



PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS
PARA LA MINIMIZACIÓN DE LAS PARADAS
NO PLANIFICADAS EN LOS ELEVADORES
DE CANGILONES EN LA EMPRESA
ALIMENTOS LA CARIDAD, C.A.

AUTOR: León. O. José
C.I: 24.499.282

San Diego, Noviembre de 2015



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE
LAS PARADAS NO PLANIFICADAS EN LOS ELEVADORES DE
CANGILONES EN LA EMPRESA ALIMENTOS LA CARIDAD, C.A.**

**Informe de Pasantías para optar al Título de
Ingeniero Industrial**

EMPRESA: Alimentos La Caridad, C.A.

**AUTOR: León. O José
C.I: 24.499.282**

San Diego, Febrero de 2015



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA MINIMIZACIÓN
DE LAS PARADAS NO PLANIFICADAS EN LOS ELEVADORES DE
CANGILONES EN LA EMPRESA C.A ALIMENTOS LA CARIDAD**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Tutor Académico: Ing. Domelis Martínez.

CI: 15.644.766

Tutor Empresarial: Ing. José Dos Santos.

CI: 11.813.456

AUTOR: León. O. José

C.I: 24.499.282

San Diego, Noviembre de 2015

DEDICATORIA

Primeramente a dios, por hacer que todo este sueño se haya materializado. También a mis guías espirituales por guiar mis pasos y cuidarme cada vez que tuve que salir de casa a estudiar.

A mis padres: Mirtha Olivero y Carlos León por creer siempre en mí y no desmayar en mi sueño de ser ingeniero, por darme toda la confianza y el apoyo que necesite para cumplir con esta meta.

A mi tía Rosa Oliveros por estar siempre pendiente de mí y de mis estudios apoyándome en lo que podía para que cumpliera con esta meta.

A todos mis amigos y familiares que en algún momento de mi carrera me apoyaron y supieron brindarme una palabra de aliento, gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a Francisca Duarte y Oshun - Virgen de la Caridad del Cobre, por protegerme y guiarme en todo momento.

A mis padres: Mirtha Olivero y Carlos León, por darme la vida e inculcarme buenos valores y principios, estando siempre en todo momento cuando los necesite y por prestarme siempre esa mano amiga que me ayudaba a levantar cada vez que lo necesite.

A un amigo José González por ayudarme durante mis pasantías para que pudiera desarrollar este trabajo de grado.

A mi tía Rosa Oliveros por estar siempre pendiente de mí y de mis estudios apoyándome en lo que podía para que cumpliera con esta meta.

A todos mis amigos y familiares que en algún momento de mi carrera me apoyaron y supieron brindarme una palabra de aliento, gracias.

A la Universidad de José Antonio Páez por darme la oportunidad de crecer como profesional y como persona durante mi carrera.

A Alimentos La Caridad, C.A, por brindarme la oportunidad de realizar mis pasantías de grado en sus instalaciones y a todo el personal de esta empresa por hacer mi estadía en Morón más amena y placentera.

A Domelis Martínez por ser mi tutor académico, por brindarme todo su apoyo y soportarme durante todo este tiempo que duro el trabajo de grado, agradecido eternamente, mil gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	<i>iv</i>
AGRADECIMIENTOS	<i>v</i>
ÍNDICE GENERAL	<i>vi</i>
ÍNDICE DE TABLAS	<i>xi</i>
ÍNDICE DE GRÁFICOS	<i>xiii</i>
ÍNDICE DE FIGURAS	<i>xiv</i>
INTRODUCCIÓN	<i>1</i>
CAPITULO I	<i>3</i>
LA EMPRESA	<i>3</i>
1.1. Nombre y ubicación	<i>3</i>
1.2. Reseña histórica	<i>3</i>
1.3. Misión.....	<i>4</i>
1.4. Visión	<i>5</i>
1.5. Objetivos de la empresa	<i>5</i>
1.6. Materias primas utilizadas por la empresa	<i>5</i>
CAPITULO II	<i>7</i>
EL PROBLEMA	<i>7</i>
2.1. Planteamiento del problema	<i>7</i>
2.2. Formulación del Problema	<i>9</i>
2.3. Objetivos	<i>10</i>

2.3.1.	Objetivo General	10
2.3.2.	Objetivos Específicos.....	10
2.4.	<i>Justificación</i>	10
2.5.	<i>Alcance y Limitaciones</i>	11
MARCO TEÓRICO		12
3.1.	<i>Antecedentes de la investigación</i>	12
3.2.	<i>Bases Teóricas</i>	14
3.2.1.	Mantenimiento	14
3.2.2.	Diagrama de Pareto	16
3.2.3.	Diagrama de Ishikawa.....	19
3.2.4.	Parada de planta	23
3.2.5.	Diagrama de Proceso.....	24
3.2.6.	Elevadores de cangilones	24
3.2.7.	Las 5 S Herramienta básica de mejora continua.	38
3.3.	<i>Bases Legales</i>	40
3.3.1.	Regulaciones U.S. FDA Alimentos, Bebidas y Suplementos Alimenticios	40
3.4.	<i>Definición de términos básicos</i>	41
	<i>Bache: se refiere a mil (1000) kilogramos de una paleta de producto terminado o materia prima sin mezclar</i>	41
CAPITULO IV		46
MARCO METODOLÓGICO.....		46
4.1.	<i>Tipo de Investigación.</i>	46
4.2.	<i>Nivel de Investigación</i>	47
4.3.	<i>Técnicas de Recolección y Análisis de Información</i>	48

4.4.	<i>Fases Metodológicas</i>	49
4.4.1.	Fase I. Diagnóstico de la situación actual:	51
4.4.2.	Fase II. Análisis de las causas que originaron las fallas o averías en los elevadores de cangilones:	51
4.4.3.	Fase III. Diseño de un plan de mejoras para la reducción de las fallas en los elevadores de cangilones de la empresa Alimentos La Caridad, C.A. 51	
4.4.4.	Fase VI. Evaluación costo-beneficio para la correcta aplicación del plan de mantenimiento preventivo.	52
	<i>CAPITULO V</i>	61
	<i>RESULTADOS</i>	61
5.1	<i>Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los elevadores de cangilones de planta 01 en la empresa Alimentos la Caridad, C.A utilizando métodos como la observación directa y entrevistas no estructurada al personal de planta 01.</i>	61
5.1.1	Encendido de todas las maquinarias presentes en planta 01.	61
5.1.2	Proceso de alimentación de materia prima por medio de los elevadores 01 y 02 a los molinos de planta 01.....	54
5.1.3	Proceso de transferencia de materia prima por medio de los elevadores 03 y 04 a las mezcladoras de planta 01.....	54
5.1.4	Descripción de maquinarias.	56
5.1.5	Descripción de piezas críticas en los elevadores de cangilones.....	65
5.1.6	Descripción de pérdidas por paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01.	65
5.1.7	Lay out de Planta 01.....	66

5.2	<i>Fase II: Análisis de las causas que originaron las fallas o averías en los elevadores de cangilones de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A. mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial.</i>	67
5.2.1	Descripción de mantenimiento.....	74
5.2.2	Según los métodos.	75
5.2.3	En cuanto al personal.	75
5.3	<i>Fase III: Diseño de un plan de mejoras para la reducción de las fallas en los elevadores de cangilones de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.</i>	76
5.3.1	Cangilones no adecuados para transportar material.....	77
5.3.2	Sistema eléctrico de alimentación y distribución para planta 01.	81
5.3.3	Ausencia de incentivos para el personal de la empresa.	83
5.3.4	Techado para los elevadores de planta 01.....	83
5.3.5	Capacitación de personal.....	86
5.3.6	Mantenimiento preventivo.	87
5.3.7	Mantenimiento correctivo.	92
5.4	<i>Fase IV. Evaluación Costo Beneficio</i>	95
5.4.1	Costo Beneficio Propuesta de Reemplazo de Cangilones.	95
5.4.2	Costo Beneficio Propuesta de implantar 5 S en el Sistema Eléctrico. 95	
5.4.3	Costo Beneficio Propuesta de Incentivo.	96
5.4.4	Costo Beneficio Propuesta de Techado.....	97
5.4.5	Costo Beneficio de la Capacitación de Personal de Planta 01.....	98
5.4.6	Costo Beneficio Mantenimiento Preventivo	100
5.4.7	Costo Beneficio Mantenimiento Correctivo.	100
5.4.8	Beneficios cuantificables por la implementación de las propuestas planteadas en la Fase III.....	101
5.4.9	Retorno Sobre la Inversión (ROI).....	101

5.4.10	<i>Tiempo de Recuperación de la Inversión</i>	102
CONCLUSIONES		103
RECOMENDACIONES		105
REFERENCIAS		106
	<i>Referencias Bibliográficas</i>	106
	<i>Referencias Electrónicas</i>	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Data de paradas en los elevadores.....	9
Tabla 2. Datos relativos a elevadores comerciales de descarga centrífuga.....	35
Tabla 3. Datos relativos a elevadores comerciales de descarga por gravedad.....	35
Tabla 4. Fases de la Investigación basada en la Operacionalización de Variables.....	50
Tabla 5. Data de paradas en los elevadores.....	66
Tabla 6. Causas de mayor relevancia por las que ocurren las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones.	71
Tabla 7. Plan de mejoras.	76
Tabla 8. Descripción de cangilón actual.	78
Tabla 9. Filosofía 5 S, para el sistema eléctrico de planta 01.	82
Tabla 10. Plan de incentivo.....	83
Tabla 11. Propuesta para la capacitación del personal.....	88
Tabla 12. Análisis de Modo y Efectos de Fallas (AMEF) en los Elevadores de Cangilones.....	93
Tabla 14. Costo Beneficio Reemplazo de Cangilones.....	95
Tabla 15. Costo Beneficio por Implementar la Filosofía 5 S en el Sistema Eléctrico de Planta 01.....	96
Tabla 16. Costo Beneficio para la implementación de un programa de incentivos....	96
Tabla 17. Costo beneficio de techado para elevadores.	97
Tabla 18. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de AMEF.....	98
Tabla 19. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de TPM.....	98
Tabla 20. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de 5 S.....	99
Tabla 21. Costos asociados a la propuesta de dar charlas informativas en mantenimiento preventivo al personal de planta 01.....	99
Tabla 22. Resumen de Costos por Capacitación de Personal de planta 01.....	99

Tabla 23. Costo Beneficio del Mantenimiento Preventivo.	100
Tabla 24. Costo Beneficio Mantenimiento Correctivo	100
Tabla 25. Resumen de Costos de las propuestas.....	101
Tabla 26. Análisis de Retorno de la Inversión	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Representación Gráfica de un Diagrama de Pareto	18
Gráfico 2. Diagrama de Pareto causas de paradas no planificadas en los elevadores de cangilones	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1, Representacion Grafica de un Diagrama de Ishikawa.....	20
Figura 2. Representacion Grafica del procedimiento de elaboracion de un Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 3. Representacion Grafica un Diagrama de Ishikawa finalizado.....	23
Figura 4, Metodología de Gestión de Parada de Planta.	23
Figura 5. Símbolos de Diagramas de Proceso.....	24
Figura 6. Lay out de planta 01.	67
Figura 7. Techo Aceral 1.5”.....	85
Figura 8. Dimensiones del perfil.....	85

INTRODUCCIÓN

La Calidad en las empresas en líneas generales ha de ser vista como un todo, donde la estructura de una Organización es tomada en consideración en procura de la excelencia dentro de un marco metodológico funcional, que genere la verdadera razón de ser de las organizaciones y los mecanismos para la consecución de las metas propuestas, tomando en consideración hombre, máquina y ambiente como uno sólo y bajo la concepción del mejoramiento continuo.

El área de Mantenimiento no escapa de las consideraciones antes expuestas, en muchos casos el mantenimiento es la principal razón de ser de una organización o es parte fundamental en el apoyo de procesos distintos. El mantenimiento al igual que otras ciencias de la ingeniería, ha evolucionado a gran escala con el paso del tiempo; este cambio ha traído nuevas políticas e ideologías, que se han adaptado al ritmo de vida de las empresas a nivel mundial, la ideología de las empresas ha venido cambiando con el tiempo; hoy una empresa primero piensa en hacer mantenimiento predictivo y preventivo ante la situación de una falla o avería que apenas comienza como la forma más eficiente de actuar.

En el presente proyecto de investigación se expone el análisis de fallas mecánicas de los elevadores de cangilones por vía de alimentación y transferencia a planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A., a través de la utilización de herramientas como: la observación directa, el Diagrama de Pareto y el Diagrama causa-efecto o Diagrama de Ishikawa.

La importancia del estudio se concentró en identificar y reforzar las debilidades que presenta la Gestión en el departamento de Mantenimiento a fin de mejorar y garantizar la operatividad de los equipos y de la planta, así como también tomar las

medidas o mecanismos de control requeridos para maximizar la eficacia de las actividades de inspección y mantenimiento de los quipos con la calidad requerida y reduciendo los costos asociados.

La presente investigación se desarrolla en cinco capítulos, donde el Capítulo I hablara sobre la empresa, su actividad económica, su reseña histórica a través del tiempo, su misión y visión, así como sus objetivos.

El Capítulo II se basara en el problema de estudio, para ello se necesitara formular el problema, establecer un objetivo general del cual se desprenderán otros objetivos mas específicos, realizar una justificación del porque de la realización de este proyecto, además de definir el alcance y limitaciones que tendrá el mismo.

El Capítulo III se basara en el marco teórico, el cual contemplara toda la información pertinente a este proyecto de investigación en el resumido en bases teóricas y bases legales, además de definir los términos básicos que se usaran a lo largo del proyecto.

El Capítulo IV se basara en el marco metodológico, en cual se verán definidos el tipo de investigación, nivel de investigación, técnicas de recolección y análisis de información, y por ultimo el estudio de las cuatro fases metodológicas.

El Capítulo V se basara en los resultados, para ello se estudiara por separado cada una de las propuestas que serán planteadas en la Fase III, fundamentales para la propuesta de un plan de mejoras para la minimización de las paradas no planificadas de los elevadores de cangilones, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

CAPITULO I

LA EMPRESA

1.1. Nombre y ubicación

Alimentos La Caridad C.A

Dirección: final avenida Aránzazu, sector Lomas de Funval

Municipio Miguel Peña Carabobo

1.2. Reseña histórica

En el año 1979, un grupo de accionistas encabezados por el Juan Curbelo, adquieren una granja por un monto aproximado de bs 420.000, la cual estaba integrada por dos galpones con una población de 10.000 pollos, tres galpones con una población de 35.000 gallinas ponedora, tres galpones para 100 cerdos y una fábrica de alimentos para producir su propio alimento. Esta granja se llamaba “Restrec” nombre puesto por su antiguo dueño.

Esta granja estaba ubicada en la zona Sur, sector Lomas de Funval de la ciudad de Valencia Edo. Carabobo.

A partir de ese momento la base principal de la granja sería la producción de alimentos concentrados, es decir, la granja se dedicaría a promover la venta de alimentos concentrados para la avicultura y ganadería. La producción inicial fue de 200 toneladas al mes.

En 1983 se decide no trabajar con el mercado de los cerdos y se eliminan los galpones de los mismos debido a la higiene sanitaria que impone la ciudad de Valencia y la no rentabilidad de dicha rama en ese momento, dos años más tarde se

inician operaciones en la cría de pollos utilizando esos galpones para almacenar la materia prima seca para la planta de alimentos.

El 02 de Mayo de 1985, la granja cambia su razón social denominándose como “Alimentos La Caridad, C.A”. A partir de ese momento la empresa trata objetivos firmes de crecer como planta de alimentos, incrementando su producción a 15.000 toneladas anuales respectivamente.

En el año de 1993 Alimentos La Caridad C.A ya había logrado instalar dos plantas de alimentos adicionales, una ubicada en la Morita y la otra ubicada en Villa de Cura, con una capacidad de producción de 10.000 y 15.000 toneladas anuales.

En el año de 1995 la directiva de la empresa decide instalar en la planta de Valencia una planta de premix para suministrar las premezclas a las plantas de alimentos ya que hasta entonces esta se compraba a terceros. Esta planta de premezclas comienza sus actividades de producción en octubre de 1996 con una capacidad de producción de 550 toneladas mensuales.

El único accionista que queda de los socios originales es el señor Juan Curbelo, teniendo como socios a su familia. El fundador posee hoy en día un sistema de empresas más alto denominado corporación Curbelo, conformada por empresas como: Gralaca C.A, Seravica C.A, Agropoc C.A, Servipok C.A, Alimentos Súper S C.A, Agrícola La Fe C.A, Agropecuaria Doña Flora C.A, Alboracle de Venezuela C.A, Lavelaca C.A, Promeagro C.A, Alimentos La Caridad C.A.

1.3. Misión

“Ser cada día mejor, ofreciendo a sus empleados un trabajo digno, honesto y de calidad donde la creatividad, el compromiso y la lealtad se reflejen en su producto final, siendo más eficientes en cuanto a la producción para cubrir las demandas de la creciente población venezolana, e incursionar en el mercado de los países vecinos hasta

lograr la exportación a países remotos, para ser más amplios y más competitivos en tiempos de economía global”

1.4. Visión

“Abarcar los mercados tanto nacionales como internacionales elaborando productos de óptima calidad que garanticen la satisfacción de sus clientes y al mismo tiempo lograr el mejor aprovechamiento de los recursos humanos materiales y tecnológicos que permitan a la empresa establecer precios competitivos que beneficien a los propietarios y a la sociedad en general, sin olvidar el compromiso y la responsabilidad con su personal, ofreciéndole la oportunidad de mejorar su calidad de vida en un ambiente armonioso que haga al trabajador sentirse motivado y orgulloso de pertenecer a este grupo”.

1.5. Objetivos de la empresa

Entre sus objetivos están:

1. Implantar métodos modernos y eficaces de producción para alcanzar el cien por ciento en su capacidad productiva.
2. Cumplir con las responsabilidades como ente social, colaborando con la comunidad en general y con las entidades gubernamentales con las cuales interactúa.

1.6. Materias primas utilizadas por la empresa

Macro ingredientes

- Maíz
- Sorgo
- Soya
- Carbonato de calcio grueso
- Carbonato de calcio fino
- Harina de carne nacional

- Grasa animal o vegetal
- Melaza
- Afrechillo
- Trigo entero
- Girasol

Micro ingredientes

- Sal
- Biofo
- Vitaminas
- Minerales
- Aminoácidos

Alimentos producidos por la empresa

- Preinicial: de 0-7 días
- Prepollo: De 8-21 días
- Pollo I: De 22-35 días
- Pollita: De 8-12 semanas
- Pollona: De 213-17 semanas
- Ponedora especial: Con un rendimiento del 92%
- Ponedora Normal: con un rendimiento del 76% a 92%

CAPITULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

La actualidad las empresas tienen que competir no sólo con organizaciones de la misma región, sino que se presenta una competencia cada vez mayor con industrias de otros lugares, países cercanos y hasta entre continentes. La competencia entre negocios – de cualquier tipo o tamaño – es un proceso dinámico que no se detiene y se nutre del movimiento agresivo y del caos que ésta produce entre los intereses opuestos de las organizaciones. Es un fenómeno que está poniendo a prueba la capacidad de resistencia, soporte, temple y capacidad que las organizaciones poseen, aunque son pocos los negocios que han aprendido a actuar en consecuencia. Es por lo anterior, que las empresas están buscando formas o fórmulas que las dirijan hacia el mejoramiento de la calidad y la productividad, como una condición necesaria para poder competir y sobrevivir en los mercados globalizados.

Las organizaciones son sistemas complejos e integrales que a su vez están conformados por recursos humanos, técnicas, físicos, coordinados para la obtención de una finalidad establecida. Tradicionalmente está en la búsqueda constante de la mejoras de sus procesos, dicha búsqueda ha sido el impulso del surgimiento de nuevos métodos técnica herramientas y demás aspectos, que a lo largo del tiempo han sido adoptados por diversas empresas, debido a los resultados históricos evidenciados de su aplicación.

Actualmente el mantenimiento de equipos es una actividad primordial para el desarrollo de cualquier tipo de organización, ya que, todos los componentes de una línea productiva están expuestos a sufrir desgastes y fallas, lo cual puede llevar a disminuir los planes de producción o aumentar las paradas no programadas de la misma.

Alimentos La Caridad, C.A. es una empresa cuya actividad económica es la producción de alimentos concentrados para animales, y para ello utiliza un sistema para la transportación de materia prima (elevadores de cangilones). Debido a que en ellos se generan paradas no planificadas, durante un largo periodo de tiempo, se convierte en el problema a tratar.

La empresa durante su jornada laboral de 8hrs/día tiene en promedio una rata de producción de 300 TM/día, ha venido presentando paradas no planificadas en los elevadores de transferencia y alimentación de cangilones encargados de suministrar materia prima a planta 01, en el área donde se desarrolla el proceso productivo de los alimentos concentrados para animales, durante los últimos 9 meses, lo que genera paradas en el proceso productivo además las fallas que dan paso a las paradas, ocasionando averías en los motores así como gastos indirectos, daños en la banda de goma, destrucción o deformación de los cangilones. En promedio se tiene un total de 28.83 horas al mes de paradas no planificadas lo cual repercute en que se dejan de producir 781,5 toneladas al mes de alimento concentrados durante esos meses con las cuales se dejó de percibir los ingresos equivalentes a Bs.F. 12.638.217.78 de esta forma la empresa se ve directamente afectada. Tal como se puede observar en la Tabla 1.

En consecuencia se ha evidenciado con frecuencia paradas cortas y largas debido al tiempo de reparación de los equipos, sumándose a ello la compra de repuestos disponibles para estos equipos, influyendo esta situación de forma negativa en el desarrollo de los procesos de producción de la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

Esto ocurre en los elevadores por vía de transferencia de materia siendo los más críticos porque son los que tienen una mayor capacidad de transportación, así como en los elevadores de alimentación de materia prima.

Tabla 1.Data de paradas en los elevadores.

Hrs de parada por mes (2014-2015)	Promedio de Hrs de parada por mes.	Prod. por TM/Hrs al día	Dejo de producir TM/Mes	Costo Bs.f/TM	Perdidas Bs/Mes	Gastos indirectos
Junio	21,00	37,50	787,5	12.500,00	9.843.750,00	15.000,00
Julio	25,00	37,50	937,5	12.500,00	11.718.750,00	27.277,60
Agosto	11,00	37,50	412,5	12.500,00	5.156.250,00	1.938,20
Septiembre	21,00	37,50	787,5	16.500,00	12.993.750,00	5.334,50
Octubre	9,00	37,50	337,5	16.500,00	5.568.750,00	16.654,60
Noviembre	18,50	37,50	693,75	16.500,00	11.446.875,00	12.269,60
Diciembre	21,00	37,50	787,5	18.500,00	14.568.750,00	3.401,20
Enero	32,00	37,50	1.200,00	18.500,00	22.200.000,00	24.899,35
Febrero	29,00	37,50	1.087,50	18.500,00	20.118.750,00	21.560,00
TOTAL	187,50	337,50	7.031,25	142.500,00	113.615.625,00	128.335,05
PROMEDIO	20,83	37,50	781,25	15.833,33	12.623.958,33	14.259,45

Fuente: León José (2015).

La tabla anterior muestra un promedio de horas de paradas mensuales en los elevadores de cangilones de planta 01, al dejar de producir por las paradas no planificadas se incurren en pérdidas monetarias, con el objetivo de minimizar paradas no planificadas, la empresa Alimentos La Caridad, C.A. en la búsqueda de seguir cumpliendo con sus objetivos se ha planteado la necesidad de proponer un plan de mejoras que los ayude a solventar los problemas generados.

2.2. Formulación del Problema

Con relación a lo planteado anteriormente surge la inquietud de dar respuestas a la siguiente interrogante.

¿De qué manera un plan de mejoras permitirá minimizar las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejoras para la minimización de las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A mediante la aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual para determinar el impacto en costos que tienen los elevadores de cangilones por la cantidad de fallas que se generan.
2. Analizar las causas que originan las fallas en los elevadores de cangilones.
3. Diseñar un plan de mejoras para la reducción de las fallas en los elevadores de cangilones.
4. Realizar el análisis Costo-Beneficio para la implementación del plan de mejoras.

2.4. Justificación

La decisión de analizar las paradas no planificadas que ocurren frecuentemente en la empresa Alimentos la Caridad, CA., es con el objeto de mejorar y mantener la disponibilidad de dicha Planta; a través de la minimización de las fallas recurrentes en los elevadores de cangilones. Adicionalmente porque se requiere garantizar y soportar el Despacho de los Alimentos Concentrados.

En tal sentido, la presente investigación toma su importancia al proponer acciones que se han de emprender a fin de minimizar la recurrencia de las paradas no planificadas en el proceso de transportación de materia prima para la elaboración de dichos alimentos. Con la realización y cumplimiento de esas acciones, se ha de cumplir el compromiso que tiene la empresa en ser líder en la elaboración de productos de óptima calidad que garanticen la satisfacción de sus clientes y al mismo tiempo lograr el mejor aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y tecnológicos.

La realización de esta investigación permitirá cumplir con el último requisito académico exigido por la Universidad “José Antonio Páez”, para optar por el título de Ingeniero Industrial, de la misma manera este proyecto lleva a adquirir excelentes conocimientos en las diferentes áreas de interés como el mejoramiento continuo para el aumento de la eficiencia y eficacia en la productividad y el uso de la planificación para el desarrollo de un plan preventivo de mantenimiento.

2.5. Alcance y Limitaciones

La pasantía fue realizada en el Departamento de Producción de la empresa, Alimentos La Caridad, C.A., ubicada al final de la Av. Aránzazu en Lomas de Funval, Valencia, estado Carabobo, estando bajo la supervisión directa del Gerente de planta Ing. José Dos Santos.

Proponiendo un plan de mejoras para la minimización de las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones en planta 1, durante un lapso de tiempo previsto para la realización de la investigación corresponde a los últimos 3 meses (octubre, noviembre y diciembre) del año 2014 y los 2 primeros meses (enero y febrero) del año 2015.

Las limitaciones que se consideran en esta investigación están orientadas a la falta de tiempo para la búsqueda de información, a la poca información que se pudo extraer por parte del personal de la empresa.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la investigación

Todo trabajo de investigación, debe estar sustentado, por trabajos anteriores realizados por estudiosos de la materia, ya que por medio de éstos se puede tener una idea de cómo ha sido tratada una problemática similar a lo que se quiere investigar. En tal sentido se procede a citar algunos trabajos que sirven como referencia de los antecedentes de la investigación.

Centeno A. Isabel C. (2011), en su trabajo especial de pasantías “**Propuesta de un plan de mejoras para la eliminación de las paradas no planificadas mediante la aplicación de técnicas de Ingeniería de Métodos en la línea de ensamble del módulo de suspensión trasero (W2), en la empresa C.A. Danaven**”, presentado a la Universidad José Antonio Páez para obtener el título de Ingeniero Industrial, plantea que la aplicación de un plan de mejoras fue necesaria para la reducción o eliminación de los desperdicios de la producción que son los causantes de las paradas no planificadas en la línea de ensamble del módulo de suspensión trasero, la estructura de la propuesta contempla la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la búsqueda de la eliminación de los desperdicios, a la vez fue necesario la aplicación del sistema justo a tiempo, un estudio del método de trabajo y la aplicación de la ergonomía en una línea de producción para llegar a la obtención de resultados tangibles y visibles en los indicadores de la planta.

El aporte de este trabajo a la presente investigación, está referido a la aplicación de herramientas aplicadas a la mejora continua con bases en la eliminación de las paradas no planificadas, específicamente en el uso de herramientas como tormentas

de ideas y diagrama Ishikawa partiendo de la premisa de la producción planificada y el mejoramiento de las líneas de producción.

Da Corte A. Anthony Y. (2000), en su trabajo especial de pasantías **“Propuesta de mejoras en la línea de minerales de la planta pre mezcla en la empresa C.A. Alimentos la Caridad para cumplir con los planes de producción programados”**, presentado a la Universidad José Antonio Páez para obtener el título de Ingeniero Industrial, plantea que la aplicación de las mejoras en la línea de minerales de la planta pre mezcla se hace eficiente con la aplicación de herramientas como el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa el cual saca las causas más significativas que originan los efectos negativos, a vez que proporciona la información necesaria para atacar las causas más influyentes.

El aporte de este trabajo a la presente investigación, radica en que sirve como lineamientos a seguir para implementación de las herramientas de ingeniería industrial necesarias para atacar las causas más influyentes en el problema y de esta manera dar la solución más óptima y eficiente posible.

Caldera, Gustavo A. (2011) realiza un **“Plan de mejora continua basado en mantenimiento preventivo con el fin de promover la disminución de retrasos en la producción. Caso: 1 línea 1 área de llenado, planta Cuidado Bucal, Colgate Palmolive Venezuela C.A”**. Para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. Realizó un diagnóstico de la situación actual por la cual estaba pasando la empresa, logrando así identificar las fallas y retrasos presentes en el proceso de producción, es por ello que se realizó un plan de mejora de mantenimiento preventivo lo cual logro disminuir dichos retrasos y tiempos de paradas, con éxito.

El aporte de este trabajo para la presente investigación va enfocado hacia la estructuración de un plan de mantenimiento preventivo con el objetivo de aumentar la claridad en el desarrollo y aplicación de dicho plan.

Pereira M. Adrián A. (2012) realiza una **“Propuesta de mantenimiento preventivo a los equipos críticos de la empresa Negroven basada en la técnica de análisis de modo de fallas y efectos de criticidad (AMFEC)”**. Para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. Indica que la planificación en cuanto al tiempo de procesamiento de las ordenes de reparación de los equipos trae como consecuencia que no se puedan realizar los mantenimientos en los tiempos requeridos afectando así su productividad, por lo cual hizo una evaluación de la gestión de mantenimiento enfocados en el mantenimiento preventivo, logrando con ello los objetivos planteados que permitió establecer un mantenimiento preventivo a los equipos más críticos obtenidos a través del estudio (AMEF) que se realizó a los equipos más críticos, con lo cual se pudo observar una mejora en el proceso de la planta.

El aporte de este trabajo para la presente investigación se enfoca en que con un plan de mantenimiento preventivo dirigido a minimizar la criticidad de los equipos bajo la premisa de la implementación de la planificación como método para la correcta aplicación de dicho plan.

3.2. Bases Teóricas

3.2.1. Mantenimiento

El mantenimiento según I.M. Luis Alberto Cuartas Pérez (2008), se define el mantenimiento como el "conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados".

Como los equipos no pueden mantenerse en buen funcionamiento por sí solos, se debe contar con un grupo de personas que se encarguen de ellos, conformando así el departamento de mantenimiento de nuestras empresas.

Objetivos del mantenimiento industrial

El objetivo del Mantenimiento es asegurar la competitividad de la Empresa, en esa medida es necesario aumentar la confiabilidad de los equipos; es decir disminuir la cantidad de fallas que generan interrupciones no programadas, de manera de poder entregar la disponibilidad requerida por operaciones.

En cualquier empresa, el mantenimiento debe cumplir con dos objetivos fundamentales: reducir costos de producción y garantizar la seguridad industrial.

Cuando se habla de reducirlos costos de producción se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones para la producción.
- Se busca reducir los costos de las paradas de producción ocasionadas por deficiencia en el mantenimiento de los equipos, mediante la aplicación de una determinada cantidad de mantenimiento en los momentos más apropiados.
- Incrementar la vida útil de los equipos.

Uno de los objetivos evidentes del mantenimiento es el de procurar la utilización de los equipos durante toda su vida útil. La reducción de los factores de desgastes, deterioros y roturas garantiza que los equipos alcancen una mayor vida útil.

Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles del mantenimiento.

Es aquí donde se debe analizar la conveniencia o no de continuar prestando el servicio de mantenimiento a una máquina que presenta problemas de funcionamiento o buscar su reemplazo.

Reducir los costos de operación y reparación de los equipos.

La planificación del mantenimiento reduce los costos de operación y reparación de los equipos industriales. Los programas para la lubricación, limpieza y ajustes de los

equipos permitan una reducción notable en el consumo de energía y un aumento en la calidad de los productos terminados. A mayor descuido en la conservación de los equipos mayor será la producción de baja calidad.

- Referente al tema de la seguridad, Administrar el personal de mantenimiento
- Programas los trabajos de mantenimiento
- Establecer los mecanismos para retirar de la producción aquellos equipos que presentan altos costos de mantenimiento.
- Proveer al personal de mantenimiento las herramientas adecuadas para sus funciones.
- Mantener las listas de repuestos y lubricantes.
- Adiestrar al personal de mantenimiento sobre los principios y normas de seguridad industrial.
- Disponer adecuadamente de los desperdicios y del material recuperable.

Podemos decir que el objetivo más importante desde el punto humano es garantizar con el mantenimiento la seguridad de operación de los equipos.

Para cumplir con estos objetivos es necesario realizar algunas funciones específicas a través del departamento de mantenimiento, tales como:

3.2.2. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto también es conocido como la Ley 20-80 la cual expresa que “generalmente unas pocas causas (20%) generan la mayor cantidad de problemas (80%)”.

También se le conoce como Ley ABC utilizado para el análisis de inventarios. Su origen se le debe a los estudios realizados sobre el ingreso monetario de las personas, por el economista Wilfredo Pareto a comienzos del siglo XX.

Este tipo de análisis una forma de identificar y diferenciar los pocos “vitales”, de los muchos “importantes” o bien dar prioridad a una serie de causas o factores que afectan a un determinado problema, el cual permite, mediante una representación gráfica o tabular identificar en una forma decreciente los aspectos que se presentan con mayor frecuencia o bien que tienen una incidencia o peso mayor. También puede presentarse en otro tipo de formatos como una gráfica tipo “pastel”.

Se utiliza para establecer en dónde se deben concentrar los mayores esfuerzos en el análisis de las causas de un problema. Para ello es necesario contar con datos, muchos de los cuales pueden obtenerse mediante el uso de una Hoja de Inspección.

Tipos de diagrama de Pareto:

Existen dos tipos de diagramas de Pareto:

- Diagramas de fenómenos. Se utilizan para determinar cuál es el principal problema que origina el resultado no deseado. Estos problemas pueden ser de calidad, coste, entrega, seguridad u otros.
- Diagramas de causas. Se emplean para, una vez encontrados los problemas importantes, descubrir cuáles son las causas más relevantes que los producen.

Beneficios del diagrama de Pareto:

- Es el primer paso para la realización de mejoras.
- Canaliza los esfuerzos hacia los “pocos vitales”.
- Ayuda a priorizar y a señalar la importancia de cada una de las áreas de oportunidad.

- Se aplica en todas las situaciones en donde se pretende efectuar una mejora, en cualquiera de los componentes de la calidad del producto o servicio.
- Permite la comparación entre antes y después, ayudando a cuantificar el impacto de las acciones tomadas para lograr mejoras.
- Promueve el trabajo en equipo ya que se requiere la participación de todos los individuos relacionados con el área para analizar el problema, obtener Información y llevar a cabo acciones para su solución.

Elaboración del diagrama de Pareto:

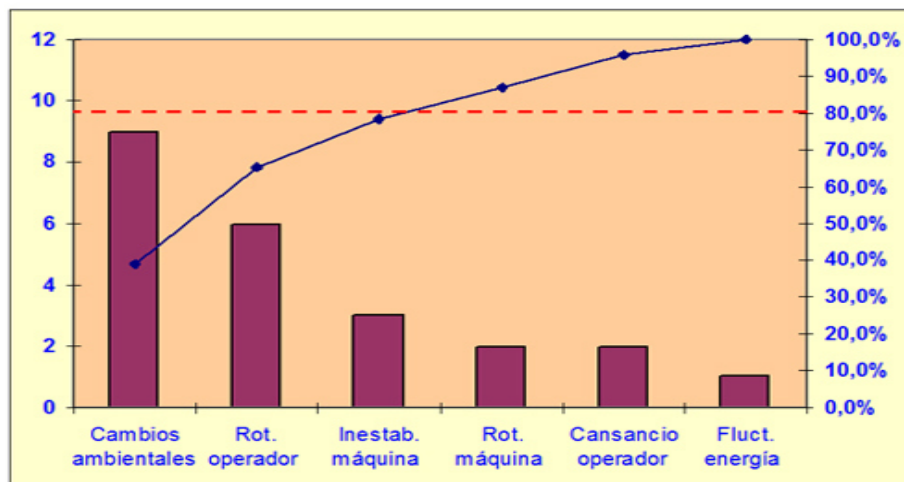


Gráfico 1. Representación Gráfica de un Diagrama de Pareto

FUENTE: <http://calidadgestion.wordpress.com> Diagrama de Pareto. (2015)

Para elaborar el Diagrama de Pareto se ordena la lista de causas, productos o clientes en forma decreciente (Mayor a menor) de acuerdo a la frecuencia con que se presentó cada una de las causas o bien el volumen de ventas por clientes o por productos. Es importante se haga en una misma unidad de medida cuando se trata de productos o clientes. Lo más conveniente es en valor monetario.

Seguidamente se calcula el porcentaje individual de cada categoría, dividiendo el valor de cada una por el total de las causas o productos.

El paso siguiente consiste en calcular el porcentaje acumulado, sumando en orden decreciente los porcentajes de cada uno de los rubros en forma acumulada.

Para categorizar los valores obtenidos se aplica la siguiente regla: aquellos ítems que se encuentren dentro del valor acumulado hasta el 80% se denominan A. Los siguientes ítems que pasen de 80,001% hasta el 95% se denominan B y al resto hasta completar el 100% se denomina C. Esto es lo que se conoce como Ley ABC o Ley 20-80, ya que aproximadamente el 20% de las causas en estudio generan el 80% del total de los efectos.

Para dibujar el gráfico: Utilizando un gráfico de barras, ordenar las causas de mayor a menor, anotando las causas en el eje horizontal (X) y los valores o frecuencia con que se presentó determinada causa en el eje vertical izquierdo (Y). El porcentaje se anota en el eje vertical derecho. Excel permite realizar este tipo de gráfico compuesto.

Recomendaciones

- Definir el período de tiempo a evaluar.
- Establecer la unidad de medida (costo, frecuencia, porcentaje, tiempo, etc.).
- Seleccionar al personal adecuado para recopilar datos.

3.2.3. Diagrama de Ishikawa

Según Wikipedia enciclopedia libre, el diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de espina de pescado, diagrama de causa-efecto, diagrama de Grandal o diagrama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en

ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943.

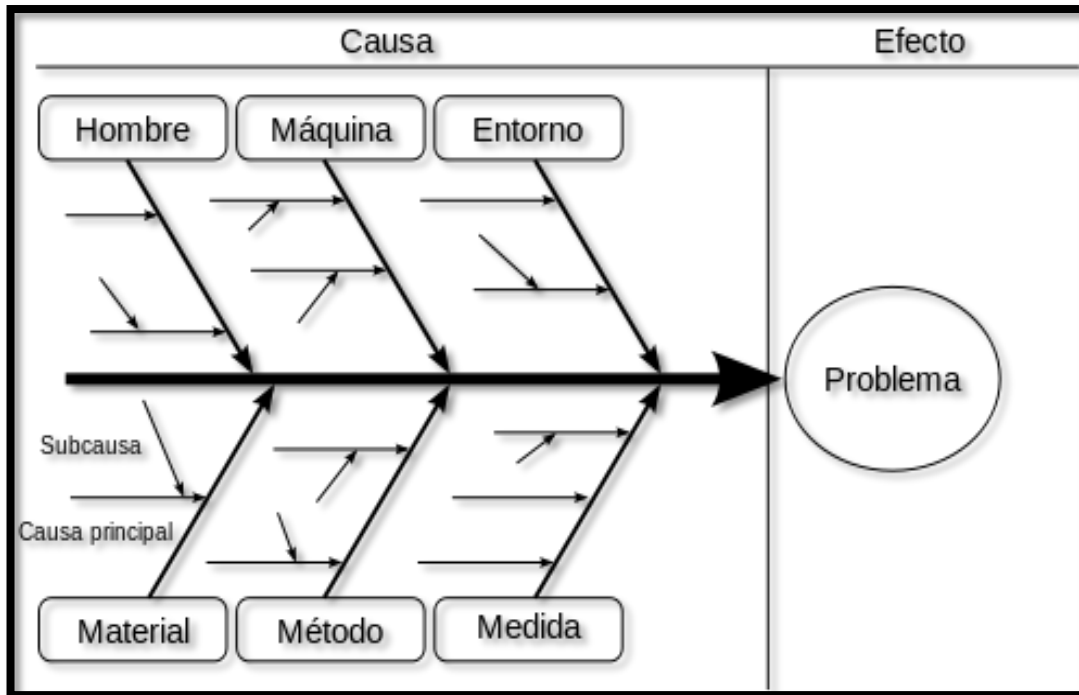


Figura 1, Representación Grafica de un Diagrama de Ishikawa

FUENTE: Wikipedia enciclopedia libre. Diagrama de Ishikawa (2015)
[.http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa)

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o inputs, el proceso, y las salidas o outputs de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (feedback) para el subsistema de control.

Causa:

El problema analizado puede provenir de diversos ámbitos como la salud, calidad de productos y servicios, fenómenos sociales, organización, etc. A este eje horizontal van llegando líneas oblicuas -como las espinas de un pez- que representan las causas valoradas como tales por las personas participantes en el análisis del problema. A su vez, cada una de estas líneas que representa una posible causa, recibe otras líneas perpendiculares que representan las causas secundarias. Cada grupo formado por una posible causa primaria y las causas secundarias que se le relacionan forman un grupo de causas con naturaleza común. Este tipo de herramienta permite un análisis participativo mediante grupos de mejora o grupos de análisis, que mediante técnicas como por ejemplo la lluvia de ideas, sesiones de creatividad, y otras, facilita un resultado óptimo en el entendimiento de las causas que originan un problema, con lo que puede ser posible la solución del mismo.

Procedimiento

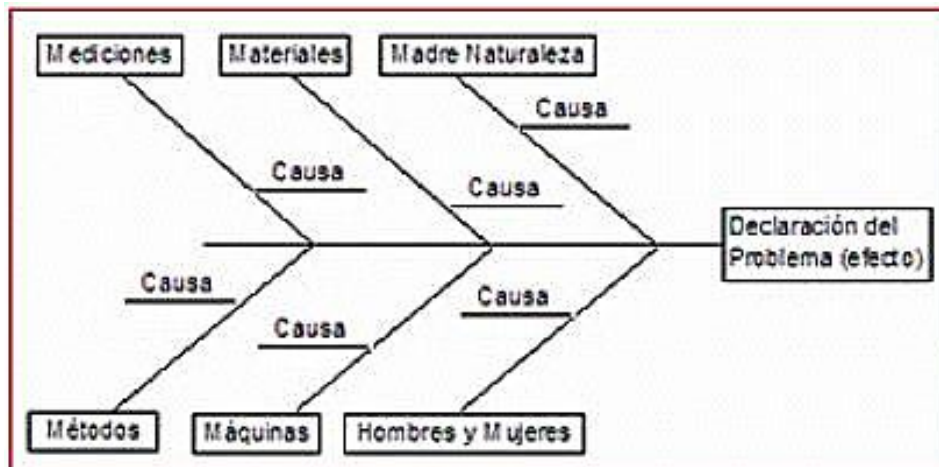


Figura 2. Representación Gráfica del procedimiento de elaboración de un Diagrama de Ishikawa.

FUENTE: Wikipedia enciclopedia libre. Diagrama de Ishikawa (2015).
http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

Para empezar, se decide qué característica de calidad, salida o efecto se quiere examinar y continuar con los siguientes pasos:

1. Hacer un diagrama en blanco.
2. Escribir de forma concisa el problema o efecto.
3. Escribir las categorías que se consideren apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, métodos, son las más comunes y se aplican en muchos procesos.
4. Realizar una lluvia de ideas (brainstorming) de posibles causas y relacionarlas con cada categoría.
5. Preguntarse ¿por qué? a cada causa, no más de dos o tres veces. ¿Por qué no se dispone de tiempo necesario?
6. ¿Por qué no se dispone de tiempo para estudiar las características de cada producto?
7. Empezar por enfocar las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

Causas y Espinas

Para crear y organizar las espinas de un diagrama, hay que considerar lo siguiente:

1. Todas las espinas deben ser causas posibles.
2. Todas las causas deben ser presentadas en las vías que indiquen cómo se relacionan con el problema.
3. La disposición de las espinas debe reflejar las relaciones entre las causas

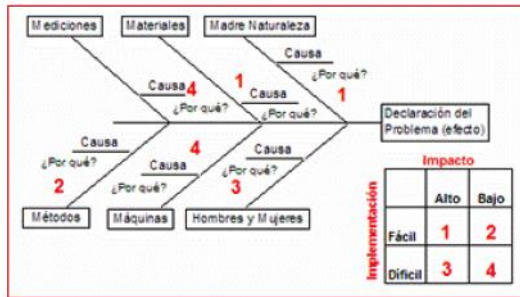


Figura 3. Representación Gráfica un Diagrama de Ishikawa finalizado.

FUENTE: Wikipedia enciclopedia libre. Diagrama de Ishikawa (2015).

http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

3.2.4. Parada de planta

Según Amendola (2006); "Un proyecto de parada de planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta de proceso y principalmente están orientados hacia el reemplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de fallos."

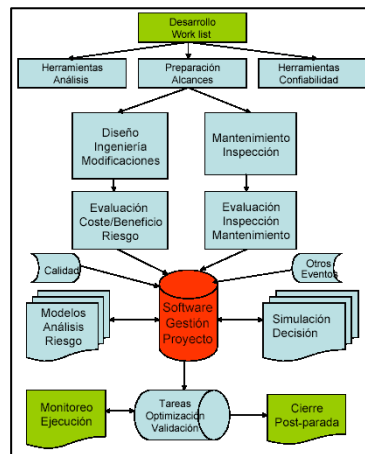


Figura 4, Metodología de Gestión de Parada de Planta.

FUENTE: OJEDA, PUENTES, Y PALACIOS. Planificación del Mantenimiento: Paradas de Planta (2006). <http://www.monografias.com/trabajos98/planificacion-del-mantenimiento-paradas-planta/planificacion-del-mantenimiento-paradas-planta.shtml>

3.2.5. Diagrama de Proceso

Según aula fácil, el diagrama de proceso es una forma gráfica de presentar las actividades involucradas en la elaboración de un bien y/o servicio terminado.

En la práctica, cuando se tiene un proceso productivo y se busca obtener mayor productividad, se estudian las diversas operaciones para encontrar potenciales o reales cuellos de botella y dar soluciones utilizando técnicas de ingeniería de métodos.

La simbología utilizada en la elaboración de un diagrama de proceso es la siguiente:






SIMBOLOGÍA	DESCRIPCION
	Almacenamiento
	Operación
	Inspección o revisión
	Transporte
	Demora

Figura 5. Símbolos de Diagramas de Proceso.

FUENTE: Aula fácil (2000).

3.2.6. Elevadores de cangilones

Son transportadores provistos de cangilones montados sobre una cadena o banda, cerrada en forma de anillo, que se apoyan sobre ruedas o tambores motrices.

Estos transportadores permiten elevar verticalmente sólidos pulverulentos o troceados en dimensiones no demasiado grandes y presentan ventajas con respecto a

otros transportadores para la elevación de sólidos en vertical. Estas ventajas pueden concretarse en:

- Baja potencia absorbida.
- Son de construcción simple.
- Bajo precio.

Elementos constituyentes de un elevador de cangilones

Los elementos fundamentales de un transportador de este tipo son:

1. Cangilones.
2. Cadenas o bandas.
3. Cabezal motriz y estación tensora,
4. Carcasa o caja.
5. Elementos de seguridad.
6. Alimentadores.

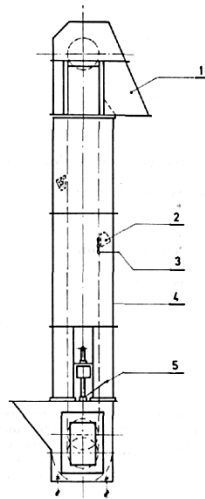


Fig. 1.8. Elementos constituyentes de un elevador de cangilones. 1) Cabezal motriz. 2) Cangilón. 3) Cadena. 4) Carcasa. 5) Estación tensora.

Figura 6. Un elevador mostrando, esquemáticamente, cada uno de sus elementos básicos.

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

a) Cangilones

Son los elementos que, en su movimiento, transportan el producto; se construyen en diferentes materiales, normalmente en chapa de acero al carbono, pero por condiciones de proceso se pueden construir en otros materiales antiadherentes, anticorrosivos, sanitarios, etcétera. También con el fin de aligerar peso en grandes elevadores se utilizan materiales como el aluminio.

La forma de los cangilones se adaptan a normas existentes, siendo usual en Europa los tipos según normas DIN. Así, para elevadores de proyección trabajando a velocidad entre 1 y 1,5 m/seg, los cangilones se construyen de acuerdo con la norma DIN 15234.

En los elevadores de gravedad, trabajando con velocidades normales de 0,5 a 0,8 m/seg, la forma del cangilón se ajusta a la norma DIN 15235. Las normas DIN 15231 a 15235 recogen la configuración y dimensiones de diferentes tipos de cangilones conformados de chapa, en tanto que las normas DIN 15241 a 15245 se refieren a cangilones realizados en fundición.

Como ya se ha indicado, generalmente los cangilones están contruidos en chapa de acero, de unos 2 mm de espesor para materiales ligeros en pequeños tamaños (cereales, harinas, etc.) y de 4 a 6 mm de espesor para cemento, clinker, piedra calcárea, minerales, etc. Para productos abrasivos y de tamaños grandes se usa normalmente acero al manganeso, empleándose aluminio o acero inoxidable para productos corrosivos como la sal o productos para la alimentación como el azúcar.

b) Cadenas y bandas

Los cangilones de estos transportadores van montados sobre cadenas o bandas cerradas en anillos, apoyadas sobre ruedas en el caso de las cadenas, o tambores en el caso de las bandas.

Las cadenas, generalmente, son calibradas de acuerdo a la norma DIN 745- construidas en acero al carbono y van cementadas con una profundidad del 10 % del diámetro. Para productos específicos se utilizan materiales especiales que no sean atacados por dicho producto.

Las bandas, como las utilizadas en cintas transportadoras, están formadas por una armadura constituida por un cierto número de telas metálicas, algodón o poliéster y un recubrimiento de caucho o productos especiales, según el producto a transportar. La armadura se calcula para una tensión máxima de 3 a 5 Kg por cm de tela. El número de telas varía, por tanto, en función de la anchura de la banda y tipo de material, siendo normalmente de 4 a 6 para bandas de 300 a 500 mm de ancho (según sean materiales ligeros o pesados y abrasivos) y de 6 a 8 para bandas de 500 a 800 mm. Debe evitarse utilizar telas de nailon, por su elasticidad.

c) Cabezal motriz y estación tensora.

El cabezal motriz incluye los elementos necesarios para el accionamiento del transportador, siendo éstos el grupo manorreductor, el eje motriz y las ruedas dentadas para cadenas o tambores para las bandas. La carcasa del cabezal motriz está dividida en dos partes: la inferior, que incluye los cojinetes del eje motriz y que soporta los esfuerzos debido al peso de cadenas, cangilones, ruedas y producto que se está elevando, por lo que esta parte debe estar bien dimensionada. La parte superior sólo tiene la misión de protección y, por tanto, es más ligera. En esta parte de la carcasa se disponen puertas de inspección y ciertas conexiones exigidas por el proceso, por ejemplo, conexiones para equipos de captación de polvos.

En los transportadores de banda, los tambores superior e inferior se dimensionan normalmente con un diámetro en milímetros que resulta, al igual que lo indicado en cintas transportadoras, de multiplicar por 150 el número de telas de la armadura de la banda.

En los elevadores pequeños el grupo motorreductor se apoya en una pequeña plataforma que forma parte de la propia carcasa, pero en los elevadores de alta potencia, con grupos motriz pesado, éste se apoya en el suelo o en plataformas adecuadamente proyectadas.

En elevadores a intemperie es necesario disponer una plataforma de servicio del grupo motriz, así como un equipo de elevación, polipasto o similar, que permita la extracción de toda la cadena con sus cangilones.

Las estaciones de tensado suelen ser de los mismos tipos que las indicadas en cintas transportadoras: de husillo y de contrapeso; El primer tipo se utiliza para elevadores pequeños y requieren un frecuente mantenimiento, siendo el de contrapeso el sistema tensor más apropiado en la mayor parte de las ocasiones.

d) Carcasa o caja

Es el elemento envolvente de las partes internas, pudiendo ser auto portante o no, por lo que en el primer caso actúa como elemento resistente. La carcasa puede ser simple, conteniendo en su interior la parte ascendente y descendente, o doble, una para la parte ascendente y otra para la descendente. Las carcasas dobles son más resistentes, pero deben estar unidas entre sí en determinados tramos. En las uniones de los diferentes tramos de la carcasa deben disponerse juntas de material adecuado.

e) Elementos de seguridad

Un elevador de cangilones debe incluir ciertos elementos de seguridad de funcionamiento. El más importante de éstos es el dispositivo anti retroceso o freno electromagnético que impida que los cangilones retrocedan por fallo de corriente o rotura del equipo motriz. Otros elementos que normalmente se disponen son niveles en el fondo de la caja para detectar si la misma se llena de producto, en el caso de utilizar bandas se dispone de elementos de parada, en el caso de que la banda tienda a salirse del tambor.

En elevadores altos se suelen disponer guías para las cadenas a fin de impedir el roce de unas con otras, o contra la carcasa, en el caso de estar destensadas.

f) Alimentadores

La carga de un elevador de cangilones debe realizarse, para lograr un buen funcionamiento, de una manera continua y con un caudal constante de producto. Para conseguir esto es necesario disponer de un alimentador regulador del caudal del producto, alimentado que puede ser de diferente tipo, de acuerdo con el sistema de implantación: válvula rotativa, alimentador vibrante, de tornillo sin fin, cinta, etc. Aunque estos equipos son absolutamente independientes del elevador en sí, se han citado aquí para recalcar la importancia de alimentar adecuadamente a un elevador de cangilones.

Clasificación de los elevadores de cangilones

Aunque se pueden tomar diversos criterios de clasificación, basados en diferentes componentes (por ejemplo, de cangilones continuos o espaciados, de cadenas o bandas, etc.), una de las clasificaciones más generalizadas se basa en el sistema de descarga del transportador. En base a este criterio, los elevadores se pueden dividir en los siguientes grupos:

- De descarga por proyección o centrífuga.
- De descarga por gravedad.
- De descarga central.
- De celdas o de cangilones continuos.

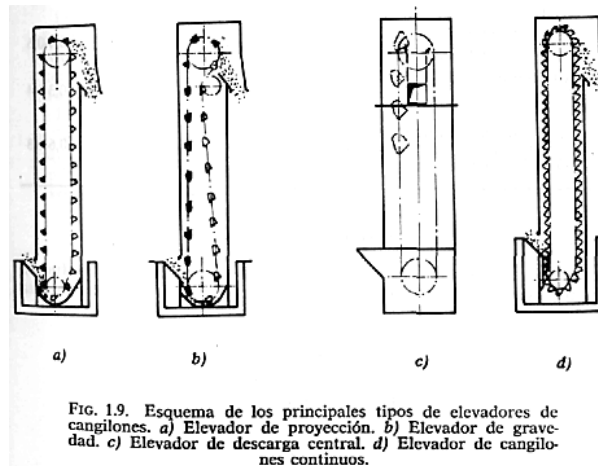


Figura 7. Muestra un esquema simplificado de los tipos de elevadores anteriormente citados.

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html

La elección de uno u otro tipo requiere conocer adecuadamente comportamiento de los materiales a transportar, siendo de gran importancia la experiencia a la hora de tomar la decisión de la elección.

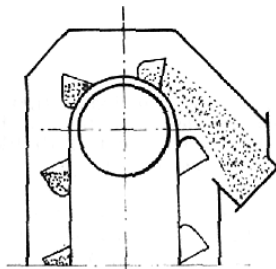


Figura 8. Elevador tipo descarga centrifuga.

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

Elevadores de proyección o centrífugos: En este tipo la descarga del producto se produce por la fuerza centrífuga que se origina al girar el cangilón (fig. 8). La fuerza vaciado será la resultante de la fuerza de gravedad y la fuerza centrífuga producida en

el giro, por lo que en este tipo de elevador, con el fin de lograr una mayor influencia de la fuerza centrífuga, es necesario una alta velocidad de giro. Esta velocidad varía, normalmente, de 1,2 a 1,8 m/seg en elevadores con cadenas calibradas, pudiendo alcanzarse velocidades de hasta 3 m/seg cuando se transportan productos poco abrasivos, como pueden ser semillas, y utilizando transportadores con bandas.

Elevadores de gravedad

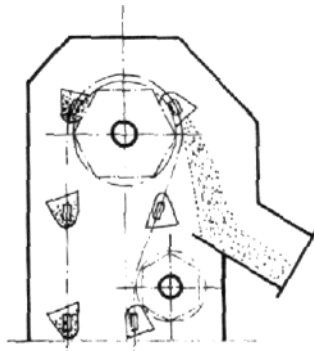


Figura 9. Elevador de descarga por gravedad

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

En estos elevadores la descarga del producto se realiza por la fuerza debida a su propio peso, dado que el cangilón vierte el producto al ponerse boca abajo (fig. 9). Por esta razón no es posible sustituir las cadenas por bandas en este tipo de transportador.

La velocidad de estos transformadores es del orden de 0,5 a 0,8 m/seg, teniendo su campo de aplicación en materiales de baja granulometría y mediana abrasividad, materiales pegajosos, y cuando interesa conservar la granulometría del producto, como puede ser trabajando con productos granulados o pelletizados.

Estos elevadores tienen la ventaja de un menor desgaste por su baja velocidad, presentando la desventaja, con respecto a los de mayor velocidad, que para

transportar un determinado número de Tm/h se necesita mayor sección, que se transforma en un mayor peso y consecuentemente equipo más caro.

Elevadores de descarga central

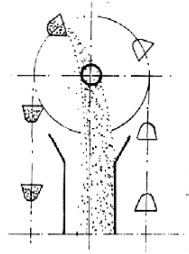


Figura 10. Elevador de descarga central.

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

Es una variante del elevador de gravedad, trabajando a velocidad más lenta, del orden de 0,4 a 0,5 m/seg, y el vaciado del cangilón

se produce antes, y en la parte interna de la carcasa (fig. 10), para lo cual se colocan tolvas y conductos internos, así como adecuados extractores que posibilitan la salida del producto elevado.

Este tipo de transportador se utiliza para elevar grandes caudales, del orden de 300 a 500 Tm/h, o para productos altamente abrasivos, como puede ser el clinker en fábricas de cementos u otros productos en industrias de minería. Son equipos robustos y aptos para trabajos duros.

Transportadores de celdas o cangilones continuos

En los tipos de elevadores anteriormente indicados los cangilones estaban espaciados y la carga del producto en los mismos se realiza dragando el fondo de la caja del elevador, pero esto sólo es posible en el caso de transportar productos de no alta granulometría y no muy abrasivos, ya que, en caso contrario, debido a la gran

resistencia en el dragado, se producirían roturas en cangilones, sistema de tracción, etc.

Para evitar esto se utilizan los elevadores de cangilones continuos, que se cargan directamente evitando que el producto caiga al fondo de la caja, no siendo, por tanto, necesario el dragado de la misma. Estos transportadores trabajan a baja velocidad (máxima 0,8 m/seg), pues una mayor velocidad no permite un buen llenado del cangilón, pudiendo producirse la expulsión del material.

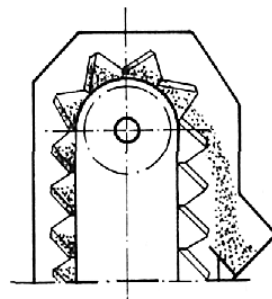


Figura 11. Muestra gráficamente los sistemas de llenado de cangilones por dragado y llenado directo

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

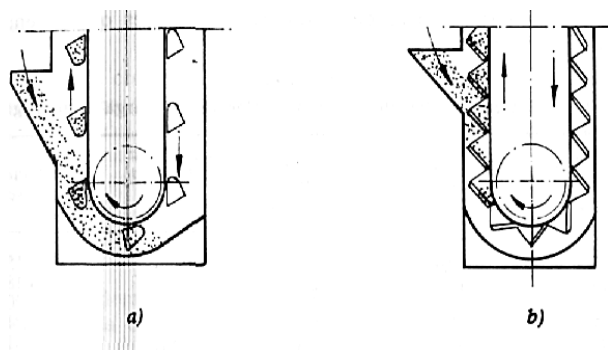


Figura 12. La descarga de un elevador de cangilones continuos.

FUENTE:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html. (2015)

Capacidad de transporte

La capacidad de transporte de un elevador de cangilones viene dada por la fórmula:

$$Q = 3,6 \times \frac{P}{d} \times v \times \varphi$$

En donde:

Q = capacidad en Tm/h.

P = peso del material en Kg que cabe en cada cangilón

d = distancia en metros entre cangilones.

v = velocidad de cangilones en m/seg.

φ = coeficiente de llenado del cangilón.

$$V = 3.600 \times \frac{l}{d_1} \times v \times \varphi$$

O bien expresándola en volumen:

En donde:

V = m³/h,

l = capacidad de cada cangilón en litros

d₁ = distancia entre cangilones en mm

v = velocidad de cangilones en m/seg

Potencia absorbida por un elevador de cangilones

La potencia absorbida depende del llenado del cangilón, pero a la hora de calcular ésta se suele tomar, como margen de seguridad, como si el transportador trabajase con cangilones llenos. Aceptando esta hipótesis y siendo:

H = altura entre ejes de tambores, en metros

F = peso del material, en Kg, transportado por cada cangilón

p = peso, en Kg/m, de la cadena de transporte

P' = peso de cada cangilón, incluida la conexión a la cadena

d = distancia entre cangilones, en metros

Tabla 2. Datos relativos a elevadores comerciales de descarga centrífuga

Capacidad al 100 % (m3/h)	Capacidad al 70 % (m3/h)	Capacidad de un cangilón (l)	Distancia entre cangilones (mm)	Velocidad (m/seg)
13,5	9,4	1,5	461	1,15
18	12,6	2,4	567	1,18
29	20,2	3,8	567	1,20
47	33	6	570	1,24
78,5	55	9,5	570	1,31
116	81	15	651	1,40
169	118	24	742	1,45
235	164	37,5	861	1,50
312	218	60	1029	1,50

FUENTE: <http://datateca.unad.edu.co/contenido>. (2015)

Tabla 3. Datos relativos a elevadores comerciales de descarga por gravedad

Capacidad al 100 % (m3/h)	Capacidad al 70% (m3/h)	Capacidad de un cangilón (litros)	Distancia entre cangilones	Velocidad (m/seg)
6	4,2	1	350	0,6
9	6,3	2,4	567	0,6
14	9,8	3,7	567	0,6
26	18,2	6	570	0,7
40	28	9	570	0,7
58	40,6	15	651	0,7
85	59,5	25	742	0,7
108	75,6	36,5	861	0,7

FUENTE: <http://datateca.unad.edu.co/contenido>. (2015)

Será necesario considerar tres sumandos correspondientes a los tres esfuerzos a vencer:

F_1 = carga del material elevado simultáneamente. Esta carga, considerando la suma del peso del material transportado, la cadena y los cangilones sería:

$$pH + \frac{H}{d} (P + P')$$

pero no considerando el peso de cadena y cangilones, que se ve compensado por la caída de dichos elementos en el ramal descendente tomamos:

$$F_1 = \frac{H}{d} P$$

F_2 = rozamientos del sistema, que se acepta un valor del 5 la fuerza total de elevación, es decir:

$$F_2 = 0,05 \left| pH + \frac{H}{d} (P + P') \right|$$

F_3 = esfuerzo necesario para el llenado del cangilón al dragar el fondo de la carcasa. Puede suceder que un poco del material a transportar produzca un atascamiento del cangilón en el fondo de la carcasa, por lo que es muy conveniente calcular este esfuerzo generosamente. Se suele considerar un esfuerzo de 5 Kg por cada Kg de material transportado por segundo, por lo que siendo Q las Tm/h elevadas, tendremos:

$$F_3 = \frac{Q}{3,6} \times 5 \approx 1,4 Q$$

Por lo tanto, tendremos:

$$F = \sum_1^3 F_x$$

La potencia absorbida en CV será:

$$W = \frac{F \times v}{75 \times \eta}$$

Siendo(n) el rendimiento del grupo motriz, que con un reductor de engranajes suele variar entre 0,8 y 0,85 y entre 0,4 y 0,5 cuando se utilizan reductores del tipo de tornillo sin fin.

Para una estimación rápida aproximada del motor a instalar, algunos constructores dan diversas fórmulas simples, englobando rendimientos. Una de estas fórmulas que se encuentran en catálogos es:

$$W = \frac{Q \times H}{125}$$

En donde:

W = potencia del motor en CV

Q = Tm/h a elevar

H = distancia entre ejes de tambores, en metros.

3.2.7. Las 5 S Herramienta básica de mejora continua.

Las 5S son una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos.

En Inglés se ha dado en llamar “**housekeeping**” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

Las iniciales de las 5 S:

- Clasificación y Descarte
- Organización
- Limpieza
- Higiene y Visualización
- Disciplina y Compromiso

Las 5 S es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad. Su aplicación mejora los niveles de:

1. Calidad.
2. Eliminación de Tiempos Muertos.
3. Reducción de Costos.

La aplicación de esta Técnica requiere el compromiso personal y duradera para que nuestra empresa sea un autentico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene. Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los Jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados acorto plazo.

Resultado de Aplicación de las 5 S

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantado este sistema demuestran que:

Aplicación de 3 primeras S:

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

Beneficios que aportan las 5s

- La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo.
- Los trabajadores se comprometen.
- Se valoran sus aportaciones y conocimiento.
- La mejora continua se hace una tarea de todos.

Conseguimos una mayor productividad que se traduce en:

- Menos productos defectuosos.
- Menos averías.
- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.

Lograr un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos:

- Más espacio.
- Orgullo del lugar en el que se trabaja.
- Mejor imagen ante nuestros clientes.
- Mayor cooperación y trabajo en equipo.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
- Mayor conocimiento del puesto.

3.3. Bases Legales

3.3.1. Regulaciones U.S. FDA Alimentos, Bebidas y Suplementos Alimenticios

La U.S. FDA regula los alimentos, bebidas y suplementos alimenticios con intención de ser consumidos en los Estados Unidos por humanos o animales. Registrar Corp provee de Registro, Agente Estadounidense y Asistencia con el Cumplimiento Regulatorio para Compañías Estadounidenses y No Estado unidas en Alimentos, Bebidas y Suplementos alimenticios. How to Export to the USA

Requerimientos U.S. FDA Aditivos Colorantes

Aditivos Colorantes en alimentos, medicamentos, cosméticos y dispositivos médicos requieren de aprobación por parte de la U.S. FDA. La forma y la frecuencia de aprobación dependen en particular del Colorante. Para la mayoría de los Colorantes, el proceso apropiado de aprobación es el U.S. FDA's Color Batch Certification Program, el cual requiere la aprobación de cada lote.

Para la Certificación de Lotes de Colorantes, manufactures proporcionarán a la U.S. FDA una muestra representativa de cada Lote de Colorante junto con la documentación requerida. La U.S. FDA analiza las muestras de Colorante para asegurar que estos cumplen las especificaciones requeridas para ser Certificados como Aditivos Colorantes. Para algunos Colorantes, le Certificación de Lote puede no ser apropiada.

Registrar Cop ayuda a las compañías a cumplir con los extensos requisitos de la U.S. FDA para Aditivos Colorante referenciando la información de su colorante con las miles de páginas del Código Federal de Regulaciones así como el Registro Federal, Base de Datos EAFUS, Notificaciones GRAS, Guías de Etiquetado y Cartas de Advertencia emitidas por la U.S. FDA. El servicio de Colorantes de Registrar Corp le ofrece:

- Un reporte detallado (generalmente de 15-20 páginas) redactado por nuestro equipo de Especialistas Regulatorios quienes analizarán detalladamente cada elemento de químico de su Aditivo Colorante, su uso intencionado, restricciones, requisitos de etiquetado y diluyentes permitidos;
- Orientación sobre el protocolo de tratamiento por lote, requisitos sobre los registros a mantener y recomendaciones sobre mejores prácticas.
- Asistencia para la presentación de la Certificación del Lote de Colorante con la U.S. FDA así como también los registros y el mantenimiento de estos para permitir certificaciones rápidas a futuros lotes del mismo colorante.

3.4. Definición de términos básicos

Bache: se refiere a mil (1000) kilogramos de una paleta de producto terminado o materia prima sin mezclar

Condiciones Inseguras: se refiere a las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a las personas que las ocupan.

Control: es un proceso mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarias.

Diagrama: consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos.

Efectividad: vista como eficiencia y eficacia, es decir alcanzar los resultados establecidos a través del uso óptimo de los recursos.

Efecto: representa las repercusiones inmediatas originadas a través de los productos resultantes.

Eficacia: es el grado con el que una acción alcanza los resultados esperados, referido a concentrar los esfuerzos en las actividades que realmente apoyan el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Eficiencia o Productividad: es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible, referido al uso óptimo de los recursos.

Error: la inexactitud cometida por culpa de no poder controlar adecuadamente la influencia de todas las variables presentes en un experimento.

Gestión: es un conjunto de decisiones y acciones requeridas para hacer que un ente cumpla su propósito formal, de acuerdo a su misión en el contexto y bajo la guía de una planificación de sus esfuerzos. Gestión comprende el proceso de técnicas, conocimientos y recursos, para llevar a cabo la solución de tareas eficientemente, refieren a un proceso de “planear, organizar, evaluar y controlar”.

Gestión Empresarial: término utilizado para describir el conjunto de técnicas y la experiencia de la organización en procesos como planificación, dirección y control eficiente de las operaciones y de las otras actividades de la empresa.

Granulometría: es la medición y gradación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentaria, de los materiales sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas, y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica

Implementos de Seguridad: se refiere a los equipos de protección personal que los trabajadores deben usar con carácter obligatorio en las obras y en las áreas que así lo

exijan; tales como, botas de seguridad, lentes, cascos, protectores auditivos y guantes en caso que la actividad lo amerite.

Indicador: medida sustitutiva de información que permite calificar un concepto abstracto.

Inventario: es el conjunto de mercancías o artículos que posee la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta, uso o fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinado. Aparecen en el grupo de activos circulantes, siendo los activos más grandes existentes en la empresa

Lanzador: es la persona encargada de verter los productos en la línea de producción para ser procesados

Línea productiva: es la línea de producción que transforma los insumos y la materia prima en un servicio o producto terminado.

Macros: son las pesadas de minerales correspondientes a pesos completos de veinticinco kilogramos en adelante.

Medición: es determinar la dimensión de la magnitud de una variable en relación con una unidad de medida preestablecida y convencional.

Métodos: medio o medios empleados para el logro de un propósito o finalidad, la observación, la medición, la inducción.

Micros: son las pesadas de minerales y sales correspondientes a pesos desde 0 a 25kg

Objetivos de Procesos: se refiere a los objetivos planteados por los líderes de los procesos para el mejoramiento o mantenimiento de su proceso interno.

Objetivos Estratégicos: son aquellos objetivos que parten del análisis para el desarrollo de la estrategia empresarial, que incluye la misión, visión, políticas y todas las acciones estratégicas planteadas una vez identificadas las Fortalezas y Debilidades de la organización.

Pesador: es la persona que se encarga de la cumplir con los pesos de las formula de los productos.

Puesta a punto: serie de operaciones que se efectúan para ajustar un motor a sus condiciones óptimas de funcionamiento.

Proceso: consiste en la transformación de los insumos mediante los procesos establecidos.

Producción: es la combinación de una serie de elementos, que siguen una serie de procedimientos definidos previamente con la finalidad de obtener unos bienes o servicios (producto)

Productividad: relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.

Producto: corresponden a los resultados de transformar los insumos mediante los procesos establecidos.

Rentabilidad: es una relación entre los recursos necesarios y el beneficio económico que deriva de ellos.

Stock Mínimo: se refiere a la menor cantidad de existencias que se pueden mantener en el almacén para que no se produzcan rupturas de stock.

Supervisores: son aquellas personas que dirigen y evalúan las actividades de otros. Es un elemento clave dentro de la organización, de él depende la calidad del trabajo, el rendimiento y el desarrollo de buenas actitudes por parte de los trabajadores.

Tiempos de Parada: es el tiempo en el que se encuentran fuera de servicio las maquinarias y equipos en las obras, bien sea por inspecciones, mantenimientos o fallas.

Tiempo de Operatividad: es el tiempo en el que se encuentran operativos los equipos y maquinarias en las obras, se refiere además a la disponibilidad que ofrecen en las obras.

Tolva: es un dispositivo similar a un embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de materiales granulares o pulverizados, entre otros.

Tolva Báscula: es el mismo concepto de tolva pero que adicionalmente posee una celda de carga que permite indicar el peso del material que este contenido en el mismo.

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios.

El proyecto está enmarcado bajo el tipo de investigación de campo, debido a que todos los datos recolectados para el desarrollo de la misma fueron obtenidos directamente de la empresa Alimentos La Caridad, C.A., según el autor Fideas G. Arias (2012), define: La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carates de investigación no experimental.

Claro está, en una investigación de campo también se emplea datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado.

Según Fideas G. Arias (2012), la investigación de campo, al igual que la documental, se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. (pag.31).

4.2. Nivel de Investigación

Según Palella y Martins (2006). “El nivel de investigación, tal como lo plantea Arias (1997), se refiere “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p.47). El tipo de investigación a realizar determina los niveles que es preciso desarrollar” (p.101).

Así mismo, el nivel de investigación establece hasta qué punto se llevará a cabo el estudio del tema o problema planteado. Tomando en cuenta el tipo de investigación, se conocerá el nivel en el cual se basa todo el estudio. También el nivel permite saber qué factores tienen que intervenir para el desarrollo de toda la investigación.

Para efectos de esta investigación, la misma está enmarcada en una investigación de nivel descriptivo.

Puesto que (Ob. Cit). Señalan el nivel descriptivo “el propósito de este nivel es el de interpretar realidades del hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos” (p.102).

Un nivel descriptivo consiste en la caracterización de un hecho, este igualmente describe fenómenos sociales o clínicos en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Este nivel desde ciertos puntos su finalidad es describir o estimar algunos parámetros necesarios en una investigación.

Por lo anteriormente expuesto la presente investigación es descriptiva ya que se aplicaron estudios observacionales directos y se analizaron conjuntamente con una interpretación y evaluación, los problemas que presentan los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A., aplicando técnicas y métodos de recolección de datos que permiten obtener resultados para su posterior análisis.

El diccionario esencial de la real lengua española (2011), define la palabra factible como aquello que se puede hacer o puede suceder, y por su parte Manuel Osorio define la palabra proyecto como una empresa futura que se construye para solucionar una problemática, siguiendo una serie de pasos sistemáticos para que se pueda concluir. Los autores definen por su parte un proyecto factible como la elaboración de una propuesta viable, destinada atender necesidades específicas a partir de un diagnóstico.

Por su parte Arias, (2006, p. 134), señala: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”. Las universidades de la República Bolivariana de Venezuela enmarcan esta visión de proyecto factible dentro de lo primero que evalúan para darle el visto bueno a lo que es la propuesta a los proyectos que grados que exigen para obtener el título de pregrado.

4.3. Técnicas de Recolección y Análisis de Información

Según Fernando Castro Márquez (2010), indica que las técnicas están referidas a la manera como se van a obtener los datos y los instrumentos son los medios materiales, a través de los cuales se hace posible la obtención y archivo de la información requerida para la investigación.

Resumiendo tenemos que los instrumentos son:

- Cualquier recurso que recopile información referente a la investigación.
- Es un mecanismo recopilador de datos.
- Son elementos básicos que extraen la información de las fuentes consultadas.
- Son los soportes que justifican y de alguna manera le dan validez a la investigación.

- Como instrumentos de investigación son amplios y variados y van desde una simple ficha hasta una compleja y sofisticada encuesta.

Se recabo información en forma verbal a través de preguntas planificadas con anterioridad, como también preguntas que surgieron de una conversación con el gerente de planta de la empresa, algunos empleados de la misma y también del personal de nómina diaria, para conocer su opinión sobre el deterioro estructural de los elevadores de cangilones y de esta forma tener información sobre el estado actual de los elevadores de cangilones.

Se utilizó la observación directa, según Arias (1999), indica que la observación directa consiste “en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación pre-establecidos”. (p.67). Esta actividad permitió percibir de forma individual la realidad que presentan los elevadores de cangilones, de tan manera el uso de este sentido humano permite valorar el estado de la maquina en cuestión para la aplicación de una mejora.

En el caso tratado en este proyecto la validez de esta técnica viene dada además por su evidente ventaja al permitir comprender sin intermediaciones los aspectos relevantes de la problemática examinada, por el hecho de que la presencia del investigador no altera los procedimientos aplicados en este caso.

4.4. Fases Metodológicas

En esta investigación se desarrolló por medio de 4 fases que permitieron alcanzar el logro del Objetivo Planteado como lo es la realización de una propuesta de un plan de mejoras para la minimización de las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A; tal como se puede evidenciar en la Tabla 4.

Tabla 4. Fases de la Investigación basada en la Operacionalización de Variables.

Variable	Objetivo	Indicador	Como	Técnica	Fuente
Proponer un plan de mejoras para la minimización de las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A	Diagnostico	➤ Conocer el proceso	➤ Observación directa ➤ Encuesta no estructurada	➤ Diagrama de procesos	Data Histórica. Propia.
	Análisis	➤ Paradas no planificadas	➤ Revisión bibliográfica	➤ Diagrama de Pareto ➤ Diagrama causa efecto. ➤ Técnica de grupo nominal	Data Propia.
	Diseño	➤ Paradas no planificadas	➤ Propuesta de mejora de mantenimiento	➤ Plan de mantenimiento preventivo	Propia. Documental. Bibliográfica
	Evaluación	➤ Paradas no planificadas	➤ Indicador es ➤ Relación costo-beneficio	➤ Indicadores ➤ Recuperación de investigación	Propia data Histórica

FUENTE: León José (2015)

4.4.1. Fase I. Diagnóstico de la situación actual:

Se determinó el impacto en los costos que tienen los elevadores de cangilones en la empresa Alimentos La Caridad, C.A., utilizando como técnica de recolección de datos, la observación directa así como la recolección de información en forma verbal a través de preguntas planificadas con anterioridad.

4.4.2. Fase II. Análisis de las causas que originaron las fallas o averías en los elevadores de cangilones:

Lo que se alcanzó con este objetivo en la presente investigación es clasificar, tabular y registrar los datos obtenidos con el objeto de ser analizados haciendo uso de diferentes herramientas, como lo son:

- La observación directa brindó posibilidades y capacidades, confiriéndole una versatilidad única en los controles de calidad de los productos en su fabricación así como la clara percepción que otorga al investigador en cuanto a las averías que ocurren en la planta.
- El diagrama de Pareto con el cual se pudo determinar las causas más influyentes en el problema.
- El diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa facilitó el análisis del problema en el que se pueda observar con claridad las causas que dan pie al efecto.

Se considera la presencia de las causas imputables a la problemática en cuestión y que dirigen los resultados hacia el objetivo de la investigación.

4.4.3. Fase III. Diseño de un plan de mejoras para la reducción de las fallas en los elevadores de cangilones de la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

Se definieron ideas para la elaboración de una propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para las posibles mejoras en el área de producción y el impacto que ocasionan en el proceso productivo, lo que permitirán la disminución de las paradas en los elevadores de cangilones.

4.4.4. Fase VI. Evaluación costo-beneficio para la correcta aplicación del plan de mantenimiento preventivo.

Es en esta fase de la investigación se determinó el impacto que se produce con la implementación de la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo en cuanto a la relación costo-beneficio.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los elevadores de cangilones de planta 01 en la empresa Alimentos la Caridad, C.A utilizando métodos como la observación directa y entrevistas no estructurada al personal de planta 01.

El desarrollo de esta fase se llevo a cabo mediante la aplicación de una serie de herramientas, tales como consulta bibliográfica, revisiones documentales, entrevistas no estructuradas a operarios y supervisores del área, técnicas de observación directa en el campo de trabajo.

En esta fase una de las primeras actividades a desarrollar fue la observación directa la cual dio a conocer cada una de las actividades que conforman el proceso de alimentación a los molinos por los elevadores 01 y 02, y de transferencia de materia prima por medio de los elevadores 03 y 04 a las mezcladoras. Además de la gravedad que representan las fallas mecánicas y eléctricas de los elevadores de cangilones por vía de alimentación y transferencia a planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

5.1.1 Encendido de todas las maquinarias presentes en planta 01.

De tal forma al inicio de la jornada laboral aproximadamente a las 7:15 am el personal de mantenimiento eléctrico se dirige hasta el panel central de control eléctrico y realiza el encendido de las maquinarias de las tres plantas que se encuentran en la empresa, seguidamente el mismo personal se dirige hasta el panel de control eléctrico de planta 01 para el encendido de las maquinarias que funcionan en esta y de esta manera se da inicio a las actividades de elaboración de alimentos concentrados balanceados para aves.

5.1.2 Proceso de alimentación de materia prima por medio de los elevadores 01 y 02 a los molinos de planta 01.

Para comenzar el proceso de producción el operador mediante un tablero electrónico situado a un lado de la mezcladora ejecuta la primera operación moler el maíz en grano para lo cual se usan los elevadores de cangilones 01 Y 02 encargados de alimentar los molinos, el operador carga 1000 kg de maíz en grano operación realizada en el tablero electrónico el cual manda esta acción a los elevadores 01 y 02 para transportar el maíz hasta los molinos para moler el maíz, este proceso se repite hasta cargar unos 8000 kg, los cuales estarán a disposición de los operarios de las mezcladoras 01 y 02 de planta 01 para realizar las respectivas operaciones de elaboración del alimento balanceado.

5.1.3 Proceso de transferencia de materia prima por medio de los elevadores 03 y 04 a las mezcladoras de planta 01.

Luego de que los elevadores 01 y 02 alimentaran a los molinos con maíz en grano el siguiente paso es de los elevadores 03 y 04 los cuales están encargados de transferir materia prima hasta las mezcladoras de esta forma el operador pide la soya molida por el tablero electrónico la cual será transportada desde las tolvas donde la reciben los elevadores de cangilones 03 y 04 los cuales transportaran este material directamente a las mezcladoras y luego de que esto sucede el operador en conjunto con su ayudante vaciaran en la tolva el resto de elementos necesarios para fabricar los alimentos balanceados que llegaran a la mezcladoras y estas tendrán el primer bache de alimento final.

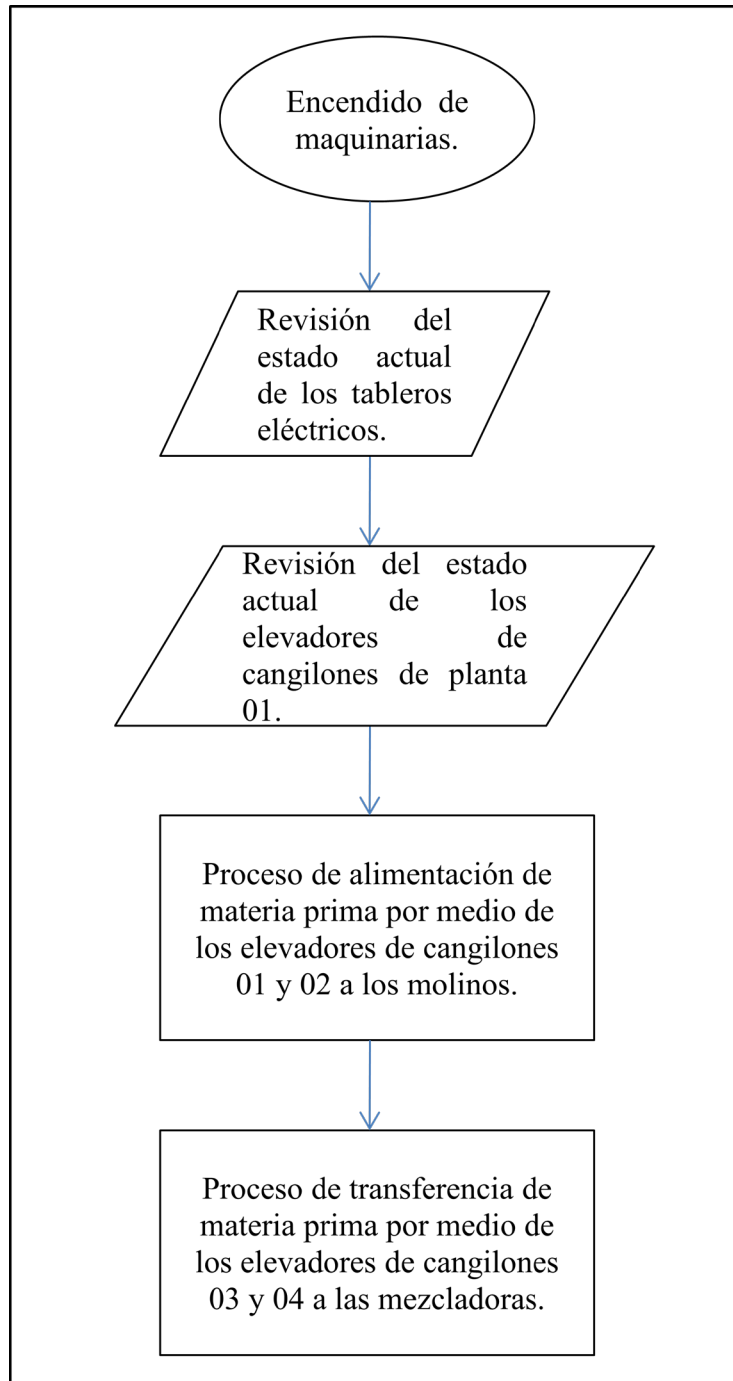


Figura 13. Diagrama de flujo


FUENTE: León José (2015)

5.1.4 Descripción de maquinarias.

A continuación se describirán las características de mayor relevancia de los elevadores 01 y 02 encargados de alimentar maíz en grano a los molinos de planta 01, así como los elevadores 03 y 04 encargados de transportar materia prima a las mezcladoras de planta 01, con el objeto de dejar plasmado las características técnicas con las que cuentan cada uno de los 4 elevadores de planta 01

De acuerdo a esto se presentaran los diferentes formatos de cada elevador con las especificaciones de información general, descripción técnica, dimensiones, descripción de componentes, entre otros.

Descripción técnica de los elevadores de planta 01.

ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO			
		E-01	ELEVADOR DE CANGILONES 01
INFORMACION GENERAL			
Codigo: E-01	línea: MO	Descripción del Equipo: ELEVADOR DE CANGILONES 01	
Sistema: Molienda	Planta: Valencia	Localización / Piso: Zona de Alimentación de molinos	
Marca: GENERICO	Modelo:	Serial:	Año:
Tipo: CANGILONES	Costo de Adquisición:		
Fabriante:	Telefonos:		
Representante:	Telefonos:		
Capacidad Nominal:	Velocidad Operativa		
Funcion: Alimenta los Molinos ML1 y ML2			
DESCRIPCION TECNICA			
Potencia: 7,5 HP	VOLTAJE: 440	Amperaje: 10,5 A	RPM: 1735
Dimensiones			
Largo:	Alto: 14,40 mts	Ancho:	Peso:
DESCRIPCION DE COMPONENTES			
MOTOR	REDUTOR	MOTOREDUCTOR	
Marca	Marca	Marca	
Tipo	Tipo	Tipo	
Modelo	Modelo	Modelo	
Potencia	Potencia	Potencia 7,5 HP	
Voltaje	Ratio	Voltaje 440 V	
Amperaje	RPM Salida	Amperaje 10,5 A term 7-10 A	
Rpm	φ Eje Entrada	Ratio	
Frame	Cuña Eje Entrada	RPM Salida 140	
φ Eje	φ Eje Salida	φ Eje Entrada	
Cuña	Cuña Eje Salida	Cuña Eje Entrada	
Rodamientos	Rodamientos	φ Eje Salida	
Sellos	Sellos	Cuña Eje Salida	
		Buje	
		Fjanje	
ELECTROVENTILADOR		COMENTARIOS	
Potencia			
Voltaje			
TRANSMISION			
ACOPLE DIRECTO	POLEAS/CORREAS	PIÑONES/CADENA	
Marca	Tipo/Cant. Canales	Tipo/Paso	R/100
Tipo	φ Polea Conductor	Piñon Conductor	13 DIENTES
Modelo	Buje	Buje	
Buje	φ Polea Conducida	Piñon Conducido	25 DIENTES
	Buje	Buje	
	Codigo Correas	Codigo Cadena	
	Cantidad		



ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO

E-01

ELEVADOR DE CANGILONES 01

DESCRIPCION COMPONENTES

INFORMACION TECNICA ELEVADOR

CABEZAL MOTRIZ		VELOCIDAD EJE MOTRIZ (RPM):
φ Polea Motriz	24"	VELOCIDAD CORREA (M/SEG):
Ancho Polea		CANTIDAD CANJILONES POR METRO:
Bujes Polea		
Cuña Buje Polea		
φ Eje Principal	<u>27/16"</u>	
Cuñero		SENSOR MOVIMIENTO
Chumacera Tipo	PUENTE 27/16"	Tipo
Modelo (Chum)	MP-30	Marca
Freno Tipo		Codigo
Freno Codigo		

BOTA TENSORA		
φ Polea Tensora		
Ancho Polesa		
Bujes Polea		
Cuña Buje Polea		
φ Eje Principal		
Cuñero		CUERPOS ELEVADOR
Chumacera Tipo	FLANGE 2"	Ancho
Modelo (Chum)	SF-32	Profundidad

CORREA	
Tipo de Correa	CAUCHO 10"
Marca	
Ancho	10"
Resistencia	
Espesor	

CANGILONES	
Tipo Cangilones	METALICOS
Tamaño	9"*6"
Cant. Huecos	3 HUECOS
φ Tornillos	
Largo Tornillos	
Tipo Arandela	CONICA

COMPONENTES ELECTRICOS:

CONTACTOR	GUARDAMOTOR
MARCA	MARCA
MODELO	MODELO
AMP	CAPACIDAD



ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO

E-02

ELEVADOR DE CANGILONES 02

INFORMACION GENERAL

Codigo: E-02	linea: MO	Descripciopn del Equipo: ELEVADOR DE CANGILONES 02
Sistema: Molienda	Planta: Valencia	Localizacion / Piso: Área de molienda.
Marca: GENERICO	Modelo: yonck	Serial: Año:
Tipo: CANGILONES	Costo de Adquisicio:	
Fabriante:	Telefonos:	
Representante:	Telefonos:	
Capacidad Nominal:	Velocidad Operativa	
Funcion: Alimenta los Molinos ML1 y ML2		

DESCRIPCION TECNICA

Potencia: 9 HP	VOLTAJE: 440	Amperaje: 12,5 A	RPM: 1735
----------------	--------------	------------------	-----------

Dimensiones

Largo.	Alto: 14,40 mts	Ancho:	Peso:
--------	-----------------	--------	-------

DESCRIPCION DE COMPONENTES

MOTOR	REDUTOR	MOTOREDUCTOR
Marca	Marca	Marca
Tipo	Tipo	Tipo
Modelo	Modelo	Modelo
Potencia	Potencia	Potencia 9 HP
Voltaje	Ratio	Voltaje 440 V
Amperaje	RPM Salida	Amperaje 12,5 A term 7-10 A
Rpm	φ Eje Entrada	Ratio
Frame	Cuña Eje Entrada	RPM Salida 140
φ Eje	φ Eje Salida	φ Eje Entrada
Cuña	Cuña Eje Salida	Cuña Eje Entrada
Rodamientos	Rodamientos	φ Eje Salida
Sellos	Sellos	Cuña Eje Salida
		Buje
		Fjanje

ELECTROVENTILADOR

Potencia
Voltaje

COMENTARIOS

TRANSMISION

ACOPLE DIRECTO	POLEAS/CORREAS	PIÑONES/CADENA
Marca	Tipo/Cant. Canales	Tipo/Paso R/100
Tipo	φ Polea Conductor	Piñon Conductor 13 DIENTES
Modelo	Buje	Buje
Buje	φ Polea Conducida	Piñon Conducido 25 DIENTES
	Buje	Buje
	Codigo Correas	Codigo Cadena
	Cantidad	



ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO

E-02

ELEVADOR DE CANGILONES 02

DESCRIPCION COMPONENTES

INFORMACION TECNICA ELEVADOR

CABEZAL MOTRIZ		VELOCIDAD EJE MOTRIZ (RPM):
φ Polea Motriz	24"	VELOCIDAD CORREA (M/SEG):
Ancho Polea		CANTIDAD CANJILONES POR METRO:
Bujes Polea		
Cuña Buje Polea		
φ Eje Principal	<u>27/16"</u>	
Cuñero		SENSOR MOVIMIENTO
Chumacera Tipo	PUENTE 27/16"	Tipo
Modelo (Chum)	MP-30	Marca
Freno Tipo		Codigo
Freno Codigo		

BOTA TENSORA		
φ Polea Tensora		
Ancho Polesa		
Bujes Polea		
Cuña Buje Polea		
φ Eje Principal		
Cuñero		CUERPOS ELEVADOR
Chumacera Tipo	FLANGE 2"	Ancho
Modelo (Chum)	SF-32	Profundidad

CORREA	
Tipo de Correa	CAUCHO 10"
Marca	
Ancho	10"
Resistencia	
Espesor	

CANGILONES	
Tipo Cangilones	METALICOS
Tamaño	9"*6"
Cant. Huecos	3 HUECOS
φ Tornillos	
Largo Tornillos	
Tipo Arandela	

COMPONENTES ELECTRICOS:

CONTACTOR	GUARDAMOTOR
MARCA	MARCA
MODELO	MODELO
AMP	CAPACIDAD



ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO

E-03

ELEVADOR DE CANGILONES 03

INFORMACION GENERAL

Codigo: E-03		linea: DESP	Descripciopn del Equipo: ELEVADOR DE CANGILONES 03	
Sistema: DESPACHO	Planta: Valencia	Localizacion / Piso: NIVEL SUELO		
Marca: GENERICO	Modelo:	Serial:	Año:	
Tipo: CANGILONES		Costo de Adquisicio:		
Fabriante:		Telefonos:		
Representante:		Telefonos:		
Capacidad Nominal:		Velocidad Operativa		
Funcion: Recibe el producto terminado de la mezcladora 1.				

DESCRIPCION TECNICA

Potencia: 7,5 HP	VOLTAJE: 440	Amperaje: 10,5 A	RPM: 1735
------------------	--------------	------------------	-----------

Dimensiones

Largo.	Alto: 17,80 mts	Ancho:	Peso:
--------	-----------------	--------	-------

DESCRIPCION DE COMPONENTES

MOTOR	REDUTOR	MOTOREDUCTOR
Marca	Marca	Marca
Tipo	Tipo	Tipo
Modelo	Modelo	Modelo
Potencia	Potencia	Potencia 7,5 HP
Voltaje	Ratio	Voltaje 440 V
Amperaje	RPM Salida	Amperaje 10,5 A term 7-10 A
Rpm	φ Eje Entrada	Ratio
Frame	Cuña Eje Entrada	RPM Salida 140
φ Eje	φ Eje Salida	φ Eje Entrada
Cuña	Cuña Eje Salida	Cuña Eje Entrada
Rodamientos	Rodamientos	φ Eje Salida
Sellos	Sellos	Cuña Eje Salida
		Buje
		Fjanje

ELECTROVENTILADOR

Potencia
Voltaje

COMENTARIOS

TRANSMISION

ACOPLE DIRECTO	POLEAS/CORREAS	PIÑONES/CADENA
Marca	Tipo/Cant. Canales	Tipo/Paso R/100
Tipo	φ Polea Conductor	Piñon Conductor 13 DIENTES
Modelo	Buje	Buje
Buje	φ Polea Conducida	Piñon Conducido 25 DIENTES
	Buje	Buje
	Codigo Correas	Codigo Cadena
	Cantidad	

**ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO**

E-03

ELEVADOR DE CANGILONES 03

DESCRIPCION COMPONENTES**INFORMACION TECNICA ELEVADOR**

CABEZAL MOTRIZ
φ Polea Motriz 24" VELOCIDAD EJE MOTRIZ (RPM):
VELOCIDAD CORREA (M/SEG):
Ancho Polea
Bujes Polea
Cuña Buje Polea
φ Eje Principal 3"
Cuñero 5/8"
Chumacera Tipo PUENTE 3"
Modelo (Chum) MP-48
Freno Tipo
Freno Codigo

BOTA TENSORA

φ Polea Tensora
Ancho Polesa
Bujes Polea
Cuña Buje Polea
φ Eje Principal
Cuñero
Chumacera Tipo FLANGE 2"
Modelo (Chum) SF-32

CORREA

Tipo de Correa
Marca
Ancho 10"
Resistencia
Espesor

CANGILONES

Tipo Cangilones
Tamaño 9"*6"
Cant. Huecos 3 HUECOS
φ Tornillos 5/16"
Largo Tornillos 11/4"
Tipo Arandela CONICA

COMPONENTES ELECTRICOS:**CONTACTOR**

MARCA
MODELO
AMP

GUARDAMOTOR

MARCA
MODELO
CAPACIDAD



ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO

E-04

ELEVADOR DE CANGILONES 04

INFORMACION GENERAL

Codigo: E-04		linea: DESP	Descripciopn del Equipo: ELEVADOR DE CANGILONES 04	
Sistema: DESPACHO	Planta: Valencia	Localizacion / Piso: Área de molienda.		
Marca: GENERICO	Modelo: yonck	Serial:	Año:	
Tipo: ELEVADOR	Costo de Adquisicio:			
Fabriante:	Telefonos:			
Representante:	Telefonos:			
Capacidad Nominal:	Velocidad Operativa			
Funcion: Es alimentado por el T-18 y lleva el PT hacia el area de despacho.				

DESCRIPCION TECNICA

Potencia: 7,5 HP	VOLTAJE: 440	Amperaje: 10,5 A	RPM: 1735
------------------	--------------	------------------	-----------

Dimensiones

Largo.	Alto: 14,40 mts	Ancho:	Peso:
--------	-----------------	--------	-------

DESCRIPCION DE COMPONENTES

MOTOR	REDUTOR	MOTOREDUCTOR	
Marca	Marca	Marca	
Tipo	Tipo	Tipo	
Modelo	Modelo	Modelo	
Potencia	Potencia	Potencia	7,5 HP
Voltaje	Ratio	Voltaje	440 V
Amperaje	RPM Salida	Amperaje	10,5 A term 7-10 A
Rpm	φ Eje Entrada	Ratio	
Frame	Cuña Eje Entrada	RPM Salida	140
φ Eje	φ Eje Salida	φ Eje Entrada	
Cuña	Cuña Eje Salida	Cuña Eje Entrada	
Rodamientos	Rodamientos	φ Eje Salida	
Sellos	Sellos	Cuña Eje Salida	
		Buje	
		Fjanje	
ELECTROVENTILADOR		COMENTARIOS	
Potencia			
Voltaje			
TRANSMISION	POLEAS/CORREAS	PIÑONES/CADENA	
ACOPLE DIRECTO	Tipo/Cant. Canales	Tipo/Paso	R/100
Marca	φ Polea Conductor	Piñon Conductor	13 DIENTES
Tipo	Buje	Buje	
Modelo	φ Polea Conducida	Piñon Conducido	25 DIENTES
Buje	Buje	Buje	
	Codigo Correas	Codigo Cadena	
	Cantidad		

**ARCHIVO MAESTRO DE EQUIPO**

E-04

ELEVADOR DE CANGILONES 04

DESCRIPCION COMPONENTES

INFORMACION TECNICA ELEVADOR

CABEZAL MOTRIZ VELOCIDAD EJE MOTRIZ (RPM):

 ϕ Polea Motriz 24" VELOCIDAD CORREA (M/SEG):

Ancho Polea

Bujes Polea

Cuña Buje Polea

 ϕ Eje Principal 27/16"

Cuñero

Chumacera Tipo BUENTE 2" 7/16

Modelo (Chum)

Freno Tipo

Freno Codigo

BOTA TENSORA ϕ Polea Tensora

Ancho Polesa

Bujes Polea

Cuña Buje Polea

 ϕ Eje Principal 2"

Cuñero 1/2"

Chumacera Tipo FLANGE 2"

Modelo (Chum) SF-32

CORREA

Tipo de Correa

Marca

Ancho 10"

Resistencia

Espesor

CANGILONES

Tipo Cangilones Metalico

Tamaño 9"*6"

Cant. Huecos 3 HUECOS

 ϕ Tornillos 5/16"

Largo Tornillos 11/4"

Tipo Arandela CONICA

COMPONENTES ELECTRICOS:**CONTACTOR**

MARCA

MODELO

AMP

GUARDAMOTOR

MARCA

MODELO

CAPACIDAD

5.1.5 Descripción de piezas críticas en los elevadores de cangilones.

Cangilones: es el elemento encargado de recoger el producto y trasladarlo hasta los molinos o las mezcladoras, actualmente este elemento es un cajón metálico de tamaño 9”*6” con tres agujeros para poner las arandelas cónicas e introducir los tornillos de 5*16” a la banda de esta manera estará sujeto a la banda. Actualmente el cangilón metálico es un elemento que en el proceso de transporte de material se deforma, se oxida y posteriormente se desprende la banda todo esto ocasiona que el transportador disminuya su capacidad de transporte además de incrementar las paradas no planificadas por pequeñas obstrucciones en el recorrido.

Motorreductor de elevadores de cangilones: los motorreductores mecánicos de velocidad son capaces de cambiar y combinar velocidades de giro, actualmente este elemento presenta fallas mecánicas asociadas a que ha sobrepasado su tiempo de vida útil y además de sufrir fallas eléctricas debido a deterioradas conexiones eléctricas por el antiguo sistema eléctrico al cual se encuentra conectado, además y no menos importante los efectos perjudiciales provocados por la lluvia o el exceso de humedad presente en el ambiente.

5.1.6 Descripción de pérdidas por paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01.

Actualmente la empresa Alimentos La Caridad, C.A produce en promedio 300 TM/día en una jornada de 8 Hrs/día, alimentos balanceados para aves, sin embargo el estudio en cuestión revela que las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones originan que los niveles de producción bajan con cada parada, de la misma manera se incurre en gastos indirectos asociados a la revisión y reparaciones de los elevadores además de tener pérdidas por dejar de producir mientras que la maquinaria esta parada. La siguiente tabla especifica claramente las paradas no planificadas en los meses de estudio y sus repercusiones en las pérdidas económicas.

Tabla 5. Data de paradas en los elevadores.

Hrs de parada por mes.	Promedio de Hrs de parada por mes.	Pt. por TM/Hrs al día	Dejo de producir TM/Mes	Costo Bs.f/TM	Perdidas Bs/Mes	Gastos indirectos
Junio	21,00	37,50	787,50	12.500,00	9.843.750,00	15.000,00
Julio	25,00	37,50	937,50	12.500,00	11.718.750,00	27.277,60
Agosto	11,00	37,50	412,50	12.500,00	5.156.250,00	1.938,20
Septiembre	21,00	37,50	787,50	16.500,00	12.993.750,00	5.334,50
Octubre	9,00	37,50	337,50	16.500,00	5.568.750,00	16.654,60
Noviembre	18,50	37,50	693,75	16.500,00	11.446.875,00	12.269,60
Diciembre	21,00	37,50	787,50	18.500,00	14.568.750,00	3.401,20
Enero	32,00	37,50	1.200,00	18.500,00	22.200.000,00	24.899,35
Febrero	29,00	37,50	1.087,50	18.500,00	20.118.750,00	21.560,00
TOTAL	187,50	337,50	7.031,25	142.500,00	113.615.625,00	128.335,05

FUENTE: León José (2015).

5.1.7 Lay out de Planta 01.

El lay out de planta 01 muestra el espacio físico que ocupa dentro de la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

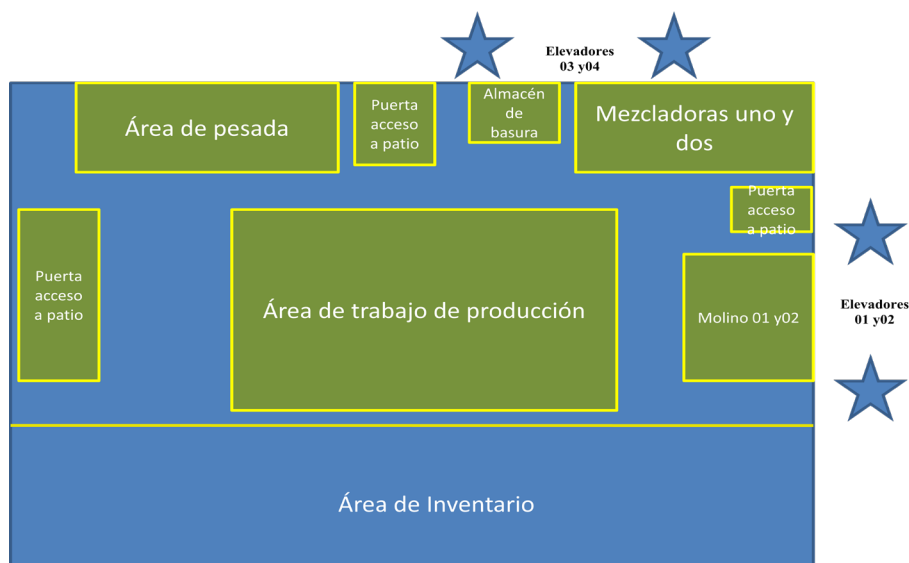


Figura 6. Lay out de planta 01.

FUENTE: Alimentos La Caridad, C.A. (2015)

5.2 Fase II: Análisis de las causas que originaron las fallas o averías en los elevadores de cangilones de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A. mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial.

A través del proceso anterior se pudo obtener información vital de la situación actual para lo cual se implementó una entrevista no estructurada y una tormenta de ideas, con el personal obrero involucrado, los supervisores del área y la gerencia de planta, a través de estas herramientas se pudo obtener opiniones variadas de las causas que originan la problemática de las paradas no planificadas de los elevadores de cangilones en planta 01, entre ellas se nombraron las siguientes:

- Ausentismo de mantenimiento preventivo a todas las maquinarias de planta 01.
- Ausentismo de mantenimiento preventivo al sistema eléctrico completo de planta 01.
- Los cangilones están deteriorados, desgastados y deformados.
- El material del cangilón ya no es apropiado para transportar los cereales por los elevadores.
- Sistema eléctrico deteriorado.
- Los motorreductores de los elevadores de cangilones sufren fallas mecánicas y eléctricas por su desgaste, por sobrepasar el tiempo de vida útil, por la humedad y la lluvia.
- Los cangilones se desprenden de las correas y se caen en caída libre en cualquier punto de la trayectoria por la que atraviesan en el elevador.
- Las correas se desgastan con rapidez y no son cambiadas hasta que se rompen.
- Falta de capacitación

Una vez realizada esta tormenta de ideas y ordenada la información, se utiliza una herramienta reconocida como el diagrama Causa Efecto (Espina de Pescado) el cual

permite mostrar en forma ordenada las causas probables que están generando un problema; que en este caso es el incumplimiento de la producción programada, los resultados se muestran a continuación, ver figura 14.

Tal como se puede apreciar en el diagrama de Ishikawa, se muestran las causas más importantes de las debilidades que presentan en los elevadores de cangilones para el transporte de materia prima a los molinos y mezcladoras de planta 01, no obstante no todas ellas son causas atribuibles directamente al efecto. Luego de comparar y analizar la información se observa que son sólo algunas de ellas las que inciden de forma importante en el efecto; por lo que se decidió conjuntamente con el gerente de plantas y supervisores del área no considerar algunas causas debido a que estas no están ligadas directamente al problema. A continuación se presenta un listado de las causas seleccionadas que serán sometidas a evaluación:

- Lluvia
- Sistema eléctrico deteriorado
- Tornillos sujetadores entre cangilón y banda se parten
- Personal de planta desconoce mantenimiento predictivo y correctivo
- Cangilones no adecuados para transportar material
- Falta de capacitación
- Ausencia de incentivo

Luego de analizar el resultado del diagrama de Ishikawa y de seleccionar las causas con mayor relevancia debido a que estas son en consecuencia las razones más importantes por las que se producen las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01. Se procede al diseño de una entrevista tipo encuesta la misma fue aplicada al personal y se les solicitó que dieran una opinión objetiva basada en la experiencia de cada uno y que les asignaran de acuerdo a una escala del 1 al 5; donde uno (01) representa la causa de menor gravedad e importancia y cinco (05) la de mayor gravedad, con la intención de utilizar esta información para realizar

un histograma de frecuencias el cual es de gran utilidad para la elaboración de un Diagrama de Pareto. Véase tabla 6.

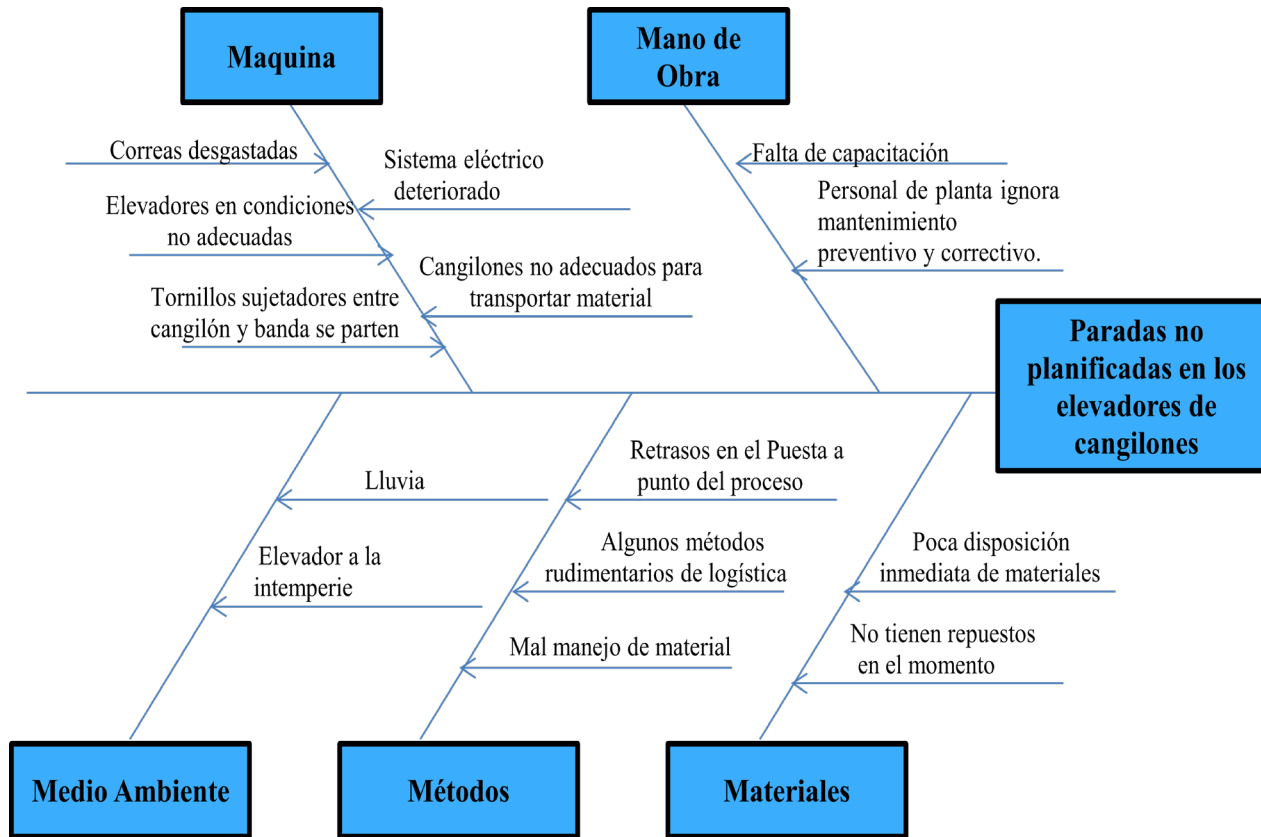


Figura 14. Diagrama causa – efecto, paradas no planificadas en los elevadores de cangilones.

FUENTE: León José (2015)

Tabla 6. Causas de mayor relevancia por las que ocurren las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones.

Causas que originan paradas no planificadas en los elevadores de cangilones	Frecuencia	Frecuencia porcentual acumulado	Frecuencia acumulada
Cangilones no adecuados para transportar material	57	18%	57,00
Ausencia e incentivo	52	35%	109,00
Sistema eléctrico deteriorado	51	51%	160,00
Lluvia	48	67%	208,00
Falta de capacitación	37	79%	245,00
Personal de planta desconoce mantenimiento preventivo.	33	89%	278,00
Tornillos sujetadores entre cangilón y banda se parten	34	100%	312,00

FUENTE: León José (2015)

La tabla 6, muestra las causas con mayor relevancia que originan paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de acuerdo a los resultados que arrojo el diagrama de causa-efecto del cual posteriormente sirvió de base para realizar una tormenta de ideas y una entrevista al personal de planta 01, en total participaron 12 personas las cuales postularon las causas con mayor relevancia y desecharon las que no, para ello cada uno de ellos tuvieron que calificar del 1 al 5 cada causa, siendo 1 la calificación mas baja y 5 la calificación mas alta.

En relación a lo anterior quedaron siete causas debido a que fueron las causas con un mayor índice de calificación, convirtiéndose este índice en la frecuencia de ocurrencia, al tener las frecuencias por cada causa fueron ordenadas de mayor a menor, siendo estas las causas que por su nivel de frecuencia de ocurrencia producen el efecto según el personal de planta 01, es por ello que se procedió a realizar un diagrama de Pareto, ver grafico 2.

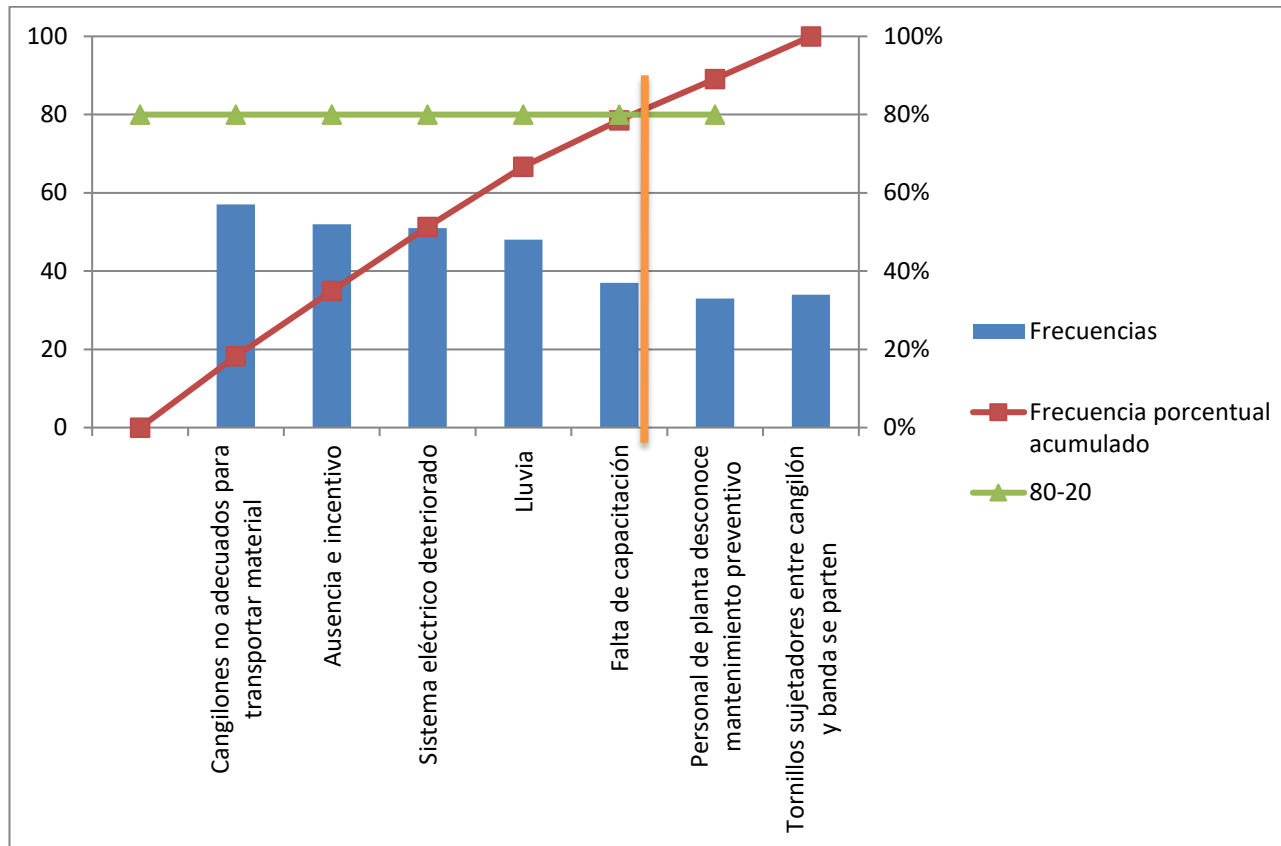


Gráfico 2. Diagrama de Pareto causas de paradas no planificadas en los elevadores de cangilones.

FUENTE: León José (2015)

El Diagrama de Pareto nos facilita la identificación del 80% de las causas las cuales permitirán resolver el 20% del problema que se presenta. De tal forma se disminuirán las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01 y se amplía el margen de rentabilidad para la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

5.2.1 Descripción de mantenimiento.

En la actualidad la empresa Alimentos La Caridad, C.A. realiza dos tipos de mantenimiento como lo son el mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo, la empresa actualmente contrato a una empresa contratista de mantenimiento preventivo, para que esta realizara las inspecciones a las maquinarias de planta 01 por lo que se planeó dos inspecciones por año, la contratista es la encargada de revisión y reparación, garantizando su correcto funcionamiento y la fiabilidad del equipo es decir cómo se encuentran bajo su responsabilidad desde el punto de vista del mantenimiento, realizado por personas especializadas en mantenimiento. De acuerdo a lo revisado el mantenimiento preventivo se constató que en ocasiones no se cumple en las fechas programadas, ocasionado así paradas no planificadas por la falta del mantenimiento preventivo, debido que en ocasiones no cuentan con los repuestos necesarios, no se mantiene un buen seguimiento de la programación de revisión de las maquinarias, demoras asociadas a las reparaciones.

Con respecto al mantenimiento correctivo es realizado por el personal del departamento de mantenimiento de la empresa Alimentos La Caridad, C.A. se realiza cuando surge la necesidad de solucionar algún tipo de falla o avería que ha ocurrido en las máquinas, debido al estado actual de las maquinas están sufren con mayor frecuencia paradas por fallas o averías, y aunque son reparadas solo se maneja esta reparación directa, dejando de lado análisis del porqué se presenta la falla, frecuencia de ocurrencia, criticidad de la máquina.

Se pudo conocer que la empresa no realiza mantenimiento predictivo en ningún momento.

5.2.2 Según los métodos.

- **Falta de seguimiento en los mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo:** Los elevadores de cangilones fallan debido a que no cuentan con un mantenimiento correctivo ni preventivo adecuado, esto se debe a la falta de seguimiento a la hora de realizar estas actividades, debido a que el seguimiento no es constante por ello no se verifica el estado de las maquinarias en intervalos de tiempos cortos en los que se pudiera planificar un mantenimiento preventivo eficaz que solucione la posible avería en las maquinas antes de que estas empeoren y aumente su grado critico además de ocasionar que la vida útil de las piezas se acorten y comiencen a fallar con mayor frecuencia, produciendo maquinas en estado no óptimos de funcionamiento así como paradas no planificadas.

- **Revisión de parámetros:** En la revisión de parámetros se tiene que la empresa Alimentos La Caridad, C.A. no cuenta con un manual de instrucciones a la mano donde se especifiquen cada uno de los parámetros en los cuales se deba mantener a la hora de realizar un arranque de la maquinaria y así no se vean afectadas las piezas como las válvulas de llenado y pistones.

5.2.3 En cuanto al personal.

- **Falta de capacitación:** La falta de capacitación juega un papel muy importante a la hora de realizar un mantenimiento, cuando el personal no se encuentra capacitado difícilmente pueda resolver las situaciones que se le presentan a diario en las actividades que desempeña, en la actualidad el personal de Alimentos La Caridad, C.A. no cuenta con los conocimientos necesarios para realizar mantenimientos preventivos a las maquinaria de planta 01 ocasionando esto que al momento de realizar ajustes en las maquinarias o realizar remplazos de piezas no se realicen adecuadamente por ejemplo los elevadores de cangilones al realizar cambios en una pieza de los motorreductores estos en ocasiones son colocados erróneamente ocasionando que el arranque de la maquinaria falle.

5.3 Fase III: Diseño de un plan de mejoras para la reducción de las fallas en los elevadores de cangilones de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

Una vez cumplidas las fases anteriores en donde se identificaron las causas por las que fallan los elevadores de cangilones de planta 01, se procederá a diseñar un plan de mejoras que reduzca las averías y así obtener elevadores en óptimo estado de funcionamiento.

Para el desarrollo de esta fase se plantaron una serie de propuestas para dar solución a las fallas existentes con la finalidad de mejorar el funcionamiento y control de los elevadores de cangilones. Las mismas se observaran en la tabla 7.

Tabla 7. Plan de mejoras.

Propuesta		Tiempo de ejecución	Responsable
Cangilones no adecuados para transportar material	Cambio de cangilones metálicos por cangilones de polietileno.	1 Mes	Gerencia
Sistema eléctrico deteriorado	Implementar la filosofía 5 S en el sistema eléctrico de planta 01.	1 Mes	Gerencia
Ausencia de incentivo	Mejorar el confort del ara de trabajo.	1 semana	Gerencia
	Aumentar los incentivos económicos a los trabajadores que realicen su trabajo eficientemente.	1 Mes	

FUENTE: León José (2015)

Tabla 7. Plan de mejoras. Continuación

Propuesta		Tiempo de ejecución	Responsable
Lluvia	Techado para los elevadores de cangilones.	1 Mes	Gerencia
Capacitación del personal	cursos de entrenamiento	16 Horas	Gerencia de RRHH
	charlas informativas	8 Horas	
Mantenimiento preventivo	Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo en planta 01	16 Horas	Gerencia
	Manejo de indicadores de cumplimiento del mantenimiento preventivo.	16 Horas	Analista
Mantenimiento correctivo	Implementación de Amef a los elevadores de cangilones.	1 Semana	Analista
	Implementación de Amef al sistema eléctrico de planta 01.		

FUENTE: León José (2015)

5.3.1 Cangilones no adecuados para transportar material.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la fase I y II se pudo observar que en gran medida una de las causas principales que conlleva a paradas no planificadas en los elevadores de cangilones es el uso de cangilones metálicos debido a que este tipo de cangilones tienden a deformarse y a romperse en tal sentido se desprenden de la banda y quedan atrapados en el elevador ocasionando roce con los demás cangilones que se encuentran sujetos a la banda incrementando la posibilidad de crear chispas

que ocasionen fuego. Además de esto, y muy común en el proceso, al ser desprendidos de la banda estos obstruyen el proceso en el elevador y se detiene y por último y no menos importante en poco tiempo de uso de los elevadores se rompen y desprenden una gran cantidad de cangilones lo que también conlleva que aumente el tiempo de transporte del material. Las características del cangilón que actualmente usa la empresa se pueden apreciar en la tabla 8.

Tabla 8. Descripción de cangilón actual.

CANGILÓN ACTUAL	
Material de Cangilones	Metal
Tamaño	9"*6"
Cantidad de Huecos	3 HUECOS
Tipo Arandela	Cónica
φ Tornillos	5/16"
Largo Tornillos	1 1/4"
Proveedor	Big - Jumbo
Peso	1433 gr
Precio	615 bs/unid

FUENTE: León José (2015)

De acuerdo a que el actual cangilón metálico se deteriora en poco tiempo, se ha deformado, se rompe y se desprende de la banda, ocurriendo esto durante el proceso de transporte de material, en consecuencia ya no es factible mantener el tipo de material del cangilón, es por ello que se propone un cambio del tipo de material de cangilón.

La propuesta se basa en remplazar el cangilón metálico por un cangilón en polietileno. Dado que el Cangilón en Polietileno tiene superior resistencia a la abrasión, es más liviano con un peso de 377gr y no se corroe, además tiene un menor costo. Tomando en consideración lo antes expuesto los elevadores disminuyen en gran medida las fallas que luego dan paso a las paradas no planificadas.

Tipo agrícola para uso con los siguientes materiales: granos, alimentos balanceados, fertilizantes, semillas, sal, arena, productos químicos y productos alimenticios.

Características: Larga durabilidad, fuerte y flexible, paredes gruesas, liviano, descarga directa, menor daño al producto, reduce el retorno en el ramal ascendente, no produce chispas, no corrosivo.

Información Técnica:

- **Estilos:** CC-HD y U-HD (Heavy Duty – Servicio Pesado).
- **Diseño:** Descarga centrífuga de alta velocidad.
- **Material:** Polietileno lineal de alta densidad.
- **Método de fabricación:** Inyección en Moldes.
- **Color:** Azul. Por pedido especial, blanco para harina, azúcar, etc.
- **Rango de temperatura:** -60°F a +200°F/-51°C a +93°C.
- **Inflamabilidad:** El polietileno de alta densidad usado en los cangilones Tapco es denominado “de combustión lenta”. Ha sido probado mediante el Método ASTM D635. La combustión con exceso de aire produce consecuencias inofensivas (humos) que no son tóxicos.
 - **Perforaciones estándar:** Sin cargo.
 - **Perforaciones especiales:** Se puede suministrar cualquier patrón de agujereado de cualquier diámetro a un costo mínimo.
 - **Ventilación:** Disponible en cinco patrones estándar. Ver la página 78 por especificaciones.
 - **Capacidad utilizable:** La capacidad neta o utilizable podría variar entre 10% y 20% por encima de la capacidad al nivel de agua. Para fines de diseño, Tapco recomienda usar la capacidad al nivel de agua (NA) + 10% para calcular la capacidad utilizable.

- **Espaciado:** El espaciado mínimo entre cangilones ha sido históricamente la proyección nominal más 2". Sin embargo, se están utilizando muchos Cangilones tipo CC con un espaciado de proyección nominal más 1", y algunos incluso con menos espaciado. Para fines de diseño Tapco recomienda usar la proyección nominal más 2".

- **Intercambiabilidad:** Pueden ser intercalados entre cangilones existentes de acero o entre cangilones no metálicos. Se debe tener cierto cuidado de que el elevador no se desbalance de demasiado. La proyección del cangilón varía según el fabricante y el material. Verifique los espacios entre los cangilones y la pierna del elevador. Consulte a Tapco sobre recomendaciones.

- **Instalación:** Se recomiendan tornillos con uñas para elevadores y tuercas de seguridad con inserto de nylon para poleas de 6 o más pulgadas de diámetro. Se recomiendan tornillos para elevadores No. 3 tipo Eclipse de cabeza ranura da para poleas con diámetro inferior a 6". Se deben colocar arandelas planas de acero dentro del cangilón debajo de las tuercas. Verifique los espacios entre los cangilones y la pierna del elevador.

- **Estado ante el organismo para el control de alimentos y medicamentos (FDA):** El polietileno usado cumple con los requisitos de la Ley y el Reglamento sobre Aditivos Alimentarios No.177.1520. El pigmento azul obedece a los Reglamentos No. 175.300 y 177.2600.

- **Resistencia a los rayos ultravioletas:** No se agregan estabilizadores UV a los cangilones Tapco porque la mayoría de los cangilones para elevadores están instalados dentro de compartimentos cerrados. Los cangilones Tapco no deberían ser expuestos a la luz directa del sol durante períodos prolongados.

- **Recomendaciones:** Los cangilones de polietileno son ideales para usar con granos, alimento balanceado, fertilizantes, semillas, productos alimenticios, sustancias químicas, arena, sal y la mayoría de los productos agrícolas de fácil escurrimiento transportados en elevadores de granos.

- **Limitaciones:** No se deberían utilizar los cangilones de polietileno con siguientes materiales: (1) Materiales con una temperatura superior a 200°F/93°C; (2) Materiales con bordes filosos, tales como vidrio molido o conchas de ostras; (3) Materiales rugosos de alta densidad, tales como grava y minerales con un diámetro superior a 3/8". (4) Unos pocos materiales extremadamente abrasivos y de escurrimiento lento, tales como suero lácteo en polvo, algunos pellets y alimentos balanceados extruidos; (5) Algunas aplicaciones severas, tales como porotos de soja y arroz.

- **Precaución:** Realizar trabajos de soldadura y corte en el elevador sin tomar las precauciones apropiadas es extremadamente peligroso y puede provocar una explosión violenta. Los cangilones de polietileno pueden inflamarse y se prenderán fuego si esos trabajos no se realizan adecuadamente. La combustión puede producir un intenso calor, humo denso y gases tóxicos.

- **Importante:** Cuando se transportan mediante el elevador ciertos materiales que se endurecen o apelmazan con la humedad, se debe colocar un cangilón Tapco excavador de acero cada diez cangilones de polietileno.

5.3.2 Sistema eléctrico de alimentación y distribución para planta 01.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase I y II se pudo observar que una de las causas de mayor importancia que conllevan a las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones es que el actual sistema eléctrico de alimentación y distribución de planta 01 no se encuentra en un estado óptimo de funcionamiento.

Actualmente el sistema eléctrico de alimentación y distribución en planta 01 está deteriorado la empresa cuenta casi con el mismo sistema eléctrico que cuando se iniciaron sus operaciones hace mas de 50 años, realizándole solo mejoras correctivas cuando es necesario, además se aprecia que los tableros y el cableado eléctrico que se extiende por toda la planta no solo esta deteriorado por el tiempo sino que se encuentra muy sucio, lleno de polvo, el cableado no se distingue ya que se

encuentran enredados. Debido al mal estado en el que está el sistema eléctrico, se producen cortos en los tableros eléctricos produciendo daños en los elementos del tablero y muchas veces se extiende hasta las maquinarias según se de la magnitud del corto ocasiona que se quemen elementos en todas las maquinarias de planta 01 y no solo en los elevadores de cangilones, además de incrementar el riesgo de incendio.

Es por ello que se propone implementar la filosofía 5 S en el sistema eléctrico de alimentación de planta 01. (Ver Tabla 9)

Tabla 9. Filosofía 5 S, para el sistema eléctrico de planta 01.

5 S	LIMPIEZA INICIAL	OPTIMIZACIÓN	FORMALIZACIÓN	PERPETUIDAD
	1	2	3	4
CLASIFICAR	Limpieza a fondo de planta 01.	Mejorar todo el sistema eléctrico de alimentación y distribución con una buena clasificación e identificación de todo el cableado así como los suiches.	Establecer procedimientos, normas de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las jornadas de limpieza.	Estabilizar todo lo que se haya logrado, dándole continuidad con la filosofía de mejora continua.
ORDEN	Desechemos todo lo que este muy deteriorado, para poder remplazarlo.	Definir la forma de cómo se dará orden a los tableros eléctricos, cableado y suiches	Colocar a la vista de cualquier persona dentro de planta 01, las normas, o estandares definidos.	Lograr mantenerse en el tiempo.
LIMPIEZA	Limpiar a fondo todo el sistema eléctrico de planta 01.	Limpiar en los lugares más difíciles de los tableros eléctricos, del cableado externo y los suiches.	Al analizar las causas de por qué el sistema eléctrico esta tan sucio se dedujo que la principal se debe a la ausencia de Colector de polvo o Ciclones en planta 01.	Mejorar en cada día el método de limpieza.
ESTANDARIZAR	Eliminar todo lo que no sea higiénico, por ser nocivo para la salud.	En la determinación de las zonas sucias del sistema eléctrico se dedujo que la zona más sucia son los tableros eléctricos.	Se deben de realizar limpiezas diariamente y por lo menos una limpieza a profundidad una vez por mes.	Se debe evaluar mediante auditorías internas por el Dto. de Mantenimiento de la empresa que se cumplan las 5 S.
DISCIPLINA	ACOSTUMBRARSE A APLICAR LAS 5'S EN EL EQUIPO DE TRABAJO (SISTEMA ELÉCTRICO) Y RESPETAR LOS PROCEDIMIENTOS EN EL LUGAR DE TRABAJO.			

FUENTE: León José (2015)

5.3.3 Ausencia de incentivos para el personal de la empresa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase I y II se pudo observar que una de las principales causas que originan las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones se debe a que los trabajadores de planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A. no se sienten cómodos con los beneficios que perciben por parte de la empresa.

En tal sentido se propone un plan de incentivo para los trabajadores de planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

Tabla 10. Plan de incentivo.

Plan de Incentivo			
Objetivo	Propuesta	Responsable	Tiempo
Incentivar a los trabajadores de todos los departamentos de la empresa Alimentos La Caridad, C.A.	Implementar un comedor, solo el servicio porque la infraestructura ya existe, además será aprovechado por todo el personal de la empresa.	Gerencia de Recursos Humanos.	1 Mes
	Aumento de salario por encima del básico		1 Mes
	Aumento de cesta ticket por encima del básico	Gerencia de Planta.	1 Mes
	Bonos por sobre producción		1 Mes
	Implementar planes vacacionales, al año.		1 Mes

FUENTE: León José (2015)-

5.3.4 Techado para los elevadores de planta 01.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase I y II se pudo observar que una de las principales causas que originan las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones es la lluvia o exceso de humedad. Actualmente la empresa Alimentos La Caridad, C.A. tiene alrededor de planta 01 los elevadores 1 y 2 encargados de alimentar a los molinos de planta 01, y los elevadores 3 y 4 encargados de transportar

material a las mezcladoras de planta 01, estos 4 elevadores no presentan ningún resguardo ante la lluvia o la humedad debido a esto los motorreductores de los elevadores tienden a fallar, a quemarse. De acuerdo a esto se propone un plan de techado para los cuatro elevadores de planta 01.

Techo:

Aceral 1,5": Lámina galvanizada de gran formato. Posee inmejorables características mecánicas, una gran cobertura, diseño trapezoidal elegante ideal para plantas industriales, grandes desarrollos comerciales y almacenes, entre otros. (Ver Figura 9 y 10)

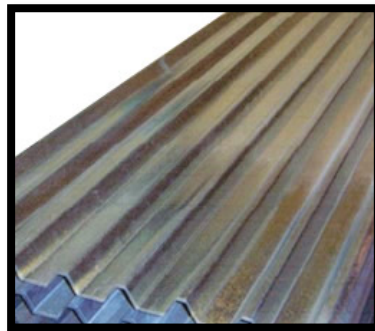


Figura 7. Techo Aceral 1.5".

FUENTE: <http://www.lamigal.com/aceral/aceral-galvanizado.html> (2015)

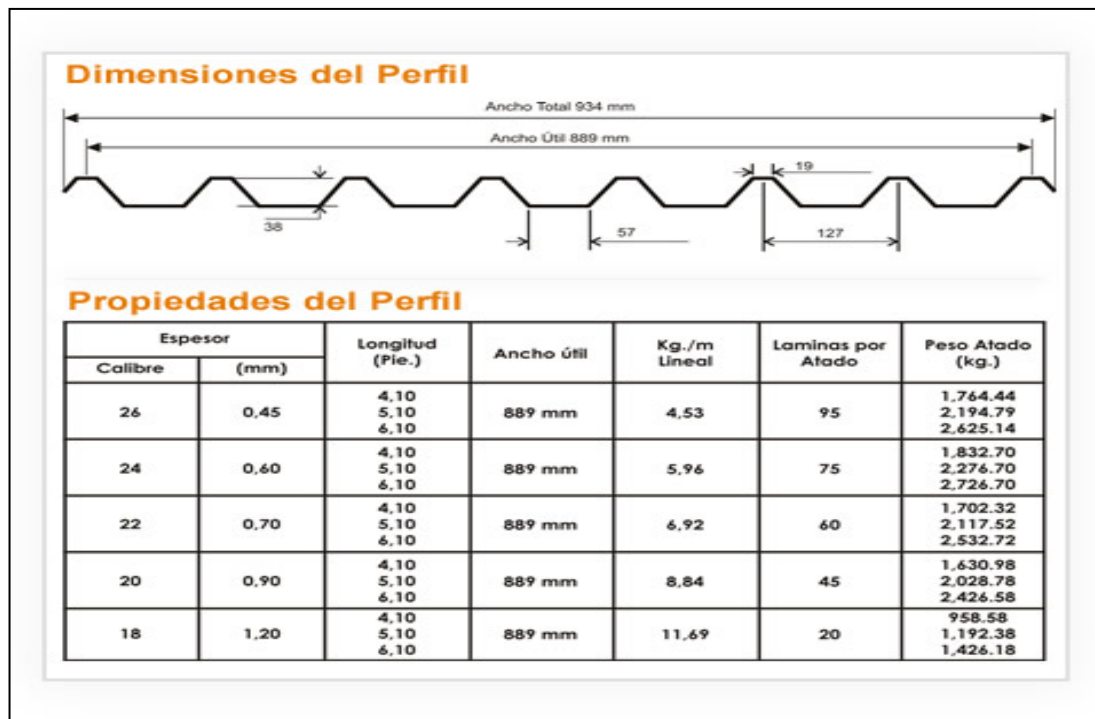


Figura 8. Dimensiones del perfil.

FUENTE: <http://www.lamigal.com/aceral/aceral-galvanizado.html> (2015)

Para los elevadores que alimentan a los molinos de planta 01 según sus dimensiones es apropiado realizar un techado de 5 metros cuadrados sobre los elevadores, para protegerlos de la lluvia, para ello se necesita lamina de hierro galvanizado de espesor 22, tamaño de 1,20 X 2,40.

Para los elevadores 3 y 4 que transportan material a las mezcladoras de planta 01 se recomienda realizar un techado de 5 metros cuadrados sobre los elevadores, para protegerlos de la lluvia, para ello se necesita lamina de hierro galvanizado de espesor 22, tamaño de 1,20 X 2,40.

5.3.5 Capacitación de personal.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase I y II se pudo observar que una de las causas principales para las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones fue el desconocimiento de los operarios hacia los equipos, al igual que la mala utilización de los mismos por desconocimiento de funcionamiento. Es por ello, que se propone un plan de capacitación a través de cuyo propósito es brindar un conocimiento profundo sobre cada una de las especificaciones de las maquinarias y su utilización, con la finalidad de incrementar la eficiencia y la confiabilidad en los elevadores de cangilones de planta 01 haciéndolos más productivos. Véase (tabla 11.)

Es importante establecer los siguientes objetivos:

- Dar a conocer el funcionamiento de los equipos mediante acciones de información.
- Disminuir accidentes no deseados utilizando los implementos de seguridad.
- Aumentar la productividad de los elevadores de cangilones de planta 01.
- Concientizar a los trabajadores en relación al uso y mantenimiento del área de trabajo.

Según lo anterior se propone realizar cada una de estas actividades de capacitación al personal para garantizar una buena ejecución de las actividades de mantenimiento.

Personal:

- Se deben realizar charlas periódicas con la finalidad de dar a conocer el funcionamiento de los elevadores de cangilones así como las demás maquinarias de planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.
- Instruir al personal como pasar un informe detallado del estado de funcionamiento de los elevadores de cangilones debido a que ellos son los que se paran y ocasionan perdidas a la empresa al departamento de mantenimiento, además se puede implementar para las otras maquinas de planta 01.
- Cursos de Capacitación cada 6 meses al personal de mantenimiento encargado de inspeccionar, revisar y reparar las maquinas de planta 01.

5.3.6 Mantenimiento preventivo.

Los mantenimientos preventivos no se encuentran actualizados ni adecuados a las maquinarias de tal forma que un accidente o mal funcionamiento repentino puede implicar una pérdida económica significativa. Si bien el mantenimiento preventivo también implica una erogación de dinero, lo cierto es que esta es mucho menor y es controlada, haciendo que exista cierta previsibilidad. Por lo cual se propone realizar una revisión de los planes de mantenimiento con el fin de que sean actualizados para cumplir con los objetivos propuestos por el Departamento en donde se verifiquen las actividades de todas las maquinas de las plantas.

Se propone implementar el formato de seguimiento de fallas el cual proporciona una información veraz a la hora de realizar el mantenimiento, que se presentan en la Figura 15. Este formato se debe insertar en la orden de mantenimiento como guía, en el cual se indica el numero de orden que se va a ejecutar, el tiempo estimado y el tiempo en que realmente se ejecuto la actividad, esto con la finalidad de corregir e identificar los tiempos correctos de las actividades que se ejecutan en el mantenimiento, este formato también indicara las fallas presentadas por la cual se requiere realizar el mantenimiento, la prioridad de la actividad, el personal que

ejecutara la actividad y las observaciones que se presenten durante el mantenimiento, entre otras. Ver figura 15.

Toda la información que se recaude por medio del formato de seguimiento de fallas deberá estar en el sistema SAP de la empresa, este sistema le permitirá al departamento de mantenimiento procesar correctamente toda la información y tomar las acciones necesarias en el momento más oportuno, en la búsqueda de mejorar el mantenimiento; de igual forma otros departamentos que necesiten conocer esta información podrán acceder a ella mediante el sistema SAP.

Tabla 11. Propuesta para la capacitación del personal.

Formar al personal en relación al uso correcto de los elevadores de cangilones así como otras maquinas de planta 01.					
Acciones	Objetivo	Recurso	Responsable	Tiempo	Personal
Cursos como aplicar AMEF	Identificar fallas	Personal del dpto. de Mantenimiento	Gerencia de Recursos Humanos	16 Horas cada un año.	Dirigido a los analistas y Coordinadores del dpto. de mantenimiento y Operadores que indique el Gerente de Mantenimiento.
	Definir análisis y modo de falla potencial.				
	Determinar los índices de ocurrencia y detención.				
	Elaboración de AMEF				
Charlas informativa de mantenimiento preventivo.	Identificar fallas comunes perceptibles a los sentidos del operador de planta 01.	Operadores de planta 01	Gerencia de Recursos Humanos	8 Horas cada un año.	Dirigido a todo el personal planta 01: a los operadores, a los ayudantes de los operadores.
	Ser capaces de resolver estas pequeñas fallas				
Cursos de TPM	Componentes básicos en la implementación de un cambio complejo	Personal de mantenimiento	Gerente de Recursos Humanos	12 horas/mes. 1 mes 4 semanas 3 horas/sem	Dirigido a los Analistas y Coordinadores del departamento de mantenimiento y Operadores de planta 01 que indique el Gerente de Mantenimiento
	Como desarrollar el TPM				
	Desarrollar planes de TPM				

FUENTE: León José (2015)

Tabla 11. Propuesta para la capacitación del personal. Continuación

Formar al personal en relación al uso correcto de los elevadores de cangilones así como otras maquinas de planta 01.					
Acciones	Objetivo	Recurso	Responsable	Tiempo	Personal
Curso de 5 S	Orden y limpieza	Personal del dpto. de mantenimiento o y operadores de planta	Gerente de Recursos Humanos	12 horas/mes 1 mes 4 semanas 3 horas/sem	Dirigido a los Analistas y Coordinadores del departamento de mantenimiento y Operadores de planta 01 que indique el Gerente de Mantenimiento.
	Pautas para la organización de las inspecciones.				
	Metodología preventiva a través del uso de estos parámetros.				

FUENTE: León José (2015)


 SEGUIMIENTO DE FALLAS		N°
USO DE UNIDAD SOLICITANTE		
NOMBRE DEL SOLICITANTE:		CARGO:
DEPARTAMENTO:		FECHA:
MAQUINA O EQUIPO A INTERVENIR:		
FALLAS REPORTADAS:		
HORA: _____ RECIBIDO POR: _____		
USO PARA MANTENIMIENTO		
DEPARTAMENTO DE MTTO.	FECHA: ___/___/___	FIRMA: _____
TIPO DE MATTO: PREVENTIVO <input type="checkbox"/>	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	
PRIORIDAD NORMAL <input type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>	
EQUIPO A INTERVENIR:		
OBSERVACIONES:		



Figura 15. Formato de Seguimiento de fallas.

FUENTE: León José (2015)

El formato de seguimiento de fallas en primera instancia deberá ser manejado por el analista de mantenimiento, el cual se encargara de insertar este formato en la orden de mantenimiento como guía, en el cual se indica el numero de orden que se va a ejecutar, el tiempo estimado y el tiempo en que realmente se ejecuto la actividad, esto con la finalidad de corregir e identificar los tiempos correctos de las actividades que se ejecutan en el mantenimiento, este formato también indicara las fallas presentadas por la cual se requiere realizar el mantenimiento, la prioridad de la actividad, el personal que ejecutara la actividad y las observaciones que se presenten durante el mantenimiento.

Además se propone implementar un formato de Indicador donde se encuentra reflejado el porcentaje de cumplimiento de las actividades generadas en las órdenes de mantenimiento como se muestra en la Figura 16.

5.3.7 Mantenimiento correctivo.

Se propone hacer seguimiento a cada una de las actividades coordinadas a partir del AMEF que se muestra en la tabla 12, con los distintos modos de fallas y posibles soluciones, se obtiene toda la información necesaria para armar el nuevo y mejorado plan de mantenimiento correctivo donde logrará reducir los tiempos de paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01.

La forma actual de Mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las fallas, pues en general, se ignora si el equipo o instalación falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, entre otros. A continuación la propuesta para el proceso del mantenimiento correctivo:

Implementar AMEF de diseño, el cual revisará los procesos para encontrar posibles fuentes de error. El encargado de llevar AMEF será el supervisor de mantenimiento que a su vez tendrá que entregar un informe semanal a la Gerencia de Planta.

Beneficios que proporcionara la implementación de Amef.

- Identificar fallas o defectos antes de que estos ocurran.
- Incrementa la confiabilidad de los equipos.
- Determinar los parámetros factibles a monitorear.
- Definir quién tendrá la responsabilidad de llevar a cabo el mantenimiento correctivo en este caso el Supervisor de Mantenimiento quien estará en capacidad de realizarlo.
- Elaborar los procedimientos detallados de las rutinas de mantenimiento Correctivo.
- Capacitar y entrenar al personal en la metodología y técnicas del mantenimiento correctivo.

Tabla 12. Análisis de Modo y Efectos de Fallas (AMEF) en los Elevadores de Cangilones.

ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES																
Área: Mantenimiento						Realizado Por: _____										
Ubicación Técnica: Planta 01.						Revisado Por: _____										
Equipo: Cangilones de elevadores de planta 01.						Fecha: / /										
Conjunto o Subconjunto	Función	Falla de función	N°	Modo de Falla Potencial	Efecto de Falla Potencial	Severidad	Causa de Falla	Ocurrencia	Detección	NPR	Tipo de Mantenimiento	Acciones Recomendadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Cangilones de elevadores de planta 01	Recoger y transportar material a planta 01.	Cangilones metálicos no adecuado para transportar material	1	Cangilón metálico deteriorado	Desgaste	4	Deterioro por tiempo de uso.	4	7	112	Preventivo basado en tiempo	Realizar seguimiento	1	3	2	6
			2	Cangilón metálico se deforma	Deterioro Operación imperfecta	6	Deterioro por tiempo de uso.	6	5	180	Correctivo basado en condiciones	Reemplazar el cangilón antes de que se deteriore más.	1	1	2	2
			3	Tornillos sujetadores desgastados por abrasión	Desgaste Operación imperfecta	5	Deterioro por tiempo de uso.	5	5	125	Correctivo basado en condiciones	Reemplazar tornillos antes de que se partan	2	1	2	4

			4	Cangilón metálico se rompe	Inoperante	9	Mala aplicación de mantenimiento	7	5	315	Correctivo basado en condiciones	Reemplazar cangilón	3	1	1	3
			5	Cangilón metálico se desprende de la banda	Inoperante	10	Mala aplicación de mantenimiento	10	5	500	Correctivo basado en condiciones	Reposición de cangilón.	3	1	1	3

FUENTE: León José (2015)

5.4 Fase IV. Evaluación Costo Beneficio

Para la evaluación costo beneficio, de los elevadores de cangilones de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A., ubicada en el Municipio Valencia, Edo. Carabobo, se requiere evaluar cada propuesta planteada en la fase anterior, las cuales se evaluarán a continuación:

5.4.1 Costo Beneficio Propuesta de Reemplazo de Cangilones.

En cuanto a la propuesta de sustituir el tipo de material del cangilón de metálico a polietileno, los costos que se asocian a esta propuesta se podrán apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 13. Costo Beneficio Reemplazo de Cangilones.

Actividad	Descripción	Costo Bs/Unidad	Cantidad de unidades	Total de costo en Bs/Unidad
Reemplazo de cangilones metálicos por cangilones de polietileno para los elevadores de planta 01.	Esta operación será atendida por el Departamento de Mantenimiento	320,00	200,00	64.000,00
Arandelas de acero	Esta operación será atendida por el Departamento de Mantenimiento	25,00	600,00	15.000,00
Total				79.000,00

FUENTE: León José (2015)

5.4.2 Costo Beneficio Propuesta de implantar 5 S en el Sistema Eléctrico.

De acuerdo a la propuesta de implementar 5 S en el sistema eléctrico de planta 01, como medida de mejoramiento, los costos asociados a la implantación de esta filosofía se describen a continuación:

Tabla 14. Costo Beneficio por Implementar la Filosofía 5 S en el Sistema Eléctrico de Planta 01.

Actividad	Descripción	Costo por Bonos en Bs/Hombre	Cantidad de Hombres	Total Costo (Bs)
Implementar la filosofía 5 S en sistema eléctrico de planta 01.	La Gerencia de Mantenimiento y la Gerencia de Planta son los encargados de velar por el cumplimiento de esta filosofía, sin embargo para ello necesitan del apoyo de analistas y operadores de ambos departamentos, y así lograr reducir las fallas eléctricas.	2.000,00	6,00	12.000,00

FUENTE: León José (2015)

5.4.3 Costo Beneficio Propuesta de Incentivo.

De acuerdo a las 5 propuestas para lograr que el personal se sienta más valorado impulsando a que el personal de planta 01, se esfuerce en lograr mejores resultados tiene un costo y este se puede apreciar en la tabla 15.

Tabla 15. Costo Beneficio para la implementación de un programa de incentivos.

Actividad	Propuesta	Descripción	Costo	Cantidad de Hombres	Costo Total
Incentivar a los trabajadores de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.	Aumento de salario por encima del básico	La Gerencia de Recursos Humanos y la Gerencia de Planta serán los encargados directos de implementar estas 5 propuestas.	20000 Bs/Mes	20,00	400.000,00
	Aumento de cesta ticket por encima del básico		7000 Bs/Mes	20,00	140.000,00
	Bonos por sobre producción		250 Bs/TM-Mes	12,00	3.000,00
	Implementar planes vacacionales		16000 Bs/Hb-Año	20,00	320.000,00
Total					863.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 16. Costo Beneficio para la implementación de un programa de incentivos. Continuación

Actividad	Propuesta	Descripción	Costo Contratación Bs/Hb	Cantidad de Hombres a Contratar	Costo Personal Contratado Bs/Hb	Insumos y Recursos	Costos de Insumos y Recursos	Total Costos
Incentivar a los trabajadores de planta 01, en la empresa Alimentos La Caridad, C.A.	Implementar un comedor solo el servicio porque la infraestructura ya existe además será aprovechado por todo el personal de la empresa.	La Gerencia de Recursos Humanos y la Gerencia de Planta serán los encargados directos de implementar estas 5 propuestas.	20.000,00	1 Cocinero	20.000,00	Alimentos	250.000,00	
				1 Asistente de cocina	20.000,00	Platos, Vasos, Cubiertos	120.000,00	
				1 Asistente de atención al personal	20.000,00	Enceres de Cocina	200.000,00	
Total					60.000,00		570.000,00	630.000,00

FUENTE: León José (2015)

5.4.4 Costo Beneficio Propuesta de Techado.

Para la propuesta de techar los elevadores de cangilones de planta 01, entendiéndose que esta es la forma más eficiente y económica de disminuir las fallas en los motorreductores y así reducir las paradas en los elevadores, a continuación se presenta los costos asociados a esta mejora. (Ver Tabla 16)

Tabla 16. Costo beneficio de techado para elevadores.

Actividad	Descripción	Cantidad de laminas	Costo (Bs/Unidad)	Costo Total
Techado de elevadores de cangilones: 01, 02, 03 y 04 de planta 01	El proceso de techado estará bajo la dirección de la Gerencia de Mantenimiento, para lo cual se necesitan Lamina de hierro galvanizada de espesor 22, tamaño 1,20 X 2,40 metros.	5,00	34.000,00	170.000,00

FUENTE: León José (2015)

5.4.5 Costo Beneficio de la Capacitación de Personal de Planta 01.

En cuanto a la propuesta de capacitación del personal se indicaran los costos asociados según el curso, duración y cantidad de personal al cual va a ser instruido, al mismo tiempo, las siguientes tablas muestran los costos asociados por concepto de adiestramiento. (Ver tabla de la 17 a la 19)

Tabla 17. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de AMEF

Personal y Materiales Necesarios	Tiempo	Cantidad de Hombres	Costos (Bs/Hb)	Costo Total (Bs)
Instructor	16 Hrs	20,00	10.000,00	160.000,00
Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, bolígrafos, marcadores, libretas, entre otros)	16 Hrs	20,00	2.000,00	40.000,00
Total				200.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 18. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de TPM

Personal y Materiales Necesarios	Tiempo	Cantidad de Hombres	Costos por (Bs/Hb)	Costo Total (Bs)
Instructor	12 Hrs	20,00	8.500,00	170.000,00
Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, bolígrafos, marcadores, libretas, entre otros)	12 Hrs	20,00	2.000,00	40.000,00
Total				210.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 19. Costos asociados a la propuesta de aplicación de cursos de 5 S.

Personal y Materiales Necesarios	Tiempo	Cantidad de Hombres	Costos (Bs/Hb)	Costo Total (Bs)
Instructor	16 Hrs	20,00	10.000,00	200.000,00
Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, bolígrafos, marcadores, libretas, entre otros)	16 Hrs	20,00	2.000,00	40.000,00
Total				240.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 20. Costos asociados a la propuesta de dar charlas informativas en mantenimiento preventivo al personal de planta 01.

Actividad	Tiempo	Cantidad de Hombres	Costo (Bs/Hb)	Costo Total (Bs)
Instructor	8 Hrs	20,00	6.000,00	120.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 21. Resumen de Costos por Capacitación de Personal de planta 01.

Descripción	Costos
Curso de AMEF	200.000,00
Curso TPM	210.000,00
Curso 5 S	240.000,00
Charlas Informativas	120.000,00
Total	770.000,00

FUENTE: León José (2015)

Como bien se ha dicho, la empresa requiere de un adiestramiento al personal que labora en planta 01, para la buena utilidad de los equipos en este caso los elevadores de cangilones de planta 01, se aplicará directamente al personal que labora en planta 01, los cuáles serán impartidos por el personal que indique la empresa, ya que una de las principales causas que producen el problema radica en la falta de conocimientos técnicos, controles de mantenimiento, realización de seguimientos a las operaciones, entre otros.

5.4.6 Costo Beneficio Mantenimiento Preventivo

Tabla 22. Costo Beneficio del Mantenimiento Preventivo.

Actividad	Descripción	Tiempo de Ejecución (Horas)	Costo por Aplicación (Bs/Hrs)	Costo (Bs)	Cantidad de Hombres.	Total de Costo en (Bs-Hombre)
Implementar el Plan de Mantenimiento Preventivo en planta 01, para ello es preciso ejecutar un formato de seguimiento de fallas	Esta actividad debe de ser prioridad para la Gerencia de Mantenimiento y los analistas de mantenimiento serán los encargados de realizar el seguimiento a los elevadores usando el formato que le proporcionara información valiosa.	16,00	2.000,00	32.000,00	12,00	384.000,00
Implementar un formato de indicador (Cronograma de Mantenimiento Preventivo).	El seguimiento a esta actividad es responsabilidad de los analistas de mantenimiento, para el cual el cronograma le permitirá conocer el porcentaje de cumplimiento de las actividades generadas en las órdenes de Mantenimiento.					

FUENTE: León José (2015)

5.4.7 Costo Beneficio Mantenimiento Correctivo.

Tabla 23. Costo Beneficio Mantenimiento Correctivo

Actividad	Descripción	Costo en Bs/Hrs por Aplicación de AMEF	Tiempo de Ejecución en Horas.	Cantidad de Hombres.	Total de Costo en Bs-Hombre/Día
Realización de AMEF	Esta actividad será realizada por los analistas de mantenimiento, con el objeto de minimizar las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones un debido al uso del AMEF.	2.000,00	16,00	6,00	192.000,00

FUENTE: León José (2015)

Tabla 24. Resumen de Costos de las propuestas.

Descripción	Costos (Bs)
Reemplazo de Cangilones.	79.000,00
Implementar la Filosofía 5 S en el Sistema Eléctrico de Planta 01.	12.000,00
Programa de incentivos	863.000,00
Techado.	170.000,00
Capacitación de Personal de Planta 01.	770.000,00
Mantenimiento Preventivo	384.000,00
Mantenimiento Correctivo	192.000,00
Costo Total de la Inversión	2.470.000,00

FUENTE: León José (2015)

5.4.8 Beneficios cuantificables por la implementación de las propuestas planteadas en la Fase III.

Con la implementación de las propuestas planteadas en la Fase III, se espera una reducción de las pérdidas económicas causadas por las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01, de un 20% (Ver Tabla 1).

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que la empresa Alimentos La Caridad, C.A se ahorrará en promedio un 20% mensual de sus pérdidas, siendo las mismas de 12.638.217,78Bs/mes, lo que representará un ahorro de 2.527.643,20 Bs/Mes.

5.4.9 Retorno Sobre la Inversión (ROI).

$$\text{Beneficio/Costo} = 2.527.643,20/2.470.000,00$$

$$\text{Costo/Beneficio} = 1,02 * 100 = 102.33\%$$

Este indicador permitirá la evaluación de la rentabilidad de este proyecto, el indicador anteriormente calculado nos muestra que la inversión tiene una rentabilidad de 102.33% en consecuencia al ser el índice mayor a 1, las propuestas planteadas en la Fase III son rentables, de acuerdo al indicador un gran porcentaje de la inversión se podrá recuperar.

5.4.10 Tiempo de Recuperación de la Inversión

Al respecto, se tiene que la pérdida promedio por mes monetaria para la empresa Alimentos La Caridad, C.A en base al objeto de estudio es de 2.527.643,20Bs/mes y el monto total de la inversión es de 2.470.000 Bs, esta información permitirá realizar un análisis del tiempo necesario para recuperar la inversión.

Tabla 25. Análisis de Retorno de la Inversión

Mes	Beneficio Mensual Promedio	ROI	Inversión	Retorno	Ganancia y/o Pérdida
1	2.527.643,20	102,33%	2.470.000,00	2.586.537,29	116.537,29

FUENTE: León José (2015)

De acuerdo a lo anterior se tiene que la inversión dada para la implementación de la propuesta retornará la inversión en el primer mes de implementarse, ya que se tendrá una ganancia de 116.537,29Bs.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación tuvo como tema de estudio las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01 en la empresa Alimentos La Caridad, C.A, de acuerdo a ello se enfatizaron ciertos agentes causantes de inconformidades en los procesos relacionados a la efectividad y eficiencia de la maquinaria para el cumplimiento cabal de las metas diarias de producción fijadas, en consecuencia, el desarrollo de este informe de investigación de trabajo de pasantías se baso en ciertos objetivos como: diagnosticar el estado actual de los elevadores de cangilones de planta 01 a través de la aplicación de una serie de herramientas, tales como consulta bibliográfica, revisiones documentales, entrevistas no estructuradas a operarios y supervisores de planta 01, técnicas de observación directa en el campo de trabajo. Haciendo uso de estas herramientas y de un diagrama de procesos se pudo conocer la gravedad de las fallas mecánicas y eléctricas por las que atraviesan los elevadores 01 y 02 de alimentación a los molinos y los elevadores 03 y 04 de transferencia de material a las mezcladoras.

Al conocer las causas frecuentes de paradas se procedió a la aplicación de una evaluación por medio de un diagrama de Ishikawa para posteriormente seleccionar las causas con mayor relevancia debido a que estas son en consecuencia las razones más importantes por las que se producen las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01. Para poder seleccionar las causas de mayor influencia en el problema se procedió a realizar una entrevista al personal de planta 01, con la intención de utilizar esta información en la realización de un Diagrama de Pareto. El cual permitió la identificación del 80% de las causas que permitieron resolver el 20% del problema. De tal forma se disminuirán las paradas no planificadas en los elevadores de cangilones de planta 01 y se incremento el margen de rentabilidad para la empresa Alimentos La Caridad, C.A.

Al obtener las causas vitales motivo por el cual los elevadores sufren paradas no programadas durante el tiempo de operación se procedió a la propuesta del diseño de

un plan de mejoras para reducir el problema en un 20%, en concordancia con lo anterior se definieron las causas una a una para así poder proponer soluciones eficientes con las cuales disminuir el problema, como por ejemplo la propuesta de reemplazar el cangilón metálico por un cangilón en polietileno, porque el cangilón en polietileno tiene superior resistencia a la abrasión, es más liviano con un peso de 377gr y no se corroe, además tiene un menor costo en comparación con el cangilón de metal.

Al plantear las distintas propuestas para disminuir el problema de las paradas no planificadas el siguiente paso fue el análisis costo beneficio de cada propuesta por separado, estimando así la inversión que tendría que hacer la empresa para poder reducir el problema, de acuerdo a lo reflejado en los cálculos de la fase IV de este informe de investigación de trabajo de pasantías.

La empresa Alimentos La Caridad, C.A en concordancia con los resultados de la Fase IV donde fue calculado el Indicador de rentabilidad, Retorno Sobre la Inversión (RIO), el cual permitió la evaluación de la rentabilidad de este proyecto, el indicador anteriormente calculado nos muestra que la inversión tiene una rentabilidad de 102.33% en consecuencia al ser el índice mayor a 1, las propuestas planteadas en la Fase III son rentables, de acuerdo al indicador un gran porcentaje de la inversión se podrá recuperar. Ahora bien la empresa se ahorrara en promedio un 20% mensual de sus pérdidas, siendo las mismas de 12.638.217,78Bs/mes, lo que representará un ahorro de 2.527.643,20 Bs/Mes.

De acuerdo a lo anterior se tiene que la inversión dada para la implementación de la propuesta retornará la inversión en el primer mes de implementarse, ya que se tendrá una ganancia de 116.537,29Bs.

RECOMENDACIONES

Ahora bien, es muy importante que, dentro del contexto investigativo, las razones indicadas en las propuestas planteadas, posean indicadores que las sustenten, haciéndolas más significativas, prácticas o simplemente mejor; en consecuencia se recomendó:

Se recomienda poner en funcionamiento las propuestas desarrolladas, ya que como se indicó, ofrece mejoras continuas en la reducción de las paradas no planificadas de los elevadores de planta 01 que afecta a la producción de alimentos concentrados para aves y genera pérdidas, ayudando al procesamiento de actividades y el equilibrio socio-industrial entre el cliente y la empresa; ya que se mejoran las fallas no explícitas directamente en la solución, debido a que son causantes derivadas de sucesos mayores como falta de mantenimiento preventivo y correctivo, otra causa como la falta de adiestramiento, entre otros.

Se recomienda implementar la filosofía de la mejora continua, para dar continuidad a la filosofía de 5 S en el sistema eléctrico, para luego extenderse a todas las áreas de planta 01.

Se recomienda la instalación de ciclones en planta 01 para mantener el área más limpia.

REFERENCIAS

Referencias Bibliográficas

- Caldera, Gustavo A. **Plan de mejora continua basado en mantenimiento preventivo con el fin de promover la disminución de retrasos en la producción. Caso: 1 línea 1 área de llenado, planta Cuidado Bucal, Colgate Palmolive Venezuela C.A.**. Trabajo Especial de Grado elaborado como requisito para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad José Antonio Páez, 2011.
- Centeno A. Isabel C. **Propuesta de un plan de mejoras para la eliminación de las paradas no planificadas mediante la aplicación de técnicas de Ingeniería de Métodos en la línea de ensamble del módulo de suspensión trasero (W2), en la empresa Danaven C.A., Valencia estado Carabobo.** Trabajo Especial de Grado elaborado como requisito para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad José Antonio Páez, 2011.
- Pereira M. Adrián A. **Propuesta de mantenimiento preventivo a los equipos críticos de la empresa Negroven basada en la técnica de análisis de modo de fallas y efectos de criticidad (AMFEC).** Trabajo Especial de Grado elaborado como requisito para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad José Antonio Páez, 2012.
- Villarroel Z. Rafael A. **Análisis de las paradas frecuentes no programadas que afectan la disponibilidad de la planta de pellas de cvg ferrominera Orinoco C.A., Puerto Ordaz.** Trabajo Especial de Grado elaborado como requisito para optar al Grado de Especialista en Gerencia de Operaciones y Producción, Universidad Nacional Experimental de Guayana, 2007.

Referencias Electrónicas

Arias, F (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la Metodología científica. Quinta edición, Caracas: Editorial Episteme. Fecha de consulta: 21 Enero 2015.

Fidias G. Arias (2012)), Guías para la Elaboración de Proyectos y/o Tesis de Investigación. Elaborada por el YENDER PIMENTEL.[Online], Disponible en: www.yenpime.jimdo.com/.../GUIA+Nº+3,+PROYECTO+SOCIO+TECNOLOGIC ... Fecha de consulta: 02 Febrero 2015.

<http://calidadgestion.wordpress.com> Diagrama de Pareto. Fecha de consulta: 11 Enero 2015.

<http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor/> Copyright
Disponible en: 2015Potencia Electromecánica S.A. de C.V. Desarrollado por Erza
Fecha de consulta: 8 Noviembre de 2015

<http://www.lamigal.com/aceral/aceral-galvanizado.html> Todos los derechos reservados 2008 - 2015. Productos de Acero Lamigal C.A. J-30054236-0. Fecha de consulta: 10 Noviembre de 2015

http://www.ampcontratistas.com.mx/sistemas_electricos_y_de_alimentacion.html.
Fecha de consulta: 5 Noviembre de 2015

www.leansolutions.co/conceptos/amef. Fecha de consulta: 11 Noviembre de 2015

http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm. Fecha de consulta: 11 Noviembre de 2015

<https://www.registrarcorp.com/fda-color-additive/regulation?lang=es&opt=1> Fecha de consulta: 12 Noviembre de 2015

I.M. Luis A. Cuartas P. Mantenimiento (2008). [Online], Disponible en:
http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso_concurso/area3/QUE_ES_EL_MANTENIMIENTO_MECANICO.pdf. Fecha de consulta: 15 Enero 2015.

IVÁN JOSÉ TURMERO ASTROS (2015). Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos98/paradas-planta/paradas-planta.shtml>.
Según Amendola (2006) Paradas de Planta. Fecha de consulta: 02 Febrero 2015.

Márquez Fernando Castro (2010), Técnicas para la recolección de investigación. [Online], Disponible en:
www.biblioteca.unet.edu.ve/db/alexandr/db/bcunet/edocs/.../Capitulo3.pdf . Fecha de consulta: 02 Febrero 2015.

Ojeda, Puentes, y Palacios. Planificación del Mantenimiento: Paradas de Planta (2006). [Online], Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos98/planificacion-del-mantenimiento-paradas-planta/planificacion-del-mantenimiento-paradas-planta.shtml>. Fecha de consulta: 18 Enero 2015.

Palella y Martins (2006). Metodología de la investigación cuantitativa (2°ed.) Caracas FEDUPEL [Online], Disponible en:

www.x.a.yimg.com/.../capitulo+iii.cocx. Fecha de consulta: 28 Enero 2015.

Wikipedia enciclopedia libre. Diagrama de Ishikawa (2015). [Online], Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa. Fecha de consulta: 15 Enero 2015.