

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



Seminario de Graduación para Optar al Título de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Tema: Evaluación de la Gestión de Mantenimiento del Área de Envasado de la Empresa Embotelladora Nacional S.A (ENSA) en el Período Agosto - Diciembre del 2015.

Integrantes:

Carnet

Br. Luz Zenayda Rocha Orozco.

11044418

Br. Luis Arturo Umaña Chávez.

10045507

Tutor: Norma Flores.

Managua, 09 de Diciembre del 2015



RESUMEN.

El presente estudio tiene como objetivo contribuir al mejoramiento operacional de la gestión del mantenimiento del área de envasado de la Empresa Embotelladora S.A (ENSA), mediante herramientas de normas de operación, organización y mantenimiento que aseguren la calidad y productividad. Este trabajo fué realizado en la empresa Embotelladora Nacional S.A, (ENSA), ubicada en el kilómetro 7.5 carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur, dicha empresa se dedica a la elaboración y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas teniendo presencia en todo el país. ENSA cuenta con 6 Gerencia: Gente y Gestión, Marketing, Finanzas, Logística, Manufactura y Ventas, siendo la gerencia de Manufactura la utilizada para la realización del estudio. Esta cuenta con 2 líneas de envasado; la línea 2 embotella producto en envase de vidrio y la Línea 4 productos en envase PET. El área de envasado carece de un Sistema de Gestión de Mantenimiento que garantice el buen funcionamiento operacional de la misma, por tal razón se realizó una **“Evaluación del Sistema de Gestión de Mantenimiento del área de envasado en la Empresa Embotelladora Nacional (ENSA) en el período Agosto-Diciembre del año 2015”**.

Para la realización de este estudio se hizo uso de herramientas metodológicas tales como: Análisis FODA, Matriz de Gestión de Mantenimiento, Evaluación al desempeño, Metodología 5s, Matriz de Evaluación Técnica de los Equipos, además se utilizaron instrumentos como: guías de observación, entrevistas, encuestas y diseño de fichas técnicas.

Mediante la utilización del análisis FODA se logró diagnosticar las fortalezas y debilidades permitiendo establecer tácticas de fortalecimiento; con la matriz de evaluación se logró el análisis de los puntos débiles del área de Mantenimiento formulando de esta forma estrategias de mejora continua como la aplicación de las 5S, propuesta de un plan de mejora y fichas técnicas para las máquinas de envasado.



DEDICATORIA.

*Dedico este proyecto de seminario a Dios, a mis padres y a la Familia Fox. A **Dios** porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a **mis padres**, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad; y a la **familia Fox** quien con su apoyo económico y moral han sido participes de este logro, puesto que durante más de 10 años me han apoyado en mis estudios y me han brindado su amor y su confianza. Los quiero con mi vida.*

Luz Zenayda Rocha Orozco.



DEDICATORIA

*Primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y por darme sabiduría y entendimiento, además de su infinita bondad y amor, además porque **DIOS** es el que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer; por ello, y con toda humildad que de mi corazón pueda emanar, dedico principalmente mi trabajo a él.*

*A mi madre **Rosa Chávez**, por ser el pilar más importante y por haberme apoyado en todo momento, por una madre ejemplar y cariñosa conmigo, por darme motivación constante, consejos y valores para ser una persona de bien, pero más que todo por su infinito amor, aquí mismo a mi padre **Enrique Umaña**, por su ayuda incondicional .*

*A todos los maestros que me impartieron clases a lo largo de estos 5 años, quienes demostraron dar lo mejor de lo mejor y que con respeto, tolerancia y amor a su profesión me suministraron conocimientos previos de gran soporte en el campo profesional, en especial a la profesora **Norma Flores**, quien me brindó su gran apoyo y motivación para la culminación de este trabajo.*

Luis Arturo Umaña Chávez



AGRADECIMIENTO.

*En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad y por haberme dado la vida, sabiduría y fuerzas para concluir mi carrera; en segundo lugar a mis padres que con su amor y dedicación me inculcaron el espíritu de superación, a mi PADRE **Juan Rocha** y mi MADRE **Antonia Orozco**; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, a mis patrocinadores **Familia Fox** que han sido un pilar muy importante en mi vida, han estado conmigo en los momentos más difíciles y aunque estén lejos los quiero y les agradezco grandemente por todo su apoyo, también a mi compañero de seminario **Arturo Umaña** porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi tutora quién nos ayudó en todo momento y nos enseñó con mucha dedicación y paciencia la dirección de nuestro trabajo,*

Norma Flores.

Luz Zenayda Rocha Orozco.



AGRADECIMIENTO

*Primeramente doy gracias a **Dios** por guiarme siempre, por estar conmigo en todos los momentos difíciles y por haberme dado fortaleza, sabiduría, perseverancia y sobre todo inteligencia para lograr este objetivo tan importante de mi vida.*

*A mi mamá **Rosa Chávez**, quien es una gran mujer, se caracteriza por ser humilde y luchadora, a ella porque es quien me ha apoyado desde siempre, y porque me ha inculcado todos los valores que me caracterizan y me ha dado lo más hermoso y maravilloso que puede existir el AMOR incondicional, gracias mamá, he de agradecer aquí mismo a mi papá **Enrique Umaña**, quien también ha influido en gran manera en mi formación profesional.*

*A una persona muy especial, a mi tutora **Norma Flores**, quien demostró ser un ejemplo a seguir, su valiosa colaboración y oportuno esfuerzo hicieron posible la realización de este trabajo, profesora norma es usted una gran mujer, una docente ejemplar y un pilar sólido y fundamental en la carrera de ing. Industrial.*

*A mi compañera de trabajo **Luz Rocha**, quien con mucha dedicación, esfuerzo y sobre todo inteligencia contribuyó en gran manera en la realización de este seminario, gracias Luz, eres una gran compañera, colega y amiga, trabajando en equipo hemos logrado culminar este trabajo.*

*A personas especiales, **Ms. Gerardo Mendoza, Ms. Vicente Pérez, Ms. Sergio Ramírez y Lic. Byron**, quienes considero unas grandes personas, unos grandes amigos, que me han aconsejado, guiado y dirigido en mi formación a lo largo de estos 5 años.*

Agradezco también a todas aquellas personas que de alguna u otra manera me dieron su apoyo incondicional y que fueron participe en el logro de mi meta, no menciono nombres porque no me alcanzarían en esta página y porque serian innumerables las palabras para agradecerles, solo se decirles gracias amigos, del internado, de la universidad y de siempre.

Luis Arturo Umaña Chávez.



ÍNDICE

1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO.	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Antecedentes.	2
1.3. Planteamiento del problema.	3
1.4. Justificación.	4
1.5. Objetivos.	5
1.6. Preguntas Directrices.	6
1.7. Generalidades de la Empresa.	7
2. MARCO REFERENCIAL.	12
2.1. Marco Teórico	12
2.1.1. <i>Mantenimiento concepto e importancia.</i>	12
2.1.2. <i>Tipos de Mantenimiento.</i>	12
2.1.2.2. <i>Mantenimiento preventivo</i>	13
2.1.3. <i>Objetivo del mantenimiento.</i>	14
2.1.4. <i>Análisis Interno.</i>	14
2.1.5. <i>Análisis FODA.</i>	16
2.1.6. <i>Gestión de Mantenimiento.</i>	17
2.1.7. <i>Evaluación de la Organización de Mantenimiento.</i>	18
2.1.8. <i>Evaluación del Estado técnico de los Equipos.</i>	22
2.1.9. <i>Ciclo de Reparación y Mantenimiento</i>	24
2.1.10. <i>Clima Organizacional.</i>	26
2.1.12. <i>Ficha técnica.</i>	29
2.1.13. <i>Metodología de las 5S.</i>	29
2.2. Marco Conceptual.	31
2.2.1. <i>Mantenimiento.</i>	31
2.2.2. <i>Mantenimiento Predictivo</i>	31



2.2.3.	Mantenimiento Preventivo	31
2.2.4.	Mantenimiento Correctivo	31
2.2.5.	Auditoría de Mantenimiento	31
2.2.7.	Bebidas Carbonatadas.	32
2.2.8.	Pilar Procedimental.	32
2.2.9.	Área de Envasado	32
2.2.10.	Fichas Técnicas	32
2.2.11.	Equipo.	32
2.2.12.	Sistema Eléctrico.	32
2.2.13.	Lubricación.	33
2.2.14.	Sistema Neumático	33
2.2.15.	Voltaje	33
2.2.16.	Corriente	33
2.2.17.	Unidad de Mantenimiento.	33
2.2.18.	Grasas.	33
2.2.19.	Aceites.	33
2.3.	Marco Espacial	34
2.4.	Marco Temporal	36
2.5.	Marco Legal.	38
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	39
3.1.	Enfoque y tipo de investigación	39
3.2.	Universo, población y muestra	39
3.2.1.	Universo	39
3.2.2.	Población	40
3.2.3.	Muestra.	40
3.3.	Método de Investigación	40
3.4.	Fuentes y Técnica de Recolección de Información	41
3.4.1.	Fuentes de recolección de datos	41
3.4.2.	Técnicas de recolección de datos	41
3.5.	Operacionalización de las variables	41



3.5.1. Resumen metodológico	41
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	43
4.1. Situación Operacional del Área de Envasado de la Embotelladora Nacional S, A.....	43
4.1.1. Análisis FODA	46
4.2. Directrices de la Organización de Mantenimiento de ENSA.....	50
4.3. Análisis del Sistema de Gestión de Mantenimiento del Área de Envasado.....	58
4.3.1. Descripción del sistema de Gestión de Mantenimiento.	58
4.3.2. Evaluación de la Gestión de Mantenimiento.....	59
4.3.3. Ingeniería de Mantenimiento Preventivo.	62
4.3.4. Gestión de Las Órdenes de Trabajo.....	64
4.3.5. Gestión del Sistema de Compras:	66
4.3.6. Contratación	67
4.3.7. Presupuesto de Mantenimiento y Control de Costos.....	68
4.3.8. Eficiencia de Mantenimiento	68
4.4. Evaluación del Sistema de Gestión de Mantenimiento.....	69
4.4.1. Organización, Personal y Relaciones.....	69
4.4.2. Gestión del Mantenimiento Preventivo Planificado.....	70
4.4.3. Gestión de Las Órdenes de Trabajo.....	71
4.4.4. Gestión de Compras y Almacenes de Repuestos.....	72
4.4.5. Contratación	73
4.4.6. Presupuesto de Mantenimiento y Control de costos	73
4.4.7. Área de la Eficiencia del Servicio de mantenimiento.	74
4.5. Resultados de la Auditoria de Mantenimiento.	75
4.5.1. Propuesta de Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento.....	77
4.6. Análisis del estado técnico de máquinas industriales de ENSA.....	82
4.7. Descripción de las Fichas Técnicas.....	95
4.7.1. Fichas Técnicas de la Línea 2.....	98
4.7.2. Fichas Técnicas de las Maquinas de la Línea 4.....	105
5. CONCLUSIONES.....	110



6. RECOMENDACIONES	111
7. BIBLIOGRAFIA.....	112
ANEXOS.....	114
8.1. Anexo 1.....	115
8.2. Anexo 2.....	117
8.3. Anexo 3.....	119
8.4. Anexo 4.....	121
8.5. Anexo 5.....	121
8.6. Anexo 6.....	122
8.7. Anexo 7.....	122
8.8. Anexo 8.....	123
8.9. Anexo 9.....	123
8.10. Anexo 10.....	124
8.11. Anexo 11.....	125
8.12. Anexo 12.....	126
8.13. Anexo 13.....	127
8.14. Anexo 14.....	128
8.15. Anexo 15.....	129
8.16. Anexo 16.....	130
8.17. Anexo 17.....	131
8.18. Anexo 18.....	132
8.19. Anexo 19.....	133
8.20. Anexo 20.....	134
8.21. Anexo 21.....	135
8.22. Anexo 22.....	135



ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN.

Ilustración 2-1: Localización de La Embotelladora Nacional.	35
Ilustración 4-1. Comparativo de Mantenimiento Preventivo VS Correctivos.	52
Ilustración 4-2. Resultado de la Evaluación al Desempeño.	61
Ilustración 4-3. Flujo grama de la sistemática de órdenes de trabajo.....	65
Ilustración 4-4.Eficiencia de la Organización de Mantenimiento.	69
Ilustración 4-5. Ingeniería de Mantenimiento.....	70
Ilustración 4-6.Planificacion de los Trabajos de Mantenimiento.	71
Ilustración 4-7. Compras y Almacenes de Materiales.	72
Ilustración 4-8.Ponderacion del Área de Contratación.	73
Ilustración 4-9.Evaluacion del Presupuesto.	74
Ilustración 4-10. Eficiencia del Servicio de Mantenimiento.....	75
Ilustración 4-11. Radar de Control de Mantenimiento.	76
Ilustración 4-13.Ficha Técnica Encajonadora KHS.	99
Ilustración 4-14. Ficha Técnica Desencajonadora KHS.	100
Ilustración 4-15.Ficha Técnica Lavadora de Botellas.	101
Ilustración 4-16. Ficha Técnica de Llenadora 2.....	102
Ilustración 4-17. Ficha de Llenadora 3.	103
Ilustración 4-18.Fichas Técnica de Lavadora de Cajas.	104
Ilustración 4-19.Ficha Técnica de Posicionadora de Botellas.	106
Ilustración 4-20. Ficha Técnica Llenadora Cetrec.	107
Ilustración 4-21.Ficha Técnica Empacadora SMI.	108
Ilustración 4-22.Ficha Técnica Envolvedora Wulftec.....	109



ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 2-1. Análisis comparativo del FODA.....	17
Tabla 2-2.Áreas y Funciones características de Mantenimiento.	20
Tabla 2-3 Evaluación de la Gestión de Mantenimiento por Áreas y Funciones....	21
Tabla 2-4.Ciclo de Reparación.	26
Tabla 2-5.Matriz de Escala Gráfica.	28
Tabla 2-6 Normas y Leyes Aplicables.	38
Tabla 3-1.Resumen Metodológico.....	42
Tabla 4-1.Etapas de Análisis y Discusión de Resultados.....	43
Tabla 4-2. Análisis FODA.	48
Tabla 4-3. Políticas y Normas del Departamento de Mantenimiento.....	56
Tabla 4-4.Estrategias Organizativas de Mantenimiento.	57
Tabla 4-5.Áreas de Evaluación de la Gestión de Mantenimiento.	58
Tabla 4-6. Cargos del Personal de Mantenimiento.	59
Tabla 4-7.Plan de Capacitación.	78
Tabla 4-8. Plan de Incentivos.	79
Tabla 4-9. Plan de Relaciones Humanas.	80
Tabla 4-10. Plan de Acción Metodología.....	81
Tabla 4-11.Ciclo de Reparación Desempacadora de Botellas.	84
Tabla 4-12.Ciclo de Reparación Lavadora de Cajas.	85
Tabla 4-13. Ciclo de Reparación Lavadora de Botellas.	87
Tabla 4-14. Ciclo de Reparación de Llenadora 2.	88
Tabla 4-15.Ciclo de Reparación de Llenadora 3.	89
Tabla 4-16.Ciclo de Reparación de Empacadora de Botellas.	90
Tabla 4-17.Ciclo de Reparación POSIMAT.....	91
Tabla 4-18. Ciclo de Reparación Llenadora Cetrec.....	92
Tabla 4-19.Ciclo de Reparación Empacadora SMI.	93
Tabla 4-20.Ciclo de Reparación Envolvedora Wulftec.	94



1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO.

1.1. Introducción.

El presente estudio fué realizado en la empresa Embotelladora Nacional S.A, (ENSA), ubicada en el kilómetro 7.5 carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur, en el período de agosto a diciembre del año 2015. Dicha empresa se dedica a la elaboración y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas teniendo presencia en todo el país. Se entiende que una buena planificación y programación del mantenimiento ayuda en el mejoramiento de los procesos y además alarga la vida útil de la maquinaria es por ello que este estudio se basa en la evaluación de la gestión del mantenimiento en ENSA.

La empresa Embotelladora Nacional S.A, es una empresa que asume con responsabilidad el cumplimiento de la calidad y productividad, pero actualmente carece de una evaluación de la gestión de mantenimiento del área de envasado siendo ésta evaluación muy importante para la empresa ya que sirve para verificar el cumplimiento de los estándares internacionales en relación a la organización del mantenimiento y normas de operación para asegurar la calidad del producto.

Si la empresa ENSA no le da el debido seguimiento a esta situación, el área seguirá funcionando de forma deficiente, provocando un descontrol en la ejecución de las operaciones debido a la falta de planeación y programación del mantenimiento.

El trabajo está estructurado en ocho capítulos: el capítulo 1, donde se plasma las generalidades del estudio; seguidamente se presenta el capítulo 2, en el cual se desarrolla todo el marco referencial; el capítulo 3, detalla el diseño metodológico; el capítulo 4, contiene el desarrollo y análisis de resultados de los objetivos planteados; en el capítulo 5, se presentan las conclusiones; el capitulo 6, expone las recomendaciones, el capítulo 7 detalla la bibliografía consultada y finalmente en el capítulo 8 se presentan los anexos.



1.2. Antecedentes.

La organización de mantenimiento de ENSA ha sufrido ciertos cambios en los objetivos trabajados de la empresa, que permiten dar un servicio acorde a las necesidades de su funcionamiento. Sin embargo con la mecanización empleada son cada vez más serias las consecuencias de las fallas de una planta para la seguridad y el medio ambiente, como resultado de esto, en sólo tres o cuatro décadas, un análisis de la gestión de mantenimiento que antes no era tan importante se ha convertido en la prioridad del área .

La organización del Mantenimiento, posee un plan de mantenimiento preventivo donde se especifican detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes equipos, es a mediados del segundo semestre del año 2010 que se ha venido estableciendo un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.

En el área de Manufactura de la Embotelladora Nacional se han realizado diferentes estudios en la planta de producción en diferentes períodos, como Plan Estratégico y la Gestión del Mantenimiento que se dio en el año 2004; elaboración de un presupuesto de mantenimiento de las líneas de producción número dos y cuatro que se dio en el año 2006; Mejoras en la Planificación y programación del Mantenimiento que se dio en el año 2008, en el año 2010 se realizó una evaluación al desempeño de la gestión de mantenimiento con indicadores Internacionales de la PEPSI COLA y a partir del año 2014 dicha empresa está recibiendo servicios de mantenimiento predictivo brindados por la empresa SOLTINSA.

Sin embargo desde el año 2010 no se había realizado otra evaluación de la gestión de mantenimiento en dicha empresa, por esta razón se realizará una evaluación de la gestión de mantenimiento en el área de envasado que facilite la fluidez en los procesos operacionales del área, mediante la utilización de fichas históricas de los equipos, el control de los componentes y las buenas condiciones laborales para la ejecución de los trabajos a realizar en cada máquina.



1.3. Planteamiento del problema.

La Empresa Embotelladora Nacional S.A (ENSA), es una empresa que asume con responsabilidad el cumplimiento de la calidad y productividad, sin embargo la falta de un seguimiento a la ingeniería y mantenimiento preventivo, los frecuentes tiempos paros en las maquinarias, el personal desmotivado, falta de un stock de repuestos, de seguimiento y control a la planificación programada de mantenimiento, entre otras son causas que afectan la gestión de mantenimiento en la Embotelladora Nacional ENSA. Por medio de un previo análisis, y en base a las observaciones realizadas en el área se ha determinado la criticidad del sistema de gestión de mantenimiento en el área de envasado en base a su uso, la disponibilidad de información y el clima organizacional.

Como consecuencia de esto, existe una baja eficiencia y eficacia de la gestión de mantenimiento en el área de envasado, el control del proceso de mantenimiento no es el óptimo, los procedimientos que respaldan las acciones de mantenimiento no están accesibles a todo el personal, programa de formación técnica-mecánica de personal inexistente, no se aplican herramientas de confiabilidad, nivel de inventarios bajos, altos costos de mantenimiento e incumplimiento de los plazos de entrega entre otros son factores que no están en correspondencia con la misión, visión y los objetivos de la empresa Embotelladora ENSA.

De no darle el debido seguimiento a esta situación el área seguirá funcionando de forma deficiente, provocando efectos negativos en el cumplimiento de los indicadores plasmados en el pilar procedimental del área, desmotivación en el personal y descontrol en la ejecución de las operaciones.

Por tal razón es la necesidad de realizar este estudio con el ánimo de contribuir al mejoramiento operacional de envasado mediante la evaluación del sistema de gestión de mantenimiento en la empresa ENSA, para lograr eficiencia y fluidez en la realización de las operaciones del área y así cumplir con los objetivos planteados.



1.4. Justificación.

Evaluar el sistema de la gestión del mantenimiento, facilitará la toma de decisiones a los diferentes niveles de la organización, al establecer los objetivos estratégicos que llevados a la acción, permitan convertir a la función de mantenimiento en una capacidad estratégica, con mayor eficacia en la respuesta a las exigencias de disponibilidad en los puntos críticos de las operaciones que se manejen en el área de envasado.

Las áreas de la organización de mantenimiento fundamentadas en las mejores prácticas que implementa la Pepsi Cola, deben traducirse en generar disponibilidad y confiabilidad de los procesos productivos.

Para obtener información clara y precisa sobre dicha problemática que se presenta actualmente en la empresa ENSA, se hará uso de técnicas tales como :matrices de evaluación al desempeño y evaluaciones del estado técnico de los equipos con el fin de tener una perspectiva de la situación que se presenta para de esta manera poder proponer mejoras que contribuyan al buen funcionamiento de las operaciones, teniendo en cuenta que las políticas, normas y procedimientos se ajusten al pilar procedimental del mantenimiento de la empresa.

La empresa ENSA, actualmente no está cumpliendo con los indicadores de las mejores prácticas de gestión de mantenimiento que establece la transnacional Pepsi Cola, es por eso que surge la necesidad de realizar la evaluación de la gestión del mantenimiento en el período de agosto-diciembre 2015. Esta evaluación contribuirá con el mejoramiento de los procesos y operaciones de mantenimiento en ENSA, asegurando de este modo un buen clima organizacional, reducción de costos de mantenimiento y optimización de la maquinaria, lo que a su vez conllevará a altos índices de productividad operacional.



1.5. Objetivos.

Objetivo General

Contribuir al mejoramiento de la gestión del mantenimiento del área de envasado de la Empresa Embotelladora S.A (ENSA), mediante herramientas de normas de operación, organización y mantenimiento que aseguren la calidad y productividad.

Objetivos Específicos

1. Describir la situación operacional del área de envasado a través de un análisis interno, con el fin de exponer fortalezas y debilidades del mismo.
2. Verificar si las políticas, procedimientos y normas de operación se ajustan al pilar procedimental del mantenimiento de la transnacional en el área de envasado.
3. Analizar las condiciones técnicas que influyen en el área de envasado mediante los principios de organización y mantenimiento que aseguren un buen clima organizacional.
4. Proponer un diseño de fichas técnicas para las máquinas de la línea 2 y 4 del área de envasado que mejore los procesos operativos de mantenimiento.



1.6. Preguntas Directrices.

Una vez planteado el problema, la investigación conlleva a formular las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la situación operacional del área de envasado de la Embotelladora Nacional S.A (ENSA)?.
- ¿El sistema de gestión de mantenimiento se ajusta a las normas y procedimientos planteados en el pilar procedimental del área de envasado?
- ¿Será que las condiciones técnicas brindadas en el área de envasado garantizan un buen clima organizacional en dicha área?
- ¿Qué elementos técnicos se deberían tomar en cuenta para el diseño de fichas técnicas de las máquinas del área de envasado?



1.7. Generalidades de la Empresa.

Embotelladora Nacional S.A nace en Nicaragua en el año 1944 instalándose en el costado este de la antigua catedral de la capital. Actualmente se encuentra ubicada en el kilómetro 7.5 carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur. Se dedica a la elaboración y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas teniendo presencia en todo el país desde los lugares más lejanos hasta los más transitados.

En 1992 pasa formar parte de la central American Beverage Corporation (CABCORP), el embotellador líder de la marca PEPSI COLA en Centroamérica introduciendo al mercado nacional únicamente bebidas carbonatadas autorizadas por la marca PEPSICO, a partir del año 2000 CABCORP empieza a comercializar otras bebidas no carbonatadas de la marca PEPSICO tales como: jugos y cervezas con el fin de acaparar mayor porcentaje del mercado nacional. Como necesidad de crecimiento y transformación en enero del año 2013 CABCORP pasa a ser cbc, (Corporación de Bebidas Continentales) la cual es una multinacional que tiene presencia en 17 países, 20 marcas y 10 plantas productivas.

En Nicaragua, se representa a través de la Embotelladora Nacional ENSA, la cual tiene el derecho exclusivo de embotellar la marca registrada de PEPSICO y sus productos así como asociaciones estratégicas con LIVSMART y AMBEV. La ilustración 1.1 muestra el portafolio cbc el cual contiene las diferentes marcas comercializadas por ENSA.



Marcas	Descripción	Productos
PepsiCo	PepsiCo ofrece el portafolio de bebidas más diversificados a nivel mundial con importantes marcas globales, las cuales cbc pone a disposición de sus más de 450,000 clientes en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica.	
ambev	ambev del grupo ABInBev, cbc pone a disposición de los clientes y consumidores de Centroamérica un amplio portafolio de reconocidas marcas nacionales y globales que le permiten atender con éxito diferentes segmentos.	
Livsmart	cbc cuenta con una unidad de negocios que está enfocada en la creación de productos y marcas mediante la innovación y la funcionalidad. Livsmart ofrece a los consumidores alternativas alimenticias nutritivas y balanceadas que forman parte del portafolio de cbc.	
cbc	Un grupo de marcas líderes en su categoría, que abarcan desde energizantes hasta agua con gas, agua sin gas y bebidas carbonatadas. Con gran trayectoria en Caribe, Centro y Sudamérica, cbc posee en su portafolio marcas con más de 100 años de trayectoria en el mercado.	

Ilustración 1. 1-1. Portafolio de productos CBC.

Fuente: Documentos cbc.

- **Misión**

Somos gente competitiva que crea relaciones sólidas con nuestros clientes y consumidores a través de las mejores propuestas de valor.



- **Visión**

Ser la mejor compañía de bebidas de las Américas, creando valor sostenible, ofreciendo a los consumidores las mejores experiencias con nuestras marcas y contribuyendo a un mundo mejor.

Clasificación del tamaño de la empresa según la Ley Nicaragüense (LEY MIPYME)

Según la LEY No. 645; Ley de Promoción, Fomento y Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (LEY MIPYME), La empresa ENSA se clasifica como una empresa grande ya que cuenta con más de 650 trabajadores que realizan las funciones operativas y administrativas de la misma y es que además es una transnacional que tiene presencia en 17 países y 10 plantas productivas.

Ubicación de la empresa

La empresa está ubicada en una zona donde se ha desarrollado gran actividad industrial tradicional de la ciudad de Managua. En la actualidad se encuentra inmersa entre núcleos poblacionales como villa Fraternidad al norte, villa Miguel Gutiérrez al oeste, Barrio Waspán al norte y Villa Reconciliación al este.

La ubicación de la planta se encuentra a una distancia de aproximadamente 2.4 kilómetros de la cuenca del lago Xolotlán.

La contribución económica se refleja en la generación de empleo directo a unas 650 personas que representan igual número de familias; e indirectamente a través de sus minoristas y redes.

Organización de la empresa

La empresa Embotelladora Nacional, proyectándose como una de las mejores empresas embotelladoras autorizado por la PEPSI COLA para Nicaragua, incluye dentro de su cultura organizacional el compromiso permanente de producir y



comercializar sus productos, orientado al mejoramiento continuo de sus procesos, enfocados en asegurar la disponibilidad de sus equipos, a través de evaluaciones y desarrollo de estrategias que aporten valor a la producción y comercialización superando así las expectativas del cliente.

Dicha empresa cuenta con 6 gerencias, estas a su vez dan soporte primario y secundario a la mejora continua de los procesos, logrando de esta manera enlazar todas las demás actividades que dan la efectividad al desarrollo de las operaciones que son dirigidas y controladas por el departamento de manufactura. Cada gerencia cuenta con departamentos, divisiones y oficinas donde están ubicados los jefes y coordinadores de los departamento tal y como se muestra en la Ilustración 1.2.



Estructura organizacional de La Embotelladora Nacional S.A.

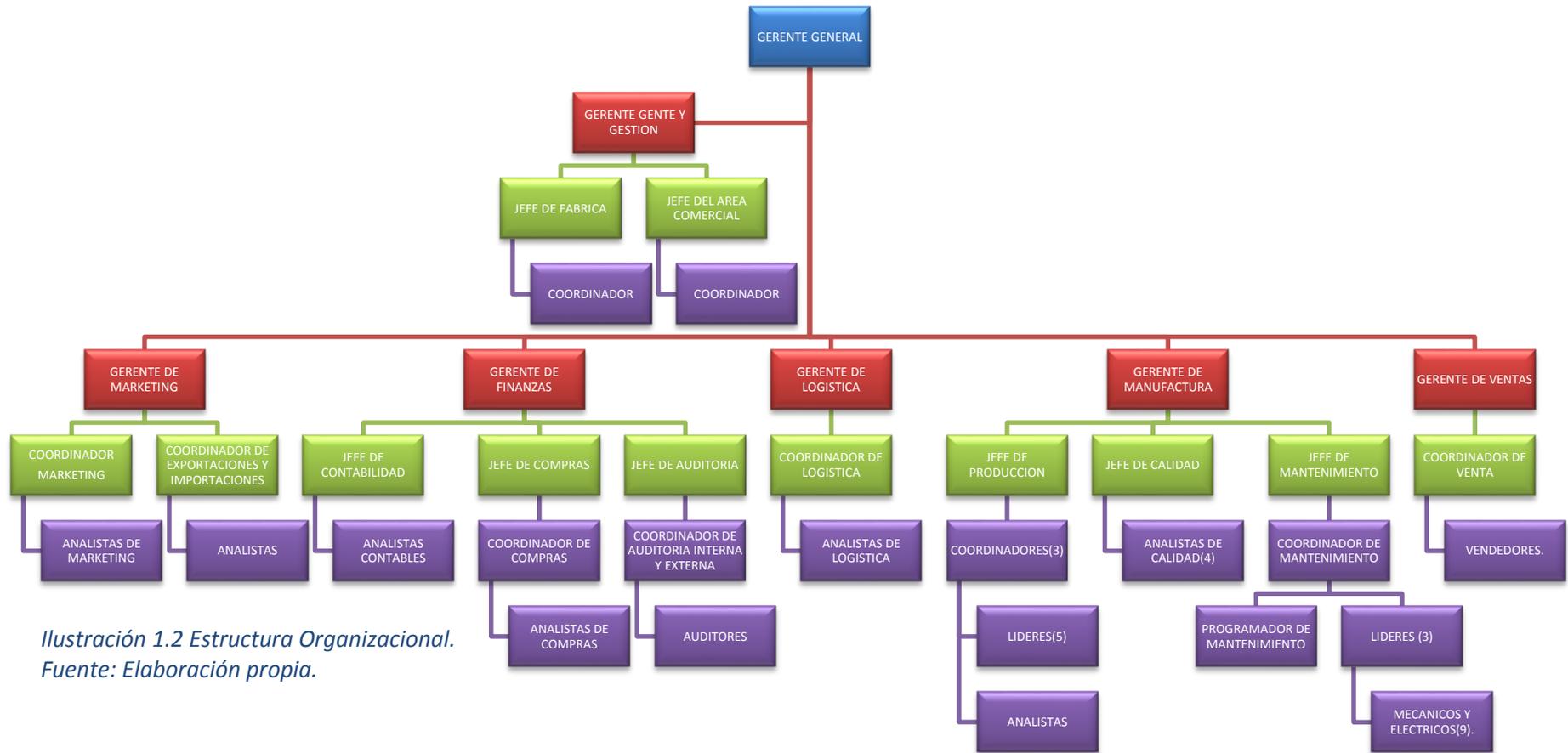


Ilustración 1.2 Estructura Organizacional.
Fuente: Elaboración propia.



2. MARCO REFERENCIAL.

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Mantenimiento concepto e importancia.

El mantenimiento es fundamental en aspectos de producción y calidad del producto por lo que según (Prando, 1996, pág. 27) el mantenimiento “engloba el conjunto de actividades necesarias para mantener una instalación o equipo en funcionamiento, restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas”.

Actualmente, la idea del mantenimiento, como tradicionalmente era manejada ha desaparecido, y se trata ahora de la reducción del tiempo que el equipo permanece en reparación, de la tendencia a la eliminación de los almacenes de refacciones, de la planeación e implementación de programas de mantenimiento que permitan a la empresa mantener la producción de las plantas en sus máximos valores. Ello garantiza una operación estable, continua, económica y, sobre todo, segura.

Si hablamos del mantenimiento en forma general, tenemos que se define como "Toda actividad humana orientada a mantener en operación una planta en forma correcta, económica, segura y con buena calidad; a través de las técnicas y los medios tanto materiales como humanos para la realización de dicha actividad".

2.1.2. Tipos de Mantenimiento.

2.1.2.1. Mantenimiento correctivo o por fallas

Según (Prando, 1996, pág. 30) el mantenimiento correctivo o por falla se realiza cuándo el equipo es incapaz de seguir operando, es decir, es la intervención cuando los sistemas productivos o componentes están fallando o han fallado, no teniendo en cuenta intervalos de tiempo, así que la ocurrencia puede ser en cualquier momento (o instante) de tiempo por lo que se deben definir tolerancias de riesgos (incertidumbre), además, requiere de la coordinación de esfuerzos para determinar los recursos necesarios y contribuir a satisfacer la demanda de los trabajos de mantenimiento. Tiene dos dimensiones:



- **De emergencia.**

Son las actividades que se realizan a priori, interrumpe todo lo que está ejecutándose para atender con el mayor apremio la situación en el menor tiempo posible, pues, su omisión impacta negativamente a la Empresa.

- **De urgencia.**

No modifica los planes de acción previamente establecidos, iniciándose después de haber concluido lo que está realizándose.

2.1.2.2. Mantenimiento preventivo

Según (Prando, 1996, pág. 30) el mantenimiento preventivo es un mantenimiento totalmente planeado que implica la reparación o reemplazo de componentes a intervalos fijos, efectuándose para hacer frente a fallas potenciales, es decir, ejecuta acciones orientadas a dirigir las consecuencias originadas por condiciones físicas identificables, que están ocurriendo o podrían ocurrir y, conducirían a fallos funcionales de los sistemas productivos. Tiene dos dimensiones:

- **Con base en las condiciones.**

También se conoce con el nombre de mantenimiento predictivo, pues se sostiene en la vigilancia continuada de los parámetros clave que afectan el desempeño al degradar una condición establecida, indicando si algo está fallando. Se lleva a cabo a través de la captura de valores fuera de especificación mediante la sensibilidad, factor elemental en este tipo de mantenimiento, pues analiza los agentes que causan la degradación a nivel de: efectos dinámicos, efectos de partículas, efectos químicos, efectos físicos, efectos de temperatura y corrosión; captados por observación directa que incluyen los sentidos (que son imprecisos), o bien, por técnicas avanzadas con tecnología de punta (poseen reducida versatilidad, pues con la alta tecnología se analiza sólo un tipo de efecto).

- **Con base en el uso o en el tiempo.**

También se conoce con el nombre de mantenimiento de pronóstico, se lleva a cabo de acuerdo al número de horas de funcionamiento establecidas en un calendario, previamente diseñado, con un alto nivel de planeación. Los procedimientos repetitivos, o como comúnmente se les llama “de rutina”, requieren establecer



frecuencias que se ajusten a las necesidades, para ello, se necesitan conocimientos de la distribución de fallas o la confiabilidad del equipo.

2.1.3. Objetivo del mantenimiento.

El objetivo del mantenimiento es conservar todos los bienes que componen los eslabones del sistema directa e indirectamente afectando a los servicios, en las mejores condiciones de funcionamiento, con un muy buen nivel de confiabilidad, calidad y al menor costo posible.

Para coordinar mejor estos procesos es importante mantener al personal actualizado. Según (Gonzales, 2005, pág. 35) la finalidad del mantenimiento es entonces conseguir el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo y de servicios con la menor contaminación del medio ambiente y mayor seguridad para el personal al menor costo posible.

Al igual que se hace referencia a que la documentación técnica ha de ser suministrada con cada equipo o sistema como muy tarde antes de la puesta en servicio o su explotación.

Según(Prando, 1996, pág. 29) la Función de Mantenimiento es conservar una planta industrial, un equipo o determinada instalación con las condiciones para las cuales fueron proyectadas, con la calidad y la capacidad especificadas, pudiendo ser utilizados con los estándares de seguridad adecuados. Básicamente podemos decir que el mantenimiento es una actividad que conserva la calidad del servicio que presta la infraestructura existente en los centros de producción en óptimas condiciones de seguridad, eficiencia y economía.

2.1.4. Análisis Interno.

Para mejorar la eficacia de un servicio de mantenimiento es absolutamente necesario conocer con suficiente fiabilidad la situación en cada momento y especialmente en el caso en que se desea iniciar un proceso de organización en profundidad. La Evaluación Interna propone un algoritmo lógico para ejecutar el diagnóstico a la función de mantenimiento trazándolo como el examen y evaluación que se realiza a una entidad para establecer el grado de economía, eficiencia y eficacia en la planificación, control y ejecución de los trabajos de mantenimiento y



comprobar la observación de las disposiciones establecidas, con el objetivo de verificar la utilización más racional de los recursos y mejorar las actividades y materias examinadas. El diagnóstico permite revelar, a través de una óptica crítica, aquellas cuestiones que usualmente no se miden y que representan aspectos medulares para crear condiciones tanto objetivas como subjetivas en la implantación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento.

Según (Milano, 2005) la organización de la Gestión de Mantenimiento se divide en “Áreas Funcionales” para facilitar su estudio y la introducción de un proceso de mejora continua, ya que desde una visión general es muy difícil enfrentarlo dada su complejidad y amplitud.

De la evaluación interna se identifican las fortalezas y debilidades de la organización de mantenimiento en sus funciones características tales como planificación, organización, ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo, personal, compras, almacén, contrataciones, presupuestos, control de costos, eficiencia, etc. Las fortalezas son posiciones favorables que posee la organización en algunas de las funciones mencionadas en el párrafo anterior y que la colocan en condiciones de responder eficazmente a las oportunidades y amenazas del ambiente externo. Las debilidades son posiciones desfavorables que tiene la organización con respecto a algunas de sus funciones y que la coloca en condiciones de no poder responder eficazmente a las oportunidades y amenazas del ambiente externo.



2.1.5. Análisis FODA.

Para la realización del Análisis Interno se utilizara la herramienta técnica del análisis FODA que según (Orlich, 2005, pág. 1) es una herramienta de planificación y que además, se utilizan diversas herramientas de análisis para obtener información que permita tomar decisiones acertadas al trazar la trayectoria futura de las organizaciones. Una de las herramientas más utilizadas, por su sencillez y gran utilidad, es el análisis FODA. El análisis FODA es un diagnóstico bastante preciso de la situación actual del entorno interno y externo de la organización. Es de gran ayuda para los gerentes a la hora de tomar decisiones estratégicas y tácticas. Sus siglas lo resumen en cuatro conceptos fundamentales tales como: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Los criterios para ubicar un dato o hecho en una de estas cuatro categorías son básicamente dos:

- Si son internos o externos a la organización
- Si son convenientes o inconvenientes para la organización.

Las oportunidades y las amenazas son elementos externos a la organización que esta no puede controlar ni modificar pero sí aprovechar o manejar. Las fortalezas y las debilidades son factores internos que la organización sí controla, que dependen de esta. Es fácil derivar que las oportunidades y las fortalezas son factores favorables para la organización y las debilidades y las amenazas son desfavorables.

FODA es una herramienta sencilla que permite analizar la situación actual de la Organización y obtener conclusiones que ayuden a ser mejor en el futuro. Implica reconocer los elementos internos y externos que afectan positiva y negativamente al cumplimiento de las metas en la estructura de mantenimiento tal y como se muestra en la tabla 2.1.



Tabla 2-1. Análisis comparativo del FODA.

	Fortalezas (F)	Debilidades
Factores Internos	Elaborar lista de fortalezas identificados de la evaluación interna	Elaborar lista de fortalezas identificados de la evaluación interna.
Factores Externos		
Oportunidades		
Elaborar Lista de Oportunidades identificadas en la Evaluación Externa.	Estrategias FO uso de las fortalezas para aprovechar oportunidades	Estrategias DO reducir las debilidades para aprovechar oportunidades.
Amenazas		
Elaborar Lista de amenazas identificados en la evaluación externa.	Estrategias FA uso de las fortalezas para evitar amenazas.	Estrategias DA uso de las fortalezas para aprovechar oportunidades

El análisis FODA Sirve para realizar un análisis comparativo (cruce) de las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas, identificadas previamente en las evaluaciones interna y externa, y establecer las estrategias FO, FA, DO y DA, según sea el caso, en el cuadrante respectivo.

2.1.6. Gestión de Mantenimiento.

Es necesario gestionar correctamente las necesidades y/o prioridades de la función de Mantenimiento, a fin de lograr el éxito operativo. En consecuencia, se entiende por gestión del mantenimiento A la efectiva y eficiente utilización de los recursos físicos, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos del mantenimiento”.

Según (Prando, 1996, pág. 27) la gestión del mantenimiento es fundamental en aspectos de producción y calidad del producto por lo que “engloba el conjunto de actividades necesarias para: mantener una instalación o equipo en funcionamiento, restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas”.



La gestión del mantenimiento es una tarea multidisciplinaria y por ello es responsabilidad de todos los operadores de la empresa gestionarla para hacer un buen trabajo y aprovechar los recursos, es por ello que no resulta ni más fácil y ni más barato acudir a reparar un equipo cuando este se averíe y olvidarse de planes de mantenimiento, estudio de fallas, sistemas de organización, que incrementan notablemente la mano de obra indirecta. Por tal razón se harán mención del porque se debe gestionar el mantenimiento en la empresa:

- Porque la competencia obliga a rebajar costes.
- Porque han aparecido multitud de técnicas que es necesario analizar.
- Porque los departamentos necesitan estrategias para lograr los objetivos de la dirección.
- Porque la calidad, la seguridad, y las interrelaciones con el medio ambiente son aspectos que han tomado una extraordinaria importancia en la gestión industrial.

En este estudio, la gestión de mantenimiento estará enfocada en dos componentes planteadas por Prando que es la evaluación de la organización operacional de la actividad del mantenimiento y la evaluación de la capacidad técnica de los equipos con el objeto de garantizar la calidad del mantenimiento, asegurando los tiempos y recursos para la ejecución, la entrega y el cumplimiento que exige la transnacional PEPSI COLA. En este sentido, para que la gestión sea efectiva y eficiente, es necesario plantear estrategias en el mantenimiento, bajo la consideración de las características de las fallas, como aspecto básico para la selección del tipo de tácticas de mantenimiento.

2.1.7. Evaluación de la Organización de Mantenimiento.

Según (Prando, 1996) la percepción que tradicionalmente se ha tenido sobre el mantenimiento está cambiando debido a que los equipos son ahora más automatizados y complejos en su diseño, además de que se han desarrollado nuevas técnicas y metodologías de análisis, planificación y ejecución del



mantenimiento, con un nuevo enfoque de la organización y de las responsabilidades de la misma.

No obstante el acelerado desarrollo que han experimentado los computadores, muchos de los sistemas actuales de mantenimiento están mostrando demasiadas limitaciones para prevenir y/o evitar las fallas, por lo que el personal (incluyendo directivos y gerentes) está siendo exigido cada vez con mayor intensidad y obligado a pensar y actuar de otra manera. Esto ha significado la búsqueda de otras opciones que permitan tomar las decisiones y estrategias más adecuadas en función de modelos que incorporen las nuevas técnicas o metodologías de mantenimiento que produzcan el mayor beneficio posible a las empresas.

Este estudio está fundamentado en los componentes de la evaluación de la Gestión de Mantenimiento, los que han desarrollado diferentes métodos para identificar las fortalezas y debilidades de una organización de mantenimiento. Uno de ellos, propuesto por (Fabres, 1991), bajo el título Auditoría de Gestión de Mantenimiento presenta un detallado y cuidadoso análisis y calificación de cada una de las funciones características de una organización de mantenimiento, agrupadas según las áreas básicas de su campo de actividad.



En la tabla 2.2 se resumen las funciones características de una organización de mantenimiento por áreas y funciones.

Tabla 2-2. Áreas y Funciones características de Mantenimiento.

Áreas	Funciones Características
Organización, Personal, Relaciones	Adecuación y Balance del organigrama Directrices del Mantenimiento Calificación del personal Planes de formación Motivación del Personal Comunicación
Preparación y Planificación de Trabajo	Sistemática de órdenes de trabajo Coordinación de especialistas Establecimientos de programas Definición de materiales Estimación de tiempos Estimación de fechas de culminación Recepción de trabajos terminados Evaluación de necesidades Externas
Ingeniería, Inspección y Mantenimiento Preventivo	Diseño y montaje de instalaciones existentes Documentación técnica disponible Historial del equipo Investigación sistemática de fallas Gama de Mantenimiento Preventivo Análisis de modo de trabajo
Compras y almacenes de materiales	Sistemática de la gestión de compras Recepción de materiales Disposición física de los materiales, localización Codificación, estandarización de recambios Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento
Contratación	Política de contratación de trabajos Especificación técnica de los trabajos a contratar Selección de contratista Supervisión de contratista
Presupuesto de mantenimiento y Control de costo	Preparación del presupuesto anual de mantenimiento Definición del tipo de mantenimiento, tratamiento contable Documentación de gestión económica Informatización del control de costos Seguimiento y control Existencia y evolución de índices económicos
Eficiencia	Duración de los trabajos de mantenimiento Cumplimiento de los plazos Calidad de los trabajos realizados Costo de los trabajos realizados Estado de las instalaciones, fallas Calidad de servicio



Ponderación de los conceptos.

No todas las áreas contempladas tendrán las mismas importancias en cuanto a la consecución de los objetivos generales del servicio, ni las funciones de cada área la tendrán con respecto al resultado general de tal área. Por ello es necesario proceder a la ponderación de cada área con respecto a situación global del servicio y de las diversas funciones con respecto al total de área.

La tabla 2.3 muestra un modelo del formato de las puntuaciones de cada función, se pondera y totalizan para obtener la calificación de cada área y el total de la organización de mantenimiento.

Tabla 2-3 Evaluación de la Gestión de Mantenimiento por Áreas y Funciones.

Evaluación de la Organización de Mantenimiento														
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100
20	Organización Personal y Relaciones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Adecuación y balance del organigrama													
	Directrices del Mantenimiento													
	Formación y calificación del personal													
	Planes de formación													
	Motivación del personal													
	Comunicación.													
Total														
Promedio														

El procedimiento de cálculo por la tabla 2.3 es el siguiente:

1. Se pondera sobre 100 la importancia y repercusión relativa de cada área respecto al total de la organización de mantenimiento (Columna "A"). Esta ponderación queda a criterio de los evaluadores.
2. Se pondera sobre 100 la importancia y repercusión relativa de cada función dentro de cada área (Columna "B"). Al igual que el caso anterior, esta ponderación queda a criterio de los evaluadores.



3. La puntuación de cada función (Columna "C") se asigna de acuerdo con la escala más usual, entre cero (muy mal o inexistente) y diez (perfecto).
4. A continuación se calcula la calificación de cada función o área (Columna "D") y de la organización de mantenimiento. (Columna "E").
5. Análisis de resultados
6. Con las valoraciones obtenidas para cada área en la columna D y el total final de la columna E se tiene una medición en expresiones numéricas de la gestión del Mantenimiento.
7. Estas calificaciones constituyen su "Análisis Espectral" y pueden servir tanto para identificar áreas y funciones de mejora, como para comparar resultados con sucesivos diagnósticos.

Se considera que una calificación global mínima del Departamento de Mantenimiento para conseguir unos resultados aceptables a la "Ciudad Sanitaria" es de 60 sobre 100.

2.1.8. Evaluación del Estado técnico de los Equipos.

Al surgir y desarrollarse los primeros equipos que humanizaron vertiginosamente el trabajo del hombre nació el oficio del mecánico, quien se ha dedicado por siglos a mantener los mecanismos y elementos que forman a una máquina. (Perez, 2008) Afirma que el obrero en toda industria, es capaz también de corregir las funciones principales o secundarias de cualquier equipo cuando éstas fallan, y al especializarse puede evaluar el estado técnico, hasta que éste responda a las exigencias que establecen las reglas de explotación técnica. Tal explotación es actualmente una ciencia de ingeniería que estudia las causas y leyes de variación del estado técnico de las máquinas durante su utilización, y los métodos y medios que garantizan la conservación de dicho estado técnico.

Para la evaluación del estado técnico de los equipos se hará uso de la aplicación de matrices de criticidad planteada por (Perez, 2008, págs. 28-30) quien asevera



que la matriz de criticidad ayudará a evaluar en qué condiciones se encuentran las máquinas, la categorización de los equipos y las principales causas de los paros.

Para el empleo del análisis de criticidad es necesario satisfacer un grupo de premisas que se relacionan a continuación:

- Conocer las funciones principales y secundarias del equipo y de los elementos que se analizan.
- Constatar la experiencia del especialista, del mecánico y del operario.
- Conocer cuándo el estado es bueno, regular y malo, interpretados de la siguiente forma:

La fórmula matemática que traduce los datos anteriores a un resultado de que da a conocer el porcentaje de eficiencia del equipo es:

$$EAP = \% \text{ de } \frac{\text{eficiencia}}{\# \text{ de AP}} * (A)(1) + B(0.8) + C(0.6) + D(0.4)$$

Dónde:

EAP = Eficiencia de Aspectos Principales.

AP = Aspectos Principales

A= Estado Excelente.

B= Estado Bueno.

C= Estado Regular.

D= Estado Deficiente.



2.1.9. Ciclo de Reparación y Mantenimiento

Según (Morales, 1979) el ciclo de reparación de mantenimiento comprenden los siguientes trabajos:

- Cambios de las piezas que presentan dificultades en su funcionamiento y cuyo límite inferior del tiempo normativo del servicio es menor que el período entre reparaciones.
- Restablecer los desajustes imprevistos en la regulación de los mecanismos y acoplamientos móviles.
- Restablecer los desajustes imprevistos de las uniones fijas, corregir cualquier avería que se presenta en los equipos.

El perfeccionamiento del trabajo de mantenimiento deberá estar acompañado de una constante reducción del volumen de trabajo de los servicios técnicos no planificados, a causa de que la aplicación del sistema único de Mantenimiento Preventivo nos permitirá obtener una mejor explotación de los equipos, recopilar datos técnicos y de uso confiables, con un aumento en los trabajos de servicios técnicos planificados. Los servicios técnicos no planificados solo pueden ser permitidos en los casos de influencias insuperables en la explotación de los equipos instalados en las empresas

- ***Reparaciones Planificadas.***

Las reparaciones planificadas son los trabajos de mantenimiento que se les hace a los equipos e instalaciones, con el fin de restablecer los parámetros tecnológicos perdidos durante la explotación de los mismos. Las reparaciones planificadas forman parte de las estructuras de los ciclos y se hacen de acuerdo a una periodicidad preestablecida, sobre las bases de las horas trabajadas por los equipos.



Para lograr un trabajo eficiente en las reparaciones, es fundamental que los servicios técnicos programados se hayan cumplido con calidad, ya que estos trabajos serán los que permitan preparar las reparaciones para que se cumplan de acuerdo a lo planificado y con la calidad necesaria, permitiendo con esto una recuperación total de los parámetros y capacidades perdidas durante el periodo de explotación de los equipos.

Los tres tipos de reparaciones planificadas que se hacen según nuestro sistema único de Mantenimiento Preventivo son:

- **Reparación Pequeña (P).**

Es el tipo de intervención planificada, durante la cual se realiza el cambio o restablecimiento de las piezas desgastadas y la regulación de los mecanismos, a fin de asegurar la explotación normal del agregado o conjunto, hasta la próxima reparación planificada.

- **Reparación Mediana (M).**

Es el tipo de reparación planificada, durante la cual se realiza el desmontaje parcial de algunos agregados, la reparación general de algunos conjuntos, el cambio y restablecimiento de las piezas principales desgastadas, el montaje, regulación y prueba con carga del equipo.

- **Reparación General (G).**

Es el conjunto de los trabajos en el que se hace el desmontaje completo de los agregados para el cambio de todas las piezas desgastadas y reparación de todos los mecanismos, montaje, regulación y prueba con la carga de trabajo.

El ciclo de reparación esta ponderado en intervalos que van de 0 a 100 valorando la eficiencia de la máquina para iniciar dicho ciclo, a como se muestra en la tabla 2.4.



Tabla 2-4.Ciclo de Reparación.
Fuente: Elaboración Propia.

Ponderación del Ciclo de Reparación	
% de Eficiencia	Ciclo de Reparación
90- 100	Revisión
75-85	Reparación Pequeña
65-75	Reparación Mediana
0-65	Reparación General

2.1.10. Clima Organizacional.

(I.Chiavenato, 2000, pág. 85) Define al clima organizacional como estado de adaptación, el cual se refiere no solo a la satisfacción de las necesidades fisiológicas y de seguridad, sino también a la necesidad de pertenecer a un grupo social, necesidad de autoestima y de autor relación.

La imposibilidad de satisfacer estas necesidades superiores causa muchos problemas de adaptación. En el caso de ENSA se pretende evaluar las condiciones técnicas y ambientales en las que se encuentran laborando los trabajadores del área de mantenimiento en donde el único fin es evaluar si la empresa brinda condiciones laborales que garanticen la buena ejecución de los trabajos de mantenimiento en el área de envasado, de no ser así mediante la utilización del análisis FODA y la Evaluación al desempeño.



2.1.11. Matriz de Escala Gráfica.

Según Chiavenato (chiavenato, 2000, pág. 367) Es el método de evaluación al desempeño más utilizado y divulgado. Aunque, en apariencia, es el método más sencillo, su aplicación exige múltiples cuidados, con el fin de evitar la subjetividad y los perjuicios del evaluador, que podrían causar interferencias considerables. Es muy criticado porque reduce los resultados a expresiones numéricas mediante la aplicación de procedimientos matemáticos y estadísticos para corregir las distorsiones personales introducidas por los involucrados.

Algunas empresas utilizan el método de escala grafica con asignación de puntos, para cuantificar los resultados y facilitar las comparaciones entre los empleados. Los factores se ponderan y se les dan los valores en puntos, de acuerdo con su importancia en la evaluación. Una vez realizad la evaluación, se suman los puntos obtenidos por los empleados. Esta simplificación extrema de la evaluación del desempeño constituye una paradoja; por una parte, cuantifica los resultados y facilita las comparaciones en términos globales; por otra parte, reduce la compleja gama de desempeño de un empleado a un simple número sin significado tal y como se presenta en la tabla 2.5.



Evaluación del Desempeño.

Nombre del Empleado: _____ Fecha: _____

Departamento/sección: _____ Cargo: _____

Tabla 2-5. Matriz de Escala Gráfica.

Factores de evaluación	Grado					Puntos
1. Cantidad de Trabajo.	1-2 Tiene poco trabajo asignado	3-4 Posee tiempo improductivo que debería aprovecharlo en otras actividades.	5-6 Realiza un volumen aceptable de trabajo.	7-8 Cumple con la cantidad de trabajo planificada en tiempo y forma.	9-10 Realiza el trabajo asignado con habilidad, entusiasmo, dedicación y sobre todo responsabilidad. Además ocupa el tiempo restante en actividades extras.	
2. Conocimiento del puesto.	1-2 Tiene poco conocimiento del puesto.	3-4 Conoce parte del trabajo. Necesita de capacitación.	5-6 Conocimiento suficiente del puesto.	7-8 Conoce lo necesario y por cuenta con la capacidad de desempeñar bien el puesto, respetando las políticas propias de la empresa.	9-10 Conoce todo lo necesario y siempre aumenta y actualiza sus conocimientos. Posee experiencia.	
3. Iniciativa	1-2 Siempre toma decisiones incorrectas.	3-4 Con frecuencia se equivoca; siempre necesita instrucciones detalladas.	5-6 Demuestra sensatez razonable en circunstancias normales.	7-8 Resuelve los problemas normalmente, con un alto grado de sensatez. Muestra originalidad en el manejo de situaciones de trabajo	9-10 Piensa rápida y lógicamente en todas las situaciones, se puede confiar siempre en sus decisiones.	
4. Planificación.	1-2 No respeta los planes de mantenimiento ya establecidos.	3-4 Realiza sus actividades a sin seguir una secuencia lógica, por falta de planificación.	5-6 Planifica las actividades de mantenimiento sin seguir una metodología ajustada al proceso y a sus variaciones.	7-8 Elabora su propio plan de mantenimiento con el objetivo de mantener el buen funcionamiento de la maquinaria para que no haya defectos en el proceso.	9-10 Pone en funcionamiento los planes de mantenimiento previamente establecidos por la empresa de tal modo que se siga una metodología ajustada al trabajo.	
5. Control de costos	1-2 No está interesado en hacer buen uso de los recursos.	3-4 Con frecuencia emplea métodos que no ayudan en la economía de la empresa.	5-6 Tiene una ideología poco razonable en el control de costos.	7-8 Está interesado en el cumplimiento y por ello emplea estrategias y métodos que dan cumplimiento a los objetivos del costo.	9-10 Está muy bien capacitado y entrenado para administrar muy bien los recursos de la empresa y además posee una ideología de eficiencia de los recursos.	
6. Relaciones entre los compañeros	1-2 Se muestra como un ser singular y con un carácter único.	3-4 No demuestra ser una persona afable y con buenas relaciones con sus compañeros.	5-6 Posee buenas relaciones pero carece de confianza y comunicación con sus compañeros.	7-8 Posee excelente espíritu de relación con sus compañeros manteniéndolos informados de las pertinentes tareas proyectos, resultados y problemas.	9-10 Busca u ofrece asistencia y consejo a los compañeros o en proyectos de equipo e infunde las buenas relaciones laborales, manteniendo un ambiente de respeto y solidaridad.	
7. Relaciones con el supervisor (Mecánico Líder)	1-2 No muestra buenas relaciones.	3-4 No informa la problemática en tiempo y forma por falta de comunicación.	5-6 Tiene una relación aceptable en cuanto se trata de trabajo, pero muy pocas veces comparte sus ideas.	7-8 Infunde un buen espíritu de buena comunicación con el personal y es a la vez impulsor del trabajo en equipo.	9-10 Hace uso de estrategias y metodología para la creación de un clima organizacional agradable estableciendo proyectos de mejora en las relaciones laborales.	
8. Relaciones con el Público	1-2 No demuestra mucha confianza en el equipo.	3-4 No posee capacidad de auto relación con el público.	5-6 Es sensato y sabe cómo actuar y establecer buenas relaciones.	7-8 Tiene un índice de comprensión y autorrealización intelectual, teniendo presente la buena imagen y presentación.	9-10 Reúne un alto nivel intelectual, posee capacidad de auto relación con todos y es sumamente confiable.	
9. Dirección y Desarrollo de los Subordinados	1-2 No posee iniciativa para identificar las áreas que necesitan formación.	3-4 Carece de sensibilidad en cuanto a los problemas de los empleados. Falta de respuesta a las necesidades de los mismos.	5-6 Tiene la capacidad de dirigir a los subordinados en las funciones que tienen asignadas.	7-8 Evalúa con exactitud a los subordinados e impulsa la mejora continua en pro del personal y de los procesos.	9-10 Implementa herramientas para la evaluación y gestión de los procesos y del personal con el fin de satisfacer las expectativas de la empresa y de los empleados. Se interesa por la mejora de las condiciones laborales de sus subordinados.	
10. Responsabilidades.	1-2 Es imposible confiar en sus servicios, por lo cual requiere vigilancia permanente.	3-4 No produce siempre los resultados deseados, si no se le vigila bastante.	5-6 Puede confiarse en el (o ella), si se ejerce una vigilancia normal.	7-8 Es dedicado; solo necesita una buena instrucción.	9-10 Merece la máxima confianza. No requiere vigilancia.	
TOTAL DE PUNTOS						



2.1.12. Ficha técnica

(Masip, 2003, pag.8) dice que según La GUIA TÉCNICA COLOMBIANA 62 la ficha técnica se define como el registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones consistentes a una determinada actividad. Esta definición se adapta más a lo que se denomina hoja de vida ya que es el documento en el que queda registrado los datos importantes de una máquina o sistema.

Además un programa o fichas de mantenimiento es aquel documento que contiene el plan de mantenimiento de la empresa y que son la herramienta de trabajo para la revisión de las máquinas o instalaciones. El contenido y complejidad de estos programas depende del tipo de maquinaria a revisar, de los puntos a comprobar y de los datos que se quieran obtener.

2.1.13. Metodología de las 5S.

Al interior de las organizaciones se crean diferentes ambientes de trabajo en los cuales mantener un equilibrio ambiente-trabajador permite obtener ventajas, las cuales se ven reflejadas en reducción de tiempo, mejor rendimiento de los trabajadores y disminución de pérdidas monetarias. Es así como nace la idea de las 5S en búsqueda de éste equilibrio, una metodología japonesa la cual busca una mejora continua dentro de las organizaciones; obteniendo así procesos con cero accidentes, cero defectos, cero demoras y cero desperdicios.

Según (Gomez, 2012, pág. 7), “Las 5S es un programa de trabajo para talleres, bodegas y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detención de anomalías en el puesto de trabajo que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, con la implementación de esta metodología se generan hábitos de limpieza y orden entre operarios, personal técnico, administrativo y directivos mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y equipos y la productividad”.

La aplicación de las 5S trae consigo muchos beneficios no solo para la organización sino para los empleados que participan activamente de esta, para esto hay que generar un compromiso entre los involucrados para así garantizar el éxito de su aplicación y un mejoramiento continuo.



Las 5S son cinco palabras provenientes de Japón las cuales empiezan con la letra “S” las 3 primeras S están orientadas a las cosas; como las condiciones de trabajo y en general al entorno laboral y La 4^a y 5^a S están orientadas a uno mismo como persona.

Seiri: Clasificar, seleccionar.

Seiton: Orden, Organizar.

Seiso: Limpiar.

Seiketsu: Estandarizar.

Shitsuke: Hábito y Disciplina.



2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. *Mantenimiento*

El mantenimiento comprende todas aquellas actividades necesarias para mantener los equipos e instalaciones en una condición particular o volverlos a dicha condición (Prando, 1996, pág. 19).

2.2.2. *Mantenimiento Predictivo*

Mantenimiento preventivo basado en el conocimiento del estado de un ítem por medición periódica o continua de algún parámetro variable o diagnosticable de su estado. (Gonzales, 2005, pág. 516).

2.2.3. *Mantenimiento Preventivo*

Todo el conjunto de medidas de carácter técnico y organizativo, mediante los cuales se lleva a cabo el mantenimiento y la reparación de los equipos con medidas elaboradas previamente según un plan que asegura el trabajo constante de los equipos. (Morales, 1979, pág. 9)

2.2.4. *Mantenimiento Correctivo*

Es el conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia, evitando que se produzcan paradas forzadas o imprevistas. (Alpizar, s.f, pág. 195).

2.2.5. *Auditoría de Mantenimiento*

Consiste en la evaluación, el análisis y la valoración objetiva, periódica y sistemática de las funciones características esenciales del servicio, para comprobar la corrección del sistema de gestión del mantenimiento empleado y su evolución en el tiempo, ya que cuanto mejor aplicadas sean, en mayor medida facilitaran la consecución de sus objetivos. (Fabres, 1991, pág. 6).

2.2.6. *Gestión de Mantenimiento.*

La gestión del mantenimiento “engloba el conjunto de actividades necesarias para: mantener una instalación o equipo en funcionamiento, restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas” (Prando, 1996, pág. 27).



2.2.7. Bebidas Carbonatadas.

Bebidas carbonatadas: es una bebida no alcohólica que se obtiene por disolución de dióxido de carbono (Anhídrido Carbónico) disuelto. (NORMA TÉCNICA DE BEBIDAS CARBONATADAS, 2001).

2.2.8. Pilar Procedimental.

Es el conjunto de normas y procedimientos que deben utilizarse para la ejecución de los trabajos del área, con el fin de garantizar los estándares de calidad en los procesos realizados por el área de envasado. Todos estos procedimientos son establecidos por la transnacional PEPSICO y es de modo obligatorio la utilización de los mismos. (Denominación Propia).

2.2.9. Área de Envasado

El área de envasado en si tiene la función principal de colocar el producto terminado en un objeto o recipiente manufacturado (botella), donde este posea las condiciones técnicas requeridas para conservar y proteger el paso del tiempo dicho producto manteniendo siempre la calidad (Denominación Propia).

2.2.10. Fichas Técnicas.

Las fichas técnicas son la suma de la información referida a los datos de fabricación, operación, repuestos o planos de cada equipo y/o instalación de la planta (Prando, 1996, pág. 22).

2.2.11. Equipo.

Unidad compleja de orden superior integrado por conjuntos, componentes y piezas, agrupados para formar un sistema funcional. (Gonzales, 2005, pág. 501).

2.2.12. Sistema Eléctrico.

Es un conjunto de elementos y equipos que tienen como finalidad llevar la energía eléctrica desde el punto de alimentación o fuente de energía, hasta los elementos o equipos eléctricos que requieren de este tipo de energía para su funcionamiento.(lugo, 2009, pág. 4)



2.2.13. Lubricación.

Es interponer una película de un material fácilmente cizallable, de modo que el deslizamiento se realice en su seno, entre elementos de máquinas con movimientos relativos y cargados. (Madrid, 2009, pág. 1)

2.2.14. Sistema Neumático.

Son sistemas que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia. (Gonzales, 2005, pág. 35).

2.2.15. Voltaje.

Es la magnitud física que, en un circuito eléctrico, impulsa a los electrones a lo largo de un conductor. (Allier, Martínez, & Meléndez, 2006, pág. 1)

2.2.16. Corriente.

Flujo de carga eléctrica que circula a través de un material por unidad de tiempo. (Allier, Martínez, & Meléndez, 2006, pág. 1)

2.2.17. Unidad de Mantenimiento.

Es una combinación de un filtro de aire comprimido, regulador de presión y el lubricador de aire comprimido. (Prando, 1996, pág. 56).

2.2.18. Grasas.

Lubricante semisólido y plástico compuestos de aceites endurecidos por la adición de jabines diversos. (Edward, 1984, pág. 25).

2.2.19. Aceites.

Son sustancias orgánicas (como los ácidos grasos) que se absorben en las superficies de los cuerpos en contacto y previenen la adhesión, aun cuando la película del fluido se adelgaza hasta el punto donde tiene lugar el contacto de las asperezas (Schey, 2001, pág. 136).



2.3. Marco Espacial.

El marco espacial hace referencia al lugar en donde se está realizando el estudio y los puntos de referencias para el acceso rápido del mismo.

La empresa embotelladora ENSA, se encuentra ubicada en el departamento de Managua en el distrito VI específicamente en **Carretera Norte** Km 7.5 Shell Waspán 500 metros al sur. Cabe destacar que esta carretera es una de las más importantes de Managua, ya que es la carretera principal que conecta a la ciudad con el Aeropuerto Internacional de Managua, y es la única autovía de la ciudad, con seis carriles.

La carretera es una sección que inicia cerca de la intersección al norte con la Avenida Augusto César Sandino y es la continuación de la Pista Pedro Joaquín Chamorro, muy cerca de las afuera de los límites de la ciudad de Managua, pasando por el hotel Best Western Las Mercedes en el Residencial Las Mercedes, y también pasa por el Barrio Anexo Unidad de Los Propósitos, Residencial Monte Cristo, pasando por grandes zonas despobladas hasta llegar a la ciudad de Tipitapa del Departamento de Managua, ahí continua ya como la **Carretera Panamericana**.

Los puntos de referencia que colindan con ENSA son: al Norte: Fanatex, al Sur: Avenida Vladimir Chavarría, al Este: Maxi pali, al Oeste: Nimac.

El lugar específico de la ubicación de la empresa ENSA se representa con una estrellita de color rojo en la ilustración 2.2.1.

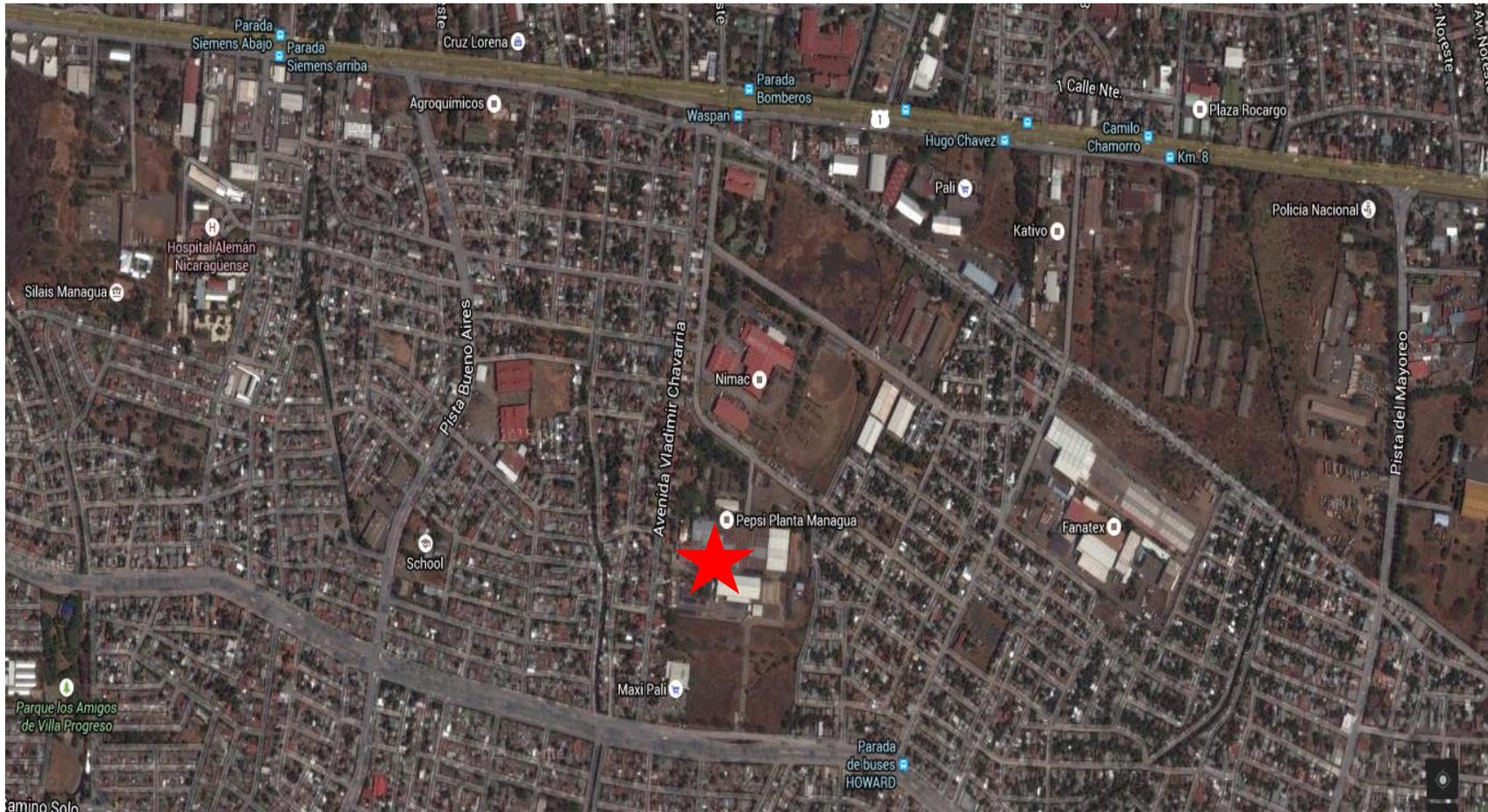


Ilustración 2-1: Localización de La Embotelladora Nacional.

Fuente: Google Map.



2.4. Marco Temporal.

La investigación que lleva por nombre Evaluación de la Gestión de Mantenimiento del Área de envasado de la Empresa Embotelladora Nacional S.A (ENSA) en el periodo Agosto-Diciembre del año 2015 está estructurada de 3 fases:

Fase 1.

Búsqueda de información y el nombre del tema relacionado a la empresa. En esta fase se abordaran los aspectos elementales para dar inicio a este estudio ya que es aquí la base fundamental para entender el porqué y el para qué, ésta investigación.

Fase 2.

Distribución de las actividades correspondientes al trabajo. Aquí se abordará la esencia del trabajo que respalda el estudio, teniendo en cuenta la metodología y normas de investigación para dar credibilidad y confiabilidad al estudio.

Fase 3.

Desarrollo y Análisis de resultados. En esta fase se hará énfasis en el análisis de los resultados y las posibles conclusiones y recomendación sobre dicha problemática. A como se referencia en la tabla 2.3.1 del cronograma de actividades.



2.5. Marco Legal.

La estructura legal se refiere a una serie de reglas y códigos de normativas que en materia laboral debe sujetarse toda actividad empresarial, así como lo es la empresa ENSA.

Para esta investigación es de vital importancia hacer uso de las leyes y normas que están en correspondencia al estudio ya que estas ayudaran de manera satisfactoria en las actividades empresariales en el cual su principal propósito es regular todas las gestiones administrativas y operarias de la empresa ENSA con respecto a su entorno y la participación legal en el país. En la tabla 2.6 se detallan todas las leyes y normativas relacionadas directamente con el estudio, cabe recalcar que estas leyes se encuentran vigentes en Nicaragua.

*Tabla 2-6 Normas y Leyes Aplicables.
Fuente: Elaboración Propia.*

LEY	ARTÍCULO	MODO DE APLICACIÓN
NTON 03 030-00	TODOS	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Bebidas Carbonatadas. Esta Norma tiene por objeto establecerlas especificaciones que deben cumplir las bebidas refrescantes no alcohólicas, que contienen dióxido de carbono (anhídrido carbónico), destinadas al consumo humano. Las maquinas deben ajustarse para alcanzar las especificaciones de esta norma.
NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06.	TODOS	Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de alimentos y bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.
LEY 618	Art. 79-82	Orden, limpieza y Mantenimiento. Se establece las necesidades de las labores de mantenimiento para alcanzar los ambientes óptimos para el trabajo.
LEY 618	Art. 131-132,151-155, 160-162	De los equipos e instalaciones eléctricas, operación, protección de los equipos y maquinarias. Se expresa las condiciones mínimas necesarias en que deben estar las instalaciones eléctricas y de operación para evitar accidentes o perjuicio al trabajador.
LEY 618	Art. 292-298	Condiciones de trabajo
ISO 9001-2008	TODA	Facilita la implementación de un sistema de gestión de calidad que asegure el cumplimiento de todos los requisitos de calidad de tal modo que permita una adecuada toma de decisiones al personal competente, creando una mentalidad de gestión y una comunidad de pensamientos en todos los niveles jerárquicos. Esta norma está prevista para ser genérica y aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño ni categoría del producto.
Normativa internacional AIB para embotellado de bebidas	TODA	Es una norma internacional establecida por la marca PEPSICO para garantizar la calidad de los productos que elabora y comercializa ENSA. Esta normativa se debe aplicar desde que inicia el proceso hasta que termina. En caso del mantenimiento establece todas las medidas necesarias que deben de implementarse para asegurar la calidad del producto.



3. DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1. Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de esta investigación es mixto ya que reúne elementos de un estudio tanto cualitativo como cuantitativo. Es cuantitativo porque se evaluó la gestión del mantenimiento a través de la herramienta auditoria de mantenimiento, las que llevan un análisis cualitativo al respecto. Según el nivel de profundidad del conocimiento sobre dicha investigación es explicativa ya que a través de ella se pretende exponer la relación de las variables que están en estudio, además por medio de esta investigación se explican los factores que influyen en el desarrollo de las operaciones en el área de envasado de la empresa ENSA, y es por ello que este estudio se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos que están interviniendo en el desarrollo de una buena gestión de mantenimiento en dicha empresa.

Con respecto al desarrollo del fenómeno es de corte transversal porque es objeto de estudio en un corto periodo de tiempo y es de tipo prospectivo porque el problema que se aborda parte del presente hacia el futuro tomando como referencia los meses comprendidos entre agosto - diciembre.

3.2. Universo, población y muestra.

3.2.1. Universo

El universo estuvo conformado por toda la empresa ENSA, donde incluye todas las gerencias tanto administrativas como operativas tales como gente y gestión, manufactura, logística, marketing y ventas. Esta empresa es una multinacional que tiene presencia en 17 países, 20 marcas y 10 plantas productivas, su alcance es producir bebidas carbonatadas y no carbonadas de evidente calidad y con una etiqueta única y muy atractiva para los consumidores.

Nuestro trabajo está enfocado con la gerencia de manufactura que es el punto clave de la investigación.



3.2.2. Población.

La población estuvo concentrada específicamente en la gerencia de manufactura que consta de 137 trabajadores que desarrollan todas las funciones operativas del proceso productivo de envasado de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, desde la recepción de materia prima hasta que sale el producto terminado para la distribución a todas las agencias del país.

3.2.3. Muestra.

Se tomó como objeto de estudio el departamento de mantenimiento, específicamente la línea 2 y 4 del área de envasado la cual cuenta 15 trabajadores.

Para este estudio se tomó una muestra de tipo no probabilístico de carácter intencional ya que los elementos que constituyeron la muestra no fueron al azar, si no que la selección fue de forma intencional y como condición a cumplir en el desarrollo del estudio se contó con la participación de los mecánicos, eléctricos, líderes y coordinadores de dicho departamento.

Las maquinarias en estudio son 10, estas se seleccionaron en base a criterios internos propios de cada línea, dándole un enfoque por prioridad y además por su grado de participación en el proceso de envasado de las bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

3.3. Método de Investigación

Para este tipo de estudio se hizo uso del método de observación científica ya que consiste en la percepción directa del objeto de investigación y por ello que a través del uso de este instrumento se conoció la realidad de la empresa mediante la percepción de los objetos y fenómenos a los que está sujeta la misma.



3.4. Fuentes y Técnica de Recolección de Información

3.4.1. Fuentes de recolección de datos

Se utilizaron como fuente de información las siguientes:

3.4.1.1. Fuente Primaria:

Personal de Mantenimiento, Operadores de la maquinaria de la línea de llenado 2 y 4, los supervisores de producción, técnicos mecánicos y eléctricos.

3.4.1.2. Fuentes Secundarias:

Bibliografía sobre mantenimiento Industrial y manuales de maquinaria.

3.4.2. Técnicas de recolección de datos

Los materiales que se implementaron para la recolección de información son:

- **Entrevistas:** Se formuló entrevistas para los jefes y supervisores de mantenimiento responsables del funcionamiento de las máquinas. Hay que tomar en cuenta que pueden surgir algunas entrevistas de forma empírica al momento que se de cada uno de estos procesos.
- **Encuestas:** Se diseñó encuestas dirigidas a los operarios que laboran en el área con el propósito de obtener información clara y precisa sobre dicha problemática a la que esta ex centra dicha empresa.
- **Observación directa:** Se estuvo teniendo contacto directo con las operaciones y con las maquinarias que realizan cada proceso en el área antes mencionada.
- **Formatos de registro:** Donde se llevó la base de datos de los posibles inconvenientes que surgen en dicha área durante el proceso de envasado.

3.5. Operacionalización de las variables

El capítulo 3 que lleva por nombre diseño metodológico se resume en la tabla 3.1.

3.5.1. Resumen metodológico

El resumen metodológico se puede visualizar en la tabla 3.1 donde las variables en estudio son: situación operacional; política, normas y procedimientos de operación.



Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI).

Tabla 3-1. Resumen Metodológico.

Fuente: Elaboración Propio.

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones.	Variable Operativa Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información y Actores Participantes							Fuente	
				Encuesta	Entrevista	G- Focal	Experimento	Laboratorio	Anal. Doctal	Observación		
1. Describir la situación operacional del área de envasado a través de un análisis interno, con el fin de exponer fortalezas y debilidades del mismo.	Situación Operacional	Análisis interno	Favorable No favorable								✓	Personal de mantenimiento y operarios.
2. Verificar si las políticas, procedimientos y normas de operación se ajustan al pilar procedimental del mantenimiento de la transnacional en el área de envasado.	Políticas, normas y procedimientos de operación.	Pilar procedimental	Excelentes Buenas Muy buenas Malas		✓							Personal técnico, supervisores y jefes de mantenimiento.
3. Analizar las condiciones técnicas que influyen en el área de envasado mediante los principios de organización y mantenimiento que aseguren un buen clima organizacional.	Condiciones técnicas	Principios de organización y mantenimiento	Excelentes Buenas Muy buenas Malas	✓								Operarios
4. Proponer un diseño de fichas técnicas para las máquinas de la línea 2 y 4 del área de envasado que mejore los procesos operativos de mantenimiento.	Fichas técnicas	Procesos operativos	Necesarias No necesarias		✓							Personal técnico, supervisores y jefes de mantenimiento.

La tabla anterior muestra cada una de las variables, métodos e indicadores evaluados en dicha investigación.



4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Después de plantear el diseño metodológico de esta investigación se procedió con la discusión de los resultados los cuales están en correspondencia con los objetivos establecidos, por tanto este acápite está dividido en cuatro etapas que corresponden a los cuatro objetivos planteados, la tabla 4.1 muestra las etapas de análisis y discusión de los resultados.

Tabla 4-1. Etapas de Análisis y Discusión de Resultados.

Fuente: Elaboración Propia.

Etapas	Descripción de las Etapas.
Primera Etapa	Descripción de la situación Operacional del Área de Envasado de la Embotelladora Nacional, S.A.
Segunda Etapa	Verificación del cumplimiento de las directrices y políticas que rigen al departamento de Mantenimiento en el área de Envasado.
Tercera Etapa	Análisis Técnico de la situación Operacional del Área de Envasado.
Cuarta Etapa	Análisis de la propuesta de fichas técnicas de las Líneas 2 y 4 del área de Envasado.

4.1. Situación Operacional del Área de Envasado de la Embotelladora Nacional S, A.

La principal actividad de Embotelladora Nacional S.A (ENSA) es la producción y comercialización de bebidas carbonatadas, jugos y agua ionizada, esta es una empresa que se ha mantenido en el mercado desde hace mucho tiempo y pretende ser la mejor propuesta de negocio para el cliente. Toda empresa, independientemente de su tamaño, es una organización formal cuya función es producir un producto o prestar un servicio a satisfacción completa de los consumidores o usuarios, y al nivel más económico.

Para garantizar la satisfacción completa del consumidor y funcionar en forma eficiente y armónica, cada empresa debe desarrollar una gama amplia de políticas y de procedimientos de trabajo, así como, establecer los flujos de mando y definir las responsabilidades de los distintos integrantes de la organización.

La función de mantenimiento dentro de la empresa nace de la necesidad de disminuir la frecuencia de los fallos mecánicos y eléctricos que presenta la maquinaria de las líneas de producción lo que trae como consecuencia una



disminución en la producción, problemas de calidad, un aumento en los costos y los periodos de mantenimiento.

ENSA, es clasificada como una empresa que presenta sus propias expectativas en el mercado, para lo cual se plantea una Misión General que incluye la Visión y Valores Empresariales que permiten orientar hacia donde están dirigidos sus logros, siendo este el punto de partida para alcanzar los Objetivos deseados por la empresa en General. Las Directrices de esta empresa se rigen por patrones tanto nacionales como internacionales que fueron diseñados en consideración a la satisfacción de la cadena de clientes de ENSA en el mercado.

La Empresa Embotelladora Nacional S, A, está constituida por 6 gerencias que la conforman siendo la gerencia de manufactura una de las más importante de la empresa ya que es ahí donde se realizan todos los procesos operativos para la elaboración de los productos y es por ello que se deben de considerar un conjunto de normas y procedimientos monitoreadas por el pilar procedimental de la transnacional. En esta descripción de la situación operacional del área de envasado de la empresa ENSA, no solo se tratará de exponer los factores negativos sino que también hay que resaltar los factores que hacen de ella única y con los más altos niveles de competitividad en el mercado nacional e internacional y que dan rentabilidad a la misma.

La adecuación y balance del organigrama está bien estructurado de acuerdo a las funciones que debe realizar cada departamento postulándose como un pilar solido en sus operaciones tal y como se presenta en la ilustración 1.2 de la estructura organizacional de ENSA, además el departamento cuenta con una herramienta importante que forma parte del control de las órdenes de trabajo es la que concierne a un programa de mantenimiento llamado MP9, la cual se encarga de generar las órdenes de trabajo automáticamente, según el calendario de los ordenamientos hechos respectivamente por el programador, dicho programa requiere de personal capacitado y de un plan de mantenimiento que sea introducido para su posterior ejecución.



Desde hace algunos años atrás se intentó crear un programa de prevención para reducir los fallos o paradas en los equipos, sin embargo no se ha puesto en práctica por los elevados costos que implica su ejecución. Los procedimientos para un mantenimiento preventivo no están predefinidos; la actividad y la fecha es la que se logra conocer a través de este programa.

Por el contrario, se conocen los procedimientos para enfrentar un mantenimiento correctivo, ya que los materiales y demás recursos logran abastecerlo. Según el tipo de M.C que se emplee, se tendrá diferentes ordenamientos para la ejecución. El mantenimiento correctivo que más se usa es el programado, el cual se lleva a través de órdenes de trabajo. Los trabajos pendientes mantienen una relación muy relativa en cuanto a los trabajos programados. Siendo a su vez, una situación compleja para la ejecución de las actividades de trabajos.

La actitud de la administración superior hacia el mantenimiento posee una percepción desfavorable para la organización que genera el servicio del mismo, ya que la prioridad en todos los casos para el mantenimiento es escasa, dando lugar a una supervivencia de cumplir con las expectativas sin recibir beneficios, tanto en los recursos materiales, como en los incentivos personales de cada trabajador.

La tecnología del equipamiento de ENSA es sencilla. Los operadores no alcanzan un nivel mayor al técnico. Por lo que se requieren capacitaciones frecuentes y evaluar el desempeño de los mismos, sin embargo, estas capacitaciones son escasas. Los temas comunes de capacitación son los que competen a la mejora continua para alcanzar la productividad deseada. El nivel de capacitación no es acorde a la tecnología de equipamiento.

Es por ello que la carencia de motivación y planes de capacitación es uno de las necesidades que demanda el personal operativo ya que se requiere asistencia técnica y especializada que permitan la realización de las actividades con eficiencia, eficacia y calidad, teniendo en cuenta el logro de los objetivos planteados por la empresa, es además muy importante implementar estrategias que permitan lograr un buen clima organizacional, buenas relaciones entre operarios y personal de



mantenimiento, estableciendo así un pilar sólido que alcance la buena comunicación y el trabajo en equipo entre todo el personal de manufactura.

Las herramientas y equipos de trabajo empleadas en el mantenimiento no son suficientes, ya que se han extraviado y se han dañado por ser de baja calidad. No existe un inventario de estas herramientas, por lo que frecuentemente se dan las pérdidas.

Aunque se trate de evitar en lo máximo los imprescindibles problemas y anomalías en el área, no es logrado con éxito tal objetivo ya que la falta de coordinación entre operarios y personal de mantenimiento perjudica de manera directa los procesos operativos. Todos los factores internos están plenamente relacionadas a los procesos operativos del departamento de manufactura de la empresa ENSA, específicamente en el área de mantenimiento siendo estos los que repercuten en la satisfacción de la empresa y de los clientes.

4.1.1. Análisis FODA

Para el diagnóstico de la situación actual, en el caso de la organización del mantenimiento en la empresa ENSA, se utilizó la **Matriz FODA** la cual es una de las herramientas más conocidas para diagnosticar y dar respuesta a través del análisis y la formulación de estrategias, la valoración de los puntos fuertes y débiles tanto interno como externo ayudaran a diseñar el FA, el FO, el DA y el DO, lo cual se debe potencializar las oportunidades para sortear las amenazas en relación al FA, el FO se potencializaran las oportunidades para aumentar las fortalezas; El DA sorteara las amenazas para minimizar las debilidades y el DO tomar de referencias las oportunidades para disminuir las debilidades. Dichas estrategias nacen de la relación de las cuatro variables a como se especifica a continuación:

- Estrategias Fortalezas y Oportunidades (FO)
- Estrategias de Fortaleza y Amenaza (FA)
- Estrategias de Debilidades y Oportunidades (DO)
- Estrategias de Debilidades y Amenazas. (DA)

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación de las auditoría Interna y Externa en los cuales se reflejan las Fortalezas-Debilidades y las Amenazas-Oportunidades,



procedemos a efectuar la planificación estratégica en la organización del mantenimiento, mediante un Análisis comparativo (Cruce) de las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas, identificadas previamente y establecer las estrategias FO, FA, DO, DA, según sea el caso, en el cuadrante respectivo tal como se muestra en la tabla 4.2.

La formulación de estas estrategias vendrán a fortalecer la estructura organizativa, operativa y procedimental de la empresa ENSA, creando pilares solidos dentro y fuera de la misma, para ello se han tomado en cuenta 4 perspectivas fundamentales:

- La perspectiva de Formación y Crecimiento.
- La perspectiva del Proceso Interno.
- La perspectiva del Cliente
- Las perspectivas Financieras



Tabla 4-2. Análisis FODA.

<p>Factores internos</p> <p>Factores externos</p>	<p>Lista de Fortalezas</p> <p>F1. Buena estructuración y adecuación del organigrama.</p> <p>F2. Sistematización de órdenes de trabajo.</p> <p>F3. Buena evaluación de necesidades externas.</p> <p>F4. Buenas condiciones en el diseño y montaje de las instalaciones existentes.</p> <p>F5. Gestión sistemática de compra fortalecida.</p> <p>F6. Buena sistemática de la Recepción de los Materiales.</p> <p>F7. Control sistematizado de estandarización de recambio.</p> <p>F8. Existencia de un presupuesto anual de mantenimiento establecido.</p> <p>F9. Conocimiento del mantenimiento aplicado.</p> <p>F10. Acercamiento de técnicos (Representantes del fabricante) para la compra de repuestos en nuestro país o en países vecinos (centro América).</p> <p>F11. Flexibilidad en la negociación con proveedores.</p> <p>F12. Diseño de nuevas herramientas y equipos que aumenten el nivel de productividad de los equipos.</p> <p>F13. Planes corporativos de expansión en el mercado.</p> <p>F14. Nuevos diseños de equipos de protección que ofrezcan mejor calidad.</p> <p>F15. Actualización continua del personal</p>	<p>Lista de Debilidades</p> <p>D1. Carencia de planes de capacitación y Formación.</p> <p>D2. Carencia de Motivación hacia el personal de mantenimiento.</p> <p>D3. Mala comunicación entre el personal de manufactura.</p> <p>D4. Falta de personal especializado.</p> <p>D5. Incumplimiento de la fecha de culminación de los trabajos.</p> <p>D6. Inexistencia de las fichas historiales de cada equipo.</p> <p>D7. No existe un análisis sistematizado para la dirección de fallas.</p> <p>D8. El mantenimiento preventivo no es aplicado.</p> <p>D9. La distribución física de los almacenes no cumple con la ley 618.</p> <p>D10. Obsolescencia de la maquinaria.</p> <p>D11. No hay supervisión para los contratistas.</p> <p>D12. No hay supervisión para el turno nocturno.</p> <p>D13. Excesiva aplicación del mantenimiento correctivo.</p> <p>D14. Dificultad del manejo de tecnologías modernas.</p> <p>D15. Mala calidad de los materiales de repuestos.</p> <p>D16. Eventos de Capacitación que no cumplen con las expectativas trazadas.</p>
<p>Lista de Oportunidades</p> <p>O1. Confianza crediticia de los proveedores.</p> <p>O2. Diversificación de empresas proveedores subcontratista.</p> <p>O.3 Auditorías Internacionales que obliguen al cumplimiento de ciertos parámetros operativos.</p> <p>O4. Disponibilidad de créditos por parte de los proveedores.</p> <p>O5. Alta participación de proveedores de repuesto en el mercado nacional.</p> <p>O6. Política gubernamental de capacitación para obtención de licencia de caldera.</p> <p>O7. Ofertas de tarifas especiales para la organización que aumenten el presupuesto anual de mantenimiento.</p> <p>O8. Canalización más cercana con los intermediarios de técnicos.</p>	<p>FO (Maxi-Maxi)</p> <p>Estrategia para maximizar Tanto las F como las O.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecimiento de políticas de compra a los proveedores de materia prima y de equipos. (F3, F5, F11, O1, O4). 2. Ejecución del programa MP9 agilizando así la generación de órdenes de trabajo, capacitando al personal en el manejo de este programa y en el programa SAP, para una mejor eficiencia en la gestión de la organización. (F2,F15, F16, O3) 3. Análisis de la necesidad de personal externo especializado en algunos trabajos para mejorar la calidad de estos. (F3, O2). 4. Análisis mensual de los costos de mantenimiento corroborando las tarifas actuales para la toma de acciones. (F8, O7) 5. Adquisición de equipos y herramientas innovadoras que se adecuen al tipo de mantenimiento aplicado (F12, O3). 6. Implementación de un plan de mejora de la gestión de mantenimiento que incluya incentivos, capacitación y relaciones humanas. (F1, F15, F16, O6). 7. Análisis de las ventajas y desventajas que posee cada una de las empresas proveedores subcontratista. (F4,O2) 8. Evaluación de los servicios de técnicos especializados para la compra de repuestos en nuestro país y en países vecinos. (F10, O8). 9. Aseguramiento de una buena sistematización de los materiales teniendo contacto directo con los proveedores de repuestos en el mercado nacional. (F6, O5). 	<p>DO (Mini-Maxi)</p> <p>Estrategia para minimizar Las D y maximizar las O.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organización del personal y sus funciones de manera que se aprovechen los eventos de capacitación realizados para mejorar la formación del personal. (D1, D16, O6, O3) 2. Aprovechamiento de herramientas y medios necesarios al equipo de mantenimiento para motivarlos a realizar adecuadamente los trabajos. (D2, D5 O6). 3. Análisis de la necesidad de personal externo especializado en algunos trabajos para mejorar la calidad de estos. (D4,O2, O8) 4. Implementación de un sistema de registro de los datos técnicos inherentes de cada equipo así como de su historial para desarrollar un análisis que puede detectar las averías futuras del equipo. (D6, D7, D8, D10, D15, O5) 5. Establecimiento de una sistemática que controle la supervisión a los contratistas para corroborar la eficiencia y calidad de sus trabajos contemplando nuevas opciones a contratar. (D11, O2). 6. Implementación de acuerdos de pago con los proveedores de materia prima y de repuestos. (D9, D12, O1, O4). 7. Aprovechamiento de los periodos de ofertas de tarifas especiales para la adquisición de tecnologías modernas que estén en correspondencia al presupuesto anual establecido para cada departamento (D14, O7). 8. Implementación de un programa de mantenimiento preventivo de modo que se preserve el equipo. (D13, O8)



<p style="text-align: center;">Factores internos</p> <p style="text-align: center;">Factores externos</p>	<p>Lista de Fortalezas</p> <p>F1. Buena estructuración y adecuación del organigrama. F2. Sistematización de órdenes de trabajo. F3. Buena evaluación de necesidades externas. F4. Buenas condiciones en el diseño y montaje de las instalaciones existentes. F5. Gestión sistemática de compra fortalecida. F6. Buena sistemática de la Recepción de los Materiales. F7. Control sistematizado de estandarización de recambio. F8. Existencia de un presupuesto anual de mantenimiento establecido. F9. Conocimiento del mantenimiento aplicado. F10. Acercamiento de técnicos (Representantes del fabricante) para la compra de repuestos en nuestro país o en países vecinos (centro América). F11. Flexibilidad en la negociación con proveedores. F12. Diseño de nuevas herramientas y equipos que aumenten el nivel de productividad de los equipos. F13. Planes corporativos de expansión en el mercado. F14. Nuevos diseños de equipos de protección que ofrezcan mejor calidad. F15. Actualización continua del personal</p>	<p>Lista de Debilidades</p> <p>D1. Carencia de planes de capacitación y Formación. D2. Carencia de Motivación hacia el personal de mantenimiento. D3. Mala comunicación entre el personal de manufactura. D4. Falta de personal especializado. D5. Incumplimiento de la fecha de culminación de los trabajos. D6. Inexistencia de las fichas historiales de cada equipo. D7. No existe un análisis sistematizado para la dirección de fallas. D8. El mantenimiento preventivo no es aplicado. D9. La distribución física de los almacenes no cumple con la ley 618. D10. Obsolencia de la maquinaria. D11. No hay supervisión para los contratistas. D12. No hay supervisión para el turno nocturno. D13. Excesiva aplicación del mantenimiento correctivo. D14. Dificultad del manejo de tecnologías modernas. D15. Mala calidad de los materiales de repuestos. D16. Eventos de Capacitación que no cumplen con las expectativas trazadas.</p>
<p>Lista de Amenazas</p> <p>A1. Apertura de otras empresas en el mismo ramo de la industria (Más competencia) A2. Incremento del proceso inflacionario. A3. Nuevas regulaciones en las políticas para las empresas que prestan servicio externos. A4. Tecnología moderna relativamente con altos costos. A5. Cambios desfavorables en la demanda del producto. A6. Nuevas estrategias de mercado que ofrece la competencia. A7. Mejores salarios ofrecidos por la competencia A8. Reformas en la política de impuestos implementada por el gobierno.</p>	<p>FA (Maxi-Mini) Estrategia para fortalecer la empresa y minimizar las Amenazas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de la estructura organizativa de la empresa de tal manera que cumpla con los principios de organización y de igual forma analizar las estrategias de marketing de la competencia e identificar la cobertura de la misma en el mercado asegurando la gestión operativa (F1, A1). 2. Existencia de artículos y herramientas en el almacén priorizadas por el área de mantenimiento para evitar la paralización prolongada de las órdenes de trabajo y por ende de producción. (F2, A4). 3. Verificación de la vigencia los contratos realizados para las empresas que prestan servicios externos evaluando toda regulación que pueden sufrir dichos contratos (F3, A3). 4. Implementación de nuevas estrategias de mercado para potencializar la demanda de los productos. (F13, A2, A5, A6). 5. Implementación de programas de actualización del personal en temáticas de interés mutuo en pro del fortalecimiento de los conocimientos y habilidades de modo que permita la toma en cuenta de los mismos en la promoción de plazas vacantes con respecto a otros cargos dentro de la empresa. (F15, F16, A7). 6. Adquisición de tecnología moderna que este en correspondencia al presupuesto de la empresa con el fin de lograr la sistematización del proceso (F8, F5, F12, A4). 	<p>DA (Mini-Mini) Estrategia para minimizar Tanto las A como las D.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un programa de seguridad que obligue la participación de todos y de igual manera se deben realizar planes de capacitación y formación con el fin de motivar y fortalecer los conocimientos del personal (D1, D2, D4, D16, A7) 2. Ejecución de reuniones con todo el personal de mantenimiento de tal manera que se desarrolle la sinergia entre ellos logrando construir un pilar solido que permita la coordinación y la eficiencia entre ellos. (D3, D5, A6, A1) 3. Implementación de un programa de mantenimiento preventivo de modo que se preserve el equipo. (D8, D10, D13, A4) 4. Establecimiento de un sistema para controlar y supervisar a las empresas de trabajos externos de forma que exista una evaluación de los trabajos que realizan. (D15, A3) 5. Introducción de nuevas tecnologías y/o equipos capacitando al personal de tal manera que se realice un mejor control y desempeño en el mantenimiento. (D10, D14, A4) 6. Análisis de la distribución física de los almacenes de modo que permita verificar si cumple con la ley 618, y de no ser así aplicarla (D9, A8). 7. Implementación de un sistema de supervisión a los contratistas y el turno nocturno con el fin de garantizar el perfeccionamiento de los procesos. (D11, D12, A5). 8. Implementación de las fichas historiales de cada equipo para fortalecer el mantenimiento de cada uno, tomando como referencia las especificaciones del fabricante de modo que garanticen la vida útil de los equipos (D6, D7, A2).



Una vez desarrollada las diversas estrategias en el análisis FODA tomaremos de referencia aquellas que le darán repuesta a los problemas detectados tales como:

- Establecimiento de una existencia de los repuestos de mantenimiento para evitar la paralización prolongada de las órdenes de trabajo y por ende de producción.
- Implementación de programas de motivación, capacitación e incentivos para el personal en pro del fortalecimiento de los conocimientos y habilidades, asegurando de esta manera la eficiencia y eficacia de los mismos
- Análisis de la distribución física de los almacenes para verificar si cumple con la ley 618, y de no ser así aplicar la metodología 5s con el fin de tener una mejor organización en el área.
- Implementación las fichas técnicas de cada equipo para fortalecer el mantenimiento de cada uno de ellos, tomando como referencia las especificaciones del fabricante de tal modo que garanticen la fluidez de los trabajos y prolongue su vida útil.

4.2. Directrices de la Organización de Mantenimiento de ENSA.

Una vez planteadas las estrategias que le darán salida al trabajo pasaremos a la fase dos que es el análisis de la aplicación de las directrices de ENSA. Para garantizar la satisfacción completa del consumidor y funcionar en forma eficiente y armónica, ENSA, debe desarrollar una gama amplia de políticas y de procedimientos de trabajo, así como, establecer los flujos de mando y definir las responsabilidades de los distintos integrantes de la organización.

La función de mantenimiento dentro de la empresa nace de la necesidad de disminuir la frecuencia de los fallos mecánicos y eléctricos que presenta la maquinaria de las líneas de producción lo que trae como consecuencia una disminución en la producción, problemas de calidad, un aumento en los costos y los períodos de mantenimiento.



ENSA, es clasificada como una empresa que presenta sus propias expectativas en el mercado, para lo cual se plantea una Misión General que incluye la Visión y Valores Empresariales que permiten orientar hacia donde están dirigidos sus logros, siendo este, el punto de partida para alcanzar los Objetivos deseados por la empresa en General. Las Directrices de esta empresa deberían estar regidas por patrones tanto nacionales como internacionales diseñados en consideración a la satisfacción de la cadena de clientes de ENSA en el mercado, tratando de contrarrestar las amenazas con una mejor organización en toda la planta nacional.

La organización de mantenimiento de ENSA, trabaja con directrices que no están previamente definidas por escrito, es decir implícitas, las que son orientadas específicamente al servicio que generan los equipos, el cumplimiento de las mismas se hace con la orientación de la coordinación. El personal de mantenimiento no logra identificar claramente este enfoque direccional de trabajo, es por ello que el área de mantenimiento posee grandes debilidades, debido a que dicha área carece de estrategias técnicas para la ejecución correcta de las actividades operacionales del plan de mantenimiento que la organización establece para la mejora continua de los equipos industriales, esta falta de cumplimiento se debe a que el área de coordinación de mantenimiento no se interesa por crear estrategias de mejora continua, no hay supervisión en las instalaciones para detectar necesidades de mantenimiento preventivo, solo están enfocados a lo que el plan dice pero no proponen estrategias para mantener operando eficientemente tanto las maquinas como las instalaciones; El plan de mantenimiento preventivo no está siendo cumplido en un 100% debido a que no hay suministros de las herramientas de trabajo necesarias para el cumplimiento de las ordenes de trabajo establecidas por la organización, sin embargo las pocas herramientas asignadas son perdidas por los técnicos por lo que después no tienen herramientas para trabajar en las maquinas; no existe un Stock de repuesto de acuerdo a la demanda establecida y debido a esta situación los paros son prolongados por la carencia de los mismos, es importante notar que en almacén hay repuestos que no son tan útiles pero son



los que más se compran y esto solo genera retención del presupuesto de mantenimiento en cosas que no se demandan en gran cantidad; si bien es cierto la empresa mantiene un número reducido de proveedores no se está considerando la solicitud de pedidos de acuerdo al sistema de inventario de tal manera que pueda obtener materiales de calidad en el tiempo justo y precio bajo, ya que el área de compras hace caso omiso a los solicitudes realizadas por el departamento, ellos consideran que mantenimiento les pide demasiados repuestos de un mismo tipo más no saben que es el stock óptimo para la reducción de paros, estas situaciones con el área de compras se debe al desconocimiento del funcionamiento del área de envasado y por eso consideran que hay excesos en los pedidos.

Debido a la falta de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo y la falta de creación de estrategias que garanticen el buen funcionamiento de la planta, la cantidad de mantenimientos correctivos realizados a cada máquina se han alterado notablemente a como se muestra en la ilustración 4.1 lo que genera notables costos de mantenimiento y paros continuos en cada una de las líneas, estos altos índices de mantenimiento correctivo son la consecuencia de las deficiencias que el área de Mantenimiento Industrial posee.



Ilustración 4-1. Comparativo de Mantenimiento Preventivo VS Correctivos.

Fuente: Documentos de Mantenimiento ENSA.



En la ilustración 4.1 fue tomado del programa MP9 comparando la cantidad de Preventivos Vs Correctivos realizados en el año 2015, es importante notar que el 48 % de los trabajos realizados corresponden al mantenimiento correctivo, esto no es una buena señal de la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, ya que si se tiene un plan el índice de fallas y paros en las máquinas deberían reducirse, porque se supone que se está monitoreando constantemente al equipo, sin embargo no es lo que suele suceder, por tanto el departamento de mantenimiento necesita controlar con más exactitud los trabajos que se vayan a ejecutar y a su vez revisar si las actividades contenidas en el plan están en correspondencia con las necesidades técnicas de los equipos, ya que es posible que dichas actividades no estén dando solución a los problemas que las maquinas poseen.

Es notable apreciar que el departamento de Mantenimiento no cuenta con directrices que orienten al personal a tomar la ruta indicada para la realización de las operaciones correspondientes, de ser así no existieran tantos problemas en el área, por tal razón fue necesario plantear una propuesta de las directrices, políticas y normas que debe tener dicho departamento para garantizar eficiencia y fluidez en los trabajos correspondientes al departamento.



Propuesta de Manual Procedimental de Mantenimiento ENSA.

Nombre: Manual Procedimental de Mantenimiento de ENSA.	Empresa: cbc
	Área: Mantenimiento

Introducción

El área de mantenimiento es la unidad responsable de implementar todas las acciones que tienen por objetivo mantener los bienes muebles e inmuebles en un estado en el cual se puedan llevar a cabo todas las actividades del sistema productivo de envasado.

La elaboración del presente manual procedimental tiene como propósito fundamental, el contar con un documento de apoyo administrativo, que en forma clara, defina los lineamientos que orienten y guíen la ejecución de funciones del área de Mantenimiento. Asimismo sugerir ciertos criterios de acción para determinadas circunstancias y a su vez auxiliar al personal en la toma de decisiones.

Objetivos del Manual

- Describir en forma específica los lineamientos que deben cumplir en los procesos y operaciones que debe desempeñar el departamento de Mantenimiento en el área de Envasado.
- Asignar instrumentos relacionados al mantenimiento y manuales operativos a fin de lograr la efectividad del servicio.
- Incrementar la productividad del personal, mediante su continua actualización.

Misión.

Mantener en operación la planta en forma correcta, económica, segura y con buena calidad del servicio; a través de las técnicas y los medios, tanto materiales, como humanos para contribuir de manera efectiva al aumento de la productividad.



Visión.

Llegar a ser a corto plazo una organización de mantenimiento industrial, con alto nivel tecnológico y capacidad de personal, para que las instalaciones y máquinas de la empresa generen un servicio de calidad, cumpliendo con los indicadores internacionales.

Objetivos del Área:

- Optimizar con criterios de eficiencia, eficacia y calidad total el mantenimiento de las maquinas e instalaciones.
- Lograr la óptima aplicación del presupuesto anual, en los rubros de servicios técnicos, repuestos y otros.
- Priorizar las reparaciones en los procesos claves para mejorar los estándares de calidad técnica y percibida.
- Extraer las capacidades no conocidas por los operarios para producir los resultados que buscan en la vida funcional de la maquinaria.
- Asegurar el funcionamiento de los equipos e instalaciones con el máximo rendimiento a un mínimo costo de operación.

Políticas del departamento de Mantenimiento.

Las políticas y Normativas de mantenimiento se encuentran regidas por los siguientes estatus procedimentales:

- Norma ISO 9001-2008
- AIB International para Embotelladoras de Bebidas.

Todas estas políticas y normas tienen por objetivo garantizar la fluidez de los procesos técnicos y administrativos del departamento de mantenimiento. La administración de mantenimiento necesita contar con medios claros y precisos para solicitar, autorizar y ejecutar trabajos; computar tiempos materiales y costos; saber qué acciones son necesarias para reducir al mínimo el costo de mantenimiento y el tiempo de paro y; finalmente evaluar los resultados comparándolos con lo planeado, estimado y programado. De acuerdo a las



perspectivas de los objetivos y estrategias del mantenimiento hemos planteado algunas políticas, normas y actividades de mantenimiento para completar la estructura del Manual Procedimental del Área de Mantenimiento a como se muestra en la tabla 4.3.

Tabla 4-3. Políticas y Normas del Departamento de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia.

Políticas y Normativas del Mantenimiento de ENSA		
Políticas	Norma	Actividad
Contrato de personal técnico Especializado	Prioridad a institutos Certificados por INATEC	Realización del proceso de selección de personal.
Todo trabajo de mantenimiento debe originarse a través de una solicitud de servicio de Mantenimiento.	Utilización exclusiva del formato (Orden de Trabajo) para dar prioridad a los trabajos.	Solicitud de trabajos a través de órdenes ,
El departamento del mantenimiento oferta servicios múltiples en Mantenimiento.	El servicio de Mantenimiento se le dará únicamente a la planta de producción.	Realizar recorridos de verificación a las instalaciones para detectar necesidades de mantenimiento,
Clasificación del mantenimiento en función a sus aspectos de prioridad.	Especificación y ubicación en el formato de solicitud.	Llenar la solicitud de trabajo indicando la importancia del mismo, o bien enviar un correo con las descripciones del tipo de trabajo que el área solicitante requiere.
Actualización de los presupuestos en función de las condiciones operacionales de las líneas de producción.	No exceder el presupuesto general de mantenimiento en función de cada área.	Monitorear los trabajos realizados. Llevar un historial de las reparaciones. Análisis de cotizaciones.
Contratación externa de empresas especializadas en Mantenimiento	Contratación que supere a los \$200 debe ser autorizada por el gerente.	Realizar un análisis de las diversas cotizaciones evaluando el precio y calidad del servicio o producto para notificarle al gerente y lograr su aprobación.
Promocionan las reparaciones en innovaciones mecánicas tecnológicas.	Autorizaciones de la gerencia.	Evaluar la relación beneficio - costo que se obtendrá con una innovación mecánica realizada a un equipo para poder obtener la aprobación del gerente.



Estrategias del Departamento de Mantenimiento.

La unidad de Mantenimiento define las estrategias desde un punto funcional, ya que son formuladas para un área específica con el objetivo de poner en práctica las estrategias de la Dirección Administrativa de Mantenimiento; las estrategias representan las acciones por realizar para el logro de los objetivos planteados en la tabla 4.4.

Tabla 4-4. Estrategias Organizativas de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

Estrategias	Objetivo	Actividades
Incremento frecuencial de la supervisión del mantenimiento.	Promocionar la supervisión continua del mantenimiento en todos sus niveles.	Establecer un roll de supervisión.
Establecimiento del costo anual de operación del Mantenimiento de las maquinarias.	Establecer el costo del ciclo de vida de la maquinaria para aumentar la vida útil de estas.	Contabilizar todas las actividades de Mantenimiento.
Planificación de los trabajos de mantenimiento de forma coordinada con la programación de todas las operaciones productivas.	Reducir en 10% los costos de mantenimiento y riesgos.	Establecer el plan de producción con participación de Mantenimiento.
Implementación del mantenimiento preventivo a fin de asegurar la disponibilidad operativa de la máquina.	Maximizar la disponibilidad de la maquinaria y equipos para la producción de manera que siempre estén aptos y en condición de operación inmediata.	Elaboración de un nuevo plan de Mantenimiento.
Adquisición de equipos y herramientas con tecnología de punta que se adecuen al tipo de mantenimiento aplicado.	Lograr con el mínimo costo posible con el mayor tiempo de servicio de las instalaciones y maquinarias productivas.	Valoración de los equipos idóneos al proceso para su posterior comprar.
Estandarización del stock de inventario de repuesto en función a la demanda.	Reducir los tiempos paros en las líneas de producción por falta de repuestos.	Elaborar lista de repuestos necesarios para las máquinas.
Diseño de un plan de seguridad industrial y cuidado al medio ambiente que incluya la participación de todos.	Incrementar la seguridad de las labores de mantenimiento.	Realizar el plan de seguridad y capacitar al personal sobre la materia.
Contratación de servicios externos acreditados.	Contratar técnicos especializados para reducir los retrasos de mantenimiento a una cantidad razonable.	Supervisar la realización de los trabajos ejecutados por proveedores.
Utilización del programa MP9 para la agilización de la programación de mantenimiento.	Mejorar el proceso de planificación.	Realizar capacitaciones sobre el uso del programa.
Implementación de un sistema de registro de los datos técnicos de cada equipo.	Mejorar los mecanismos de evaluación y control de mantenimiento preventivo.	Elaborar la base de datos para el registro de los equipos.
Aprovisionamiento de las herramientas y medios necesarios al equipo de mantenimiento.	Incrementar la disponibilidad de los equipos, herramientas, instrumentos para la reducción de los paros operativos.	Organización de las herramientas en un lugar cercano a la planta.



4.3. Análisis del Sistema de Gestión de Mantenimiento del Área de Envasado.

Una vez planteadas las estrategias con sus objetivos y actividades del Departamento de Mantenimiento cuyo fin es la agilización y organización de los procesos operativos del área damos inicio a la tercera etapa de La Evaluación de la Gestión de Mantenimiento en donde pretendemos describir y dar solución a los problemas encontrados.

4.3.1. Descripción del sistema de Gestión de Mantenimiento.

Cada elemento auditado y evaluado a partir de las respuestas obtenidas en las entrevista, encuestas, las observaciones realizadas en las visitas a las instalaciones, los documentos revisados y otros mecanismos de comprobación utilizados, conforman la evaluación general que tendrá como resultado la estructura establecida por áreas y funciones.

El sistema de evaluación tiene en cuenta el cumplimiento de preceptos legales y posibles mejoras que el titular puede adoptar sin ser obligatorias que mejoran la nota. Las Áreas que se tomaron en cuenta para analizar la Gestión de Mantenimiento de la Empresa Embotelladora Nacional. S.A y su Ponderación se presenta en la tabla 4.5.

*Tabla 4-5. Áreas de Evaluación de la Gestión de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración propia.*

Área	Ponderación
Organización Personal y Relaciones.	20
Preparación y Planificación de trabajos	18
Ingeniería, Inspección y Mantenimiento Preventivo.	12
Compras y Almacenes de Materiales.	12
Contratación.	10
Presupuesto de Mantenimiento y Control de Costos.	13
Eficiencia.	<u>15</u>
Total	100

Cada una de estas áreas se subdividen en funciones que sirve asimismo para detectar los puntos fuertes y débiles de la organización, lo que permite orientar medidas de mejoras en la dirección correcta y, a través de auditorías sucesivas, comprobar de la eficacia de las medidas tomadas.



A continuación se presenta un detallado y cuidadoso análisis y calificación de cada una de las funciones características de la organización de mantenimiento, agrupadas según las áreas básicas de su campo de actividad dentro de la empresa. El límite inferior de la eficiencia del área permitida se determina con el 60% de la eficiencia deseada.

4.3.2. Evaluación de la Gestión de Mantenimiento.

La Organización de mantenimiento de la Embotelladora Nacional. S. A. como gestión administrativa trabaja con directrices que no están previamente definidas, lo cual implica que el personal operativo de mantenimiento las desconozca, dando lugar a que crean en una misión individualista que desfavorece la posición de la organización. Para determinar la cultura propia de la Organización de mantenimiento se evaluaron los siguientes aspectos:

- **Estructura Organizacional de Mantenimiento.**

El departamento de mantenimiento no cuenta con un organigrama de su departamento por lo que la realización de las funciones correspondientes a cada trabajador no están bien definidas, sin embargo a pesar de todas estas limitantes tratan de echar a andar las maquinarias. Este departamento está conformado por 17 trabajadores que forman tanto la parte administrativa como la parte técnica de dicho departamento, todos estos son los que se encargan de velar por el bienestar y buen funcionamiento de las instalaciones y las maquinarias de ENSA, los diversos cargos existentes en el área de mantenimiento de ENSA se muestran en la tabla 4.6.

*Tabla 4-6. Cargos del Personal de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración Propia.*

Nombres y Apellidos	Código de Trabajador	Nombre del Cargo
Luis Medina	400143	Coordinador de Mantenimiento
Melvin Romero	401057	Programador de Mantenimiento
Andrés Pérez	400016	Mecánico Líder
Sandor Plata	400973	Mecánico Líder
Manfredo Nororis	400657	Mecánico Líder
Gerald Rivas	401313	Mecánico
Eliezer Velázquez	402080	Mecánico
Ángel Chavarría	402081	Mecánico
Jean Carlos Calero	402513	Mecánico
Juan Carlos Ramírez	402011	Mecánico
Evert Silva	402065	Mecánico
José Luis Álvarez	400151	Eléctrico-Electrónico
Thomas Funes	400107	Eléctrico-Electrónico
Pablo Lezama	400151	Eléctrico-Electrónico



- **Formación y Calificación del personal.**

El departamento de mantenimiento dispone de recursos humanos con conocimientos técnicos en el área de mantenimiento sin embargo el personal aún no tiene bien claro cuales realmente son sus funciones y el desempeño que deberían tener, por tal razón es necesario la aplicación de una evaluación al desempeño para evaluar cuáles son los puntos que requieren mejorar tal y como se muestra en la tabla 4.38 del anexo 8.22. Existen muchos factores a tener en cuenta para la evaluación del desempeño de los colaboradores, pero en nuestra valoración se tomaron en cuenta los siguientes:

- Cantidad de Trabajo.
- Conocimiento del Puesto.
- Iniciativa
- Planificación.
- Control de costo.
- Relación entre los compañeros.
- Relaciones con el supervisor.
- Relaciones con el público.
- Dirección y desarrollo de los subordinados.
- Responsabilidades.

Los resultados de la evaluación se miden individualmente según criterios de los jefes inmediatos que compiten individualmente, y del personal con que se relacionan en su trabajo. A continuación se especifican los factores evaluados en la ilustración 4.2.

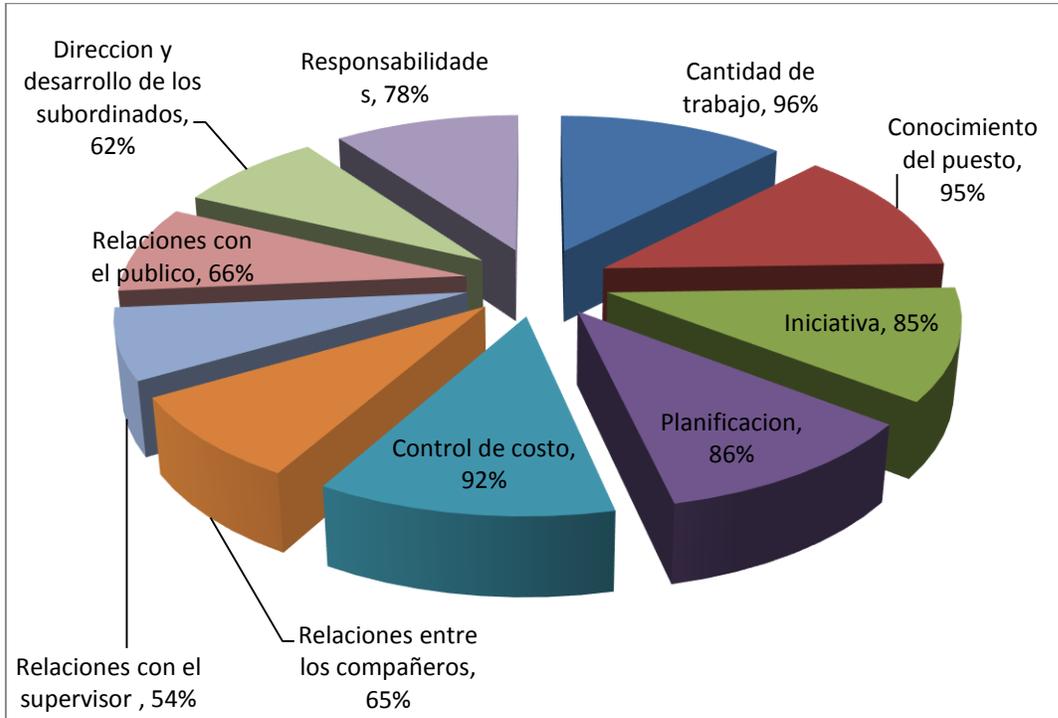


Ilustración 4-2. Resultado de la Evaluación al Desempeño.

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación general del personal de la organización arroja un horizonte aceptable para los niveles de desempeños esperados por la empresa, sin embargo hay factores como la relación con supervisores, compañeros y público y la dirección y desarrollo de los subordinados que ameritan la solución inmediata ya que el porcentaje calculado apenas alcanza el mínimo de la eficiencia esperada.

- **Planes de formación.**

ENSA cuenta con planes de Formación internos establecidos para la organización de mantenimiento en temas de seguridad y otros, sin embargo los responsables de brindar la capacitación carecen de conocimientos técnicos para su ejecución, además no hay un programa de capacitación externa que oriente al personal en áreas de interés referente a las máquinas y diversas partes de mantenimiento.



- **Motivación del personal.**

La embotelladora no cuenta con una motivación de trabajo en equipo con un fin único, de tal manera que alcancen una meta, como consecuencia de esto recibirán el personal trabaja sin ánimo de cumplir con todas las metas establecidas puesto que no c les está brindando condiciones laborales.

- **Comunicación.**

La comunicación entre personal operativo, supervisor y Coordinador de mantenimiento se torna solamente a las instrucciones de trabajo, sin embargo los llamados de atención y los memorándum, son motivo de controversia (normalmente no se aceptan), la manera de emitir este mensaje es lo que provoca una situación incómoda durante la búsqueda para conseguir los objetivos bajador sigue sus propios objetivos y no los del área.

4.3.3. Ingeniería de Mantenimiento Preventivo.

La evaluación a la ingeniería de mantenimiento está compuesta por los siguientes factores:

- **Diseño y montaje de instalaciones existentes.**

La Embotelladora Nacional. S. A. tiene una distribución de planta por *producto*, que es cuando toda la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona, siguiendo la secuencia de las operaciones que deben realizarse sobre el material, se adopta una distribución por producto. El producto recorre la línea de producción de una estación a otra sometido a las operaciones necesarias. Este tipo de distribución es la adecuada para la fabricación de grandes cantidades de productos muy normalizados.

- **Documentación técnica disponible.**

ENSA cuenta con los planos generales de montaje y mantenimiento, con las normas e instrucciones de los fabricantes, que ya no les sirve de mucho por las innumerables modificaciones que se le han practicado en el transcurso de los años. Actualmente existen sólo los manuales originales de cada equipo en buen estado; este material se localiza en el Infocenter ubicado en la oficina de mantenimiento,



técnica empleada hasta hace unos meses para un mejor control de la documentación existente.

- ***Historial de equipos.***

Los equipos industriales del proceso general de la bebida gaseosa que pertenece a esta embotelladora carecen de las fichas historiales lo que dificulta conocer las estadísticas de su comportamiento en su funcionabilidad e impide conocer el estado actual de la máquina. La existencia de este historial de equipos contribuiría a la orientación de personal nuevo en el área de mantenimiento industrial, ya que además de no conocer el procedimiento de trabajo, no se les brinda la capacitación necesaria.

- ***Investigación sistemática de fallas.***

Los equipos de la línea de producción empiezan sus funciones con un chequeo rápido por parte del operador de cada máquina, y si en el arranque no presenta algo extraño que reportar al personal de mantenimiento, el proceso de la línea de embotellado inicia; cabe mencionar que la línea deja de funcionar sólo si se amerita de un mantenimiento correctivo emergente.

- ***Gamas de Mantenimiento Preventivo***

ENSA se plantea un mantenimiento preventivo para todos los equipos industriales de la planta, sin embargo, la organización de mantenimiento no controla la ejecución de este plan, ya que su presupuesto es sometido a frecuentes variaciones que complican su verdadera aplicación y aprovechamiento; esto origina que el 48% de los equipos sean trabajos de mantenimiento correctivo emergente y un 52% del cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo tal y como se muestra en la ilustración 4.1.

- ***Análisis de métodos de trabajo.***

El mantenimiento industrial que reciben los equipos de ENSA se realiza a través de métodos que no están previamente definidos por la organización. El personal operativo cumple con sus obligaciones diariamente en su jornada laboral, sin



embargo, se hace uso de las horas extras de trabajo cuando éstas son necesarias para ejecutar una tarea.

- ***Dotación de medios de mantenimiento e inspección.***

El servicio de mantenimiento se concluye satisfactorio solo si dispone de los factores necesarios para su ejecución, tales como un tiempo de estimación justo, las herramientas propicias, las indicaciones adecuadas, entre otras cosas. La realización de los trabajos de cada día exige más la utilización de mejores y más precisas herramientas, disponibles hoy en el mercado, para que la calidad y duración de los mismos sea correcta, sin embargo ENSA no brinda herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

4.3.4. Gestión de Las Órdenes de Trabajo.

La información contenida en las órdenes de trabajos sirve para alimentar los archivos técnicos e historiales de mantenimiento, elaborar reportes de evaluación y control, a su vez cuantificar los costos de materiales y mano de obra y retroalimentar el plan de mantenimiento, dicha gestión consta de los siguientes factores:

- ***Definición de materiales***

Todo trabajo de mantenimiento necesita, en mayor o menor grado, materiales para su ejecución, la previsión de los mismos en cantidad y calidad. Teniendo en cuenta que el personal operativo de Mantenimiento es de mucha experiencia en la maquinaria industrial de ENSA, ya tiene previamente definido los materiales que se emplearan en el trabajo (mantenimientos frecuentes). En ciertos casos no se proporciona el material indicado para el equipo de trabajo, lo que constantemente ocasiona fallas y paradas en el proceso.

- ***Sistemática de órdenes de trabajo (OT)***

El encargado de generar este tipo de órdenes de trabajo en ENSA es el programador de mantenimiento, el cual mantiene un registro informático del plan semanal de mantenimiento, que se actualiza con el cumplimiento de actividades de



considera que el tiempo estimado no es lo suficiente para completar el trabajo, lo cual se comprueba con trabajos de baja calidad que repercuten en unas nuevas fallas.

- **Recepción de trabajos terminados.**

Las órdenes contienen el tiempo estimado de su ejecución sin embargo trabajo pendientes por ejecutar o que no se completaron en el período establecido debido a falta de recursos, exceso de carga de trabajo o exigencias operacionales, deben estar contempladas en todo el proceso administrativo y se ejecutan de acuerdo con las políticas que establezca la organización de mantenimiento.

4.3.5. Gestión del Sistema de Compras:

- **Proceso de Evaluación de Proveedores de Material de Repuestos**

Para seleccionar los proveedores de repuestos se toman ciertos factores de decisión importante, tales como la calidad, el precio y la disponibilidad que se tiene en llevarlos al almacén en tiempo y forma y se analizan hasta 3 cotizaciones para tomar una decisión.

- **Proceso de Compra del material de repuesto**

El Coordinador de Compras y Suministros de Repuestos emite las órdenes de compra o pedidos para los diferentes proveedores o para despacho de stock para el comprador. El sistema de control establecido para aceptar los materiales que son comprados es realizado minuciosamente por el Coordinador de Compras y Suministros de Repuestos, verificando la calidad y cantidad de los mismos en correspondencia con el pedido.

- **Locales, disposición física de los materiales, localización**

Los almacenes de mantenimiento deben de mantener su idoneidad y distribución, limpieza y orden. ENSA ha distribuido sus repuestos y otros, en un cuarto almacén para materiales. Sin embargo el área de almacén no cuenta con el espacio



requerido puesto que es muy pequeña y los trabajadores se exponen a sufrir accidentes por la altura de los estantes.

- ***Codificación, estandarización de recambios***

Los códigos que recibe cada pieza de repuesto son impuestos por cbc Internacional de Guatemala, acá es donde se puede hacer cualquier tipo de correcciones, por lo que en los almacenes de ENSA sólo se lleva el control de su salida y entrada. La estandarización de recambios se hace conforme a las estadísticas de los últimos años. Teniendo en cuenta que se tiene un mantenimiento correctivo, se mantienen las piezas y repuestos que se solicitan con mayor frecuencia, teniendo en consideración la cantidad y el costo.

- ***Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento***

El servicio de los almacenes de mantenimiento se considera aceptable por la coordinación del mismo, sin embargo, el personal operativo, que es quien directamente conoce la situación de trabajo señala que deberían suministrar lo indicado en tiempo y forma.

4.3.6. Contratación

En esta área se consideraron los aspectos fundamentales que se han de analizar para valorar la contratación de los trabajos de mantenimiento en ENSA tales como: Políticas de contratación, Especificaciones técnicas de los trabajos a contratar, selección de contratistas y supervisión de los mismos, no se incluyó la contratación temporal de personal, puesto que no es una práctica de la empresa por lo que ya contrata a personal externo para la realización de los trabajos especializados que el personal no puede ejecutar.



4.3.7. Presupuesto de Mantenimiento y Control de Costos

En el departamento de mantenimiento no se cuenta con la información necesaria para determinar con exactitud el costo de una reparación en un mecanismo determinado. Encargándose de este capítulo de costos directamente la Coordinación de Mantenimiento y su respectiva gerencia por tal razón es necesario evaluar los siguientes factores:

- Preparación de Presupuesto Anual de Mantenimiento.
- Definición de tipos de mantenimiento y tratamiento contable.
- Documentación de Gestión Económica.
- Informatización del control de costos.
- Seguimiento y control de costos.

4.3.8. Eficiencia de Mantenimiento

Los resultados que el mantenimiento consigue se desglosan en distintas áreas de su actividad. Se calificará aquí, si realmente se siguen criterios para medir estos resultados así como el nivel de los mismos. La mano de obra que se emplea en los trabajos que presentan diariamente es la necesaria, ya que la respuesta de este personal ha sido satisfactoria ante las situaciones complejas de la maquinaria, entre los factores contenidos están:

- Estado de las instalaciones, fallas.
- Duración de los trabajos de Mantenimiento
- Cumplimiento de los plazos
- Calidad de los trabajos realizados
- Costos de los trabajos realizados
- Calidad de servicio



4.4. Evaluación del Sistema de Gestión de Mantenimiento.

Una vez descrita la situación actual del sistema de Gestión de Mantenimiento se procedió a la aplicación de la evaluación que contiene los siguientes aspectos:

4.4.1. Organización, Personal y Relaciones.

Mediante la aplicación de la matriz de evaluación de gestión de mantenimiento se logró calificar todos aquellos aspectos que tienen relación con el organigrama (su distribución y organización funcional), el personal (su formación y motivación), así como el nivel de comunicación y relación con otras organizaciones dentro de la misma empresa tal y como se presenta en la tabla 4.20 del anexo 8.4.

En el gráfico 4.4 se visualiza la eficiencia real de cada función del área que estamos evaluando. En el que se pueden identificar claramente los puntos críticos y fuertes del área.



Ilustración 4-4. Eficiencia de la Organización de Mantenimiento.

A simple vista se observa que sólo dos de seis funciones están por arriba del límite inferior permitido, trabajando con una eficiencia actual del 53.4% con respecto a la eficiencia deseada. En esta área sobresalen los puntos críticos en sus funciones. Los puntos que ameritan inmediata corrección son:

Directrices del Mantenimiento no establecidas por escrito, las que se solucionarán con la propuesta un manual procedimental de Mantenimiento presentado en el



objetivo anterior. La inexistencia de planes de formación, comunicación y motivación del personal se solucionaron con la formulación de un plan de mejora en el área antes mencionada.

4.4.2. Gestión del Mantenimiento Preventivo Planificado

En el caso de la Gestión de Mantenimiento Preventivo se evaluaron cada uno de los factores que influyen en esta área tal y como se presenta en la tabla 4.21 del anexo 8.5.

El Área de Ingeniería, Inspección y Mantenimiento Preventivo tiene una eficiencia real de 49.38 % equivalente al 60.3% del 100% de la eficiencia deseada. En esta área hay ciertas funciones que están propensas a convertirse en debilidades y otras que se consideran puntos críticos.

En el gráfico 4.5 se comprende mejor lo anteriormente expuesto, ya que se aprecia gráficamente la eficiencia de cada una de las funciones de esta área de mantenimiento.



Ilustración 4-5. Ingeniería de Mantenimiento.
Fuente: elaboración Propia.

El gráfico muestra que en esta área, dos funciones están por debajo del límite como es el caso del historial de los equipo y el diseño y montaje estos ameritan solución obligatoria, para ello se propuso la elaboración de fichas técnicas presentadas en el próximo objetivo. Sin embargo, hay funciones que están propensas a convertirse en



debilidades, tales como la Dotación de Medios de información, Métodos de Trabajo y la Documentación Técnica.

4.4.3. Gestión de Las Órdenes de Trabajo.

Esta área se basa en la actitud aplicable para optimizar las tareas de mantenimiento a modo de alcanzar las metas establecidas y superar constantemente sus logros. La evaluación de la planificación de Mantenimiento incluye la valoración desde la generación de una orden de trabajo hasta las fechas de culminación de las mismas tal y como se presenta en la tabla 4.22 del anexo 8.6.

En el grafico 4.6 se presentan la eficiencia alcanzada actualmente por cada función de esta área:



Ilustración 4-6. Planificación de los Trabajos de Mantenimiento.
Fuente: elaboración Propia.

Es notable observar que el área afectada es el cumplimiento de las fechas de culminación la cual tiene un porcentaje por debajo de la eficiencia esperada obteniendo una puntuación de 8.1%, esta amerita solución inmediata.



4.4.4. Gestión de Compras y Almacenes de Repuestos.

En esta área abarcamos los aspectos relacionados con la gestión de aprovisionamiento de materiales que ENSA posee en los almacenes de repuesto, así como su instalación y codificación de las piezas y materiales que la organización va adquiriendo a como se muestra en la tabla 4.23 del anexo 8.7.

El área de compras y Almacenes obtiene un porcentaje de 42.3% teniendo como puntos débiles la disposición física de los almacenes. A pesar de que los almacenes trabajan por arriba de los niveles mínimos permitidos, se mencionan ciertos puntos débiles en esta área, a los que se les debe prestar la atención necesaria para la prosperidad de la misma. En la ilustración 4.7 se muestra la puntuación de compra y almacenes de materiales.

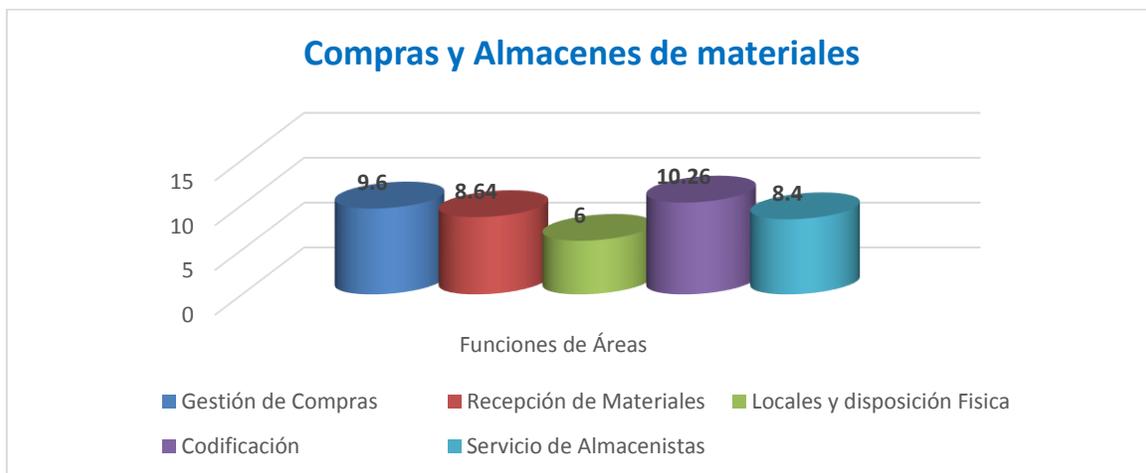


Ilustración 4-7. Compras y Almacenes de Materiales.

Fuente: elaboración Propia.

Es notable ver la falta de disposición de locales para almacén de los materiales, esta función está por debajo de los límites permitidos alcanzando un porcentaje de 6% y demanda una pronta organización interna dentro del almacén, por tal razón se propuso la aplicación de la metodología 5S para dar solución al problema encontrado.



4.4.5. Contratación

En esta área se consideraron los aspectos presentados en la tabla 4.24, del anexo 8.8 que se han de analizar para valorar la contratación de los trabajos de mantenimiento en ENSA, no se incluyó la contratación temporal de personal, puesto que no es una práctica de la empresa por lo que ya contrata a personal externo para la realización de los trabajos especializados que el personal no puede ejecutar. Los resultados de cada una de las funciones de esta área y el comportamiento de dicha área se muestran en la ilustración 4.8.



Ilustración 4-8. Ponderación del Área de Contratación.
Fuente: elaboración Propia

El anterior gráfico presenta que el 50% de las funciones están por debajo del valor límite permitido, demandando mejoras obligatorias. El resto de las funciones están propensas a convertirse en debilidades, valiendo la implementación de ciertas estrategias que contrarresten la deficiencia que actualmente tienen.

4.4.6. Presupuesto de Mantenimiento y Control de costos

Serán calificados dentro de esta área todos los aspectos económicos que afectan a la gestión de mantenimiento, los sistemas existentes, así como los métodos y procedimientos de control utilizados se analizan en función de su bondad y eficacia tal y como se presenta en la tabla 4.25 del anexo 8.9.



La calificación obtenida de la organización es de 53.4% lo que significa el 70 % de la eficiencia esperada. En esta área no se encuentran puntos críticos, pero si hay ciertas funciones que ameritan urgentemente un mejor control del cumplimiento de sus trabajos y de esta manera alcanzar la deseada por la organización en general. Para tener una mejor comprensión de la eficiencia de las funciones de esta área de presupuesto, se presenta el gráfico 4.9.



Ilustración 4-9. Evaluación del Presupuesto.
Fuente: elaboración Propia.

El Gráfico representa que la documentación de Gestión Económica y los Índices Económicos, están por debajo del valor límite de eficiencia, y que requieren de mejoras obligatorias con las estrategias óptimas.

4.4.7. Área de la Eficiencia del Servicio de mantenimiento.

Se valoraron criterios para medir los resultados del mantenimiento así como el nivel de los mismos. El departamento cuenta con indicadores para medir la eficiencia del mantenimiento aplicado a la maquinaria los cuales se desglosan en distintas áreas de su actividad obteniendo los resultados cuya valoración se realiza mensualmente, todos estos factores tal y como se presentase en la tabla 4.26 del anexo 8.10.



La eficiencia del servicio de mantenimiento como área de la organización evaluada, establece un rendimiento real del 9.18%, que significa el 63.3% de la eficiencia real. Se pueden apreciar varios puntos que se deben aplicar una normativa de mejoras para este servicio, los que se puede comprender mejor en el gráfico 4.10.

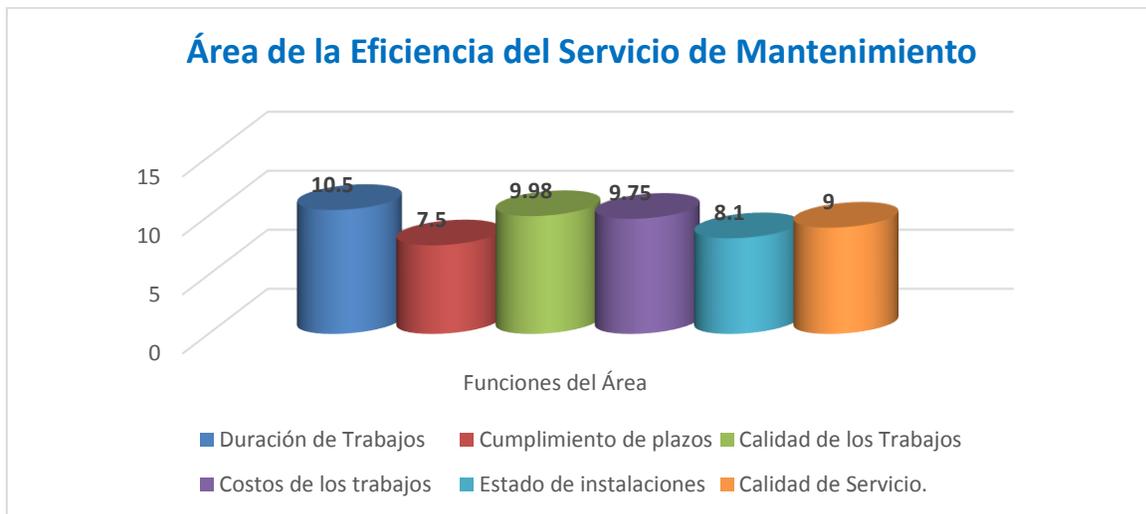


Ilustración 4-10. Eficiencia del Servicio de Mantenimiento.
Fuente: elaboración Propia.

El gráfico manifiesta que el cumplimiento de los plazos y el estado actual de las instalaciones demandan estrategias de mejoras, ya que éstos se encuentran por debajo del límite inferior de su nivel objetivo, por tal razón se presenta el análisis individual de cada área evaluada en la auditoria de mantenimiento.

4.5. Resultados de la Auditoria de Mantenimiento.

Una vez evaluada cada una de las áreas incluidas en la auditoria de Mantenimiento se logra consolidar la puntuación obtenida en dichas áreas a como se muestra en la ilustración 4.11.

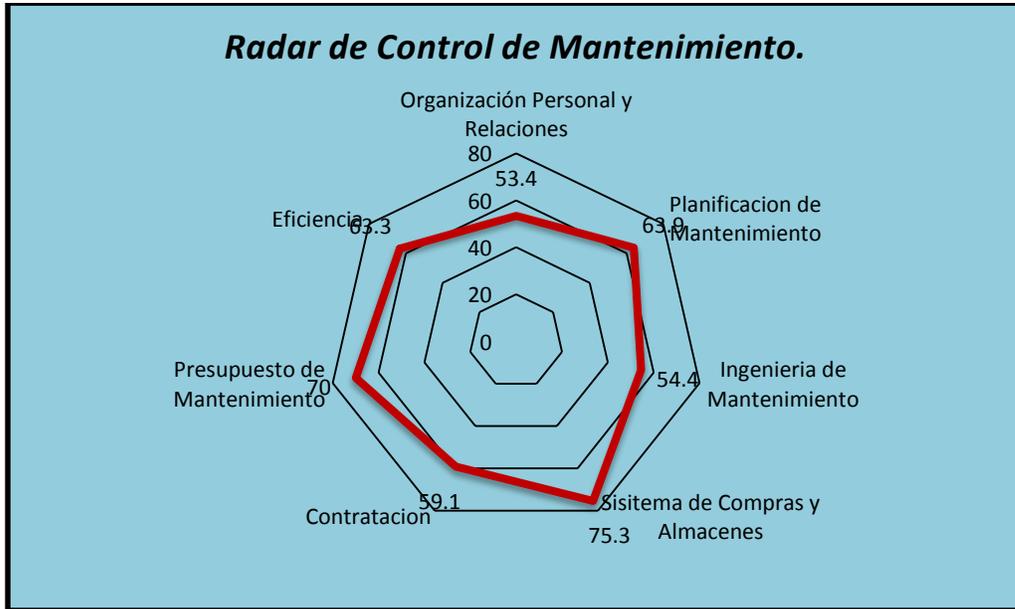


Ilustración 4-11. Radar de Control de Mantenimiento.
Fuente: elaboración Propia.

Gráficamente se representa el resultado de la Auditoría. Lo cual demuestra que el 43% de las áreas están por debajo de los niveles deseados en el departamento de Mantenimiento tales como: Organización, personal y relaciones con un 53.4%, Ingeniería de mantenimiento 54.4% y así sucesivamente. El 29% esta propenso a caer bajo estos niveles, es por ello que necesitan mejoras obligatorias que minimicen los impactos negativos del sistema. Las áreas de mayor porcentaje de eficiencia, no están exentas de las debilidades y tienden a convertirse en puntos críticos debido a su inexistencia y al descuido en el cumplimiento de sus funciones. Los resultados por cada factor y área de evaluación se presentan en la tabla 4.27 del anexo 8.11, la cual presenta el detalle de la puntuación obtenida en la evaluación.

Después del análisis de la evaluación realizada en la que se detectaron debilidades que necesitan mejorar, se planteó un plan de mejora que contribuya al fortalecimiento de la funcionabilidad del departamento de mantenimiento.



4.5.1. Propuesta de Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento.

El plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, permitirá el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctivas ante posibles contingencias no previstas. Debido a todas las debilidades encontradas en el Sistema de Gestión de Mantenimiento de ENSA, el cual carece de los siguientes factores:

- Falta de motivación y conocimientos del personal.
- Carencia de historial técnico de los equipos.
- Falta de un manual procedimental de mantenimiento.
- Carencia de un plan de Incentivos.
- Espacios y locales de almacén insuficiente.

Debido a todas las debilidades anteriormente planteadas se considera indispensable la propuesta de un Plan de Mejora que satisfaga las necesidades del personal de Mantenimiento de la Embotelladora Nacional, este plan contiene aspectos importantes presentados de forma más objetiva y clara en la tabla 4.7 a la 4.10.



PLAN DE CAPACITACIÓN

Este plan de capacitación tiene como objetivo principal la actualización y reforzamiento de los conocimientos de los trabajadores del área de envasado de ENSA, de tal modo que éste se desempeñe eficientemente en las funciones asignadas y produzca resultados de calidad. Este plan ayudará a los trabajadores en la toma de decisiones con respecto a sus funciones teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos de la empresa tal y como se muestra en la tabla 4.7.

Tabla 4-7. Plan de Capacitación.

Fuente: Elaboración Propia.

Objetivo	¿A quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?	¿Con que?	Costo	¿Quién?	Horario
Aumentar los conocimientos teóricos y prácticos en el área de mantenimiento en cuanto al uso de programas y sistemas que contribuyan a llevar un mejor control de los inventarios.	Administradores de Mantenimiento.	Del 05 de Enero al 06 de Marzo de 2016.	Sala de conferencia de la empresa	Material didáctico: folletos, Conferencias y videos	100 % de la institución	C\$ 1,500.00 por persona	Gerente de Producción de CBC. Ms. en Gerencia de operaciones.	08:00 am – 12:00 md
Desarrollar técnicas de dirección para la buena administración de personal	Administración de Mantenimiento.	Del 16 al 19 de enero de 2015.	Sala de conferencias de la empresa.	Material didáctico: Folletos, Conferencias, mesa redonda	80 % de la empresa	C\$ 2,000.00 por persona	M.sc. en administración de empresa.	08:00 am – 12:00 md.
Adoptar las normas que deben de seguir en la manipulación de calderas.	Técnicos de mantenimiento.	Del 20 al 25 de enero de 2015.	Sala de conferencia de la empresa.	Material didáctico: videos, conferencias, mesa redonda.	50 % de la empresa.	C\$ 2,500.00 por persona	Ms. en mantenimiento industrial con especial en calderas.	08:00 am – 12:00 md.
Brindar los conocimientos esenciales y necesarios en cuanto a la seguridad ocupacional e higiene laboral	Técnicos de mantenimiento.	Del 26 al 29 de enero de 2015.	Sala de conferencia de la empresa.	Material didáctico: Folletos, conferencias, simulaciones y videos	Fondo del departamento de producción	C\$ 1,000.00 por persona	M.sc. en higiene y seguridad ocupacional.	08:00 am - 10:00 am.
Certificar al personal técnicos de mantenimiento en temática de soldaduras.	Técnicos de mantenimiento.	Del 3 al 20 de marzo de 2015.	INATEC	Material didáctico: Folletos, conferencias, simulaciones y videos.	60 % De la empresa.	C\$ 500.00 por persona	Ingeniero mecánico.	08:00 am - 10:00 am.



PLAN DE INCENTIVOS

El plan de incentivos tiene como objetivo principal motivar a los trabajadores para que estos desempeñen sus actividades con éxito y calidad, de tal modo que permita las buenas relaciones interpersonales y la satisfacción individual del recurso humano tal y como se presenta en la tabla 4.8.

Tabla 4-8. Plan de Incentivos.

Fuente: Elaboración Propia.

PLAN DE INCENTIVOS					
Tipo de Incentivo	Incentivo	Descripción	Parámetros a evaluar	Tiempo de ejecución	Logros a obtener
Incentivos Financieros	Bonos	Se les dará un bono monetario a todos los empleados con el fin de motivarlos a realizar con responsabilidad, amor y profesionalismo su trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad Respeto Cooperación Dedicación Agilidad Iniciativa 	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> Estabilidad laboral. Mejores relaciones interpersonales. Producción de calidad.
	Aumento de sueldo de por mérito.	Se hará un aumento de sueldo a aquel trabajador que cumpla con todas las expectativas esperadas por la empresa demostrando con calidad, eficiencia y eficacia la realización de sus tareas, tomando como punto de partida la responsabilidad e iniciativa. Además adoptando una psicología de gestión de la calidad con un enfoque de mejora continua.	<ul style="list-style-type: none"> Iniciativa Responsabilidad Calidad Cooperación Eficiencia Eficacia Habilidad Creatividad Emprendurismo Innovación 	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> Mejor rendimiento laboral. Mejora continua en los procesos. Trabajo en equipo. Fortalecimiento de la estructura operativa. Motivación de los trabajadores.
Incentivos no Financieros	Eventos deportivos.	El promover eventos deportivos dentro de ENSA ayudara a lograr la autorrealización y recreación de la fuerza laboral y a su vez se estará fomentando el trabajo en equipo. Cabe señalar que estos no deben de interferir en el horario de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad Puntualidad Respeto Trabajo en equipo Compromiso 	Semanal.	<ul style="list-style-type: none"> Mejor clima organizacional.



PLAN DE FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES HUMANAS

Las buenas relaciones entre el personal de mantenimiento de la empresa ENSA, juegan un papel muy importante ya que se requiere de un trabajo en equipo para el cumplimiento de los objetivos planteados por la empresa, es por ello que se ha elaborado el plan de fortalecimiento de las relaciones humanas con el fin de contribuir al mejoramiento de la comunicación, confianza y respeto entre operarios, técnicos y coordinadores de mantenimiento tal y como se muestra en la tabla 4.9.

Tabla 4-9. Plan de Relaciones Humanas.

Fuente: Elaboración Propia.

RELACIONES HUMANAS			
Objetivo	Hábitos/Acciones.	Descripción	Logros a obtener
Incentivar a todo el personal técnico y administrativo en el seguimiento de buenos hábitos y acciones que mejoren el clima organizacional de la empresa ENSA, de tal manera que se puedan fortalecer las relaciones laborales en su conjunto.	Fomentar la Comunicación abierta, sincera y respetuosa	Mostrar una actitud que inspire confianza en todo sentido, tanto en los dichos como en las acciones que se realizan de tal modo que permita la formación de buenas relaciones interpersonales.	<ul style="list-style-type: none"> Mejor clima organizacional Buenas relaciones interpersonales
	Aprender a escuchar	Dedicarle el tiempo necesario al trabajador para escuchar lo que está diciendo, hay que ponerle atención en ese trabajador y mirándolo a los ojos de manera inconsciente de tal modo que se logre tener una plática afectiva con él, y que además él se sienta tomado en cuenta en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación entre técnicos y administrativos
	Realizar críticas constructivas	Ver las cosas desde el punto de vista constructivo significa fortalecer las debilidades del trabajador de tal manera que se le haga ver al trabajador de una manera suave en que está fallando y de qué forma puede mejorarlo de modo que él sepa reconocer su error y pueda corregirlo de mejor manera posible.	<ul style="list-style-type: none"> Buen ritmo laboral Alta productividad Mejor ambiente de trabajo
	Fomentar el trabajo en equipo	Tener muy en cuenta que la unidad hace la fuerza, para el logro de esta acción es necesario que todos los involucrados tengan en claro cuál es el propósito fundamental de realizar esta técnica. Con el trabajo en equipo se lograra la realización de las actividades planificadas con calidad, eficiencia y eficacia de tal modo que se logre la satisfacción de todos y para todos.	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Fortalecimiento del área en cuanto al recurso del área
	Fomentar la creatividad	La creatividad de los empleados a menudo depende de su capacidad para comunicarse con otros empleados y de compartir ideas es por ello que se tiene muy en claro que sin relaciones de trabajo de calidad, los empleados tienen menos probabilidades de ser capaces de desarrollar y compartir las soluciones que la empresa necesita para sobrevivir.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de las actividades planificadas en tiempo y forma. Satisfacción conjunta
Fomentar la Interacción laboral y el compañerismo	Se debe trabajar en conjunto con el fin de lograr la sensación de la satisfacción, autenticidad, compañerismo y efectividad, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> Personal incentivado Involucramiento del personal 	



Tabla 4-10. Plan de Acción Metodología.
Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN		¿QUÉ HACER?	¿CÓMO?	¿POR QUÉ	¿QUIEN?	¿CUÁNTO?	¿CÚANDO?
ETAPAS (5S)	Problema	Acción o contramedida	Detalle de la ejecución de la acción	Justificación	Responsable de almacén	Resultado esperado	Tiempo de inicio
Seiri (Clasificar-seleccionar)	No hay una clasificación adecuada de las herramientas de repuesto.	Retirar del almacén de repuesto todos los elementos que no son necesarios	Verificar por medio de la observación directa que cada objeto, producto o material existente en el almacén posee una función importante y en espera de ser utilizados. Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de uso con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.	Porque no ha sido posible la clasificación de los elementos del almacén por excesos de objetos que no tienen ninguna función o que no son necesarios.	Jefe de Mantenimiento. Almacenistas.	Buena clasificación de los elementos del almacén teniendo en cuenta criterios de prioridad.	A partir del 06 de enero del 2015
Seiton-organizar	Los elementos no están organizados de acuerdo al grado de prioridad que poseen.	Ubicar en un lugar indicado cada elemento (repuestos, herramientas)	Ordenar los elementos en los estantes previamente diseñados según la ley 618. Verificar que los estantes estén codificados y diferenciados por colores que indique que tipo de elemento se encuentra en él.	Porque no hay un buen ordenamiento de los elementos en el almacén y por ello durante su búsqueda se dificulta encontrarlos.	Jefe de Mantenimiento. Almacenistas.	Elementos ordenados y codificados de acuerdo al grado de importancia y a la rotación que posee cada uno de ellos.	A partir del 06 de enero del 2015
Seiso (Limpieza)	Hay presencia de suciedad en el almacén principalmente en los estantes donde se encuentran las piezas o herramientas (presencia de polvo).	Identificar y eliminar las fuentes de suciedad.	Ejecutar procesos de limpieza principalmente en los estantes, herramientas de trabajos, pisos, piezas deterioradas y lugares difíciles de limpiar. Planificar la limpieza semanalmente en el almacén.	Porque el área presenta no presenta condiciones de aseo e higiene y por ello no hay un ambiente laboral satisfactorio.	Jefe de Mantenimiento. Almacenistas.	Creación de un ambiente laboral agradable, limpio y seguro.	A partir del 06 de enero del 2015
Seiketsu (Estandarización)	No hay una estandarización de los procesos de las etapas anteriores.	Detectar situaciones irregulares o anormales, mediante normas sencillas y visibles para todos.	Elaborar un manual de aplicación de las 5s que contenga todos los procedimientos necesarios para lograr una buena administración de los inventarios. Además es muy importante señalar que la documentación que estandariza el plan deberá estar al alcance de todos.	Porque no hay estándares que aseguren los resultados obtenidos en las fases anteriores.	Jefe de Mantenimiento. Almacenistas.	Se lograra el cumplimiento de todos los aspectos establecidos en las fases anteriores, a un buen ritmo de eficiencia y mejora en el desempeño.	A partir del 06 de enero del 2015
Shitsuke (Disciplina y hábitos)	Hay deficiencia en cuanto al respeto de los procedimientos y estándares establecidos.	Lograr que la mejora alcanzada con las 4S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de los que haceres a diario en el almacén promoviendo de esta manera la autodisciplina y autosatisfacción.	Lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. Implementar planes de capacitaciones, programas de motivación y trabajos de equipo con el propósito de asegurar el seguimiento continuo de las fases anteriores en el almacén.	Porque no hay un cumplimiento adecuado de las 4S anteriores.	Jefe de Mantenimiento. Almacenistas.	Adoptar una filosofía de mejora continua con un enfoque de gestión de la calidad.	A partir del 06 de enero del 2015

Esta metodología ayudará a la organización del área de almacén y facilitará el proceso de despacho de los repuestos garantizando así la fluidez tanto del proceso de almacén como de las reparaciones y mantenimiento de los equipos.



4.6. Análisis del estado técnico de máquinas industriales de ENSA.

En el proceso productivo de las diferentes bebidas de la Empresa Embotelladora Nacional. S.A se cumple con el funcionamiento adecuado de sus equipos industriales y un manejo oportuno de sus operadores.

La Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), divide su proceso de producción en tres etapas:

- 1) Sistema de tratamiento de Agua.
- 2) Elaboración de Jarabe Simple y compuesto.
- 3) Líneas de Envasado.

Para conocer el estado técnico actual de la maquinaria industrial de ENSA, se tomó una muestra por conveniencia, tomando intencionalmente el tercer proceso de la Bebida, ya que es donde se presenta el mayor número de máquinas, siendo el que compete al llenado de la bebida.

La Maquinaria del proceso de llenado de ENSA se clasifica en dos líneas de producción, cada una de ella con características propias, y productos diferentes para ello empezaremos con la evaluación de la línea 2.

- ***Línea de Producción 2.***

Se encarga de producir bebidas carbonatadas en envase de vidrio, en todos los sabores propios de Pepsi, y en tres tamaños desiguales (Equipos ajustables), 6.5 oz, 12 oz y ½ L.

Para determinar el Diagnóstico del Estado Técnico de los Equipos, tomamos una muestra reducida de las líneas de producción antes mencionadas. Para fijar la línea de embotellado idónea se tomaron ciertos criterios o parámetros característicos de ambas maquinarias en un mismo período: Frecuencia de Paradas, horas Trabajadas, Demanda de Producción y Cantidad de equipos. Se enfocará en ambas líneas de embotellado, ya que se desea comprobar la eficiencia alcanzada por la organización en el servicio de mantenimiento de máquinas.



- ***Estado Técnico de la Desempacadora de Botellas.***

El análisis del estado técnico de la máquina Desempacadora de botellas consiste en evaluar cada uno de los aspectos importantes, ver su clasificación y mediante la observación y análisis de los tiempos paros notificar el estado en el que se encuentra cada una de las partes de dicha maquina a como se muestra la tabla 4.28 del anexo 12. Al realizar el cálculo se logró obtener el valor de la eficiencia de la máquina dando como resultado un porcentaje de 71%, la cual está por debajo de los estatutos del servicio de mantenimiento, por lo que se encuentra en el margen de una reparación planificada mediana, todo esto para garantizar el buen funcionamiento del equipo y así reducir la cantidad de fallos en la máquina. Una vez estipulado el tipo de reparación con el que se debe empezar el ciclo es necesario estandarizar las actividades que deben realizarse en dicha reparación todo ellos para agilizar los procesos técnicos de mantenimiento por ello la máquina necesita empezar su ciclo de reparación con reparaciones planificadas pequeñas a como se muestra en la tabla 4.11.



Tabla 4-11. Ciclo de Reparación Desempacadora de Botellas.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha: 20/10/2015
Maquina: Desempacadora KHS		Código: L02-02
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Revisar la presión de aire de las tulipas	Diario
	Revisar que las tulipas estén completas en los cabezales	Diario
	Inspeccionar que la lubricación sea la adecuada para el buen funcionamiento del equipo y a su vez verificar que se le aplique el lubricante adecuado.	Diario
	Revisar que el aceite circule sin ninguna restricción.	Diario
	Revise las conexiones de las mangueras, busque fugas de aceite, mangueras tensionadas o rotas.	Diario
	Ajuste del equipo por presentación.	Diario
	Revise las válvulas eléctricas y manuales, conexiones eléctricas y mangueras.	Diario
	Revise el buen estado de los manómetros.	Diario
	Revise la unidad de mantenimiento.	Diario
	Cerciórese que la lubricación funciona y es suficiente.	Diario
	Revise las conexiones neumáticas, busque fugas mangueras tensionadas o rotas.	Diario
	Revise los cilindros o actuadores neumáticos, busque desgastes, juegos, fugas, etc.	Diario
	Revise las electroválvulas, conexiones eléctricas y mangueras.	Diario
Reparación Pequeña	Cambiar cinta de deslizamiento	Mensual
	Cambio de rodamientos	Mensual
	Cambio de Sprocket	Mensual
	Cambio de carruchas	Mensual
	Soldadura de fisuras en laterales del transporte.	Mensual
	Cambio de tulipas dañadas.	Mensual
	Desmontaje y mantenimiento de motor principal y motor reductores.	Mensual
	Revisión del estado de los rodamientos de los motores	Trimestral
	Cambio de aceite a cajas reductoras	Trimestral
	Cambio de retenedores	Trimestral
	Cambio de árbol dañados	Trimestral
	Desmontaje de las trabas, para fabricación de bujes y pines	Mensual
	Cambio de lámina de acero del transporte	Trimestral
	Desmontaje de los ejes de la mesa de carga	Trimestral
	Mantenimiento a los pistones del sistema neumático.	Mensual
Aplicación de pintura anticorrosiva a la estructura de la máquina.	Trimestral	



- **Estado Técnico de Lavadora de cajas.**

Esta máquina está hecha de acero inoxidable, tiene un funcionamiento sencillo (no lleva muchos mecanismos), sin embargo es necesario evaluar el estado en el que se encuentran cada uno de sus componentes tal y como se muestra en la tabla 4.29 del anexo 13.

La máquina Lavadora de Caja trabaja con una eficiencia del 80%, razón por la que amerita una Reparación Pequeña para alcanzar un servicio de mejor calidad en el lavado de las cajas, es importante notar que el hecho de tener pocos grados de complejidad esto hace que las reparaciones sean rápidas y de baja complejidad por lo que es necesario el planteamiento de un ciclo de reparación que comience con reparaciones planificadas pequeñas así como se muestra en la tabla 4.12.

Tabla 4-12.Ciclo de Reparación Lavadora de Cajas.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:20/10/2015
Maquina: Lavadora de cajas.		Código:L02-06
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Inspeccionar el funcionamiento de las bombas de enjuague.	Diario
	Revisar que las cadenas estén correctamente encarriladas en las guías.	Diario
	Revisar el aceite de la moto reductora.	Diario
Reparación Pequeña	Cambiar cinta de deslizamiento	Mensual
	Cambio de rodamientos.	Mensual
	Cambio de Sprocket	Mensual
	Cambio de carruchas	Mensual
	Soldadura de fisuras en laterales del transporte.	Mensual



- **Estado Técnico de la Lavadora de Botellas.**

La Lavadora de Botellas KHS es una máquina con altos grados de complejidad, altos costos de mantenimiento ya que tiene más de 20 años de instalación y además trabaja continuamente durante 16 horas diarias, por tal razón es necesario la realización de la evaluación del estado técnico que contiene los factores importantes de los diferentes sistemas del equipo a como se muestra la tabla 4.30 del anexo 14. La lavadora de botellas alcanza el 72.05% de eficiencia, esto debido a la obsolescencia de la misma puesto que la empresa junto con el departamento de mantenimiento han apostado a realizar mantenimientos correctivos para mantener en funcionamiento al equipo por tanto, esta eficiencia implica la creación de un ciclo de reparación que empieza con una Reparación Mediana por los notables fallos y excesos de mantenimientos correctivos aplicados a dicha máquina.

Debido a la eficiencia con la que trabaja la Lavadora de Botellas se estableció el ciclo de reparación tal y como se presenta en la tabla 4.13.



Tabla 4-13. Ciclo de Reparación Lavadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:20/10/2015
Maquina: Lavadora de Botellas.		Código:L02-04
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Limpieza de los filtros.	Diario
	Cambio de agua de los tanques	Diario
	Regulación de la máquina para cambio de presentación	Diario
	Calentamiento de los tanques a la temperatura de trabajo.	Diario
	Lubricación de la mesa de carga.	Diario
Reparación Mediana	Cambio de tiburones	Mensual
	Cambio de Sprocket, cintas, cadenas planas en la mesa de carga	Mensual
	Aplicación de soldadura en los osciladores y los tiburones.	Mensual
	Cambio de buchacas malas	Mensual
	Ajuste de las maquinas	Mensual
	Cambio de caballetes o guías de descarga.	Mensual
	Cambio de excéntricas retorcidas de la mesa de descarga.	Mensual
	Cambio de cadenas de tablillas en el transporte de salida de la lavadora.	Mensual
	Desmontaje de las bombas de pre - enjuague y enjuague, para el cambio ya sea de rodamiento o sellos mecánicos según sea necesario.	Mensual
	Limpieza de la tubería de enjuague y el balanceo de la carga de la cadena principal.	Mensual

- **Estado Técnico de Equipo Llenadora 2**

La máquina Llenadora de Botellas 2 es clave en el proceso productivo del Embotellado de bebidas carbonatadas y posee altos grados de complejidad por lo que es necesario evaluar el estado técnico en el que se encuentra este equipo y analizar las fallas que presentan cada uno de sus componentes presentados en la 4.31 del anexo 8.15.

En la Máquina Llenadora de botellas se encuentran solamente aspectos primarios, es por ello que el porcentaje de eficiencia se tomará en base al 100%, de tal manera que este equipo tiene como resultado el 84% de eficiencia, lo que genera una



planificación de Reparación Pequeña. Una vez calculada la eficiencia con la que trabaja la máquina y analizado cada uno de los problemas que esta presenta es necesario proponer actividades que cumplan con el tipo de reparación establecida en el ciclo para minimizar la cantidad de paros que dicho equipo presenta tal y como se muestra en la tabla 4.14.

Tabla 4-14. Ciclo de Reparación de Llenadora 2.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:20/10/2015
Máquina: Llenadora 2 de Botellas.		Código:L02-07
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Saneamiento de la maquina	Diario
	Lubricación de los pistones con aceite grado alimenticio	Diario
	Ajuste de la maquina en dependencia del programa de producción	Diario
Reparación Pequeña	Cambiar los rodos y rodamientos	Mensual
	Cambiar cintas de las guías de media luna	Mensual
	Aplicar soldadura cuando una pieza se quiebre	Mensual
	Cambio o reparación de accionadores de válvulas(mariposas)	Mensual
	Cambio o reparación de válvulas de llenado	Mensual
	Cambio o reparación de tubos de venteo	Mensual
	Cambio de empaque de la válvula de llenado	Mensual
	Mantenimiento de los pistones elevadores	Mensual
	Mantenimiento a una caja de colcho	Mensual
Mantenimiento a los postes elevadores del tazón	Mensual	



- **Estado Técnico de Llenadora 3 KHS.**

La Llenadora 3 si bien es cierto es una máquina importante en el sistema de producción esta puede reemplazarse por la llenadora 2 que están paralelas, sin embargo cada máquina posee eficiencias diferentes puesto que el estado de sus componentes no es el mismo, dicha máquina tiene altos grados de complejidad lo que amerita la evaluación de cada uno de los factores que posee tal y como lo presenta el anexo en la tabla 4.32 del anexo 8.16.

Al analizar el porcentaje de eficiencia con el que opera dicha Llenadora que es de 84% se define el ciclo de reparación de la máquina iniciando con una reparación planificada pequeña yaqué se puede decir que ésta trabaja con una eficiencia buena, sin embargo esto no significa que tenga que descuidarse pues lo óptimo es que cada máquina cumpla con la eficiencia deseada por tal razón se establece el ciclo de reparación presentada en la tabla 4.15.

Tabla 4-15.Ciclo de Reparación de Llenadora 3.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:20/10/2015
Máquina: Llenadora 3 de Botellas.		Código:L02-08
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Saneamiento de la máquina	Diario
	Lubricación de los pistones con aceite grado alimenticio	Diario
	Ajuste de la máquina en dependencia del programa de producción	Diario
Reparación Pequeña	Cambiar los rodos y rodamientos	Mensual
	Cambiar cintas de las guías de media luna	Mensual
	Aplicar soldadura cuando una pieza se quiebre	Mensual
	Cambio o reparación de accionadores de válvulas(mariposas)	Mensual
	Cambio o reparación de válvulas de llenado	Mensual
	Cambio o reparación de tubos de venteo	Mensual
	Cambio de empaque de la válvula de llenado	Mensual
	Mantenimiento de los pistones elevadores	Mensual
	Mantenimiento a una caja de colococho	Mensual
	Mantenimiento a los postes elevadores del tazón	Mensual



- **Estado Técnico de la Empacadora de Botellas.**

La máquina Empacadora es clave en el proceso de llenado por lo que es necesario realizar una evaluación técnica del estado de cada uno de sus componentes presentados en la tabla 4.33 del anexo 4.17. El 74.21% de eficiencia de la máquina Empacadora se logró determinar aplicando las eficiencias de los aspectos primarios y secundarios, lo que permite realizar una planificación de una reparación pequeña. Una vez calculada la eficiencia de la Empacadora es necesario crear su ciclo de reparación que empezará con reparaciones planificadas pequeñas ya que su eficiencia casi alcanza la esperada de la línea de producción, estas actividades están en correspondencia con la cantidad de paros en el equipo tal y como se muestra en la tabla 4.16.

Tabla 4-16.Ciclo de Reparación de Empacadora de Botellas.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:20/10/2015
Máquina: Encajonadora de Botellas.		Código:L02-10
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Regulación de las guías y de los cabezales	Diario
	Cambio de tulipas de acuerdo a la presentación	Diario
	Lubricación química de las cadenas (Jabón para que deslice mejor la botella)	Diario
Reparación Pequeña	Reparación de los flejes remachadores	Mensual
	Soldaduras	Mensual
	Cambio de rodamientos y de cintas	Mensual
	Cambio de cadenas planas	Mensual
	Cambio de mangueritas para aire de los cabezales	Mensual
	Reparación de las guías y los cabezales	Mensual
	Cambio de Sprocket y de carruchas	Mensual



- **Estado Técnico de los Equipos de la Línea 4.**

La línea 4 está compuesta por 5 máquinas críticas en el proceso productivo ya que una depende de la otra pues si una para, la línea de producción se detiene estas máquinas son:

- **Estado Técnico de la Posicionadora POSIMAT.**

La máquina Posicionadora es imprescindible en el proceso productivo, esta posee altos grados de complejidad y por tanto se hace necesario la evaluación de los componentes técnicos presentados en la tabla 4.34 del anexo 8.18 con el fin de encontrar debilidades y darles soluciones mediante el ciclo de reparación.

Al calcular la eficiencia real con la que trabaja la Posicionadora se obtuvo un resultado de 72.8% lo que significa que esta posee ciertos problemas en algunas de sus partes por lo que es necesario que su ciclo de reparación empiecen con reparaciones medianas que garanticen el buen funcionamiento de la misma tal y como se muestra en la tabla 4.17.

Tabla 4-17.Ciclo de Reparación POSIMAT.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:
Máquina: Posicionadora de Botellas POSIMAT		Código:L04-02
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Limpieza del sistema eléctrico.	Diario
	Revisión del estado de las buchacas.	Diario
	Verificación de la presión de los blower.	Diario
Reparación Mediana.	Cambio de Engranajes de la caja principal.	Mensual
	Cambio de chumaceras y cardanes.	Mensual
	Lubricación de chumaceras.	Mensual
	Cambio de Panel Eléctrico de la máquina.	Semestral
	Instalación de moto reductor de la tolva.	Semestral
	Reparación de motoblower.	Mensual
	Cambio de tapas de la máquina.	Semestral



- **Estado Técnico de la Llenadora Cetrec.**

La llenadora 4 es la segunda máquina del proceso de envasado de la línea 4, esta forma parte de los equipos claves del proceso puesto que es la que realiza la función principal del mismo, por esta razón es necesario evaluar cada uno de los factores técnicos que posee dicha máquina tal y como lo presenta la tabla 4.35 del anexo 8.19.

Al calcular la eficiencia de la llenadora se obtiene un resultado de 71.76% lo que significa que el ciclo de reparación de esta máquina empezará con una reparación Mediana tal y como lo muestra la tabla 4.18.

Tabla 4-18. Ciclo de Reparación Llenadora Cetrec.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:
Máquina: Llenadora CETREC		Código:L04-03
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Limpieza y lubricación de perchas.	Diario
	Ajuste de la mariposa de llenado.	Diario
	Verificación de presión de llenado.	Diario
Reparación Mediana	Cambio de engranajes de caja aérea.	Trimestral
	Cambio de perchas y mariposas de llenado.	Mensual
	Cambio de moto reductor del taponador.	Semestral
	Cambio de rodamientos del tazón.	Anual
	Cambio de tubos de venteo	Mensual
	Reparación de eje de salida de la llenadora.	Semestral
	Reparación del engranaje principal de la llenadora	Mensual



- **Estado Técnico de la Empacadora de botellas SMI.**

La empacadora tiene como función hacer sipack de botellas pet, es la única máquina de este tipo que existe en la empresa por lo que ésta necesita monitoreo constante puesto que la línea trabaja las 24 horas del día los 7 días de la semana y por esa razón requiere del análisis de todos los factores importantes de este equipo puesto que tiene altos grados de complejidad por la automatización de la misma así como se plantea en la tabla 4.36 del anexo 8.20.

La eficiencia calculada dio un resultado de 81.5 % que implica que el ciclo de reparación de esta empacadora inicie con reparaciones pequeñas ya que su porcentaje de eficiencia es muy bueno y por tanto su ciclo de reparación se muestra en la tabla 4.19.

Tabla 4-19.Ciclo de Reparación Empacadora SMI.
Fuente: Elaboración Propia.

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:
Máquina: Empacadora SMI		Código:L04-04
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Limpieza del sistema eléctrico.	Diario
	Lubricación de las cintas transportadoras	Diario
	Verificación de temperatura del horno	Diario
Reparación Pequeña.	Cambio de cintas planas de entrada a la empacadora.	Mensual
	Revisión y cambio de los dedos separadores de ambos transportes.	Mensual
	Lubricación de chumaceras.	Mensual
	Cambio del vidrio de la tapa de cierre.	Anual
	Revisión y Cambio de rodamientos de los motores eléctricos.	Semestral
	Reparación de motoblower.	Semestral
	Cambio de eje que sostiene el Film.	Semestral



- **Envolvedora de brazo Wulftec**

La envolvedora de brazo giratorio es un equipo sencillo con muy pocos grados de complejidad y facilidad en las reparaciones, es por ello que se evaluó el estado técnico de sus componentes para analizar el tipo de reparación con la que debe empezar su ciclo así como se muestra en la tabla 4.37 del anexo 8.21.

En este caso también se valoró en base al 100% por lo que su eficiencia real es de 72% lo que indica que la maquina está presentando notables fallas que hacen que su eficiencia no alcance la esperada por tanto es necesario establecer su ciclo de reparación y que este empieza por una reparación Mediana así como se establece en la tabla 4.20.

Tabla 4-20.Ciclo de Reparación Envolvedora Wulftec.

Fuente: Elaboración Propia

Corporación de Bebidas Continentales.		
Formato de Ciclo de Reparación.		
Departamento: Mantenimiento	Área: Envasado	Fecha:
Máquina: Envolvedora Wulftec.		Código:L04-05
Tipo de reparación	Descripción	Frecuencia
Revisión	Limpieza del sistema eléctrico.	Diario
	Limpieza y Lubricación de la máquina.	Diario
	Verificación del funcionamiento del brazo giratorio	Diario
Reparación Mediana.	Revisión o Cambio de moto reductor del brazo giratorio	Semestral
	Cambio de potenciómetro	Mensual
	Cambio de cadena paso 40.	Mensual
	Revisión de Panel Eléctrico de la máquina.	Mensual
	Reparación del sistema de maniobra y control.	Mensual
	Instalación de reductor de elevación de cadena.	Semestral
	Instalación del sistema eléctrico.	Anual



4.7. Descripción de las Fichas Técnicas

Las fichas técnicas juegan un papel fundamental en el mantenimiento de los máquinas, siendo este un documento instructivo que especifica en qué condiciones técnicas debería estar cada una de ellas y cuales con sus características principales y elementales, es además un documento que detalla la descripción de cada elemento que las compone y muestra las recomendaciones de cómo se debería manejar la maquinaria para de este modo garantizar el funcionamiento de las mismas.

Beneficios de la Implementación de las Fichas Técnicas:

- Mejorar los planes de Mantenimiento.
- Afianzamiento del conocimiento del personal referente a las máquinas.
- Optimización de los procesos operacionales del área de Manufactura.
- Reducción de los costos.
- Buena calidad del servicio de Mantenimiento.
- Mantener un óptimo stock de inventario.

El contenido de cada ficha técnica está basado especialmente en los tipos de componentes que posee cada equipo o maquinaria los cuales están clasificados por sistemas:

a. Sistema eléctrico:

El cual consiste en el registro de todos los componentes eléctricos que posee cada máquina lo cual incluye: motores con su descripción, ubicación, capacidad, velocidad, amperaje y potencia; componentes del sistema de control (foto celdas, variadores de frecuencias, pulsadores, contactores etc.)

b. Sistema mecánico:

Constituido por todos los puntos de lubricación y sistema de transmisión que poseen las máquinas, además este contiene el plan de lubricación por cada equipo,



con su frecuencia, cantidad y tipo de lubricante que debe utilizarse para alargar la vida útil de dichos equipos.

Además de los componentes evaluados por cada sistema la ficha muestra un stock de herramientas y repuestos por cada equipo lo que indica la cantidad y descripción de los repuestos o partes de las máquinas que con mayor frecuencia sufren daños y suelen cambiarse, esto ayuda a manejar junto con el área de compras que repuestos y que cantidades deben comprarse con prioridad para evitar paros y pérdidas monetarias por no estar funcionando bien dichas líneas.

c. Sistema Neumático:

Está compuesto por la unidad de mantenimiento que cada máquina contiene la cual se encarga de lubricar de forma automática cada uno de los cilindros y cabezales que trabajan con sistema de aire en cada equipo. En la ilustración 4.13 se presenta el diagrama de una manera más sólida con los componentes que contiene el modelo del diseño de las fichas técnicas.

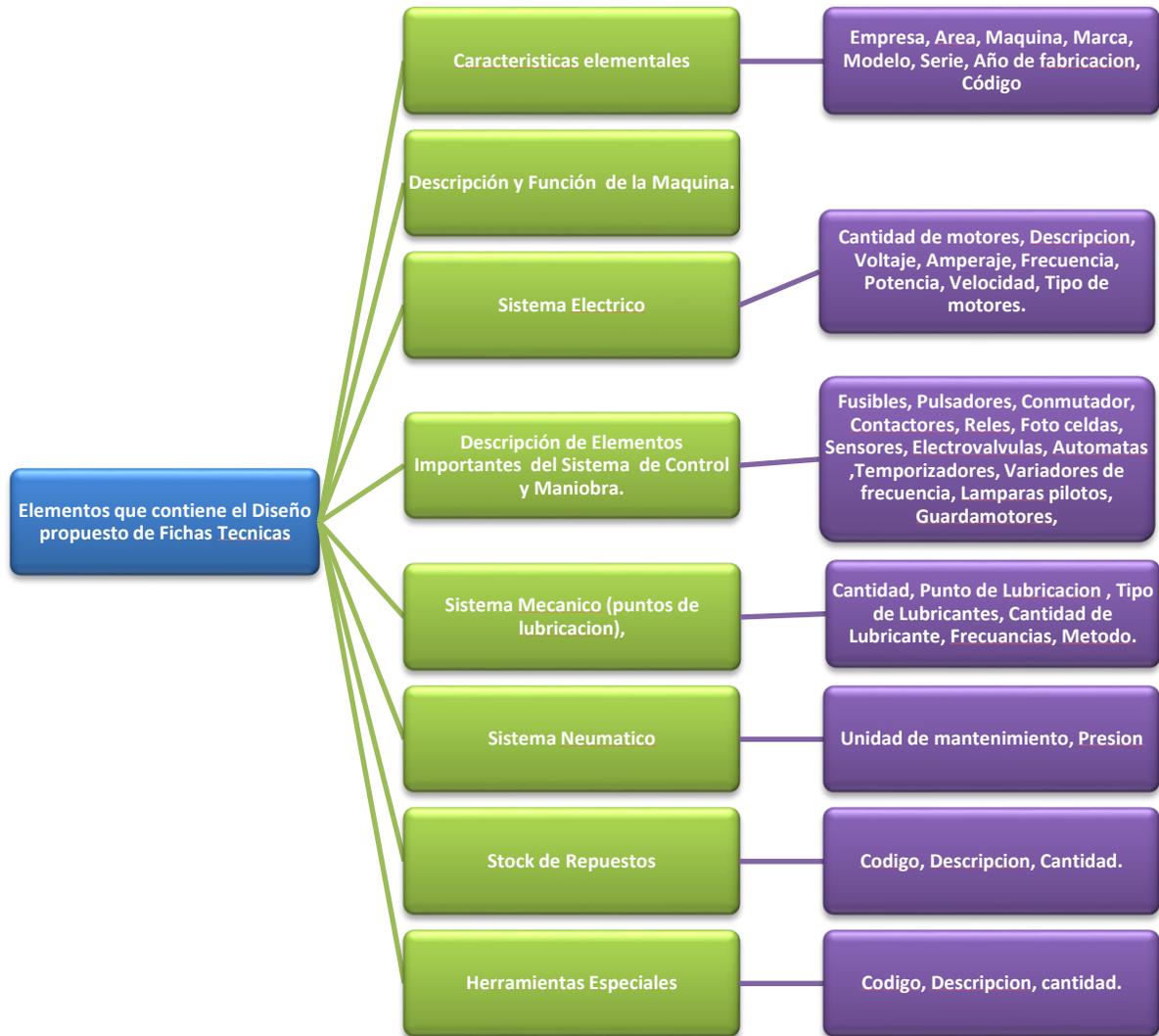


Ilustración 4.12. Contenido de las Fichas Técnicas.
Fuente: Elaboración Propia.



Todos estos elementos están en correspondencia a factores relevantes como la vida útil de los equipos, el entorno y el porcentaje de utilización que estas máquinas sufren en su proceso de explotación, todos estos factores contribuyen al desgaste y paros continuos en la línea productiva.

4.7.1. Fichas Técnicas de la Línea 2.

La línea 2 está compuesta por 6 máquinas principales que conforman el proceso de llenado en envase de vidrio, la propuesta incluye la ficha técnica u hoja de vida del equipo de cada una de las maquinas existentes tales como:

- Desencajona dora KHS.
- Lavadora de Botellas.
- Lavadora de Cajas.
- Llenadora 2.
- Llenadora 3.
- Encajonadora KHS.

El contenido de estas fichas es una gama de elementos tanto mecanicos como electricos que ayudaran al mejor funcionamiento del area de mantenimiento, en las ilustraciones 4.13 a la 4.18 se presentan las fichas de dicha línea y el contenido de las mismas.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
CBC	Linea 2	Encajonadora	H& K.	VEM 3001/621	G700-EP	Brasil	1992
Código		L02-10		Descripción y Función de la Maquina. Tomar las botellas llenas del transporte y colocarlas en las cajas limpias que pasaran al empolinado de las mismas.			
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motor de la mesa	480	2	60	3	1750	Trifásico
Motor 2	Motor de entrada	480	4	60	4	1750	Trifásico
Motor 3	Motor de salida	480	4	60	4	1750	Trifásico
Motor 4	Motor Principal	480	5	60	10	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
--	3	--	10	23	5	3	7
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia		Lamparas Pilotos.		Guardamotors
7		--	--		--		7
Sistema Mecanico(Puntos de Lubricacion).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
1	Caja Reductora Principal	Aceite 85w140	20 litros	Trimestral	Manual	Mal estado amerita cambio.	
5	Reductores Auxiliares	Aceite 85w141	5 litros	Trimestral	Manual		
22	Articulaciones	Grasa Multiuso	3 libras	Mensual	Manual		
5	Cilindros Neumaticos	Aceite Sintetico 10 W	1 litro	Quincenal	Manual		
3	Cabezales	Aceite Sintetico 10 W	1 litro	Quincenal	Manual		
19	Chumaceras	Grasa Multiuso	1 libra	Quincenal	Manual		
Stock de Repuestos							
Codigo	Descripción	Cantidad	Codigo	Descripción	Cantidad		
325754	ABRAZADERA OSCILANTE SNCB-40	3	326636	AGARRADOR BOT.12 ONZ. 45640.01879/023	32		
325755	ACOPLAMIENTO 4863001612/014	5	326637	LATERAL COMPLETO 48607.01292/022	8		
325756	ANILLO FIJADOR 0102120111/0	6	326638	CHAPA ELASTICA 456.6101010/073	12		
325757	ARTICULACION ESFERICA 0002064012010	7	326639	VALVULA SOLENOIDE 03063.01.041/0	23		
325758	BASTIDOR 03268800030	9	326643	MANGUERA 4*1 PVC 02053.99.047/0	10		
325759	BUCHA 0224402060/0	12	326731	BUJE 0002104820380	12		
325760	BUCHA 4701321008/054	12	326740	O-RING 42*4 0002024031340	8		
325761	CASQUILLO 4863001215/044	13	328364	CONO 2803101266/014	9		
325762	CILINDRO 0202405231/0	16	328365	JUNTA 2803303397/014	5		
325765	CILINDRO D/ACCION 0003064021900	5	328366	PORTACORCHOS O BOCAL 2803101198/023	4		
325766	DIVISOR DE CAJAS 5807001210020	3	349261	POSTE (EJE) DE A/INOX. P/ DESEMPACADORA	2		
325767	EJE 2033101380013	8	349515	SOPORTE DE HULE AMORTIG. 81MM X 31MM ALT	15		
325768	EJE FIJO 4563007011064	9	3315965	TULIPA PEGADORA TIPO2 456.10.01.879/023	50		

Ilustración 4-12.Ficha Técnica Encajonadora KHS.

Fuente: Elaboración Propia.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
CBC	Línea 2	Desencajonadora	H&K	VAM 3001/621	G700-EP	Brasil	1991
Código		L02-02					
Descripción y Función de la Maquina.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motor de la mesa	480	2	60	3	1750	Trifásico
Motor 2	Motor de entrada de cajas	480	4	60	4	1750	Trifásico
Motor 3	Motor principal	480	5	60	10	1750	Trifásico
Motor 4	Motor de salida de cajas.	480	4	60	4	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
	14	4	15	17	4	3	2
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia		Lamparas Pilotos.		Guardamotores
7		1	1				9
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricacion).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
3	Reductores auxiliares(Bascula)	Aceite 85w140	3 litros	Trimestral	Manual	si	17 psi
1	Caja Reductora Principal	Aceite 85w141	20 litros	Trimestral	Manual		
20	Chumaceras	Grasa Multiuso	2 libras	Mensual	Manual		
22	Articulaciones	Grasa Multiuso	3 libras	Mensual	Manual		
Stock de Repuestos							
Codigo	Descripción	Cantidad	Codigo	Descripción	Cantidad		
325754	ABRAZADERA OSCILANTE SNCB-40	3	326636	AGARRADOR BOT.12 ONZ. 45640.01879/023	32		
325755	ACOPAMIENTO 4863001612/014	5	326637	LATERAL COMPLETO 48607.01292/022	8		
325756	ANILLO FIJADOR 0102120111/0	6	326638	CHAPA ELASTICA 456.6101010/073	12		
325757	ARTICULACION ESFERICA 0002064012010	7	326639	VALVULA SOLENOIDE 03063.01.041/0	23		
325758	BASTIDOR 03268800030	9	326643	MANGUERA 4"1 PVC 02053.99.047/0	10		
325759	BUCHA 0224402060/0	12	326731	BUJE 0002104820380	12		
325760	BUCHA 4701321008/054	12	326740	O-RING 42"4 0002024031340	8		
325761	CASQUILLO 4863001215/044	13	328364	CONO 2803101266/014	9		
325762	CILINDRO 0202405231/0	16	328365	JUNTA 2803303397/014	5		
325765	CILINDRO D/ACCION 0003064021900	5	328366	PORTACORCHOS O BOCAL 2803101198/023	4		
325766	DIVISOR DE CAJAS 5807001210020	3	349261	POSTE (EJE) DE A/INOX, P/ DESEMPACADORA	2		
325767	EJE 2033101380013	8	349515	SOPORTE DE HULE AMORTIG. 81MM X 31MM ALT	15		
325768	EJE FIJO 4563007011064	9	3315965	TULIPA PEGADORA TIPO2 456.10.01.879/023	50		

Ilustración 4-13. Ficha Técnica Desencajonadora KHS.

Fuente: Elaboración Propia.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Área	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
CBC	Línea 2	Lavadora de Botellas	H&K			Brasil	1991
Código		L02-04					
Descripción y Función de la Maquina.							
Sumergir las botellas dentro de las piletas que contienen soda caustica y agua caliente, con el objetivo de garantizar la limpieza de las mismas y de esta forma asegurar un envase limpio para el proceso de llenado.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motor Principal	480	17	60	20	1725	Trifásico
Motor 2	Bomba 1	440	15	60	10	1166	Trifásico
Motor 3	Bomba 2	440	15	60	10	1166	Trifásico
Motor 4	Bomba 3	440	15	60	10	1166	Trifásico
Motor 5	Bomba 4	440	15	60	10	1166	Trifásico
Motor 6	Mesa de Carga	440	15	60	10	1725	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
	14	6 de Entrada	21	14		4 de Entrada	1
		2 de Salida				1 de Salida	
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia		Lámparas Pilotos.		Guardamotores
11		7	2		6		6
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricación).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión(psi)
26	Chumaceras	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual	Si	17
26	Cardanes	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
7	Cajas Principales	Aceite 85w140	35 litros	Trimestral	Manual		
7	Cajas Auxiliares	Aceite 85w140	7 litros	Trimestral	Manual		
Stock de Repuestos						Herramientas Especiales.	
Código	Descripción	Cantidad	Código	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
325961	BUCHA 3012101689/034	8	311933	EMPAQUETADURA TEFLONADA 7/16 NO. 412	10	Teclé	1
325962	BUCHA 4863001215/094	4	325929	ACOPLES OMEGAS E-10 25HP	12	Porta Power	1
325963	BUCHA 8811300011.1	4	325930	CASTIGADOR CON TUERCAS	4	Juegos de Llaves Allen	2
325964	BUJE BIPARTIDO 194.13.20.285.1	5	325931	CENTER BEARING 1.B-0209	7	Saca Chavetas	3
325965	BUJE BI-PARTIDO 19406201271	5	325932	CUERPO INFERIOR 2803301580012	4	Cadenas	25 metros
325966	BUSHA 1940915011	5	325933	EJE DE ACERO 3 1/2 X 196"	9		
325967	CABALLETE 1940620013/10	6	325975	CONJUNTO DE CRUZETA 03021010013	3		
325968	CAPACHO 1940320014/14	6	325976	CONJUNTO PURGADOR	3		
325969	CARDAN CORTO. 03021.01.001.0	8	325977	CORONA 1940405667/270	12		
326000	ENGRANAJE IZQ.1940420037/110	9	326022	MOVEDOR 1941320133/170	5		
326001	EXCENTRICO 1941320588/250	3	326023	MUELLE PLATO 0102251562/000	10		
326002	EXCENTRICA U22300	3	326024	PALANCA DE BANDEROLA (0194062)	2		
326003	EXIO 0311299198	3	326028	PUNT.D/LEVA DESCA. 19406202051	6		

Ilustración 4-14.Ficha Técnica Lavadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia.



Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
cbc	Linea 2	Llenadora # 2	H&K	VF63/12KK/		Brasil	1992
Código		L02-07		Llenar de producto terminado(mezcla de jarabe con agua tratada y CO2) cada una de las botellas que llegan a dicha maquina medianye el transporte de botellas limpias que vienen de la lavadora y son previamente inspeccionadas.			
Descripción y Función de la Maquina.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motor Principal	440	13.5	60	10	1750	Trifásico
Motor 2	Coronador	440	3	60	2	1750	Trifásico
Motor 3	Elevacion de Tapon	440	3	60	3	1750	Trifásico
Motor 4	Disco de Tapa	440	3	60	1	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
13	15	13	35	14	1	2	1
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia	Lamparas Pilotos.		Guardamotors	
8		0		8			
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricacion).						Herramientas Especiales.	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Descripción	Cantidad(unidades)
1	Rodamiento Principal	Grasa Multiuso	3 libras	Mensual	Manual	Saca Chavetas	3
1	Rodamiento Inferior	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual	Juegos Llaves Allen	2
12	Husillos	Grasa grado alimenticio	1 libra	Mensual	Manual		
4	Postes de Elevacion	Grasa Multiuso	4 libras	Mensual	Manual		
1	Cadena de Postes de Elevacion.	Grasa Multiuso	1/4 libra	Quincenal	Manual		
3	Engranajes de Transmision	Grasa Multiuso	10 libras	Mensual	Manual		
1	Caja Auxiliar(T)	Aceite 85w140	1 galon	Trimestral	Manual		
1	Caja Principal	Aceite 85w140	1 galon	Trimestral	Manual		
1	Caja Aerea	Aceite 85w140	3 galones	Trimestral	Manual		
1	Cremallera Principal	sinтетica resistente a Hum	2 libras	Mensual	Manual		
63	Pistones de Elevacion	Acteite sintetico 10 W	1 litro	Mensual	Manual		
Stock de Repuestos							
Codigo	Descripción	Cantidad	Codigo	Descripción	Cantidad		
312079	PIÑON Z 12 CAD 880 TAB O 25 C/CHAVETE	5	326152	ANILLO V-70 001024521200	12		
323150	COUPLING VACUUM PUMP 12532	3	326153	ARANDELA 01134260390	9		
326123	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE 2801102432103	6	326154	ARANDELA 2803301218/014	3		
326124	ACTUADOR NEUMATICO 02022.90.026/0	7	326170	BANDA 187L -050	2		
326125	AGUJA 2803304261/044	10	326171	BANDAS 22300275	3		
326126	AIR TUBE 2803302200	2	326172	BARRA GUIA 202050180301	2		
326127	ALZA PARA MONTAJE	5	326173	BARRA ROSCADA	1		
326163	ARANDELAS 2023302116/014	8	326174	BARRA ROSCADA 4865001169274	4		
326164	ARBOL 2803101161024	4	326270	PASADOR 301211660/014	10		
326165	ARRUELA SEG.DENTO1134.40.010/0	6	326271	PERFIL DESLIZAMIENTO 2992014780	5		

Ilustración 4-15. Ficha Técnica de Llenadora 2.

Fuente: Elaboración Propia.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
cbc	Línea 2	Llenadora # 3	H&K	VF63/12KK/		Brasil	1992
Código		L02-08					
Descripción y Función de la Maquina.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motor Principal	440	13.5	60	10	1750	Trifásico
Motor 2	Coronador	440	3	60	2	1750	Trifásico
Motor 3	Elevacion de Tapon	440	3	60	3	1750	Trifásico
Motor 4	Disco de Tapa	440	3	60	1	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
13	15	13	35	14	1	2	1
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia	Lamparas Pilotos.		Guardamotores	
8		0		8			
Sistema Mecanico(Puntos de Lubricacion).						Herramientas Especiales.	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Descripcion	Cantidad
1	Rodamiento Principal	Grasa Multiuso	3 libras	Mensual	Manual	Saca Chavetas	3
1	Rodamiento Inferior	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual	Juegos de Llaves Allen	2
12	Husillos	Grasa grado alimenticio	1 libra	Mensual	Manual		
4	Postes de Elevacion	Grasa Multiuso	4 libras	Mensual	Manual		
1	Cadena de Postes de Elevacion.	Grasa Multiuso	1/4 libra	Quincenal	Manual		
3	Engranajes de Transmision	Grasa Multiuso	10 libras	Mensual	Manual		
1	Caja Auxiliar(T)	Aceite 85w140	1 galon	Trimestral	Manual		
1	Caja Principal	Aceite 85w140	1 galon	Trimestral	Manual		
1	Caja Aerea	Aceite 85w140	3 galones	Trimestral	Manual		
1	Cremallera Principal	sintetica resistente a Hur	2 libras	Mensual	Manual		
63	Pistones de Elevacion	Acteite sintetico 10 W	1 litro	Mensual	Manual		
Stock de Repuestos							
Codigo	Descripción	Cantidad	Codigo	Descripción	Cantidad		
312079	PIÑON Z 12 CAD 880 TAB O 25 C/CHAVETERA	5	326152	ANILLO V-70 001024521200	12		
323150	COUPLING VACUUM PUMP 12532	3	326153	ARANDELA 01134260390	9		
326123	ACOPAMIENTO FLEXIBLE 2801102432103	6	326154	ARANDELA 2803301218/014	3		
326124	ACTUADOR NEUMATICO 02022.90.026/0	7	326170	BANDA 187L -050	2		
326125	AGUJA 2803304261/044	10	326171	BANDAS 22300275	3		
326126	AIR TUBE 2803302200	2	326172	BARRA GUIA 202050180301	2		
326127	ALZA PARA MONTAJE	5	326173	BARRA ROSCADA	1		
326163	ARANDELAS 2023302116/014	8	326174	BARRA ROSCADA 4865001169274	4		
326164	ARBOL 2803101161024	4	326270	PASADOR 301211660/014	10		
326165	ARRUELA SEG.DENT01134.40.010/0	6	326271	PERFIL DESLIZAMIENTO 2992014780	5		

Ilustración 4-16. Ficha de Llenadora 3.

Fuente: Elaboración Propia.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
CBC	Línea 2	lavadora de cajas	S/M				
Código		L02-06					
Descripción y Función de la Maquina.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
Motor 1	Motoreductores	480	1.5	60	1.5	1750	Trifásico
Motor 2	Motoreductores Principales	480	1.5	60	3	1750	Trifásico
Motor 3	Motoreductores	480	1.5	60	1	3000	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
	2		5	2	1		
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia	Lamparas Pilotos.		Guardamotors	
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricación).					Sistema Neumático		
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
10	Chumaceras	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual	No	
5	Reductores	Aceite 85w140	5 litros	Trimestral	Manual		
Stock de Repuestos			Herramientas Especiales.				
Descripción		Cantidad	Descripción			Cantidad	
Chumaceras		10					
Cadenas de acero		25 metros					
Motoreductores		2					

Ilustración 4-17. Fichas Técnica de Lavadora de Cajas.

Fuente: Elaboración Propia.



4.7.2. Fichas Técnicas de las Maquinas de la Línea 4.

La línea 4 está compuesta por 4 máquinas principales imprescindibles para el proceso, esta línea produce bebidas carbonatadas y no carbonatadas en envase Pet, los equipos que la constituyen son:

- Posicionadora de botellas (POSIMAT)
- Llenadora de Botellas Monoblock(Cetrec)
- Empacadora de Botellas (SMI)
- Envolvedora de brazo Giratorio(Wulftec)

A todas estas máquinas se les elaboró la ficha técnica u hoja de vida para agilizar las reparaciones y demás operaciones de mantenimiento, cada ficha contiene todos los datos técnicos de los diversos equipo a como se muestran en las ilustraciones 4.19 a la 4.22.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.								
Ficha Técnica de la Maquinaria								
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación	
cbc	Linea 4	Posicionadora	Posimat	TN35	OC10288	España	2001	
Código								
Descripción y Función de la Maquina.		Esta maquina toma las botellas de la tolva de transporte y mediante un sistema de succion traslada las botellas colocandolas en el transporte que va hasta la llenadora.						
Sistema Eléctrico								
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor	
1	Motor Principal	480	60	6.1	4.55	1750	Trifásico	
1	Motor del disco al revés.	480	60	3.1	1.5	1735	Trifásico	
1	Motor Elevador	480	60	5.1	2	1750	Trifásico	
1	Motoreductor	480	60	0.63	1	1750	Trifásico	
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.								
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas	
0	5	0	2	8	3	3	2	
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia	Lamparas Pilotos.		Guardamotors		
1		1	3	3		3		
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricación).						Sistema Neumático		
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión	
1	Caja Reductora principal	Aceite 85W140	5 litros	Trimestral	Manual	1	17 Psi	
5	Cajas Auxiliares	Aceite 85W140	6 litros	Trimestral	Manual			
1	Cremallera y Piñon de Ataque	Grasa Multiuso	2 libras	Quincenal	Manual			
2	Cardanes	Grasa Multiuso	1.5 libras	Quincenal	Manual			
7	Chumaceras	Grasa Multiuso	2 libras	Quincenal	Manual			
Stop de Repuestos								
Descripción		Cantidad	Descripción			Cantidad		
Vasos Puck de varias presentaciones		36 unidades	Bandas de transmision dentadas de la banda de transmision de los Puck.			2 unidades		
Resortes de trabas de Evacuadores		24 unidades						
Evacuadores		10 unidades	Formatos			24 unidades		

Ilustración 4-18.Ficha Técnica de Posicionadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
cbc	Linea 4	Llenadora 4	Cetrec	Monoblock 40-60-11		Argentina	2004
Código		L04-03					
Descripción y Función de la Maquina.							
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
1	Motor Principal	480	60	7.5	10	1750	Trifásico
1	Motor de la Tolva	480	60	3.1	1.5	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
6	4	2	12	5	2	2	6
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia		Lamparas Pilotos.		Guardamotores
1		2	1		5		1
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricacion).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
1	Molinete de Entrada	Grasa grado Alimenticio	1/2 libra	Mensual	Manual	1	24 PSI
42	Valvulas del Rinco	Aceite grado alimenticio	1/2 litro	Diario	Manual		
2	Molinete Intermedio	Grasa grado Alimenticio	1 libra	Mensual	Manual		
52	Puntos de Lubricacion en el Roscador	Grasa grado Alimenticio	1 libra	Semanal	Manual		
1	Molinete de Salida	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
4	Chichas de lubricacion en el Rodamiento Principal	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
60	Perchas	Aceite grado alimenticio	1 litro	Diario	Manual		
1	Caja Reductora Principal	Aceite 85W140	5 litros	Trimestral	Manual		
1	Cadena Cinematica	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
1	Piñon de Ataque	Grasa Multiuso	1/2 libra	Mensual	Manual		
Stop de Repuestos							
Descripción		Cantidad	Descripción		Cantidad		
Pinzas toma botellas		50 unidades	Safe de botellas		50 unidades		
Deflectores		60 unidades por presentacion	Valvula de comando neumatico		5 unidades		
Cañas (Tubos de venteo)		60 unidades	Flotante unico		3 unidades		
Mariposas		60 unidades					

Ilustración 4-19. Ficha Técnica Llenadora Cetrec.

Fuente: Elaboración Propia



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
cbc	Línea 4	Empacadora	Smiflex	EVE0805220Z0017035	N0000476415	Italia	2014
Código							
Descripción y Función de la Maquina.		<p>La máquina en objeto ha sido proyectada, construida y vendida para la confección de botellas, tarros, o cajas. El transportador del horno tiene que ser utilizado sólo en un sentido de rotación. Mientras el transportador está en función, NO es permitido acumular productos.</p>					
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
1	Motor de cinta transportadora	480	5.4	60	6	1750	Trifásico
1	Motoblower	480	3.2	60	4	1725	Trifásico
1	Motoblower	480	3.2	60	4	1725	Trifásico
1	Motoreductor de entrada 1	480	3.2	60	4	1750	Trifásico
1	Motoreductor de entrada 2	480	3.2	60	4	1750	Trifásico
1	Motoreductor de la salida del horno	480	3.2	60	3	1725	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
7	2	3	8	8	2	3	
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia	Lamparas Pilotos.		Guardamotores	
2		2	1	4		1	
Sistema Mecánico(Puntos de Lubricación).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
1	Cadena de dados separadores	Aceite Grado Alimenticio	1/4 litro	Semanal	Manual	1	24 PSI
28	Barras Distanciadoras de Transporte 1 y 2.	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
6	Cintas Transportadoras	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
2	Tensores(Rodillos)	Aceite Grado Alimenticio	1/4 litro	Semanal	Manual		
1	Cadena de Barras Diversas	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
1	cadena Cicladora de Envoltura	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
1	Cadena de Transmision Cambio de Formato	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
2	Cadena de Transporte 1 y 2.	Aceite Grado Alimenticio	1/2 litro	Semanal	Manual		
25	Chumaceras	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
Stop de Repuestos							
Descripción		Cantidad	Descripción		Cantidad		
Transferencias		4 unidades	Cadena plastica		14 metros		
Dedos separadores		4 a 12 unidades	Banda de recubrimiento		6 metros		
Sprokets de cadena de entrada		8 unidades					

Ilustración 4-20.Ficha Técnica Empacadora SMI.
Fuente: Elaboración Propia.



Corporación de Bebidas Continentales cbc.							
Ficha Técnica de la Maquinaria							
Empresa	Area	Maquina	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año de Fabricación
cbc	Línea 4	Envolvedora Araña	WUYTFLET				
Código							
Descripción y Función de la Maquina.		Envuelve las cajas de productos empolinadas girando alrededor del polin hasta cubrirlo con plástico y garantizar la seguridad del producto.					
Sistema Eléctrico							
Cantidad de Motores	Descripción	Voltaje(V)	Amperaje(A)	Frecuencia(Hz)	Potencia(Hp)	Velocidad (RPM).	Tipo de Motor
1	Motor principal	480	3.2	60	5	1750	Trifásico
1	Motor elevador	480	1.3	60	2	1750	Trifásico
Descripción de Elementos Importantes del Sistema de Control y Maniobra.							
Fusibles	Pulsadores	Conmutador	Contactores	Relés	Foto Celdas	Sensores	Electroválvulas
2	2	0	4	0	2	1	0
Automatas		Temporizadores	Variadores de Frecuencia		Lamparas Pilotos.		Guardamotores
0		0	0		2		0
Sistema Mecánico (Puntos de Lubricación).						Sistema Neumático	
Cantidad	Punto de Lubricación	Tipo de Lubricantes	Cantidad de Lubricante	Frecuencias	Método	Unidad de Mantenimiento	Presión
2	Reductores	Aceite 85W140	2 litros	Trimestral	Manual	No	
2	Chumaceras	Grasa Multiuso	1/2 libra	Mensual	Manual		
2	Cadenas y Guías de Deslizamiento	Grasa Multiuso	1 libra	Mensual	Manual		
1	Cadena de motor de Alineamiento de Film	Grasa Multiuso	1/2 libra	Quincenal	Manual		
Stop de Repuestos			Herramientas Especiales.				
Descripción		Cantidad	Descripción			Cantidad	
Potenciómetro		3 unidades	Cadena paso 40			6 pies	

Ilustración 4-21. Ficha Técnica Envolvedora Wulftec.

Fuente: Elaboración Propia.



5. CONCLUSIONES

- Se logró describir la situación operacional del área de envasado mediante la utilización de la matriz FODA, lo que permitió la exposición de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la misma, lográndose la formulación de estrategias y la valoración de los puntos fuertes y débiles tanto a nivel interno como externo.
- Mediante la verificación de las políticas, procedimientos y normas de operación del área de envasado se pudo detectar que no cumple con lo estipulado en el pilar procedimental del mantenimiento de la transnacional, lo que permitió realizar una propuesta de manual procedimental de mantenimiento de ENSA.
- A través de la aplicación de los principios de organización y mantenimiento se pudo analizar las condiciones técnicas que influyen en el área de envasado, lo que permitió realizar una propuesta de un plan de mejora de la gestión de mantenimiento y una propuesta de la aplicación de la metodología de las 5S en almacenes de repuesto de ENSA.
- Con el fin de contribuir al mejoramiento de los procesos de producción y de las operaciones de mantenimiento se ha logrado diseñar las fichas técnicas para cada máquina de la línea 2 y 4 del área de envasado, ya que lo que se pretende es asegurar el buen funcionamiento de las máquinas y por ello también alargar la vida útil de las mismas.



6. RECOMENDACIONES

- Hacer uso de los indicadores de las mejores prácticas para la gestión de mantenimiento que establece la transnacional PEPSI COLA.
- Ejecutar la propuesta del manual procedimental de mantenimiento realizado con el fin de mantener los bienes e inmuebles en un estado de disponibilidad y funcionamiento que garantice la realización de todas las actividades del sistema productivo de envasado.
- Implementar la propuesta del plan de mejora de la gestión de mantenimiento con el fin de contribuir a un buen clima organizacional en el área de envasado y de igual manera fortalecer los conocimientos del personal para la realización de las actividades con una psicología de mejora continua y con un enfoque de gestión de la calidad.
- Implantar el uso de las fichas técnicas de cada equipo para fortalecer el mantenimiento de cada uno, tomando como referencia las especificaciones del fabricante de modo que garanticen la vida útil de los equipos.



7. BIBLIOGRAFIA.

1. Cruz. (2005). *Diagnóstico de Mantenimiento*.
2. Edward, A. (1984). *Aceites y grasas industriales*. Madrid: Reverté S.A.
3. Fabres, J. (1991). *Auditoría de Mantenimiento*. Chile.
4. FULL SERVICE RESEARCH COMPANY. (2012). Información Clave para la toma de Decisiones. *ANTZ*.
5. Gonzales, F. J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid: Fundacion Confemetal.
6. Hernández, R., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw_Hil interamericana.
7. I.Chiavenato. (2000). *Administración de los Recursos Humanos*. McGraw_Hil
8. Milano. (2005). *Planeación del Mantenimiento Industrial*.
9. Milano, T. (1991). *Planificación del Mantenimiento Industrial*.
10. Morales, A. A. (1979). *Manual de mantenimiento y reparación de equipos industriales*. La Habana: Editorial Orbe.
11. Orlich. (2005). *Análisis FODA*.
12. Perez, E. N. (2008). *Mantenimiento Industrial*.
13. Prando, R. R. (1996). *Manual de gestión de mantenimiento a la medida*. Guatemala: Editorial Piedra Santa.
14. Sandoval. (2010.). *Auditoría de Mantenimiento Embotelladora Nacional*.
15. Schey, j. (2001). *Procesos de Manufactura*. Mexico: Mc GrawHill.



WEBGRAFIA

1. Allier, A., Martínez, J., & Meléndez, J. y. (2006). *Circuitos Electricos: Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.objetos.unam.mx/>
2. Alpizar, E. (s.f de s.f de s.f). *Capitulo 5 mantenimiento: Biblioteca Virtual de Desarrollo sostenible y Salud Ambiental*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de Biblioteca Virtual de Desarrollo sostenible y Salud Ambiental: <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>
3. Lugo, Y. (30 de julio de 2009). *Mantenimiento de equipos de computos*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de Centro de gestion, mercados, logística y tecnologías de la información: <http://es.scribd.com/doc/17882561/INSTALACIÓN-ELÉCTRICA#scribd>
4. Madrid, U. C. (2009). *Lubricación: Área de Ingeniería Mecánica*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de Universidad Carlos III de Madrid: http://ocw.uc3m.es/ingeniería-mecánica/diseño-de-máquinas/material-de-estudio/lubricación_apuntes_transp.pdf
5. NORMA TÉCNICA DE BEBIDAS CARBONATADAS, NTON 03 030-00 (Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad 19 de Septiembre de 2001). <http://www.mific.gob.ni>
6. Metodología de las 5S.
http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1038/1/Implementación_Metodología_Carpinteria_Giraldo_2012.pdf



ANEXOS



8.1. Anexo 1.



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Unan- Managua
Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Departamento de Tecnología
Ingeniería industrial
Empresa: cbc
Encuesta**



Esta encuesta tiene como objetivo conocer información de un tema investigativo que lleva como nombre Evaluación de la Gestión de Mantenimiento del Área de Envasado de la Empresa Embotelladora Nacional S.A (ENSA) de tal manera que permita evaluar la conformidad y las condiciones laborales en las que operan los trabajadores de dicha área así como también conocer de esta manera el clima organizacional de la misma.

Datos Generales

Nombre: _____

Cargo desempeñado: _____

Fecha: _____ . Área: _____

Marque con una x la opción que considere correcta.

1. ¿Cree usted que el área en que opera brinda las condiciones necesarias para tener un buen desempeño laboral?

Sí

No

2. ¿Cree usted que es necesario darle un mantenimiento preventivo planificado a las maquinas?

Si es el necesario

No es el necesario

3. ¿Considera usted que el mantenimiento de la maquinaria influye en la calidad de los productos?

Si

Tal Vez

No

4. ¿Cree usted que hay coordinación entre operarios, técnicos eléctricos y mecánicos, supervisores y jefes de área?

Si

Tal Vez

No

5. ¿Cómo considera usted el clima organizacional del área?



8.2. Anexo 2.



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Unan- Managua
Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Departamento de Tecnología
Ingeniería industrial
Empresa: cbc
Entrevista**



Esta entrevista tiene como objetivo evaluar la gestión de mantenimiento en el área de envasado y ver de qué manera se pueden mejorar los procesos de organización y mantenimiento del área.

Datos Generales

Nombre: _____

Cargo desempeñado: _____

Fecha: _____

1. ¿Con cuántos trabajadores cuenta para los procesos realizados en el área de envasado?
2. ¿Cómo considera usted la mano de obra?
3. ¿Se revisa periódicamente el estado de los equipos y maquinaria?
4. ¿Cree usted que las condiciones laborales son las idóneas para realizar un trabajo de calidad?
5. ¿Considera usted que hay una baja eficiencia y eficacia de la gestión de mantenimiento?
6. ¿Cree usted que el Clima Organizacional influye en la calidad del mantenimiento?
7. ¿Cómo considera usted el Clima Organizacional en escala del 1 al 10?
8. ¿A qué se debe que haya falta de stock de repuestos de seguimiento y control a la planificación programada de mantenimiento?
9. ¿En qué cantidades deben mantenerse el stock de cada uno de estos repuestos?
10. ¿Cada cuánto se le da capacitación técnica al personal mecánico?
11. ¿Cómo ve usted el sistema de gestión de mantenimiento en el área?



12. ¿Considera usted que el control del proceso de mantenimiento es el óptimo?
13. ¿Por qué razón los procedimientos que respaldan las acciones de mantenimiento no están accesibles a todo el personal?
14. ¿Hay programa de formación técnica-mecánica de personal?

“Un fraterno agradecimiento por su colaboración”.



8.3. Anexo 3.



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Unan- Managua
Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Departamento de Tecnología
Ingeniería industrial
Empresa: cbc**



GUIA DE OBSERVACION DE LA LÍNEA 2 Y 4.

Esta guía se ha diseñado para tener una perspectiva actual sobre el proceso de llenado de la línea 2 y 4 en relación a los siguientes criterios:

1. Clima Organizacional

Evaluar el clima organizacional del área de envasado mediante el método de Roschin.

- Atractivo
- No atractivo
- Ostil

Identificar si se implementa la técnica de trabajo en equipo entre operarios, supervisores, técnicos eléctricos, mecánicos y jefes de mantenimiento.

Analizar si las condiciones laborales influyen en la calidad del proceso y la motivación del personal.

2. Condiciones del mantenimiento

Características del proceso

- Cuantas maquinas posee la línea 2 y 4.
- En que horarios trabaja la línea a 2 y 4.
- En qué punto se genera el cuello de botella.



- Que partes se identifican en las máquinas.

¿Qué indicadores se utilizan para evaluar el mantenimiento?

- Eficiencia
- Análisis de Criticidad

Evaluar el mantenimiento

- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

3. Efectividad del servicio

Proceso de llenado y envasado.

- Descripción del proceso productivo.
- Numero de cajas producidas en una corrida
- Actitud trabajador-máquina.

¿Qué factores influyen en el servicio?

Como se considera el mantenimiento teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Clima organizacional	Calidad del servicio	Desarrollo de los procesos	Motivación del personal



8.4. Anexo 4.

Tabla 4-20. Organización de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de la Organización de Mantenimiento															
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B sobre 100	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
20	Organización Personal y Relaciones	100											10		
	Adecuación y balance del organigrama	100							8					80	16
	Directrices del Mantenimiento	100				5								50	10
	Formación y calificación del personal	90						7						63	12.6
	Planes de formación	95	2											19	3.8
	Motivación del personal	90				5								45	9
	Comunicación.	100				5								50	10
Total															61.4

8.5. Anexo 5.

Tabla 4-21. Ingeniería de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de la Ingeniería de Mantenimiento Preventivo															
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
12	Ingeniería de Mantenimiento	En base a 100											10		
	Diseño y montaje de instalaciones existentes	100							8					80	9.6
	Documentación técnica disponible	95						7						66.5	7.98
	Historial del equipo	95			3									28.5	3.42
	Investigación sistemática de fallas	100						7						70	8.4
	Gama de Mantenimiento Preventivo	100			4									40	4.8
	Dotación de medios de mantenimiento de inspección	100					6							60	7.2
	Análisis de modo de trabajo	95						7						66.5	7.98
Total															49.38



8.6. Anexo 6.

Tabla 4-22. Planificación de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de la Planificación de Mantenimiento															
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
18	Planificación de Mantenimiento	100											10		
	Sistemática de órdenes de trabajo	100								8				80	14.4
	Coordinación de especialistas	100				5								50	9
	Establecimientos de programas	90					6							54	9.72
	Definición de materiales	90					6							54	9.72
	Estimación de tiempos	90					6							54	9.72
	Recepción de trabajos terminados	90				5								45	8.1
	Evaluación de necesidades externas	95					6							57	10.26
	Estimación de fechas de culminación	100								8				80	14.4
Total													474	85.32	

8.7. Anexo 7.

Tabla 4-23. Sistema de Compras de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del Área de Compras y Almacenes.															
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
12	Sistema de Compras y Almacenes	100													
	Sistemática de la gestión de compras	100								8				80	9.6
	Recepción de materiales	90								8				72	8.64
	Disposición física de los materiales, localización	90				5								45	6
	Codificación, estandarización de recambios	95									9			85.5	10.26
	Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento	100							7					70	8.4
Total													352.5	42.3	



8.8. Anexo 8.

Tabla 4-24. Evaluación del Área de Contratación.
Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del Área de Contratación.																
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
10	Contratación	100														
	Política de contratación de trabajos	100								7					70	7
	Especificación técnica de los trabajos a contratar	90						6							54	5.4
	Selección de contratistas	95								7					66.5	6.65
	Supervisión de contratista	85			4										34	3.4
Total															22.45	

8.9. Anexo 9.

Tabla 4-25. Presupuesto de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del Presupuesto de Mantenimiento.																
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Presupuesto de Mantenimiento	100														
13	Preparación del presupuesto anual de mantenimiento	100								8					80	10.4
	Definición del tipo de mantenimiento, tratamiento contable	100								8					80	10.4
	Informatización del control de costos	95					6								57	7.41
	Seguimiento y control	100							7						70	9.1
	Existencia y evolución de índices económicos	95							7						66.5	8.645
	Documentación de gestión económica	95					6								57	7.41
Total															53.365	



8.10. Anexo 10.

Tabla 4-26. Eficiencia de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de la Eficiencia del Área de Mantenimiento.															
Ponderación de las Áreas	Áreas y Funciones	Ponderación de las Funciones B	Puntuación(10 Perfecto)C										Calificación del área D=B*C/10	Calificación de la Organización E=A*D/100	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Eficiencia	100													
15	Duración de los trabajos de mantenimiento	100									7			70	10.5
	Cumplimiento de los plazos	100					5							50	7.5
	Calidad de los trabajos realizados	95									7			66.5	9.975
	Costos de los trabajos realizados	95									7			66.5	9.975
	Estado de las instalaciones, fallas	90									6			54	8.1
	Calidad de servicio	100									6			60	9
Total															55.05



8.11. Anexo 11.

Tabla 4-27. Resumen de la Evaluación de la Auditoría de Mantenimiento.
Fuente: Elaboración Propia.

Áreas	Funciones	Califica.	Fortaleza	Debilidad
Organización Personal y Relaciones	Adecuación y balance del organigrama.	8	X	
	Directrices del mantenimiento.	5		X
	Formación y calificación del personal.	7		
	Planes de formación.	2		X
	Motivación del personal.	5		X
	Comunicación	5		X
Preparación y Planificación del Trabajo	Sistemática de Órdenes de Trabajo	8	x	
	Coordinación de especialidades.	5		X
	Establecimiento de programas	6		
	Definición de materiales.	6		
	Estimación de tiempos.	6		
	Estimación de fechas de culminación.	5		X
	Recepción de trabajos terminados.	6		
	Evaluación de necesidades externas.	8	x	
Ingeniería, inspección y Mantenimiento. Preventivo	Diseño y montaje de instalaciones existentes	7		
	Documentación técnica disponible	7		
	Historial de equipos.	3		X
	Investigación sistemática de fallas.	7		
	Gamas de mantenimiento preventivo	4		X
	Análisis de métodos de trabajo	7		
	Dotación de medios de mantenimiento e inspección	6		
Compras y almacenes de materiales	Sistemática de la gestión de compras	8	x	
	Recepción de materiales.	8	x	
	Locales, disposición física de los materiales.	5		X
	Codificación, estandarización de recambios.	9	x	
	Calidad del servicio de los almacenes de manto.	7		
	Política de contratación de trabajos	7		
Contratación	Especificación técnica de los trabajos a contratar	6		
	Selección de contratistas	7		
	Supervisión de Contratistas	5		X
Presupuesto de Manto y Control de Costo	Preparación del presupuesto anual de manto.	8	x	
	Definición de tipos de mantenimiento.	8	x	
	Documentos de gestión económica	6		
	Informatización del control de costos.	7		
	Seguimiento y Control.	7		
	Existencia y evolución de índices económicos	6		
Eficiencia	Duración de los trabajos de mantenimiento	7		
	Cumplimiento de los plazos.	6		
	Calidad de los trabajos realizados	7		
	Costos de los trabajos realizados	7		
	Estado de las instalaciones, fallas.	6		
	Calidad de servicio	6		



8.12. Anexo 12.

Evaluación técnica de los Equipos Industriales de ENSA.

Tabla 4-28. Desempacadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia.

Desempacadora KHS.				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Cabezal porta botellas	Primario	B	
2	Bujes y pines(Articulaciones)	Primario	B	
3	Rodamientos de las articulaciones	Primario	B	
4	Tulipas Porta botellas	Primario	B	
5	Cadena de los moto reductores	Primario	B	
6	Motor reductor de entrada(Elevador Neumático)	Primario	B	
7	Panel eléctrico de fuerza y mando	Primario	B	
8	Rodamiento del motor principal	Primario	B	
9	Rodamiento de la caja de transmisión	Primario	B	
10	Engranaje de la caja de transmisión	Primario	B	
11	Mecanismos de articulaciones	Primario	B	
12	Motor de la mesa de carga	Primario	B	
13	Sistema neumático	Primario	C	
14	Moto reductor de salida de la mesa de carga	Primario	B	
15	Estructura del equipo del panel eléctrico de fuerza y mando	Primario	C	
16	Lamina de traspasado de botellas	Primario	D	
17	Rodamiento del eje principal	Primario	C	
18	Trabas	Primario	B	
19	Estructura del equipo	Secundario	C	

$$EAP = [(90/18) * (14(0.8) + 3(0.6) + 0.4)] = 67$$

$$EAs = [(10/1) * ((0.4))] = 4$$

$$Eficiencia = 71\%$$



8.13. Anexo 13.

Tabla 4-29.Estado Técnico Lavadora de Cajas
Fuente: Elaboración Propia.

Lavadora de Cajas.				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Cadenas del transporte de cajas	Primario	B	
2	Mecanismos del Moto reductor	Primario	B	
3	Estructura de la maquina	Secundario	B	
4	Bombas de enjuague	Primario	B	

$$EAP = [(90/3) * (3(0.8))] = 72$$

$$EAs = [(10/1) * ((0.8))] = 8$$

$$Eficiencia = 80\%$$



8.14. Anexo 14.

Tabla 4-30. Evaluación Técnica Lavadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia.

Lavadora de Botellas.				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Sensores de seguridad	Primario	A	
2	Motor principal	Primario	A	
3	Caja de transmisión N° 1(sin fin y corona).	Primario	B	
4	Caja de transmisión N° 2(sin fin y corona).	Primario	B	
5	Caja de transmisión N° 3(sin fin y corona).	Primario	B	
6	Caja de transmisión N° 4(sin fin y corona).	Primario	B	
7	Caja de transmisión N° 5(sin fin y corona).	Primario	B	
8	Caja de transmisión N° 6(sin fin y corona).	Primario	B	
9	Caja de transmisión N° 7(sin fin y corona).	Primario	B	
10	Caja de transmisión N°1(piñones helicoidales)	Primario	B	
11	Caja de transmisión N°2(piñones helicoidales)	Primario	B	
12	Caja de transmisión N°3(piñones helicoidales)	Primario	B	
13	Caja de transmisión N°4(piñones helicoidales)	Primario	B	
14	Caja de transmisión N°5(piñones helicoidales)	Primario	C	
15	Caja de transmisión N°7(piñones helicoidales)	Primario	C	
16	Barras de transmisión con cruce cardánico	Primario	B	
17	Cadena principal	Primario	B	
18	Guías de cadena principal	Primario	B	
19	Mesa de carga	Primario	C	
20	Rodamiento de eje de la mesa de carga	Primario	B	
21	Moto reductor principal de la mesa de carga	Primario	B	
22	Cantilones porta botellas	Primario	B	
23	Panel de fuerza y mando	Primario	C	
24	Sprocket de mesa de carga	Primario	B	
25	Serpentines de vapor	Primario	B	
26	Sistema de transmisión de los enjuagadores de botellas	Primario	B	
27	Bombas para enjuague(tanque 1)	Primario	A	
28	Bombas para enjuague(tanque 2)	Primario	C	
29	Banderolas	Primario	B	
30	Sistema de embriague(clout)	Primario	B	
31	Mesa de descarga	Primario	B	
32	Cadena transportadoras de la mesa de descarga	Primario	B	
33	Sprocket de mesa de descarga	Primario	B	
34	Guías de entrada (tiburones)	Primario	C	
35	Leva de carga de botellas	Primario	C	
36	Buchacas de botellas	Primario	B	
37	Guías de carga de botellas	Primario	B	
38	Bomba 1(pre enjuague)	Primario	B	
39	Levas de descarga	Primario	B	
40	Guías de descarga	Primario	B	
41	Cintas de deslizamiento de mesa de descarga.	Secundario	B	

$$EAP = [(90/41) * (3 + 33(0.8) + 7(0.6))] = 64.06$$

$$EAs = [(10/3) * (3(0.8))] = 8$$



Eficiencia = 72.05 %

8.15. Anexo 15.

Tabla 4-31. Estado Técnico de la Llenadora 2.
Fuente: Elaboración Propia.

Llenadora 2 KHS				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Distribución de CO2	Primario	B	
2	Tazón	Primario	A	
3	Sistema Neumático	Primario	C	
4	Bollas para controlar el nivel de jarabe	Primario	A	
5	Válvulas de llenado(63)	Primario	A	
6	Cilindros elevadores(63)	Primario	A	
7	Empaques de válvulas	Primario	A	
8	Tubos de venteo	Primario	A	
9	Motor principal de transmisión	Primario	A	
10	Caja reductora principal	Primario	B	
11	Caja reductora auxiliar	Primario	B	
12	Panel de fuerza y mando	Primario	B	
13	Conjunto de 12 brazos coronadores	Primario	B	
14	Motor de elevación del coronador	Primario	B	
15	Tolva	Primario	B	
16	Bandas de transmisión del motor principal	Primario	C	
17	Sistema de saneamiento	Primario	A	
18	Rodos de los pistones	Primario	C	
19	Piñón de caja aérea	Primario	C	
20	Buje principal de la estrella de entrada	Primario	B	

$$EAP = \left[\left(\%de \frac{eficiencia}{N^{\circ} de Ap} \right) * (A(1) + B(0.8) + D(0.4)) \right]$$

$$EAP = 100/20 [8 + 8(0.8) + 4(0.6)]$$

$$EAP = 84 \%$$



8.16. Anexo 16.

Tabla 4-32. Evaluación Técnica de la Llenadora 3.

Fuente: Elaboración Propia.

Llenadora 3 KHS				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Distribución de CO2	Primario	B	
2	Tazón	Primario	A	
3	Sistema Neumático	Primario	C	
4	Bollas para controlar el nivel de jarabe	Primario	A	
5	Válvulas de llenado(63)	Primario	A	
6	Cilindros elevadores(63)	Primario	A	
7	Empaques de válvulas	Primario	C	
8	Tubos de venteo	Primario	A	
9	Motor principal de transmisión	Primario	A	
10	Caja reductora principal	Primario	B	
11	Caja reductora auxiliar	Primario	B	
12	Panel de fuerza y mando	Primario	B	
13	Conjunto de 12 brazos coronadores	Primario	B	
14	Motor de elevación del coronador	Primario	A	
15	Tolva	Primario	A	
16	Bandas de transmisión del motor principal	Primario	B	
17	Sistema de saneamiento	Primario	A	
18	Rodos de los pistones	Primario	C	
19	Piñón de caja aérea	Primario	C	
20	Buje principal de la estrella de entrada	Primario	C	

$$EAP = \left[\left(\%de \frac{eficiencia}{N^{\circ} de Ap} \right) * (A(1) + B(0.8) + D(0.4)) \right]$$

$$EAP = [(100/20) * (9 + 6(0.8) + 5(0.6))] = 84\%$$



8.17. Anexo 17.

Tabla 4-33. Estado Técnico de la Encajonadora de Botellas.

Fuente: Elaboración Propia.

Empacadora de Botellas KHS				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Cabezal porta botellas	Primario	C	
2	Bushing y pines (Articulaciones)	Primario	B	
3	Balinera de las articulaciones	Primario	B	
4	Tulipas para botellas	Primario	C	
5	Cadena de los moto reductores	Primario	B	
6	Moto reductor de entrada(Elevador neumático)	Primario	B	
7	Panel eléctrico de fuerza y mando	Primario	C	
8	Rodamientos del estator principal	Primario	B	
9	Rodamiento de la caja de transmisión	Primario	B	
10	Engranaje de la caja de transmisión	Primario	A	
11	Mecanismo de las articulaciones	Primario	B	
12	Motor de la mesa de carga	Primario	B	
13	Sistema neumático	Primario	C	
14	Moto reductor de salida de empacadora	Primario	A	
15	Estructura del equipo de fuerza	Primario	B	
16	Trabas	Primario	B	
17	Rodamientos de 80 mm del eje principal	Primario	B	
18	Parrilla	Primario	C	
19	Lamina de traspaso de la botella	Primario	C	
20	Estructura de la maquina	Secundario	C	

$$EAP = [(90/12) * (11(0.8) + 1)] = 73.5$$

$$EAs = [(10/2) * (2(0.8))] = 8$$

$$Eficiencia = 81.5 \%$$



8.18. Anexo 18.

Estado Técnico de los Equipos de la Línea 4.

Tabla.4-34. Estado Técnico de la POSIMAT.

Fuente: Elaboración Propia.

Posicionadora POSIMAT				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Caja principal	Primario	B	
2	Vasos puck	Primario	B	
3	Evacuadores	Primario	B	
4	Resortes de trabas de los evacuadores	Primario	B	
5	Bandas de transmisión	Secundario	B	
6	Formatos	Primario	B	
7	Cardanes	Primario	B	
8	Chumaceras Engranajes de la caja principal	Primario	B	
9	Sistemas de comando	Primario	B	
10	Moto reductores	Primario	B	
11	Motor principal	Primario	B	

$$EAP = [(90/10) * (9(0.8))] = 64.8$$

$$EAs = [(10/1) * ((0.8))] = 8$$

$$Eficiencia = 72.8 \%$$



8.19. Anexo 19.

Tabla 4-35. Estado Técnico de la Llenadora Cetrec.

Fuente: Elaboración Propia.

Llenadora Cetrec				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Bastidor Principal	Primario	B	
2	Tren cinemático	Primario	B	
3	Molinete de entrada	Primario	B	
4	Ejes intermedios	Primario	B	
5	Columna enjuagadora	Secundario	B	
6	Molinete de enjuagadora a llenadora	Primario	B	
7	Engranaje principal	Primario	B	
8	Engranaje de molinete	Primario	B	
9	Molinete de llenadora al roscador	Primario	B	
10	Columna inferior del roscador	Primario	B	
11	Husillo roscador	Primario	B	
12	Cabezal roscador magnético	Primario	B	
13	Válvula de llenado	Primario	C	
14	Accionamiento de válvula	Primario	B	
15	Percha con traba	Primario	C	
16	Pick and Place	Primario	B	
17	Pinza toma botellas	Primario	C	
18	Safe de botellas	Primario	B	
19	Distribuidor de agua en enjuagadora	Secundario	C	
20	Elevación de la tapa del tanque	Primario	B	
21	Conjunto de tanque	Secundario	B	
22	Visor de tanque	Secundario	B	
23	Tope de apertura	Primario	B	
24	Tope neutro	Primario	B	
25	Flotante único	Primario	B	
26	Micro válvula de comando neumático	Primario	B	
27	Válvula de comando neumático	Primario	B	
28	Mesa de transferencia	Primario	B	
29	SopORTE de sensor	Primario	B	

$$EAP = \left[\left(\%de \frac{eficiencia}{N^{\circ} de Ap} \right) * (A(1) + B(0.8) + C(0.6)) \right]$$

$$EAP = [(90/25) * (22)(0.8) + 3(0.6)] = 65.16\%$$



$$EAS = [(10/4) * (3(0.8) + 1(0.6))] = 6.6 \%$$

Eficiencia = 71.76%

8.20. Anexo 20.

Tabla 4-36. Estado Técnico de Empacadora SMI.

Fuente: Elaboración Propia.

Empacadora SMI				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Cinta transportadora	Primario	B	
2	Motor cinta transportadora	Primario	B	
3	Túnel de termo retracción	Primario	B	
4	Ventiladores de túnel de termorretracción	Primario	B	
5	Ventiladores inferiores en entrada	Secundario	B	
6	Ventiladores inferiores en salida	Secundario	B	
7	Ventilador superior en salida	Primario	B	
8	Instalador de lubricación	Primario	B	
9	Cepillo cinta transportadora	Primario	B	
10	Separadores	Primario	B	
11	Bandas de recubrimiento	Primario	B	
12	Cadena plástica	Primario	B	
13	Moto reductores	Primario	B	
14	Chumaceras	Primario	A	

$$EAP = [(90/12) * (11(0.8) + 1)] = 73.5$$

$$EAS = \left[\left(\frac{10}{2} \right) * (2(0.8)) \right] = 8$$

Eficiencia= 81.5%



8.21. Anexo 21.

Tabla 4-37. Estado Técnico de la Envolvedora Wulftec.

Fuente: Elaboración Propia.

Envolvedora de brazo Giratorio Wulftec				
Ítem	Aspectos de la Maquina a Evaluar	Clasificación	Estado	Observación
1	Bastidor Principal	Primario	B	
2	Moto reductor elevador	Primario	B	
3	Chumaceras	Primario	B	
4	Brazo giratorio	Primario	B	
5	Cadena de Elevación	Primario	B	
6	Poste agarrador del film	Primario	B	

$$EAP = [(90/6) * (6(0.8))] = 72\%$$

8.22. Anexo 22.

Tabla 4-38.Consolidado de Evaluación al desempeño.

Fuente: Elaboración Propia.

FACTORES	PERSONAL DE MANTENIMIENTO													Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1. Cantidad de trabajo	9	10	9	10	10	9	10	10	9	9	10	10	10	9.6
2. Conocimiento del puesto	9	8	10	9	10	9	10	10	10	9	10	10	10	9.5
3. Iniciativa	8	7	8	8	8	9	8	9	9	9	9	10	9	8.5
4. Planificación	8	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	9	10	8.6
5. Control de costos	7	7	7	7	7	8	8	8	7	8	8	8	9	9.2
6. Relaciones entre compañeros	6	7	6	6	7	7	7	7	6	5	7	7	7	6.5
7. Relaciones con el supervisor	5	5	5	6	6	6	6	5	4	5	6	5	6	5.4
8. Relaciones con el publico	6	8	6	8	7	6	7	6	7	5	6	7	7	6.6
9. Dirección y Desarrollo de los subordinados	7	5	6	5	7	6	6	8	5	7	6	6	7	6.2
10. Responsabilidades	8	8	9	8	8	9	8	9	9	8	9	9	9	7.8