseph, J. (2007). Expresa que es una forma especial de gráfico de barras verticales que separa los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades, Wilfredo Pareto, economista italiano del siglo XVII , estableció la idea de los pocos “vitales“ y muchos “triviales”. No todas las cosas de la vida son importantes. En una situación es posible definir aquellas variables que la afectan considerablemente y aquellas que la afectan muy relativamente. Este principio se conoce también con el nombre de 80-20 y 20-80.

Su aplicación es diversa y consiste en la determinación de la jerarquía de influencias de causas en un problema. En todo fenómeno que resulte como consecuencia de la intervención de varias causas o factores, se encontrara que un pequeño número de causas, contribuyen a la mayor parte del defecto; mientras que el numeroso grupo de causas restantes contribuye solamente a una pequeña parte del efecto. El Diagrama de Pareto se utiliza para demostrar gráficamente las diversas causas que afectan el resultado de la variable que estamos analizando, jerarquizando las mismas por su impacto, para determinar las causas más importantes , y tomar los

correctivos dando prioridad a aquellas pocas causas que contribuyen a la mayor parte del defecto.

- **Etapas del Diagrama de Pareto**

- Definición del Problema: Consiste en delimitar un problema o situación y listar las posibles causas o factores que intervienen.
- Recolección de información: Consiste en la recopilación de datos, para determinar la frecuencia de las causas o factores incidentes.
- Tabulación de la Información: Consiste en ordenar lógicamente la información recopilada de la fase anterior estableciendo los porcentajes de frecuencias de cada causa o factor.
- Elaboración de la Gráfica: consiste en la elaboración de un histograma con la correspondiente jerarquizaron de la incidencia de cada causa, de la siguiente manera:
 - Trace el eje horizontal y dos (2) ejes verticales (uno en cada extremo)
 - En el eje vertical izquierdo, coloque el peso de los factores.
 - En el eje vertical derecho, coloque el peso de los factores acumulado en forma de porcentaje.
 - En orden de mayor a menor, coloque en el eje horizontal los factores que afectan a la variable que se está analizando.
 - Dibuje el diagrama de barras.
 - Estas barras deben tener el mismo ancho y cada una debe estar en contacto con la barra contigua.
 - Trace el total acumulado a cada rubro.

Es de acotar el diagrama de pareto es de mucha utilidad porque a simple vista es fácil determinar en qué consiste el problema principal. La gran ventaja es que muestra cuales son los factores en los cuales debe concentrarse la atención y esfuerzo de mejora en los procesos. La experiencia dice que habrá una razón detrás de cada razón. En otras palabras, si se tiene un problema complejo, es fácil desglosarlo en

componentes menores para facilitar su análisis. Igualmente se puede desglosar el Diagrama de Pareto en componentes más pequeños. (Ver figura 3)

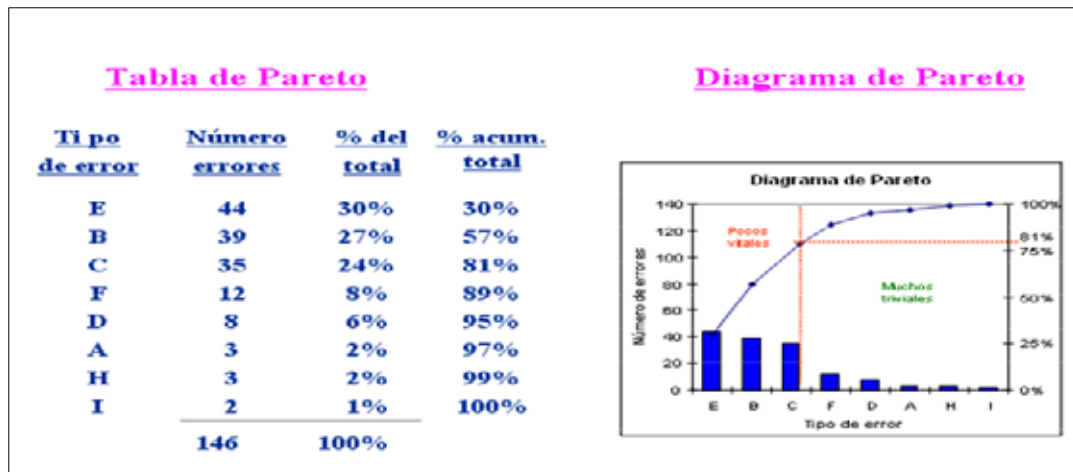


Figura 3. Diagrama de Pareto
Fuente: Zaragoza, Y. (2010).

2.2.9 La Técnica de los 5 ¿Por qué?

Según De Seta (2008), La técnica de los 5 Porqué “es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular” (p.23). El objetivo final es determinar la causa raíz de un defecto o problema. Parece simple, pero es un trabajo a conciencia y que puede llegar a costar más de lo que aparenta. Si bien es un ejercicio para practicar en grupo, una buena forma es acostumbrarse a usar la técnica de manera individual.

Esta técnica se utilizó por primera vez en Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, que luego culminarían en el Toyota Production System (TPS). Los fabricantes japoneses de los años setenta adoptaron la costumbre de preguntarse cinco veces cuando descubrían un importante problema de producción o distribución, ya que pensaban que las causas se encontraban por lo menos cuatro niveles por debajo de la superficie. La técnica requiere que el equipo pregunte “Por Qué” al menos cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil para el equipo responder al “Por Qué”, la causa más probable habrá sido

identificada. Durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema, los miembros de un equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas.

Esto podría resultar en la falla de un equipo en identificar las causas principales más probables del problema debido a que el equipo ha fallado en buscar con suficiente profundidad. Parece simple, pero es un trabajo a conciencia y que puede llegar a costar más de lo que aparenta. Si bien es un ejercicio para practicar en grupo, una buena forma es acostumbrarse a usar la técnica de manera individual. Esta técnica se utiliza de la siguiente forma:

- Realizar una sesión de lluvia de ideas normalmente utilizando el modelo del Diagrama de Causa y Efecto o Técnica de Grupo Nominal.
- Una vez las causas hayan sido identificadas, empezar a preguntar “¿Por qué es así? O “¿Por qué está pasando eso?”.
- Continuar preguntando Por Qué al menos cinco veces. Esto reta al equipo a buscar a fondo y no conformarse con causas principales.
- Mientras que en la Figura 4 se ilustra un ejemplo de un Diagrama de Causa-Efecto.

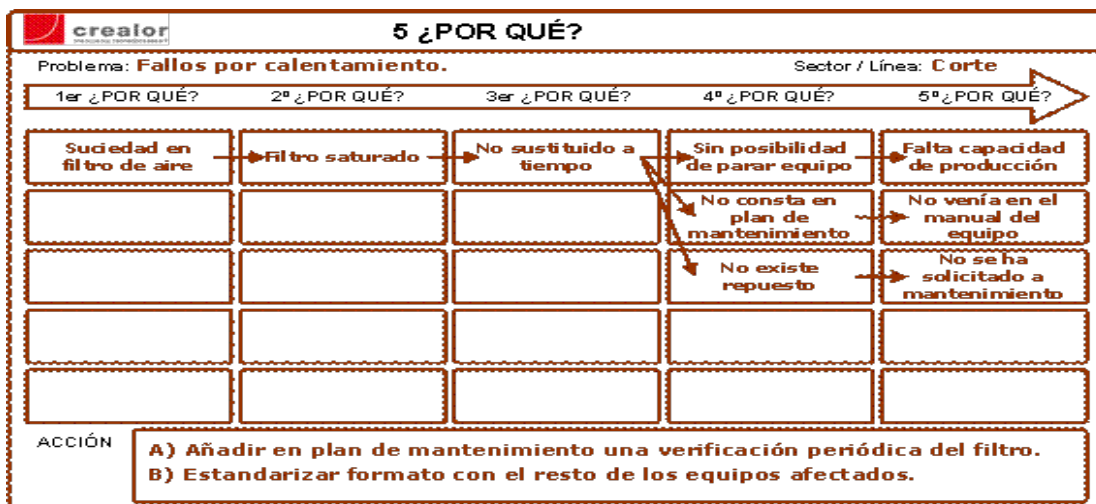


Figura 4. La Técnica de los 5 ¿Por qué?
Fuente: De Seta (2008)

2.2.10 Diagrama de Flujo

De acuerdo a Maynard, (2011) un diagrama de flujo “es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso”. (p.41). Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección del flujo de proceso. El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales, facilita también la selección de indicadores de procesos.

· Beneficios del Diagrama de Flujo

- En primer lugar, facilita la obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión. El conjunto de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no es fácilmente discernible a priori. La diagramación hace posible aprehender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.
- Permiten definir los límites de un proceso. A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) involucrados.
- El diagrama de flujo facilita la identificación de los clientes, es más sencillo determinar sus necesidades y ajustar el proceso hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
- Estimula el pensamiento analítico en el momento de estudiar un proceso, haciendo más factible general alternativas útiles.

- Proporciona un método de comunicación más eficaz, al introducir un lenguaje común, si bien es cierto que para ello se hace preciso la capacitación de aquellas personas que entrarán en contacto con la diagramación.
- Un diagrama de flujo ayuda a establecer el valor agregado de cada una de las actividades que componen el proceso.
- Igualmente, constituye una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos.
- Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia.
- Constituyen el punto de comienzo indispensable para acciones de mejoras o reingeniería.

La realización de un diagrama de flujo es una actividad íntimamente ligada al hecho de modelar un proceso, que es por sí mismo un componente esencial en la gestión de proceso. Frecuentemente los sistemas (conjunto de procesos y subproceso integrados en una organización) son difíciles de comprender, amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contactos entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y personas implicadas. Un modelo una representación de una realidad compleja puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. El diagrama de flujo de procesos constituye la primera actividad para modelar un proceso.

Pero ¿qué es un modelo? un modelo es una representación de una realidad compleja. Modelar es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él. Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (Diagrama de Flujo de Proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contactos con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas pueden ponerse de

manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejoras. (Ver Figura 5).









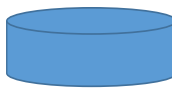

Símbolo	Representa	Símbolo	Representa
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo de proceso.		Actividad: Representa una actividad llevada a cabo en proceso.
	Decisión: Indica un punto en el flujo en el que se produce una vinculación del tipo "sí" - "no".		Documento: se refiere a un documento utilizado en proceso, se utilice, se genere o se salga del proceso.
	Mutidocumento: Refiere a un conjunto de documentos. Un ejemplo es un expediente que agrupa distintos documentos.		Inspección / Firma: Empleado para aquellas acciones que requieran una supervisión (como una firma o visto bueno).
	Conector de procesos: Conexión o enlace con otro proceso diferente.		Archivo Manual: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento.
	Base de Dato / Aplicación: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Proporción o indicación sobre el sentido de flujo del proceso.

Figura 5. Diagrama de Flujo
Fuente: García C. (2008)

2.3 Definición de Términos Básicos

Alimentos: Son las sustancias nutritivas, sólidas o líquidas, que sirven para cumplir las vitales de los seres vivos

Distribución de productos: Es el circuito a través del cual los fabricantes (o productores) ponen a disposición de los consumidores (o usuarios finales) los productos para que los adquieran.

Estrategia: Programas generales de acción que llevan consigo compromisos de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica. Son patrones de objetivos, los cuales se han concebido e iniciado de tal manera, con el propósito de darle a la organización una dirección unificada.

Granulometría: Es la medición de los granos de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos

por una escala granulométrica con fines de análisis tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas.

Indicadores de gestión: Son las dimensiones cuantitativas o cualitativas que a través de una unidad de medida permite medir, comparar y evaluar su comportamiento en forma estática o dinámica. Permite medir el nivel de la eficiencia, efectividad y productividad de unidad de análisis, en base a un plan operativo o estratégico.

Inspección: Examinar atentamente una cosa. Actividades tales como medir, inspeccionar, examinar, ensayar o controlar con un patrón una o más características de una identidad.

Línea de producción: es un área dentro de la cual se manufactura los asientos de acuerdo al modelo de vehículo. En cada línea existe una configuración de máquinas herramientas y personal diseñada para la producción de los modelos correspondientes.

Lineamientos: Se entenderá por lineamientos al conjunto de acciones específicas que determinan la forma, lugar y modo para llevar a cabo una política en materia de obra y servicios relacionados con la misma. Establecimiento de los términos, límites y características de las actividades internas de la organización.

Logística: Proceso de planear, implantar y controlar procedimientos para la transporte y almacenaje eficientes y efectivos de bienes, servicios e información relacionada, del punto de origen al punto de consumo con el propósito de conformarse a los requerimientos del cliente.

Ocio: Corresponde a inactividad en cualquier elemento del sistema por ejemplo: cuando la maquina trabaja en forma inmediata el operario permanece en ocio.

Políticas: es el conjunto de ideas que se enmarcan para la práctica del desarrollo de la empresa, las cuales deben ser ajustadas y definidas a la caracterización de la empresa.

Proceso: se puede definir como una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados. Un proceso es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para conseguir

un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida.

Productividad: Representa el desarrollo eficaz y funcional que la empresa debe ejecutar en su actividad operativa, con la objetividad de prestar un buen proceso de canalización en un sistema generador de bienes.

Producto Terminado: Se conoce como **producto terminado** al objeto destinado al **consumidor final**. Se trata de un producto, por lo tanto, que no requiere de modificaciones o preparaciones para ser comercializado.

Propiedades Organolépticas: Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color. Su estudio es importante en las ramas de la ciencia en que es habitual evaluar inicialmente las características de la materia sin ayuda de métodos científicos.

Proveedor: Un proveedor puede ser una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta.

Servicios: Se define un marco en donde las actividades se desarrollarán con la idea de fijar una expectativa en el primero se consume y se desgasta de manera brutal puesto que la economía social nada tiene que ver con la política moderna.

Sistema: es el programa que sirve de apoyo para las instrucciones de entrada y salida de datos de otros programas.

Transportadora: Es un aparato que utiliza para el transporte de objetos, formado por dos poleas que mueven la cinta transportadora continua.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La metodología se considera un conjunto de procedimientos que se rigen en una investigación científica. Por lo tanto, es la forma para alcanzar los objetivos a través de los métodos a emplear en el estudio. Ahora bien, antes de comenzar una exploración, es preciso saber que metodología se debe aplicar, que garantice la exactitud de los resultados obtenidos para lograr la confiabilidad.

3.1 Tipo de Investigación

Tomando en cuenta la importancia que posee dar respuesta a las interrogantes planteadas al comienzo de esta investigación, que tiene como propósito el diseñar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., con la finalidad de incrementar el indicador de producción, utilizando herramientas de Ingeniería Industrial. En este sentido, se delinearon algunos procedimientos metodológicos que aportaron forma al análisis e interpretación del objetivo general y los objetivos específicos, además de las bases teóricas que sustentan la metodología de esta investigación.

Dentro de esta descripción, la reciente investigación se enmarca como un Proyecto Factible, ya que consiste en la identificación de la problemática que afecta directamente el desempeño y funcionamiento del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., y la propuesta de mejoras que garantice un uso correcto de los métodos más apropiados en el proceso productivo. Al respecto, el Manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2011) explica:

El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para

solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades” (p.5).

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación será de campo, que consiste según Sabino, C. (2007), lo define como:

La investigación a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante trabajos concretos el investigador y su equipo; estos datos obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primeros, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en cursos sin intermediario de ninguna naturaleza, (p.89)

Por lo tanto, el estudio permitirá a los investigadores percibir la información de una forma directa desde donde se desenvuelven los acontecimientos, por lo que se pudo efectuar las observaciones y anotaciones de los resultados obtenidos de la realidad, a través de estudios y análisis de la problemática planteada en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

En este sentido, se presentarán en forma detallada los diversos procesos a desarrollarse en la investigación, y los datos recopilados serán descritos por medio de criterios lógicos que permitirán evaluar y analizar la información recaudada, permitiendo caracterizar el comportamiento del proceso en estudio.

3.3 Nivel de la Investigación

De acuerdo al nivel investigativo, se considera descriptiva y documental; debido a que Balestrini, M. (2008) puntualiza que, esta investigación “es aquella que puntualiza o esquematiza procesos de trabajo para su mejora o práctico entendimiento”. (p.42). En otro orden de ideas, Arias, F. (2006), considera a la

investigación documental como “el proceso basado en la búsqueda y análisis de datos secundarios, es decir, datos registrados por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales o electrónicas”. (p.84).

La presente investigación cumple con estas características, ya que se revisarán los documentos propios de la empresa, tales como: estadísticas, reportes de producción, indicadores de gestión, entre otros.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Según Morillas (2008) indica que la población se considera al “colectivo objeto del estudio formado por un conjunto de elementos con características similares y sobre el que se pretenden inferir regularidades”. (p.2). Para efectos del presente estudio, la población viene dada por el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. Ya que en la misma no se están alcanzando su capacidad productiva para el vaciado de 300 sacos y posee una capacidad de producir 21.000 kilos por día, dando un total de 100% de la producción masiva. Esto conlleva a decir que, la capacidad real de producción se encuentra mermada debido a que se solo ejecuta un total de 165 sacos, traduciéndose a un promedio de 55% de la producción masiva arrojando un 45% que se deja de producir por jornada.

3.4.2 Muestra

Sierra (2004) expresa que la muestra “Es en general, una parte representativa de un conjunto, población o universo, cuyas características deben reproducir lo más exactamente posible”. (p. 66). En este sentido, para la selección de la muestra se utilizará el muestreo no probabilístico intencional, que según Arias, F. (2006), “Es la técnica de selección de los elementos con base en criterios o juicios preestablecido por el investigador” (p.85).

Atendiendo a este concepto, la muestra estará representada solo por el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., en la cual laboran un total de seis (06) personas, es decir, un supervisor, cinco operarios y un paletizador.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para recopilar los datos que se van utilizar en la presente investigación será necesario aplicar métodos los cuales van a ser manejados de acuerdo a la circunstancia que se presenten. Las técnicas empleadas en esta investigación fueron:

3.5.1 Observación Directa

Sabino. C. (2007), explica que “la observación consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que se quiere estudiar” (p.132). La misma, permitirá diagnosticar la situación actual en el proceso productivo para la identificación de las condiciones operativas del departamento de limpieza, la cual es objeto de análisis en la presente. Para la aplicación de esta técnica se utilizará como instrumento un registro de información en el cual se plasmaran todos los datos recopilados.

Cabe señalar, que la observación puede ser participante o no participante. En la primera el observador interactúa con los sujetos observados, pero en la segunda no ocurre tal interacción. En el presente estudio es de tipo participante por lo que efectuará una interacción con el personal del área de limpieza. Para Goetz, M. (2013) la observación participante “es la que sirve para obtener de las personas sus definiciones de la realidad y los contactos con los que organiza un mundo” (p. 126).

Esto significa que los investigadores conversaran con el personal del departamento de manera directa. Por último, se procede a detallar los elementos del instrumento a emplear, como es la ficha de observaciones, para plasmar las fallas detectadas en el departamento objeto de análisis:

- § Un renglón donde se acotaran las actividades que se observaron, durante el desarrollo de las acciones efectuadas por los trabajadores.
- § Cada actividad será sometida a otros factores, llamada elementos, según la tarea mencionada.
- § Las mismas serán evaluadas con dos criterios preestablecidos por los investigadores, las cuales son: Bueno y Deficiente.

§ En ese sentido, se hará mención del período de duración de las observaciones de forma exacta.

§ Por último, se puntualizarán cada una de las acciones que son observadas.

3.5.2 La Entrevista Informal

La entrevista informal, según Puente, W. (2007), expresa que “es una técnica para recolectar datos mediante el diálogo entre dos personas: el entrevistador “investigador” y el entrevistado” (p.24). Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el investigador en forma de diálogo. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del proceso existente, que proporcionaran datos o serán afectados por la aplicación propuesta.

La misma se realizará al personal que está directamente involucrado con las actividades en el área objeto de estudio, como es el departamento de limpieza de la empresa Fama de América, S.A., para un total de seis (06) personas, permitiendo que se expresaran de acuerdo a sus experiencias las deficiencias que según su criterio considera que están afectando el proceso.

3.5.3 Revisión Documental

Según el manual para la elaboración de Trabajo de Grado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2011), “consiste en la etapa del modelo científico a través de la cual, el investigador reúne los antecedentes teóricos y las investigaciones anteriores existentes sobre el tema dado” (p.123). Dentro de esta perspectiva, dicha técnica se aplicará por medio de la lectura de los materiales escritos consultados en la empresa Fama de América, S.A., que son de interés para esta investigación.

3.5.4 Revisión Bibliográfica

De acuerdo con la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR, 2010) la revisión bibliográfica “es la técnica que ayuda a determinar si un tópico de investigación seleccionado merece la pena profundizar y si la misma es factible, dado el grado de conocimiento sobre este”. (p.163). La misma comprende

todas las actividades relacionadas con la búsqueda de información escrita sobre un tema acotado previamente y sobre el cual, se reúne y discute críticamente, toda la información recuperada y utilizada.

3.6 Fases Metodológicas

Fase I: Diagnosticar la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de recolección de información.

En esta fase se realizará el diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., con la finalidad de detectar las deficiencias que pudieran estar afectando la productividad en la organización. Por consiguiente, el objetivo se desarrollará de la siguiente manera:

- Se aplicará una observación directa en el lugar donde se desarrollan las acciones de todo el personal involucrado en el proceso de vaciado del café verde, de forma simultánea se establecerá el diagrama de proceso, el cual permitirá indicar las actividades ejecutadas en la actualidad por los operarios, así como también, las distintas observaciones que se detectaron en el momento de efectuar el mismo.
- Se realizarán las entrevistas al personal involucrado en el proceso productivo, el cual se inicia desde la recepción de la materia prima hasta que llega a las manos del cliente, todo ello, para así conocer sus opiniones sobre cómo es la ejecución de las actividades y sobre la problemática.
- Se ejecutará una revisión documental de las estadísticas de producción, manual de procedimiento. Además, de toda la información que se refiera para apoyar el diagnóstico de la situación actual en el proceso de producción.

Fase II: Analizar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de solución de problemas.

En esta fase se deben analizar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., con el objetivo de formular un árbol de ideas claves útiles para su solución; de esta manera su desarrollo será guiado mediante el resultado del diagnóstico procedido de la fase anterior; utilizando para ello el Diagrama de Ishikawa y Pareto como herramientas de análisis de datos operacional, para buscar las posibles soluciones a las causas principales del problema.

Fase III: Estructurar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Una vez identificadas las causas que origina los problemas, y analizado la información y se haya detectado cuales operaciones han resultado críticas ya que restringen el proceso y cuales son aquellas que pueden ser eliminadas. Habiendo observado que los procesos llevados actualmente no son los más idóneos para los objetivos que se desean cumplir, se procederá al planteamiento de una mejora a través de la estructuración de un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Fase IV: Evaluar la relación costo- beneficio del proyecto a plantear.

En esta fase se hará una evaluación de los costos asociados al nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, por lo que se determinará el ahorro producto de las mejoras y se empleará el tiempo de pago de la inversión ya que el plan de propuesta se implementará en un tiempo menor a un año.

CAPÍTULO IV

LOS RESULTADOS

En lo que respecta a la presentación de los resultados, el autor Tamayo y Tamayo (2012), expresa lo siguiente: “los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador. De nada servirá una abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico; pueden utilizarse técnicas lógicas y estadísticas”. (p.156).

En el presente capítulo se muestran los datos obtenidos mediante la aplicación de las técnicas descritas en las fases expuestas anteriormente para el logro de los objetivos específicos. Con estos resultados se realizará un plan de mejora para la solución del problema propuesto en la investigación. Cada uno de los resultados obtenidos se explican a continuación.

4.1 Fase 1: Diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Se inicia el diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., con la aplicación de la técnica de observación directa en el lugar donde se ejecutan las actividades. La misma, se utilizó con la finalidad de detallar las labores operacionales efectuadas por los operarios. También se apreciaron las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, aplicando para ello una entrevista no estructurada al personal involucrado en el proceso. Con esta información se hizo un resumen de las debilidades encontradas. Por lo que a continuación se presentan los resultados obtenidos.

4.1.1 Identificación de la Planta de la empresa Fama de América, S.A., como también, del departamento de limpieza y mezclados, objeto de estudio.

Se presentan las Figuras 6 y 7 con la distribución actual de la planta de la empresa Fama de América, S.A., así como también, del departamento de limpieza y mezclado en donde se observa el proceso de vaciado del café verde en la tolva.

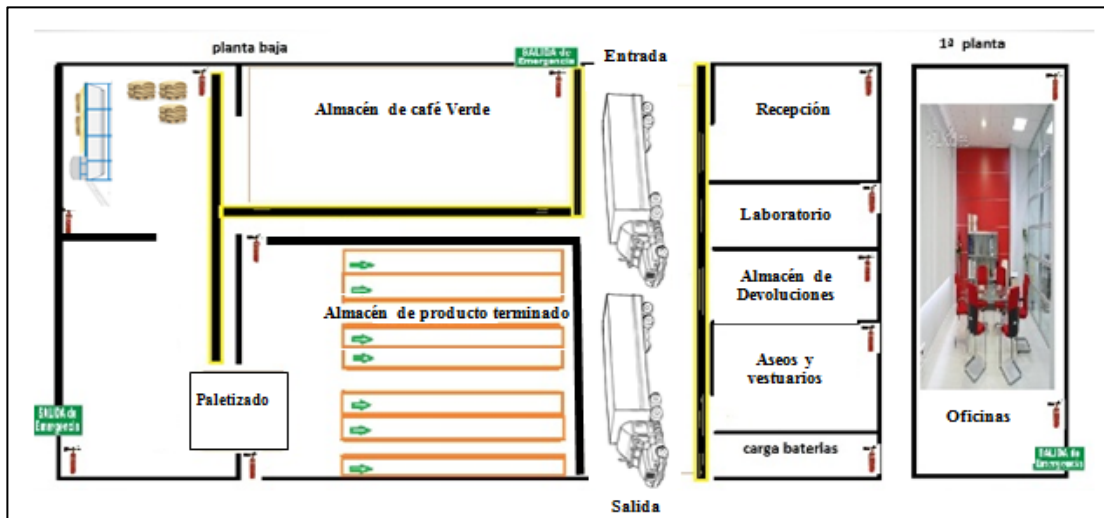


Figura 6. Distribución Actual de la Empresa Fama de América, S.A.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

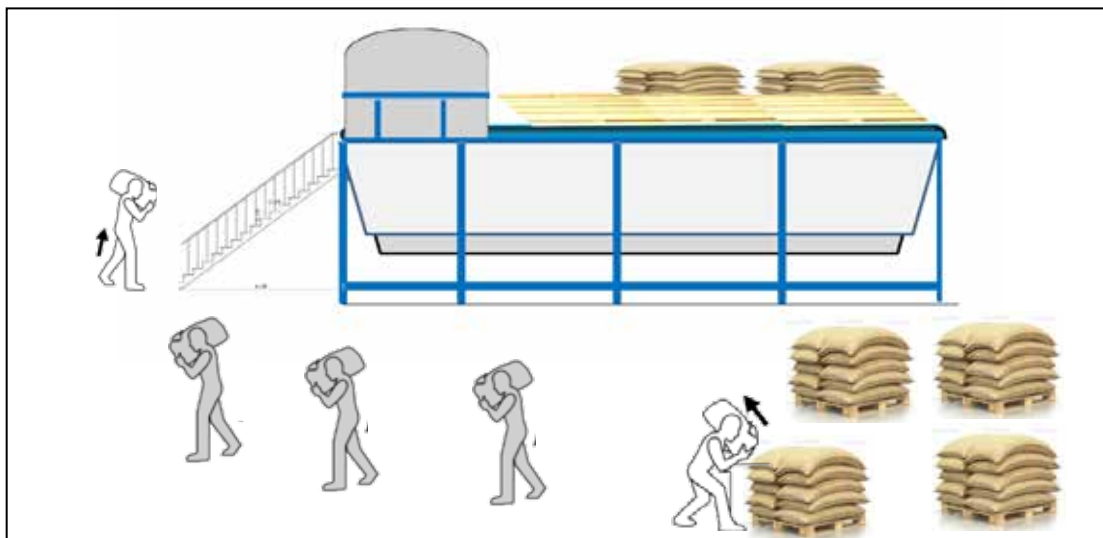


Figura 7. Proceso de vaciado del café verde en la tolva en el área de limpieza y mezclado.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.1.2 Revisión del proceso de producción del café en la empresa Fama de América, S.A.

Fama de América mantiene y mejora permanentemente los procesos claves de calidad, en todos los productos elaborados en la empresa de producción social para ofrecer a los venezolanos el mejor café del mundo. El cumplimiento de los estándares de calidad de la materia prima, el proceso de torrefacción y el producto terminado, es garantizado por la Gerencia de Aseguramiento de la Calidad, todo esto con el pleno objetivo de fortalecer la organización. Para esto, se ejecutó una observación directa del proceso, con el cual se obtuvo la información sobre la operatividad del proceso y sus diferentes fases, describiendo a continuación el proceso:

Consideraciones Generales:

- Se debe reportar inmediatamente al Supervisor y a Control de Calidad, la presencia de insectos vivos o muertos, materias extrañas, olores extraños o condiciones sospechosas en cualquiera de los ingredientes que se utilizan en la preparación del producto.
- Se debe cumplir con la higienización de los equipos de la línea de producción del café en la empresa, es decir, se cumple con el procedimiento de limpieza y saneamiento de las áreas, equipos y herramientas, la cual se ejecuta dos veces, una al iniciar día y la segunda al finalizar la jornada laboral.
- Durante el almacenaje, se debe asegurar el cumplimiento del FIFO (First In first out), lo primero que entra debe ser lo primero que sale, tanto a nivel de almacenamiento como a nivel de despacho.
- El producto terminado paleteado es almacenado protegido de la luz solar directa, protegido del agua y la humedad excesiva, hasta el momento del despacho. El producto debe transportarse preferiblemente en camiones cerrados.

ETAPA 1

Recepción del Café Verde

El café verde llega al almacén de materia prima en gandolas o camiones de diferentes capacidades, contenido en sacos de 70 Kg aproximadamente. En la recepción se realiza una inspección visual y análisis sensorial de cada uno de los sacos, evaluándose las características de la muestra, entre estas, el olor, color, aspecto, presencia de insectos vivos, materias extrañas o cualquier otro contaminante, siguiendo las normativas establecidas en la Norma Covenin 45:93. (Ver Figura 8).



Figura 8. Recepción del Café Verde.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

ETAPA 2

Análisis del Café Verde

Luego de ser recolectada, la muestra es llevada al laboratorio; y el Auditor de Aseguramiento de Calidad procede a realizar la determinación del porcentaje de

humedad, torrefacción de una muestra representativa, molienda del torrefacto y evaluación de la fragancia, degustación mediante prueba de taza por colado, evaluando aroma, acidez, cuerpo y sabor. Además, de la determinación de la cantidad de defectos, de acuerdo a la Norma Covenin 609-1994 (Granos de Café Verde, Métodos de Ensayo). (Ver Figura 9).



Figura 9. Análisis del Café Verde.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

ETAPA 3

Análisis y Almacenamiento del Café Verde

De acuerdo a los resultados obtenidos, el lote es aprobado o rechazado. Mientras que el café verde aprobado se coloca en paletas, identificado con etiquetas que contienen la descripción del proveedor, procedencia y calidad. Por otro lado, los sacos rechazados son identificados con etiquetas de rechazo para la devolución al proveedor.

ETAPA 4

Análisis de Material de Empaque

En esta etapa se realiza la inspección y muestreo del material de empaque de acuerdo a lo establecido en la Norma Covenin 3133-1:2001, (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos), se realizan los análisis físicos correspondientes, entre estos: punto de repetición según Covenin 930:1997, determinación de espesor según Covenin 466:1994, gramaje según Covenin 2480:1994 y ancho de la bobina. De acuerdo a los resultados obtenidos el material es aprobado o rechazado; finalmente, el material es identificado y trasladado al almacén de empaque donde permanece hasta su uso.

ETAPA 5

Formulación de Blend (Limpieza y Mezcla)

En esta fase se combinan los lotes de café verde, buscando una mezcla que compense las debilidades de los lotes, de manera que se satisfagan las exigencias del paladar de los clientes. Se realiza un análisis sensorial que incluye la determinación de la fragancia, aroma, acidez, cuerpo y sabor; adicionalmente se realizan análisis físicos para la determinación de la humedad y defectos del blend. Posteriormente el Blend pasa a un proceso de limpieza y mezcla. En esta operación se logra separar y desechar las impurezas existentes para que sean sólo los granos limpios y puros los que continúen el resto del proceso.

En este caso se observó en dicha área paradas no planificadas a causa de operaciones manuales ejecutadas por los trabajadores, quienes requieren de levantar y sostener los sacos de café con un peso de 70 kg, que se encuentran ubicados en paleta contentiva de 30 unidades, para ejecutar el proceso de vaciado del grano en la tolva tal como se ilustra en la Figura 10, levantando aproximadamente 270 veces durante la

jornada laboral de ocho horas diarias, situación que ha afectado la capacidad productiva de la empresa.



Figura 10. Proceso de limpieza y mezclado.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

ETAPA 6

Proceso de Torrefacción

El café verde se somete a un proceso de pirólisis, llevando los granos de la temperatura ambiente a una temperatura que oscila entre los 170 a 250°C, provocando cambios físico-químicos en la estructura y composición del café verde. En esta etapa se determina la humedad del grano, de acuerdo a lo establecido en la Norma Covenin 46:1994, olor, uniformidad del tueste, porcentaje de granos carbonizados y adicionalmente el porcentaje de granos partidos si el café está destinado a la producción de granos.

ETAPA 7

Proceso de Molienda

El grano de café tostado pasa por una serie de rodillos previamente calibrados de acuerdo al grado de molienda que se requiera. Se determina la granulometría según el porcentaje de granos de distintos grosores que contiene y es controlada según normativas internas de la Organización. En este caso en la Figura 11 se ilustran tanto el proceso torrefacción como de molienda.



Figura 11. Procesos de torrefacción y molienda.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

ETAPA 8

Proceso de Envasado

En esta etapa, el café molido llega a las líneas de empaque a través de tolvas, operación que tiene como objetivo empaquetar las diferentes presentaciones que la

empresa ofrece para satisfacer las necesidades del pueblo venezolano, las cuales son de 200 gramos, 250 gramos y 500 gramos. La tecnología utilizada permite entregar la cantidad justa de café molido según el peso declarado en el empaque. En el producto terminado se verifica la codificación y textos legales, porcentaje de humedad y peso neto, de acuerdo a lo establecido por entes gubernamentales. (Ver Figura 12).



Figura 12. Procesos de envasado.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

ETAPA 9

Almacenamiento y Despacho del Producto Terminado

En esta etapa, el producto terminado es entregado al almacén de distribución y logística cuya función principal es garantizar la entrega de los productos en el tiempo acordado con los clientes, garantizando la higiene e inocuidad del producto terminado hasta su destino, mediante el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura

en el almacenamiento y traslado de alimentos para consumo humano. (Ver Figura 13).



Figura 13. Almacenamiento y Despacho del Producto Terminado.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.1.3 Diagrama de proceso actual del proceso de producción del café en la empresa Fama de América, S.A.

A continuación se presente un Diagrama de Proceso, donde se describen cada una de las actividades involucradas en las etapas descritas anteriormente y realizadas para los operarios en el proceso de fabricación del café en la empresa Fama de América, S.A., como son: recepción de la materia prima, análisis del café verde, formulación de blend (limpieza y mezcla), proceso de torrefacción, proceso de molienda, proceso de envasado y almacenamiento y despacho del producto terminado. (Ver Figura 14).

	Actual	
	No.	Tiempo
○ OPERACIONES	8	136 MIN
⇒ TRANSPORTES	4	35 MIN
□ INSPECCIONES	2	42 MIN
D DEMORAS	1	40 MIN
▽ ALMACENAJES	1	28 MIN
Distancia recorrida	42 mts.	

**DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL
PRODUCCIÓN DEL CAFÉ EN LA EMPRESA
FAMA DE AMÉRICA, S.A.**

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad	Tiempo	ANÁLISIS					OBSERVACIONES	
									¿Por qué?						
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?		
1 Ubicación de la materia prima	●	⇒	□	D	▽	4	1	10	X						Sacos de 70 kg.
2 Inspección visual y análisis sensorial	○	⇒	■	D	▽		1	20						X	Norma Covenin 45:93 Norma Covenin 609-94
4 Inspección y muestreo del material de empaque	○	⇒	■	D	▽		1	22						X	Norma Covenin 3133-1:2001 Norma Covenin 930:1997 Norma Covenin 466:1994 Norma Covenin 2480:1994
5 Aprobación del lote	●	⇒	□	D	▽		1	15				X			Auditor de aseguramiento de calidad
6 Traslado al área de limpieza y mezcla	○	⇒	□	D	▽	12	1	10						X	Montacarga
7 Formulación de Blend	●	⇒	□	D	▽		1	22						X	Análisis Sensorial Y Físico
8 Vaciado de los sacos en la tolva	●	⇒	□	D	▽		1	35						X	Manual (Sacos)
9 Proceso de limpieza y mezcla	●	⇒	□	D	▽		1	40	X						Separar y desechar las impurezas de los granos
10 Traslado al área de torrefacción	○	⇒	□	D	▽	15	1	10						X	Llega a la línea a través de las tolvas
11 Proceso de Torrefacción	●	⇒	□	D	▽		1	18						X	Proceso de pirólisis, llevando los granos a la temperatura entre los 170 a 250°C
12 Traslado al área de molienda	○	⇒	□	D	▽	5	1	5						X	Llega a la línea a través de las tolvas
13 Proceso de Molienda del café tostado	●	⇒	□	D	▽		1	16						X	El grano de café tostado pasa por una serie de rodillos
14 Traslado al área de envasado	○	⇒	□	D	▽	10	1	10						X	Llega a la línea a través de las tolvas
15 Proceso de Envasado del producto	●	⇒	□	D	▽		1	20						X	Automatizado
16 Almacenamiento del producto terminado	○	⇒	□	D	▽		1	28						X	Montacarga

Figura 14. Diagrama de proceso actual del proceso de producción del café en Fama de América.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.1.4 Identificación de las presentaciones del producto elaborado en la empresa Fama de América, S.A.

Fama de América, S.A., como empresa de producción social impulsa la seguridad alimentaria del pueblo, ofrece sus presentaciones tradicionales de café, manteniendo la variedad y la calidad de los productos. Por lo que en la Figura 15 se presentan los tres tipos de productos que son comercializados por dicha organización.



Figura 15. Presentaciones tradicionales de café.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.1.5 Capacidad de instalación del departamento de limpieza y mezcla en la empresa Fama de América, S.A. (Maquinarias y Equipos)

Las maquinarias y equipos son importantes ya que estas permiten que las actividades del área de limpieza y mezcla se ejecuten con mayor facilidad; debido a esto se consideró un punto fundamental en la realización de esta investigación; en el departamento se cuenta con un (01) silo para granos con capacidad de 4000 kg, una tolva de almacenamiento con capacidad de 25000 kg, una (01) escalera metálica con mezzanina, y las paletas de madera donde son ubicados los sacos de granos de 70 kg.

Por lo que a continuación se detalla una descripción de las características de las antes mencionadas.

Especificaciones del Silo para Granos

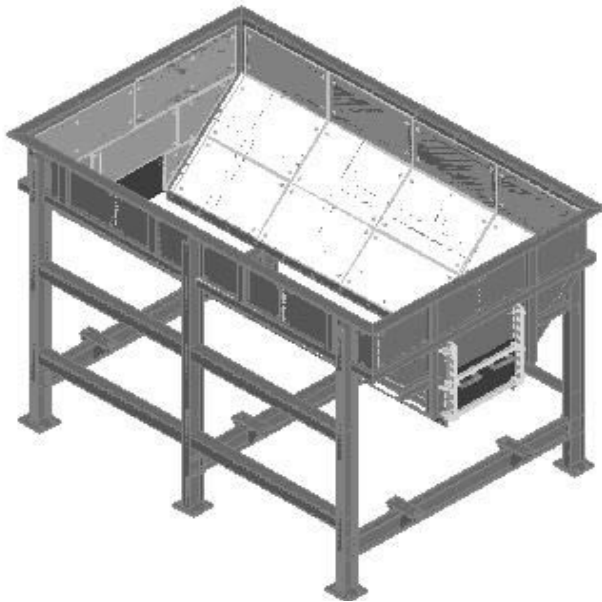
- Fabricada en chapa de acero al carbono de 4 mm de espesor.
- Capacidades de aproximada de 4000 kg.
- Serpentín interior para flujo de agua.
- Acabado Sanitario.
- Para apoyo del bastidor de 4 x 4 metros y un cono pirámide de 3,7 m. y una faldilla en la parte superior de 4 x 1,5 metros. (Ver Figura 16).



Figura 16. Silo de Almacenamiento.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Especificaciones de la Tolva para Granos

- Fabricada en chapa de acero al carbono de 8 mm de espesor.
- Capacidades de aproximada de 25000 kg.
- Serpentín interior para flujo de agua.
- Acabado Sanitario.
- Filtro o malla con orificios de 3 x 2 cm de diámetro.
- Para apoyo del bastidor de 6 x 6 metros y un cono pirámide de 7,3 m y una faldilla en la parte superior de 5 x 2,5 metros. (Ver Figura 17).



Filtro o malla con orificios de 3 x 2 cm de diámetro ubicado en la parte superior de la tolva de granos por donde se ejecuta el proceso de vaciado de los sacos de café verde.

Figura 17. Tolva para granos.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Características de la escalera metálica:

- Altura: desde 173cm hasta 234cm regulable cada 4cm
- Inclinación de 54°.
- Proyección horizontal: 74% de la altura
- Anchura interior = 70cm // Anchura exterior = 89cm

Características de Barandilla:

- Incluye postes de acero, pasamanos y listón intermedio de aluminio.
- **Longitud total:** 3m
- **Nº de postes:** 4
- **Separación entre postes:** 1m
- **Altura:** 80cm

Características Viga Escalera:

- Se compone de una correa interior de 94 cm, dos conectores rasgados para poder ajustar según la escalera que se instale y la tornillería necesaria para su instalación. (Ver Figura 18)



Figura 18. Mezzanina y Escalera Metálica.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Características de las Paletas de Madera

- Medidas de 600x800 mm
- Capacidad de carga 2100 kg.
- Contentivo de 70 Bultos o sacos de 70 kg. (Ver Figura 19)

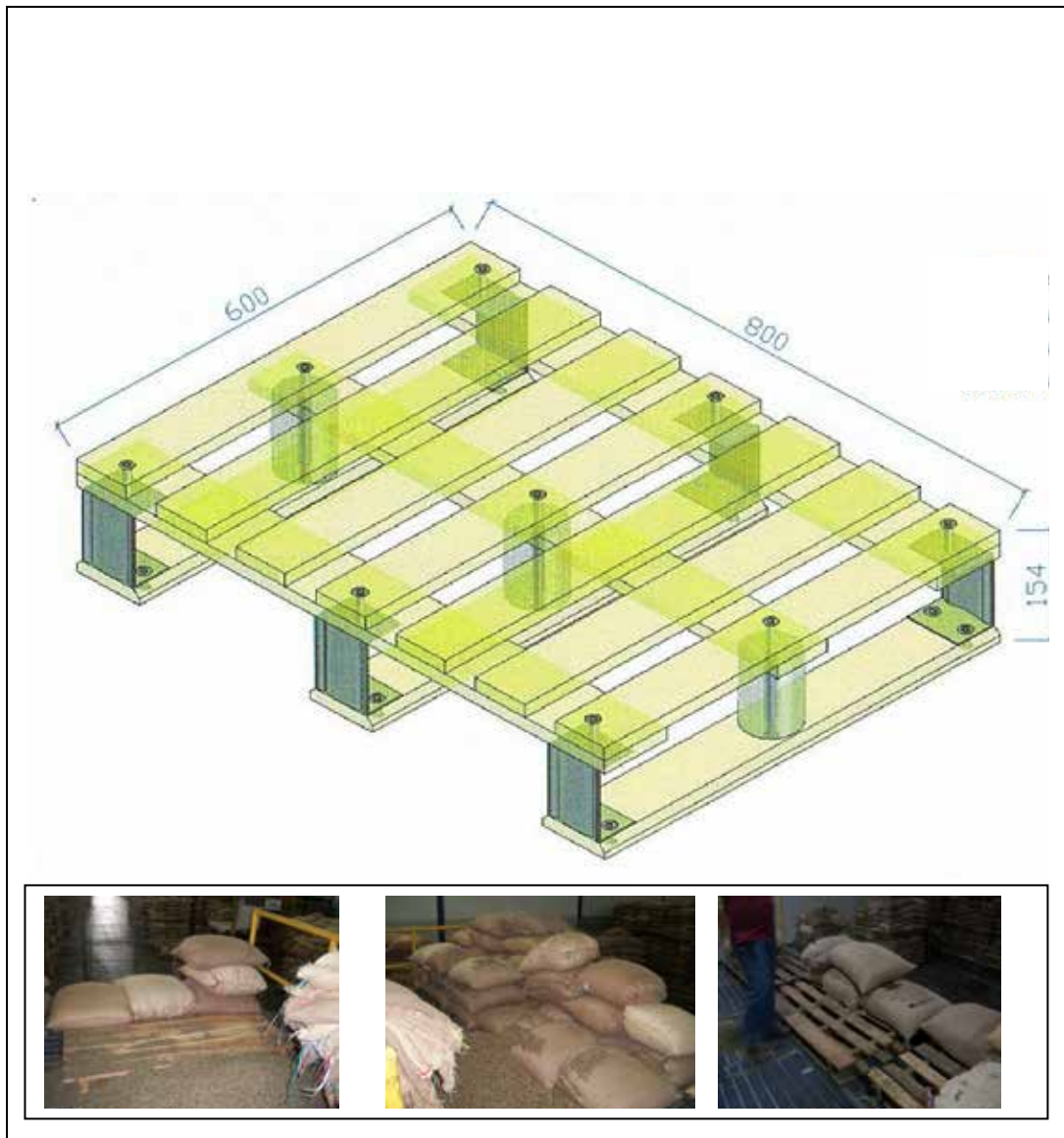


Figura 19. Paletas de Madera.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.1.6 Debilidades obtenidas a través de la observación directa en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Se efectuó una observación directa a las operaciones del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., caso de estudio en la presente investigación, en donde se tiene que las fallas observadas que generan la problemática estudiada, de la baja de la producción mensual de la organización. Por lo que se resumen en el Cuadro 2, identificado como Ficha de Observación, las deficiencias observadas por los investigadores.

Cuadro 2. Diagnóstico de la situación actual en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados.

FICHA DE OBSERVACIÓN	CRITERIOS	
	BUENO	DEFICIENTE
Distribución de los espacios físicos	X	
Área de trabajo ordenada		X
Iluminación	X	
Ventilación	X	
Procesos de recepción, almacenamiento y despacho.	X	
Capacidad operativa de la tolva de almacenamiento 25000 kilos	X	
Capacidad operativa del Silo para Granos	X	
Ejecución de las Operaciones		X
Calidad del producto terminado	X	

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Leyenda:

Buena: Expresión que se utiliza para indicar la aprobación o conformidad de los aspectos evaluados.

Deficiente: Expresión que se utiliza para indicar los elementos que no alcanza el nivel considerado como bueno.

De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro anterior se requiere mejorar las actividades clasificadas bajo los criterios de **DEFICIENTE**, en donde se encontraron dos las cuales son:

El operador luego de ejecutar el vaciado de los sacos con café verde en la tolva, estos son acumulados una vez vacíos en el piso en diversas zonas del área de trabajo, por lo que se observó la falta de orden y limpieza en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., generando de este manera desorden en el área de trabajo, esto como resultado de la falta de aplicación de los procedimientos adecuadas para el diario mantenimiento en los puestos de trabajo.

Por último, las operaciones manuales por lo que se constató el levantamiento manual de sacos para disponerlos en la plataforma de la tolva, para efectuar el vaciado de los granos de café verde y de esta forma eliminar las impurezas del producto, dichos sacos tienen un peso aproximado de 70 kg., por parte de los trabajadores efectúa dicha actividad de manera manual aproximadamente 270 veces al día.

En este caso la capacidad real de producción se encuentra mermada debido a que de los 300 sacos que se deberían vaciar en el área objeto de estudio, para producir 21.000 kilos por día, solo ejecuta un total de 165 sacos por jornada, que representan un total de 11.550 kilos diario. Por lo que en la actualidad el área alcanza un parámetro de rendimiento del 55%, estando por debajo de su capacidad total del 100%; esto debido principalmente a las actividades ejecutadas de manera manual, como es el vaciado de los sacos de café verde que afecta el rendimiento laboral de los operarios, conllevando a la fatiga, agotamiento y esfuerzo físico del personal.

Por otra parte, en lo que se refiere a aspectos como **BUENO**: distribución adecuada de los espacios físicos, iluminación, ventilación, entre otros son elementos que se observaron en cumplimiento de lo exigido por la normas de INPSASEL y las Normas Covenin que son necesarias para cualquier establecimiento u organización, ya que éstas regulan las condiciones bajo las cuales deben funcionar y las normas que son obligatorias cumplir, para efectos de la línea de producción.

4.1.7 Resultados de la entrevista no estructurada efectuada a los operarios del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Partiendo de las debilidades detectadas en la observación directa, se procedió a presentar los resultados de la entrevista no estructurada, aplicada a seis (06) personas que comprenden el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., un (01) Supervisor y cinco (05) Operarios, permitiendo que se expresaran de acuerdo a sus experiencias las deficiencias que afectan el proceso productivo, entre las que se tienen las siguientes opiniones más destacadas:

- Falta de un dispositivo que facilite el traslado de los sacos de café verde de 70 kg, los cuales son vaciados en la tolva, para así evitar o disminuir los esfuerzos físicos de los operarios.
- Incumplimiento de manual de normas y procedimientos para la ejecución del proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.
- Riesgo de lesiones en los trabajadores en los procesos (manuales) por el levantamiento de los sacos de café verde de 70 kg durante la jornada de trabajo. En este caso, tres de los operarios manifestaron la presencia de trastornos músculos-esqueléticos, por las molestias en la zona lumbar, dorsal y cervical del cuerpo, esto como consecuencia de los movimientos repetitivos para el levantamiento de los sacos de 70 kg para una producción aproximada de 11.550 kilos por jornada laboral.
- El operador debe realizar las aberturas de los sacos de forma manual, con la utilización de navajas que emplean de manera improvisado, puesto que la empresa no les suministran las herramientas necesarias para el cumplimiento de sus funciones eficientemente como es el caso de tijeras.

4.1.8 Nivel de eficiencia de las áreas de producción como son: Limpieza y Mezcla, Torrefacción, Molienda y Envasado de la empresa Fama de América, S.A.

Obtener una eficiencia al 100% es prácticamente imposible para una empresa, ya que esto implicaría la inexistencia de paradas y retrasos inesperados en la producción. Lo importante de cada organización y como es el caso de Fama de América, S.A, en su proceso de fabricación del café debe fijar objetivos que desea alcanzar, con el fin de buscar aprovechar el tiempo disponible para la producción.

A continuación se muestra el Gráfico 2 los niveles de eficiencia porcentual dividida en las áreas de producción como son: Limpieza y Mezcla, Torrefacción, Molienda y Envasado. Cabe mencionar que la información fue tomada de la data de registros del Departamento de Producción de Julio a Diciembre del año 2016.

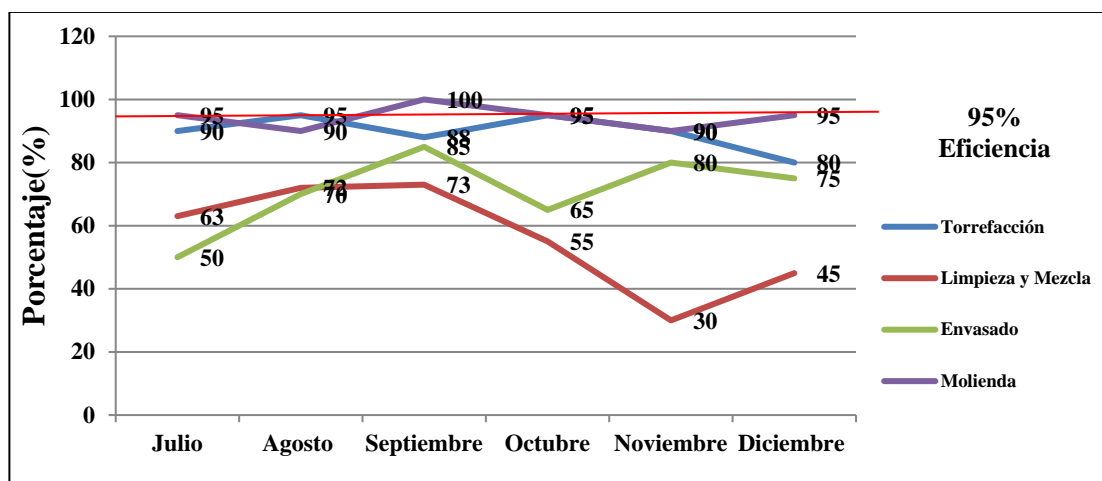


Gráfico 2. Nivel de Eficiencia de las Áreas de Producción de la empresa Fama de América, S.A. Fuente: Departamento de Producción de Julio a Diciembre (2016).

Al observar la eficiencia por las áreas principales en la empresa caso de estudio, se aprecia que el área de limpieza y mezcla no está alcanzando los niveles de eficiencia del 95%, tan solo el 56% de su capacidad productiva en promedio en los últimos seis meses del año 2016, mientras que está diseñada para una capacidad real de 300 sacos que se deberían vaciar en el área, solo ejecuta un total de 165 sacos en

promedio. Esto se debe a las operaciones manuales como es el levantamiento de sacos con un peso aproximado de 70 kg., por parte de los trabajadores, los cuales son vaciados en la tolva para la separación y desechar las impurezas existentes para que sean sólo los granos limpios y puros los que continúen el resto del proceso.

4.1.9 Resumen del diagnóstico realizado en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Los resultados obtenidos en la primera fase, con la aplicación de la observación directa, la entrevista no estructurada y revisión documental, se pudieron detectar las diversas debilidades que presenta actualmente en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. Entre los que se destacan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Diagnóstico del proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	RESULTADOS
Diagrama de Proceso	1. Conocimiento del proceso productivo.
Observación Directa	2. Ficha de Observación: <ul style="list-style-type: none"> · Falta de orden y limpieza. · Operaciones manuales.
Entrevista No Estructurada	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de un dispositivo que facilite el traslado de los sacos. · Incumplimiento del manual de operaciones. · Riesgo de lesiones en los trabajadores en los procesos (manuales). · Uso improvisada de navajas para aberturas de los sacos.
Revisión Documental	<ul style="list-style-type: none"> · Incumplimiento de la Producción. · Nivel de Eficiencia de las Áreas.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

En cuadro anterior, se resume la Fase I, donde se establecen las causas probables que ocasionan el problema en estudio referente al proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

4.2 Fase II: Analizar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de solución de problemas.

En esta segunda fase, se desarrolló el análisis referente a los hallazgos evidenciados en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., a través de técnicas de solución de problemas.

Para ello se recurrió al uso de las herramientas de ingeniería industrial, presentándose un Diagrama de Afinidad, donde se muestra los factores vinculados a las causas encontradas; luego, se presentó el Diagrama de Causa y Efecto, apreciándose los elementos que influyen en cada una de éstas causas. Posteriormente, se aplicó el Diagrama de Pareto, con la finalidad de poder jerarquizar y determinar las causas críticas dentro del proceso productivo. Luego se procedió a aplicar la técnica de los 5 ¿Por qué? para buscar las posibles soluciones a las causas principales del problema y finalmente, presentar las oportunidades de mejora.

4.2.1 Resultados de la aplicación de la Tormenta de Ideas en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Luego de la recolección de información pertinente sobre las debilidades presentes en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., mediante la observación directa, la entrevista estructurada aplicada a los informantes claves del proceso y posteriormente

la revisión documental de los niveles de eficiencias de las área principales de la empresa, constatándose que el área de limpieza y mezcla solo está alcanzando el 56% de su capacidad productiva en promedio en los últimos seis meses del año 2016. Luego, se procede a realizar la tormenta de ideas con los trabajadores del departamento, a través de un diagrama de afinidad, donde se exponen y analizan las causas encontradas y los elementos afines que promueven el incumplimiento de la producción. (Ver Figura 20).

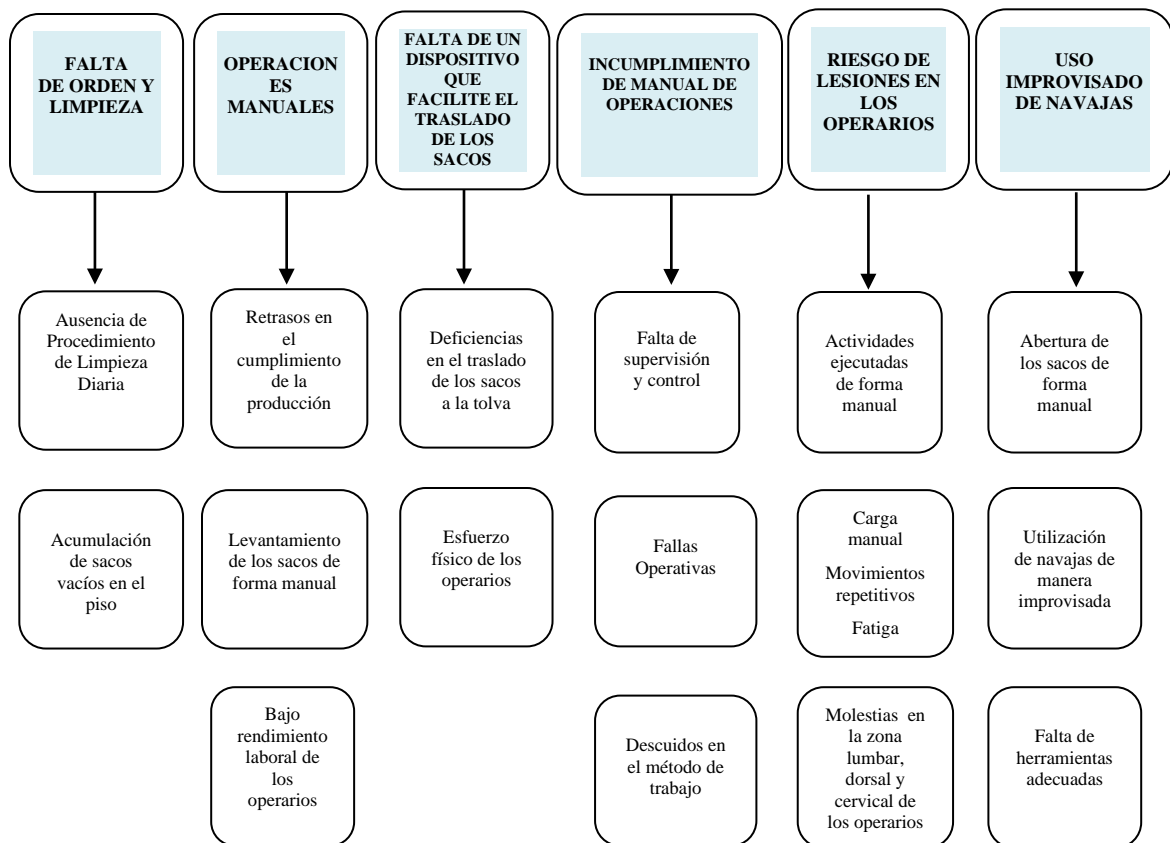


Figura 20. Diagrama de Afinidad de las causas encontradas.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Este diagrama de afinidad muestra de manera general que la mayoría de los factores ocurren debido a las operaciones manuales, también se observó, que estos factores ocurren por la ejecución del proceso de vaciado del café verde en el

departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., procedimientos que se establece por el levantamiento, carga y traslado manual de los sacos de café verde de 70 kg durante la jornada de trabajo, demostrando que es necesario una revisión en los métodos de trabajo actuales como principal plan de acción.

Este diagrama también indica que la falta de cumplimiento del manual de operaciones, genera fallas operativas, pero que no necesariamente es la causa que más afecte al proceso; es por esto que se procedió a realizar un estudio a través de la elaboración de gráficas para visualizar y cuantificar las frecuencias de las cantidades generadas, con la finalidad de encontrar las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

4.2.2 Resultados de la aplicación del Diagrama Causa-Efecto en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Una vez encontradas las causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., se procedió a plasmarlas en el diagrama de causa-efecto o Ishikawa, para apreciar de manera efectiva los factores pertinentes a cada una de estas causas que afectan al proceso. (Ver Figura 21).

Posteriormente, luego de toda la información recopilada y sintetizada, se proporcionó un sustento suficiente a fin realizar un análisis de las causas obtenidas a través del uso del diagrama de Pareto como herramienta de Ingeniería Industrial, donde se permitió jerarquizar y determinar cuáles de las causas presentadas son críticas dentro del proceso productivo, objeto de estudio en la presente investigación.

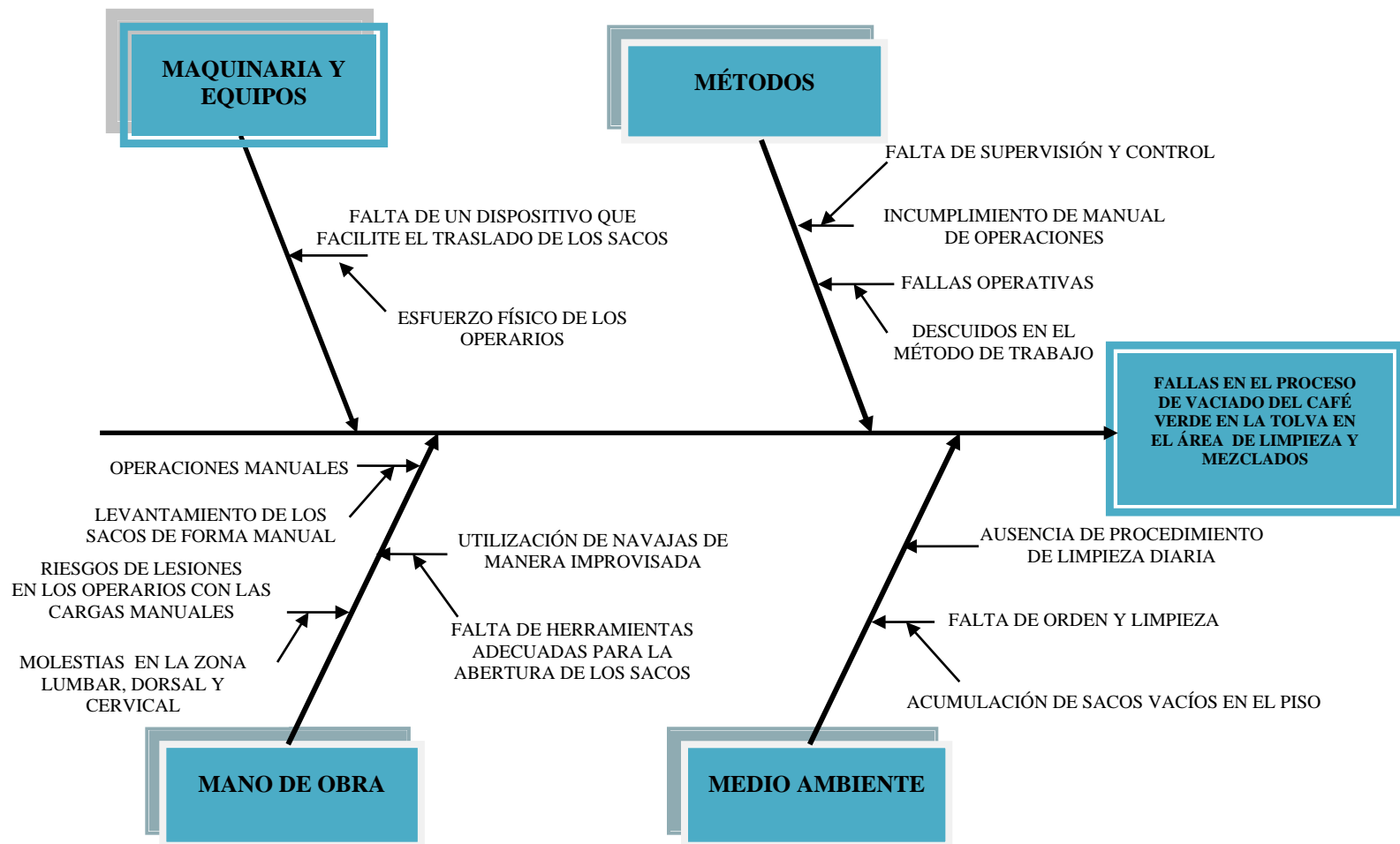


Figura 21. Diagrama de Causa-Efecto.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.2.3 Resultados de la aplicación del Diagrama de Pareto en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

De la información obtenida mediante la aplicación de la tormenta de ideas, la observación directa y la entrevista no estructurada, se realizó el siguiente cuadro, como complemento al Diagrama de Pareto, esta permite a los investigadores conocer las causas principales de la problemática en la empresa Fama de América, S.A. Ahora bien, las causas obtenidas fueron presentadas a los trabajadores que se seleccionaron como muestra de la investigación, para su posterior asignación de la puntuación con una escala preestablecida del 1 al 50 por cada causa, tomando en cuenta que 50 es la puntuación más alta que se puede asignar a la causa que considera más importante en afectación del proceso productivo. (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados de la Evaluación de las Causas Probables

Causas Probables	Puntuación de los Trabajadores						Total
	1	2	3	4	5	6	
Ausencia de procedimiento de limpieza diaria.	3	5	4	9	1	10	32
Riesgos de lesiones en los operarios con las cargas manuales.	40	25	30	25	40	25	185
Incumplimiento de manual de operaciones	1	6	3	5	9	4	28
Fallas operativas.	7	1	2	9	2	9	30
Falta de un dispositivo que facilite el traslado de los sacos.	50	40	45	50	50	35	270
Falta de orden y limpieza	5	10	15	1	8	15	54
Utilización de navajas de manera improvisada	9	3	1	6	5	2	26
Operaciones manuales.	25	50	40	35	25	40	215
Total	140	140	140	140	140	140	840

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

En consecuencia a los resultados obtenidos en el cuadro anterior, en base a las puntuaciones del personal que labora en el área de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., se calcularon y se enumeraron de acuerdo a su acumulación obtenida. Serán colocadas en manera porcentual de mayor a menor para su mejor entendimiento a continuación (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Jerarquización de las Causas Probables.

Causas Probables		Total	%	Acumulado
1	Falta de un dispositivo que facilite el traslado de los sacos.	270	32,14	32,14
2	Operaciones manuales.	215	25,60	57,74
3	Riesgos de lesiones en los operarios con las cargas manuales.	185	22,02	79,76
4	Falta de orden y limpieza.	54	6,43	86,19
5	Ausencia de procedimiento de limpieza diaria.	32	3,81	90,00
6	Fallas operativas.	30	3,57	93,57
7	Incumplimiento de manual de operaciones.	28	3,33	96,90
8	Utilización de navajas de manera improvisada	26	3,10	100%
Total		840	100%	

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Según el diagrama de Pareto (Ver Gráfico 3) las principales causas a ser atacadas son aquellas que arrojan hasta el 86,19%, a la problemática detectada en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

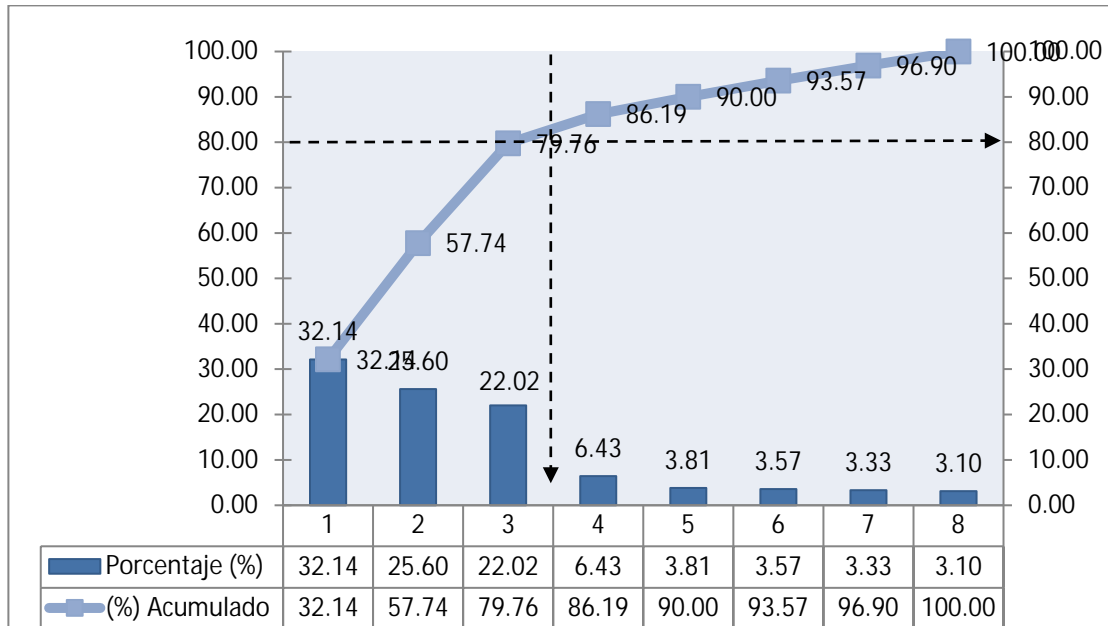


Gráfico 3. Diagrama de Pareto de las causas probables de la problemática en el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

En el Diagrama presentado anteriormente, se clasificó las causas encontradas en el eje de las abscisas y en el eje de las ordenadas sus aportes individuales en la generación de los excedentes de aluminio, las causas más vitales se agrupan al lado izquierdo, mientras que las que poseen menos relevancia se agrupan en el lado derecho, la línea acumulativa determina que las primeras cuatro causas forman parte del 80% del total del problema, el cual se propone solucionar atacando el 20% de los factores dentro del plan diseñado en la siguiente fase.

Finalmente, se concluye que las causas de falta de un dispositivo que facilite el traslado de los sacos, operaciones manuales, riesgos de lesiones en los operarios con las cargas manuales y la falta de orden y limpieza; son las causas principales del problema, las cuales fueron consideradas y estudiadas para la elaboración del plan que permitan mejorar las condiciones operativas del proceso de vaciado del café verde y que genere a la vez un aumento en la producción en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

4.2.4 Resumen de oportunidades de mejoras encontradas para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Por último, en síntesis del análisis realizado, se logró detectar una serie de oportunidades de mejora del proceso productivo objeto de estudio, las cuales se indican en la siguiente Cuadro 6.

Cuadro 6. Resumen de oportunidades de mejoras en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Causas	Oportunidades de Mejora	Propuestas
FALTA DE UN DISPOSITIVO QUE FACILITE EL TRASLADO DE LOS SACOS	<ul style="list-style-type: none"> Introducir cambios en el procedimiento de vaciado de los sacos de café verde de 70 kg, para así evitar o disminuir los esfuerzos físicos de los operarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de un dispositivo (Grúa) para el levantamiento de los sacos de café con las paletas.
OPERACIONES MANUALES	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar procedimientos que permitan la ejecución adecuada de los vaciados de los sacos de café verde en la tolva, para poder realizar ajustes eficientemente y mejorar el control en los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer nuevo método de trabajo para el proceso de vaciado de los sacos de café verde en la tolva.
RIESGOS DE LESIONES EN LOS OPERARIOS CON LAS CARGAS MANUALES		
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de limpieza diaria en el área de trabajo. Cumplir con el orden y limpieza en el área de trabajo se requiere de la incorporación de los carros de broke en punto estratégicos para la colocación de los desperdicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer normativas sobre el mantenimiento diario del área de trabajo. Incorporar carros de broke, para la recolección de sacos vacíos, con el fin de disminuir la acumulación de desechos en el área de trabajo

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.3 Fase III: Estructurar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Una vez realizado la fase de diagnóstico de la situación actual, por medio de la aplicación de la observación directa, la entrevista no estructurada y seguimiento del indicador integral de cumplimiento, se procedió al análisis de las principales causas que afectan el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. Detectadas estas se diseñó el plan de mejoras en función a cada problemática encontrada. Se muestra a continuación el Cuadro 7 con las propuestas a desarrollar:

Cuadro 7. Propuestas de Mejoras.

Propuestas	Área Involucrada	Descripción
Propuesta N° 1	DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS	Diseño de un dispositivo (Grúa) para el levantamiento de los sacos de café verde.
Propuesta N° 2	DEPARTAMENTO DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS	Establecer nuevo método de trabajo para el proceso de vaciado de los sacos de café verde en la tolva
Propuesta N° 3	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	Establecer normativas sobre el mantenimiento diario del área de trabajo.
		Incorporar carros de broke, para la recolección de sacos vacíos, con el fin de disminuir la acumulación de desechos en el área de trabajo

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.3.1 Departamento de limpieza y mezclados

4.3.1.1 Propuesta 1: Diseño de un dispositivo (Grúa) para el levantamiento de los sacos de café verde.

Dicha propuesta tienen por objetivo mejorar las condiciones operativas en el proceso de vaciado del café verde en la tolva en la empresa Fama de América, S.A., específicamente en el área de limpieza y mezclados, debido a que se presenta una problemática que genera diversas deficiencias en el proceso.

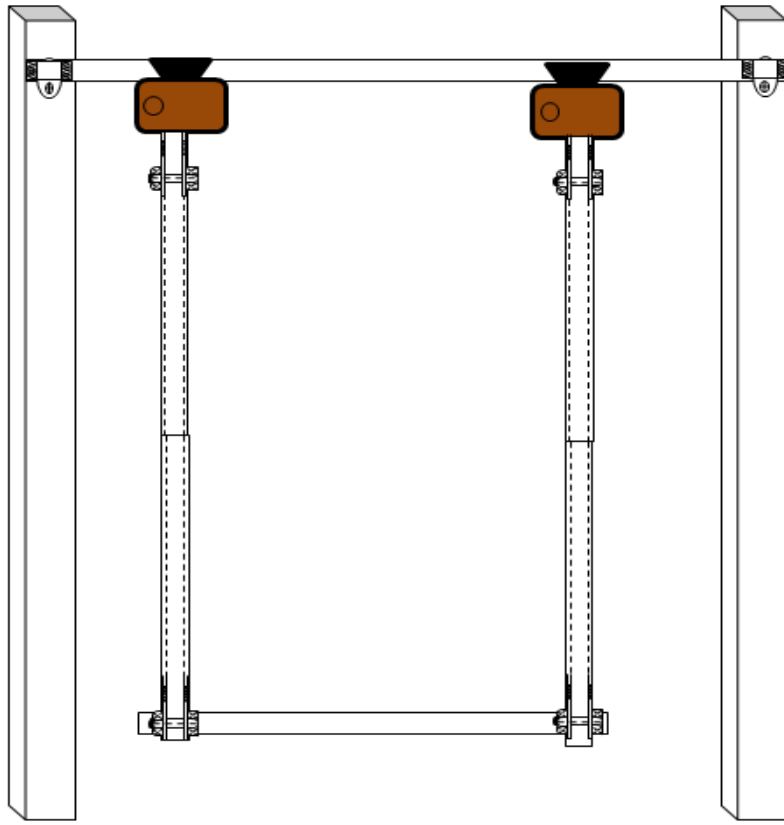
Dentro de este orden de ideas, para el desarrollo de este objetivo se requiere proponer un dispositivo (grúa) que facilite a los trabajadores del área objeto de estudio, la ejecución de los levantamientos de los sacos a la tolva, solvente el problema de los movimientos repetitivos por parte del trabajador a la hora de realizar sus tareas. Destacando, que a través de este equipo el operario podrá trasladar la paleta a la plataforma, evitando esfuerzos físicos durante la jornada laboral. A continuación se presentan los materiales requeridos para el mismo. (Ver Cuadros 8 y 9)

Cuadro 8. Descripción de los materiales para el diseño del dispositivo.

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Señorita (grúa)	04 Unid.
2	Barra rígidas de acero (1m de longitud)	04 Unid.
3	Chapas de acero (6 por barras)	24Unid.
4	Tornillos (3 por barras)	12 Unid.
5	Aros de soporte (4 por barras)	08 Unid.
6	Tubos hueco de acero	04 Pza.
7	Cubillas de acero ¼ pulg.	08 Pza.
8	Electrodo	35 Kilos

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Cuadro 9. Descripción del Dispositivo Propuesto.

DISPOSITIVO (GRÚA) PARA EL LEVANTAMIENTO DE LOS SACOS DE CAFÉ CON LAS PALETAS
Descripción
<p>El sistema debe levantar aproximadamente 2.000Kg., que deben ser repartidos entre las 2 barras propuesta. Es decir cada barra levantara 1.000 kg. Aproximadamente.</p>


Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Como se expresó anteriormente, el sistema debe levantar aproximadamente 2.000Kg., que deben ser repartidos entre las 2 barras propuesta. Es decir cada barra levantará 1.000 kg aproximadamente, estos 1.000 kg serán distribuidos entre los 2 soportes, debido a la forma del dispositivo propuesto. (Ver Figura 22).

Figura 22. Sistema de Fuerzas de las Barras Propuestas.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Por ecuaciones de estática:

De la ecuación 1

Esfuerzos:

-

Datos:

F = Fuerza en Kg.

A= Área de la sección transversal del elemento en m².

S= Esfuerzo en Kg/m².

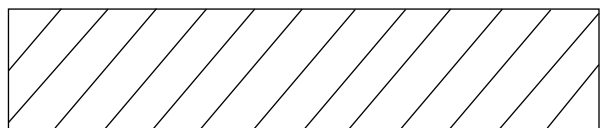
Esfuerzo de tracción en las chapas

Datos:

b= Base de la sección transversal de la chapa en cm.

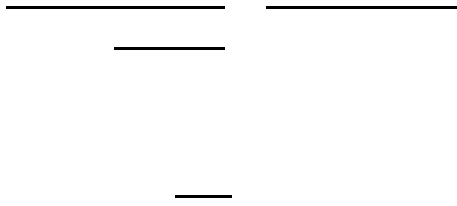
h= Altura de la sección transversal en cm.

Sección de la Chapa:



h **h**= 1 cm
b= 8 cm

Esfuerzo:



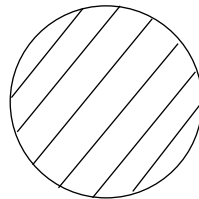
Es decir:

Esfuerzo cortante en los tornillos

—

El mayor esfuerzo lo soportaría el tornillo de la chapa B, donde la fuerza sería de 1.000 Kg.

A: área de la sección transversal del tornillo:

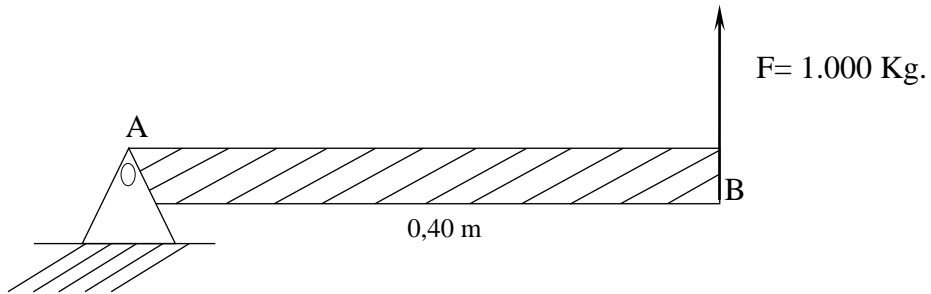


D: diámetro del tornillo 1pulg. (2,54 cm).

Luego el esfuerzo será:



Esfuerzo de flexión en la barra rígida



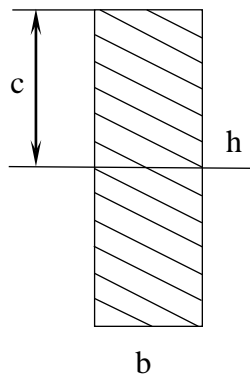
Sección transversal de la barra

Datos:

$b = 3 \text{ cm}$

$h = 5 \text{ cm}$

$C = - \quad - \quad C = 2,50 \text{ cm}$



Esfuerzo:

$S_f =$ esfuerzo de flexion (—)

$S_f =$ —

$M =$ Momento Flector (Kgs.-m)

$I =$ Momento de inercia de la sección transversal ()

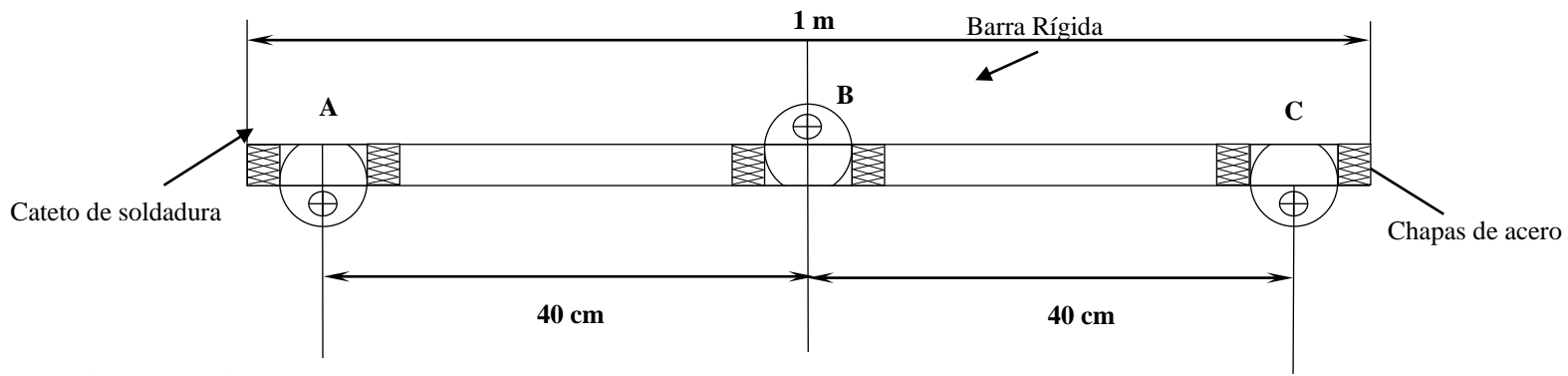
$I =$ — = Sección Rectangular



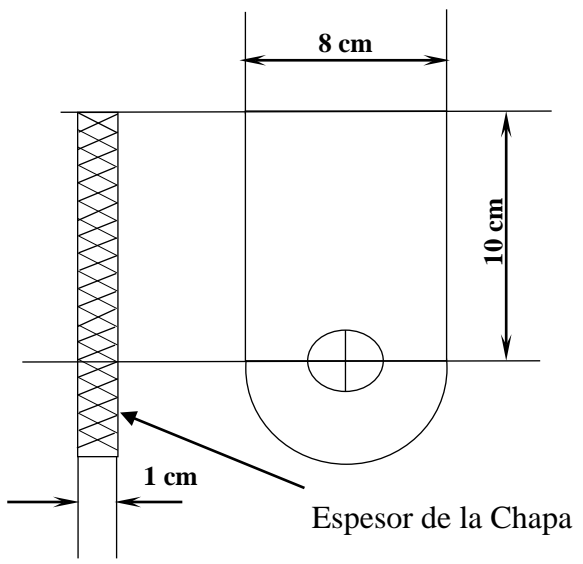
Luego el esfuerzo es:

Es decir:

Ahora bien, seguidamente en las figuras 23, 24 y 25 se presentan el diseño del dispositivo (grúa) propuesto para el levantamiento de los sacos de café y de esta forma mejorar las condiciones operativas en el proceso de vaciado del café verde en la tolva en la empresa Fama de América, S.A., específicamente en el área de limpieza y mezclados.



Chapa de Acero



Tornillo de la serie pesado de cabeza hexagonal y diámetro de 1 pulgada con tuerca

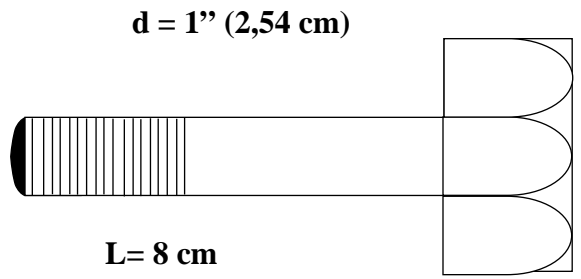


Figura 23. Dispositivo Propuesto.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

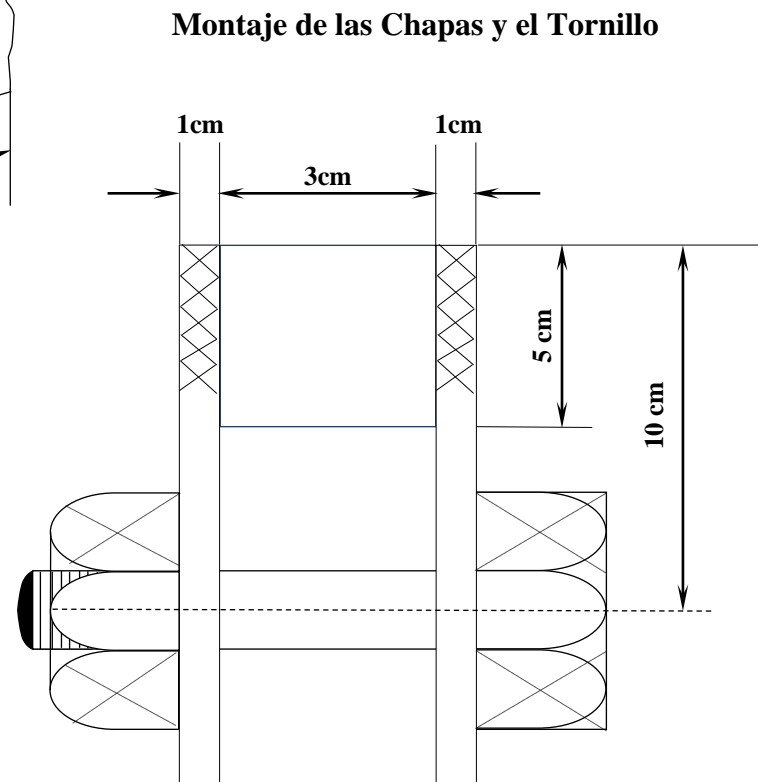
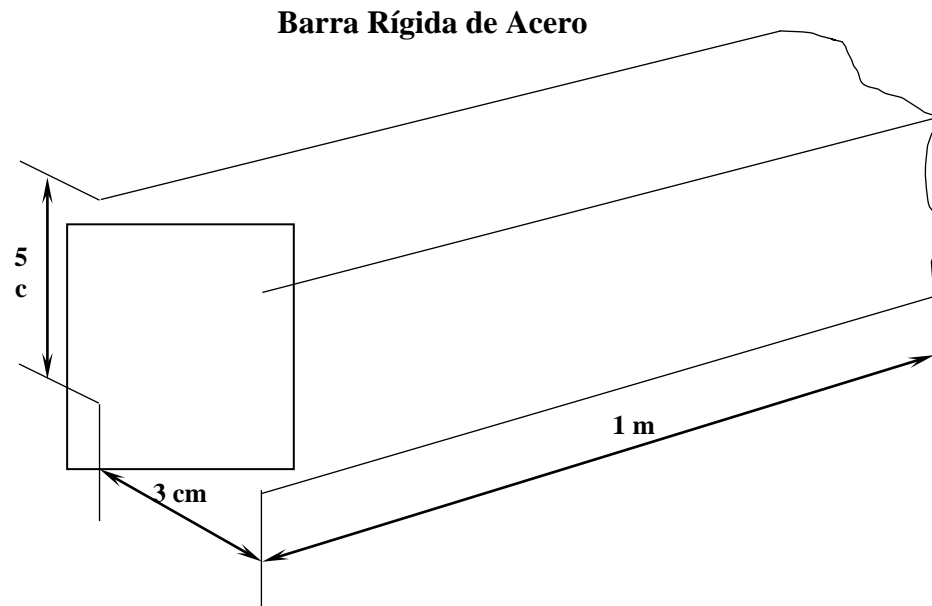


Figura 24. Barra rígida de acero y montaje de las chapas y el tornillo.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

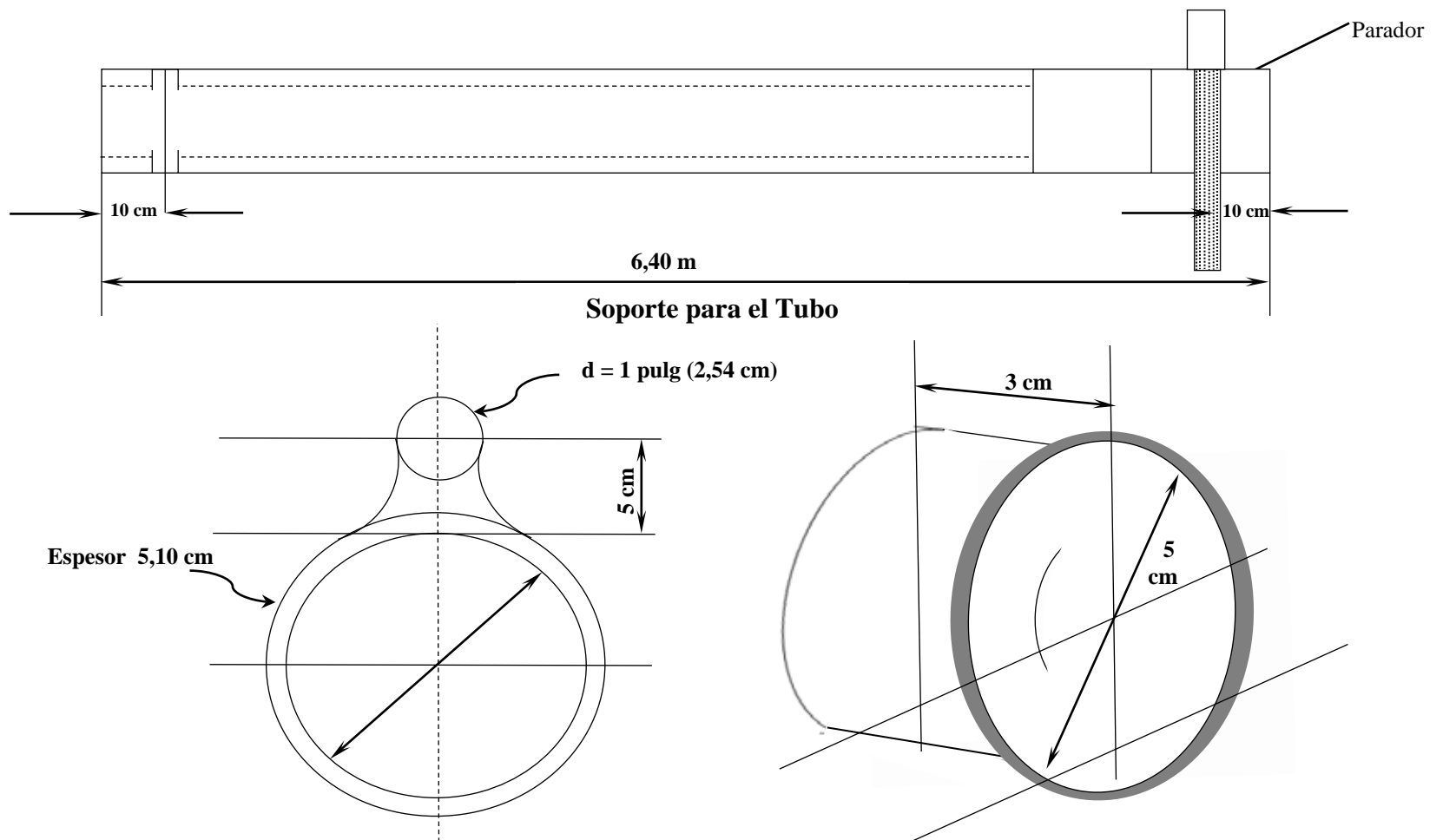


Figura 25. Tubo de acero hueco de 6,40 m de longitud por 2" (5,10 cm) de diámetro externo.
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.3.1.2 Herramientas requeridas para la instalación del dispositivo (Grúa).

Para asegurar la operatividad del dispositivo propuesto, basados en los lineamientos de su diseño antes mencionado, se debe tomar en consideración los suministros, materiales y herramientas necesarias para su instalación. Una vez instalada, se realizará una prueba piloto para la puesta a punto del dispositivo, asegurando su total funcionalidad. (Ver Cuadro 9)

Cuadro 10. Suministros, Materiales y Herramientas requeridas para la instalación del dispositivo propuesto.

EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.		
SUMINISTROS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS	EXISTENTES	CANTIDAD REQUERIDA
Máquina de Soldar	08	01
Taladros	06	01
Juego llaves combinadas	08	02
Juego llaves hallen	06	02
Juego Martillo	07	01
Juego Destornilladores	12	02
Juego de dados	07	02
Gatos Hidráulico	06	01
Raches	04	01
Juego extractor rodamientos	08	01
Señorita	04	01
Total	76	15

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.3.2 Departamento de Limpieza y Mezclados

4.3.2.1. Establecer nuevo método de trabajo para el proceso de vaciado de los sacos de café verde en la tolva.

Los métodos de trabajo constituyen las pautas, modos o técnicas establecidas en un área específica para llevar a cabo una tarea determinada. Ahora bien, los objetivos planteados para la propuesta se iniciaron con el diseño de dispositivo (Grúa) para el traslado de los sacos de café verde, con el fin de mejorar el proceso de vaciado de los mismos en la tolva, por lo que se requiere de definir de un nuevo método de trabajo, con el nuevo equipo, a fin de reducir el tiempo de duración de las actividades, incrementar la producción en general, mejorar los controles de operación, como también, reducir los esfuerzos físicos de los operarios en el área.

4.3.2.1.1 Procedimiento para ejecución del proceso de vaciado de los sacos de café verde en la tolva en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

- En tal sentido, el proceso productivo se inicia con el procedimiento de la limpieza, en esta operación tiene como función separar y desechar las impurezas existentes en el café, para que sean sólo los granos limpios y puros los que continúen el resto del proceso.
- Dentro de esta perspectiva, el trabajador procede a la utilización del dispositivo (grúa) lo cual requiere de ubicar las dos (02) bases (Tubos) por la parte inferior de las paletas contentiva de 30 unidades (Sacos), luego, se ajustan las cuatro (04) conexiones, es decir, se enroscan de ambos entremos con los tubos de manera manual por el operador.
- Posteriormente, se enciende el dispositivo con el control de la grúa, para subir la paleta a una altura de 2,5 m, y luego realizar un giro de 30°C y ser ubicado la

grúa en la parte superior de la Tolva en donde se realiza el vaciado del producto (Café Verde).

- Para cumplir con este último paso, se necesita rasgar los sacos con la utiliza de una herramienta (Navajas) por lo que es indispensables que los operarios usen de forma obligatoria los guantes de seguridad por la manipulación de objetos punzantes.
- Por consiguiente, que en el momento de que se haya efectuada el vaciado de un total de quince (15) sacos, lo que corresponde a la mitad del total que contiene la paleta, el trabajador necesitar se elevar el dispositivo a una altura de 1 m por encima, con el objeto de evitar las malas posturas de los operarios. Entonces, se continúa con el proceso de vaciado del café. Al finalizar el proceso, el operario requiere de maniobrar el dispositivo con el control para ubicar en la parte inferior y ejecutar los desajustes de las conexiones para retirar los tubos y la paleta.

4.3.2.1.2 Beneficios de la propuesta para el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Cabe mencionar, que dicho método brindará beneficios para el departamento de limpieza y mezclado, ya que se evitará el esfuerzo físico de los trabajadores, disminuir el tiempo improductivo duración el proceso, aumentará el rendimiento laboral de los operarios, se cumplirá con los niveles de producción y mejorará los controles de operación. En ese sentido, se procede a desarrollar de forma explícita y clara para su mayor entendimiento a través de un diagrama de proceso propuesto el proceso de ejecución del proceso de vaciado de los sacos de café verde en la tolva. (Ver Figura 26).

	Actual	
	No.	Tiempo
○ OPERACIONES		
⇒ TRANSPORTES		
□ INSPECCIONES		
D DEMORAS		
▽ ALMACENAJES		
Distancia recorrida		

**DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO
DEL PROCESO DE VACIADO DEL CAFÉ VERDE EN
LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.**

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad	Tiempo	ANÁLISIS					OBSERVACIONES	
									¿Por qué?						
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?		
Aprobación del lote	●	⇒	□	D	▽		1	15					X		Auditor de aseguramiento de calidad
Traslado al área de limpieza y mezcla	○	⇒	□	D	▽	12	1	10						X	Montacarga
Formulación de Blend	●	⇒	□	D	▽		1	22						X	Análisis Sensorial Y Físico
Se ubican las dos (02) bases (Tubos) del dispositivo en la parte inferior de la paleta.	●	⇒	□	D	▽		1	3						X	Manual
Se ajustan las cuatro (04) conexiones de ambos lados	●	⇒	□	D	▽		4	5						X	Enroscado de los (04) conexiones de manera manual
Verificación del enroscado de las conexiones de ambos lados.	○	⇒	■	D	▽		1	5				X			Operador
Se ejecuta la alimentación del dispositivo con los sacos de café verde	●	⇒	□	D	▽		30	18						X	Manual
Posteriormente, se enciende el dispositivo con el control	●	⇒	□	D	▽		1	1						X	Se sube la paleta a una altura de 2,5 m para luego realizar un giro de 30°C
Se ubica la grúa en la parte superior de la Tolva	●	⇒	□	D	▽		1	2						X	Grúa (Señorita)
Vaciado de los sacos en la tolva	●	⇒	□	D	▽		1	15						X	Manual
Proceso de limpieza y mezcla	●	⇒	□	D	▽		1	20	X						Separar y desechar las impurezas de los granos
Se lleva el dispositivo a la parte inferior (Piso)	●	⇒	□	D	▽		1	2						X	Grúa (Señorita)

Figura 26. Diagrama de proceso propuesto del proceso de vaciado del café en la tolva en la empresa Fama de América, S.A.

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.3.3 Departamento de Mantenimiento

4.3.3.1. Establecer normativas sobre el mantenimiento diario del área de trabajo.

Entre tanto, se consideran para la concientización de los trabajadores el establecimiento de reglas generales de orden y limpieza las siguientes:

- Mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio es un principio básico de seguridad que requiere tres tipos de actuaciones fundamentales:
 - a) Elimine lo innecesario y clasifique lo inútil.
 - b) Acondicione los medios para guardar y localizar el material fácilmente.
 - c) Evite ensuciar y limpiar después.
- Mantener el puesto de trabajo siempre limpio y en orden es un factor importante para la eficiencia del trabajo y la prevención de accidentes laborales, siendo necesario la colaboración de todo el personal en el mantenimiento de la limpieza del entorno.
- Limpiar en forma correcta su puesto de trabajo después de cada tarea y coloque las herramientas en su lugar.
- Tener cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca dejar desperdicios en el piso, en los pasillos o en las zonas adyacentes a estos.
- Usar los recipientes para la basura distribuidos en la planta, para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza.

4.3.3.2 Incorporar carros de broke, para la recolección de sacos vacíos, con el fin de disminuir la acumulación de desechos en el área de trabajo.

Por otra parte, dentro de dicha propuesta para cumplir con el orden y limpieza en el área de trabajo, es decir, en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., se requiere de la incorporación de un carro de broke, el cual

será ubicado en punto estratégico para la colocación de los desperdicios, como son los sacos vacíos. En este caso, dicho instrumento será diseñado por el propio personal entre mecánicos y electricistas de la empresa. Por otro parte, en este caso en específico de la realización del carro de broke, serán utilizados materiales de desechos (Latonería) para el diseño del mismo, por lo que no se requiere de ningún costos para la compra de algún tipo de materia prima, ya que la organización los suministra para el beneficio de todos los involucrados en el proceso objeto de estudio. (Ver Figura 27).

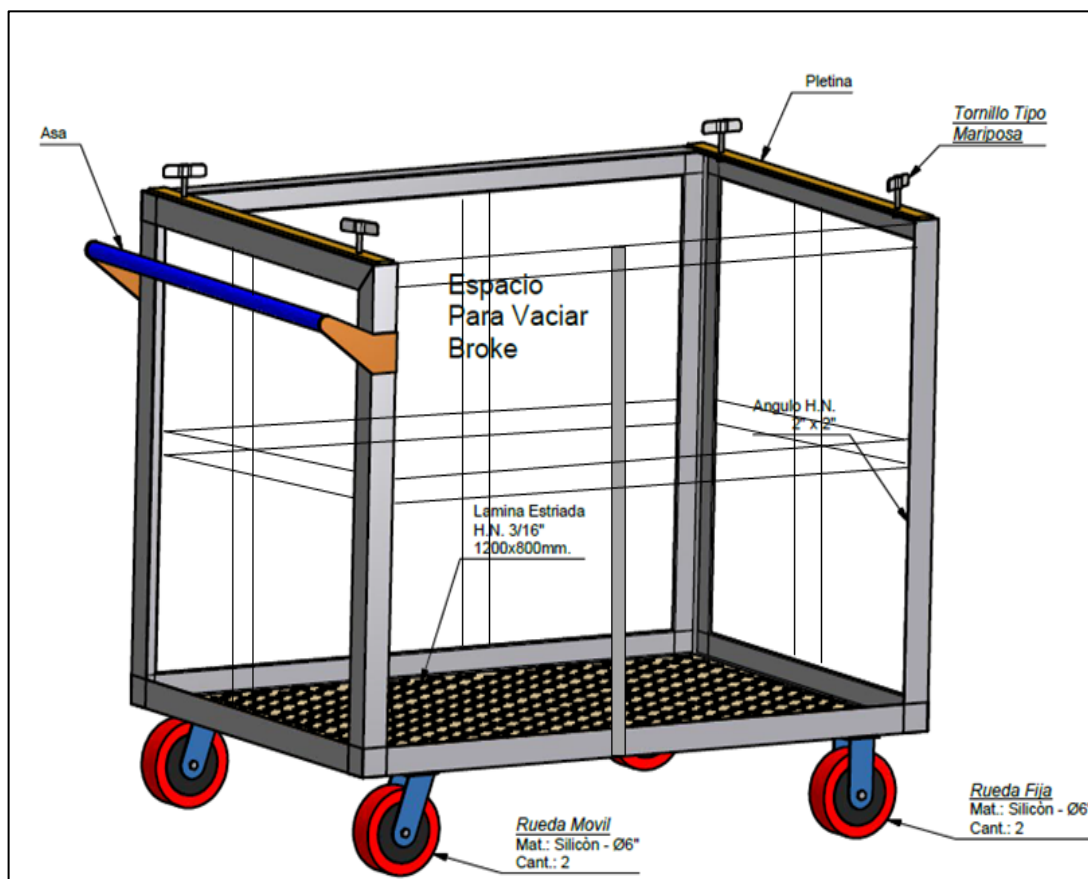


Figura 27. Modelo del carro de broke
Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

4.4 Fase IV: Evaluar la relación costo- beneficio del proyecto a plantear.

A la hora de desarrollar un proyecto como este, la meta es reducir y no aumentar los costos, así como el determinar si el proyecto es económicamente factible. El análisis de factibilidad de la propuesta, facilita a los investigadores la oportunidad de comprobar la viabilidad del mismo a través del estudio de dos factores importantes como son: El económico y el técnico. Acorde a esto se presentan los distintos componentes que deben utilizarse en cantidades reales aplicando los cálculos en base a los costos unitarios de cada insumo, lo que implica un estudio económico por parte de la organización para la toma de decisiones en pro de la misma.

Factibilidad Técnica

Al realizar el análisis de los recursos técnicos, se evidencia que la empresa cuenta con los recursos para la construcción del dispositivo (Grúa) a utilizar para el levantamiento de los sacos de café verde, con la finalidad de mejorar el proceso de vaciado en la tolva. Así como también, de los carros de broke, para la recolección de sacos vacíos, con el fin de disminuir la acumulación de desechos en el área de trabajo. La factibilidad técnica está representada por el estudio de las cantidades de herramientas, equipos, materiales disponibles y necesarios para la implementación de la propuesta.

Factibilidad Económica

A continuación se presentan los costos asociados a la elaboración y aplicación de la propuesta, los cuales fueron suministradas por la Página de Internet de Mercado Libre (2017). Y se puede visualizar en los siguientes Cuadros 11, 12 y 13 que se detalla a continuación.

Cuadro 11. Costos para la capacitación del personal del departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.

Personal	Cantidad	Bs/Hrs	Hrs	Días	Costo total en Bs.
Supervisor	01	750,00	04	1	3.000,00
Operadores	05	350,00	04	1	1.400,00
Material de Apoyo	06	-----	-----	-----	20.500,00
Total					24.900,00

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Cuadro 12. Costos de los materiales para realización del dispositivo.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario Bs	Costo Total Bs
Señorita (grúa) capacidad de 2.500 kg.	02 Unid.	4.100.000,00	8.200.000,00
Vigas IPN Doble T 8 cm x 6 m.	01 Unid.	44.000,00	44.000,00
Guaya Trenzado Remolcar Capacidad 3000kg	20 metros	31.025,00	31.025,00
Barra rígida de acero 1020 de 6 m	02 Unid.	4.740,00	9.480,00
Chapas de acero (1m x 0,01m x 0,5m)	12 Unid.	575.000,00	6.900.000,00
Tornillos Hexagonales de acero	06 Unid.	33.500,00	201.000,00
Aros de soporte (4 por barras)	04 Unid.	11.100,00	44.400,00
Tubo hueco de acero 304	02 Pza.	26.550,00	53.100,00
Cupillas de acero ¼ pulg.	04 Pza.	1.180,00	4.720,00
Electrodo 309/309 L 16 X1/8 Lincoln	20 Kilos	1.325,00	26.500,00
Sub-Total			15.514.225,00
IVA 12%			1.861.707,00
Total a pagar			17.375.932,00

Fuente: Página de Internet de Mercado Libre (2017).

Cuadro 13. Costos Total de la Propuesta.

Descripción	Costo Total Bs.
Costos para la capacitación	24.900,00
Costos de los materiales para realización del dispositivo	17.375.932,00
Total	17.400.832,00

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

Finalmente se presenta el resumen económico en el Cuadro 12, para llevar a cabo la propuesta, para ello se tomó en consideración que el estudio fue realizado en un período de 05 meses, es decir, de Julio a Noviembre del 2016. En tal sentido, se analizó mediante los siguientes indicadores, tomando en consideración lo siguiente:

ÁREA DE LIMPIEZA Y MEZCLADOS DE LA EMPRESA FAMA DE AMÉRICA, S.A.
INDICADOR
<p>Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:</p> <p style="text-align: center;">TRI= Costos Totales del Proyecto (Bs.)/Pérdidas Totales del Proyecto (Bs./Mes)</p>
<p>Datos:</p> <p>Costos Totales del Proyecto: Bs. 17.400.832,00</p> <p>Pérdidas Totales del Proyecto: Bs. 7.041.750, 00/ 5 meses = Bs. 1.408.350,00</p> $\text{TRI} = \frac{17.400.832,00 \text{ Bs.}}{1.408.350 \text{ Bs./Mes}} = 12,35 \text{ Meses}$

Fuente: Guevara, G. Jiménez, E. (2017).

La recuperación de la inversión, se tiene que en función de dicha cantidad obtenida, se da en un lapso de 12 meses aproximadamente, ya que la cantidad es mínima en comparación con las ganancias obtenidas al implantar el nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A. con el fin de cumplir con los niveles de producción en dicho proceso, es factible aplicarla.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La intención de diseñar un nuevo sistema para el proceso de vaciado del café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A., tuvo como objetivo principal solventar la problemática existente en la misma, donde se puso de manifiesto una serie de necesidades contenidas en cada una de las actividades que se genera.

El trabajo contiene información obtenida por diversas tesis, textos donde se reflejó la información para la formulación de ideas para solventar la problemática. Así mismo, la información obtenida a través de la observación directa, la entrevista no estructurada, entre otros. De allí que el estudio realizado permitió, no solo visualizar las causas que están originando los retrasos en el proceso, sino que también apporto soluciones a la problemática existente.

Dicho estudio tiene una inversión de mejora de 17.400.832,00 Bsf. y al haber realizado el estudio y análisis del tiempo de recuperación de la inversión se pudo determinar que la propuesta es viable y factible, teniendo un tiempo de retorno de inversión muy corto y se estima que tendrá un impacto del 80% en el indicador de cumplimiento, lo que permitirá reducir los costos de oportunidad.

En base a lo mencionado anteriormente, los departamentos de la empresa Fama de América, S.A., deben continuar orientando sus esfuerzos en la alimentación de los conocimientos de sus trabajadores a fin de crear y mantener el control seguro sobre todas las funciones del departamento, de manera tal obtener niveles de calidad que permitan incrementar su competitividad.

Una vez concluida la tesis se espera implementar todas las propuestas de mejora, para de esa manera buscar disminuir considerablemente el tiempo improductivo, mejorar las condiciones operativas del proceso y disminución de los riesgos a la salud del trabajador. Esta diferencia agregara más valor a la empresa y al producto, el cual

se verá reflejado en un mejoramiento de la satisfacción del cliente y a su vez un incremento en el nivel de ventas.

Recomendaciones

Se recomienda a la empresa Fama de América, S.A., que estudie en lo posible la forma de implementar los cambios sugeridos en este proyecto, ya que de esta manera se eliminarán los problemas existentes en el área de limpieza y mezclado, mencionados en este trabajo de grado y de esta manera se logrará una mejor producción, traducándose esto en la comodidad y rapidez para el personal al momento de ajustar para la realización de los cambio de la presentación, además de reducir los niveles de riesgos a los operarios. Adicionalmente se sugiere también mejora otros aspectos tales como:

- Se sugiere hacer el seguimiento al cumplimiento de las actividades documentadas en el instructivo de trabajo estandarizado asociado al proceso de vaciado de los sacos de café verde en el departamento de limpieza y mezclados de la empresa Fama de América, S.A.
- Estudiar la posibilidad de aplicar mejoras similares a otras máquinas de los distintos departamentos de la empresa Fama de América, S.A.
- La incorporación de extractores en las áreas de: Torrefacción, Molienda y Envasado, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo del personal, las cuales están establecidas en el Comité de Seguridad Laboral de la empresa Fama de América, S.A.
- Incorporación de sillas y bancos múltiples en el departamento de envasado, para el descanso del personal, en las horas establecidas por la empresa.
- Distribución y reubicación del material de empaque, con la finalidad de organizar el área y ubicar con más facilidad los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006) Introducción a la Metodología. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Balestrini, M. (2008) “Como se elabora el proyecto de investigación” (7a Edición), Consultores Asociados, Servicio Editorial Caracas.
- De Seta, L. (2008). La Técnica De Los 5 ¿Por qué? Disponible en red: <http://www.dosideas.com>. Consultado en 2016.
- Flores, R. (2012), “Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Fideos en una Empresa de Consumo Masivo mediante el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta. Universidad Católica del Perú.
- Gómez, E. y Rachadell, F. México (2003). Manejo de Materiales. 4da reimpresión. Primera Edición. Editorial Universidad de Carabobo.- Valencia. Universidad Nacional Abierta.
- Hillshire, K. (2001). Mejoramiento Continuo e Importancia del Mejoramiento Continuo. Editorial Mc Graw Hill Interamericana S.A. México
- Joseph, J. (2007). Gerencia de la Calidad Total. Bogotá: Tercer Mundo Editores
- Karger, Delmar W. & Bayha, Franklin H (2000). Engineered Work Measurement, Fourth Edition. Industrial Press. ISBN (0-8311-)1170-4.
- Maynard, N. (2011). Principio Administrativo de Operaciones (Diagrama de Pareto) 5ª ed. Pearson, México.
- Morillas, A. (2008) Población y Muestra. Disponible en red: Http://Docs.Google.Com/Viewer?A=V&Q=Cache:Bbpyhh86cemj:Https://Www.UCursos.Cl/Ingenieria/2010/1/IN3401/1/Material_Docente/Objeto/280296+Colectivo-Consultado en 2016.
- Ortiz, D. (2014) Propuesta de un Plan de Mejora para Minimizar el Desperdicio de la Línea de Máquina de Core. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM). Venezuela.
- Pinto, J. (2015) Diseño de una Propuesta de Mejora Basada en un Plan Estratégico a Fin de Disminuir las Unidades Defectuosas Originadas en la Línea C1 de la

Empresa VENVIDRIO C.A. La cual fue realizada en la Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM). Venezuela.

Puente, W. (2007). Monografia.com Disponible en red:
<http://www.monografias.com/trabajos10/teut/teut.shtml>. Consultado 2017.

Rodríguez, P. (2013). Manufactura, ingeniería y tecnología. Pearson Educación

Sabino, C. (2007). “Propuesta de investigación” Editorial Panto. Caracas, Venezuela.

Sierra, C. (2004). Estrategias Para Elaboración de un Proyecto de Investigación. Maracay -Venezuela.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2011), Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado. 4^ota edición Caracas- Venezuela.

Vollman y otros. (2005). Productividad. 2^a ed. [en línea]. Nueva York: John Wiley & Sons.