



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial

TESIS

**“Propuesta de mejora del proceso de embotellamiento basado en la metodología TPM, para lograr elevar la eficiencia del sistema productivo en el área de envasado en una cervecería, Arequipa- 2018.”**

Autor:

**Noemi Rocio Torres Corrales**

Para optar el Título profesional de

**Ingeniera Industrial**

**Asesor:**

Ing. Carmen Milagros Díaz Zegarra

Arequipa, agosto de 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente tesis a Dios y a mis padres. En primer lugar, a Dios porque ha estado conmigo en cada momento, me ha fortalecido en cada paso que doy, dándome fortaleza para emprender y continuar. A mis padres quienes en el transcurso de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. También hacer mención y que formen parte de esta dedicatoria a mis profesores a quienes me inculcaron sus conocimientos, agradecerles por su paciencia, tiempo y dedicación. Y siempre un eterno reconocimiento y dedicatoria esta prestigiosa universidad que nos prepara frente a un mundo competitivo, formándonos como personas de bien.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme guiado en cada parte del camino, darme la fortaleza para luchar y así poder alcanzar los objetivos propuestos.

A mis padres y hermanas que siempre estuvieron a mi lado brindándome el apoyo que requerí en todo momento.

Agradezco también a mi asesora, y al grupo de asesores brindados por la Universidad que nos motivaron a continuar arduamente con la elaboración del trabajo.

## **RESUMEN**

En la actualidad, incrementar la eficiencia general del sistema productivo de cualquier empresa que lo requiera, es un tema de importancia. En ese marco, esta investigación tuvo como objetivo principal elaborar una propuesta de mejora del proceso de embotellamiento basado en la metodología TPM para lograr elevar la eficiencia del Sistema Productivo en el área de envasado en una cervecería. La investigación es No experimental con un Diseño Transaccional o Transversal; puesto que, no se manipularon deliberadamente las variables de investigación, además tuvo un alcance correlacional y explicativo, demostrando el método analítico. Los resultados principales fueron: i) Actualmente la empresa aprovecha un 69.87% del tiempo total para trabajar a velocidad estándar, la maquinaria ocupa un 83.63% del total en que producen sin tiempos muertos, produce 99.90% del total de productos sin defectos y la multiplicación de estos genera una efectividad total del 58.37%. ii) Con el TPM se logrará incrementar dichos indicadores: Disponibilidad = 90.48% y Eficiencia = 79.72%. Por último, mediante la aplicación del Mantenimiento Productivo Total se logrará incrementar la eficiencia del sistema productivo en el área de envasado de la empresa cervecera en un 72.12%.

### **Palabras clave**

Mantenimiento Productivo Total, Mantenimiento autónomo, Eficiencia, Disponibilidad mecánica y Calidad.

## **ABSTRACT**

Currently, increasing the overall efficiency of the production system of any company that requires it is an important issue. Within this framework, this research had as main objective to develop a proposal to improve the bottling process based on the TPM methodology in order to increase the efficiency of the Productive System in the area of packaging in a brewery. The research is non-experimental with a Transsectional or Transversal Design; Since, the research variables were not deliberately manipulated, it also had a correlational and explanatory scope, demonstrating the analytical method. The main results were: i) Currently, the company uses 69.87% of the total time to work at standard speed, the machinery occupies 83.63% of the total it produces without downtime, produces 99.90% of the total products without defects and the multiplication of these genera a total difficulty of 58.37%. ii) With the TPM, these indicators will be increased: Availability = 90.48% and OEE = 79.72%. Finally, through the application of Total Productive Maintenance, the efficiency of the production system in the packaging area of the brewing company will be increased by 72.12%.

### **Keywords**

Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, Efficiency, Mechanical Availability and Quality.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT .....	IV
ÍNDICE GENERAL .....	v
LISTA DE TABLAS .....	x
LISTA DE ILUSTRACIONES .....	xii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO 1.....	2
GENERALIDADES .....	2
1.1. Tema .....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. General.....	3
1.3.2. Especifico .....	3
1.4. Justificación .....	4
1.5. Hipótesis.....	4
1.6. Alcance.....	4
1.7. Tipo y Diseño de la Investigación .....	5
1.7.1. Tipo de investigación .....	5
1.7.2. Diseño de Investigación.....	5
1.7.3. Método de la Investigación .....	5
1.8. Variables .....	6
1.8.1. Variable Independiente: Metodología TPM .....	6
1.8.2. Variable Dependiente: Eficiencia del Sistema Productivo .....	6
CAPÍTULO 2.....	8
MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Marco Referencial.....	8
2.2. Marco Conceptual.....	15
2.2.1. Proceso de embotellamiento de cerveza en envases de vidrio .....	15
2.2.1.1. Subllenado .....	16
2.2.1.2. Reventón, fractura, de botellas .....	16
2.2.1.3. Maquina llenadora de cerveza en envase de vidrio .....	16
2.2.2. Eficiencia .....	17
2.2.3. Disponibilidad .....	18

2.2.4.	Efectividad total del sistema productivo .....	18
2.2.5.	MTBF .....	19
2.2.6.	TPM.....	19
2.2.6.1.	Pilares fundamentales del TPM .....	21
2.2.6.1.1.	Mejoras enfocadas o kobetsu kaisen.....	21
2.2.6.1.2.	Mantenimiento autónomo o jishu hozen .....	21
2.2.6.1.3.	Mantenimiento de calidad o hinshitsu hozen .....	22
2.2.6.1.4.	Mantenimiento Planificado.....	22
2.2.6.1.5.	Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación.....	23
2.2.6.1.6.	Mantenimiento en áreas administrativas.....	23
2.2.6.1.7.	Control de la fase inicial.....	23
2.2.6.1.8.	Seguridad y medio ambiente .....	24
2.3.	Marco Teórico.....	25
2.3.1.	Instrumento de recolección de datos .....	25
2.3.2.	Elaboración de pasos para la implementación del TPM.....	25
2.3.3.	Análisis de la situación actual de la empresa.....	27
2.3.4.	Diagrama DOP .....	28
2.3.5.	Diagrama DAP.....	29
2.3.6.	Indicadores de Gestión.....	30
2.3.6.1.	Indicador OEE .....	30
2.3.7.	Planificación de la implementación de los pilares del TPM .....	30
CAPÍTULO 3:.....		33
METODOLOGIA .....		33
3.1.	Análisis de la situación actual .....	33
3.2.	Evaluación de Pilares del TPM .....	33
3.3.	Identificación de indicadores de gestión .....	34
3.4.	Propuesta de Mejora .....	34
3.5.	Análisis de resultados.....	35
CAPÍTULO 4:.....		36
ANALISIS Y DIAGNOSTICO .....		36
4.1.	Análisis de la situación actual .....	36
4.2.	Diagrama del Proceso Productivo en el Área de Envasado .....	38
4.2.1.	Diagrama de operaciones de proceso .....	38
4.2.2.	Diagrama de análisis del proceso .....	39
4.3.	Diagrama Detallado del Proceso de Embotellamiento .....	41
4.3.1.	Diagrama de operaciones de proceso .....	41
4.3.2.	Diagrama de Análisis del proceso.....	42

4.4.	Evaluación de pilares.....	43
4.4.1.	Pilar de Mantenimiento Autónomo .....	43
4.4.2.	Pilar de Mantenimiento Planificado.....	44
4.4.3.	Pilar de Mejoras enfocadas .....	45
4.4.4.	Pilar de Educación y entrenamiento .....	46
4.4.5.	Pilar de Seguridad y Medio Ambiente.....	47
4.5.	Cálculo de los indicadores del proceso de embotellamiento .....	48
4.5.1.	Tiempo de paradas en líneas de producción .....	48
4.5.2.	Eficiencia del proceso.....	50
4.5.2.1.	Cálculo de la producción estándar.....	50
4.5.2.2.	Cálculo de la producción real.....	52
4.5.2.3.	Cálculo de la eficiencia general .....	53
4.5.3.	Disponibilidad de maquinaria en proceso de embotellamiento.....	54
4.5.4.	Indicador de calidad del proceso de embotellamiento.....	57
4.5.5.	Indicador OEE .....	58
4.6.	Resumen del diagnóstico de la empresa .....	58
4.6.1.	Cuadro resumen del análisis realizado .....	58
CAPÍTULO 5:.....		60
PROPUESTA DE MEJORA .....		60
5.1.	Desarrollo de los objetivos fundamentales en los pasos de la implementación del TPM 60	
5.1.1.	Declaración de la alta dirección de introducir la metodología TPM .....	60
5.1.2.	Campaña de formación introductoria .....	61
5.1.3.	Crear una estructura promocional del TPM .....	62
5.1.4.	Establecer las políticas y objetivos para el TPM .....	64
5.1.5.	Crear el plan del desarrollo de los pilares del TPM.....	64
5.1.6.	Lanzamiento del TPM.....	65
5.2.	Desarrollo de pilares de TPM .....	65
5.2.1.	Responsables del desarrollo de TPM .....	65
5.2.2.	Desarrollo del Pilar: Mantenimiento Autónomo .....	67
5.2.2.1.	Charla Informativa .....	67
5.2.2.2.	Documentos a ser utilizados.....	68
5.2.2.3.	Determinación de la criticidad de las maquinarias .....	68
5.2.2.4.	Proyección de revisión de maquinaria. ....	69
5.2.2.5.	Plan para el mantenimiento Autónomo .....	71
5.2.3.	Desarrollo del pilar de Mantenimiento Planificado .....	73
5.2.3.1.	Mantenimiento planificado preventivo.....	73



5.2.3.2.	Mantenimiento planificado determinado por fallas .....	74
5.2.3.2.1.	Selección de maquinaria más recurrente de fallar .....	74
5.2.3.2.2.	Detallar los componentes de cada maquinaria .....	75
5.2.3.2.3.	Determinar las partes que más fallan .....	76
5.2.3.2.4.	Determinar el tiempo entre fallas .....	76
5.2.3.2.5.	Planificar el mantenimiento.....	77
5.2.3.3.	Optimización del mantenimiento preventivo.....	77
5.2.3.3.1.	Transferencia de algunas actividades.....	77
5.2.3.4.	Programa de Mantenimiento Preventivo .....	78
5.2.4.	Desarrollo del pilar de mejoras enfocadas .....	78
5.2.4.1.	Investigar y analizar la situación actual.....	78
5.2.4.2.	Identificar oportunidades .....	79
5.2.4.3.	Diagnóstico de los problemas encontrados .....	79
5.2.4.4.	Establecer un plan de acción.....	80
5.2.4.5.	Implantación de mejoras propuestas .....	80
5.2.4.6.	Evaluar los resultados .....	80
5.2.5.	Desarrollo del pilar de Educación y entrenamiento .....	80
5.2.5.1.	Capacitaciones .....	81
5.2.5.1.1.	Introducción de la metodología TPM .....	81
5.2.5.1.2.	Metodología TPM .....	82
5.2.5.1.3.	Mecánica Básica .....	84
5.2.5.1.4.	Operación y mantenimiento de maquinaria .....	85
5.2.5.1.5.	Capacitación en Mantenimiento Planificado .....	86
5.2.5.1.6.	Capacitación en Mantenimiento Autónomo .....	87
5.2.5.1.7.	Seguridad y medio ambiente .....	88
5.2.5.1.8.	Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua .....	89
5.2.5.1.9.	Capacitación del cambio de actitud frente a las averías .....	90
5.2.5.1.10.	Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de.....	91
	Trabajo .....	91
5.2.5.2.	Evaluación del personal.....	92
5.2.6.	Desarrollo del pilar de Seguridad y medio ambiente .....	92
5.2.6.1.	Contenido de la Política de Salud Ocupacional .....	92
5.2.6.2.	Análisis de Riesgos ambientales en los puestos de trabajo.....	93
5.2.6.2.1.	Temperatura.....	93
5.2.6.2.2.	Ruido.....	93
5.2.6.2.3.	Aire.....	94
5.2.6.2.4.	Iluminación .....	94

5.2.6.3.	Pasos para condiciones adecuadas .....	94
5.2.6.4.	Prevención en el ambiente de trabajo.....	96
5.2.6.4.1.	Condiciones de trabajo.....	96
5.2.6.4.2.	Condiciones de Salud.....	96
5.2.6.4.3.	Temas de capacitación sobre condiciones de trabajo.....	97
5.2.6.4.4.	Dotación y uso de equipos de protección personal.....	98
5.2.6.5.	Herramienta para la inspección .....	98
CAPITULO 6:.....		100
RESULTADOS Y ANALISIS .....		100
6.1.	Análisis de la propuesta.....	100
6.1.1.	Tiempo ahorrado con la aplicación de los pilares TPM.....	100
6.1.2.	Eficiencia del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM.....	108
6.1.3.	Disponibilidad de la maquinaria del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM .....	116
6.1.4.	Eficiencia General de los Equipos del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM .....	119
6.1.5.	Costo Beneficio de la implementación de TPM.....	119
6.1.6.	Análisis de los resultados .....	121
CONCLUSIONES .....		124
RECOMENDACIONES.....		126
ANEXOS.....		127
Anexo 1: Detalle de Paradas de planta de Línea 1 y Línea 2 .....		127
Anexo 2: Lección de un punto .....		138
Anexo 3: Registro de componentes que más fallan.....		140
Anexo 4: Programa de Mantenimiento Preventivo.....		141
Anexo 5: Identificación de oportunidades para la mejora continua .....		151
Anexo 6: Evaluación del Personal .....		152
Anexo 7: Norma Básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgos disergonómicos .....		155
Anexo 8: D.S. N° 074-2001-PCM .....		157
Anexo 9: Registro de accidentes de trabajo .....		158
Anexo 10: Cuadro de Inspección de orden y limpieza del área de seguridad y medio ambiente .....		159
Anexo 11: Cronograma de capacitaciones brindadas por la empresa en temas de seguridad .....		161
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		163

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ficha de observación . Fuente: Revista Culturama .....	25
Tabla 2 Pasos y objetivos fundamentales. Etapa 1: Preparación. Fuente: Andreassen, Chan y Sharma.....	26
Tabla 3 Pasos y objetivos fundamentales. Etapa 2: Implementación preliminar. Fuente: Andreassen, Chan y Sharma .....	27
Tabla 4 Matriz para evaluar los pilares de TPM . Fuente David Gutiérrez de Escuela de Ingeniería de Antioquia .....	28
Tabla 5 Símbolos Usados para Diagrama de Operaciones del Proceso . Fuente: Ing. Florencio Solís de Universidad Cesar Vallejo .....	29
Tabla 6 Símbolos Usados para Diagrama de Análisis del Proceso. Fuente: Ing. Florencio Solís de Universidad Cesar Vallejo .....	29
Tabla 7 Indicadores de productividad. Fuente: Estudio sobre el estado de situación de la implementación del TPM en Chile.....	30
Tabla 8 Propuesta de capacitación, Fuente: Pontificia Universidad Javeriana (Cárdenas, 2010) .....	31
Tabla 9 DOP de envasado de una cervecería. Elaboración propia .....	38
Tabla 10 DAP de envasado de la cervecería en estudio, parte 1. Elaboración propia.....	39
Tabla 11 DAP de envasado de la cervecería en estudio, parte 2. Elaboración propia.....	40
Tabla 12 DOP proceso de embotellamiento de la cervecería en estudio. Elaboración propia .....	41
Tabla 13 DAP proceso de embotellamiento de la cervecería en estudio. Elaboración propia .....	42
Tabla 14 Evaluación del Pilar de Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia .....	43
Tabla 15 Evaluación del Pilar de Mantenimiento Planificado. Elaboración propia .....	44
Tabla 16 Evaluación del Pilar de Mejoras Enfocadas. Elaboración propia .....	45
Tabla 17 Evaluación del Pilar de Educación y entrenamiento. Elaboración propia.....	46
Tabla 18 Evaluación del Pilar de Seguridad y medio ambiente. Elaboración propia .....	47
Tabla 19 Tiempo de paradas en la línea 1. Datos de cervecería en estudio. ....	48
Tabla 20 Tiempo de paradas en la línea 2. Datos de cervecería en estudio .....	49
Tabla 21 Producción Estándar del Proceso de embotellamiento, Línea 1. Datos de cervecería en estudio.....	50
Tabla 22 Producción Estándar del Proceso de embotellamiento, Línea 2. Datos de cervecería en estudio.....	51
Tabla 23 Producción Real del Proceso de embotellamiento, Línea 1 y 2. Datos de cervecería en estudio.....	52
Tabla 24 Eficiencia promedio del Proceso de embotellamiento, Línea 1 y 2. Datos de cervecería en estudio.....	53
Tabla 25 Calculo de las horas trabajadas por mes. Datos de cervecería en estudio.....	54
Tabla 26 Calculo de la disponibilidad de maquinaria línea 1. Datos de cervecería en estudio.....	55
Tabla 27 Calculo de la disponibilidad de maquinaria línea 2. Datos de cervecería en estudio.....	56
Tabla 28 Indicador de calidad del proceso de embotellamiento. Datos de cervecería en estudio.....	57

Tabla 29 Resumen del cálculo de los indicadores del análisis actual. Elaboración propia .....	58
Tabla 30 Programa de Campaña de formación en metodología TPM. Elaboración propia .....	61
Tabla 31 Comité de promoción de TPM. Elaboración propia .....	62
Tabla 32 Cuadro de Actividades del Comité .....	63
Tabla 33 Metas de Indicadores. Elaboración propia.....	64
<i>Tabla 34 Criticidad de Maquinarias. Fuente Propia.....</i>	<i>69</i>
Tabla 35 Cronograma de Revisión de maquinarias. Elaboración propia. ....	70
Tabla 36 Frecuencias de mantenimiento. Elaboración propia. ....	73
Tabla 37 Detalle de componentes de maquinarias. Elaboración propia. ....	75
Tabla 38 Capacitación en introducción de la metodología TPM. Elaboración propia. ....	82
Tabla 39 Capacitación en metodología TPM. Elaboración propia .....	83
Tabla 40 Capacitación en Mecánica Básica. Elaboración propia. ....	84
Tabla 41 Capacitación en operación y mantenimiento de maquinaria. Elaboración propia. ....	85
Tabla 42 Capacitación en Mantenimiento Planificado. Elaboración propia.....	86
Tabla 43 Capacitación en Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia.....	87
Tabla 44 Capacitación en Seguridad y medio ambiente. Elaboración propia. ....	88
Tabla 45 Capacitación Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua. Elaboración propia. ....	89
Tabla 46 Capacitación del cambio de actitud frente a las averías. Fuente: Elaboración propia. ....	90
Tabla 47 Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de trabajo. Elaboración propia. ....	92
Tabla 48 Temas de capacitación en seguridad. Elaboración propia.....	98
Tabla 49 Tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM, línea 1. Elaboración propia. ....	104
Tabla 50 Tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM, línea 2. Elaboración propia. ....	106
Tabla 51 Leyenda de los cuadros de tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM. Elaboración propia. ....	107
Tabla 52 Resumen de cuadro de tiempo ahorrado. Elaboración propia.....	109
Tabla 53 Calculo del nuevo volumen producido. Elaboración propia. ....	111
Tabla 54 Eficiencia promedio optimizada del Proceso de embotellamiento, Línea 1. Elaboración propia.....	112
Tabla 55 Eficiencia promedio optimizada del Proceso de embotellamiento, Línea 2. Elaboración propia.....	113
Tabla 56 Calculo de las horas trabajadas por mes aproximado. Elaboración propia.....	116
Tabla 57 Calculo de la disponibilidad de maquinaria en el proceso de embotellamiento en línea 1. Elaboración propia. ....	117
Tabla 58 Calculo de la disponibilidad de maquinaria en el proceso de embotellamiento en línea 2. Elaboración propia. ....	118
Tabla 59 Costo por hora mensual .....	119
Tabla 60 Costo por Hora Hombre Línea 1 .....	120
Tabla 61 Costo por Hora Hombre Línea 2 .....	121
Tabla 62 Cuadro resumen de los indicadores. Elaboración propia.....	122

## **LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Desarrollo de TPM. Elaboración propia.....	66
Ilustración 2 Desarrollo del pilar Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia. ....	67
Ilustración 3 Diagrama para la selección de maquinaria que más falla. Elaboración propia. .....	74
Ilustración 4 Diagrama de los cinco por qué. Elaboración propia. ....	79
Ilustración 5 Comparación de la Eficiencia optimizada con la actual para la Línea 2. Elaboración propia. ....	81
Ilustración 6 Comparación de la Eficiencia optimizada con la actual para la Línea 2. Elaboración propia. ....	114
Ilustración 7 Comparación de la Eficiencia optimizada con la actual para la Línea 1. Elaboración propia. ....	114
Ilustración 9 Comparación de la producción real optimizada con la actual para la Línea 1. Elaboración propia. ....	115
Ilustración 10 Comparación de la producción real optimizada con la actual para la Línea 2. Elaboración propia. ....	115
Ilustración 10 Comparación del OEE optimizado con el actual del proceso de embotellado. Elaboración propia.....	121

## **INTRODUCCION**

El entorno industrial de la actualidad, se caracteriza por ser muy competitivo, por el desarrollo de nuevas tecnologías para responder ágilmente a los constantes cambios que sufre la demanda. Esto ocasiona que las organizaciones deban implementar nuevas formas para incrementar su eficiencia general del sistema productivo, de allí surge la propuesta de aplicación del método TPM.

El primer capítulo define el tema de investigación y el planteamiento del problema, además se da a conocer el alcance y diseño de investigación, la hipótesis general y las variables de estudio. El segundo capítulo se estructura el marco teórico en donde se resumen definiciones básicas del método del TPM para desarrollar adecuadamente este proyecto de tesis. El tercer capítulo consta de la metodología del siguiente proyecto.

En el cuarto capítulo se realiza el levantamiento de información para identificar la eficiencia general actual del sistema productivo del área de envasado; y con ello definir la propuesta de mejora basada en el TPM.

Finalmente, en el quinto capítulo se analizan los resultados que se obtendrán mediante la aplicación del TPM; se mide y calcula la eficiencia optimizada.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Tema**

Propuesta de mejora del proceso de embotellamiento basado en la metodología TPM, para incrementar la eficiencia del Sistema Productivo del área de envasado en una cervecería, Arequipa- 2018.

### **1.2. Planteamiento del problema**

El actual proceso de embotellamiento de cerveza en envases de botellas de vidrio, se presenta diversas dificultades como: Planes de mantenimiento no bien enfocados en los problemas de paradas recurrente de las maquinarias; asimismo se tiene en promedio 587.41 horas de paradas de las maquinas llenadoras de las dos líneas de producción, con las que cuenta la empresa cervecera en análisis, que incurre en la baja disponibilidad de las maquinarias.

Así mismo en el proceso subalterno denominado subllenado existe variabilidad en el volumen que debe contener la botella según requerimientos de la orden de producción, generando pérdidas para la empresa y consumidor lo que se ve reflejado en los datos

obtenidos de la producción real con la producción estándar que tiene repercusión directa en la eficiencia del proceso de embotellado.

Conjuntamente se incurren en malas prácticas de mantenimiento, que hoy en día es común encontrarlos en las empresas, y más aún cuando las maquinarias son imprescindibles para el proceso.

Después de lo expuesto, es necesario estudiar y analizar el proceso de embotellamiento para realizar una propuesta de mejora basada en la metodología TPM y así plantear a la empresa una alternativa de mejora de sus indicadores de eficiencia del sistema productivo.

¿Se puede mejorar la eficiencia del proceso de embotellamiento aplicando la metodología TPM?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Elaborar una propuesta de mejora del proceso de embotellamiento basado en la metodología TPM, para elevar la eficiencia del Sistema Productivo del área de envasado en una cervecería.

#### **1.3.2. Especifico**

- Elaborar un diagnóstico del proceso de embotellamiento en el área de envasado de la empresa cervecera
- Presentar una propuesta de mejora para el proceso de embotellamiento en el área de envasado para la empresa que permita mejorar la eficiencia del sistema productivo.
- Elaborar un análisis de los resultados obtenidos, basados en la propuesta de aplicación y determinar el incremento de los indicadores claves en los procesos de mejora.
- Evaluar el costo beneficio de la implementación de la propuesta.



#### **1.4. Justificación**

Actualmente pertenecemos a un entorno muy competitivo y cambiante, por lo cual es de vital importancia que las empresas desarrollen y promuevan estrategias que ayuden a generar ventajas competitivas. Es por ello que las empresas buscan implementar sistemas de mejora continua que incrementen su eficiencia general del sistema productivo; de manera que se logre optimizar el flujo productivo.

La siguiente investigación consiste en efectuar un diagnóstico que mediante el resultado obtenido permita proponer la metodología que trata del Mantenimiento Productivo Total, que permitirá lograr una mejor eficiencia del sistema productivo del área de envasado de una cervecería.

Existen diversos problemas en el proceso de embotellamiento que son cruciales para orientar a la empresa hacia la búsqueda de obtener los cambios necesarios y mejorar constantemente que se engloba en la mejora continua, es por ello que mediante la propuesta de la aplicación futura de la metodología de TPM, permitirá la continuidad del flujo productivo, a través de la supresión de seis pérdidas relevantes comprendidas en materia de mantenimiento y con ello se logre un incremento en los indicadores estratégicos de la empresa.

#### **1.5. Hipótesis**

Es factible que al aplicar la propuesta de mejora para el proceso de embotellamiento basado en la metodología TPM, se incremente la eficiencia del Sistema Productivo del área de envasado de una empresa cervecera, Arequipa Perú, 2018.

#### **1.6. Alcance**

La presente investigación se desarrolla en el área de envasado de una empresa cervecera, la metodología empleada es Mantenimiento Productivo Total (TPM) que

consta de ocho pilares de los cuales se analizarán 5 pilares por ser los que se encuentran relacionados al mantenimiento.

## **1.7. Tipo y Diseño de la Investigación**

### **1.7.1. Tipo de investigación**

El siguiente proyecto es de tipo relacional, porque asocia conceptos y las variables expuestas en esta investigación, establece relación entre la variable independiente TPM y la variable dependiente Eficiencia, además de ser explicativo, porque en este estudio se determinarán las causas de la ineficiencia en el sistema productivo del área de envasado de la empresa cervecera. [1]

### **1.7.2. Diseño de Investigación**

La Investigación es No experimental con un Diseño Transeccional o transversal, puesto que el presente proyecto se realizará sin manipular deliberadamente las variables; es decir, se observarán y recolectarán datos de los fenómenos tal como se den en el contexto operacional de la empresa cervecera en un tiempo determinado para analizarlos. El propósito de este diseño es medir, describir y analizar la incidencia de ineficiencia del sistema productivo del área de envasado. [1]

### **1.7.3. Método de la Investigación**

El método de investigación es el método analítico que consiste básicamente en el detallar un todo, para poder observar las causas, el origen del problema, esto es necesario para poder conocer el problema con mayor profundidad, y poder plantear soluciones. [2]

## **1.8. Variables**

### **1.8.1. Variable Independiente: Metodología TPM**

TPM que significa mantenimiento productivo total, es una metodología que busca la mejora constante de las operaciones en equipos y plantas, introduciendo los contenidos de prevención, disminución a cero defectos ocasionados por máquinas, obtención de cero accidentes y el logro de la colaboración total de las personas. Además, es un proceso sistemático para optimizar la efectividad total de los equipos, minimizando la no disponibilidad de la maquinaria, debido a descomposturas o reducciones de velocidad. Esta metodología al optimizar la continuidad de las operaciones permite un incremento en la productividad de las empresas. [5] [6]

### **1.8.2. Variable Dependiente: Eficiencia del Sistema Productivo**

Para poder medir la eficiencia del sistema productivo debemos de recurrir al indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Eficiencia Global de los Equipos, ya que informa la efectividad del uso de los recursos. Así mismo nos brinda una forma sencilla y practica de conocer donde se pierde eficiencia; permitiendo tener un punto de partida para oportunidades de mejora. [5]

Este indicador puede ser calculado diariamente para conocer la cantidad de piezas o productos dejados de fabricar por tiempos de espera. [6]

Además es necesario que sea comparada con empresas industriales del sector como es la empresa Sab Miller , Bavaria S.A. que se encuentra ubicada en el país de Colombia donde tiene una incremento de su eficiencia del 13%, aplicando la metodología 5S, Trabajo en equipo, Gestión visual y Mejora enfocada [7]; otras de las empresas cerveceras a nivel internacional es CCU empresa chilena que tiene un crecimiento de 20% aplicando metodologías como Mejoras enfocadas, 5'S . [8]

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA O MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Metodología TPM	TPM es una metodología que busca la transformación de una empresa industrial con la búsqueda de mejora continua para hacerla más competitiva y preparada para responder a los nuevos entornos. [5]	Su función principal es la eliminación de pérdidas en producción relacionadas a la eficiencia y disponibilidad de los equipos	Tiempo	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiem. disponible} - \text{Tiem. No planificado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	Razón
				Volumen	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Produccion estandar}} \times 100$	Razón
DEPENDIENTE	Eficiencia total del sistema productivo	Este proceso es conocido como "Overall Equipment Efficiency" cuyas siglas son OEE, es un indicador que va permitir medir la eficiencia del sistema productivo. Permitiendo tener un mejor panorama de la efectividad al momento de usar nuestros recursos como máquinas, líneas, procesos entre otros. [7]	La eficiencia total del sistema productivo se calcula a través de la multiplicación de la eficiencia, disponibilidad y el factor de calidad	Eficiencia y disponibilidad de los equipos	$\text{OEE} = \text{Eficiencia} \times \text{Disponibilidad} \times \text{Calidad}$	Razón

Tabla 1 Operacionalización de la variable

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Marco Referencial**

##### **2.1.1. Mejora de la eficiencia operacional de una máquina de envasado mediante**

**TPM Autor: Manuel Pérez Romero Tutor: Pedro Moreu de León - Sevilla, diciembre, 2010:**

Según Manuel Pérez Romero la metodología TPM (Total Productive Management) se empezó a implantar en una fábrica denominada la antigua Cruzcampo, el autor menciona que el conjunto de herramientas de TPM se basa en un sistema de optimización de gestión global de la totalidad de la fábrica que busca eliminar cualquier pérdida en la producción, defecto en los productos, accidente o avería de las máquinas. El objetivo principal del TPM, es buscar la excelencia, es decir, cero Averías en la producción y cero Accidentes. Para lograr esto el autor menciona que se debe llevar a cabo un Mantenimiento Autónomo que busca la colaboración permanente de los trabajadores para evitar desperfectos en las máquinas y equipos de la empresa, facilitando el trabajo diario del operario y aumentando su productividad. Para el autor es importante mencionar que TPM conlleva a la estandarización de las actividades y la implantación de mejoras, pero estas no son suficientes sin un plan de mejora continua [5]

### **2.1.2. Incremento de la eficiencia mediante la sincronización de la línea de envasado de la planta cervecera Backus de cusco con el método dmaic – 2016, autor: Astrid Nohely Valencia García:**

La presente tesis ha sido desarrollada en la planta cervecera Cusco de UCP Backus y Johnston S.A.A., productora de bebidas alcohólicas, su estudio se basa en el área de envasado de la empresa ya mencionada, la cual ha presentado eficiencias bajas producto de paradas no programadas atribuidas a las máquinas, así como también un mal balance en cuanto a velocidades máquinas e inadecuada gestión.

El presente antecedente de investigación consta de 6 capítulos los cuales han sido desarrollados con la metodología DMAIC que a su vez va de la mano con el ciclo PDCA de Deming. El capítulo I se encuentra el Problema, donde se detalla los problemas encontrados en el área, teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, justificaciones y los objetivos de la investigación. El capítulo II, detalla su Marco Teórico e información recopilada en el de los temas de: metodología DMAIC, Ciclo PDCA, Cuellos de botellas y diagrama en V. El capítulo III, nos define la metodología impartida en su trabajo basándose en los métodos ya mencionados.

El capítulo IV describe la Empresa, dando una reseña histórica además de explicar los procesos de manufactura de la misma. El capítulo V nos da un diagnóstico del área de Envasado, y desarrollando las tres primeras fases del método DMAIC que son: Definir la situación Actual, Medir y recolectar datos y un Análisis de causas. Y por último el capítulo VI, expone su propuesta de mejora basada en la metodología DMAIC que son: Innovación y mejora del proceso y el Control del balance de línea. Con el desarrollo del trabajo, diseñando una interfaz que ayude al cálculo además de realizar un balance en V para la disminución de las paradas en toda el área de envasado, incrementando justamente las eficiencias del área. [9]

### **2.1.3. Aplicación de la metodología TPM para la reducción del tiempo de ajuste en cambio de formato de una máquina etiquetadora de botellas en una planta de envasado de cerveza. Autor: Estefanía Albiach Martínez:**

En la siguiente investigación se ha empleado la metodología TPM para la disminución del tiempo de ajuste en una máquina etiquetadora de botellas de la fábrica de cerveza Heineken Valencia S.A. Se logró estudiar todo el proceso de envasado y las máquinas que actúan en el mismo, pudiendo evaluar las pérdidas que existen en la línea.

Cuando se alcanzó identificar las falencias en la línea, seleccionaron la máquina crítica, teniendo como resultado a la máquina etiquetadora. Los resultados obtenidos fueron que se emplea 320 minutos en realizar ajustes por cambio de formato, teniendo como objetivo llegar a reducir en un 60 % el tiempo que emplean, teniendo como posibilidad la reducción de 320 a 128 minutos. Para ello usaron el Procedimiento Operativo Estándar (SOP) para poder homogenizar las actividades críticas, señala el autor que con este procedimiento puede reducir hasta en un 51.5% el tiempo, pasando de 320 minutos a 155 minutos.

La puesta en marcha de la práctica del TPM y su debida implementación se consigue una reducción de hasta el 63%, alcanzando así 118 minutos, correspondiendo así un ahorro de 5950 € anuales, afirma el autor.

Siendo importante la supervisión de los cambios implementados, por lo menos durante los tres primeros meses y permitiendo minimizar las desviaciones existentes.

Como resultados del trabajo, se ha alcanzado la reducción de costos comprendidos en el proceso de producción, eliminando pérdidas vinculadas con las acciones de escaso valor agregado y permitiendo generar mayor efectividad de las máquinas y equipos. [10]

#### **2.1.4. Aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque - Motupe 2017:**

El siguiente trabajo sostiene que como objetivo principal establece de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe; empresa que se dedica a la elaboración de cerveza industrial. Usando así el programa Excel y Spss Statistics donde fueron almacenadas las fichas elaboradas en el presente trabajo. Llegaron a la conclusión de que la implementación del TPM mejora significativamente la eficacia, eficiencia y la productividad incrementado un 32%. [6]

#### **2.1.5. Implementación de un sistema de eficiencias, fallas y paradas en el área de envasado de una empresa cervecera:**

Afirma el autor que el objetivo del Área de Envasado de la empresa cervecera U.C.P. Backus & Johnston S.A.A. es incrementar la eficiencia de fábrica en promedio en un 3% y la eficiencia de máquina en promedio en un 1.25 % en el año 2012 y mejorar la toma de decisiones y acciones prioritarias relacionadas, con ello, para lo cual enfoca sus esfuerzos en la mejora continua de sus fortalezas y lucha para eliminar sus debilidades, aprovechando sus oportunidades y evadiendo estratégicamente sus amenazas.

En el trabajo se basan en el Sistema Factory- Machine (MARH), que integra varios procesos relevantes con módulos y metodologías que hacen mejor sistema de gestión de eficiencias y paradas. Estos datos son recopilados de una sola base de datos, y ser consultados a través de una red unificada en la empresa la cual permitirá tomar decisiones y planificar detalles de Envasado como su área de mantenimiento.



Además, el autor afirma que se puede ver que la ratio beneficio- costo de la implementación del sistema es 3.2 ( $>1$ ), es decir es un proyecto rentable, del mismo modo un alentador indicador VAN de 22 103,33 dólares ( $>0$ ) en los 5 años de vida útil. Así mismo el autor afirma que además de perfilar una buena toma de decisiones en tiempo oportuno y ser punto de partida confiable de proyectos e innovaciones, también permitirá ahorrar en tiempo y en costos tanto de oportunidad como de mantenimiento significativamente. [11]

#### **2.1.6. Mejoramamiento de la producción de una planta embotelladora de cerveza súper línea de cervecería nacional:**

El proyecto realiza un análisis estructurado de todas las áreas y condiciones tanto estructurales como de máquinas comprendidas en el proceso. Afirma también el autor que, en el área de mantenimiento de los equipos, que se obtienen continuas averías y existe un alto nivel de stock de inventario para atenuar el tiempo perdido por las paradas no programadas; esto posteriormente afecta de manera directa al costo de producción. Generando controles para el monitoreo del costo de mantenimiento específico, eficiencia de los equipos y cumplimiento del plan de mantenimiento, logrando verificar la eficacia de la gestión del área de envasado y teniendo como resultados la reducción de las averías en un 20%. Logrando así que el programa de TPM se convierta en un sistema de mejora continua que la empresa requiera. [12]

#### **2.1.7. Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM), para la línea de Corn Chips de la planta de producción de la empresa Pepsico Alimentos Perú:**

Este trabajo se basa en la implementación del sistema TPM en la empresa Pepsico Alimentos Perú, para mejorar los estándares de productividad y mejorar la rentabilidad del negocio. La presente tesis contiene ocho capítulos, el primer capítulo nos detalla una breve introducción acerca de la empresa, además de definir

su objetivo General y objetivos específicos, también dar a conocer la justificación, descripción del proyecto y la metodología a usar. El siguiente capítulo describe el marco teórico donde nos detalla el origen y evolución del TPM, sus características y la presentación de sus ocho pilares; describe también el indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness), el autor afirma que es un indicador por excelencia y nos detalla la forma y cálculo, también nos detalla otras metodologías para la mejora continua como son las 5 S, JIT (Just in Time), SMED (Single- Minute Exchange of Die) y Six Sigma. En el capítulo III, hace una descripción de la empresa de sus procesos y de los productos que brinda. El capítulo IV, realizó un análisis de fallas y pérdidas en la línea producción usando un análisis matemático estadístico que le sirvió como base. En el capítulo V, desarrolló la implementación del TPM en la línea producción basándose en los ocho pilares. En el capítulo VI, describe los resultados obtenidos a partir de la implementación del TPM en la línea de producción, además de detallar el impacto en el proceso productivo. En el capítulo VII, nos da a conocer sus conclusiones acerca de la implementación del TPM y las ventajas que tiene dicho sistema. Y por último el capítulo VIII, nos brinda sus recomendaciones acerca del sistema TPM y la mejora continua, ambas deben de ser fortalecidas en todas las áreas. [13]

#### **2.1.8. Mejoramiento de la productividad en la empresa Castillo en base a la implementación de la metodología 5's, TPM y SMED, herramientas de Lean Manufacturing:**

El siguiente proyecto tiene como finalidad mejorar la productividad en la empresa Castillo, basándose en la implementación de la metodología 5's, TPM Y SMED herramientas de Lean Manufacturing. Es por eso que el autor se implementa las herramientas de Lean Manufacturing como solución a estos problemas, las cuales son la metodología 5's, TPM y el SMED. La implementación de las Herramientas Lean Manufacturing logra una productividad de la empresa de 1,40 con una

variación 6,82 %. Se pudo concluir en el proyecto que la implementación del TPM arrojó una productividad de 1,38 con una variación del 5,19 %, y la aplicación de la herramienta SMED tuvo una productividad de 1,40 con una variación del 6,82 %, siendo este la productividad total de la empresa, ya que se realizó la última medición, aplicando dicha herramienta. [14]

**2.1.9. Propuesta de mejora en el área de producción línea 2, bajo la filosofía TPM, para reducir los costos operativos en la empresa corporación Lindley S.A. - Trujillo (Tesis parcial):**

En la siguiente tesis tuvo como objetivo general reducir los costos operativos de la Corporación Lindley S.A. mediante propuestas de mejora bajo la filosofía TPM en el Área de Producción, Línea 2. En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual en el Área de Producción, Línea 2. Posteriormente se realizó la priorización de las causas raíces mediante el diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias. Afirma también el autor que se describió el proceso de producción del embotellado de las bebidas en la Línea de producción 2, y se establecieron las herramientas de mejora que ayudaran a atacar las causas raíces. El autor también concluye que con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, el análisis de los resultados muestra un TIR de 70% y un VAN de S/. 167,771.00, lo cual nos indica que el proyecto es rentable, corroborando con datos cuantitativos. [15]

**2.1.10. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el área de repujado de la empresa Industrias FAMY EIRL, Los Olivos, 2017:**

La investigación realizada en empresa Industrias FAMY EIRL, Los Olivos, 2017, en el área de repujado permitió la aplicación de la metodología TPM, Mantenimiento Productivo Total, para mejorar la productividad, el trabajo de investigación tuvo como propósito demostrar que la implementación del mantenimiento productivo

total (TPM) logró mejorar, notoriamente, la productividad según la hipótesis propuesta en la investigación. Asimismo el autor determina que para obtener una mejora es necesario conocer cada uno de sus procesos y se basó en la toma de datos durante los meses de junio a octubre del 2017, necesarios para el contraste del antes y después de la implementación, estos datos reflejarán si realmente es la variable dependiente mejora gracias a la variable independiente contrastando la hipótesis a los resultados. [16]

## **2.2. Marco Conceptual**

### **2.2.1. Proceso de embotellamiento de cerveza en envases de vidrio**

El proceso inicia con la recepción de botellas que preceden al llenado de las mismas, las botellas pasan por un inspector el cual se asegura de la limpieza interior y exterior de los envases, una vez aprobada la botella estas ingresan en una faja transportadora automática, que las dirige a la máquina llenadora rotativa, por otra parte en la llenadora, las botellas son transportadas mediante unos platos elevadores asegurándose de que las botellas están en óptimas condiciones para ser llenadas a través de las boquillas con la marca de líquido correspondiente.

Una vez que se cumple con el nivel de cerveza que debe tener la botella según requerimientos de la orden de producción, se controla la presencia de aire en la botella mediante el espumado. En ese mismo momento las botellas son tapadas con un taponador rotativo el cual es alimentado por una rampa de tapas ya orientados. Seguidamente un elevador de tapas las recoge de la tolva y las introduce en la taponadora; una taponadora dispone de varios cabezales, que cerrarán las botellas con las tapas de las marcas correspondientes. [10]

Inmediatamente las botellas que están llenas y tapadas, pasan por un control de calidad para inspeccionar el nivel de líquido y sellado de la tapa. Las pruebas de calidad para el proceso de llenado de la botella se evalúan aspectos como nivel

de llenado, oxígeno total del producto, sellado de botellas y si la botella no fue llenada a la altura preestablecida el inspector envía señales para rechazar la botella a un carril adicional. Luego se realiza un control de pesado automático, que verifica que las botellas cumplan con los requerimientos de peso. [10]

#### **2.2.1.1. Subllenado**

El proceso de llenado está sujeto a un gran número de influencias que pueden causar fluctuaciones en el peso de las botellas envasadas. Sin embargo, estas fluctuaciones deben ser cuidadosamente diseñadas para no provocar que el peso neto de siquiera un solo envase esté apreciablemente por debajo de su peso neto indicado. Para estos se basan en sincronizaciones y normativas que se tienen en la empresa donde se especifican las cantidades de subllenado permisibles. Algunos fabricantes realizan un sobrellenado sistemático para eliminar el riesgo de reclamaciones legales y del consumidor. Pero los sobrellenados son costosos y reducen significativamente los ingresos y ganancias de la empresa por lo que no es muy visto ni recomendable. Para ello se debe realizar un control preciso y una adecuada gestión de datos. [25]

#### **2.2.1.2. Reventón, fractura, de botellas**

Este término es usado para entender el proceso de la explosión o estallido de botellas ya sea por fisuras internas o mala distribución del material en su proceso de envasado, provocando así una baja presión de manera interna presente en el tanque de la máquina, lo que provoca que las botellas puestas en esta máquina no puedan salir con el contenido correcto, aparte de que disminuya la velocidad de la máquina. [24]

#### **2.2.1.3. Máquina llenadora de cerveza en envase de vidrio**

En la etapa de embotellamiento o llenado se introduce la cerveza en el envase para que genere el gas se sugiere llenar la cerveza con la menor

cantidad de oxígeno posible para no afectar sus características de sabor y aroma. Según expertos se recomienda llenar la botella hasta 3 cm por debajo del borde, no olvidar conservar en un lugar cálido 15-25°C. [17]

Es por ello que para comprender en sí que es una llenadora tenemos que saber que cada paso tiene que ser cuidadosamente diseñado para mantener una alta seguridad industrial y podemos definirla como una maquina giratoria que contiene válvulas de llenado, las cuales inyectan el producto a ser envasado en las botellas.

Inmediatamente después, pasan a la taponadora donde son cerradas herméticamente y así culminar el proceso de llenado. [9]

Para esto las empresas del rubro que cuentan con mayor capacidad de planta utilizan la ayuda de maquinarias que permiten optimizar los procesos como una “Llenadora KHS”, que perfecciona el proceso de embotellamiento. Esta máquina ofrece un sistema óptimo para el embotellamiento liso de bebidas como cerveza y bebidas gaseosas en botellas de vidrio. Tiene una capacidad de hasta 80 000 botellas/hora, esta máquina de alto rendimiento es excepcionalmente rápida y eficiente, los inspectores detectan daños específicos que puedan perjudicar la calidad de la cerveza. [18]

### **2.2.2.Eficiencia**

Lo podemos definir como la capacidad de hacer las cosas bien en relación a la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados para realizar una determinada actividad, también podríamos decir que es la capacidad de invertir razonablemente la energía para lograr un determinado fin. [19]

Como ya lo menciona el anterior autor se puede afirmar que la eficiencia es el porcentaje de tiempo en el cual se trabaja a una velocidad estándar. Mientras

mayor sean los resultados con menor gasto de recursos o menores esfuerzos, se habrá incrementado la eficiencia. [20]

### **2.2.3. Disponibilidad**

Se puede definir como una medida importante y útil, al momento de tomar decisiones de elegir el equipo entre varias alternativas, es decir cuál de los equipos y/o maquinaria le ofrece mucho mayor tiempo de producción. Es importante que para poder tomar una decisión objetiva se toma en cuenta las características relacionadas con el proceso productivo. [21]

Se define como la relación con el tiempo disponible para producir menos el tiempo de perdido por paradas con respecto al tiempo total. [22]

Según las recopilaciones de los autores citados se puede afirmar que la disponibilidad es el porcentaje de tiempo en el cual la maquinaria opera sin paros por falla.

### **2.2.4. Efectividad total del sistema productivo**

Este proceso es conocido como “Overall Equipment Efficiency” cuyas siglas son OEE, traducido al español estaríamos hablando de la Efectividad Total de los Equipos. Es un indicador que permitirá medir la eficiencia del sistema productivo. Permitiendo tener un mejor panorama de la efectividad al momento de usar nuestros recursos como máquinas, líneas, procesos entre otros. Indica también los aspectos de donde se puede disminuir la productividad es decir encontrar los cuellos de botella, y por ende las posibles soluciones para su mejora en la línea de producción. De alguna manera este indicador se encuentra asociado a las técnicas de Lean Manufacturing y TPM (Mantenimiento Productivo Total). [7]

Algunas de las características del indicador OEE: [23]

- ✓ Forma organizada y generalizada que permite conocer la eficiencia del proceso en estudio, así como las causas y componentes de la pérdida de esta. [23]

- ✓ Anticipa las acciones de actuación, consiguiendo elevar la eficiencia, con los mínimos recursos. [23]
- ✓ Permite visualizar mejor los temas abarcados con mejora continua, permitiendo identificar a que puntos se debe de abordar. [23]
- ✓ Indicador Universal, que permite realizar comparaciones de procesos distintos. [23]

#### **2.2.5.MTBF**

Significa el tiempo promedio entre fallos, este es un intervalo de tiempo entre un arranque y el suceso de una falla; lo podemos definir como un tiempo medio transcurrido hasta la llegada de una falla. Para entender mejor se puede afirmar que mientras mayor sea el valor de este indicador mayor será la confiabilidad del equipo y/o maquinaria que se está evaluando. Realizar un análisis de fallos, se considera un parte importante para determinar un mantenimiento adecuado. [24]

#### **2.2.6.TPM**

El mantenimiento productivo total o como denota sus siglas en ingles "Total Productive Maintenance" (TPM) se originó en EE. UU, pero ha sido generalizado en el mundo de la producción a partir de experiencias japonesas el cual se caracteriza por sus objetivos a seguir como son la búsqueda de la Máxima eficiencia global, la obtención de cero accidentes, de cero defectos y la disminución de las averías durante el periodo de vida de los equipos e instalaciones, otro de los objetivos perseguidos por esta metodología involucra a que los colaboradores de la empresa pueda ser unificados por el mismo objetivo trabajando conjuntamente. Por lo expuesto se puede llegar a la afirmación que la metodología TPM busca la mejora continúa permitiendo que una empresa industrial llegue a ser más competitiva, y capacitada para la respuesta a los cambios en el entorno. [5]

Es basado en cinco objetivos principales:



1. Establecer una cultura corporativa con la máxima eficiencia en el sistema de producción conocida como eficiencia global.
2. Establecimiento de un sistema de gestión con el objetivo de facilitar la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan y conseguir los objetivos de “reducción a cero”, como son: defectos, averías y accidentes cero en todo el ciclo de vida de la maquinaria del sistema de producción.
3. Implantación de un sistema de gestión basado en actividades integradas en pequeños grupos - mantenimiento autónomo, como medio prioritario para alcanzar el objetivo de cero pérdidas.
4. Aplicación de los sistemas de gestión a los cuales nos estamos refiriendo a todos los aspectos de la producción, incluyendo: diseño y desarrollo, ventas y dirección.
5. Colaboración de todo el personal desde la alta dirección hasta los operarios de planta. [10]

La instauración del TPM está basado en un cambio de actitud en la dirección dejando de ser una dirección tradicional, a una dirección participativa, permitiendo así tener un personal participativo, motivado e involucrado con el proceso productivo del que forma parte. Algunos de los beneficios son:

- Incremento de la productividad y calidad, reduciendo los costos e incremento de beneficios, gracias a la reducción de averías, defectos y accidentes.
- Personal más competente, debido a que debe tener un grado de formación elevado ya que asume responsabilidades mayores. Todo esto se puede traducir en un sentimiento de seguridad y autoestima en sí mismos, por lo tanto, en sus tareas.
- Mejora la seguridad en el trabajo y contribuye a crear un entorno sano y agradable. Además de transformar en un lugar limpio y bien organizado. [10]

### **2.2.6.1. Pilares fundamentales del TPM**

Fueron denominados pilares por el Instituto Japonés de Mantenimiento de la Planta, que sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. [25]

#### **2.2.6.1.1. Mejoras enfocadas o kobetsu kaisen**

Son actividades que se desarrollan individualmente de las diferentes áreas dentro del proceso productivo con el objetivo principal de maximizar la efectividad global de equipos, procesos y planta, los propósitos de esto son eliminar las causas de las pérdidas crónicas mejorando el conocimiento de procesos mediante el análisis y solución de problemas en forma continua. Con lo expuesto el siguiente pilar, busca eliminar las averías de los equipos para poder realizar mejoras enfocadas [25]

#### **2.2.6.1.2. Mantenimiento autónomo o jishu hozen**

Hoy en día las empresas tratan de minimizar sus costos de operación al máximo, uno de los mayores costos lo representa el mantenimiento de los diversos equipos y herramientas, así el mantenimiento autónomo es involucrar al operador en el cuidado de la maquinaria y como equipo a través de un alto grado de formación y preparación profesional. Los objetivos fundamentales del mantenimiento autónomo son el de emplear el equipo como instrumento para la adquisición de nuevos conocimientos conocimiento, desarrollar nuevas actividades para el análisis de problemas y dar soluciones a tiempo, evitar el deterioro del equipo mediante una operación correcta, mejorar la seguridad en el trabajo, lograr un sentido de pertenencia del trabajador, el mantenimiento autónomo implica un cambio

cultural en la empresa; el mantenimiento autónomo está compuesto por actividades que se realizan a diario por los operarios en muchos de los casos de forma visual. [25]

#### **2.2.6.1.3. Mantenimiento de calidad o hinshitsu hozen**

El cuidado de los mínimos detalles es fundamental para garantizar la buena producción y entendemos así que el mantenimiento de calidad tiene como objetivo mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad mediante el control de las condiciones de los elementos y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las particularidades de la calidad del producto colocando así al trabajador en el nivel más alto de la productividad cuando se administra el mantenimiento de calidad. El mantenimiento de calidad es una especie de mantenimiento preventivo orientado básicamente al cuidado de las condiciones de trabajo. [25]

#### **2.2.6.1.4. Mantenimiento Planificado**

Se entiende por mantenimiento planificado como conjunto de acciones sistemáticas y metódicas para construir y mejorar de manera planificada el proceso, logrando así mantener las maquinarias en condiciones óptimas. Es por ello que hoy por hoy se adoptan tecnologías que consiste en ser el motor de cambio para una nueva cultura orientada en la búsqueda de reducir a cero las fallas no previstas, el mantenimiento planificado requiere la realización de un trabajo conjunto entre los diferentes departamentos de la organización permitiendo identificar así las necesidades reales en las maquinarias y determinar las fallas funcionales y sus consecuencias. [26]

#### **2.2.6.1.5. Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación**

Se puede indicar que en este pilar busca que con el conocimiento adquirido a través de la reflexión y experiencia acumulada por los operarios en el trabajo a diario y durante un tiempo este responda a diferentes escenarios presentes en el proceso productivo. Mejorar los procesos de producción requiere que el personal desarrolle, habilidad para identificar y detectar problemas en los equipos, entender el funcionamiento de los equipos, entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto, poder de analizar y resolver problemas futuros [25]

#### **2.2.6.1.6. Mantenimiento en áreas administrativas**

Para que las empresas puedan alcanzar el objetivo global de reducir continuamente sus costos mejorando al mismo tiempo la calidad y servicios que brindan se requieren áreas administrativas que de soporte eficaz, mejorar la eficacia en áreas administrativas significa aumentar el OUTPUT y disminuir el INPUT. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información fiable de alta calidad y oportuna. [25]

#### **2.2.6.1.7. Control de la fase inicial**

En este pilar se contempla el desarrollo, identificación y búsqueda de nuevas tecnologías que permita generar una mejora global en el proceso. Hablar de este pilar nos trasmite la planificación, diseño y construcción de equipos, maquinarias o instalaciones de acuerdo al proceso productivo, en los subprocesos que se necesiten. Es en este pilar donde debemos

identificar las pérdidas por fallas, pérdidas por paradas, pérdidas por defecto de calidad, pérdidas por rendimiento, y la realización de un análisis buscando los puntos más críticos. [27]

#### **2.2.6.1.8. Seguridad y medio ambiente**

Los procesos de producción utilizados en nuestra sociedad son generadoras de contaminación y mala calidad de vida es por ello que este pilar tiene como objetivo reducir a cero los accidentes y contaminación que se presentan en el proceso de producción, logrando un ambiente de trabajo agradable y seguro para el personal y en general para toda la organización. Basados en estos principios fundamentales:

- Diagnóstico de los equipos con defectos. Estos deben de ser descartados para eliminar estos riesgos.
- El pilar fundamental del TPM es el Mantenimiento Autónomo y utiliza como base fundamental la metodología de las 5's, ya que esta es parte primordial de la seguridad en las organizaciones, mediante el orden y la limpieza.
- El desarrollo de habilidades de los operarios, beneficia a ambas partes como son la empresa y ellos mismo, debido a que ayuda a la percepción e identificación de los riesgos y así mismo evitar situaciones que entorpezcan el desarrollo del proceso.
- Aplicando los principios de TPM en los procesos, se crea en los operarios y demás personas de la organización una mayor responsabilidad y compromiso hacia los reglamentos establecidos por la empresa tanto interna como externa. [28]

## 2.3. Marco Teórico

### 2.3.1. Instrumento de recolección de datos

Son medios materiales que se emplean para recolectar información, para que pueda ser analizada, existen diversos instrumentos como diario de campo, lista de inventarios, listas de chequeo, tarjetas de datos de seguridad, entre otros. [29]

Un instrumento de recolección de datos es la ficha de observación; cabe resaltar que la observación es importante y este instrumento permitirá evaluar los comportamientos o situaciones que se van a analizar de manera general, sirve para luego poder analizar la información. [30] Para ello se presenta la siguiente ficha de observación de la revista de culturama. [31]

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Proyecto:</b>		<b>Observador:</b>	
<b>Lugar:</b>		<b>Escena:</b>	
<b>Hora inicio:</b>		<b>Código de registro gráfico y audiovisual.</b>	
<b>Hora final:</b>			
<b>Descripción (obs. directa)</b>			
<b>Interpretativo</b>			
<b>Personal</b>			

Tabla 1 Ficha de observación . Fuente: Revista Culturama

### 2.3.2. Elaboración de pasos para la implementación del TPM

Según autores Andreassen, Chan y Sharma propusieron un modelo que consiste en cuatro periodos y doce pasos, además de tomar en cuenta las distintas posturas de los autores en consistencia a los demás pilares de establecimiento

del TPM explicados por el JIPM, afirmando que mientras existen autores que referencian el desarrollo de los ocho pilares como modelo de establecimiento, otros autores lo resumen en un conjunto de doce pasos. El modelo presentado, busca establecer los objetivos de los primeros pasos que afirman los autores y se puede apreciar en el siguiente cuadro [32]:

<b>ETAPA 1: PREPARACION</b>	
<b>Pasos</b>	<b>Objetivos Fundamentales</b>
Paso 1: Declaración de la alta dirección de introducir el TPM	
Paso 2: Campaña de formación introductoria	
Paso 3: Crear una estructura promocional del TPM	
Paso 4: Establecer las políticas y objetivos para el TPM	
Paso 5: Crear un plan acerca del desarrollo de los pilares de TPM	

Tabla 2 Pasos y objetivos fundamentales. Etapa 1: Preparación. *Fuente: Andreassen, Chan y Sharma*

Para desarrollar cada uno de los planes según el autor refiere que en el paso 1 se puede definir e instruirse de prácticas ocurridas y comprender el contexto de la empresa y su alineación, identificando los factores que harán exitosa la implantación de la metodología TPM. Además de tener en cuenta las estrategias a ser usadas en situaciones futuras donde se presenten fallos dentro de la implantación de TPM, asimismo de dar a conocer al personal a través de charlas y/u otro medio de información.

Para definir el objetivo del paso 2 se debe de dar a conocer el concepto, objetivos, modelo de instauración, resultados esperados de la metodología.

En el paso 3, nos define como objetivo determinar la creación de una oficina o área de asesoría del TPM donde esté basado a reglas y responsabilidades.

Para el paso 4, podemos desarrollar su objetivo con el establecimiento de misión, visión, metas y políticas de la empresa, pero teniendo presente tácticas que limiten las causas de fallo presentes en la empresa.

Finalmente, en el paso 5, el objetivo de este es generar un plan de cada uno de los pilares de TPM. [32]

En esta segunda etapa de implementación preliminar se define como objetivo fundamental la organización de cultivar un clima para desarrollar valores, entusiasmo, compromiso, dedicación de personal, permitiendo que el personal conozca y se involucre con la implantación de la metodología del TPM. [32]

<b>ETAPA 1: IMPLEMENTACION PREMILAR</b>	
<b>Pasos</b>	<b>Desarrollo</b>
Paso 6: Lanzamiento del TPM	

Tabla 3 Pasos y objetivos fundamentales. Etapa 2: Implementación preliminar.

*Fuente: Andreassen, Chan y Sharma*

### **2.3.3. Análisis de la situación actual de la empresa**

Para realizar un análisis se utiliza diversidad de herramientas una de ellas es la presente que permitirá evaluar la situación con un puntaje y un porcentaje estimado de cada pilar. Cabe mencionar que este método es sugerido por el libro Lean Manufacturing paso a paso de Socconini [32].

La evaluación de los pilares se realiza colocando una puntuación desde 0 hasta el valor máximo de la pregunta, donde 0 representa que no se ha realizado nada en el aspecto correspondiente, y el puntaje sigue aumentando de acuerdo a la evaluación del aspecto [33].



Pilar de la filosofía TPM a evaluar	Aspecto a Verificar	Valor máximo de la pregunta	Nota obtenida
Pilar a evaluar	¿Se tienen programados <u>(pilar a evaluar)</u> a toda la <u>(maquinaria, equipo)</u> del área?	40	
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico <u>(el pilar evaluado)</u> ?	25	
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente a la <u>(teoría del pilar de en evaluación)</u> ?	20	
	Puntaje Esperado	100	
	Puntaje obtenido		
	Cumplimiento del Pilar		

Tabla 4 Matriz para evaluar los pilares de TPM . Fuente David Gutiérrez de Escuela de Ingeniería de Antioquia

#### 2.3.4. Diagrama DOP

Es un diagrama de operaciones del proceso, se define como la representación de un proceso mediante gráficos, mostrando los procesos como son operaciones, inspecciones relacionadas cronológicamente y los materiales a ser utilizados. Se debe de tomar en cuenta que se diagraman las operaciones e inspecciones más relevantes del proceso. [34] Símbolos a ser usados:

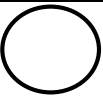
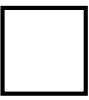

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Acción de modificar las características de un objeto
	Inspección	Examinar un objeto para verificar que cumpla con parámetros establecidos
	Actividad combinada	Acción que involucra una operación y una inspección.

Tabla 5 Símbolos Usados para Diagrama de Operaciones del Proceso . Fuente: Ing. Florencio Solís de Universidad Cesar Vallejo

### 2.3.5. Diagrama DAP

Es un diagrama de análisis del proceso definido como una representación del proceso productivo, pero con mayores detalles como son operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamiento. Usado para conocer a mayor profundidad un proceso, determinando las demoras en este y las posibles soluciones o cambios en el procedimiento. [35] Símbolos usados:

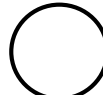


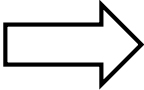


Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Acción de modificar las características de un objeto
	Inspección	Examinar un objeto para verificar que cumpla con parámetros establecidos
	Actividad combinada	Acción que involucra una operación y una inspección.
	Transporte	Actividad de traslado de objetos dentro del proceso.
	Demora	Tiempo de espera entre la realización de dos operaciones.
	Almacenamiento	Almacén de materia prima o de producto terminado

Tabla 6 Símbolos Usados para Diagrama de Análisis del Proceso. Fuente: Ing. Florencio Solís de Universidad Cesar Vallejo

### 2.3.6. Indicadores de Gestión

Son considerados indicadores para la evaluación del antes y el después el proceso de implementación de la metodología TPM. [37]

Indicador	Formula	Objetivo Actual / Observaciones
Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo disp} - \text{Tiemp. no planif}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	80% medido en un intervalo mensual
Eficiencia	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Produccion estandar}} \times 100$	90% medido en un intervalo mensual, indica el rendimiento de la planta
Tasa de calidad	$\frac{\text{Prod. total} - \text{Defectos y retrabajos}}{\text{Prpducción total}} \times 100$	90% medido en un intervalo mensual, indica la calidad del producto

*Tabla 7 Indicadores de productividad. Fuente: Estudio sobre el estado de situación de la implementación del TPM en Chile*

#### 2.3.6.1. Indicador OEE

$$OEE = D * E * C$$

Donde:

D = Coeficiente de disponibilidad o fracción de tiempo que el equipo está operando.

E = Eficiencia o nivel de funcionamiento de acuerdo con los tiempos de paro.

C = Coeficiente de calidad o fracción de la producción obtenida que cumple los estándares de calidad. [8]

#### 2.3.7. Planificación de la implementación de los pilares del TPM

Para poder llevar una mejor planificación de cómo debería de ser la implantación de la metodología TPM se debe de llevar a cabo un plan maestro que es un programa de actividades y etapas que identifican la metodología y procedimiento

que se debe llevar para cumplir con los objetivos propuestos. Pero estos deben de ir acorde con los objetivos de la empresa. [38]

Para la correcta redacción del plan maestro de implantación de TPM, se puede precisar en los siguientes puntos:

- Comunicar a todo el personal la disposición de introducir el TPM, realizando una conferencia con todo el personal de la empresa anunciando el deseo de la implementación de la metodología del TPM como respuesta a los problemas encontrados en la planta. [38]

TITULO	OBJETIVO	TEMATICA
TPM ¿Hasta dónde queremos llegar?	Instruir a los empleados en los fundamentos de la filosofía TPM que se desarrollarán en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es el TPM?</li> <li>• Orígenes, evolución</li> <li>• Componentes</li> <li>• Importancia del TPM en la empresa</li> <li>• Pasos para el desarrollo</li> </ul>

*Tabla 8 Propuesta de capacitación, Fuente: Pontificia Universidad Javeriana (Cárdenas, 2010)*

- Elaboración de una propuesta de educación introductoria sobre TPM, para ello es conveniente que se realicen campañas introductorias sobre cada pilar antes de iniciar su estudio.
- Delegar responsabilidades dentro de los gerentes, supervisores y operarios para el desarrollo de los pilares de TPM, con el fin de que se pueda tener diferentes puntos de vista de la tarea a ejecutar.
- Definir los objetivos de la empresa de acuerdo a los pilares de TPM que se desean implantar, además de tener la colaboración de todos los integrantes de la empresa, representados por uno o dos personas, a fin de no atenuar estos objetivos por varias sesiones.

- Las políticas del TPM se deben de basar en los siguientes criterios que garanticen la ejecución de los objetivos, estas son [38]:
  - ✓ Colaboradores deben participar activamente en las tareas de los pilares a implementar.
  - ✓ Diligenciar los formatos requeridos para el levantamiento de información.
  - ✓ Capacitar constantemente en el pilar que se desea implantar.
  - ✓ Seguimiento a las implantaciones realizadas para la evaluación y la aceptación de las nuevas medidas tomadas.

## **CAPÍTULO 3:**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Análisis de la situación actual**

Para realizar el diagnóstico de la empresa se utilizará la herramienta de recolección de datos descrita en el punto 2.3.1; la herramienta a utilizar es la ficha de observación que permite describir los datos del proceso a evaluar, el tiempo, las circunstancias que hacen variar el proceso; además de permitir una descripción, mediante la observación directa que conllevara a realizar un diagnóstico interpretativo y personal de la situación actual de la empresa.

Para establecer el diagnóstico también se realiza el detalle del proceso productivo mediante la utilización del diagrama de operaciones del proceso (DOP) y el diagrama de análisis del proceso (DAP), ambos utilizados para definir los procesos involucrados en el envasado de cerveza.

#### **3.2. Evaluación de Pilares del TPM**

La evaluación de Pilares TPM se realizará a través de la adaptación de la herramienta descrita en el punto 2.3.3. que permite calificar de acuerdo a un cuestionario previo que evalúa el cumplimiento del pilar en mención; los pilares a

evaluar de la metodología TPM son: Mantenimiento Autónomo; Mantenimiento Planificado, Mejoras enfocadas; Educación y entrenamiento, Seguridad y Medio ambiente, debido a que son los que más se adecuan a lo observado en primera instancia en el proceso de embotellamiento.

### **3.3. Identificación de indicadores de gestión**

Los indicadores a evaluar son eficiencia, y disponibilidad; el valor del indicador de calidad se mantendrá constante debido a que la empresa establece este indicador; los indicadores mencionados permitirán llegar al cálculo de la eficiencia del Sistema Productivo.

### **3.4. Propuesta de Mejora**

La propuesta de mejora será desarrollada de la siguiente manera:

- Declaración de la alta dirección de introducir la metodología TPM
- Campaña de formación introductoria
- Crear una estructura promocional del TPM
- Establecer las políticas y objetivos para el TPM
- Crear el plan del desarrollo de los pilares del TPM
- Lanzamiento del TPM
- Responsabilidades del Desarrollo del TPM
- Desarrollo del Pilar: Mantenimiento Autónomo
- Desarrollo del Pilar: Mantenimiento Planificado
- Desarrollo del Pilar: Mejoras enfocadas
- Desarrollo del Pilar: Educación y entrenamiento
- Desarrollo del Pilar: Seguridad y Medio Ambiente

### **3.5. Análisis de resultados**

En el análisis de resultados comprenderán los siguientes puntos:

- Tiempo ahorrado con la aplicación de los Pilares TPM
- Eficiencia del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM.
- Disponibilidad de la maquinaria del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares metodología TPM
- Eficiencia General de los equipos del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM
- Análisis de los resultados



## **CAPÍTULO 4:**

### **ANALISIS Y DIAGNOSTICO**

#### **4.1. Análisis de la situación actual**

Se debe recordar que los sistemas de mejora continua se trabajan en los diferentes departamentos de la empresa. En una industria cervecera el proceso productivo que se lleva a cabo es bastante amplio, pero para el siguiente trabajo se enfocara en el proceso de envasado especialmente en el proceso de embotellamiento.

Pero no sin antes detallar como es que se realiza todo el proceso de envasado, este comienza con el ingreso de las cajas con sus botellas respectivamente, pasan a un desencajonado, es decir la separación de botellas de sus respectivas cajas, para que ambas pasen a ser lavadas, debido a que, al ser retornadas del mercado, contienen muchas partículas que contaminarían el producto, las botellas pasan por una lavadora de botellas, maquina denominada así por la función que realiza. Es en esta donde las botellas son sometidas a una presión de agua tanto en la parte interior como en la parte exterior; conjuntamente con una solución cáustica en determinadas temperaturas ya preestablecidas. Posteriormente, las botellas pasan por un enjuague y secado, para que así estén habilitadas microbiológicamente para poder ser llenadas de cerveza.

Estas botellas suelen pasar por inspectores antes de ser llenadas, debido a que se necesitan asegurar la calidad, que puede ser frustrada por un mal lavado. Seguidamente se realiza un llenado de Botellas, donde las botellas lavadas ingresan a una máquina llenadora de botellas de cerveza que en la mayoría de casos es un equipo sofisticado; algunos llegan a tener velocidades de hasta 500 botellas por minuto, conjuntamente son calibradas para que las botellas sean llenadas a una determinada cantidad. Junto a la maquina llenadora existe la maquina taponadora que en menos de un segundo debe ser tapada la botella herméticamente, para evitar cualquier tipo de contaminación. Continuando con el proceso existe una pasteurización de las botellas de cerveza siendo una de los procedimientos más significativas en la etapa del embotellado, se le toma la debida importancia debido a que complementa las seguridades tomadas en el proceso respecto a la calidad, debido a que es en esta operación inhibe cualquier microorganismo en el producto.

El proceso de etiquetado es el contiguo al de pasteurización, una vez acabada la pasteurización estas proceden a ser etiquetadas e identificadas, esto depende de la marca y tamaño del envase, ya que se colocan en algunas botellas etiquetas en el cuerpo, en el cuello, en la parte posterior del cuerpo. Como último proceso dentro del envasado de cerveza, tenemos el encajonado las botellas llenas y etiquetadas estas son colocadas en sus cajas, igualmente se tiene un inspector para que controle que en las respectivas cajas no falte ni sobre ninguna botella.

Otro aspecto importante es la educación profesional, que significa facultar a una persona que tenga el conocimiento y procedimientos para realizar bien una actividad, podremos asegurar que la educación laboral, consiste no únicamente en capacitar al empleado, sino que debe ser formado, en entrenamiento personal, adiestramiento, desarrollo, debido a que esto lo orienta hacia un cambio evolutivo tanto de conocimientos, habilidades y actitudes del involucrado basado en las necesidades de la empresa y sus proyectos de crecimiento a nivel interno como externo.

## 4.2. Diagrama del Proceso Productivo en el Área de Envasado

### 4.2.1. Diagrama de operaciones de proceso

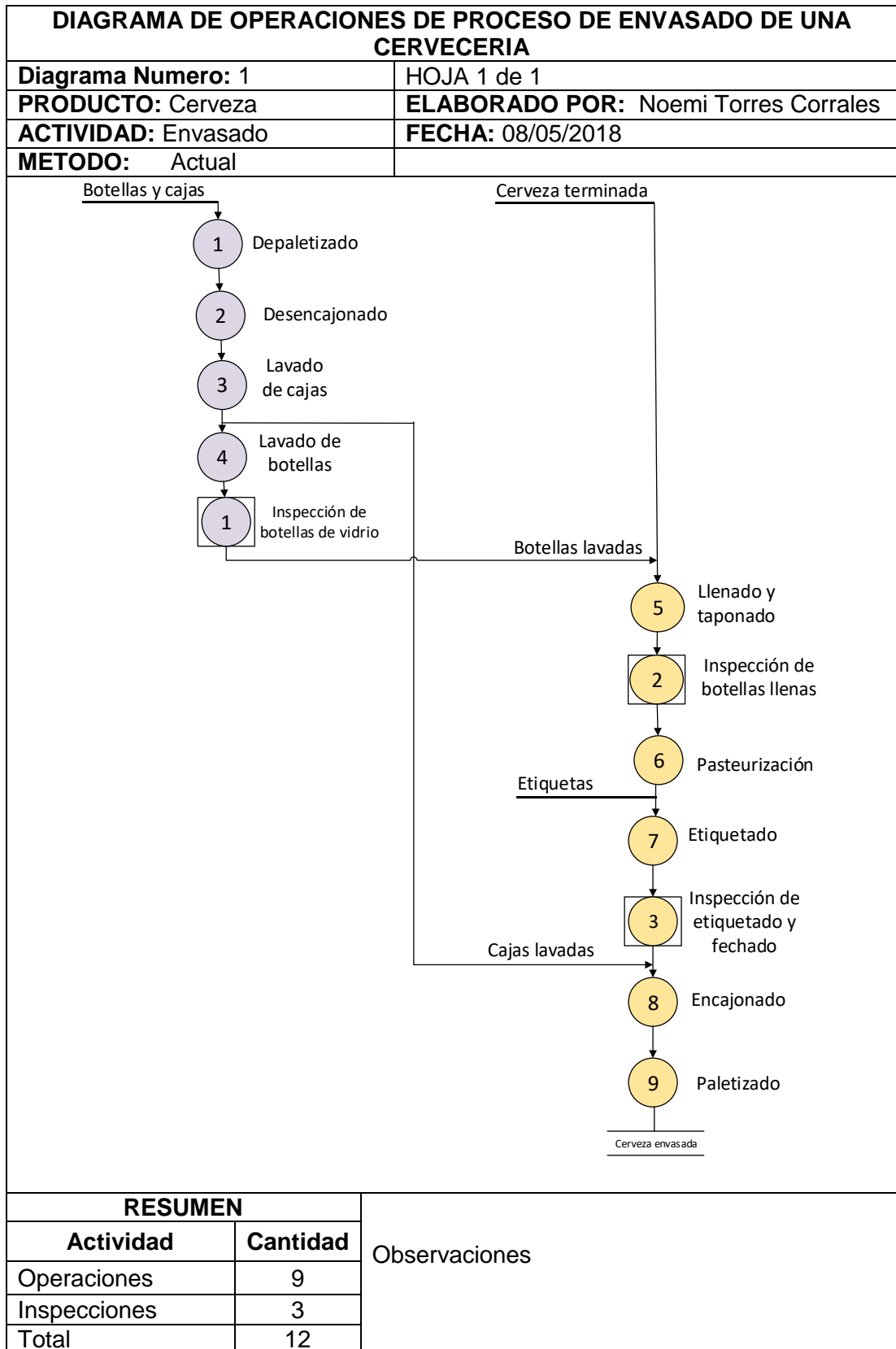
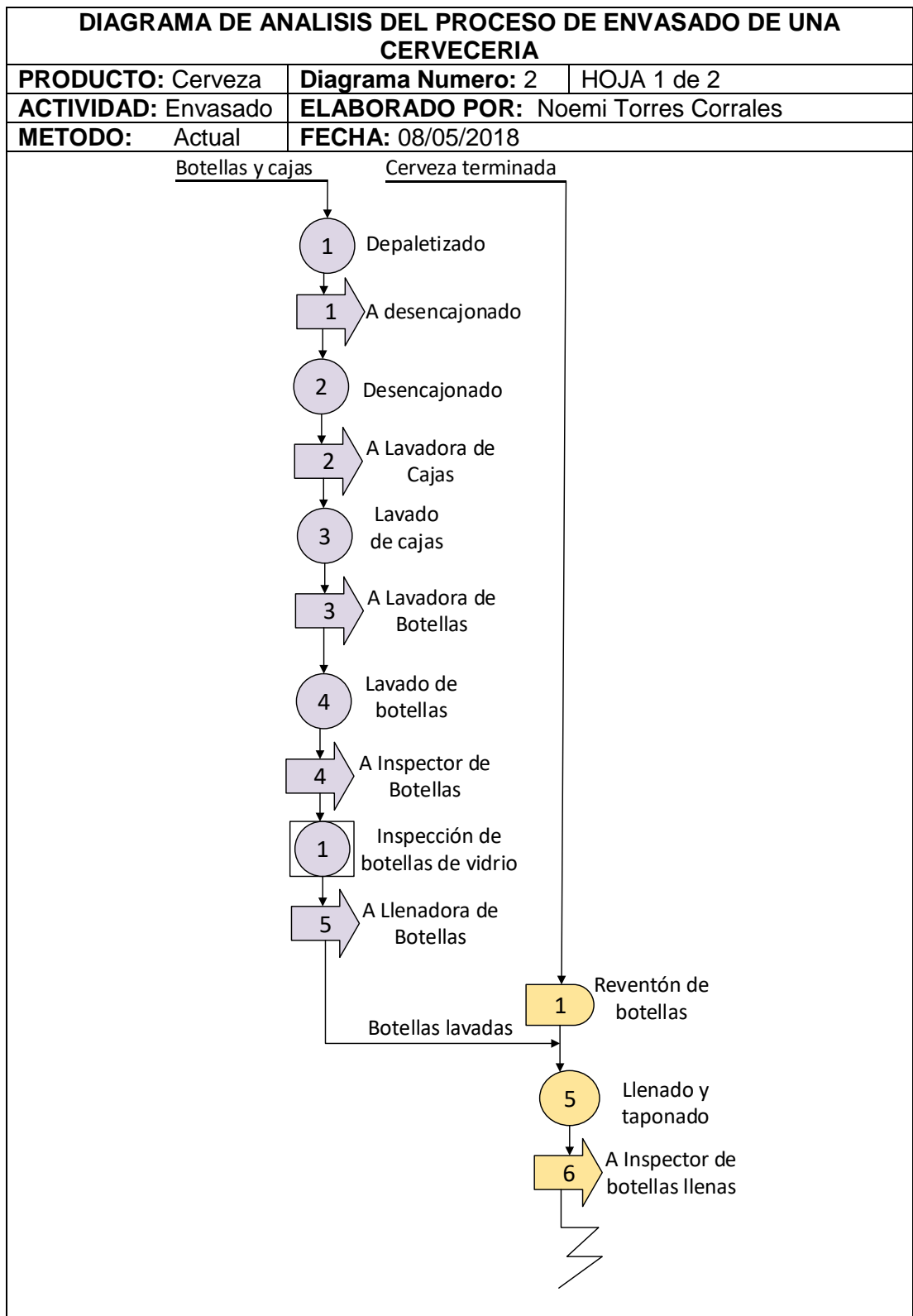


Tabla 9 DOP de envasado de una cervecería. Elaboración propia

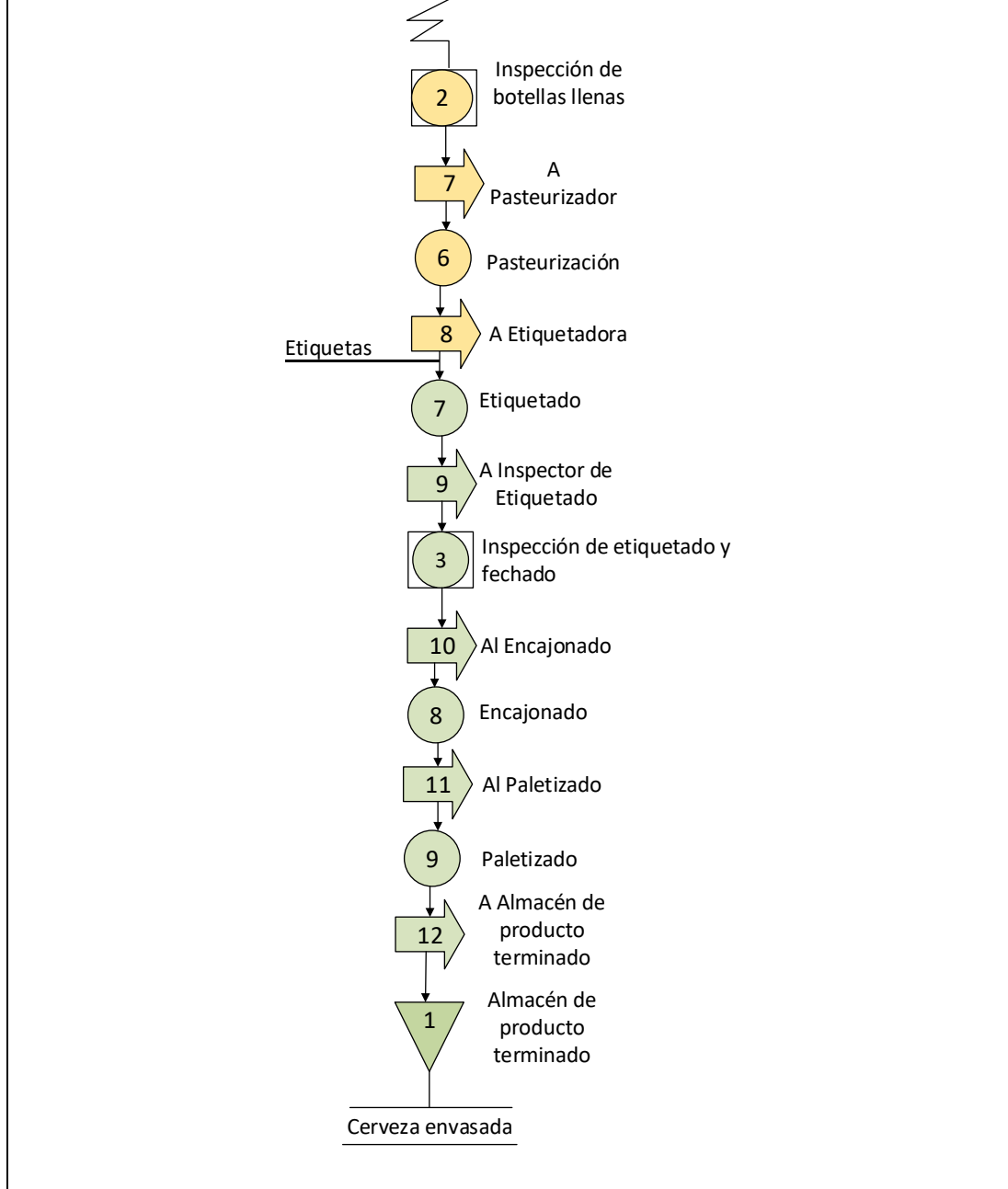
#### 4.2.2. Diagrama de análisis del proceso



*Tabla 10 DAP de envasado de la cervecería en estudio, parte 1.  
Elaboración propia*

**DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE ENVASADO DE UNA CERVECERIA**

<b>PRODUCTO:</b> Cerveza	<b>Diagrama Numero:</b> 2	HOJA 2 de 2
<b>ACTIVIDAD:</b> Envasado	<b>ELABORADO POR:</b> Noemi Torres Corrales	
<b>METODO:</b> Actual	<b>FECHA:</b> 08/05/2018	

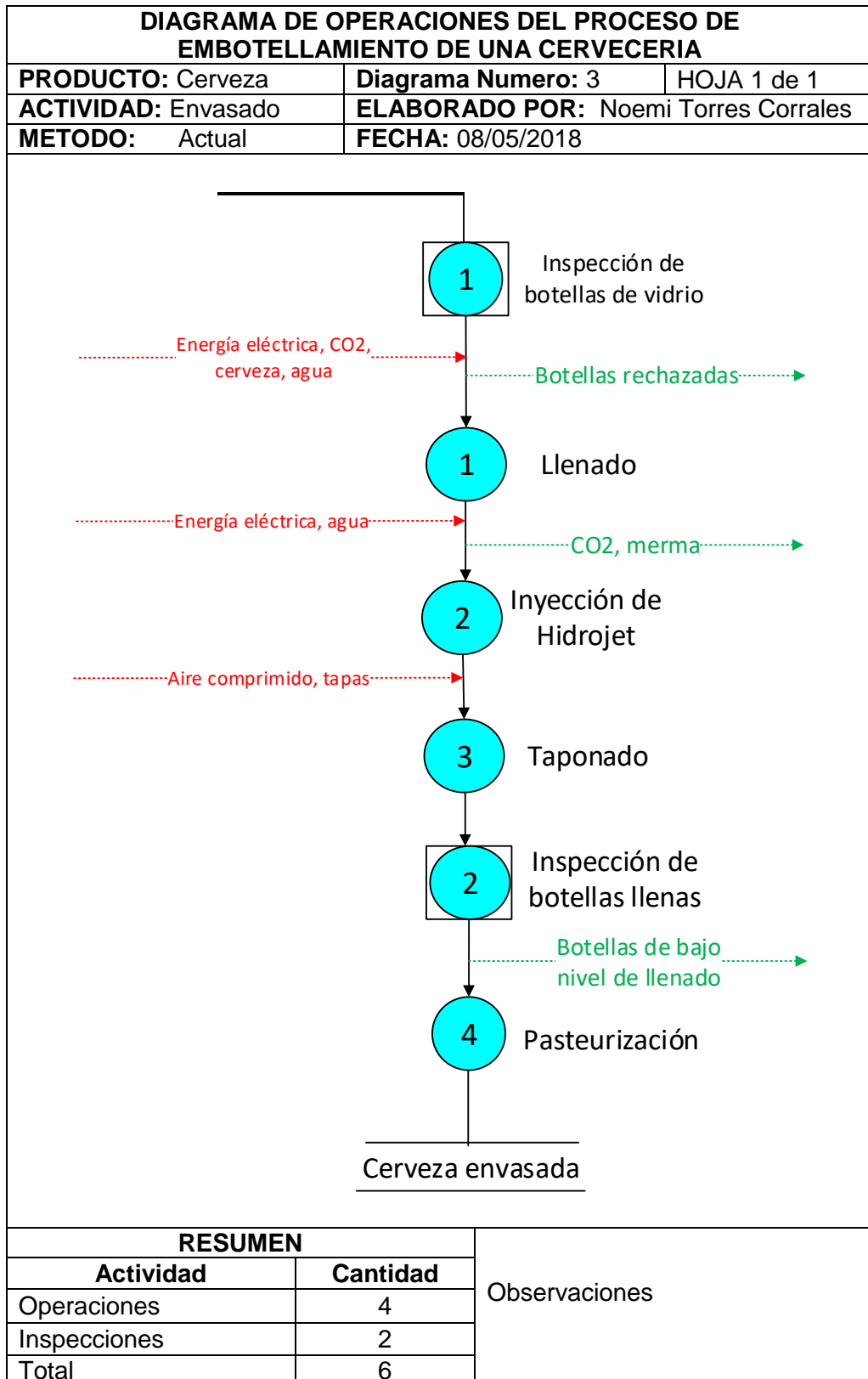


RESUMEN		Observaciones
Actividad	Cantidad	
Operaciones	9	
Inspecciones	3	
Transporte	12	
Demora	1	
Almacenaje	1	
<b>Total</b>	<b>26</b>	

*Tabla 11 DAP de envasado de la cervecería en estudio, parte 2. Elaboración propia*

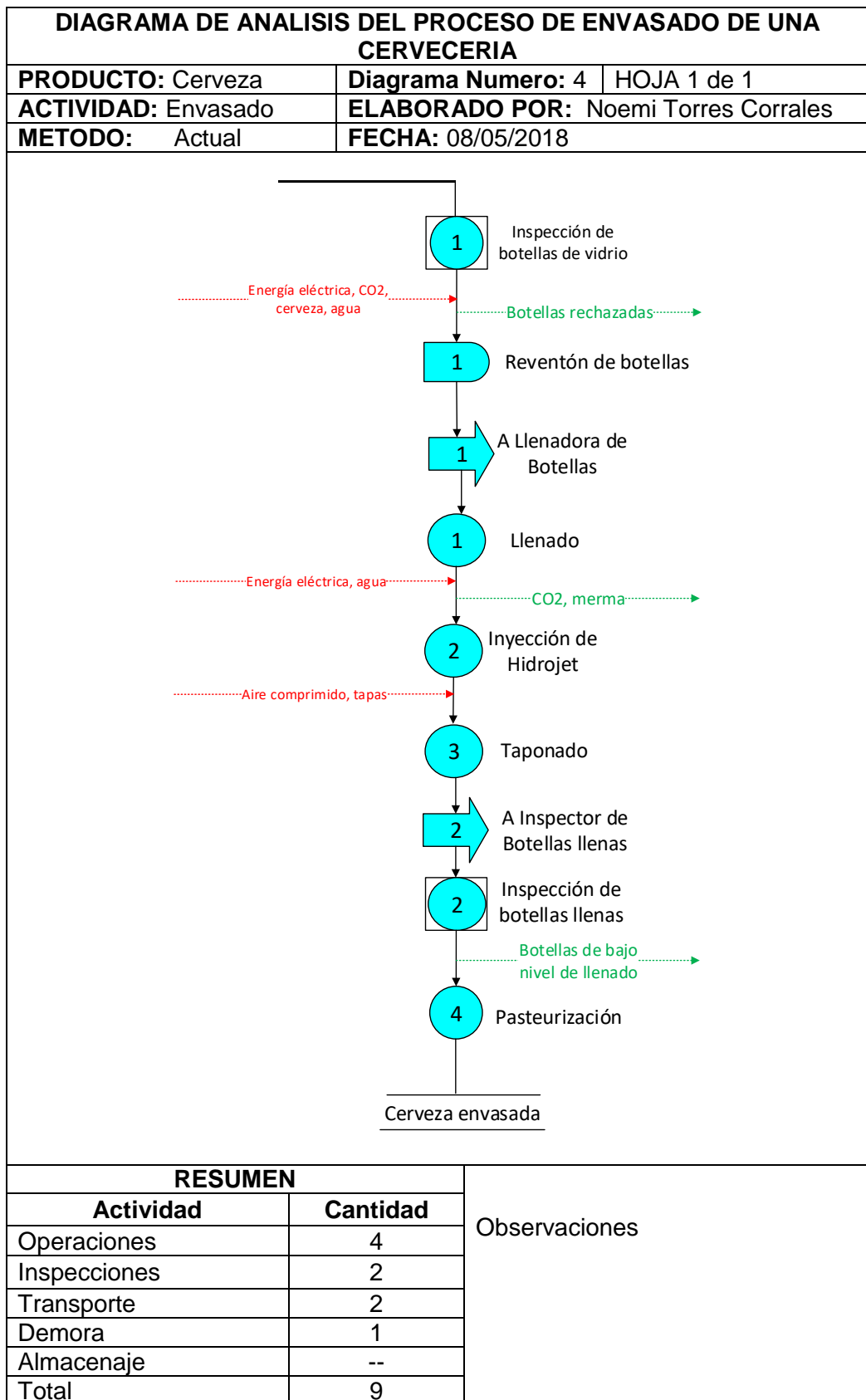
### 4.3. Diagrama Detallado del Proceso de Embotellamiento

#### 4.3.1. Diagrama de operaciones de proceso



*Tabla 12 DOP proceso de embotellamiento de la cervecería en estudio.  
Elaboración propia*

### 4.3.2. Diagrama de Análisis del proceso



*Tabla 13 DAP proceso de embotellamiento de la cervecería en estudio.  
Elaboración propia*

#### 4.4. Evaluación de pilares

La siguiente evaluación de pilares se realizará tomando como referencia la herramienta mencionada en el punto 2.3.3, que permite calificar cada aspecto del pilar de acuerdo a una puntuación estimada basada en los objetivos del TPM detallados en 2.2.6, donde se busca las actividades integradas de los pilares, es por ello que según este objetivo se basa en la colocación de la puntuación.

##### 4.4.1. Pilar de Mantenimiento Autónomo

Pilar a evaluar del TPM	Aspecto a Verificar	Valor Max de la pregunta	Cálculo de puntaje			
			Si	No	Otro método o en proceso	Nota Obtenida
			Puntaje Máx.	0	1 - 40	
MANTENIMIENTO AUTONOMO	¿Se tienen programados planes de mantenimiento autónomo a toda la maquinaria del proceso de embotellamiento del área?	40			X	16
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico el pilar de mantenimiento autónomo?	25		X		0
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	X			15
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente al pilar de mantenimiento autónomo?	20			X	10
	Puntaje Esperado		100			41
	Puntaje obtenido		41			
	Cumplimiento del Pilar		41%			

Tabla 14 Evaluación del Pilar de Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia

Se obtuvo un puntaje de 41% que refleja que no se cuenta con los programas de mantenimiento autónomo a las maquinarias involucradas en el proceso con la metodología TPM, además de que el personal involucrado no conoce la



metodología TPM y por ende los beneficios y las fallas involucradas de esta metodología.

#### 4.4.2. Pilar de Mantenimiento Planificado

Pilar a evaluar del TPM	Aspecto a Verificar	Valor máximo de la pregunta	Cálculo de puntaje			
			Si	No	Otro método o en proceso	Nota Obtenida
			Puntaje Máx.	0	1 - 40	
MANTENIMIENTO PLANIFICADO	¿Se tienen programados planes de mantenimiento planificado a toda la maquinaria del proceso de embotellamiento del área?	40			X	16
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico el pilar de mantenimiento planificado?	25		X		0
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	X			15
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente al pilar de mantenimiento planificado?	20			X	10
	Puntaje Esperado		100			41
	Puntaje obtenido		41			
	Cumplimiento del Pilar		41%			

Tabla 15 Evaluación del Pilar de Mantenimiento Planificado. Elaboración propia

En la evaluación realizada se obtuvo un puntaje del 41% en el pilar de mantenimiento planificado, ya que, en la evaluación se observó que este pilar está siendo manejado por otra metodología, que es propia de la empresa, ya que ha

sido adoptada de diversas metodologías, pero estas no llegan al objetivo de mejora continua sino al mantenimiento correctivo.

#### 4.4.3. Pilar de Mejoras enfocadas

Pilar a evaluar del TPM	Aspecto a Verificar	Valor máximo de la pregunta	Cálculo de puntaje			
			Si	No	Otro método o en proceso	Nota Obtenida
			Puntaje Máx.	0	0 - 40	
MEJORAS ENFOCADAS	¿Se tienen registrado las mejoras enfocadas en el proceso de embotellamiento del área?	40			X	20
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico el pilar de mejoras enfocadas?	25		X		0
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	X			15
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente al pilar de mejoras enfocadas?	20			X	10
	Puntaje Esperado		100			45
	Puntaje obtenido		45			
	Cumplimiento del Pilar		45%			

Tabla 16 Evaluación del Pilar de Mejoras Enfocadas. Elaboración propia

En la evaluación realizada con respecto al pilar de mejoras enfocadas, se obtuvo un 45%, en dicha evaluación se apreció que, si se realiza un seguimiento de mejoras realizadas en la empresa, pero esta aun poco posicionada en la empresa, o no se consigue a un personal comprometido con las mejoras.

#### 4.4.4. Pilar de Educación y entrenamiento

Pilar a evaluar del TPM	Aspecto a Verificar	Valor máximo de la pregunta	Cálculo de puntaje			
			Si	No	Otro método o en proceso	Nota Obtenida
			Puntaje Máx.	0	0 - 40	
EDUCACIÓN Y TRAINING	¿Se tienen registrado las capacitaciones y entrenamiento en el proceso de embotellamiento del área?	40	X			40
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico el pilar de educación y training?	25		X		0
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	X			15
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente al pilar de educación y training?	20		X		0
	Puntaje Esperado	100				55
	Puntaje obtenido	55				
	Cumplimiento del Pilar	55%				

Tabla 17 Evaluación del Pilar de Educación y entrenamiento. Elaboración propia

Al ser evaluado el pilar de educación y entrenamiento se obtuvo un porcentaje del 55%, que se debe a que la empresa si capacita y entrena a su personal, mas no le da un respetivo seguimiento, donde evalué la correcta asimilación de los temas enseñados y la aplicación de estos, ya que las consecuencias son errores que se cometen en el momento de la producción, es decir se dieron especificaciones de como producir determinada presentación con una nueva maquinaria y el personal no a asimilado los conocimientos brindados puede incurrir en un daño material como personal.

#### 4.4.5. Pilar de Seguridad y Medio Ambiente

Pilar a evaluar del TPM	Aspecto a Verificar	Valor máximo de la pregunta	Cálculo de puntaje			
			Si	No	Otro método o en proceso	Nota Obtenida
			Puntaje Máx.	0	0 - 40	
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	¿Se tienen registrado las capacitaciones e implementación del pilar de seguridad y medio ambiente en el proceso de embotellamiento del área?	40	X			40
	¿Las personas del área conocen que es la metodología TPM y en específico el pilar seguridad y medio ambiente?	25		X		0
	¿Se ha estandarizado los procesos del área siguiendo una guía para evitar reproceso y otras fallas?	15	X			15
	¿Los empleados del área conocen las posibles fallas correspondiente al pilar de seguridad y medio ambiente?	20			X	8
	Puntaje Esperado	100				63
	Puntaje obtenido	63				
	Cumplimiento del Pilar	63%				

Tabla 18 Evaluación del Pilar de Seguridad y medio ambiente. Elaboración propia

La evaluación realizada con respecto al pilar de Seguridad y Medio ambiente, es de 63%, la más alta puntuación con respecto a la evaluación de los otros pilares debido a que en la actualidad en la empresa se enfoca más en controlar temas de seguridad como de medio ambiente, pero al realizar alguna implementación nueva con alguna metodología acogida esta no es informada al personal de manera oportuna, con la metodología TPM se busca que la manera de comunicar al personal de cambios y/o innovaciones realizadas sea de manera oportuna, evitando accidentes o incidentes tanto en la parte de seguridad como de medio ambiente.

#### 4.5. Cálculo de los indicadores del proceso de embotellamiento

##### 4.5.1. Tiempo de paradas en líneas de producción

Se presenta el resumen de las paradas regulares que se tienen en la empresa cervecera industrial en estudio, de dos líneas de producción.

##### Línea 1:

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Enero	15.17	0	6.05	0	0.5	0.5
Febrero	13.91	4.33	58.7	0.83	3	1.32
Marzo	8.83	0	42.65	1	2.5	2.85
Abril	5.26	0	48.53	1.33	2.67	2.5
Mayo	0.5	1.24	42.56	0	3.5	0
Junio	1.71	0	35.27	2.33	8.37	1.78
Julio	4.5	0	128.44	5.83	9.36	2.15
Agosto	31.33	2	35.8	6.62	16.37	18.25
Septiembre	5.89	0	68.42	9	17.87	5.27
Octubre	21.47	0	34.1	4.02	29.85	11.13
Noviembre	20.83	0	73.38	0.83	11.75	16.36
Diciembre	16.84	0	43.33	1.17	6.2	2.17
<b>Total general</b>	<b>146.25</b>	<b>7.57</b>	<b>617.22</b>	<b>32.98</b>	<b>111.93</b>	<b>64.28</b>

Tabla 19 Tiempo de paradas en la línea 1. Datos de cervecería en estudio.

El análisis realizado en la tabla 20, de las paradas de la línea 1, se puede extraer la información que el tiempo de parada más significativa lo la Llenadora de Botellas(hr) con 617.22, teniendo con mayor frecuencia la parada de Problemas de mantenimiento con un total de 169.09 hr, Tapa atracada con un total de 142.44 hr y problemas inherentes a la maquinaria con un 37.62 hr, de estos problemas más recurrentes son los de problemas de mantenimiento que puede deberse a una mala planificación y/o mantenimiento autónomo, los detalles se pueden revisar en el anexo 1 .

## Línea 2:

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
Enero	6.76	28.22	17.05	0	0
Febrero	14.13	72.86	2.38	1.73	0.65
Marzo	18.11	76.16	5.13	0.95	0
Abril	6.42	26.66	27.46	2.01	0
Mayo	11.11	52.31	21.96	0	7.58
Junio	12.25	35.11	6.97	3.68	0
Julio	7.08	44.24	7.7	3.47	0
Agosto	17.32	34.42	3.85	1.34	0
Septiembre	18.57	16.89	15.38	0	0
Octubre	16.79	77.06	4.3	2.17	0
Noviembre	10.99	48.09	6.6	0	6.28
Diciembre	13.23	45.57	4.03	0	0
<b>Total general</b>	<b>152.75</b>	<b>557.6</b>	<b>122.83</b>	<b>15.36</b>	<b>14.52</b>

*Tabla 20 Tiempo de paradas en la línea 2. Datos de cervecería en estudio*

En las tablas 21 se aprecia las paradas de la línea 2 de envasado; en ellas se puede apreciar que la maquinaria con mayor tiempo de paradas es la llenadora con un total de 557.6 horas; dentro de este tiempo de paradas las más recurrentes son por acumulación de botellas en el enfilador con 185.23 horas; problemas de mantenimiento con 143.12 horas y rotura de botellas con 45.72 horas; este detalle se puede observar en el Anexo 1; estos problemas presentados pueden ser causados por la mala gestión de mantenimiento debido a que la acumulación de botellas en el enfilador se puede deber a la mala sincronización del enfilador con la llenadora; existe también los problemas de mantenimiento de la maquinaria que se puede presumir que es causado por que se aplica un mantenimiento correctivo, que no ataca directamente a la causa raíz de los problemas.

## 4.5.2. Eficiencia del proceso

### 4.5.2.1. Cálculo de la producción estándar

El estándar de producción es el parámetro que debe seguir la empresa para no incurrir en incremento de costos; para el presente estudio se recopilaron datos de 12 periodos (enero a diciembre del año 2017) de la línea 1 y 2 del proceso de embotellado, con el objetivo de calcular la producción estándar para ambas líneas.

Para el respectivo cálculo se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Producción estándar} = \text{Prom Vel nominal} * \text{Hr Dispon de producción}$$

Producción Estándar de la Línea 1								
Mes	Velocidad Nominal (hl/hr)					Promedio de velocidad nominal (hl/hr)	Horas disponibles de producción (hr)	Producción estándar (hl)
	330 ml	620 ml	630 ml	650 ml	1000 ml			
Enero	72.60	136.40	138.60	143.00	140.00	126.12	216.00	27,241.92
Febrero							244.00	30,773.28
Marzo							264.00	33,295.68
Abril							208.00	26,232.96
Mayo							112.00	14,125.44
Junio							136.00	17,152.32
Julio							256.00	32,286.72
Agosto							444.00	55,997.28
Septiembre							488.00	61,546.56
Octubre							520.00	65,582.40
Noviembre							568.00	71,636.16
Diciembre							526.00	66,339.12

Tabla 21 Producción Estándar del Proceso de embotellamiento, Línea 1. Datos de cervecería en estudio.

Producción Estándar de la Línea 2							
Mes	Velocidad Nominal (hl/hr)				Promedio de velocidad nominal (hl/hr)	Horas disponibles de producción (hr)	Producción estándar (hl)
	620 ml	620 ml FO	630 ml	650 ml			
Enero	310.00	297.60	315.00	312.00	308.65	569.00	175,621.85
Febrero						530.00	163,584.50
Marzo						544.00	167,905.60
Abril						528.00	162,967.20
Mayo						608.00	187,659.20
Junio						600.00	185,190.00
Julio						520.00	160,498.00
Agosto						416.00	128,398.40
Septiembre						584.00	180,251.60
Octubre						576.00	177,782.40
Noviembre						592.00	182,720.80
Diciembre						560.00	172,844.00

Tabla 22 Producción Estándar del Proceso de embotellamiento, Línea 2. Datos de cervecería en estudio.



#### 4.5.2.2. Cálculo de la producción real

La producción real es aquella que aporta valor agregado por transformación de insumos en resultados, es decir, consiste en la fabricación en este caso de cerveza embotellada en distintas presentaciones. Al igual que para el cálculo de la producción estándar se recopilaron datos de 12 periodos (enero a diciembre del año 2017) de la línea 1 y 2 del proceso de embotellado.

Para el respectivo cálculo se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Producción real} = \sum \text{Volumen Actual del periodo}$$

Producción Real de la Línea 1							Producción Real de la Línea 2					
Mes	Volumen Actual (hl)					Producción real (hl)	Mes	Volumen Actual (hl)				Producción real (hl)
	330 ml	620 ml	630 ml	650 ml	1000 ml			620 ml	620 ml FO	630 ml	650 ml	
<b>Enero</b>	197.68	14,195.74	0.00	0.00	4,815.48	<b>19,208.90</b>	<b>Enero</b>	41,923.51	47,818.07	15,972.09	16,565.72	<b>122,279.39</b>
<b>Febrero</b>	0.00	10,542.11	0.00	8,307.00	4,275.36	<b>23,124.47</b>	<b>Febrero</b>	35,087.78	51,968.70	18,935.83	8,500.99	<b>114,493.30</b>
<b>Marzo</b>	0.00	14,094.41	0.00	6,224.40	5,168.28	<b>25,487.09</b>	<b>Marzo</b>	37,652.50	38,482.80	23,893.23	17,545.24	<b>117,573.77</b>
<b>Abril</b>	0.00	8,097.92	0.00	6,240.00	5,590.08	<b>19,928.00</b>	<b>Abril</b>	44,785.82	42,291.86	8,155.20	14,409.33	<b>109,642.21</b>
<b>Mayo</b>	198.32	1,151.64	0.00	0.00	7,609.56	<b>8,959.52</b>	<b>Mayo</b>	38,389.14	55,116.12	16,524.35	17,817.15	<b>127,846.76</b>
<b>Junio</b>	0.00	4,258.21	0.00	0.00	7,641.96	<b>11,900.17</b>	<b>Junio</b>	51,612.92	37,343.15	18,372.09	14,948.39	<b>122,276.55</b>
<b>Julio</b>	198.16	12,714.36	0.00	5,209.46	6,919.80	<b>25,041.78</b>	<b>Julio</b>	44,622.44	41,424.36	14,294.67	10,877.72	<b>111,219.19</b>
<b>Agosto</b>	0.00	28,563.65	0.00	0.00	7,777.44	<b>36,341.09</b>	<b>Agosto</b>	38,201.94	31,073.68	11,539.74	8,678.67	<b>89,494.03</b>
<b>Septiembre</b>	188.10	31,474.47	0.00	6,240.00	11,859.12	<b>49,761.69</b>	<b>Septiembre</b>	36,299.54	49,130.26	14,145.52	22,523.59	<b>122,098.91</b>
<b>Octubre</b>	0.00	21,097.38	2,724.55	1,887.83	14,788.44	<b>40,498.20</b>	<b>Octubre</b>	37,406.09	44,263.39	19,943.05	19,319.90	<b>120,932.43</b>
<b>Noviembre</b>	0.00	18,165.58	2,719.26	12,077.44	18,954.60	<b>51,916.88</b>	<b>Noviembre</b>	43,688.94	25,210.89	23,444.92	27,446.41	<b>119,791.16</b>
<b>Diciembre</b>	173.66	15,106.18	2,453.22	16,703.62	14,804.76	<b>49,241.44</b>	<b>Diciembre</b>	42,474.22	38,109.91	25,319.35	2,572.44	<b>108,475.92</b>

Tabla 23 Producción Real del Proceso de embotellamiento, Línea 1 y 2. Datos de cervecería en estudio.

#### 4.5.2.3. Cálculo de la eficiencia general

La Eficiencia es el % de tiempo en el que el proceso produce a una velocidad estándar. Para el cálculo de la eficiencia se tomaron los datos de las tablas 22, 23 y 24. Primero se calculó la eficiencia por cada uno de los periodos del año 2017 para ambas líneas (línea 1 y 2), seguidamente se procedió a calcular la eficiencia promedio de todo el periodo para cada línea del proceso de embotellado. Para el respectivo cálculo se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Estándar}} \times 100$$

Eficiencia de la Línea 1					Eficiencia de la Línea 2				
Mes	Producción estándar (hl)	Producción real (hl)	Eficiencia (%)	Promedio	Mes	Producción estándar (hl)	Producción real (hl)	Eficiencia (%)	Promedio
Enero	27,241.92	19,208.90	70.51%	71.89%	Enero	175,621.85	122,279.39	69.63%	67.85%
Febrero	30,773.28	23,124.47	75.14%		Febrero	163,584.50	114,493.30	69.99%	
Marzo	33,295.68	25,487.09	76.55%		Marzo	167,905.60	117,573.77	70.02%	
Abril	26,232.96	19,928.00	75.97%		Abril	162,967.20	109,642.21	67.28%	
Mayo	14,125.44	8,959.52	63.43%		Mayo	187,659.20	127,846.76	68.13%	
Junio	17,152.32	11,900.17	69.38%		Junio	185,190.00	122,276.55	66.03%	
Julio	32,286.72	25,041.78	77.56%		Julio	160,498.00	111,219.19	69.30%	
Agosto	55,997.28	36,341.09	64.90%		Agosto	128,398.40	89,494.03	69.70%	
Septiembre	61,546.56	49,761.69	80.85%		Septiembre	180,251.60	122,098.91	67.74%	
Octubre	65,582.40	40,498.20	61.75%		Octubre	177,782.40	120,932.43	68.02%	
Noviembre	71,636.16	51,916.88	72.47%		Noviembre	182,720.80	119,791.16	65.56%	
Diciembre	66,339.12	49,241.44	74.23%		Diciembre	172,844.00	108,475.92	62.76%	

Tabla 24 Eficiencia promedio del Proceso de embotellamiento, Línea 1 y 2. Datos de cervecería en estudio.

En conclusión, se determinó una eficiencia general del 69.87%, que es el promedio de ambas líneas.

#### 4.5.3. Disponibilidad de maquinaria en proceso de embotellamiento

La siguiente tabla muestra el tiempo perdido en cada sub proceso de embotellamiento que implica el uso de una maquinaria y su disponibilidad, de las líneas de envasado 1 y 2, en el año 2017.

Disposición de maquinas		
Detalle	Detalle de cálculo	Tiempo (hr)
<b>Paradas programadas</b>		
Horas sin producción	4 días (96 hr) + 4 turnos de 12 horas ( 48 hr)	144.00
Tiempo en cambios de formato	Promedio de horas según la empresa teniendo 8 cambios de formato al mes (0.5 hr)	4.67
Limpieza detallada cada 36 horas continuas de producción	Promedio de horas según la empresa teniendo 6 limpiezas al mes (3 hr )	17.83
Limpieza menos detallada cada 4 horas continuas de producción	Promedio de horas de limpieza realizadas una cantidad de 79 veces por mes (0.16 hr)	13.17
Inicio de producción	Promedio de horas de inicio de producción según planta por mes	9.83
Fin de producción	Promedio de horas de fin de producción según planta por mes	6.00
Factores externos	Tiempo promedio de fallos externos de áreas como logística, elaboración, entre otros	55.34
Total, de horas de paradas programadas	Es la suma de las paradas programadas anteriormente	250.84
<b>Total, de horas al mes</b>	<b>24 hr por 30 días</b>	<b>720.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Se resta el tiempo total de horas al mes con todas las paradas necesarias para la producción.</b>	<b>469.16</b>

*Tabla 25 Calculo de las horas trabajadas por mes. Datos de cervecería en estudio*

El tiempo disponible para producir se obtiene del cálculo del total de horas al mes que son 720 horas menos el tiempo de paradas programadas descritas en el cuadro anterior de las horas al mes es de 469.16 horas al mes. La disponibilidad la maquinaria se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiem. disponible} - \text{Tiem. No planificado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

<b>LÍNEA</b> <b>1</b>	<b>MES</b>	<b>IBV</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>IBV</b> <b>(%)</b>	<b>INI</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>INI</b> <b>(%)</b>	<b>LL</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>LL</b> <b>(%)</b>	<b>Transp.</b> <b>IBV-</b> <b>LL</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>Transp.</b> <b>IBV-</b> <b>LL</b> <b>(%)</b>	<b>Transp.</b> <b>LBV -</b> <b>IBV</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>Transp.</b> <b>LBV -</b> <b>IBV</b> <b>(%)</b>	<b>Transp.</b> <b>LL -</b> <b>ETQ</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>Transp.</b> <b>LL -</b> <b>ETQ</b> <b>(%)</b>	<b>Total</b> <b>general</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>general</b> <b>(%)</b>
2017	<b>Ene</b>	15.17	96.77	0.00	100.00	6.05	98.71	0.00	100.00	0.50	99.89	0.50	99.89	22.22	95.26
	<b>Feb</b>	13.91	97.04	4.33	99.08	58.70	87.49	0.83	99.82	3.00	99.36	1.32	99.72	82.09	82.50
	<b>Mar</b>	8.83	98.12	0.00	100.00	42.65	90.91	1.00	99.79	2.50	99.47	2.85	99.39	57.83	87.67
	<b>Abr</b>	5.26	98.88	0.00	100.00	48.53	89.66	1.33	99.72	2.67	99.43	2.50	99.47	60.29	87.15
	<b>May</b>	0.50	99.89	1.24	99.74	42.56	90.93	0.00	100.00	3.50	99.25	0.00	100.00	47.80	89.81
	<b>Jun</b>	1.71	99.63	0.00	100.00	35.27	92.48	2.33	99.50	8.37	98.22	1.78	99.62	49.47	89.46
	<b>Jul</b>	4.50	99.04	0.00	100.00	128.44	72.62	5.83	98.76	9.36	98.00	2.15	99.54	150.28	67.97
	<b>Ago</b>	31.33	93.32	2.00	99.57	35.80	92.37	6.62	98.59	16.37	96.51	18.25	96.11	110.37	76.48
	<b>Sep</b>	5.89	98.74	0.00	100.00	68.42	85.42	9.00	98.08	17.87	96.19	5.27	98.88	106.46	77.31
	<b>Oct</b>	21.47	95.42	0.00	100.00	34.10	92.73	4.02	99.14	29.85	93.64	11.13	97.63	100.57	78.56
	<b>Nov</b>	20.83	95.56	0.00	100.00	73.38	84.36	0.83	99.82	11.75	97.50	16.36	96.51	123.15	73.75
	<b>Dic</b>	16.84	96.41	0.00	100.00	43.33	90.77	1.17	99.75	6.20	98.68	2.17	99.54	69.71	85.14
<b>Total</b> <b>general</b>	146.25	97.40	7.57	99.87	617.22	89.04	32.98	99.41	111.93	98.01	64.28	98.86	980.23	82.59	

Tabla 26 Cálculo de la disponibilidad de maquinaria línea 1. Datos de cervecería en estudio.

<b>LÍNEA</b> <b>2</b>	<b>MES</b>	<b>IBV</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>IBV</b> <b>(%)</b>	<b>LL</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>LL</b> <b>(%)</b>	<b>Transp.</b> <b>LL –</b> <b>ETQ</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>Transp.</b> <b>LL –</b> <b>ETQ</b> <b>(%)</b>	<b>Transp.</b> <b>Bot LBV</b> <b>– IBV</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>Transp.</b> <b>Bot LBV –</b> <b>IBV (%)</b>	<b>INI</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>INI</b> <b>(%)</b>	<b>Total</b> <b>general</b> <b>(hr)</b>	<b>Disp.</b> <b>general</b> <b>(%)</b>
2017	<b>Ene</b>	6.76	98.56	28.22	93.98	17.05	96.37	0.00	100.00	0.00	100.00	52.03	88.91
	<b>Feb</b>	14.13	96.99	72.86	84.47	2.38	99.49	1.73	99.63	0.65	99.86	91.75	80.44
	<b>Mar</b>	18.11	96.14	76.16	83.77	5.13	98.91	0.95	99.80	0.00	100.00	100.36	78.61
	<b>Abr</b>	6.42	98.63	26.66	94.32	27.46	94.15	2.01	99.57	0.00	100.00	62.56	86.67
	<b>May</b>	11.11	97.63	52.31	88.85	21.96	95.32	0.00	100.00	7.58	98.38	92.97	80.18
	<b>Jun</b>	12.25	97.39	35.11	92.52	6.97	98.52	3.68	99.21	0.00	100.00	58.01	87.63
	<b>Jul</b>	7.08	98.49	44.24	90.57	7.70	98.36	3.47	99.26	0.00	100.00	62.48	86.68
	<b>Ago</b>	17.32	96.31	34.42	92.66	3.85	99.18	1.34	99.71	0.00	100.00	56.93	87.87
	<b>Sep</b>	18.57	96.04	16.89	96.40	15.38	96.72	0.00	100.00	0.00	100.00	50.84	89.16
	<b>Oct</b>	16.79	96.42	77.06	83.57	4.30	99.08	2.17	99.54	0.00	100.00	100.32	78.62
	<b>Nov</b>	10.99	97.66	48.09	89.75	6.60	98.59	0.00	100.00	6.28	98.66	71.96	84.66
	<b>Dic</b>	13.23	97.18	45.57	90.29	4.03	99.14	0.00	100.00	0.00	100.00	62.83	86.61
<b>Total</b> <b>general</b>	152.75	97.29	557.60	90.10	122.83	97.82	15.36	99.73	14.52	99.74	863.05	84.67	

Tabla 27 Cálculo de la disponibilidad de maquinaria línea 2. Datos de cervecería en estudio

Luego del cálculo de la disponibilidad, se obtuvo un valor de 83.63%, que es el promedio de ambas líneas.

Leyenda:

<b>Nomenclatura</b>	<b>Significado</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>Significado</b>
IBV	Inspector de Botella Vacía	ETQ	Etiquetadora
LL	Llenadora de botellas	INI	Inspector de Nivel
LBV	Lavadora de Botellas		

#### 4.5.4. Indicador de calidad del proceso de embotellamiento

Para calcular el porcentaje de calidad, se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Producción Total} - \text{Defectos y retrabajos}}{\text{Producción Total}} \times 100$$

MES	HL PERD EN LLENA	HL PERD FUERA DE LLENA	HL PERD EN EXPL	HL PERD SOBRE LLENADO	HL PERD SUB LLENADO	HL PERD SIN / MAL TAPAD	MERMA TOTAL (HL)	HL ENV (EMBOT.)	CERVEZA ENVIADA A ENV (HL)	MERMA (%)	META	CALIDAD (%)
Ene	15.65	14.61	80.11	0.94	0.91	16.10	128.32	129741.68	129870.00	0.0989%	100%	99.90%
Feb	2.45	5.97	13.43	0.38	0.30	0.68	23.19	16518.98	16542.17	0.1404%	100%	99.86%
Mar	0.78	0.46	4.81	0.00	0.07	2.09	8.22	7655.51	7663.73	0.1074%	100%	99.89%
Abr	1.08	2.52	18.11	1.59	0.08	2.10	25.48	20333.00	20358.49	0.1253%	100%	99.87%
May	5.20	9.29	69.92	0.60	0.00	7.75	92.76	123549.47	123642.23	0.0751%	100%	99.92%
Jun	8.86	12.02	94.37	0.67	0.00	5.27	121.19	148039.60	148160.79	0.0819%	100%	99.92%
Jul	10.00	12.19	85.56	0.91	0.52	10.74	119.91	134835.09	134955.01	0.0889%	100%	99.91%
Ago	11.19	16.60	85.37	1.33	0.15	9.79	124.43	141050.56	141174.99	0.0882%	100%	99.91%
Set	3.64	3.45	26.07	0.49	1.15	1.71	36.53	35382.39	35418.92	0.1032%	100%	99.90%
Oct	10.44	6.72	43.87	0.22	1.57	11.40	74.22	83254.62	83328.85	0.0892%	100%	99.91%
Nov	7.42	9.23	39.17	0.45	2.16	15.34	73.78	82637.08	82710.86	0.0893%	100%	99.91%
Dic	4.79	8.10	29.03	0.37	0.67	5.95	48.91	85333.73	85382.64	0.0573%	100%	99.94%
<b>Indicador de Calidad</b>												<b>99.90%</b>

Tabla 28 Indicador de calidad del proceso de embotellamiento. Datos de cervecería en estudio.

La cual se obtiene un valor de 99.90%, que este valor es calculado con los datos consignados por la empresa

#### 4.5.5. Indicador OEE

$OEE = \text{Eficiencia} * \text{Disponibilidad} * \text{Calidad}$

$OEE = 0.6987 * 0.8363 * 0.999$

$OEE = 58.37\%$

#### 4.6. Resumen del diagnóstico de la empresa

##### 4.6.1. Cuadro resumen del análisis realizado

Descripción	Calificación
<b>Evaluación del pilar de Mantenimiento Autónomo</b>	41%
<b>Evaluación del pilar de Mantenimiento Autónomo</b>	41%
<b>Evaluación del pilar de Mejoras enfocadas</b>	45%
<b>Evaluación del pilar de Educación y training</b>	55%
<b>Evaluación del pilar de Seguridad y medio Ambiente</b>	63%
<b>Eficiencia del proceso de embotellamiento</b>	Línea 1: 71.89% Línea 2: 67.85% <b>General: 69.87%</b>
<b>Disponibilidad de máquinas del proceso de embotellamiento</b>	Línea 1: 82.59% Línea 2: 84.67% <b>General: 83.63%</b>
<b>Porcentaje de calidad del proceso</b>	99.90%
<b>OEE</b>	58.37%

*Tabla 29 Resumen del cálculo de los indicadores del análisis actual. Elaboración propia*

En el análisis realizado en los diferentes aspectos del proceso de embotellamiento se pudo determinar un bajo indicador de la eficiencia del sistema productivo, donde el cálculo de este indicador involucra tres aspectos que son la eficiencia, la disponibilidad y el factor de calidad. De igual manera se realizó una evaluación de los pilares de la metodología TPM con respecto a la realidad de la empresa. En la observación directa realizada al proceso se relaciona lo observado con el cálculo de los indicadores de donde se sostiene que el bajo indicador de la eficiencia del sistema productivo se ve afectado por la presencia de reprocesos en el reventón

de botellas, el nivel de llenado y subllenado; y los casos donde la maquinaria involucrada en el proceso se descompone y para por causa de sobrecalentamientos o des calibraciones.

El porcentaje de los indicadores mencionados son considerados buenos, pero en la actualidad estamos en un mundo competitivo que busca producción ágil y flexible que les permita responder a cambios drásticos de la demanda, permitiendo que sus procesos sean lo más eficientes sin perjudicar al personal, al medio ambiente ni a los presupuestos destinados para la producción.

Se puede afirmar que la causa raíz es el déficit en planes de mantenimiento de las maquinarias comprendidas en dicho proceso, debido a que no siempre es el adecuado para atacar las falencias prioritarias de la maquinaria que afecten directamente en el proceso.

Entonces como conclusión es importante aplicar la metodología del Mantenimiento productivo total (TPM) para lograr continuidad en el flujo productivo, logrando incrementar la eficiencia del sistema productivo del proceso de embotellamiento de la línea 1 y 2.



## **CAPÍTULO 5:**

### **PROPUESTA DE MEJORA**

#### **5.1. Desarrollo de los objetivos fundamentales en los pasos de la implementación del TPM**

##### **5.1.1. Declaración de la alta dirección de introducir la metodología TPM**

La alta dirección debe declarar los objetivos que desea alcanzar mediante la implementación de la metodología del TPM, para ello se sugiere:

- Verificar una correcta divulgación a los trabajadores acerca de los conceptos y metodología de TPM.
- Identificar el nivel de comprensión de los trabajadores, de la metodología TPM, a través de visitas al área correspondiente.
- Promover que en el desarrollo de la capacitación e implementación cuente con actitudes positivas de parte del personal.
- Mostrar a interés por los problemas presentes en el desarrollo y ofrecer ayuda a los trabajadores en dudas o ideas que presenten.
- Al momento de presentarse preguntas, se hablarán abiertamente y francamente sobre los problemas tratando de motivar a los trabajadores en la búsqueda de soluciones.

### 5.1.2. Campaña de formación introductoria

Se capacitará al personal del proceso de embotellamiento, en el área de envasado, tanto el personal operario como el de mantenimiento para que todos puedan cooperar y participar de las actividades pertinentes. Además de resúmenes, síntesis que ayuden a mejorar la comprensión de la metodología del TPM. Cabe mencionar que dicha capacitación será evaluada por el comité TPM durante el transcurso del evento, para así lograr una retroalimentación satisfactoria de los conocimientos adquiridos.

CAMPAÑA DE FORMACION EN METODOLOGIA TPM					
NOMBRE DE LA CAPACITACION	ASISTENTES	SEMANA	HORAS	ENCARGADO	LECTURA POR
Introducción de la metodología TPM	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado	SEMANA 1	2	Comité TPM	Líder de comité TPM
Metodología TPM	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado	SEMANA 2	4	Comité TPM	Líder de comité TPM
Mecánica Básica	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento	SEMANA 3	4	Comité TPM	Área de Mantenimiento
Operación y mantenimiento de maquinaria	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento	SEMANA 4	4	Comité TPM	Área de Mantenimiento
Capacitación del Mto. Planificado	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento	SEMANA 5	4	Comité TPM	Área de Mantenimiento
Capacitación en mantenimiento autónomo	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento	SEMANA 6	3	Comité TPM	Área de Mantenimiento
Seguridad y medio ambiente	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento	SEMANA 7	3	Comité TPM	Área de seguridad
Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado	SEMANA 8	3	Comité TPM	Personal externo
Capacitación del cambio de actitud frente a las averías	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado	SEMANA 9	1	Comité TPM	Personal externo
Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de trabajo.	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado	SEMANA 10	1	Comité TPM	Personal externo
TOTAL, DE HORAS DE CAPACITACION			29		

Tabla 30 Programa de Campaña de formación en metodología TPM. Elaboración propia

### 5.1.3. Crear una estructura promocional del TPM

Se establecerá un comité conformado por supervisores y jefes del área de envasado, que a su vez estos elegirán a los trabajadores que crean que son más convenientes en el desarrollo de la metodología propuesta. Ya que el éxito dependerá del comité, el grado de compromiso que manifieste y la responsabilidad que presenten en todo momento con el desarrollo de la metodología.

COMITÉ DE PROMOCION DE TPM		
Área	Cargo	Objetivo
Administración	Asistente	Sea capaz de manejar documentación respectiva a la metodología
	Supervisor	Controlar y promover en operarios la aplicación de TPM
	Jefe	Incentivar a todo el personal a cargo para implementar el TPM
Producción	Operario	Proponer mejoras de acuerdo a la metodología TPM
	Supervisor	Aplicar e incentivar las mejoras propuestas.
Mecánica	Mecánico	Analizar y aplicar las mejoras propuestas por el personal
	Supervisor	Analizar, comparar y estructurar las propuestas.

*Tabla 31 Comité de promoción de TPM. Elaboración propia*

Donde se detalla que actividades específicas se desarrollara por cada Área para alcanzar los objetivos del TPM

ÁREA	CARGO	ACTIVIDADES
PRODUCCIÓN	Operario	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicación de las 5's en su área de trabajo</li> <li>- Limpieza, inspección, lubricación, aprietes y ajustes de las maquinas a su cargo</li> <li>-Propuestas de mejora de rediseño y mejora</li> <li>- Operar correctamente el equipo, creando sistemas de prevención de errores</li> <li>-Hacer inspección diaria (utilizando listados de verificación y los cinco sentidos).</li> <li>- Realizar pequeñas reparaciones después de haber sido entrenados para tal</li> <li>-Informar a Mantenimiento, rápidamente y con precisión, sobre las fallas y problemas ocurridos.</li> </ul>
	Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar un registro de intervenciones hechas en los equipos para apoyar a Mantenimiento con información buscando actividades preventivas.</li> <li>-Hacer inspecciones periódicas.</li> <li>- Realizar auditorías periódicamente.</li> <li>- Trabajar en conjunto con los Operarios en el control y propuesta de mejoras de los equipos del área.</li> </ul>
MECÁNICA	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte problemas de manipulación o diseño de la maquinaria involucrada en el proceso.</li> <li>-Detección y diagnóstico de averías antes de que se produzcan.</li> <li>- Verificar periódicamente el equipo.</li> <li>- Realizar pruebas y ensayos donde verifiquen tendencias de desgastes.</li> <li>- Realizar servicios correctivos y preventivos.</li> <li>- Actuar rápidamente para eliminar deterioración, “defectos invisibles” y deficiencia en las condiciones básicas del equipo.</li> <li>-Preparar ckeck-lists y capacitar los operadores la utilizarlos.</li> <li>-Apoyar técnicamente a los operadores en las actividades de mejora (eliminación de las fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso).</li> <li>-Organizar actividades de rutina con los operadores (reuniones, solicitudes y priorización de servicios, etc.)</li> </ul>
	Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Crear o mejorar un plan de mantenimiento preventivo con respecto al área.</li> <li>- Investigar y desarrollar nuevas tecnologías de Mantenimiento.</li> <li>-Preparar manuales de procedimientos de mantenimiento.</li> <li>- Implementar un sistema electrónico para mantener los registros de Mantenimiento, fechas de intervención y resultados.</li> <li>- Desarrollar y usar técnicas de análisis de fallas e implementar medidas para prevenir la recurrencia de fallas graves</li> <li>- Controlar refacciones, dispositivos, herramientas y datos técnicos.</li> <li>- Elaborar Lecciones de un Punto, o punto a Punto</li> <li>-Providenciar la estructura para capacitar los operadores a diagnosticar equipos y hacer pequeñas reparaciones.</li> </ul>

Tabla 32 Cuadro de Actividades del Comité

#### 5.1.4. Establecer las políticas y objetivos para el TPM

Establecer políticas de TPM, permite garantizar la ejecución de los objetivos como:

- Los trabajadores deben participar activamente en las tareas de implementación de los pilares de TPM, además de usar formatos requeridos para el levantamiento de información.
- Tener una actitud positiva frente a averías, problemas dentro del trabajo y otras circunstancias. Promoviendo la innovación, y las mejoras dentro de la empresa.
- Realizar operaciones de producción bajo condiciones de seguridad controladas.

Los objetivos o metas propuestos para la problemática presentada en la empresa se muestran en el siguiente cuadro:

Indicador	Valor actual	Meta
Eficiencia	69.87%	80%
Disponibilidad	83.63%	90%
Calidad	99.90%	100%
OEE	58.37%	70%

*Tabla 33 Metas de Indicadores. Elaboración propia.*

#### 5.1.5. Crear el plan del desarrollo de los pilares del TPM

Para poder llegar a una correcta implantación del plan de desarrollo de los pilares del TPM se debe de tener en cuenta que deben de desarrollarse una serie de pasos para que se pueda conseguir una transición lo más suave posible.

Ya que muchas veces es inevitable que las reacciones de los trabajadores sean negativas, debido a que presentan un rechazo que experimenta cualquier ser humano ante un cambio, promovido por emociones de miedo, ejercer actividades nuevas. La manera en que se ejecute el liderazgo es un papel importante para

que se supere la etapa de ira y resistencia al cambio, para que así la persona supere sus preconcepciones.

#### **5.1.6. Lanzamiento del TPM**

Convertir el inicio de la implantación del TPM como un compromiso, es decir realizar un evento donde participen todos los empleados. En el cual los directores, jefes, supervisores entre otros miembros del equipo; deberán pronunciar palabras de estímulo para el éxito del programa y empezar con una primera visita a las áreas correspondientes para efectuar preguntas directas a los trabajadores y así verificar si percibieron plenamente los objetivos a ser alcanzados a través del TPM.

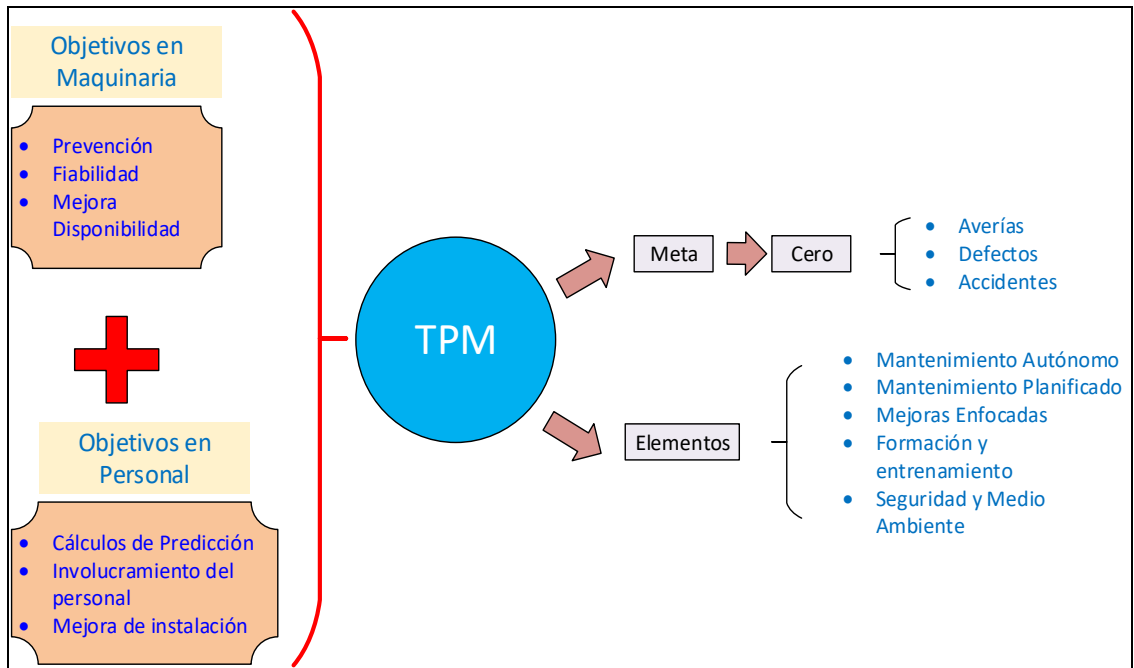
### **5.2. Desarrollo de pilares de TPM**

#### **5.2.1. Responsables del desarrollo de TPM**

Citar al personal del área de embotellamiento con relación al TPM que son: Mantenimiento, producción y calidad.

Entablar una reunión donde se tendrán etapas bien diferenciadas; por una parte, presentar el nuevo sistema de gestión, beneficios y objetivos y llevar otra etapa en la cual se llevará a cabo el Plan Maestro definido.

Se validarán fechas tentativas para cada actividad a realizar, los grupos de trabajo estarán comprendidos por: miembros de interés e involucrados en las áreas ya mencionadas. Para ello se basarán en la siguiente ilustración para llevar a cabo la reunión:



*Ilustración 1 Desarrollo de TPM. Elaboración propia.*

Otro tema a tocar dentro de la reunión debe ser como se debe de llevar a cabo la metodología, que puede ser de la siguiente forma:

- Formar grupos de trabajo, con personal de cada área, es decir una de mantenimiento, una de producción y un supervisor o jefe
- Realizar inspecciones generales de cada máquina con el fin de que todo el personal pueda conocerla a fondo, presentándola con exposiciones y con sesiones de práctica para puedan conocer más a fondo dicha maquinaria.
- Reuniones con el grupo de trabajo, donde luego de que hayan hecho las inspecciones generales, puedan resolver dudas o dar sugerencias al grupo de trabajo.
- Definir ¿cómo se llevará a cabo el control y seguimiento de las acciones efectuadas?, para ello se sugiera utilizar: Tableros de gestión visual, gráficas y entre otros; estas deben de ser fáciles de interpretar para que sean los mismos operarios los que puedan llevar el control.

## 5.2.2. Desarrollo del Pilar: Mantenimiento Autónomo

Para poder entender mejor el desarrollo de este pilar se decidió esquematizarlo en el siguiente diagrama, donde en los puntos siguientes se desarrollará el plan de mantenimiento propuesto.

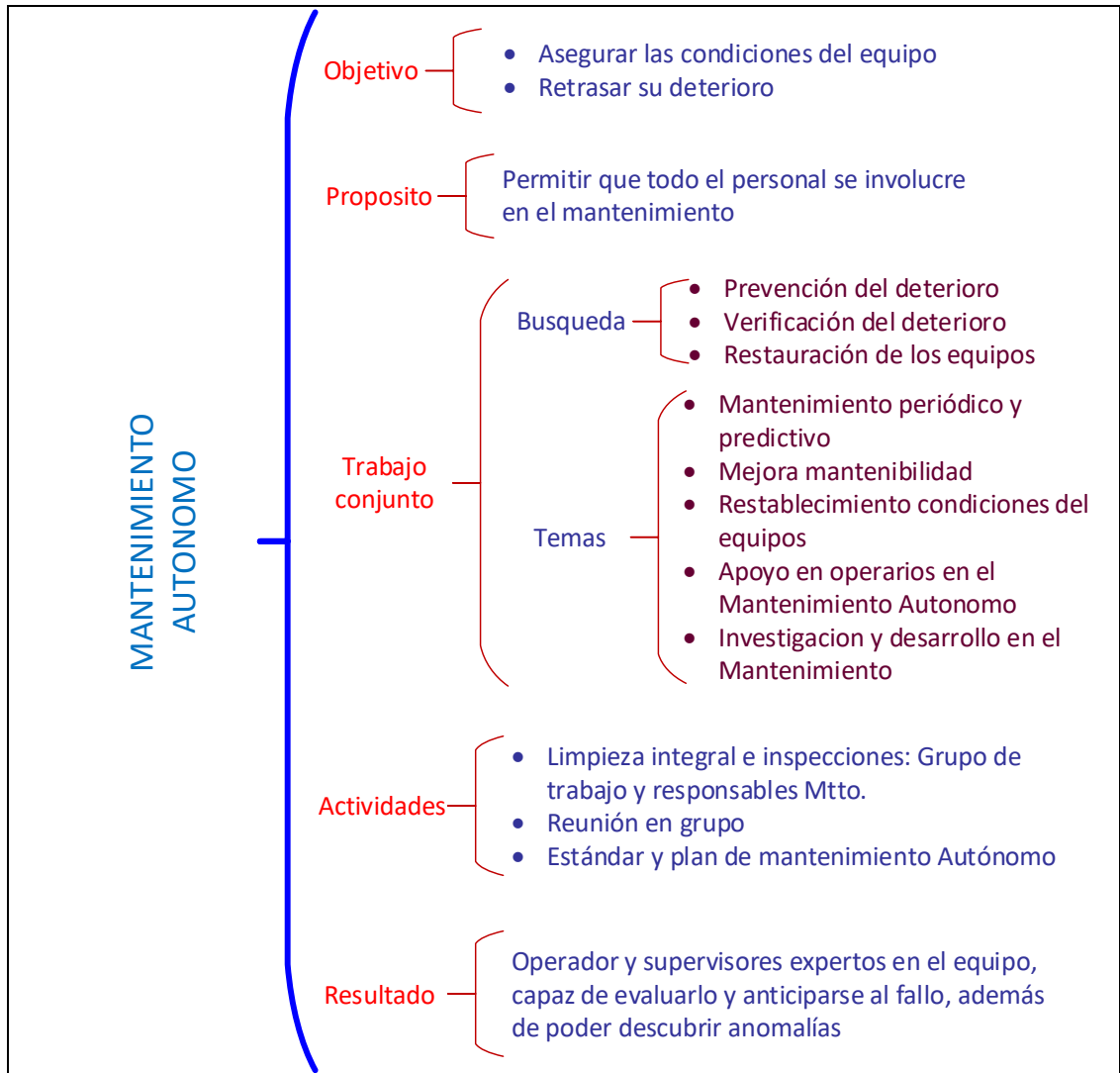


Ilustración 2 Desarrollo del pilar Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia.

### 5.2.2.1. Charla Informativa

Se debe de empezar informando al personal el objetivo que se desea alcanzar y los cambios a realizarse. Se debe dejar en claro que las actividades son obligatorias y necesarias.

Se formarán los equipos de trabajo junto con su respectivo líder; proponiendo rutinas que se efectuarán en un determinado periodo y



dando a conocer el nuevo documento, su utilidad y modo de llenarlo.  
Dando siempre la importancia a la mejora continua.

### 5.2.2.2. Documentos a ser utilizados

El documento a utilizar será el conocido OPL, "One Point Lesson", que tiene como característica el uso de imágenes. Se decidió por este documento debido a que emplea imágenes y frases cortas, por lo que, es más sencillo y rápido de entender e interpretar en cualquier situación normal o de emergencia frente a la lectura de algún texto redactado.  
Cuando el operario entienda, comprenda esta forma de operar y la adopte como suya; con el pasar del tiempo con un simple vistazo será capaz de detectar operaciones correctas por parte de la máquina, además podrá realizar actividades sencillas de mantenimiento sin necesidad de llamar al técnico o especialista. Se puede visualizar el anexo 2.

### 5.2.2.3. Determinación de la criticidad de las maquinarias

Para poder realizar la criticidad de las maquinarias se llevó de acuerdo a la cantidad de horas de parada que mantiene las maquinarias involucradas en el proceso.

CRITICIDAD DE MAQUINARIAS			
MAQUINARIA	PARADA (HR)	NIVEL DE CRITICIDAD	IMPORTANCIA
LLENADORA	587.41	Nivel 1	Está en primer lugar de criticidad debido al tiempo de paradas de horas registradas anuales. Además de existir dentro de sus sistemas partes muy sensibles como son la transmisión (parte de la maquinaria que sirve para poder dar el paso entre las botellas), otra parte importante dentro de la maquina son las tuberías, las cuales tienen la función de trasladar la cerveza del área de elaboración al área de envasado, estas son de criticidad debido a que una fuga o algún problema puede contaminar la producción o detenerse todo el proceso de envasado.

<b>GENERADOR DIÓXIDO DE CLORO</b>	-	Nivel 2	El generador de dióxido de cloro es una maquinaria de método de control de desinfectante dentro de la llenadora, se coloca como segundo lugar de criticidad debido a la importancia de la calidad del producto final, si no contara con la intervención de esta maquinaria no podría garantizarse un producto de calidad.
<b>INSPECTOR BOTELLA VACIA</b>	149.50	Nivel 3	En tercer lugar, se considera al inspector de botella vacía debido a la cantidad de horas registradas anual, se registra mayores paradas debido a que el sistema que conlleva esta maquinaria es variante ya que se tiene que analizar cada tipo de botellas con las características no permitidas.
<b>INSPECTOR DE NIVEL</b>	11.04	Nivel 4	El nivel de criticidad en esta maquinaria se debe ya que es en este proceso donde luego de ser llenado es donde empieza a ocurrir el reventón de botellas y por ende generan paradas de planta, además de tener paradas de mantenimiento en el inspector ya que las paradas registradas son por mal calibración en dicho equipo.
<b>CODIFICADOR VIDEO JET</b>	-	Nivel 5	Este equipo no presenta paradas significativas, pero sin embargo es parte del proceso de embotellamiento es por ello que se considera dentro del nivel de criticidad, ya que si ocurriera algún fallo en la maquinaria tendríamos un mal etiquetado y por ende un producto defectuoso.

*Tabla 34 Criticidad de Maquinarias. Fuente Propia*

#### **5.2.2.4. Proyección de revisión de maquinaria.**

En el siguiente cuadro se describirá la maquinaria a ser revisada dentro del proceso de embotellamiento y su frecuencia de inspección. Este periodo se determinó luego de la consulta a expertos en el área de mantenimiento y el debido conocimiento sobre cada una de las máquinas.

<b>REVISION DE MAQUINARIAS</b>			
<b>MAQUINARIA</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>SUB - SISTEMA</b>	<b>PERIODO</b>
<b>LLENADORA</b>	Transmisión	Accionamiento	Diario
		Ingreso de botellas	Cada cambio de formato
	Manejo de botellas	Bloqueo de botellas	Cada cambio de formato
	Llenado	Órgano de elevación	Semanal
		Calderín	Semanal
		Levas	Semanal
		Accionamiento altura	Diario
	Taponado	Taponadores	Diario
		Alimentación de tapas	Diario
	Tuberías	Línea de agua	Diario
		Línea de cerveza	Diario
		Línea de co2	Diario
		Línea de aire	Diario
		Línea de vacío	Diario
Auxiliar	Lubricación	Semanal	
<b>CODIFICADOR VIDEO JET</b>		Codificadores tinta	Semanal
<b>GENERADOR DIÓXIDO DE CLORO</b>	Red Soda Caustica	Generador Dióxido de Cloro	Diario
		Generador CLO2	Diario
<b>INSPECTOR BOTELLA VACIA</b>	Externa	Cabezal de inspección	Semanal
		Gabinete electrónico	Semanal
		Gabinete digesa	Semanal
	Sistema	Sistema digesa	Semanal
		Sistema de pared externa	Semanal
		Sistema de refrigeración	Semanal
		Sistema de vacío	Semanal
		Sistema eléctrico	Diario
Sistemas de inspección	Semanal		
<b>INSPECTOR DE NIVEL</b>	Inspector	Insp. Rechazador brush off	Semanal
		Insp. De cámara	Semanal
	Tableros	Mant. Puentes de inspección	Semanal
		Mant. Tablero	Semanal
		Mtto. ele puentes de inspección	Semanal
		Mtto. ele. Insp. Rechazador brush off	Semanal

Tabla 35 Cronograma de Revisión de maquinarias. Elaboración propia.

### **5.2.2.5. Plan para el mantenimiento Autónomo**

A través de la investigación, se propone delimitar las actividades en cada periodo, facilitar la implementación de inspecciones frecuentes que certifiquen el progreso realizado y dar al personal de producción una sensación de desempeño a medida que avanza el programa.

Se debe implementar un plan sistemático y de mantenimiento centrado en la higiene, orden, limpieza y la seguridad industrial en sus líneas de producción y sus instalaciones. El plan a seguir llevará los cinco pasos que Suzuki mencionó en 1992, y no aparece correctamente en la fábrica de cerveza:

- Eliminar en la empresa lo que no es necesario.
- Organizar, tener un orden de las cosas y todo en su lugar.
- Limpieza, mantener limpio el lugar de trabajo.
- Uniformar, mantener siempre el orden, limpieza y la respectiva higiene en el lugar de trabajo.
- Poder aplicar siempre los puntos anteriores y poder trabajar con varias técnicas.

Con los términos anteriormente explicados, se deberá trabajar con los siguientes pasos:

- Primer paso es la ejecución de la limpieza preliminar de las instalaciones de la empresa.
- Segundo paso es la eliminación de fuentes de contaminación y lugares que son pocamente usados en el proceso de producción.
- Tercer paso es instaurar modelos de limpieza, lubricación, inspección, y ajuste.
- Cuarto paso es ejecutar una intervención de los equipos comprendidos en el área de producción.

- Quinto paso es realizar una inspección general de los procesos.
- Sexto paso es poder realizar un mantenimiento autónomo sistemático.
- Séptimo paso es la práctica en sí de la autogestión.

Los tres primeros pasos, priorizan eliminar elementos causantes de un deterioro acelerado, además de instaurar y conservar las condiciones básicas del equipo. Al mismo tiempo, una de las metas de los pasos presentados es lograr un interés de los operadores, en asumir la responsabilidad de sus equipos del cual están a cargo.

El cuarto y quinto paso, se espera que los líderes de cada grupo de trabajo logren enseñar procedimientos de inspección a todos sus miembros, y estos puedan realizar una inspección general de los equipos. El objetivo es lograr disminuir las averías y capacitar a los operadores de la comprensión, proceso y dominio de los equipos que tienen a cargo.

El sexto y séptimo paso están diseñados para mejorar y aumentar el nivel de mantenimiento autónomo y acciones de mejora, realizando la uniformidad de sistemas, métodos. Estos últimos pasos tienen como objetivo establecer una organización consistente y formativa, donde cada lugar de trabajo se pueda auto gestionar.

El trabajo a realizar debe hacer hincapié en el quinto paso, el cual implica el mantenimiento autónomo, que tiene como objetivo cumplir la inspección del proceso productivo para reducir las fallas presentes en el producto y tener la capacidad de eliminar los errores, basada en el conocimiento del equipo y proceso. Este quinto paso determina la ejecución de una inspección del proceso a ser evaluado para poder determinar la reducción de los defectos del producto y los errores de producción, basándonos en el conocimiento del proceso. A si mismo se

busca conocer y comprender mejor el proceso y, por lo tanto, definir puntos de inspección e intervalos para las variables

### 5.2.3. Desarrollo del pilar de Mantenimiento Planificado

El propósito del pilar es reducir las dificultades de los grupos de trabajo a través de la búsqueda de acciones de mejora, prevención y predicción, donde la meta es avanzar progresivamente al objetivo de cero averías.

#### 5.2.3.1. Mantenimiento planificado preventivo

En la empresa la mayoría de maquinarias como equipos se encuentran debidamente registrados en un determinado sistema que permite la extracción de datos de este para poder identificar las componentes de la maquinaria y poder considerar un mantenimiento planificado.

Dentro del proceso de envasado comprenden diversas maquinarias, que permiten cumplir el objetivo de poder envasar cerveza en botellas de vidrio, en el presente trabajo se pretende permitir un mantenimiento preventivo dentro del proceso de embotellamiento, pero no se puede realizarlo sin tomar en cuenta las demás maquinarias que comprenden en esta área debido a que todas ellas participan en el proceso continuo del envase y basta que una de ella se malogre, tenga alguna avería para que exista discontinuidad en el flujo productivo. Es por ello que presentamos un cuadro con las frecuencias propuestas por cada máquina comprendida en el proceso de embotellamiento.

FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Maquina	Semana I	Quincenal	Mensual	Trimestral	Anual
Insp. De botellas	x		x	x	x
Insp. De Nivel	x		x	x	x
Llenadora	x		x	x	x
Trans. De botellas		x	x	x	x

*Tabla 36 Frecuencias de mantenimiento. Elaboración propia.*

### 5.2.3.2. Mantenimiento planificado determinado por fallas

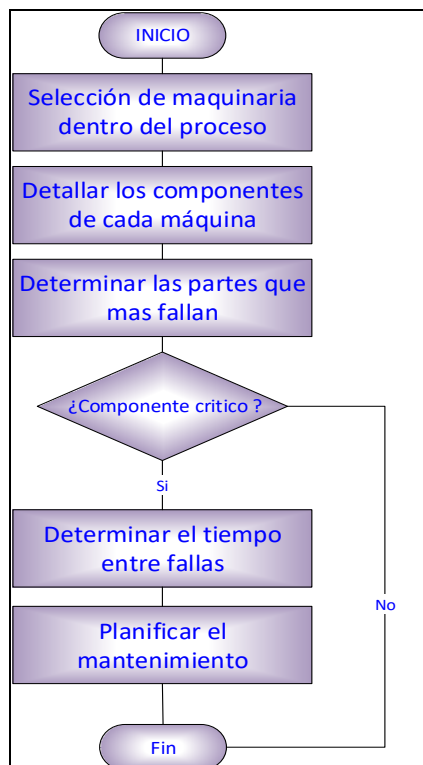
El objetivo es anticipar una posible falla para que sea corregida sin que esta afecte a los planes de producción. Estas comprobaciones se pueden realizar de forma regular o continúa dependiendo del tipo de equipo, sistema de producción, etc.

Para esto, se utilizan herramientas de diagnóstico, dispositivos y pruebas que no dañan el equipo o maquinaria, como es el análisis de lubricantes, control de temperatura de maquinaria, entre otros.

Se realizan algunas actividades cada seis meses en máquinas críticas, como son los del proceso de embotellamiento.

#### 5.2.3.2.1. Selección de maquinaria más recurrente de fallar

Para poder seleccionar la maquinaria que es más recurrente a fallar se lo puede consignar en el siguiente procedimiento considerando que contienen partes extraíbles:



*Ilustración 3 Diagrama para la selección de maquinaria que más falla. Elaboración propia.*

### 5.2.3.2.2. Detallar los componentes de cada maquinaria

Para poder desglosar los componentes de cada una de las máquinas se debe seguir el siguiente cuadro:

<b>DETALLE DE COMPONENTES DE MAQUINARIAS</b>		
<b>MAQUINARIA</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>SUB - SISTEMA</b>
<b>LLENADORA</b>	Transmisión	Accionamiento
		Ingreso de botellas
	Manejo de botellas	Bloqueo de botellas
	Llenado	Órgano de elevación
		Calderín
		Levas
		Accionamiento altura
	Taponado	Taponadores
		Alimentación de tapas
	Tuberías	Línea de agua
		Línea de cerveza
		Línea de CO2
		Línea de aire
		Línea de vacío
Auxiliar	Lubricación	
<b>CODIFICADOR VIDEO JET</b>		Codificadores tinta
<b>GENERADOR DIÓXIDO DE CLORO</b>	Red Soda Caustica	Generador Dióxido de Cloro
		Generador CLO2
<b>INSPECTOR BOTELLA VACIA</b>	Externa	Cabezal de inspección
		Gabinete electrónico
		Gabinete digesa
	Sistema	Sistema digesa
		Sistema de pared externa
		Sistema de refrigeración
		Sistema de vacío
		Sistema eléctrico
Sistemas de inspección		
<b>INSPECTOR DE NIVEL</b>	Inspector	Insp. Rechazador brush off
		Insp. De cámara
	Tableros	Mant. Puentes de inspección
		Mant. Tablero
		Mtto. ele puentes de inspección
		Mtto. ele. Insp. Rechazador brush off

Tabla 37 Detalle de componentes de maquinarias. Elaboración propia.



#### **5.2.3.2.3. Determinar las partes que más fallan**

Para poder tener la información de las maquinarias que más fallos presentan se tiene que realizar un registro de la cantidad, tiempo y fechas de fallos de la maquinaria; para poder obtener dicha información se plantea el registro en el cuadro presentado en el Anexo 3, en donde se propone tomar la información durante un tiempo prudente, donde la información consignada permita tomar decisiones.

Luego de poseer este pequeño registro, podemos determinar cuáles son las maquinarias con más fallas y cuáles de ellas necesitan mayor atención; pero para poder ser más objetivos es necesario establecer un rango de fallos, para ello tomaremos como referencia a la fórmula establecida por el autor Hansen:

$$LC = T + \sqrt{T}$$

Donde:

LC=Límite superior de control

T= Numero de fallos en el periodo

Para el caso es necesario que como objetivo de TPM, donde se busca conseguir cero averías y ceros fallas ese será el límite inferior de control de maquinarias. Todo esto se puede compilarlo en un cuadro resumen para su mejor entendimiento.

#### **5.2.3.2.4. Determinar el tiempo entre fallas**

Luego de haber determinado componentes críticos y los límites inferiores y superiores de fallas, un indicador que permitirá realizar una buena planificación del mantenimiento es el MTBF (Mean Time Between Failures / Tiempo Medio Entre Fallas), que es el tiempo medio transcurrido entre fallas sucesivas. Donde se pretende alcanzar la mayor cantidad de días entre fallos a causa de la disminución de la ocurrencia de fallos. Se usa la siguiente fórmula:

$$MTBF = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Xi$$

Donde “Xi” es la media de la simulación de l muestra “i” de la distribución de probabilidad, para poder realizar este cálculo se recomienda que se utilice la información de recolectada en los informes o poder realizarlo en algún sistema o programa computarizado, donde el cálculo realizado será mucho más práctico.

#### **5.2.3.2.5. Planificar el mantenimiento**

Al obtener el valor de MTBF, se podrá realizar una planificación de mantenimiento más real, tomando en cuenta el dar prioridades a la maquinaria y sus componentes que tengan más defectos. Es importante y lógico que el mantenimiento no se realice en horas de producción por el motivo de que en movimiento las maquinarias se descalibren y pueda ocurrir algún accidente.

#### **5.2.3.3. Optimización del mantenimiento preventivo**

##### **5.2.3.3.1. Transferencia de algunas actividades**

Permitir que las actividades realizadas anteriormente por el área de mantenimiento sean efectuadas ahora por los operadores, que, con la debida capacitación y los conocimientos técnicos adquiridos, sean capaces de revisar las máquinas y equipos en sus actividades de mantenimiento autónomo.

Para realizar una transferencia se deberán evaluar las actividades enseñadas por el área de mantenimiento al área de producción, y cuál de ellas, según la evaluación del área de mantenimiento puedan ser realizadas por los operarios de producción, además de tomar en cuenta que actividades semanales, deben de ser ya supervisadas y evaluadas por el personal de producción.

Las actividades semanales que ya deben de ser controladas por el área de producción son las que implican limpiezas, la acción de pequeños ajustes, verificación de funcionamiento, otras particularidades encontradas deben de ser reportadas al área de mantenimiento para que estos puedan resolverlas.

#### **5.2.3.4. Programa de Mantenimiento Preventivo**

Se presenta el formato de programa de mantenimiento para que pueda ser llenado por los grupos de trabajo, en especial por los que pertenecen al área de mantenimiento debido a que conocen mucho mejor las actividades críticas dentro del proceso de embotellamiento. Se puede visualizar en el Anexo 4.

#### **5.2.4. Desarrollo del pilar de mejoras enfocadas**

A continuación, se desarrolla la propuesta para reconocer y prevenir los inconvenientes potenciales que la organización encuentre cuando vaya a obtener, instalar alguna maquinaria, equipo o proceso, esta debe de ser basada en prácticas, experiencias, rutinas, y otros que los trabajadores han adquirido al transcurrir el tiempo, de laborar en la empresa, esta propuesta pretende aumentar la eficiencia de cambios de equipo, la reducción de tiempos en la diligencia de los cambios tecnológicos o de procesos. Para lograr dichas metas se deberá realizar las siguientes acciones.

##### **5.2.4.1. Investigar y analizar la situación actual**

El objetivo de esta acción es coger experiencias pasadas en la empresa de problemas de gran magnitud o relevantes, para que así puedan ser identificados en cada fase además de la solución dada en ese momento y su respectiva evaluación dentro del grupo de trabajo de la solución impuesta en el momento dado, y si es posible proponer una solución más adecuada. Para ello se usarán diagramas como el Método Why & Why, conocida por

determinar el porqué de alguna situación, Diagrama de Pareto, Diagrama de causa y efecto, Check List de actividades realizadas. El análisis que se realizará debe ser basado en las seis grandes pérdidas del TPM las cuales son: perdidas por fallas, ajustes, arranques de línea, pequeñas paradas, perdidas de velocidad y perdidas por defectos y re trabajos.

#### 5.2.4.2. Identificar oportunidades

Se puede identificar oportunidades basándonos en el esquema presentado en el anexo 5, donde se cruza información con las seis grandes pérdidas basadas en TPM y los apoyos más importantes para la empresa, pero teniendo como prioridad identificar las actividades que no generen valor agregado al producto final.

#### 5.2.4.3. Diagnóstico de los problemas encontrados

Primero se debe de asegurar las condiciones básicas para permitir el funcionamiento apropiado de la maquinaria, equipo o proceso que incluye limpieza, lubricación, chequeos de funcionamiento, entre otros. Luego seleccionar cuales son los procesos que más afectan a la empresa y cuáles de ellos deben de ser puestos como prioridad. Se usará la herramienta de los cinco por qué.

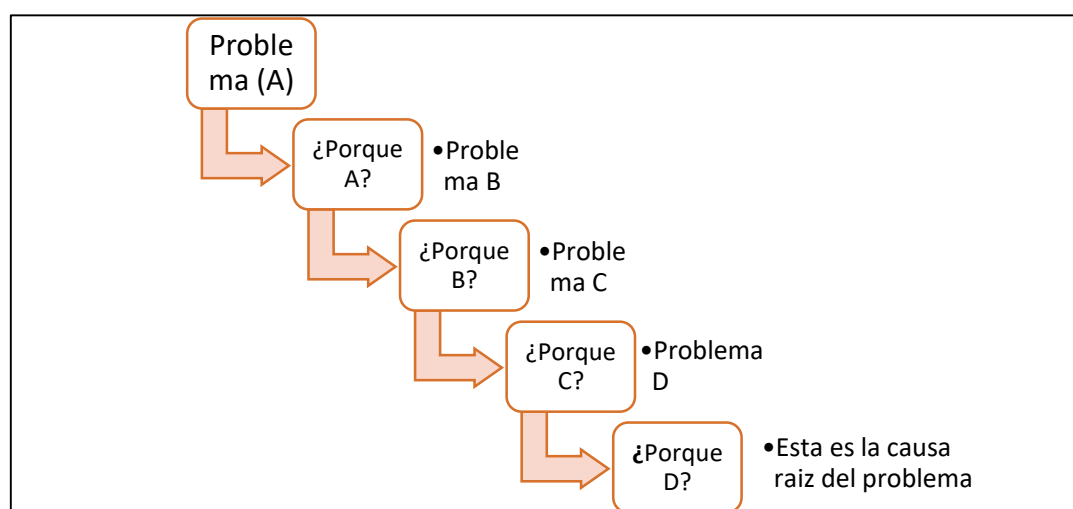


Ilustración 4 Diagrama de los cinco por qué. Elaboración propia.

#### **5.2.4.4. Establecer un plan de acción**

Con la información levantada en los anteriores pasos, se esquematiza la estructura básica del plan de acción requerido, el cual tiene como objetivo acumular información acerca de los puntos débiles de los diseños de equipos, procesos o desarrollos, para luego aplicar acciones de mejora permanentes.

#### **5.2.4.5. Implantación de mejoras propuestas**

Luego de las acciones planificadas se procede a que estas sean implantadas, pero con la participación de todo el personal para que sientan que forman parte de un equipo y sean más eficientes. Para tomar en cuenta que esta mejora sea tomada como propia del personal, se debe contar con un respaldo por parte de ellos. Posterior a ello cuando se quiera mejorar los métodos de trabajo se deberá consultar al personal para tomar en cuenta su opinión.

#### **5.2.4.6. Evaluar los resultados**

Los resultados obtenidos luego de la implantación deben de ser publicados en las instalaciones de la empresa, ya sea mediante carteles o paneles, permitiendo que todo el personal de la empresa se entere de los resultados y se sientan motivados a buscar nuevas oportunidades de mejora. No olvidar que para una mejor interpretación se deberá de llevar en un gráfico o cuadro donde controlen todos los proyectos de mejora, enseñando los beneficios y comunicando el proceso de mantención de dichas mejoras.

#### **5.2.5. Desarrollo del pilar de Educación y entrenamiento**

Se propone que en todo momento el personal esté capacitado, para lo cual se deben desarrollar los puntos mencionados posteriormente y de esa forma conseguir que el personal haya desarrollado habilidades, las cuales tienen que ver

con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos.

El conocimiento adquirido por el personal a través de la reflexión y experiencia acumulada en el trabajo durante el tiempo le confieren las habilidades para el desempeño de diversas actividades, tales como: Identificación y detección de problemas en los equipos; comprensión del funcionamiento de los equipos; entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto; poder analizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos; capacidad para conservar el conocimiento y enseñar a otros compañeros; y habilidad para trabajar y cooperar con áreas relacionadas a los procesos industriales, entre otros.

El objetivo de la confección de manuales y capacitación del personal es instruir, ya que el personal posee conocimientos informales e incompletos en temas requeridos, con el fin de lograr la autonomía en la gestión de equipos y procesos (operador-mantenedor). Para obtener una capacitación efectiva, se requiere la participación activa de los trabajadores en el sistema de gestión integral.

#### **5.2.5.1. Capacitaciones**

Para poder realizar un programa de capacitaciones se guiará del cuadro presentado en el desarrollo de objetivos fundamentales que implica una campaña de formación.

##### **5.2.5.1.1. Introducción de la metodología TPM**

Esta capacitación será dictada a todo el personal correspondiente del área debido a que todos deben de conocer las metas que se pretenden alcanzar en el área y en el proceso. Tiene como base que el personal conozca que, el TPM está dirigido a la reducción de costos por reprocesos, o niveles de merma por productos no conformes, además de reducir paradas de línea y las

características del personal que se requiere para el mantenimiento autónomo y planificado.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Introducción de la metodología TPM
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado
<b>Número de Horas</b>	2
<b>Número de personas</b>	15
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entender qué es el Mantenimiento Productivo Total, sus objetivos y donde puede ser aplicado</li> <li>▪ Evaluar las ventajas que se obtienen de su aplicación.</li> </ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento Productivo total TPM: ¿qué es?; ¿cuándo lo aplico?; ¿cómo se desarrolla?</li> <li>▪ Origen, desarrollo y beneficios del TPM</li> <li>▪ ¿Para qué hacemos Mantenimiento en nuestra fábrica?; ¿el TPM es sólo para la fábrica?</li> <li>▪ Como crear una organización que promocioe el TPM</li> <li>▪ Establecer las metas y objetivos que deseamos con el TPM</li> </ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario.

*Tabla 38 Capacitación en introducción de la metodología TPM. Elaboración propia.*

#### **5.2.5.1.2. Metodología TPM**

La capacitación será dictada a todo el personal involucrado en el proceso de embotellamiento, de cómo se aplicará la metodología del TPM, que busca maximizar la efectividad de la maquinaria involucrada en un proceso mediante la supresión de averías, paros y defectos de calidad, a través de la participación de todos

los empleados de la empresa en función de sus capacidades y conocimientos.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Metodología TPM
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado
<b>Número de Horas</b>	4
<b>Número de personas</b>	15
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describir y analizar los pilares de Mantenimiento Productivo Total.</li> <li>▪ Identificar la secuencia lógica de la implementación del TPM.</li> <li>▪ Conocer cómo se puede aplicar la metodología TPM tomada como una herramienta de mejora continua.</li> <li>▪ Planificar y evaluar el rol de los colaboradores en la implementación de una estrategia de TPM en una organización.</li> </ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción de los pilares de TPM: Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planificado, Mantenimiento de la calidad, Mejoras enfocadas, Control de la fase inicial, Oficina de TPM, Educación y entrenamiento, Seguridad y medio ambiente.</li> <li>▪ Requisitos para la preparación de la implementación del TPM.</li> <li>▪ Determinar, organizar y formar el Equipo TPM.</li> <li>▪ Etapas de la Implementación del TPM.</li> <li>▪ Estabilización del TPM.</li> </ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiará a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, exposición de los conocimientos aprendidos.

*Tabla 39 Capacitación en metodología TPM. Elaboración propia*



### 5.2.5.1.3. Mecánica Básica

Esta capacitación tiene como fin, que el personal involucrado en la implantación de la metodología del TPM, pueda conocer de manera general el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proceso de embotellamiento.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Mecánica básica
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento
<b>Número de Horas</b>	4
<b>Número de personas</b>	8
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer de manera general el funcionamiento de las maquinarias involucradas en el proceso de embotellamiento.</li><li>▪ Conocer las partes más sensibles de cada maquinaria.</li><li>▪ Permitir que el TPM sea parte del conocimiento del funcionamiento del equipo.</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presentar maquinarias involucradas en el proceso de embotellamiento.</li><li>▪ Describir el funcionamiento, partes principales de la maquinaria.</li><li>▪ Conocer las etapas del ciclo de vida de la maquinaria y su mantenimiento.</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes expondrán lo relacionado con la maquinaria de la cual están encargadas, es decir la cual operan en su puesto de trabajo, esta exposición debe ser didáctica amena y que comprenda material gráfico y textual a través de una presentación o videos.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

*Tabla 40 Capacitación en Mecánica Básica. Elaboración propia.*

#### 5.2.5.1.4. Operación y mantenimiento de maquinaria

Es importante que los involucrados en el equipo TPM, puedan conocer cuál es el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proceso de embotellamiento, para que más adelante se tomen decisiones.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Operación y mantenimiento de maquinaria
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento
<b>Número de Horas</b>	4
<b>Número de personas</b>	8
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mejorar la información técnica acerca de la maquinaria involucrada en el proceso de embotellamiento</li><li>▪ Identificar el mantenimiento de maquinarias.</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Operación de la maquinaria involucrada en el proceso de embotellamiento</li><li>▪ Tableros de control de cada maquinaria.</li><li>▪ Plan de mantenimiento de cada maquinaria</li><li>▪ Tips del uso de cada maquinaria.</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes expondrán lo relacionado con la maquinaria de la cual están encargadas, es decir la cual operan en su puesto de trabajo, esta exposición debe ser didáctica amena y que comprenda material gráfico y textual a través de una presentación o videos.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

*Tabla 41 Capacitación en operación y mantenimiento de maquinaria. Elaboración propia.*

### 5.2.5.1.5. Capacitación en Mantenimiento Planificado

Es importante el conocimiento de los pilares, y este tema es uno de ellos, esto permitirá que el personal conozca a mayor profundidad y pueda relacionarlo con sus labores diarias.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Mantenimiento Planificado
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento
<b>Número de Horas</b>	4
<b>Número de personas</b>	8
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer mejor el pilar de Mantenimiento planificado</li><li>▪ Conocer los objetivos, metas del mantenimiento planificado.</li><li>▪ Involucrar el pilar con los conocimientos del personal que labora en la empresa.</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desarrollo del pilar de Mantenimiento planificado.</li><li>▪ ¿Qué se espera del pilar?</li><li>▪ Metas del pilar</li><li>▪ Como implementarlo, como se relaciona con el puesto de trabajo.</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

*Tabla 42 Capacitación en Mantenimiento Planificado.  
Elaboración propia.*

### 5.2.5.1.6. Capacitación en Mantenimiento Autónomo

La capacitación en el pilar de mantenimiento autónomo es parte esencial de la implementación del TPM, es por ello que es importante el conocimiento adquirido a los colaboradores de la empresa.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Mantenimiento Autónomo
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento
<b>Número de Horas</b>	3
<b>Número de personas</b>	8
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer mejor el pilar de Mantenimiento autónomo</li><li>▪ Conocer los objetivos, metas del mantenimiento autónomo.</li><li>▪ Involucrar el pilar con los conocimientos del personal que labora en la empresa.</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definición de mantenimiento Autónomo.</li><li>▪ Siete pasos para la implementación del pilar de mantenimiento autónomo.</li><li>▪ Como relacionar las habilidades del personal con relación al mantenimiento autónomo.</li><li>▪ Como realizar una auditora del mantenimiento autónomo.</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

*Tabla 43 Capacitación en Mantenimiento Autónomo. Elaboración propia.*

### 5.2.5.1.7. Seguridad y medio ambiente

La capacitación en el pilar de seguridad y medio ambiente, tiene como propósito organizar un método de gestión integral y el objetivo de lograr "cero accidentes" y "cero contaminaciones".

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Seguridad y medio ambiente
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores del proceso de embotellamiento
<b>Número de Horas</b>	3
<b>Número de personas</b>	8
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer mejor el pilar seguridad y medio ambiente.</li><li>▪ Conocer los objetivos, metas del seguridad y medio ambiente.</li><li>▪ Involucrar el pilar con los conocimientos del personal que labora en la empresa.</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Riesgo y seguridad.</li><li>▪ Seguridad y cultura.</li><li>▪ Mantenimiento y medio ambiente.</li><li>▪ Siete pasos de la implementación.</li><li>▪ Como se relaciona el pilar de seguridad y medio ambiente con la empresa.</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara mediante ejemplos y la motivación de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

Tabla 44 Capacitación en Seguridad y medio ambiente. Elaboración propia.

### 5.2.5.1.8. Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua

La capacitación en temas de liderazgo, trabajo en equipo y la mejora continua es una parte fundamental en una empresa, ya que tener un personal capacitado en temas técnicos, es también importante la capacitación en temas que permitan el desarrollo del personal, que el personal sea capaz de opinar, debatir, discutir de algún tema relacionado a su entorno laboral.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado
<b>Número de Horas</b>	3
<b>Número de personas</b>	15
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer que es liderazgo</li> <li>▪ Conocer que es trabajo en equipos</li> <li>▪ Conocer que es mejora continua</li> <li>▪ Relacionar los conceptos con el trabajo diario del personal</li> <li>▪ Saber cómo se debe de formar los equipos de trabajo.</li> </ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Breve historia del liderazgo.</li> <li>▪ Teorías y modelos de liderazgo.</li> <li>▪ El liderazgo situacional</li> <li>▪ Formación de equipos de trabajo según las habilidades de cada integrante.</li> <li>▪ Sinergia, en el trabajo en equipo.</li> <li>▪ Liderar equipos de alto rendimiento para la generación de cambios</li> <li>▪ El proceso de la comunicación humana.</li> <li>▪ Mejora continua concepto</li> <li>▪ Como ayuda el trabajo en equipo para la mejora continua.</li> </ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes. Formación de grupos de trabajo según lo aprendido

*Tabla 45 Capacitación Liderazgo, trabajo en equipo y mejora continua. Elaboración propia.*

### 5.2.5.1.9. Capacitación del cambio de actitud frente a las averías

Es importante que en esta capacitación el personal entienda y comprenda que debe cambiar de actitud frente a las averías que puede haber en su entorno de trabajo, que sea autónomo y que busque soluciones de acuerdo a los conocimientos adquiridos.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Capacitación del cambio de actitud frente a las averías
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado
<b>Número de Horas</b>	1
<b>Número de personas</b>	15
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Valorar la importancia de generar cambios de actitud frente a averías</li><li>▪ Saber cómo se debe de reaccionar ante una avería.</li><li>▪ Identificar cuáles son sus conocimientos y saber cómo puede actuar frente a una avería</li></ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Que es una avería y cómo puedo yo solucionarla</li><li>▪ Como debo de comportarme frente a la avería presentada</li><li>▪ Pasos a seguir frente la presencia de una avería.</li><li>▪ Como el personal ayuda al arreglo de una avería</li></ul>
<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

Tabla 46 Capacitación del cambio de actitud frente a las averías.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.5.1.10. Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de Trabajo

Capacitar al personal en temas relacionados a la comunicación, es una parte primordial, debido a que es la base para el alcance de los resultados esperados, como es la mejora continua, al tener personal que sabe expresarse. que sabe cómo transmitir las ideas, sus inquietudes, y permitir que, cada vez se mejoren los procesos o actividades realizadas dentro de la empresa.

<b>Capacitación para la implementación de la metodología TPM</b>	
<b>Nombre</b>	Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de trabajo.
<b>Asistentes</b>	Operarios, mecánicos y supervisores de envasado
<b>Número de Horas</b>	1
<b>Número de personas</b>	15
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generar conciencia de quienes son y cuáles son sus habilidades y capacidades.</li> <li>▪ Promover una comunicación asertiva consigo mismos y con sus equipos de trabajo.</li> <li>▪ Determinar cómo es la interacción con las demás personas de su entorno laboral</li> </ul>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer a cada uno de los integrantes a nivel intrapersonal, de emociones, de virtudes y defectos.</li> <li>▪ Como se relaciona la comunicación con asertividad.</li> <li>▪ La escucha activa</li> <li>▪ Elementos y modelos de comunicación</li> <li>▪ Como la comunicación es la base para el alcance de resultados.</li> </ul>



<b>Didáctica</b>	Los participantes serán guiados por el instructor, por material gráfico y textual a través de una presentación. Además de que el instructor guiara a los participantes mediante ejemplos y la motivación de la importancia de mantenerse actualizados para alcanzar la mejora continua.
<b>Evaluación</b>	Cuestionario, participación con preguntas de los demás integrantes.

*Tabla 47 Capacitación en técnicas de comunicación para el grupo de trabajo. Elaboración propia.*

### **5.2.5.2. Evaluación del personal**

Para poder realizar mejor una evaluación del personal de los conocimientos aprendidos, es propicio que el supervisor, jefe y el propio compañero de trabajo pregunte constantemente al trabajador de esta manera permite que este no quede en el olvido. Existe diferentes maneras de evaluar al personal la más común es una prueba escrita, pero muchas veces esta manera con el pasar del tiempo el conocimiento implantado no se permite ver reflejado en la práctica, es por ello que las evaluaciones deben de ser tomadas mediante dinámicas, o tomadas en la práctica, donde el personal recuerde con mayor facilidad la dinámica o la actividad realizada. Es por ello que presentamos una serie de evaluaciones mediante dinámicas, en el anexo 6

### **5.2.6. Desarrollo del pilar de Seguridad y medio ambiente**

#### **5.2.6.1. Contenido de la Política de Salud Ocupacional**

Esta debe de contener políticas y compromisos que logre mantener niveles altos de bienestar físico, bienestar social y bienestar psicológico de las personas que laboran en la empresa, permitiendo que obtengan un desarrollo integral. Así mismo mostrar compromiso en la corrección de los

aspectos que generan un mal ambiente de trabajo que a la larga generen efectos perjudiciales a sus trabajadores.

Permitir que los trabajadores se sientan comprometidos con su salud y los riesgos que corren en cada ambiente de trabajo.

#### **5.2.6.2. Análisis de Riesgos ambientales en los puestos de trabajo**

Para un buen desarrollo de los ambientes de trabajo se deben de llevar a cabo en un ambiente que cumpla con todos los estándares mínimos.

##### **5.2.6.2.1. Temperatura**

La evaluación de la temperatura en un ambiente de trabajo es importante, ya que se conocerá la fatiga y la humedad presente en su área de desempeño. Esta evaluación debe de hacer a mayor profundidad considerando diversos factores para la evaluación, pero lo recomendable según expertos es que un trabajo realizado en oficinas debe de tener una temperatura entre 17 y 27 °C y para trabajos al aire libre debe de ser una temperatura entre 14 y 25 °C.

##### **5.2.6.2.2. Ruido**

Ruido se puede definir como un sonido alto y que es considerado perturbador, se puede hablar de sonidos que son fuertes que en muchas ocasiones provocan molestias, incomodidad y cuando son en mayores proporciones ocasionan daños a la salud, recordar que se mide en decibelios (dB), cuando esta medida es mayor de 75 dB ya se vuelve dañina, cuando es mayor 120 dB se vuelve dolorosa causando hemorragias, y cuando la medida llega a más de 180 Db, ocasiona ya la muerte. La medida tolerable recomendada por la Organización Mundial de la Salud es de 65 dB. [40]

Para el tipo de exposición al ruido industrial se debe de considerar el cuadro en la página 11 de la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, emitido por el Ministerio de trabajo, que se encuentra en el Anexo 7.

#### **5.2.6.2.3. Aire**

El Consejo Nacional del Ambiente-Perú (CONAM), aprobó por D.S. N° 074-2001-PCM, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. El cuadro de la evaluación se encuentra en el Anexo 1 del decreto supremo en la página 13, este cuadro, presenta estándares de calidad del aire exponiendo la concentración máxima de los contaminantes para un periodo. Se puede ver en el Anexo 8.

#### **5.2.6.2.4. Iluminación**

En lugares de trabajo, se debe de tener una correcta iluminación que debe de estar distribuida ya sea una luz de manera natural o artificial, para que esto de sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores. Considerar que los niveles de luz están establecidos según la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, emitido por el Ministerio de trabajo, esta se encuentra en la página 13 de la norma y se puede ver en el Anexo 7.

#### **5.2.6.3. Pasos para condiciones adecuadas**

- **Seguridad en la limpieza inicial en el Mantenimiento autónomo:**

Los operadores de manera general deben conocer el funcionamiento básico la máquina o equipo e identificar las fuentes de contaminación que se generan y los riesgos potenciales que se generan y afectan a las personas, máquinas y ambiente. Existen explosiones de botellas que

pueden provocar heridas en los colaboradores si no se tienen las puertas de la máquina cerrada y además los residuos de vidrio si no se limpian pueden contaminar otras botellas.

- **Evitar fugas que producen trabajos inseguros:**

Es decir, los operadores deben eliminar cualquier fuente de contaminación o fuga que pueda provocar riesgos potenciales de accidentes, como, por ejemplo:

- Mangueras de aire con fisuras pueden romperse y con la presión que existe en el sistema puede golpear a una persona y causar una lesión
- Derrame de lubricantes por fallas en retenedores de reductores, cañerías averiadas pueden ser causa de caídas de personas.

- **Estandarizar las rutinas de seguridad:**

Para ello se apoya en las labores de mantenimiento autónomo que realizan los colaboradores y es aquí donde se deben identificar condiciones de máquinas o equipos que, debido al deterioro, pérdida o cualquier otra situación pueden ser transformada la operación normal del equipo en una condición de riesgo potencial para ello se puede hacer uso de las tarjetas de identificación de averías que se usan en el mantenimiento autónomo.

- **Inspección general del proceso y entorno:**

En esta parte se debe profundizar el conocimiento de los operadores sobre los procesos de producción con el objetivo que desarrollen habilidades que les ayude a identificar que variaciones puedan provocar algún accidente al entorno, como ejemplo citamos:

- Conocer las presiones máximas que deben marcar los manómetros con los diferentes fluidos que manejan

- Identificar que riesgos pueden provocar una elevación de la temperatura en los equipos
- Que sucede si en las actividades de limpieza la concentración de químicos es mayor a la requerida o especificada por el fabricante.

- **Sistematizar el mantenimiento autónomo de seguridad:**

Para ello se deben revisar estándares, revisar sus cumplimientos e implantar acciones de mejora continua.

#### **5.2.6.4. Prevención en el ambiente de trabajo**

Se debe de prevenir los posibles accidentes que pueden ocurrir en un área de trabajo.

##### **5.2.6.4.1. Condiciones de trabajo**

En este punto se debe saber lo importante que es evaluar las acciones sobre el ambiente de trabajo, los procesos y personas encargadas al control de la generación de riesgos. Es importante que la empresa evalúe factores de riesgo, que ocasionen enfermedades ocupacionales o un posible accidente de trabajo.

Generar un registro de accidentes o incidentes dentro de la empresa permite tomar acciones de contingencia evitando que se repitan dichos accidentes registrados. El registro propuesto se puede ver en el anexo 9.

##### **5.2.6.4.2. Condiciones de Salud**

En este punto se propone que se tomen en cuenta los siguientes puntos:

- Examen médico ocupacional.

Preingreso: Realizado antes de que los trabajadores ingresen a laborar en la empresa

Constante: Practicar dicho examen de manera anual, para prevenir alguna enfermedad ocupacional.

De Retiro: Este debe de realizarse dentro de los 5 días siguientes a la fecha de retiro.

- Investigación y análisis de Enfermedades Profesionales:

Se debe indagar la causa de las enfermedades ocupacionales diagnosticadas al trabajador, y trasladar a los trabajadores que presenten patologías a un nuevo puesto de trabajo.

- Primeros auxilios:

Implementación de servicios básicos de primeros auxilios acorde con las necesidades de la empresa, a la vez permitir que el personal conozca maniobras o técnicas de primeros auxilios.

- Realización actividades físicas:

Se debe de implementar pausas activas en el trabajo, debido a que, al ser un trabajo de ocho horas continuas, genera un cansancio, fatiga en el trabajador; además de realizar las funciones día a día genera una rutina en el trabajo; esto se podría evitar con la realización de pausas activas, que deben de ser realizadas en la mitad del tiempo de labor sus actividades, este tipo de pausas activas pueden ser como gimnasia laboral, dinámicas, cambio de actividades y ejercicios en parejas.

#### **5.2.6.4.3. Temas de capacitación sobre condiciones de trabajo**

Capacitar al personal es una manera muy rentable de evitar accidente de trabajo como ambientales, ya que, un personal que conoce los riesgos y medidas de control es menos probable que

se accidente (Anexo 11), para ello se proponen los siguientes temas:

Tema	Encargado
Manejo y Manipulación de cargas	Empresa
Prácticas y simulacros de primeros auxilios.	Empresa
Brigada de emergencias	Empresa
Selección, uso y mantenimiento de los EPP	Empresa
Evacuación y rescate	Empresa
Alcoholismo y tabaquismo.	Empresa
Riesgos profesionales	Externo
Hábitos nutricionales	Externo

*Tabla 48 Temas de capacitación en seguridad.  
Elaboración propia.*

#### **5.2.6.4.4. Dotación y uso de equipos de protección personal**

La importancia del uso de equipos de protección personal es fundamental para evitar accidentes de trabajo siendo indispensable la entrega por parte de la empresa de los implementos como son: Casco, Gafas de seguridad, Tapa oídos, Cubre bocas, Guantes de corte, zapatos de seguridad, uniforme; adicionalmente es obligación del trabajador que utilice estos EPP en todo momento dentro de la empresa, también evitar el uso de cabello largo (varones), suelto (damas), uso de accesorios como anillos, pulseras, relojes, para evitar problemas con contaminación del producto y atrapamiento con alguna de las maquinarias.

#### **5.2.6.5. Herramienta para la inspección**

Para poder inspeccionar y evaluar mejor el cumplimiento de las pautas que se han hablado anteriormente se recomienda usar el cuadro de inspección de seguridad y medio ambiente, que se encuentra en el anexo 10.

Donde usamos la siguiente fórmula para medir el cumplimiento:

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ Si}) + (\text{N}^\circ \text{ A medias})}{2(\text{N}^\circ \text{ factores a evaluar}) - 2(\text{N}^\circ \text{ No procede})} \times 100$$

Esta evaluación permite realizar un seguimiento con frecuencia a las condiciones de trabajo y el ambiente de trabajo, para poder adecuarlo a que sea un ambiente seguro y realizar un desenvolvimiento correcto de las labores de los trabajadores.



## **CAPITULO 6:**

### **RESULTADOS Y ANALISIS**

#### **6.1. Análisis de la propuesta**

La metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM), busca el progreso de la eficiencia del sistema productivo, para lo cual, aplicando los pilares de mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, educación y entrenamiento, mejoras enfocadas, seguridad y medio ambiente, es posible el incremento de la eficiencia del sistema productivo, a continuación, se presenta el resultado del recálculo de la eficiencia del sistema basándonos en la eliminación de los tiempos que ocasionan retrasos, comprendidos con la correcta aplicación de los pilares expuestos.

##### **6.1.1. Tiempo ahorrado con la aplicación de los pilares TPM**

Se presenta los resultados de los nuevos tiempos después de la aplicación de los pilares de la metodología TPM.

Línea 1:

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
<b>Enero</b>	<b>6.83</b>	<b>0.00</b>	<b>2.75</b>	<b>0.00</b>	<b>0.40</b>	<b>0.00</b>
Botella caída					0.40	
Falso rechazo	0.50					
Limpieza de maquina por rotura	0.50					
Problemas inherentes a la maquina	2.66					
Rotura de botella	3.16					
Subllenado			0.50			
Tapa atracada			2.25			
<b>Febrero</b>	<b>13.07</b>	<b>3.47</b>	<b>26.68</b>	<b>0.50</b>	<b>2.13</b>	<b>0.83</b>
Botella caída				0.50	0.93	
Botellas trabadas	1.22				0.53	
Espacio en enfilador de botellas			1.25			
Etiqueta se pega en pared lateral	1.22					
Falso rechazo	2.30		1.50			
Otros					0.27	
Problemas inherentes a la maquina		0.80	11.00			
Revisión de rutina		2.67	1.00			
Rotura de botella	8.33				0.40	0.83
Tapa atracada			4.93			
Velocidad reducida			7.00			
<b>Marzo</b>	<b>8.33</b>	<b>0.00</b>	<b>19.39</b>	<b>0.83</b>	<b>2.00</b>	<b>1.83</b>
Botella caída	0.33		1.23		1.50	1.35
Botellas trabadas				0.83	0.50	
Falso rechazo	0.74					
Revisión de rutina	2.50					
Rotura de botella	4.76		1.50			0.48
Se llena molino			1.25			
Tapa atracada			15.41			
<b>Abril</b>	<b>5.26</b>	<b>0.00</b>	<b>16.89</b>	<b>0.00</b>	<b>2.13</b>	<b>1.67</b>
Botella caída			0.63		2.10	1.57
Botellas sin tapa			0.95			
Botellas trabadas						0.10
Falso rechazo	2.17					
Rotura de botella	3.09				0.03	
Subllenado			3.92			
Tapa atracada			11.40			
<b>Mayo</b>	<b>0.50</b>	<b>0.99</b>	<b>19.35</b>	<b>0.00</b>	<b>2.80</b>	<b>0.00</b>
Bomba de producto no tiene presión			5.00			
Botella caída					1.70	

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Botellas trabadas			0.50			
Espacio en enfilador de botellas					1.10	
Falso rechazo	0.50					
Problemas inherentes a la maquina			10.00			
Revisión de rutina		0.99				
Subllenado			1.25			
Tapa atracada			2.60			
<b>Junio</b>	<b>1.71</b>	<b>0.00</b>	<b>16.03</b>	<b>2.00</b>	<b>6.69</b>	<b>1.78</b>
Botella caída					4.83	1.78
Botellas trabadas	0.48			0.24		
Espacio en enfilador de botellas					1.07	
Falso rechazo	0.70					
Problemas inherentes a la maquina				1.76		
Revisión de rutina			2.75			
Rotura de botella	0.53				0.80	
Subllenado			1.78			
Tapa atracada			11.50			
<b>Julio</b>	<b>4.50</b>	<b>0.00</b>	<b>54.63</b>	<b>4.17</b>	<b>7.49</b>	<b>2.15</b>
Acumulación de botella					0.53	0.49
Botella caída			0.52		3.97	0.70
Botellas trabadas			2.07	4.17	1.28	
Espacio en enfilador de botellas						
Falso rechazo	1.27					
Limpieza de maquina por rotura			4.10			
Problemas inherentes a la maquina			10.62			
Revisión de rutina						0.96
Rotura de botella	3.23		0.53		1.71	
Subllenado			1.04			
Tapa atracada			35.77			
<b>Agosto</b>	<b>23.99</b>	<b>0.00</b>	<b>16.27</b>	<b>4.30</b>	<b>13.10</b>	<b>18.25</b>
Acumulación de botella					1.33	
Botella caída				2.30	4.85	5.53
Botellas trabadas	3.00				1.85	
Espacio en enfilador de botellas					1.07	
Etiqueta se pega en pared lateral	0.79					

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Falso rechazo	7.24					
Limpieza de maquina por rotura	2.87					
Otros					1.07	
Problemas inherentes a la maquina			3.25	0.67		
Revisión de rutina	1.11		4.36			
Rotura de botella	2.98			1.33	2.93	11.07
Subllenado			0.50			
Tapa atracada	6.00		8.16			
vidrio en cadena hace caer botellas						1.65
<b>Septiembre</b>	<b>5.89</b>	<b>0.00</b>	<b>26.35</b>	<b>6.33</b>	<b>13.36</b>	<b>4.77</b>
Acumulación de botella					0.72	2.17
Botella caída				2.50	5.12	2.17
Botellas trabadas	0.50				0.79	
Espacio en enfilador de botellas	0.50				2.80	
Falso rechazo	3.17					
Limpieza de maquina por rotura			2.25	2.50		0.44
Otros					0.27	
Problemas inherentes a la maquina			2.75	1.33		
Revisión de rutina			3.75		1.20	
Rotura de botella	1.73				2.46	
Se llena molino			1.00			
Subllenado			2.14			
Tapa atracada			14.46			
<b>Octubre</b>	<b>19.80</b>	<b>0.00</b>	<b>14.00</b>	<b>3.50</b>	<b>20.48</b>	<b>7.80</b>
Acumulación de botella					0.17	1.33
Atracón en estrella de vacío	0.67					
Botella caída				1.50	7.13	2.64
Botellas trabadas	0.67			2.00	9.37	2.00
Espacio en enfilador de botellas	0.83				1.67	1.00
Falso rechazo	10.64					
Otros	0.59					
Problemas inherentes a la maquina					1.50	
Revisión de rutina	0.67					

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Rotura de botella	5.74				0.65	0.83
Se llena mesa de salida por botella rota			1.46			
Tapa atracada			12.54			
<b>Noviembre</b>	<b>12.17</b>	<b>0.00</b>	<b>24.10</b>	<b>0.00</b>	<b>7.31</b>	<b>14.17</b>
Acumulación de botella						1.50
Botella caída	0.33				4.69	8.17
Botellas sin tapa						0.33
Botellas trabadas	1.33				1.33	3.33
Etiqueta se pega en pared lateral	0.33					
Falso rechazo	0.33					
Limpieza de maquina por rotura			1.00		0.51	0.83
Problemas inherentes a la maquina					0.33	
Rotura de botella	3.50				0.44	
Subllenado	6.33		8.50			
Tapa atracada			14.60			
<b>Diciembre</b>	<b>16.84</b>	<b>0.00</b>	<b>15.19</b>	<b>0.00</b>	<b>5.79</b>	<b>1.17</b>
Arrastre de etiquetas	7.00					
Botella caída	1.83				3.84	0.15
Botellas trabadas	1.00		1.50		1.96	1.02
Etiqueta se pega en pared lateral	1.01					
Falso rechazo	2.17					
Revisión de rutina			1.37			
Rotura de botella	3.83					
Se llena calderin			2.75			
Subllenado			0.75			
Tapa atracada			8.82			
<b>Total general</b>	<b>118.90</b>	<b>4.46</b>	<b>251.64</b>	<b>21.63</b>	<b>83.70</b>	<b>54.43</b>

Tabla 49 Tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM, línea 1.  
Elaboración propia.

**Línea 2:**

<b>Detalles</b>	<b>Inspector Bot. Vacía. (hr.)</b>	<b>Llenadora Botellas (hr.)</b>	<b>Transp. Bot. LL - ETQ (hr.)</b>	<b>Transp. Bot LBV - IBV (hr.)</b>	<b>Inspector de Nivel (hr.)</b>
<b>Enero</b>	<b>3.53</b>	<b>24.25</b>	<b>8.75</b>	<b>0.00</b>	
Acumulación de botella en enfilador			1.87		
Problema inherente a la maquina		1.25			
Se baja nivel de la caldera		1.25			
Botellas caídas	0.20	2.50	6.23		
Regulación por tapa corrida	0.53				
Tapa se atasca		4.25			
Botellas trabadas		1.50	0.65		
Atracón de botellas		0.75			
Rotura de botellas	0.27	3.50			
Revisión de rutina	0.20				
Problemas con el molino de tapas	0.00	1.75			
Subllenado		4.50			
Otros	2.33	3.00			
<b>Febrero</b>	<b>7.93</b>	<b>64.71</b>	<b>0.50</b>	<b>1.73</b>	<b>0.39</b>
Botella rota	0.47				
Falso rechazo	0.53				
Se baja nivel de la caldera		4.00			
Botellas caídas	0.47	15.75		1.33	
Regulación por tapa corrida	0.40	5.38			0.39
Tapa se atasca		11.00			
Atracón de botellas				0.40	
Rotura de botellas	4.67	21.69			
Revisión de rutina	0.67	1.50			
Subllenado		2.05			
Botellas retornan		0.50	0.50		
Otros	0.73	2.85			
<b>Marzo</b>	<b>11.11</b>	<b>58.06</b>	<b>2.13</b>	<b>0.95</b>	<b>0.70</b>
Botella rota	1.35		0.30	0.17	
Etiquetas se pegan en pared lateral	1.27				
Falso rechazo	0.35				0.70
Se para sin motivo aparente	0.18				
Se tapa filtro de espumador		7.50			
Botellas caídas	0.43	6.75	0.61	0.61	
Regulación por tapa corrida	0.21	5.44			
Tapa se atasca		6.07			
Botellas trabadas	0.35			0.08	
Atracón de botellas	0.57	2.50		0.10	

Detalles	Inspector Bot. Vacía. (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL - ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV - IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
Rotura de botellas	4.68	14.81	0.61		
Revisión de rutina		10.50			
Problemas con el molino de tapas		1.25			
Botellas retornan			0.46		
Botella con soda	0.57				
Otros	1.15	3.25	0.15		
<b>Abril</b>	<b>2.35</b>	<b>21.59</b>	<b>24.00</b>	<b>2.01</b>	<b>0.00</b>
Acumulación de botella en enfilador	2.35	20.34	24.00	2.01	
Botellas caída		1.25			
<b>Mayo</b>	<b>6.66</b>	<b>31.96</b>	<b>13.70</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Acumulación de botella en enfilador	6.66	31.96	13.70	0.00	0.00
<b>Junio</b>	<b>8.59</b>	<b>21.25</b>	<b>4.50</b>	<b>3.68</b>	<b>0.65</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.59	21.25	4.50	3.68	0.65
<b>Julio</b>	<b>4.91</b>	<b>38.46</b>	<b>5.25</b>	<b>3.47</b>	<b>0.64</b>
Acumulación de botella en enfilador	4.91	38.46	5.25	3.47	0.64
<b>Agosto</b>	<b>9.59</b>	<b>23.97</b>	<b>2.25</b>	<b>1.34</b>	<b>1.09</b>
Acumulación de botella en enfilador	9.59	23.97	2.25	1.34	1.09
<b>Septiembre</b>	<b>8.66</b>	<b>13.57</b>	<b>4.88</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.66	13.57	4.88	0.00	0.00
<b>Octubre</b>	<b>8.04</b>	<b>26.02</b>	<b>2.67</b>	<b>2.17</b>	<b>0.80</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.04	26.02	2.67	2.17	0.80
<b>Noviembre</b>	<b>9.19</b>	<b>11.26</b>	<b>5.50</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Acumulación de botella en enfilador	7.12	9.66	4.35		
Botella sin tapa			0.33		
Tapa se atasca		0.27			
Rotura de botellas	1.53	0.71	0.83		
Otros	0.54	0.62			
<b>Diciembre</b>	<b>12.87</b>	<b>10.75</b>	<b>3.89</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Botella rota	1.83		0.71		
Etiquetas se pegan	1.10				
Botellas caídas	1.38		1.06		
Tapa se atasca		4.06			
Botellas trabadas	1.06		2.12		
Atracón de botellas	1.96	1.20			
Rotura de botellas	3.79	5.01			
Problemas con el molino de tapas		0.48			
Otros	1.74				
<b>Total general</b>	<b>93.42</b>	<b>345.87</b>	<b>78.02</b>	<b>15.36</b>	<b>4.70</b>

Tabla 50 Tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM, línea 2. Elaboración propia.

## Leyenda

Nomenclatura	Significado
IBV	Inspector de Botella Vacía
LL	Llenadora
LBV	Lavadora de Botellas
ETQ	Etiquetadora

*Tabla 51 Leyenda de los cuadros de tiempo ahorrado con la aplicación de la metodología TPM. Elaboración propia.*

- Al ser implementada la propuesta presentada se espera que se puedan eliminar algunos de los tiempos de parada concurrentes, como son los problemas de mantenimiento que tenía cada maquinaria, debido a que con el plan de mantenimiento planificado y el plan de mantenimiento autónomo se pretende reducir este problema progresivamente para que la maquinaria funcione correctamente y no exista paradas por problemas de mantenimiento. También se pretende reducir paradas por: Revisión de maquinarias en el tiempo de producción, paradas por cambios de barandas o planchas de transferencia, problemas con guardamotores en las fajas transportadoras, cambios de aceite en motores en bombas, limpieza de maquinaria ocurrida por alguna parada de mantenimiento, fallas en las mismas máquinas como llenadora, inspector de nivel, inspector de botella vacía.
- Todos los inconvenientes detallados ya no deberían de ocurrir debido a la propuesta presentada, ya que con la implementación del pilar de mantenimiento planificado y sobre todo el de mantenimiento autónomo se pretende llevar a cero estas averías presentadas, así mismo con la aplicación del pilar de educación y entrenamiento, se espera que el personal de la empresa obtenga el conocimiento necesario para poder resolver los problemas en un tiempo corto, además de educar a las personas con valores y dotes de liderazgo, quienes podrán replicar lo aprendido con la enseñanza al personal nuevo, y transmitir el compromiso de los logros obtenidos por la empresa y por las implementaciones realizadas gracias a su colaboración.



- En el pilar de mejoras enfocadas se estima que cada miembro del equipo TPM, pueda transmitir su opinión o su plan de mejora con respecto al puesto de trabajo, debido a que cada uno de ellos es quien más conoce las falencias y las necesidades que implica cada puesto de trabajo, igualmente esta propuesta debe ser evaluada por todo el grupo de trabajo, para que pueda ser implementada y posteriormente darle el respectivo seguimiento.
- En el pilar de seguridad y medio ambiente proyecta que las mejoras o los cambios que se realicen por parte de la empresa no afecten a la comodidad del puesto de trabajo, ni a los indicadores de producción de la empresa, debido a que al existir diferentes normas tanto nacionales, como internacionales existe una diversidad de maneras de implementar temas referidos a la seguridad y medio ambiente, pero estas deben de ser consultadas con el grupo de trabajo y en especial con el del puesto de trabajo, ya que el personal que ocupe dicho puesto será el que opere con las nuevas normas implementadas; así mismo se estima que la seguridad y temas con medio ambiente sean considerados parte de la cultura de cada persona, debido a que resguardan su propia vida y la vida de sus compañeros de trabajo, además de cuidar su entorno laboral.

#### **6.1.2. Eficiencia del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM**

Para poder calcular las nuevas eficiencias se ha empleado el tiempo ahorrado visto en el ítem 4.5.1. del presente capítulo, cuyo resumen se muestra a continuación:

MES	Tiempo antes de la propuesta (hr.)	Tiempo ahorrado por la implementación de los pilares de TPM (hr.)
<b>Línea 1</b>		
Enero	22.22	9.98
Febrero	82.09	46.68
Marzo	57.83	32.38
Abril	60.29	25.95
Mayo	47.80	23.64
Junio	49.47	28.22
Julio	150.28	72.94
Agosto	110.37	75.91
Septiembre	106.46	56.71
Octubre	100.57	65.58
Noviembre	123.15	57.74
Diciembre	69.71	39.00
<b>Total, general</b>	<b>980.23</b>	<b>534.75</b>
<b>Línea 2</b>		
Enero	52.03	36.53
Febrero	91.75	75.26
Marzo	100.36	72.96
Abril	62.56	50.39
Mayo	92.97	52.32
Junio	58.01	38.67
Julio	62.48	52.72
Agosto	56.93	38.24
Septiembre	50.84	27.11
Octubre	100.32	39.70
Noviembre	71.96	25.95
Diciembre	62.83	27.50
<b>Total, general</b>	<b>863.05</b>	<b>537.37</b>

*Tabla 52 Resumen de cuadro de tiempo ahorrado. Elaboración propia.*

Luego se procede a realizar el recálculo de la eficiencia, considerando que el tiempo ahorrado por la aplicación de los pilares de la metodología TPM sería

utilizado para alcanzar una mayor producción. Mostrado en el siguiente cuadro el cálculo del nuevo volumen producido por cada línea, para que luego se pueda calcular la eficiencia.

Mes	Diferencia del tiempo ahorrado (hr.)	Promedio de botellas producidas (hl/hr)	Volumen envasado con el tiempo ahorrado (hl)	Volumen actual (hl)	Volumen total estimado de producción (hl)
<b>Línea 1</b>					
Enero	12.24	121.9	1492.06	19208.91	20700.96
Febrero	35.41	121.9	4316.48	23124.47	27440.95
Marzo	25.45	121.9	3102.36	25487.09	28589.45
Abril	34.34	121.9	4186.05	19928.00	24114.05
Mayo	24.16	121.9	2945.10	8959.51	11904.62
Junio	21.25	121.9	2590.38	11900.17	14490.54
Julio	77.34	121.9	9427.75	25041.79	34469.53
Agosto	34.46	121.9	4200.67	42581.09	46781.76
Septiembre	49.75	121.9	6064.53	48134.08	54198.60
Octubre	34.99	121.9	4265.28	50682.52	54947.80
Noviembre	65.41	121.9	7973.48	56277.02	64250.50
Diciembre	30.71	121.9	3743.55	47254.33	50997.88
<b>Total</b>	<b>445.51</b>		<b>54307.67</b>	<b>378578.98</b>	<b>432886.65</b>
<b>Línea 2</b>					
Enero	15.5	312.33	4841.17	122279.38	127120.55
Febrero	16.49	312.33	5150.38	114493.30	119643.68
Marzo	27.4	312.33	8557.93	117573.78	126131.71
Abril	12.17	312.33	3801.10	109642.21	113443.31
Mayo	40.65	312.33	12696.35	127846.75	140543.10
Junio	19.34	312.33	6040.53	122276.54	128317.06
Julio	9.76	312.33	3048.37	111219.20	114267.57
Agosto	18.69	312.33	5837.51	89494.03	95331.54
Septiembre	23.73	312.33	7411.67	122098.91	129510.58

<b>Octubre</b>	60.62	312.33	18933.65	120932.43	139866.07
<b>Noviembre</b>	46.01	312.33	14370.46	119791.16	134161.61
<b>Diciembre</b>	35.33	312.33	11034.74	108475.92	119510.65
<b>Total</b>	<b>325.68</b>		<b>101723.84</b>	<b>1386123.59</b>	<b>1487847.44</b>

*Tabla 53 Calculo del nuevo volumen producido. Elaboración propia.*

Una vez calculado el volumen total estimado de producción con el tiempo ahorrado mediante la aplicación de la metodología TPM, se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Produccion estandar}} \times 100$$

Donde el cálculo de la producción estándar las horas disponibles por el promedio de los volúmenes nominales de cada marca y la producción real es el volumen estimado hallado en el cuadro anterior

Producción Estándar de la Línea 1											
Mes	Velocidad Nominal (hl/hr)					Promedio de velocidad nominal (hl/hr)	Horas disponibles de producción (hr)	Producción estándar Línea 1 (hl)	Producción Real Línea 1 (hl)	Eficiencia (%)	Promedio
	330 ml	620 ml	630 ml	650 ml	1000 ml						
Enero	72.60	136.40	138.60	143.00	140.00	126.12	216.00	27,241.92	20,700.96	75.99%	86.70%
Febrero							244.00	30,773.28	27,440.95	89.17%	
Marzo							264.00	33,295.68	28,589.45	85.87%	
Abril							208.00	26,232.96	24,114.05	91.92%	
Mayo							112.00	14,125.44	11,904.62	84.28%	
Junio							136.00	17,152.32	14,490.54	84.48%	
Julio							256.00	32,286.72	34,469.53	106.76%	
Agosto							444.00	55,997.28	46,781.76	83.54%	
Septiembre							488.00	61,546.56	54,198.60	88.06%	
Octubre							520.00	65,582.40	54,947.80	83.78%	
Noviembre							568.00	71,636.16	64,250.50	89.69%	
Diciembre							526.00	66,339.12	50,997.88	76.87%	

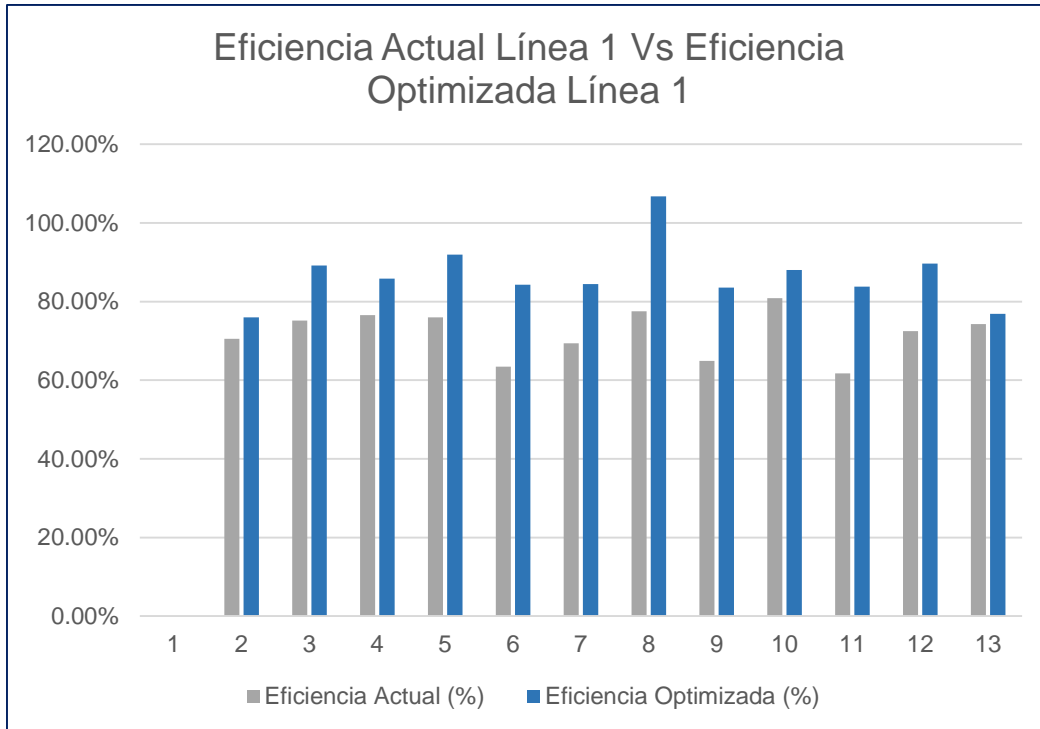
Tabla 54 Eficiencia promedio optimizada del Proceso de embotellamiento, Línea 1. Elaboración propia.

Se obtuvo un valor promedio de 86.70%, lo que indica que la Línea 2 opera ese porcentaje de tiempo a una velocidad estándar.

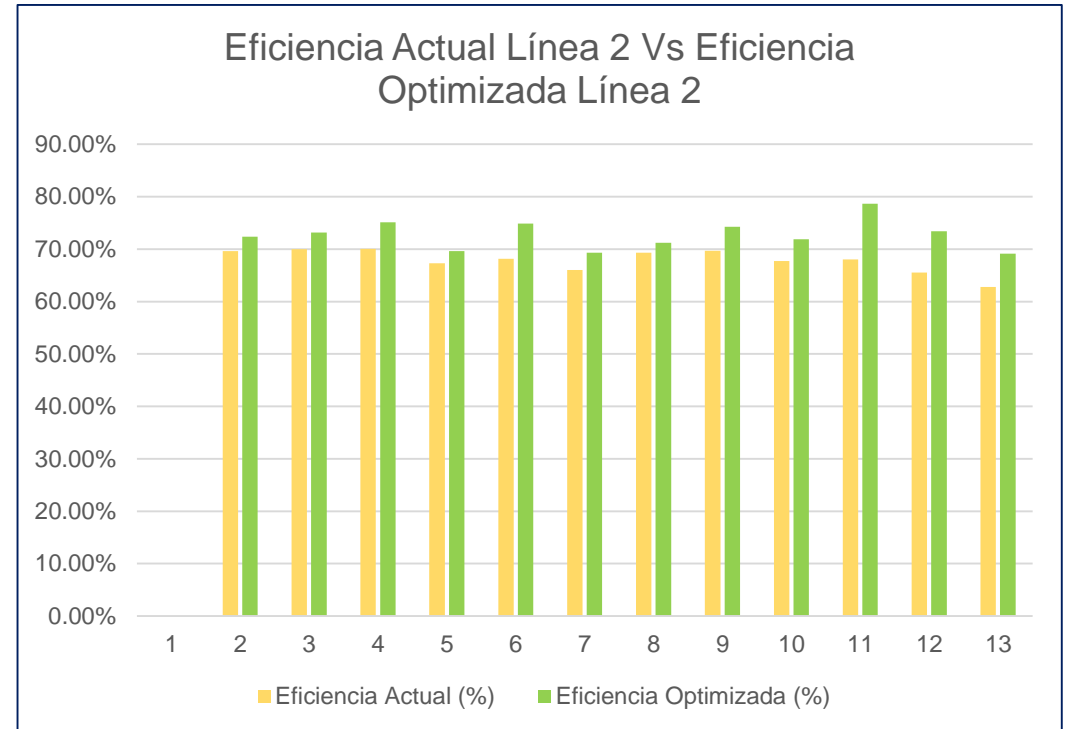
Producción Estándar de la Línea 2										
Mes	Velocidad Nominal (hl/hr)				Promedio de velocidad nominal (hl/hr)	Horas disponibles de producción (hr)	Producción estándar Línea 2 (hl)	Producción Real Línea 2 (hl)	Eficiencia (%)	Promedio
	620 ml	620 ml FO	630 ml	650 ml						
Enero	310.00	297.60	315.00	312.00	308.65	569.00	175,621.85	127,120.55	72.38%	72.75%
Febrero						530.00	163,584.50	119,643.68	73.14%	
Marzo						544.00	167,905.60	126,131.71	75.12%	
Abril						528.00	162,967.20	113,443.31	69.61%	
Mayo						608.00	187,659.20	140,543.10	74.89%	
Junio						600.00	185,190.00	128,317.06	69.29%	
Julio						520.00	160,498.00	114,267.57	71.20%	
Agosto						416.00	128,398.40	95,331.54	74.25%	
Septiembre						584.00	180,251.60	129,510.58	71.85%	
Octubre						576.00	177,782.40	139,866.07	78.67%	
Noviembre						592.00	182,720.80	134,161.61	73.42%	
Diciembre						560.00	172,844.00	119,510.65	69.14%	

Tabla 55 Eficiencia promedio optimizada del Proceso de embotellamiento, Línea 2. Elaboración propia.

Se obtuvo un valor promedio de 72.75%, lo que indica que la Línea 2 opera ese porcentaje de tiempo a una velocidad estándar. Cabe mencionar que la Línea 1 es mucho más eficiente ya que la brecha entre la producción real y estándar es menor. En conclusión, la eficiencia general del proceso de embotellamiento es de 79.72%, que corresponde al resultado de promediar las líneas 1 y 2 de la empresa.

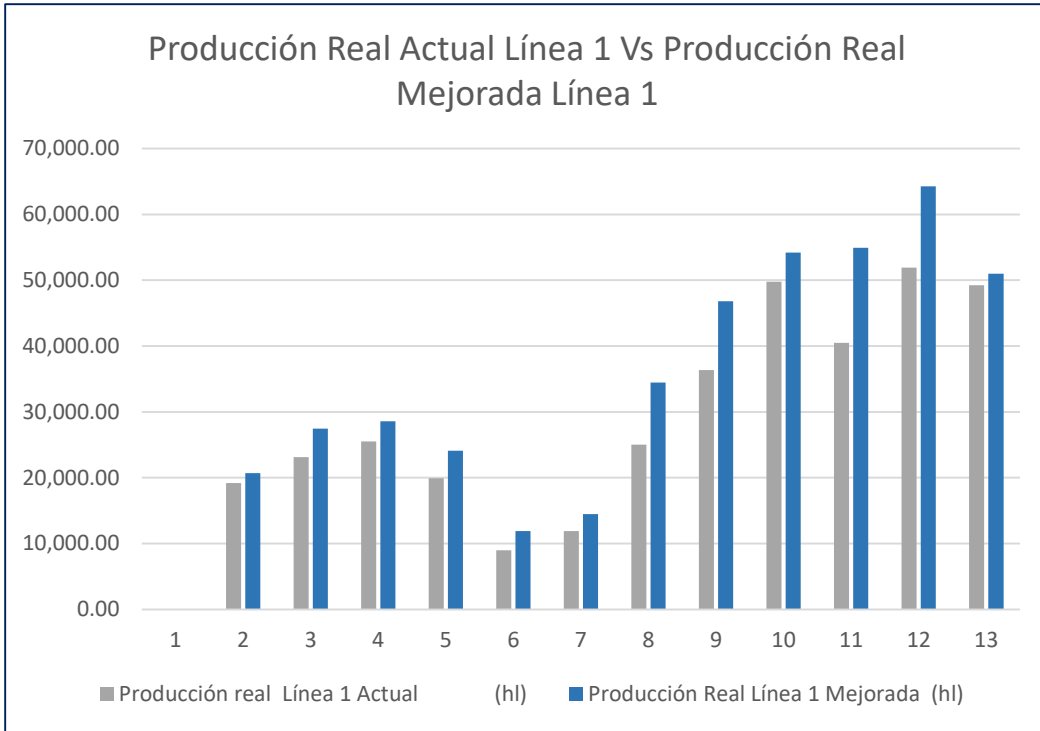


*Ilustración 7 Comparación de la Eficiencia optimizada con la actual para la Línea 1. Elaboración propia.*

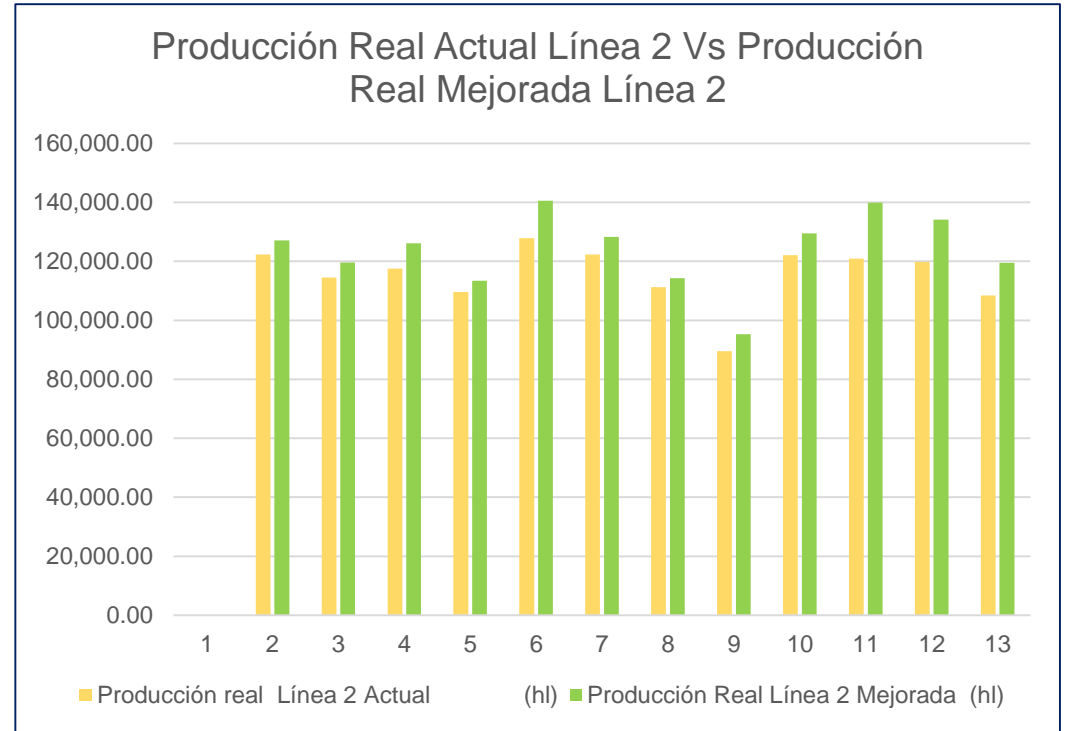


*Ilustración 6 Comparación de la Eficiencia optimizada con la actual para la Línea 2. Elaboración propia.*

Las ilustraciones muestran claramente el incremento que se obtuvo en la eficiencia por periodo para el proceso de embotellamiento mediante la aplicación de la metodología del TPM. Cabe concluir que al aplicar dicha metodología se logra un considerable incremento en el porcentaje de tiempo en que se trabaja a una velocidad estándar.



*Ilustración 8 Comparación de la producción real optimizada con la actual para la Línea 1. Elaboración propia.*



*Ilustración 9 Comparación de la producción real optimizada con la actual para la Línea 2. Elaboración propia.*

Las ilustraciones muestran claramente el incremento que se obtuvo en la producción real para el proceso de embotellamiento mediante la aplicación de la metodología del TPM.



### 6.1.3. Disponibilidad de la maquinaria del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología

#### TPM

Para tener una referencia de cómo se ha calculado las horas trabajadas por mes aproximadas, se muestra en la siguiente tabla

Disposición de maquinas		
Detalle	Detalle para el cálculo del tiempo	Tiempo (hr)
Total de horas al mes	24 hr por 30 días	720.00
Horas sin producción	4 días más 4 turnos de 12 horas	144.00
Cambios de formato	Promedio según planta contando un promedio de 8 cambios de formato	4.67
Limpieza detallada cada 36 horas continuas de producción	Promedio según planta contando un promedio de 6 limpiezas por mes	17.83
Limpieza menos detallada cada 4 horas continuas de producción	Promedio de limpieza unos 79 veces por cada mes	13.17
Inicio de producción	Promedio de horas de inicio de producción según planta por mes	9.83
Fin de producción	Promedio de horas de fin de producción según planta por mes	6.00
Factores externos	Tiempo promedio de fallos externos de áreas como logística, elaboración, entre otros	55.34
<b>TOTAL</b>	<b>Se resta el tiempo total de horas al mes con todas las paradas necesarias para la producción.</b>	<b>469.16</b>

Tabla 56 Calculo de las horas trabajadas por mes aproximado. Elaboración propia.

El tiempo disponible para producir es de 469.16 horas al mes. A continuación, la disponibilidad la maquinaria calcula en base al tiempo ahorrado (ítem 4.3.1.), se empleó la siguiente formula:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiem. disponible} - \text{Tiem. No planificado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

Línea 1:

MES	IBV (hr)	Disp. IBV (%)	INI (hr)	Disp. INI (%)	LL (hr)	Disp. LL (%)	Transp. IBV-LL (hr)	Disp. Transp. IBV-LL (%)	Transp. LBV-IBV (hr)	Disp. Transp. LBV-IBV (%)	Transp. LL-ETQ (hr)	Disp. Transp. LL-ETQ (%)	Total general (hr)	Disp. general (%)
Ene	6.83	98.54	0.00	100.00	2.75	99.41	0.00	100.00	0.40	99.91	0.00	100.00	9.98	97.87
Feb	13.07	97.21	3.47	99.26	26.68	94.31	0.50	99.89	2.13	99.55	0.83	99.82	46.69	90.05
Mar	8.33	98.22	0.00	100.00	19.39	95.87	0.83	99.82	2.00	99.57	1.83	99.61	32.39	93.10
Abr	5.26	98.88	0.00	100.00	16.89	96.40	0.00	100.00	2.13	99.55	1.67	99.64	25.94	94.47
May	0.50	99.89	0.99	99.79	19.35	95.88	0.00	100.00	2.80	99.40	0.00	100.00	23.63	94.96
Jun	1.71	99.63	0.00	100.00	16.03	96.58	2.00	99.57	6.69	98.57	1.78	99.62	28.22	93.98
Jul	4.50	99.04	0.00	100.00	54.63	88.36	4.17	99.11	7.49	98.40	2.15	99.54	72.94	84.45
Ago	24.00	94.88	0.00	100.00	16.27	96.53	4.30	99.08	13.10	97.21	18.25	96.11	75.91	83.82
Sep	5.89	98.74	0.00	100.00	26.35	94.38	6.33	98.65	13.36	97.15	4.77	98.98	56.71	87.91
Oct	19.80	95.78	0.00	100.00	14.00	97.02	3.50	99.25	20.32	95.67	7.80	98.34	65.42	86.06
Nov	12.17	97.41	0.00	100.00	24.10	94.86	0.00	100.00	8.31	98.23	14.17	96.98	58.74	87.48
Dic	16.84	96.41	0.00	100.00	15.19	96.76	0.00	100.00	4.96	98.94	1.17	99.75	38.17	91.86
<b>Total general</b>	118.92	97.89	4.45	99.92	251.63	95.53	21.64	99.62	83.70	98.51	54.43	99.03	534.76	90.50

Tabla 57 Cálculo de la disponibilidad de maquinaria en el proceso de embotellamiento en línea 1. Elaboración propia.

**Línea 2:**

MES	IBV (hr)	Disp. IBV (%)	LL (hr)	Disp. LL (%)	Transp. LL – ETQ (hr)	Disp. Transp. LL – ETQ (%)	Transp. Bot LBV – IBV (hr)	Disp. Transp. Bot LBV – IBV (%)	INI (hr)	Disp. INI (%)	Total general (hr)	Disponibilidad general (%)
Ene	3.53	99.25	24.25	94.83	8.75	98.13	0.00	100.00	0.00	100.00	36.53	92.21
Feb	7.93	98.31	64.71	86.21	0.50	99.89	1.73	99.63	0.39	99.92	75.26	83.96
Mar	11.11	97.63	58.06	87.62	2.13	99.55	0.95	99.80	0.70	99.85	72.96	84.45
Abr	2.35	99.50	21.59	95.40	24.00	94.88	2.01	99.57	0.44	99.91	50.39	89.26
May	6.66	98.58	31.96	93.19	13.70	97.08	0.00	100.00	0.00	100.00	52.32	88.85
Jun	8.59	98.17	21.25	95.47	4.50	99.04	3.68	99.21	0.65	99.86	38.67	91.76
Jul	4.91	98.95	38.46	91.80	5.25	98.88	3.47	99.26	0.64	99.86	52.72	88.76
Ago	9.59	97.96	23.97	94.89	2.25	99.52	1.34	99.71	1.09	99.77	38.24	91.85
Sep	8.66	98.15	13.57	97.11	4.88	98.96	0.00	100.00	0.00	100.00	27.11	94.22
Oct	8.04	98.29	26.02	94.45	2.67	99.43	2.17	99.54	0.80	99.83	39.70	91.54
Nov	9.19	98.04	11.26	97.60	5.50	98.83	0.00	100.00	0.00	100.00	25.95	94.47
Dic	12.87	97.26	10.75	97.71	3.89	99.17	0.00	100.00	0.00	100.00	27.50	94.14
<b>Total, general</b>	93.42	98.34	345.87	93.86	78.02	98.61	15.36	99.73	4.70	99.92	537.37	90.46

Tabla 58 Cálculo de la disponibilidad de maquinaria en el proceso de embotellamiento en línea 2. Elaboración propia.

**Leyenda:**

Nomenclatura	Significado
IBV	Inspector de Botella Vacía
LL	Llenadora de botellas
LBV	Lavadora de Botellas
ETQ	Etiquetadora
INI	Inspector de Nivel

La disponibilidad de maquinaria antes de la aplicación de los pilares de TPM era de 83.63%, y con la aplicación de los mismos es de 90.48%, lo que demuestra que la aplicación de los pilares de TPM en especial del pilar de mantenimiento autónomo y planificado busca cero averías en la maquinaria, al disminuir de manera porcentual estas averías con el mantenimiento autónomo y planificado podremos llegar a la meta de cero averías.

#### **6.1.4. Eficiencia General de los Equipos del proceso de embotellamiento con la aplicación de los pilares de la metodología TPM**

Considerando la eficiencia en el ítem 6.1.2., disponibilidad de maquinaria en el ítem 6.1.3. y el factor de calidad (datos de planta cervecera citado en ítem 4.5.4.) se procede a calcular la eficiencia general de los equipos.

**OEE= Eficiencia\* Disponibilidad \*Calidad**

**OEE= 0.7972\*0.9048\*0.999**

**OEE=72.12%**

#### **6.1.5. Costo Beneficio de la implementación de TPM**

Para un mejor análisis se ha procedido a realizar un cálculo del costo perdido en mano de obra por las paradas no programadas, vistas en el punto 4.5.1 donde se muestra la cantidad de horas de paradas de ambas líneas, involucradas en el proceso de embotellamiento, se va a considerar para el cálculo el proceso donde se involucra personal.

El costo de hora hombre se calcula con un promedio de sueldo de S/.1200, con 26 días promedio laboradas al mes y ocho horas diarias.

<b>Descripción</b>	<b>Soles</b>
Pago mensual	1200
Horas promedio	26
Horas trabajadas	8
Soles por hora	S/. 5.77

*Tabla 59 Costo por hora mensual*

## Línea 1

Costo de Hora por hombre						S/5.77	
Mes	Llenadora Botellas (hr.)	Costo (S/.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Tiempo en transportes (hr.)	Costo (S/.)	
Enero	6.05	34.90	0	0.5	0.5	2.88	
Febrero	58.7	338.65	0.83	3	3.83	22.10	
Marzo	42.65	246.06	1	2.5	3.5	20.19	
Abril	48.53	279.98	1.33	2.67	4	23.08	
Mayo	42.56	245.54	0	3.5	3.5	20.19	
Junio	35.27	203.48	2.33	8.37	10.7	61.73	
Julio	128.44	741.00	5.83	9.36	15.19	87.63	
Agosto	35.8	206.54	6.62	16.37	22.99	132.63	
Septiembre	68.42	394.73	9	17.87	26.87	155.02	
Octubre	34.1	196.73	4.02	29.85	33.87	195.40	
Noviembre	73.38	423.35	0.83	11.75	12.58	72.58	
Diciembre	43.33	249.98	1.17	6.2	7.37	42.52	
<b>Total</b>		<b>3,560.94</b>				<b>835.96</b>	<b>S/ 4,396.90</b>

Tabla 60 Costo por Hora Hombre Línea 1

## Línea 2

Costo de Hora por hombre					S/5.77	
Mes	Llenadora Botellas (hr.)	Costo (S/.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Tiempo en transportes (hr.)	Costo (S/.)
Enero	28.22	162.81	17.05	0	17.05	98.37
Febrero	72.86	420.35	2.38	1.73	4.11	23.71
Marzo	76.16	439.38	5.13	0.95	6.08	35.08
Abril	26.66	153.81	27.46	2.01	29.47	170.02
Mayo	52.31	301.79	21.96	0	21.96	126.69
Junio	35.11	202.56	6.97	3.68	10.65	61.44

Julio	44.24	255.23	7.7	3.47	11.17	64.44
Agosto	34.42	198.58	3.85	1.34	5.19	29.94
Septiembre	16.89	97.44	15.38	0	15.38	88.73
Octubre	77.06	444.58	4.3	2.17	6.47	37.33
Noviembre	48.09	277.44	6.6	0	6.6	38.08
Diciembre	45.57	262.90	4.03	0	4.03	23.25
<b>Total</b>		<b>3,216.87</b>			<b>797.08</b>	<b>4,013.94</b>

Tabla 61 Costo por Hora Hombre Línea 2

El costo beneficio de la línea 1 es de S/. 4,396.9, el de la línea 2 es de S/. 4,013.94 teniendo un total de S/. 8,410.84 que es el dinero que se está pagando por mano de obra al personal, por paradas de planta de mantenimiento.

#### 6.1.6. Análisis de los resultados

A continuación, se presenta el resumen de los cálculos realizados en el presente capítulo, para poder comparar los cálculos en la parte de análisis con los nuevos indicadores luego del tiempo ahorrado aplicando la propuesta:

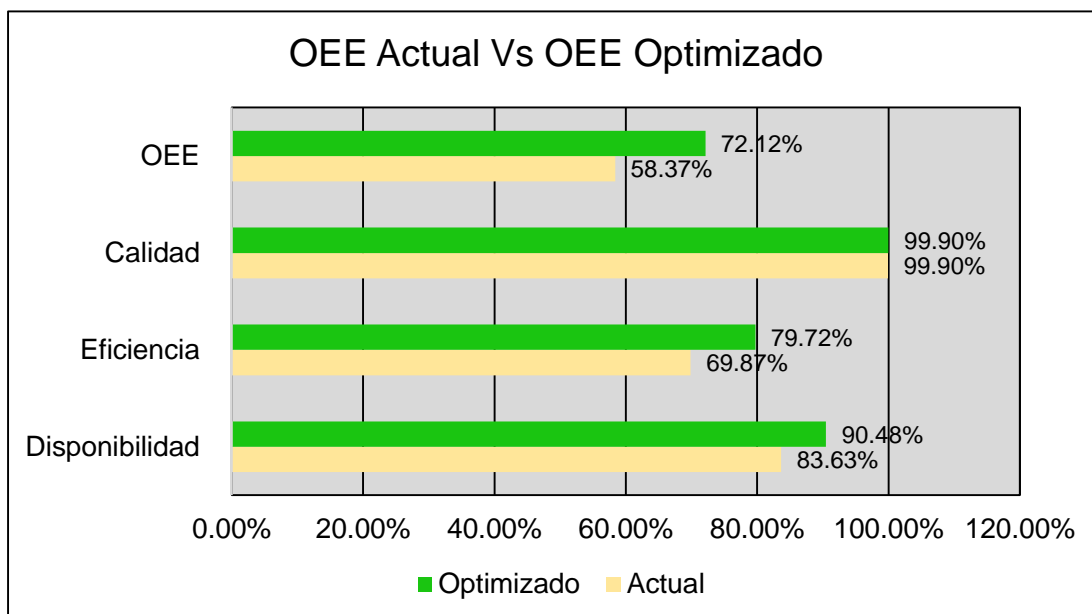


Ilustración 10 Comparación del OEE optimizado con el actual del proceso de embotellado. Elaboración propia.

<b>Indicador</b>	<b>Valor anterior</b>	<b>Valor recalculado con tiempo ahorrado</b>
<b>Eficiencia</b>	69.87%	79.72%
<b>Disponibilidad de maquina</b>	83.63%	90.48%
<b>Indicador de calidad</b>	99.90%	99.90%
<b>OEE</b>	58.37%	72.12%
<b>Costo Beneficio</b>	-	S/8410.84

*Tabla 62 Cuadro resumen de los indicadores. Elaboración propia.*

Como se puede ver la aplicación de la metodología TPM, para una planta cervecera demuestra una mejora importante, esta también se puede evidenciar en los trabajos presentados como referencia, donde se obtiene reducción de tiempos muertos desde el 63% [10], en otro de los trabajos usados como referencia en sus resultados se obtiene un incremento de 1.25% en su eficiencia [11], al hacer la consulta de otros de ellos se logro revisar que disminuyeron en un 20% el total de averias presentes en la empresa en estudio [12]. Al compararlo de manera internacional con dos empresas cerveceras colombiana “Sab Miller que logro un incremento del 13% de eficiencia aplicando parte de la metodolgia TPM como tambien la empresa cevecera chilena “CCU” que logro un incremento del 20% de la eficiencia aplicando el pilar de mejoras enfocadas de la metodolgia TPM.

La implementación de los pilares del TPM buscan maximizar eficiencias, la búsqueda de cero accidentes, cero defectos y cero averías durante el proceso de producción. Al emplear esta metodología se obtendrá como resultado la transformación de una empresa industrial a una empresa más competitiva y preparada para responder al nuevo entorno.

Se debe de tomar en cuenta que, para la correcta implementación de la metodología TPM es necesario la responsabilidad y el compromiso de todo el

personal, desde la alta dirección hasta el personal que labora en puestos operativos. Así mismo es necesario que todas las partes comprendan su importancia tanto en el funcionamiento como en el alcance de los objetivos, por lo tanto, es fundamental la formación y la información para lograr una correcta implementación de la metodología del TPM.



## **CONCLUSIONES**

### **Primera:**

Mediante la aplicación del Mantenimiento Productivo Total se logrará incrementar la eficiencia del sistema productivo del área de envasado de la empresa cervecera a 79.72%.

### **Segunda:**

Resumir antecedentes y bases teóricas relacionadas al proyecto de investigación, permitió identificar los 5 pilares del TPM que se relacionan con la problemática de la empresa, así como su método de aplicación para efectuar una propuesta de mejora.

### **Tercera:**

Mediante el diagnóstico del proceso de embotellamiento en el área de envasado se determinó que el área aprovecha un 69.87% del tiempo total en que se trabaja a velocidad estándar; además se identificó que la maquinaria ocupa un 83.63% del tiempo total en que producen sin tiempos muertos; seguidamente se determinó que el área produce un 99.90% de productos buenos sobre el total de productos finales. El producto de estos porcentajes permitió calcular la efectividad total del sistema, OEE = 58.37%.

**Cuarta:**

Se obtuvo un incremento considerable en la efectividad total del sistema productivo OEE = 72.12%, producto de la optimización de la disponibilidad de máquina en 90.48%, eficiencia general en 79.72% y un costo Beneficio en mano de obra de S/. 8,410.84. Cabe mencionar que este incremento se dio por una mejor aproximación de la producción real a la estándar.

## **RECOMENDACIONES**

### **Primera:**

La principal recomendación dada es la implementación de la propuesta presentada para que se obtenga por parte de la empresa una elevación del indicador de eficiencia del sistema productivo, además de permitir una mejora continua en el proceso de embotellamiento de la empresa.

### **Segunda:**

Al momento de la implementación es importante que la gerencia del área de envasado se comprometa con los objetivos del TPM, logrando así orientación a la mejora continua.

### **Tercera:**

Capacitar constantemente al personal involucrado en la metodología de aplicación, permitiendo que sean más eficientes, estén más motivados y se identifiquen con los logros de la empresa.

### **Cuarta:**

Una vez implementado el TPM, se deberá evaluar constante los indicadores clave para los procesos de mejora; lo recomendable es semanalmente y mensualmente debido a que nos permite conocer su comportamiento en el corto plazo.

## ANEXOS

### Anexo 1: Detalle de Paradas de planta de Línea 1 y Línea 2

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
<b>Enero</b>	<b>15.17</b>	<b>0</b>	<b>6.05</b>	<b>0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>
Botella caída					0.4	
Falso rechazo	0.5					
Limpieza de maquina por rotura	0.5					
Problemas inherentes a la maquina	2.66					
Rotura de botella	3.16					
Subllenado			0.5			
Tapa atracada			2.25			
Se cambia polea de cuello por estar en mal estado	3.84					
Problemas de mantenimiento	4.5		3.3		0.1	0.5
<b>Febrero</b>	<b>13.91</b>	<b>4.33</b>	<b>58.7</b>	<b>0.83</b>	<b>3</b>	<b>1.32</b>
Botella caída				0.5	0.93	
Botellas trabadas	1.22				0.53	
Espacio en enfilador de botellas			1.25			
Etiqueta se pega en pared lateral	1.22					
Falso rechazo	2.3		1.5			
Otros					0.27	
Problemas inherentes a la maquina		0.8	11			
Revisión de rutina		2.67	1			
Rotura de botella	8.33				0.4	0.83
Tapa atracada			4.93			
Velocidad reducida			7			
Cambio de aceite bomba de vacío	0.62					
Cambio de chupones de estrella de vacío	0.22					
No detecta botellas bajas		0.86				
Rotura en la salida provoca traba de botellas			1.2			

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Se sale baranda de curva ingreso enfilador						0.49
Se sale cinta en guía de ingreso de taponadora			22.1			
Se sale tubo de venteo			6.3			
Problemas de mantenimiento			2.42	0.33	0.87	
<b>Marzo</b>	<b>8.83</b>	<b>0</b>	<b>42.65</b>	<b>1</b>	<b>2.5</b>	<b>2.85</b>
Botella caída	0.33		1.23		1.5	1.35
Botellas trabadas				0.83	0.5	
Falso rechazo	0.74					
Revisión de rutina	2.5					
Rotura de botella	4.76		1.5			0.48
Se llena molino			1.25			
Tapa atracada			15.41			
Remover botellas malas			4.5			
Revisión de parámetros de patrón pared interna			0.56			
Problemas con el motor						0.5
Transportador avanza a poca velocidad				0.17		
Vidrio en cadena hace caer botellas					0.5	
Rotura por desincronización de estrella de vacío						0.52
Problemas de mantenimiento			18.2			
<b>Abril</b>	<b>5.26</b>	<b>0</b>	<b>48.53</b>	<b>1.33</b>	<b>2.67</b>	<b>2.5</b>
Botella caída			0.63		2.1	1.57
Botellas sin tapa			0.95			
Botellas trabadas						0.1
Falso rechazo	2.17					
Rotura de botella	3.09				0.03	
Subllenado			3.92			
Tapa atracada			11.4			
Error guía de rodillos					0.43	0.42
Falla para tapas, se cambia electro válvula			9.03			
Rechazo de botellas por vidrio rayado						
Revisión de rechazo por labio						
Revisa disco tapas			12.18			
Problemas de mantenimiento			10.43	1.33	0.11	0.41

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
<b>Mayo</b>	<b>0.5</b>	<b>1.24</b>	<b>42.56</b>	<b>0</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>
Bomba de producto no tiene presión			5			
Botella caída					1.7	
Botellas trabadas			0.5			
Espacio en enfilador de botellas					1.1	
Falso rechazo	0.5					
Problemas inherentes a la maquina			10			
Revisión de rutina		0.99				
Subllenado			1.25			
Tapa atracada			2.6			
Revisión señales y cableado		0.12				
Se quema fuente del tablero de llenadora			16.12			
Problemas de mantenimiento		0.13			0.7	
<b>Junio</b>	<b>1.71</b>	<b>0</b>	<b>35.27</b>	<b>2.33</b>	<b>8.37</b>	<b>1.78</b>
Botella caída					4.83	1.78
Botellas trabadas	0.48			0.24		
Espacio en enfilador de botellas					1.07	
Falso rechazo	0.7					
Problemas de la maquina				1.76		
Revisión de rutina			2.75			
Rotura de botella	0.53				0.8	
Subllenado			1.78			
Tapa atracada			11.5			
Vidrio en cadena hace caer botellas			2.4			
Rotura de botellas en estrella de vacío					0.28	
Se para cadena de ingreso llenadora			4			
Problemas de mantenimiento			12.84	0.33	1.4	
<b>Julio</b>	<b>4.5</b>	<b>0</b>	<b>128.44</b>	<b>5.83</b>	<b>9.36</b>	<b>2.15</b>
Acumulación de botella					0.53	0.49
Botella caída			0.52		3.97	0.7
Botellas trabadas			2.07	4.17	1.28	
Espacio en enfilador de botellas						
Falso rechazo	1.27					
Limpieza de maquina por rotura			4.1			
Problemas inherentes a la maquina			10.62			

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Revisión de rutina						0.96
Rotura de botella	3.23		0.53		1.71	
Subllenado			1.04			
Tapa atracada			35.77			
Faja de tapas no ingresa automático			8			
No funciona faja de tapas en automático			8			
Salta motor					1.53	
Se limpia disco de tapas			10.5			
Se realiza limpieza de grasa del disco de tapas.			3.56			
Se revisa por rebalse, y se cambia goma de apriete						
Se sale teflón de guía de estrella			20.5		0.34	
Vidrio en cadena hace caer botellas						
Problemas de mantenimiento			23.25	1.66		
<b>Agosto</b>	<b>31.33</b>	<b>2</b>	<b>35.8</b>	<b>6.62</b>	<b>16.37</b>	<b>18.25</b>
Acumu de botella					1.33	
Botella caída				2.3	4.85	5.53
Botellas trabadas	3				1.85	
Espacio en enfilador de botellas					1.07	
Etiqueta se pega en pared lateral	0.79					
Falso rechazo	7.24					
Limpieza de maquina por rotura	2.87					
Otros					1.07	
Problemas de la maquina			3.25	0.67		
Revisión de rutina	1.11		4.36			
Rotura de botella	2.98			1.33	2.93	11.07
Subllenado			0.5			
Tapa atracada	6		8.16			
Vidrio en cadena hace caer botellas				0.62		1.65
Falla en el sistema rechazador	2.68					
Falla por rotura en pared lateral	1.34					
Falla sistema de rechazo,	2.4					
Limpieza de sensores de centradores	0.6					
Salta motor					2.27	

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Se baja presión de cerveza			6.4			
Se regula vidrio circular	0.3					
Se rompe baranda						
Se sale cinta de estrella salida de llenadora.			4.37			
Problemas de mantenimiento		2	8.76	1.7	1	
<b>Septiembre</b>	<b>5.89</b>	<b>0</b>	<b>68.42</b>	<b>9</b>	<b>17.87</b>	<b>5.27</b>
Acumulación de botella					0.72	2.17
Botella caída				2.5	5.12	2.17
Botellas trabadas	0.5				0.79	
Espacio en enfilador de botellas	0.5				2.8	
Falso rechazo	3.17					
Limpieza de maquina por rotura			2.25	2.5		0.44
Otros					0.27	
Problemas inherentes a la maquina			2.75	1.33		
Revisión de rutina			3.75		1.2	
Rotura de botella	1.73				2.46	
Se llena molino			1			
Subllenado			2.14			
Tapa atracada			14.46			
Falla bomba de producto			3.8			
Se ajusta fotocélula ingreso Llenadora			2.4			
Se amarra para botellas			9.37			
Se coloca perno de baranda				2.67	0.99	
Se desalinea fotocélula ingreso a Llenadora			4.2			
Se desconecta válvula, calderín			3.2			
Problemas de mantenimiento			19.1		3.52	0.5
<b>Octubre</b>	<b>21.47</b>	<b>0</b>	<b>34.1</b>	<b>4.02</b>	<b>29.85</b>	<b>11.13</b>
Acumulación de botella					0.17	1.33
Atracón en estrella de vacío	0.67					
Botella caída				1.5	7.13	2.64
Botellas trabadas	0.67			2	9.37	2
Espacio en enfilador de botellas	0.83				1.67	1



Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
Falso rechazo	10.64					
Otros	0.59					
Problemas inherentes a la maquina					1.5	
Revisión de rutina	0.67					
Rotura de botella	5.74				0.65	0.83
Se llena mesa de salida por botella rota			1.46			
Tapa atracada			12.54			
Revisión cámaras de inspección	1.2					
Se revisa inspector por alto rechazo	0.37					
Se revisan gomas de apriete por rebalse			8.2			
Se sale cinta de mesa de descarga de lavadora					3.2	3.2
Se traba cadena de baranda					2.55	
Problemas de mantenimiento	0.1		11.9		3.6	0.13
<b>Noviembre</b>	<b>20.83</b>	<b>0</b>	<b>73.38</b>	<b>0.83</b>	<b>11.75</b>	<b>16.36</b>
Acumulación de botella						1.5
Botella caída	0.33				4.69	8.17
Botellas sin tapa						0.33
Botellas trabadas	1.33				1.33	3.33
Etiqueta se pega en pared lateral	0.33					
Falso rechazo	0.33					
Limpieza de maquina por rotura			1		0.51	0.83
Problemas maquina					0.33	
Rotura de botella	3.5				0.44	
Subllenado	6.33		8.5			
Tapa atracada			14.6			
Se cambia goma de apriete					0.14	
Se cruza programa en llenadora			18.5			
Se desalinea fotocélula enfillador etiquetadora						2.19
Se dobla plancha de transferencia salida lavadora botellas					0.76	
Se sale cinta a la salida de lavadora de botellas					1.2	
Problemas de mantenimiento			30.78	0.83	2.34	

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. IBV – LL (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)
<b>Diciembre</b>	<b>16.84</b>	<b>0</b>	<b>43.33</b>	<b>1.17</b>	<b>6.2</b>	<b>2.17</b>
Arrastre de etiquetas ocasiona parada por botella defectuosa.	7					
Botella caída	1.83				3.84	0.15
Botellas trabadas	1		1.5		1.96	1.02
Etiqueta se pega en pared lateral	1.01					
Falso rechazo	2.17					
Revisión de rutina			1.37			
Rotura de botella	3.83					
Se llena calderín			2.75			
Subllenado			0.75			
Tapa atracada			8.82			
Se cruza programa			3.03			
Problemas de mantenimiento			25.11	1.17	0.41	1
<b>Total general</b>	<b>146.25</b>	<b>7.57</b>	<b>617.22</b>	<b>32.98</b>	<b>111.93</b>	<b>64.28</b>

## Línea 2

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
<b>Enero</b>	<b>6.76</b>	<b>28.22</b>	<b>17.05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador			1.87		
Problema inherente a la maquina		1.25			
Se baja nivel de la caldera		1.25			
Botellas caída	0.2	2.5	6.23		
Regulación por tapa corrida	0.53				
Tapa se atasca		4.25			
Botellas trabadas		1.5	0.65		
Atracón de botellas		0.75			
Rotura de botellas	0.27	3.5			
Revisión de rutina	0.2				
Problemas con el molino de tapas		1.75			
Subllenado		4.5			
Otros	2.33	3			
Cadena hace hueco, se coloca libricadenas			5.23		
Cambio de plancha de transferencia					
Salta guardamotor					
Se amarra cadena					
Problemas de mantenimiento	3.23	3.97	3.07		
<b>Febrero</b>	<b>14.13</b>	<b>72.86</b>	<b>2.38</b>	<b>1.73</b>	<b>0.65</b>
Botella rota	0.47				
Falso rechazo	0.53				
Se baja nivel de la caldera		4			
Botellas caídas	0.47	15.75		1.33	
Regulación por tapa corrida	0.4	5.38			0.39
Tapa se atasca		11			
Atracón de botellas				0.4	
Rotura de botellas	4.67	21.69			
Revisión de rutina	0.67	1.5			
Subllenado		2.05			
Botellas retornan		0.5	0.5		
Otros	0.73	2.85			
Salida de llenadora ocasiona caída de botellas		2.3			

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
Salta guardamotor			1.2		
Se cambia mica rayada			0.2		
Se congela imagen	2.2				
Se dobla plancha de transferencia					0.26
Se sale cadena			0.18		
Problemas de mantenimiento	4	5.85	0.3		
<b>Marzo</b>	<b>18.11</b>	<b>76.16</b>	<b>5.13</b>	<b>0.95</b>	<b>0</b>
Botella rota	1.35		0.3	0.17	
Etiquetas se pegan en pared lateral	1.27				
Falso rechazo	0.35				
Se para sin motivo aparente	0.18				
Se tapa filtro de espumador		7.5			
Botellas caídas	0.43	6.75	0.61	0.61	
Regulación por tapa corrida	0.21	5.44			
Tapa se atasca		6.07			
Botellas trabadas	0.35			0.08	
Atracón de botellas	0.57	2.5		0.1	
Rotura de botellas	4.68	14.81	0.61		
Revisión de rutina		10.5			
Problemas con el molino de tapas		1.25			
Botellas retornan			0.46		
Botella con soda	0.57		0		
Otros	1.15	3.25	0.15		
Regulación en maquinaria	2.98	4.2			
Salta guardamotor			0.9		
Se sale empaque de pistón de llenado		1.9			
Problemas de mantenimiento	4.02	12	2.1		
<b>Abril</b>	<b>6.42</b>	<b>26.66</b>	<b>27.46</b>	<b>2.01</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	2.35	20.34	24	2.01	
Botellas caídas		1.25			
Regulación en maquinaria	3.56				
Salta guardamotor					
Se amarra cadena					
Problemas de mantenimiento	0.51	5.07	3.46		

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
<b>Mayo</b>	<b>11.11</b>	<b>52.31</b>	<b>21.96</b>	<b>0</b>	<b>7.58</b>
Acumulación de botella en enfilador	6.66	31.96	13.7		
Salta guardamotor			4.32		
Se amarra cadena			1.3		
Se cambia electroválvula		8.3			
Problemas de mantenimiento	4.45	12.05	2.64		7.58
<b>Junio</b>	<b>12.25</b>	<b>35.11</b>	<b>6.97</b>	<b>3.68</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.59	21.25	4.5	3.68	
Revisión de válvulas	1.89				
Se traba en estrella			1.45		
Se traba botellas		4.41			
Problemas de mantenimiento	1.77	9.45	1.02		
<b>Julio</b>	<b>7.08</b>	<b>44.24</b>	<b>7.7</b>	<b>3.47</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	4.91	38.46	5.25	3.47	
Salta guardamotor			1.22		
Se resetea inspector	1.04				
Se cambia válvula			1.23		
Problemas de mantenimiento	1.13	5.78			
<b>Agosto</b>	<b>17.32</b>	<b>34.42</b>	<b>3.85</b>	<b>1.34</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	9.59	23.97	2.25	1.34	
Se ajusta perno de mariposa			1.3		
Se cambia mica rayada			0.3		
Inspección de maquina		6.34			
Se reinicia maquina	2.3	0.13			
Problemas de mantenimiento	5.43	3.98			
<b>Septiembre</b>	<b>18.57</b>	<b>16.89</b>	<b>15.38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.66	13.57	4.88		
Fotocélula desalineada			2.41		
Cambio de plancha de transferencia			4.2		
Revisión de maquinarias	2.1		2.81		
Problemas de mantenimiento	7.81	3.32	1.08		

Detalle	Inspector Bot. Vacía (hr.)	Llenadora Botellas (hr.)	Transp. Bot. LL – ETQ (hr.)	Transp. Bot LBV – IBV (hr.)	Inspector de Nivel (hr.)
<b>Octubre</b>	<b>16.79</b>	<b>77.06</b>	<b>4.3</b>	<b>2.17</b>	<b>0</b>
Acumulación de botella en enfilador	8.04	26.02	2.67	2.17	
Falla en sensor	4.3				
Revisión de mariposas de barandas		9.23	0.18		
Salta guardamotor			1.45		
Problemas de mantenimiento	4.45	41.81			
<b>Noviembre</b>	<b>10.99</b>	<b>48.09</b>	<b>6.6</b>	<b>0</b>	<b>6.28</b>
Acumulación de botella en enfilador	7.12	9.66	4.35		
Botella sin tapa	0	0	0.33		
Tapa se atasca	0	0.27	0		
Rotura de botellas	1.53	0.71	0.83		
Otros	0.54	0.62	0		
Regulación de Hidrojet		18.43			
Salta guardamotor			0.22		
Se amarra cadena		1.2			
Problemas de mantenimiento	1.8	17.2	0.86		6.28
<b>Diciembre</b>	<b>13.23</b>	<b>45.57</b>	<b>4.03</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Botella rota	1.83	0	0.71		
Etiquetas se pegan en pared lateral	1.1	0	0		
Botellas caída	1.38	0	1.06		
Tapa se atasca	0	4.06	0		
Botellas trabadas	1.06	0	2.12		
Atracón de botellas	1.96	1.2			
Rotura de botellas	3.79	5.01			
Problemas con el molino de tapas	0	0.48			
Otros	1.74	0			
Se amarra cadena			0.15		
Se revisa válvula	0.21	12.18			
Problemas de mantenimiento	0.16	22.64			
<b>Total general</b>	<b>152.75</b>	<b>557.6</b>	<b>122.83</b>	<b>15.36</b>	<b>14.52</b>

## Anexo 2: Lección de un punto

<b>LECCIÓN DE UN PUNTO</b>			
<b>TÍTULO</b>		Número:	Fecha de Publicación:
		Versión:	
	Elaborador:		
Distribución			
<b>ÁREAS</b>	<input type="checkbox"/> ELAB <input type="checkbox"/> ENV <input type="checkbox"/> SERV <input type="checkbox"/> CAL <input type="checkbox"/> GEST/ GENT <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> AMB <input type="checkbox"/> LOG	Superior Inmediato	Jefatura
	Descripción:		
<b>OBJETIVO</b>	<p>Colocar en esta parte la información que se desea transmitir</p>		
	<b>REGISTRO DE ENTRENAMIENTO</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>	

# LECCIÓN DE UN PUNTO

TÍTULO	<b>LIMPIEZA DE ALCANTARILLADO DE ENVASADO</b>		Número: LUP.AR.ENV.2017.00019	Fecha de Publicación: 23/01/2018	Versión: 1
	Elaborador:				
Distribución					
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> Casos de Mejora <input type="checkbox"/> Anomalías		AREAS: <input type="checkbox"/> ELAB <input checked="" type="checkbox"/> ENV <input type="checkbox"/> SERV <input type="checkbox"/> CAL <input type="checkbox"/> GEST/GENT <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> AMB <input type="checkbox"/> LOG		Superior Inmediato Seguridad Juan Núñez
ESTÁNDAR	Existe un estándar relacionado? N° del estándar: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		<b>LIMPIEZA DE ALCANTARILLADO DE ENVASADO</b>		VPO Juan Carlos Neyra
OBJETIVO	<b>LIMPIEZA DEL ALCANTARILLADO DE ENVASADO</b>				

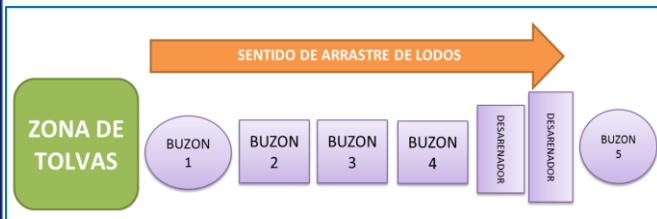
**Seguridad:**

1.-Utilizar el EPP adecuado: Casco, lentes de ventilación indirecta, guantes de jebe verdes, máscara de vapores organicos, ropa impermeable y botas de jebe.



**Procedimiento:**

- 1.-Abrir todas las tapas del alcantarillado, y usar un extractor de aire.
- 2.-Empujar los lodos con una manguera contra incendios en el siguiente orden:



3.-Una vez que el lodo de los buzones llega al desarenador, retirar la canastilla y limpiarla. Primero con manguera y luego manualmente.

4.-Extraer el lodo del desarenador con una pala y baldes, a una tolva.



5.-Una vez que esta limpio el desarenador, reponer la canastilla limpia en su lugar.

6.-Tapar los buzones y el desarenador.





**Anexo 3: Registro de componentes que más fallan**

REGISTRO DE COMPONENTES QUE MAS FALLAN					
Maquinaria / Equipo					
Fecha	Elemento que falla	Causa	Tiempo de reparación	Observaciones	Responsable

## Anexo 4: Programa de Mantenimiento Preventivo

### 4.1. Programa de Mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico Elec-Instrum	I03 INSP. SISTEMA NEUMATICO	Mtto.Ele. I03 INSP. SISTEMA NEUMATICO	Semestral	I03 INSP. SISTEMA NEUMATICO	6H	1
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico Elec-Instrum	I01 INSP. CONDUCT. PT100, INDUCT. Posic.	Mtto.Ele. I01 CONDUCTIM,PT100,SENS. INDUC	Semestral	I01 INSP. CONDUCTIMET,PT100,SENS. INDUC.	4H	1
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico Elec-Instrum	P07 MANT. TAB. PRINCIPAL, CAJAS CONEXIÓN	Mtto.Ele. P07 TABLERO PRINCIPAL	Semestral	P07 MANT. TAB. PRINCIPAL, CAJAS CONEX.	6H	0
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Motores (H)	P05 MOTOR M01 BOMBA RECIRCULACION	Mtto.Ele. P05 MONT M01 BOMB RECIRCULA	Cada 2000 hrs (Anual)	P05 MOTOR M01 BOMBA RECIRCULACION	14H	0
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Motores (H)	P02 MOTOR M02 DOSIF. SODA	Mtto.Ele. P02 MOTOR M02 DOSIF. SODA	Cada 2000 hrs (Anual)	P02 MOTOR M02 DOSIF. SODA	6H	0
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Motores (H)	P03 MOTOR M03 DOSIF. ACIDO	Mtto.Ele. P03 MOTOR M03 DOSIF. DE ACIDO	Cada 2000 hrs (Anual)	P03 MOTOR M03 DOSIFICADOR DE ACIDO	6H	0
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico mecánica	I VALVULAS VAPOR	Mtto.Mec. I VALVULAS VAPOR	Semestral	I VALVULAS VAPOR	1H	1
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico mecánica	P TRAMPAS VAPOR	Mtto.Mec. TRAMPAS VAPOR	Bianual	P TRAMPAS VAPOR	4H	0
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico mecánica	I BOMBAS DOSIFICADORAS	Mtto.Mec. I BOMBAS DOSIFICADORAS	Bimestral	I BOMBAS DOSIFICADORAS	0.5H	1
LINEA 1	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L1 - Mant Periodico mecánica	P BOMBAS DOSIFICADORAS	Mtto.Mec. P BOMBAS DOSIFICADORAS	Bianual	P. bombas dosificadoras	8H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Limpieza Total de Gabinete	1.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Alineación y Calibr. de Chorro de Tinta	1H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Revisar Filtro de Vacío	0.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Revisar Filtros de Abastecimiento	0.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Verif. Vacío (-13" a -15" Hg)	0.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Insp. de Conexiones (Fugas)	0.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	Insp. sistema eléctrico e hidraulico	Mtto.Ele. LIMPE E INSPEC TRIMESTRAL	Semestral	Revisar acoplamiento de Encoder	0.3H	1
LINEA 1	Codificador video jet 1	Codificador Tinta L1 - Mant. Periódico	CAMBIO DE BATERIA CODIFI. BOTELLAS2- L1	Mtto.Ele. CAMBIO DE BATERIA	Anual	CAMBIO DE BATERIA CODIFI.BOTELLAS2-L1	0.5H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	I Accionamiento de escobilla alisadora	I Accionamiento de escobilla alisadora	I Inspección de escobillas	Semestral	Insp. de accionamiento	6H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	I Accionamiento de escobilla alisadora	I Accionamiento de escobilla alisadora	I Inspección de escobillas	Mensual	Insp. de escobillas	1H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bujes tapa de paletas	M Bujes Tapa de Paleta Etiquetadora 1	P Bujes Tapa de Paleta Etiquetadora 1	Bianual	P Bujes Tapa de Paleta Etiquetadora 1	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	P Cilindro Transf. 330 INCA	P Cilindro Transf. 330 INCA	P Cilindro Transf. 330 INCA	Bianual	P Cilindro Transf. 330 INCA	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	P Cilindro Transf. Contra 1100	P Cilindro Transf. Contra 1100	P Cilindro Transf. Contra 1100	Bianual	P Cilindro Transf. Contra 1100	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 AQP	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 AQP	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 AQP	Bianual	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 AQP	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 CR	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 CR	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 CR	Bianual	P Cilindro Transf. Cuerpo 1100 CR	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	M PARABOTELLAS	M PARABOTELLAS	M PARABOTELLAS	Anual	M PARABOTELLAS	6H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Bombas de Goma	I BOMBAS GOMA	Mtto.Mec. I BOMBAS GOMA	Bimestral	Insp. BOMBA DE GOMA	2H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Periódico	P10 MANT. TABLERO PRINCIPAL	Mtto.Ele. P10 . TAB PRINCIPAL	Semestral	P10 MANT. TABLERO PRINCIPAL	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Periódico	P20 MANT CAJAS CONEXIONES	Mtto.Ele. P20 CAJAS CONEXIONES	Semestral	P20 MANT CAJAS CONEXIONES	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Periódico	P21 MANT BOMBAS COLA 1 Y 2	Mtto.Ele. P21 BOMBAS COLA 1 Y 2	Semestral	P21 MANT BOMBAS COLA 1 Y 2	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Periódico	I03 INSP.SENSORES,NEUMATICA,PRESOSTATO	Mtto.Ele. I03 INSP.SENSORES,NEUMA,PRESOST	Mensual	I03 INSP.SENSORES,NEUMATICA,PRESOSTATO	8H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Periódico	P14 MANT U.M.A. PRESOSTATO	Mtto.Ele. P14 U.M.A. PRESOSTATO	Anual	P14 MANT U.M.A. PRESOSTATO	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor-Red-Pr	P RED PRINCIPAL	Mtto.Mec. P RED PRINCIPAL	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED PRINCIPAL	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor-Red-Pr	P MOTOR ET-M201 FRENO	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M201Y FRENO	Cada 2000 hrs (Anual)	P MANT DE FRENO	5H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor-Red-Pr	P MOTOR ET-M201 FRENO	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M201Y FRENO	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M201	12H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor Elevad	P MOTOR ET-M811	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M811	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M811	1.5H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor Elevad	P MOTOR ET-M814	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M814	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M814	1.5H	0

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor Elevad	P MOTOR ET-M834	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M834	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M834	1.5H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor cepillo	P MOTOR ET-M841y M843	Mtto.Ele. P MOTORES ET-M841,843	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M841	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor cepillo	P MOTOR ET-M841y M843	Mtto.Ele. P MOTORES ET-M841,843	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M843	6H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Mant. Motor Bomba	P MOTOR ET-M831	Mtto.Ele. P MONT ET-M831	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR ET-M831	6H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Estrellas 1,2,3	P ESTRELLAS 1,2,3	Mtto.Mec. P ESTRELLAS 1,2,3	Bianual	P ESTRELLAS 1,2,3	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Centradores de Bot.	P CENTRADORES DE BOTELLAS	Mtto. Mec. P Cabezal Centrador ET12	Anual	Mantenimiento de 45 centradores	8H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Etiquetadora L1 - Aceite Red. Principal	I ACEITE RED PRINCIPAL	Mtto.Mec. I OIL RED PRINCIPAL	Semestral	I ACEITE RED PRINCIPAL	0.5H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	ETIQUETADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	I ETIQUETADORA 1	Mtto.Mec. I ETIQUETADORA 1	Mensual	I ETIQUETADORA 1	1H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	ETIQUETADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	D TEMP RED ETIQ 1	Mtto.Mec. D TEMP RED ETIQ 1	Mensual	D TEMP RED ETIQ 1	1H	0
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	ETIQUETADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	C LUBRICACION ETIQUETADORA 1	Mtto.Mec. C LUBRICACION ETIQUETADORA 1	Mensual	C LUBRICACION ETIQUETADORA 1	1H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Mtto.Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Dos Semanas	Insp. Quincenal Etiquetadora.	1.5H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Mtto.Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Dos Semanas	P Etiquetadora: Manejo Bot y Etiqueta	4H	1
LINEA 1	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Mtto.Mec. Quincenal Etiquetadora.L1	Dos Semanas	Conservación Etiquetadora: Lubricación	1H	1
LINEA 1	Generador Dioxido de Cloro, Prominent (1	Generador CLO2 L1 - Mant. Periódico	P1 MANT. GENERADOR CLO2/TABLERO/VALVULA	Mtto.Ele.GENERADOR CLO2, TAB Y VALV	Anual	MANT. GENERADOR CLO2, TABLERO Y VALVULA	8H	0
LINEA 1	Generador Dioxido de Cloro, Prominent (1	Generador CLO2 L1 - Mant. Periódico	P2 MANT. TABLERO DULCOMETER	Mtto.Ele.TABLERO DULCOMETER	Anual	MANT. TABLERO DULCOMETER	1H	0
LINEA 1	Generador Dioxido de Cloro, Prominent (1	Generador CLO2 L1 - Mant. Bimestral	D1 LIMPIEZA TUBO MEZCLADOR, ROTAMETRO	Mtto.Ele LIMP TUBO MEZCLADOR de GDC2	Bimestral	LIMPIEZA TUBO MEZCLADOR Y ROTAMETRO	1.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	MAQUINA VACIA	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	PANTALLA DE MANTENIMIENTO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	AJUSTE DE LA CAMARA BASE	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	PANT. DE ZONA EN ON	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	CALIBRE ZOOM EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	CALIBRE CLARIDAD EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	ANILLO DE ENFOQUE EN INFINITO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	PRUEBE DISPAROS, PERIODO 7	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS BASE	Trimestral	PUNTOS ROJOS DE DETECCION	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	MAQUINA VACIA	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	PANTALLA DE MANTENIMIENTO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	AJUSTE DE LA CAMARA LABIO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	ALGORITMOS EN OFF	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	CALIBRE ZOOM EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	CALIBRE CLARIDAD EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	ANILLO DE ENFOQUE EN INFINITO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	PRUEBE DISPAROS, PERIODO 7	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	PUNTOS ROJOS DE DETECCION	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	INTRODUSCA BOTELLA TEST	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	CAMERA ALIGNMENT OFF	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	AJUSTAR POSICION X Y	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	ZOOM LABIO DENTRO DEL CIRCULO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	CLARIDAD UNIFORME	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	AUTOTRACKING ON	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS LABIO	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA LABIO	Trimestral	ENCENDER ALGORITMOS	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	MAQUINA VACIA	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	PANTALLA DE MANTENIMIENTO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	AJUSTE DE LA CAMARA P. INTERNA	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	PANT. DE ZONA EN ON	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	CALIBRE ZOOM EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	CALIBRE CLARIDAD EN 1-100	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	ANILLO DE ENFOQUE EN INFINITO	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	PRUEBE DISPAROS, PERIODO 7	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS IBV 1	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARAS PARED INT.	S1100 DIGESA AJUSTE CAMARA PARED INTERNA	Trimestral	PUNTOS ROJOS DE DETECCION	1H	0

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto. Mesa Platill. Insp. Bot. Vac.L2	P MESA PLATILLOS IVB1	P MESA PLATILLOS IVB1	Bianual	P MESA PLATILLOS IVB1	4H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1- Mant. Motobomba (H)	P MOTOR IG11M3	Mtto.Ele. P MOTOR IG11M3 L1	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR IG11M3	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1- Mant. Motobomba (H)	P BOMBA VACIO	P BOMBA VACIO L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P BOMBA VACIO L1	8H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto.Inspec.Bot.Vacía L1-Red. Conicos	P RED CONICOS 1,2,3,4	Mtto.Mec. P RED CONICOS 1,2,3,4 L1	Cada 1000 hrs (Semestral)	DESARMAR REDUCTOR PARA Insp.	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto.Inspec.Bot.Vacía L1-Centrador Bote.	P CENTRADORES BOTELLAS	Mtto.Mec. P CENTRADORES BOTELLAS L1	Bianual	P CENTRADORES BOTELLAS	12H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	INSPECTOR BOTELLAS 1 TAREA MENSUAL (M)	C Inspección/Lubricación Inspector BV 1	Mtto.Mec. Insp/Lubr. Inspector 1	Mensual	C LUBRICACION INSPECTOR 1	2H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	INSPECTOR BOTELLAS 1 TAREA MENSUAL (M)	C Inspección/Lubricación Inspector BV 1	Mtto.Mec. Insp/Lubr. Inspector 1	Mensual	I INSPECTOR 1	2H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	INSPECTOR BOTELLAS 1 TAREA MENSUAL (M)	D TEMP INSPECTOR BV 1	Mtto.Mec.Temp Inspector	Mensual	D TEMP INSPECTOR	0.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Inspec.Red. Acc.Alturas-Inspec.Bot.Vacía	I RED ACCIONAMIENTO ALTURAS IBV	Mtto.Mec. I RED ACC ALTURAS	Trimestral	Insp. OXIDO FUGAS Y ESTADO DE ACEITE	1H	1
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Periódico	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Bimestral	C04 LIMPIEZA UNIDADES REFRIGERACION	2H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Periódico	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Bimestral	I04 INSP. SENSORES,FOTOCCEL,FINES CARRERA	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Periódico	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Semestral	P08 CALIBRACION PRESOSTATOS	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Periódico	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Semestral	P28 MANT. TABLERO PRINCIPAL	8H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Periódico	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Mtto.Ele. Periodico de Inspector L1	Semestral	P29 MANT. CAJAS CONEXIONES	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motores (H)	P MOTOR IG12M6	Mtto.Ele. Motores IG12-14 Inspec.Bot.L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR IG12M6,IG13M7,IG14M15,IG14M8 -L1	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motores (H)	P MOTOR IG13M7	Mtto.Ele. Motores IG12-14 Inspec.Bot.L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR IG12M6,IG13M7,IG14M15,IG14M8 -L1	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motores (H)	P MOTOR IG14M15	Mtto.Ele. Motores IG12-14 Inspec.Bot.L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR IG12M6,IG13M7,IG14M15,IG14M8 -L1	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motores (H)	P MOTOR IG14M8	Mtto.Ele. Motores IG12-14 Inspec.Bot.L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR IG12M6,IG13M7,IG14M15,IG14M8 -L1	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motores (H)	C03 LIMPIEZA DE COLECTOR DE SUCIEDAD	Mtto.Ele. C03 LIMP COLECTOR DE SUCIEDAD	Cada 170 horas (mensual)	C03 LIMPIEZA DE COLECTOR DE SUCIEDAD	2H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motored (H)	P MOTOR IG10M1	Mtto.Ele. P MOTOR IG10M1 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR IG10M1	8H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. Motored (H)	P RED PRINCIPAL	Mtto.Mec. P REDUCTOR PRINCIPAL L1	Cada 1000 hrs (Semestral)	P RED PRINCIPAL	8H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	P30 Y20,Y80,Y81,Y82a,Y82b,Y83a,Y83b,Y86R	Mtto.Ele. EQUIPO / Y80	Semestral	Mtto. Batería 8 válvulas Y80	10H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	P30 Y20,Y80,Y81,Y82a,Y82b,Y83a,Y83b,Y86R	Mtto.Ele. EQUIPO / Y80	Semestral	Mtto. reductor aire soplado de botellas	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	P30 Y20,Y80,Y81,Y82a,Y82b,Y83a,Y83b,Y86R	Mtto.Ele. EQUIPO / Y80	Semestral	Mtto reductor aire soplado estrellas 1y2	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	P15 CAMBIO DE BATERIAS DE CONSOLA DORSH	P15 Mtto. Consola Hombre - Maquina	Bianual	P15 Mtto. Consola Hombre - Maquina	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	C06 LIMPIEZA MONITORES	2H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P27 MANT. REG. PRESION AGUA/AIRE	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P22 VALV. 12Y30 - 12Y38 ESTRELLA VACIO1	16H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P23 VALV. 12Y40 - 12Y48 ESTRELLA VACIO2	16H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P24 VALV. AGUA (14Y106,107,108,15 13Y6)	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P25 MANT. VALV. 174Y80-17Y86 SIST.VACIO	6H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Mtto.Ele. Valvulas,Monitores-Inspect.L1	Anual	P26 VALV. 13Y3,4,5,7 10Y1,14Y10,15Y20 L1	3H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Desmontaje de Centraores	1.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Desmontaje de Estrellas	30MIN	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Limpieza de Alojamiento de Estrella	30MIN	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Limpieza de Estrellas	1H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Montaje de Centraores	1.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Montaje de estrellas	30MIN	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Prueba de Funcionamiento	30MIN	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	CAMBIO DE CENTRADORES DE BOTELLA L1	Mtto.Ele. CENTRADORES DE BOTELLA L1	Anual	Repintado de Estrella pintura Negra	30MIN	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Insp. Bot. Vacía L1 - Mant. (1A y 3A)	P30 Mant. eje motor de vidrio circular	Mtto.Ele.P30 MOTOR vidrio circular	Anual	P29 Cambio rodamientos y reten	4H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Mtto.Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Dos Semanas	I. Quincenal Insp. Bot. Vacía	1.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Mtto.Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Dos Semanas	P Inspec. Bot. Vacias: Manejo Botellas	1.5H	0
LINEA 1	Inspector Bot. Vacía, KHS, LF1135 383bpm	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Mtto.Mec. Quincenal Insp. Bot. Vacía L1	Dos Semanas	Conservación Inspector Botellas Vacias	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bomba de Vacío FH12M1	Mtto. Bomba de Vacío FH12M1	Mtto. Bomba de Vacío FH12M1	Cada 1000 hrs (Semestral)	Conservación Bomba de Vacío FH12M1	4H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P VOLTEADOR DE TAPAS Llena.Bot. L-1	P VOLTEADOR DE TAPAS	Mtto.Mec. P VOLTEADOR DE TAPAS	Trimestral	P VOLTEADOR DE TAPAS	4H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P Valv. Y Org. Eleva. Llena.Bot. L-1	P VALVULAS DE LLENADO	Mtto.Mec. P VALVULAS DE LLENADO	Cada 2000 hrs (Anual)	P VALVULAS DE LLENADO	16H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P Valv. Y Org. Eleva. Llena.Bot. L-1	P ORGANOS ELEVACION	Mtto.Mec. P ORGANOS ELEVACION L1	Cada 1000 hrs (Semestral)	P ORGANOS ELEVACION	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P VALV TOMAMUESTRA Llena.Bot. L-1	P VALV TOMAMUESTRA	Mtto.Mec. P VALV TOMAMUESTRA L1	Semestral	P VALV TOMAMUESTRA	3H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P TAPONADORES Llena.Bot. L-1	P TAPONADORES	Mtto.Mec. P TAPONADORES L1	Cada 1000 hrs (Semestral)	P TAPONADORES	16H	0

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTTO	Estado
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	P SIN-FIN Llena. Bot. L-1	P SIN-FIN	Mtto.Mec. P SIN-FIN L1	Trimestral	P SIN-FIN	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Red. secundario Llenadora Bot. L13	P RED SECUNDARIO	Mtto.Mec. P RED SECUNDARIO L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED SECUNDARIO	16H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Anual	INSP. CODIFICADORES	4H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Anual	P55 MANT. VALV. Y CAJA RELES (TAB. K7)	8H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Mtto.Ele. Anual de Calderin-Llenado. L1	Anual	C09 LIMPIEZA COLECTOR ANILLOS ROZANTES	12H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	P ARBOL TAPADISCO	Mtto.Mec. P ARBOL TAPADISCO	Anual	P Arbol de Disco de Tapas	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Anual de Llenadora Bot. L1	Mtto.Ele. Anual de Llenadora Bot. L1	Anual	P51 U.M.A. PRESTOS, VALV. ORG. ELEVACION	12H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Anual de Llenadora Bot. L1	Mtto.Ele. Anual de Llenadora Bot. L1	Anual	P MANT. VIBRADOR TOLVA DE TAPAS	5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Neuma. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Ele. Neuma. Anual de Llena. Bot. L1	Anual	P49 MANT. VALV. REGULADORA CO2	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Ele. Neuma. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Ele. Neuma. Anual de Llena. Bot. L1	Anual	P52 MANT. VALV. FH70Y100 (REG. CO2)	1.5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Mec. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Mec. P CAJAS Y REDUCTORES L1	Anual	P CAJA CONICA 1	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Mec. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Mec. P CAJAS Y REDUCTORES L1	Anual	P CAJA CONICA 3	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Mec. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Mec. P CAJAS Y REDUCTORES L1	Anual	P CAJA CONICA 2	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Mec. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Mec. P CAJAS Y REDUCTORES L1	Anual	P RED 1 CADENA	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	Mtto.Mec. Anual de Llena. Bot. L1	Mtto.Mec. P CAJAS Y REDUCTORES L1	Anual	P RED 2 CADENA	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. de Llenadora Botelas L-1	C LIMP ORGANOS ELEVACION	Mtto.Mec. C LIMP ORGANOS ELEVACION L1	Anual	C LIMP ORGANOS ELEVACION	24H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	MANT. COLECTOR NEUMATICO LLENADORA 1	Mtto.Ele.COLECTOR NEUMATICO	Bianual	Mantenimiento de Colector	12H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P53 MANT. GENERAL CONSOLA DE MANDO	Mtto.Ele. P53 . GENERAL CONSOLA d MANDO	Bianual	P53 MANT. GENERAL CONSOLA DE MANDO	7H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P15 CAMBIO DE BATERIAS DE CONSOLA DORSH	Mtto.Ele. P15 CAMBIO DE BATERIA PUPITRE	Bianual	P15 CAMBIO DE BATERIA PUPITRE	0.5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P ARBOLES ENTRADA/CENTRAL/SALIDA. L1	Mtto.Mec. P ARBOLES ENT/CENTRAL/SAL. L1	Bianual	P ARBOL SALIDA LLEN	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P ARBOLES ENTRADA/CENTRAL/SALIDA. L1	Mtto.Mec. P ARBOLES ENT/CENTRAL/SAL. L1	Bianual	P ARBOL ENT LLENADORA	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P ARBOLES ENTRADA/CENTRAL/SALIDA. L1	Mtto.Mec. P ARBOLES ENT/CENTRAL/SAL. L1	Bianual	P ARBOL CENTRAL	16H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P RUEDA INTERMEDIA	Mtto.Mec. P RUEDA INTERMEDIA L1	Bianual	P RUEDA INTERMEDIA	5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P TAPONADORA LLENADORA BOTELAS L1	Mtto.Mec. TAPONADORA LLENA.BOT. L1	Bianual	P ARBOL SAL TAPONADORA	3H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P TAPONADORA LLENADORA BOTELAS L1	Mtto.Mec. TAPONADORA LLENA.BOT. L1	Bianual	P ARBOL TAPONADORA	24H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P TAPONADORA LLENADORA BOTELAS L1	Mtto.Mec. TAPONADORA LLENA.BOT. L1	Bianual	P TRANSPORTADOR TAPAS	12H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P TAPONADORA LLENADORA BOTELAS L1	Mtto.Mec. TAPONADORA LLENA.BOT. L1	Bianual	P BAJADA TAPAS	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P TAPONADORA LLENADORA BOTELAS L1	Mtto.Mec. TAPONADORA LLENA.BOT. L1	Bianual	P RED ALT TAPONADORA	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Bianual Llenadora Bot. L-1	P VALVULAS LLENADORA BOTELLAS L1	Mtto.Mec. P VALVULA MOD. Llena. Bot.L1	Bianual	P VALV MOD CERVEZA	5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Trimestral	I06 INSP. CONDUCTIMETRO DE CERVEZA	2H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Semestral	C05 LIMP/CALIB. TRANSDUCTORES PRESION	5H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Bimestral	I09 INSP. SOQUETS SENSORES IF538 IF539	1H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Semestral	I10 INSP. SOQUETS SENSORES NIS	6H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Mtto.Ele. de Sensores Llenad.Bot. L1	Bimestral	C04 INSP. LIMP. SENSORES TURK BI20 -BI15	2H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Semestral	C03 LIMP/CALIB. MANOMETROS Y TERMOMETROS	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Semestral	P54 MANT. VALVULA TERMOSTATICA	2H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Mtto.Ele. Neuma. Semestral Llena. Bot. L1	Semestral	P56 MANT. VALVULA, U.M.A.	1.5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Electrico (M)	P34 MANT. TABLERO K3	Mtto.Ele. P34 . TABLERO K3	Trimestral	P34 MANT. TABLERO K3	2H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Electrico (M)	P50 MANT.TABLEROS S1,P1,K1,K2,K4,K7,V1.	Mtto.Ele. Semestral Llenadora Bot. L1	Semestral	I05 INSP. POSICIONADORES FH70Y101,102	4H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Electrico (M)	P50 MANT.TABLEROS S1,P1,K1,K2,K4,K7,V1.	Mtto.Ele. Semestral Llenadora Bot. L1	Semestral	P50 MANT.TABLEROS S1,P1,K1,K2,K4,K7,V1.	16H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Calderin (M)	P31 MANT. SONDAS DE NIVEL	Mtto.Ele. P31 . SONDAS DE NIVEL	Semestral	P31 MANT. SONDAS DE NIVEL	4H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot. L-1 Mant. Calderin (M)	P57 MANT. VALVULAS LLENADO (CALDERIN)	Mtto.Ele. P57 . VALV LLENADO (CALDERIN)	Semestral	P57 MANT. VALVULAS LLENADO (CALDERIN)	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH30M2	P MOTOR FH30M2	Mtto.Ele. P MOTOR FH13,15,30 - Llenad L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH13(15,30)	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH30M2	P RED CADENA FH30M2	Mtto.Mec. P RED CADENA FH30M2	Cada 2000 hrs (Semestral)	P RED CADENA FH30M2	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH30M1	P MOTOR FH30M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH13,15,30 - Llenad L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH13(15,30)	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH30M1	P RED CADENA FH30M1	Mtto.Mec. P RED CADENA FH30M1	Cada 1000 hrs (Semestral)	P RED CADENA FH30M1	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH16M8	P MOTOR FH16M8	Mtto.Ele. P MOTOR FH16M8 Llenadora L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH16M8	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH16M8	P RED. ALT. TAPONADORA FH16M8	Mtto.Mec. P RED. ALT. TAPONADORA FH16M8	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED. ALT. TAPONADORA FH16M8	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH16M7	P MOTOR FH16M7	Mtto.Ele. P MOTOR FH16M7 Llenadora L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH16M7	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH16M7	Mtto.Mec. P MOLINO Y REDUCTOR	Mtto.Mec. P MOLINO Y REDUCTOR	Cada 2000 hrs (Semestral)	P MOLINO Y REDUCTOR	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH15M1	P MOTOR FH15M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH13,15,30 - Llenad L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH13(15,30)	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH15M1	P BOMBA ESPUMADO FH15M1	Mtto.Mec. P BOMBA ESPUMADO FH15M1	Cada 2000 hrs (Anual)	P BOMBA ESPUMADO FH15M1	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M2	P MOTOR FH14M2	Mtto.Ele. P MOTOR FH14 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH14M1 LINEA 1	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M2	P MOTOR FH14M2	Mtto.Ele. P MOTOR FH14 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH14M2 LINEA 2	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M2	P RED ALT CALDERIN	Mtto.Mec. P RED ALT CALDERIN L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED ALT CALDERIN	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M1	P MOTOR FH14M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH14 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH14M1 LINEA 1	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M1	P MOTOR FH14M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH14 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH14M2 LINEA 2	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH14M1	P RED ANILLO EXTERIOR	Mtto.Mec. P RED ANILLO EXTERIOR	Cada 2000 hrs (Semestral)	P ANILLO EXTERIOR	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH13M1	P MOTOR FH13M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH13,15,30 - Llenad L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH13(15,30)	6H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH13M1	P RED PARABOTELLA	Mtto.Mec. P RED PARABOTELLA L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED PARABOTELLA	8H	0

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTTO	Estado
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH12M1	P MOTOR FH12M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH12M1 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH12M1	15H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH12M1	P BOMBA DE VACIO FH12M1	Mtto.Mec. P BOMBA DE VACIO FH12M1	Cada 2000 hrs (Anual)	P BOMBA DE VACIO FH12M1	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH10M1	P MOTOR FH10M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH10M1 L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR FH10M1	24H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. FH10M1	P RED PRINCIPAL	Mtto.Mec. P RED PRINCIPAL L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P RED PRINCIPAL	16H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. 1M1	P MOTOR TRANSP. TAPAS 1M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH16 Llenadora L1	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOTOR TRANSPORTADOR DE TAPAS	7H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Llenadora Bot L-1 P Motor-Red. 1M1	P RED TAPAS 1M1	Mtto.Mec. P RED TAPAS 1M1	Cada 1000 hrs(Semestral)	P RED TAPAS 1M1	8H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mensual	I TAPONADORES - DISCO DE TAPAS	3H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mensual	C LUBRICACION LLENADORA 1	3H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mensual	I CABLES PUERTAS LEVADIZAS	1H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mensual	I LLENADORA 1	3H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 1	Mensual	Insp. DE REDUCTORES	4H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	LLENADORA 1 TAREA MENSUAL (M)	D TEMP RED LLENADORA 1	Mtto.Mec. D Temp Llenadora	Mensual	I Reductores	2H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	C LIMP TAPONADORES Llena.Bot. L-1	C LIMP TAPONADORES	Mtto.Mec. C LIMP TAPONADORES L1	Semestral	C LIMP TAPONADORES	24H	1
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Mtto.Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Dos Semanas	Insp. Quincenal Llenadora Bot.	1.5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Mtto.Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Dos Semanas	P llenadora: Manejo bot./sist. llenado	3.5H	0
LINEA 1	Llenadora Botellas, KHS, EM72/12K	Mtto. Mecánico Quincenal L1	Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Mtto.Mec. Quincenal Llenadora Bot.L1	Dos Semanas	C llenadora: Lubricación	2.5H	0
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico mecánica	P TRAMPAS VAPOR	Mtto.Mec.TRAMPAS VAPOR	Bianual	P TRAMPAS VAPOR	4H	0
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico mecánica	I VALVULAS VAPOR	Mtto.Mec. I VALVULAS VAPOR	Semestral	I VALVULAS VAPOR	1H	1
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico mecánica	I BOMBAS DOSIFICADORAS	Mtto.Mec. I BOMBAS DOSIFAS	Trimestral	I BOMBAS DOSIFICADORAS	2H	1
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico mecánica	P BOMBAS DOSIFICADORAS	Mtto.Mec. P BOMBAS DOSIFICADORAS	Bianual	P. bombas dosificadoras	8H	1
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico Elec-Instrum	I02 CONDUCTIMETRO, PT100, SENS. INDUCT.	Mtto.Ele. I02 CONDUCTIMETRO, PT100	Semestral	I02 CONDUCTIMETRO, PT100, SENS. INDUCT.	3H	1
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico Elec-Instrum	I03 SISTEMA NEUMATICO	Mtto.Ele. I03 SIST NEUMATICO	Semestral	I03 SISTEMA NEUMATICO	6H	1
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Periodico Elec-Instrum	P10 MANT. TABLEROS	Mtto.Ele. P10 TABLEROS	Semestral	P10 MANTENIMIENTO DE TABLEROS	6H	0
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Motores (H)	P MOTOR M02 DOSIF. SODA	Mtto.Ele. P MOTOR M02 DOSIF. SODA	Cada 8000 hrs (cuadrinual)	P MOTOR M02 DOSIF. SODA	6H	0
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Motores (H)	P MOTOR M03 DOSIF. ACIDO	Mtto.Ele. P MOTOR M03 DOSIFICADOR ACIDO	Cada 8000 hrs (cuadrinual)	P MOTOR M03 DOSIFICADOR DE ACIDO	6H	0
LINEA 2	CIP LLEN. CORONADORA KHS	CIP L2 - Mant Motores (H)	P MOTOR M01 BOMBA RECIRCULACION	Mtto.Ele. P MOTOR M01 BOMBARECIRCULACION	Cada 8000 hrs (cuadrinual)	P MOTOR M01 BOMBA RECIRCULACION	14H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	Anual	MTTO. 2ET-Y1664 CARRO	5H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	Anual	MTTO. 2ET-Y4627	5H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	Anual	MTTO. 2ET-Y4628	5H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	Anual	MTTO. 2ET-Y4625	5H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	M R1523 ELECTROVALV CONTRA	Anual	MTTO. 2ET-Y4626	5H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	I R1400 ELECTROVALV CONTRA	IC R1400 ELECTROVALV CONTRA	Trimestral	INSP. Y LIMP. 2ET-Y1664 CARRO	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	I R1400 ELECTROVALV CONTRA	IC R1400 ELECTROVALV CONTRA	Trimestral	INSP. Y LIMP. 2ET-Y4627	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	I R1400 ELECTROVALV CONTRA	IC R1400 ELECTROVALV CONTRA	Trimestral	INSP. Y LIMP. 2ET-Y4628	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	I R1400 ELECTROVALV CONTRA	IC R1400 ELECTROVALV CONTRA	Trimestral	INSP. Y LIMP. 2ET-Y4625	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	ETIQ2. MTTO. ELECTROVALV CONTRA	I R1400 ELECTROVALV CONTRA	IC R1400 ELECTROVALV CONTRA	Trimestral	INSP. Y LIMP. 2ET-Y4626	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	INSP. Y LIMP. ET12: Eléctroválv. carro	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	Semestral	Insp. y Limp. 2ET-Y1654	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	INSP. Y LIMP. ET12: Eléctroválv. carro	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	Semestral	Insp. y Limp. 2ET-Y1655	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	INSP. Y LIMP. ET12: Eléctroválv. carro	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	Semestral	Insp. y Limp. 2ET-Y1657	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	INSP. Y LIMP. ET12: Eléctroválv. carro	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	Semestral	Insp. y Limp. 2ET-Y1658	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	INSP. Y LIMP. ET12: Eléctroválv. carro	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	IC S1400 ELECTROInsp. y Limp. VALV 1654	Semestral	Insp. y Limp. VALV TEMPORIZADA	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Accionamiento Principal	M ACCIONAMIENTO PRINCIPAL	MTTO. Reductor Principal	Trianual	M Reductor Principal	16H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Inspección Semestral	I Semestral Platinos y Planchas Transf	I Semestral ET12 Platinos, Planchas tra	Semestral	I Semestral Platinos y Planchas Transfe	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Inspección Semestral	I Semestral Estrellas y caballetes	I Semestral ET12 Estrellas y caballetes	Semestral	I Semestral ET12 Estrellas y caballetes	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. Inspección Sist. alisado y alisado	I Trimestral Sistema de Alisado	I Trimestral Sistema de alisado ET12	Trimestral	I Trimestral Sistema de alisado ET12	0.5H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. Inspección Sist. alisado y alisado	D Análisis de Aceite Semestral	D Análisis de aceite Trimestral ET12	Semestral	D análisis de Aceite Semestral	0.5H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Mecánico anual	I Anual Etiquetaadora 2	P Anual Etiquetaadora 2	Anual	I Panel de lubricacion manual de grasa	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Mecánico anual	I Anual Etiquetaadora 2	P Anual Etiquetaadora 2	Anual	I Bomba de aceite	0.5H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y1662 CARRO	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4607	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4608	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4605	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4606	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4617	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4618	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4615	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctroválv. carro cuerpo	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	IC S1200 ELECTRO VALV CUERPO+COLLARIN	Trimestral	Insp. y Limp. 2ET-Y4616	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctrico conex. cuerpo coll	I S1300 CAJAS CONEXIONE CUERPO+COLLARIN	Mtto.Ele. P28 . CAJAS CONEXIONES	Semestral	6 CAJAS DE CONEXIONES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctrico conex. cuerpo coll	I S1300 CAJAS CONEXIONE CUERPO+COLLARIN	Mtto.Ele. P28 . CAJAS CONEXIONES	Semestral	4 CONECTORES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ET12: Eléctrico conex. cuerpo coll	M S1600 UMA+MANOMETRO	Mtto.Ele. P11 . U.M.A. PRESOSTATO	Anual	UMA UNIDAD DE MANTENIMIENTO AIRE	6H	0



PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	M S1600 UMA+MANOMETRO	Mtto.Ele. P11 . U.M.A. PRESOSTATO	Anual	MANOMETRO	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	P Tablero Eléctrico S1	P Tablero Eléctrico S1	Bianual	P Tablero Eléctrico S1	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I S1300 PILOTOS+MANDOS MANUAL	I S1300 PILOTOS+MANDOS MANUAL	Semestral	PILOTOS DE LOS 3 PARANTES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I S1300 PILOTOS+MANDOS MANUAL	I S1300 PILOTOS+MANDOS MANUAL	Semestral	2 MANDOS MANUALES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I R1200 UMA+MANOMETRO	IC R1200 UMA+MANOMETRO	Trimestral	UMA UNIDAD DE MANTENIMIENTO AIRE	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I R1200 UMA+MANOMETRO	IC R1200 UMA+MANOMETRO	Trimestral	MANOMETRO	2H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I R1300 CAJAS CONEXIONES CONTRA	Mtto. ETI2: Eléctrico anual	Semestral	4 CAJAS DE CONEXIONES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico conex. cuerpo coll	I R1300 CAJAS CONEXIONES CONTRA	Mtto. ETI2: Eléctrico anual	Semestral	3 CONECTORES	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: 1 semestral Accionamientos	I Engranajes Cardanes Conjunto Etiquet	I Engranajes cardanes sist. Encolado Eti	Semestral	I Engranajes cardanes sist. Encolado Eti	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bujes tapa de paletas	M Bujes Tapa de Paletas Cuerpo ETI2	P Bujes Tapa de Paleta ETI2 Cuerpo/coll.	Trimestral	P Buje Rodillo encolador de cuerpo/coll	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bujes tapa de paletas	M Bujes Tapa de Paletas Cuerpo ETI2	P Bujes Tapa de Paleta ETI2 Cuerpo/coll.	Trimestral	P Bujes Carrusel de paletas de cuerpo/co	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bujes tapa de paletas	M Bujes Tapa de Paletas ETI2 Contra	P Bujes Tapa de Paletas ETI2 Contra	Trimestral	P Buje Rodillo encolador de contra	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bujes tapa de paletas	M Bujes Tapa de Paletas ETI2 Contra	P Bujes Tapa de Paletas ETI2 Contra	Trimestral	P Bujes Carrusel de paletas de contra	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Transmisión Caja Conjunto Et	M Transmisión Caja Conjunto Etiqu Cuerpo	P Transmisión Caja Conjunto etiqu cuerpo	Bianual	P Transmisión Caja Conjunto etiqu cuerpo	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Transmisión Caja Conjunto Et	M Transmisión Caja Conjunto Etiqu Contra	P Transmisión Caja Conjunto Etiqu contra	Trianual	P Transmisión Caja Conjunto etiqu contra	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Parabolillas	M PARABOTELLAS	P PARABOTELLAS	Anual	Limpiar el cilindro neumático con solven	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Parabolillas	M PARABOTELLAS	P PARABOTELLAS	Anual	cambar empques / buje de bronce	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Parabolillas	M PARABOTELLAS	P PARABOTELLAS	Anual	Verificar desgaste de la cinta	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Sifnín y Caja Ingreso	M Accionamiento Sifnín Sincronizador	Mtto.Mec.ACCIONAMIENTO SINFIN	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	M Accionamiento Sifnín Sincronizador	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Sifnín y Caja Ingreso	M Caja de Cadena de Ingreso	Mtto.Mec.CAJA CADENA INGRESO	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	M Caja de Cadena de Ingreso	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Cúpula - Platillos	I MESA DE PLATILLOS	Mtto.Mec.MESA DE PLATILLOS	Anual	M MESA DE PLATILLOS	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Cúpula - Platillos	I Sistema de ajuste altura ETI2	P Sistema de ajuste altura ETI2	Bianual	P Sistema de ajuste de altura de cúpula	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Accionamiento mesa Cuerpo	P ACC MESA PALETAS CUERPO	Mtto.Mec.ACC MESA PALETAS CUERPO	Anual	P ACC MESA PALETAS CUERPO	17H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Accionamiento Mesa Contra.	M Conjunto Etiquetador Contra	Mtto.Mec.ACC MESA PALETAS CONTRAETIQUETA	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	M Conjunto Etiquetador Contra	17H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	I Mesa de Bandejas de Etiquetas Cuerpo	Mtto.Mec.MESA ESTACION ETIQUETAS	Anual	CI Mesa Bandeja Etiquetas Cuerpo/Collar	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	I Mesa de Bandejas de Etiquetas Cuerpo	Mtto.Mec.MESA ESTACION ETIQUETAS	Anual	Lub. Mesa de bandeja Etiqu Cuerpo/Collar	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	I Mesa de Bandejas de Etiquetas Collar	Mtto.Mec.MESA ESTACION ETIQUETAS	Anual	CI Mesa Bandeja Etiquetas Cuerpo/Collar	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	I Mesa de Bandejas de Etiquetas Collar	Mtto.Mec.MESA ESTACION ETIQUETAS	Anual	Lub. Mesa de bandeja Etiqu Cuerpo/Collar	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	M Empujador de mesa de etiquetas	P Empujador de mesa de etiquetas	Semestral	M Empujadores de Etiqueta de Cuerpo	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	M Empujador de mesa de etiquetas	P Empujador de mesa de etiquetas	Semestral	M Empujadores de Etiqueta de Collarín	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Cuerpo Co	M Empujador de mesa de etiquetas	P Empujador de mesa de etiquetas	Semestral	M Empujadores de Etiqueta de Contra	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Estación Etiquetas Contra	M MESA ESTACION ETIQUETAS (CONTRA).	Mtto.Mec.MESA ESTACION ETIQUETAS	Bianual	M MESA ESTACION ETIQUETAS (CONTRA).	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Cabezal Centrador	M Centradores de Botellas	Mtto. Mec.P Cabezal Centrador ETI2	Anual	Mantenimiento de 45 centradores	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bombas de Cola	M Bomba de Cola de Cuerpo	Mtto.Mec.BOMBAS DE COLA	Semestral	Mtto. BOMBA DE COLA (ETIQUETA)	6H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Bombas de Cola	M Bomba de Cola de Cuerpo	Mtto.Mec.BOMBAS DE COLA	Semestral	Mtto. BOMBA DE COLA (CONTRAETIQUETA)	6H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Salida Botellas	M Arboles de Estrellas 3 y 4	Mtto.Mec.ARBOLES SALIDA BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Desmontaje arboles de estrella 3 y 4	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Salida Botellas	M Arboles de Estrellas 3 y 4	Mtto.Mec.ARBOLES SALIDA BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Lavado de partes recuperables c/solvente	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Salida Botellas	M Arboles de Estrellas 3 y 4	Mtto.Mec.ARBOLES SALIDA BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Cambio de retenes y rodamientos desgasta	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Ingreso Botellas	M Arboles de Estrellas 1 y 2	Mtto.Mec.ARBOLES INGRESO BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Desmontaje arboles de estrella 1 y 2	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Ingreso Botellas	M Arboles de Estrellas 1 y 2	Mtto.Mec.ARBOLES INGRESO BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Lavado de partes recuperables c/solvente	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Arboles Ingreso Botellas	M Arboles de Estrellas 1 y 2	Mtto.Mec.ARBOLES INGRESO BOTELLAS	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	Cambio de retenes y rodamientos desgasta	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	M R1400 BOMBA COLA CUERPO+COLLARIN	P Sist. Eléctrico bombas cola ETI2	Anual	INSP/SEM ELEC. BOMBA COLA CUERPO+COLLARIN	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I Tablero Eléctrico ETI2	I Tablero Eléctrico ETI2	Semestral	Limp. y Reajuste Tablero Eléctrico ETI2	5H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	M R1400 BOMBA COLA CONTRA	P Sist. Eléctrico bombas cola ETI2	Anual	INSP/SEM ELEC. BOMBA COLA CUERPO+COLLARIN	4H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4507	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4519	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4505	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4517	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4509	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4516	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4515	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4506	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4518	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1300 SENSORES CUERPO+COLLARIN	Mtto. ETI2: Eléctrico trimestral	Trimestral	2ET-B4508	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I R1300 SENSORES CONTRA	INSP Y LIMP R1300 SENSORES CONTRA	Semestral	INSP. Y LIMP. 2ET-B4529	3H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I R1300 SENSORES CONTRA	INSP Y LIMP R1300 SENSORES CONTRA	Semestral	INSP. Y LIMP. 2ET-B4528	3H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I R1300 SENSORES CONTRA	INSP Y LIMP R1300 SENSORES CONTRA	Semestral	INSP. Y LIMP. 2ET-B4527	3H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I R1300 SENSORES CONTRA	INSP Y LIMP R1300 SENSORES CONTRA	Semestral	INSP. Y LIMP. 2ET-B4526	3H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I R1300 SENSORES CONTRA	INSP Y LIMP R1300 SENSORES CONTRA	Semestral	INSP. Y LIMP. 2ET-B4525	3H	1
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1100 SENSORES ROTURA DE BOTELLA	INS Y LIMP S1100 SENSORES ROTURA DE BOT	Semestral	INSP. LIMP. 2ET-B1546	1H	0

PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1100 SENSORES ROTURA DE BOTELLA	INS Y LIMP S1100 SENSORES ROTURA DE BOT	Semestral	INSP. LIMP. 2ET-B1547	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1100 SENSORES ROTURA DE BOTELLA	INS Y LIMP S1100 SENSORES ROTURA DE BOT	Semestral	INSP. LIMP. 2ET-B1548	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1100 SENSORES ROTURA DE BOTELLA	INS Y LIMP S1100 SENSORES ROTURA DE BOT	Semestral	INSP. LIMP. 2ET-B1549	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-B1506	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-B1508	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-B1507	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-S1509	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-B1516	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-S1518	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-B1517	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1400 SENSORES PUERTAS	INSP. Y LIMP. S1400 SENSORES PUERTAS	ANUAL	INSP. Y LIMP. 2ET-S1519	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1200 SENSORES INGRESO SALID BOTELLA	MTTO S1200 SENSORES INGRESO SALID BOT	Trimestral	INSP. LIMP. 2ET-B1545 PRESENCIA BOTELLA	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1200 SENSORES INGRESO SALID BOTELLA	MTTO S1200 SENSORES INGRESO SALID BOT	Trimestral	INSP. LIMP. 2ET-B1542 BRAZO	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1200 SENSORES INGRESO SALID BOTELLA	MTTO S1200 SENSORES INGRESO SALID BOT	Trimestral	INSP. LIMP. 2ET-B1563 INGRESO BOTELLA	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1200 SENSORES INGRESO SALID BOTELLA	MTTO S1200 SENSORES INGRESO SALID BOT	Trimestral	INSP. LIMP. 2ET-B1564 MESA ACUMULACION	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Eléctrico Sensores/tab/bomba	I S1200 SENSORES INGRESO SALID BOTELLA	MTTO S1200 SENSORES INGRESO SALID BOT	Trimestral	INSP. LIMP. 2ET-B1550 MESA RECHAZO	2H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motorreductor Principal	L S1600 MOTOR M831 LUBRICACION	Mtto.Ele. P MOTOR ET-M831	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET-M831 LUBRICACION	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motorreductor Principal	M S3900 MOTOR M201+FRENO Y1471 PRINCIPA	Mtto.Ele. P MOTOR M201	Cada 8000 hrs (cuadrinual)	MOTOR 2ET-M201 PRINCIPAL	3H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motorreductor Principal	I INSP/SEM. S1100 FRENO 2ET-Y1471	Mtto.Ele. P02 MANTENIMIENTO DE FRENO	Cada 500 horas (trimestral)	INSPECCION Y LIMPIEZA FRENO 2ET-Y1471	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motorreductor Principal	I INSP/SEM. S1100 FRENO 2ET-Y1471	Mtto.Ele. P02 MANTENIMIENTO DE FRENO	Cada 500 horas (trimestral)	INSPECCIONAR CALIBRACION A 40 MICRAS	0.1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1800 MOTOR M811 PUERTA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1800 MOTOR M814 PUERTA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1800 MOTOR M821 PUERTA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1800 MOTOR M824 PUERTA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1800 MOTOR M834 ALTURA CUPULA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Motores Elevadores Ventana	M S1600 MOTOR M471 INGRESO BOTELLA	Mtto. Ele. MOTOR Elevación	Cada 10000 hrs (Quinquenal)	MOTOR 2ET PUERTA/ DESM/SACAR VENT/ LAVAR	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Cuerpo CR 650	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Gollete CS 620	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Contra	Mtto. Mec. P carrusel de uñas de contra	Mensual	Insp,limp y lub completa de tambor	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Collarín PT 620	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Cuerpo AQP 620	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Collarín CR 650	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	P Cuchillas reguladoras de cola	Mtto.Mec. P Cuchillas reguladoras de col	Semestral	P Cuchillas reguladoras de cola	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	C Reloj de contra ETI2	C Reloj de contra ETI2	ANUAL	C Reloj de contra ETI2	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Carrusel, Rodillo Encolador y Cuchilla	I Carrusel, Rodillo Encolador y Cuchilla	Mensual	I Rodillo Encolador y Cuchilla	1H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	P Reloj de cuerpo/collarin	P Reloj de cuerpo/collarin	ANUAL	P Reloj de cuerpo/collarin	6H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Cuerpo PT 620	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Collarín PC 630	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Cuerpo PC 630	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Carrusel	I Cilindro Transf. Collarín CRD 650	P carrusel de uñas de cuerpo/collarin	Mensual	Insp,limp y lub Tambor cuerpo/collarin	8H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Inspección Mensual	D Temperatura de Reductores ETI2	Mtto.Mec. D TEMP RED ETIQ 2	Mensual	Verificar Temperatura de Reductores	4H	0
LINEA 2	ETIQUETADORA KRONES	Mtto. ETI2: Inspección Mensual	L Lubricación Semanal ETIQ2	Mtto.Mec. INSPEC/LUBRIC. ETIQUETADORA 2	Mensual	C Lubricación de maquina	4H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P Faja de Transporte de Tapas	P Rodillos y Tensador	P Rodillos y Tensador	Cada 2000 hrs (Anual)	P Rodillos y Tensador	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P Faja de Transporte de Tapas	C Tensado de Faja	C Tensado de Faja	Cada 1000 hrs (Semestral)	C Tensado de Faja	1H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P Faja de Transporte de Tapas	P Reductor y Transmisión	P Faja de Transporte de Tapas	Cada 4000 hrs (Bianual)	P Reductor y Transmisión	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P Mto. Bomba de Vacío FH12M1	P Mto. Bomba de Vacío FH12M1	P Mto. Bomba de Vacío FH12M1	Bianual	P Bomba de Vacío	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VOLTEADORES DE TAPAS Llana. Bot L-2	P VOLTEADORES DE TAPAS	Mtto.Mec. P VOLTEADORES DE TAPAS	Trimestral	P Cilindros Volteadores de Tapas	4H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALVULAS LINEA VACIO Llana. Bot. L2	P VALVULAS LINEA VACIO	Mtto.Mec. PVALVULA VACIO LLENAD. BOT.	Bianual	P Válvulas Línea de Vacío	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALVULAS LINEA CO2 Llana. Bot. L2	P VALVULAS LINEA CO2	Mtto.Mec. P VALVULAS CO2 LLENAD. BOT.	Bianual	P Válvulas Línea de CO2	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALVULAS LINEA AIRE Llana. Bot. L2	P VALVULAS LINEA AIRE	Mtto.Mec. P VALV. s AIRE LLENAD. BOT.	Bianual	P Válvulas Línea de Aire	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALVULAS LINEA AGUA Llana. Bot. L2	P VALVULAS LINEA AGUA	Mtto.Mec. P VALVULAS LINEA AGUA. BOT.	Bianual	P Válvulas Línea de Agua	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALV TOMAMUESTRA Llana. Bot L-2	P VALV TOMAMUESTRA	Mtto.Mec. P VALV TOMAMUESTRA L2	Semestral	P Válvula Tomamuestra	4H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P VALV MOD CERVEZA Llana. Bot. L2	P VALV MOD CERVEZA	Mtto.Mec. P VALV MOD CERVEZA L2	ANUAL	P Válvula Moduladora de Cerveza	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P TAPONADORES Llana. Bot. L2	P TAPONADORES	Mtto.Mec. P TAPONADORES L2	ANUAL	P Taponadores	24H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P SIN-FIN Llana. Bot L-2	P SIN-FIN	Mtto.Mec. P SIN-FIN L2	Trimestral	P Sinfín Sincronizador	4H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P RUEDA INTERMEDIA Llana. Bot. L2	P RUEDA INTERMEDIA	Mtto.Mec. P RUEDA INTERMEDIA L2	ANUAL	P Rueda Intermedia	4H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P RED SECUNDARIO Llana. Bot L-2	P RED SECUNDARIO	Mtto.Mec. P RED SECUNDARIO L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P Reductor Secundario	16H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P CALDERIN Llana. Bot. L2	C CALDERIN	Mtto.Mec. P CALDERIN L2	ANUAL	C Nivelacion de Calderin	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P CAJA CONICA 3 Llana. Bot. L2	P CAJA CONICA 3	Mtto.Mec. P CAJA CONICA 3- L2	Semestral	P Caja Cónica 03	8H	0



PLAN DE MANTENIMIENTO								
LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P CAJA CONICA 2 Llena.Bot. L2	P CAJA CONICA 2	Mtto.Mec. P CAJA CONICA 2 - L2	Semestral	P Caja Cónica 02	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P CAJA CONICA 1 Llena.Bot. L2	P CAJA CONICA 1	Mtto.Mec. P CAJA CONICA 1 - L2	Semestral	P Caja Cónica 01	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P BAJADA IZQUIERDA Llena.Bot. L2	P BAJADA IZQUIERDA	Mtto.Mec. P BAJADA IZQUIERDA	Anual	P Bajada Izquierda de Tapones	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P BAJADA DERECHA Llena.Bot. L2	P BAJADA DERECHA (R)	Mtto.Mec. P BAJADA DERECHA Llenad. L2	Anual	P Bajada Derecha de Tapones	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL TAPONADORA Llena.Bot. L2	P ARBOL TAPONADORA	Mtto.Mec. P ARBOL TAPONADORA L2	Anual	P Arbol Taponadora	24H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL TAPADISCO Llena.Bot. L2	P ARBOL TAPADISCO	Mtto.Mec. P ARBOL TAPADISCO	Anual	P Arbol de Disco de Tapas	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL Salida Llena.Bot. L2	P ARBOL SAL LLENADORA	Mtto.Mec. P ARBOL SAL LLENADORA L2	Anual	P Arbol Salida de Llenadora	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL SAL TAPONADORA Llena.Bot. L2	P ARBOL SAL TAPONADORA	Mtto.Mec. P ARBOL SAL TAPONADORA L2	Anual	P Arbol Salida de Taponadora	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL Entrada Llena.Bot. L2	P ARBOL ENT LLENADORA	Mtto.Mec. P ARBOL ENT LLENADORA L2	Anual	P Arbol Ingreso a Llenadora	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	P ARBOL CENTRAL Llena.Bot. L2	P ARBOL CENTRAL	Mtto.Mec. P ARBOL CENTRAL L2	Anual	P Arbol Central Distribuidor	16H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. Valv. Línea Cerveza-Llena.Bot.L2	P VALVULAS LINEA CERVEZA	Mtto.Mec. P VALV. CERVEZA LLENA. BOT.	Bianual	P Válvulas Línea de Cerveza	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. Valv. Llenado-Llena.Bot.L2	P VALVULAS LLENADO	Mtto.Mec.P VALVULAS LLENADO-Llena.Bot.L2	Cada 8000 hrs (cuadrinual)	P Válvulas de Llenado	48H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. Organos de Eleva. Llena.Bot. L2	P ORGANOS ELEVACION	Mtto.Mec. P ORGANOS ELEVACION L2	Anual	P Organos de Elevación	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. Organos de Eleva. Llena.Bot. L2	C LIMP ORGANOS ELEVACION	Mtto.Mec. C LIMP ORGANOS ELEVACION L2	Anual	C Limpieza Organos de Elevación	24H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Semestral	P64 CONDUCTIM, TRANS. MED PRESION, PT100	12H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Bimestral	I07 INSP/LIMP. SENSORES TURK B120 Y B115	4H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Trimestral	I09 INSP. SOQUETES SENSORES NI5	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Sensores (M)	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Sensores de Llena.Bot. L2	Bimestral	I08 INSP.SOQUETES,SENSORES-IF5538;IF5539	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Anual	P14 MANT.UMA	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Anual	P47 MANT.VALVULA REGULADORA C02	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Anual	P62 MANT. VALVULA FH70Y100 (REG. CO2)	1.5H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Semestral	P63 MANT/CALIB. MANOMETROS Y TERMOMETROS	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Neumatico (M)	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Neumatico de Llena.Bot. L2	Semestral	P57 VALV. REGULAD. MANOMETROS TAPONADORA	5H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Bianual	P43 MANT. CONSOLA DE MANDO (DORSCH)	7H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Anual	P MANT. VIBRADOR TOLVA DE TAPAS	5H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Semestral	I05 INSP. POSICIONADORES FH70Y101,102	4H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Semestral	P46 MANT.TABLEROS S1,P1,K1,K2,K4,K7,V1	16H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Mtto.Ele. TAB/CONSO/PRESOS. Llena.Bot.L2	Semestral	P61 PRESOSTATO, VALV. ORG. ELEVACION	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Electrico (M)	P15 CAMBIO DE BATERIAS DE CONSOLA DORSH	Mtto.Ele. P15 CAMBIO DE BATERIA PUPITRE	Bianual	P15 CAMBIO DE BATERIA PUPITRE	0.5H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Anual	P MANT.SONDAS DE NIVEL	4H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Anual	P45 MANT. VALV. Y CAJA RELES (TAB. K7)	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Semestral	P58 MANT. VALVULAS LLENADO (CALDERIN)	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Anual	I10 INSP. CODIFICADORES	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Semestral	P65 MANT. COLECTOR DE ANILLOS ROZANTES	7.5H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot. L-2 Mant. Calderin (M)	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Mtto.Ele. Calderin de Llena.Bot. L2	Bianual	Mtto. de Colector Neumático	3H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot L-2 Mant. Motores FH15M1	P MOTOR FH15M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH15M1 Llenad. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH15M1	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot L-2 Mant. Motores FH16	P MOTOR TRANSP. TAPAS L2	Mtto.Ele. P MOTOR Transp.Tapas Llena. L2	Cada 6000 hrs (Triannual)	P MOTOR TRANSP. TAPAS L2	7H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llenadora Bot L-2 Mant. Motores FH12	P MOTOR FH12M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH12M1 L2	Cada 6000 hrs (Triannual)	P MOTOR FH12M1	24H	0

**PLAN DE MANTENIMIENTO**

LINEA	DENOMINACION	PLAN DE MANTENIMIENTO	DETALLE DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	TIEMPO DE MTO	Estado
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Sincronización de estrellas	1.5H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Cables Puertas Levadizas	1H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Transmisión	1.5H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Taponadores y Disco de Tapas	1.5H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Valvulas Mariposa	1.5H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. LLENA.BOT. L2	Mtto.Mec. Mensual de Llenadora 2	Mensual	I Bomba de Vacío	1H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	D TEMP RED LLENADORA 2	Mtto.Mec. D Temp Llenadora	Mensual	I Reductores	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. mec. mensual LLENADORA 2	I INSP. REDUCTORES	Mtto.Mec. D Temp Llenadora	Mensual	I Reductores	2H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH30M2	P MOTOR FH30M2	Mtto.Ele. P MOTOR FH30M2 Llenad. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH30M2	7H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH30M2	P RED 2 CADENA	Mtto.Mec. P RED 2 CADENA L2	Cada 1000 hrs(Semestral)	P Reductor 2da Cadena	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH30M1	P MOTOR FH30M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH30M1 Llenad. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH30M1	7H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH30M1	P RED 1 CADENA	Mtto.Mec. P RED 1 CADENA L2	Cada 1000 hrs(Semestral)	P Reductor 1ra Cadena	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M9	P MOTOR FH16M9	Mtto.Ele. P MOTOR FH16M9 Llenado. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	Prev. MOTOR FH16M9 EMOD MOTOREN GmbH	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M9	P MOLINO DER Y REDUCTOR	Mtto.Mec. P MOLINO DER Y REDUCTOR	Cada 2000 hrs (Anual)	P MOLINO DER Y REDUCTOR	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M8	P MOTOR FH16M8	Mtto.Ele. P MOTOR FH16M8 Llenad. L2	Cada 6000 hrs (Triannual)	P MOTOR FH16M8	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M8	P RED ALT TAPONADORA	Mtto.Mec. P RED ALT TAPONADORA L2	Cada 2000 hrs (Anual)	P Reductor Altura Taponadora	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M7	P MOTOR FH16M7	Mtto.Ele. P MOTOR FH16M7 Llenad. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH16M7	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH16M7	P MOLINO IZQ Y REDUCTOR	Mtto.Mec. P MOLINO IZQ Y REDUCTOR	Cada 2000 hrs (Anual)	P Molino Izquierdo y Reductor	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M3	P MOTOR FH14M3	Mtto.Ele. P MOTOR FH14M3 Llenad. L2	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	P MOTOR FH14M3	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M3	P RED ALT CADERIN	Mtto.Mec. P RED ALT CALDERIN L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P Reductor Altura Calderín	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M2	P MOTOR FH14M2	Mtto.Ele. P MOTOR FH14M2 Llenad. L2	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	P MOTOR FH14M2	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M2	P RED 2 ANILLO INTERIOR	Mtto.Mec. P RED 2 ANILLO EXTERIOR	Cada 4000 hrs (Bianual)	P Reductor 2 Anillo Exterior	6H	1
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M1	P MOTOR FH14M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH14M1 Llenad. L2	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	P MOTOR FH14M1	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH14M1	P RED 1 ANILLO EXTERIOR	Mtto.Mec. P RED 1 ANILLO EXTERIOR	Cada 8000 hrs (cuadriannual)	P Reductor 1 Anillo Exterior	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH13M1	P MOTOR FH13M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH13M1 Llenad. L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH13M1	6H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH13M1	P RED PARABOTELLA	Mtto.Mec. P RED PARABOTELLA L2	Cada 1000 hrs(Semestral)	P Reductor Parabotellas	8H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH10M1	P MOTOR FH10M1	Mtto.Ele. P MOTOR FH10M1 L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P MOTOR FH10M1	24H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Llena. Bot L-2 Mant. Motor-Red. FH10M1	P RED PRINCIPAL	Mtto.Mec. P RED PRINCIPAL L2	Cada 4000 hrs (Bianual)	P Reductor Principal	16H	0
LINEA 2	Llenadora Botellas, KHS, EM 154/22KK	Mtto. LLE2: Limpieza Taponadores	C Limpieza de TAPONADORES LLE2	Mtto.Mec. C LIMP TAPONADORES L2	Semestral	C Limpieza de TAPONADORES LLE2	16H	1

### 4.2. Ficha de Programa de Mantenimiento

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																			
AÑO: <input style="width: 50px;" type="text"/>						GERENTE	JEFE	MANTTO.											
Foto de las partes por ITEM			DATOS DEL EQUIPO							CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS									
			No.de máquina							Num. d cambio	Fecha del cambio	Razón del cambio	Cambio						
			Nom. máquina																
			Sistema de soporte																
			Marca																
			Modelo																
			No.de serie																
			No.de activo fijo																
			Fecha de manuf.																
			Capacidad																
Localización							Observaciones												
Fecha de elabora.																			
Responsable																			
Facilitador																			
Ultima revisión																			
Hoja (x/y)																			
<b>Mantenimiento Autonomo</b>																			
<b>ITEM</b>	<b>PARTE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	Meses															
1				P															
2				R															
3				P															
3				R															
<b>Mantenimiento Preventivo</b>																			
<b>ITEM</b>	<b>PARTE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	Meses															
1				P															
2				R															
3				P															
3				R															

Anexo 5: Identificación de oportunidades para la mejora continua

	<b>Equipamientos</b> MACHINES (Pérdida por hora)	<b>Materiales</b> MATERIALS (Pérdida por ton, kg, qte.)	<b>Persona</b> MEN (Pérdida por hora)	<b>Metodos</b> METHODS (Pérdida por insuficiencia)	<b>Tiempo</b> Time (Pérdida por oportunidad)
<b>LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS</b>	1 Pérdidas por mantenimiento	1 Pérdidas por defectos en el proceso (descarte)	1 Pérdidas por falta de motivación	1 Pérdidas en el planeamiento de la producción	1 Pérdidas por espera de tiempos parados
	2 Pérdidas por ajustes en la producción	2 Pérdidas por retrabajos	2 Pérdidas por falta de racionalización del personal	2 Pérdidas en el control del proceso	2 Pérdidas por actividades innecesarias (conferencias, comidas, etc.)
	3 Pérdidas por fallas en los equipamientos	3 Pérdidas por reducción de aptitud del material	3 Pérdidas por fallas de gerenciamiento	3 Pérdidas en el control de la calidad	3 Pérdidas por corrección y retrabajo
	4 Pérdidas por fallas en los procesos	4 Pérdidas en el rendimiento del material	4 Pérdidas por falta de capacitación	4 Pérdidas en proyectos (R & D)	4 Pérdidas por exceso de movimientos
	5 Pérdidas regulares durante la producción	5 Pérdidas de energía	5 Pérdidas por falta de habilidad	5 Pérdidas en el control de costos	5 Pérdidas por baja velocidad
	6 Pérdidas irregulares durante la producción	6 Pérdidas en stocks (acabados y en proceso)	6 Pérdidas por operaciones erróneas	6 Pérdidas por ausencia de otros controles	6 Pérdidas por tiempo de respuesta demorada

### Anexo 6: Evaluación del Personal

Título de Evaluación	Materiales	Tiempo	Consigna	Dinámica
Alfombra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel afiche blanco</li> <li>• Cola sintética</li> <li>• Plumones</li> </ul>	10- 15 minutos	<p>Escribir en la alfombra (papeles afiche blanco pegados) todo lo que deseen a modo de evaluación de lo aprendido</p>	<p>El coordinador, previamente, construirá la alfombra de la siguiente manera: cortar los papeles afiche por la mitad a lo largo; pegarlos en serie con plastilina dándole la longitud necesaria. Luego que se seca enrollar. Cuando llega el momento de evaluación de un proceso se desenrolla la alfombra sobre el piso, dando la consigna. Es muy notable ver a los participantes volcados sobre el piso, escribiendo sus ideas al unísono, en diferentes direcciones.</p>
Como fue la reunión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas</li> <li>• Papel</li> <li>• Lapicero</li> </ul>	30 minutos	<p>Perfeccionar, a través de la revisión de una reunión, la manera con que el grupo realiza a cabo las mismas, y a la vez insistir en que “todos somos responsables de la coordinación”.</p>	<p>Luego la reunión, se propone al grupo evaluarse con el siguiente cuestionario de autocrítica:</p> <p><b>a) Si tuvieras que calificar el trabajo del grupo, ¿qué adjetivo utilizarías?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intercambio fructuoso</li> <li>- grupo inactivo</li> <li>- charlatanería</li> <li>- grupo de reflexión profunda</li> </ul> <p><b>b) ¿se alcanzó el fin propuesto?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si.....</li> <li>- no.....</li> <li>- ¿por qué?.....</li> </ul> <p><b>c) la decisión o conclusión que se logró fue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresurada</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien analizada</li> <li>- Con un análisis suficiente</li> <li>- De manera democrática</li> </ul> <p><b>d) ¿A quiénes se dirigían los que tomaron la palabra?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A todo el grupo</li> <li>- A algunos integrantes</li> <li>- Solo al coordinador</li> </ul> <p>Después de discutir estas preguntas, el grupo saca sus conclusiones y se aclaran los puntos, actitudes, etc. que se deben cambiar</p>
El Semáforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartulinas</li> <li>• Cartas o globos</li> </ul>	20 minutos	Interesa comentar lo sucedido, ayudando a observar cómo se han sentido, ha generar nuevas ideas, a propiciar la participación de todos.	Se leen unas frases que estén relacionadas con el aprendizaje, si se está de acuerdo con la frase se levantara el objeto verde, sino el rojo y la respuesta dudosa con el color ámbar.
Círculo Mágico	Ninguno	10 minutos	El facilitador invita al grupo a formar un círculo tomados de las manos en el centro de la sala. Inmediatamente cuenta algo sobre la simbología del círculo	<p>Se pide que cada participante se exprese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda fuera del círculo (cada participante dice algo negativo)</li> <li>• Permanece en el círculo (cada participante dice algo positivo)</li> </ul>
Papel Arrugado	Hojas tamaño oficio	15 minutos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuir una hoja de papel oficio a cada participante.</li> <li>• Luego que cada participante agite la hoja de papel (comenzar lentamente e ir aumentando progresivamente, hasta hacerlo lo más rápido posible, sin romper el papel).</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego comentar sobre el ruido, preguntando cuál fue la sensación (incomodidad, irritación, cansancio, etc.) Decir que algunos papeles hacen más ruido, otros menos.</li> <li>• Hacer una analogía con las personas y comentar.</li> <li>• Pedir a los participantes que vayan arrugando su papel a medida que se comenten de los sucesos negativos que hayan ocurrido en la empresa.</li> <li>• En este momento se hace, secuencialmente, una retrospectiva de todo lo que ocurrió, citando puntos relevantes, las ganancias, los grandes logros del grupo, hasta arrugar toda la hoja.</li> <li>• Después de haber arrugado toda la hoja (hasta haber hecho un bollo), pedir que la alisen, cuidando de no romperla. Una vez hecho esto, volviendo la hoja al formato original, pedir que vuelva a agitarla y verificar cual es el nuevo ruido que emite esta hoja de papel.</li> <li>• Conclusión: Reflexionar con el grupo: El ruido ahora es armónico. Cómo está saliendo el grupo, cómo están comprometidos, qué conquistaron.</li> </ul>
Balance del día (lo que me llevo del grupo)	Ninguno	15 minutos	Se incentiva a los participantes a fijar el contenido transmitido, así como a llevar algunas experiencias y conocimientos relevantes del grupo captados durante el día.	Solicitar que los participantes hagan el círculo en el centro de la sala para verbalizar o expresar lo más sobresaliente o relevante que podrían llevar consigo del aprendizaje adquirido en el día.



## Anexo 7: Norma Básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgos disergonómicos

### TÍTULO VI EQUIPOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO INFORMATICOS

21. Los equipos utilizados en el trabajo informático, deberán observar las siguientes características:

- a) Los equipos deben tener condiciones de movilidad suficiente para permitir el ajuste hacia el trabajador.
- b) Las pantallas deben tener protección contra reflejos, parpadeos y deslumbramientos. Deberán tener regulación en altura y ángulos de giro.
- c) La pantalla debe ser ubicada de tal forma que la parte superior de la pantalla se encuentre ubicada a la misma altura que los ojos, dado que lo óptimo es mirar hacia abajo en vez que hacia arriba.
- d) La pantalla se colocará a una distancia no superior del alcance de los brazos, antebrazos y manos extendidas, tomada cuando la espalda esta apoyada en el respaldo de la silla. De esta manera se evita la flexoextensión del tronco.
- e) El teclado debe ser independiente y tener la movilidad que permita al trabajador adaptarse a las tareas a realizar, debe estar en el mismo plano que el ratón para evitar la flexoextensión del codo.
- f) Proporcionar un apoyo adecuado para los documentos (atril), que podrá ajustarse y proporcionar una buena postura, evitando el frecuente movimiento del cuello y la fatiga visual.

### TÍTULO VII CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO

22. Las condiciones ambientales de trabajo deben ajustarse a las características físicas y mentales de los trabajadores, y a la naturaleza del trabajo que se esté realizando.

23. En cuanto a los trabajos o las tareas, debe tomarse en cuenta que el tiempo de exposición al ruido industrial observará de forma obligatoria el siguiente criterio:

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

24. La dosis de ruido se determinara de acuerdo a la siguiente expresión:

$$D = C1/T1 + C2/T2 + C3/T3 + \dots \dots \dots Cn/Tn$$



- ❖ 0,50 m/s para trabajos sedentarios en ambientes calurosos.
- ❖ 0,75 m/s para trabajos no sedentarios en ambientes calurosos.

29. En los lugares de trabajo donde se usa aire acondicionado la humedad relativa se situará entre 40% (cuarenta) por ciento y 90 % (noventa) por ciento.

30. En todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

31. Los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla:

TAREA VISUAL	DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO (Lux)
En exteriores: distinguir el área de tránsito,	Áreas generales exteriores: patios y Estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

32. Los límites de la exposición de mano-brazo en cualquiera de las direcciones x,y,z (ACGIH), se rigen bajo el siguiente criterio:

Duración de la exposición (Horas/día)	Aceleración que no debe ser excedida $a_{req}$ ( $m/s^2$ )
4 -8	4
2 -4	6
1 -2	8
Menos de 1	12

## Anexo 8: D.S. N° 074-2001-PCM

13 |

**Anexo 1- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire**  
(Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico. NE significa no exceder)

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS <sup>[1]</sup>
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Anual <sup>2[2]</sup>			Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	
Sulfuro de Hidrógeno	24 horas <sup>2</sup>			Fluorescencia UV (método automático)

<sup>[1]</sup> O método equivalente aprobado

<sup>[2]</sup> A determinarse según lo establecido en el Artículo 5 del presente reglamento

**Anexo 9: Registro de accidentes de trabajo**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Fecha de Accidente</b>	<b>Tipo de Lesión</b>	<b>Lugar del accidente</b>	<b>Actividad que realizaba</b>	<b>Días de Descanso</b>	<b>Pérdidas materiales</b>	<b>Uso de EPP's</b>	<b>Comentarios</b>

**Anexo 10: Cuadro de Inspección de orden y limpieza del área de seguridad y medio ambiente**

<b>Inspección de Orden y limpieza del área de seguridad y medio ambiente</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Si</b>	<b>A medias</b>	<b>No</b>	<b>No procede</b>
<b>Instalaciones</b>				
Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos				
Las paredes están limpias y en buen estado				
Las ventanas y tragaluces están limpias y no impiden la entrada de luz natural				
Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				
Los medios de extinción están en su lugar de ubicación, visibles y accesibles				
<b>Suelos y pasillos</b>				
Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario				
Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señalizadas				
Los pasillos, zonas de tránsito y vías de evacuación están libres de obstáculos				
Las carretillas están aparcadas en los lugares destinados a dichos elementos				
<b>Área de almacén</b>				
Las áreas de almacenamiento y disposición de materiales están señalizadas				
Los materiales y sustancias almacenados se encuentran correctamente identificados				
Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso				
Los materiales se apilan y cargan de manera segura, limpia y ordenada				
<b>Maquinarias y Equipos</b>				
Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario				
Se encuentran libres de fugas de aceites y grasas				

Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad requeridos				
<b>Herramientas</b>				
Están almacenadas en cajas o paneles adecuados				
Se guardan limpias de aceite y grasa				
Las herramientas eléctricas tienen sus cables y conexiones en buen estado				
Están en condiciones seguras para el trabajo				
<b>Equipos de protección individual y ropa de trabajo</b>				
Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario				
Se guardan en lugares específicos de uso personal				
Se encuentran limpios y en buen estado				
Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados				
<b>Residuos</b>				
Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo				
Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales				
Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados				
Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados				
Se evita el rebose de los contenedores				
La zona alrededor de los contenedores de residuos está limpia				
Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área				
<b>Resultado</b>				

## Anexo 11: Cronograma de capacitaciones brindadas por la empresa en temas de seguridad

Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo - F17																		
Datos del Empleador:																		
Razón Social:		Ruc:			Domicilio:				Actividad Económica:			N° Trabajadores en el Centro Laboral:						
Empresa en estudio									Elaboración de bebidas y cervezas.			4,500						
Alcance del programa de SST:		Fortalecer el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad con el objetivo de prevenir enfermedades y accidentes de trabajo.																
Objetivo General N°1		Implementar plan anual de campaña interna de comunicación																
Objetivos Específicos		Mejorar el nivel de sensibilización y conocimiento de normas de seguridad Mejorar el desempeño en los indicadores de accidentabilidad																
Meta		Nivel de cumplimiento: 80% / Cero Fatalidades / Reducción de LTIFR en 8%																
Indicador		Actividades implementados / Actividades definidos ---- Fatalidades laborales ---- Accidentes incapacitantes * 200,000 / Horas trabajadas																
Presupuesto		S/. 80,000																
Recursos		Módulos de entrenamiento, campaña comunicacional, estándares locales.																
N°	Descripción de la actividad	Responsable de Ejecución	Área	Año: F17 (Abr 2016 a Mar 2017)												Fecha de Verificación	Estado	Observaciones
				Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar			
1	Difusión de normas globales SST	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD	x				x						x				
2	Campaña de seguridad vial	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD		x	x	28						25-31					
3	Campaña de control de riesgos	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD				x	x	x									
4	Cultura de reporte	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD							x	x	x						
5	Seguridad en familia	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD										x	x	x			
6	Respuesta ante emergencias	Gerencia Central SST y Seguridad Física	Plantas / APT / CD			x						x						
Objetivo General N°2		Reforzar la Cultura Preventiva de Seguridad a través del comportamiento seguro de los colaboradores																
Objetivos Específicos		Mejorar el nivel de comportamientos seguros en la operación Cumplir con las observaciones planificadas																
Meta		Comportamientos seguros > 90% / Cumplimiento de programación de observaciones y retroalimentación > 80%																
Indicador		Comportamientos seguros / comportamientos observados y Retroalimentaciones realizadas / retroalimentaciones planificadas																
Presupuesto		Recursos internos																
Recursos		Módulos de entrenamiento, motivadores de conductas seguras , equipos guía y comité de gestión.																
N°	Descripción de la actividad	Responsable de Ejecución	Área	Año: F17 (Abr 2016 a Mar 2017)												Fecha de Verificación	Estado	Observaciones
				Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar			
1	Entrenamientos de motivadores de conductas seguras	Responsables de Seguridad Industrial	CD / Plantas	x	x	x	x											
2	Programar ciclos de observación y retroalimentación	Equipo Guía del site	CD / Plantas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3	Analizar estadística y principales hallazgos en los ciclos de observación	Equipo Guía del site	CD / Plantas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4	Definir acciones de mejora a partir del análisis de comportamientos	Comité de Gestión	CD / Plantas			x			x			x				x		
5	Reforzar programa a través de comunicación interna	Responsables de Seguridad Industrial	CD / Plantas					x	x	x	x							
6	Definir un programa de reconocimiento interno de los MCS	Gerencia Central SST	CD / Plantas				x	x	x									

**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Instalación: **Planta Arequipa**

Gerencia: **ENVASADO**

Año fiscal: **F17**

ACTIVIDADES	M E S	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17
<b>Trabajo en ambiente ruidoso en toda el area de envasado / Trauma Acustico</b>		▲											
Seguimiento al MCE ( EPP )		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo en ambiente ruidoso ( R )		■											
<b>Peligros de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento</b>		▲	▲										
Seguimiento al MCE (EPP)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el plan de emergencia ante un atrapamiento y las directivas de prevención de atrapamientos ( R )									■	■			
Capacitación en el procedimiento de trabajo de riesgo de atrapamiento ( R )									■	■			
Capacitación en uso de dispositivos de bloqueo ( R )								■	■				
<b>Proyección de materiales / Heridas punzocortantes</b>		▲	▲										
Seguimiento al MCE (EPP)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo con objetos punzo cortantes ( R )										■	■		
<b>Manipulación de sustancias químicas / Intoxicación, quemaduras, derrame productos químicos</b>													
Seguimiento al MCE ( EPP )		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el procedimiento de manejo del generador de dióxido de cloro, y preparación de ácido clorhídrico ( R )					■	■							
Capacitación en la directiva de prevención para derrame o fuga de dióxido de cloro ( R )					■	■							
Capacitación en el plan de emergencia para derrame o fuga de dióxido de cloro ( R )						■	■						
Simulacro de fuga de dióxido de cloro ( R )						■	■						
Capacitación en la directiva de prevención para derrame o fuga de soda ( R )			■	■									
Capacitación en el plan de emergencia para derrame o fuga de soda ( R )				■	■								
Simulacros de derrame de soda cáustica ( R )				■	■								
<b>Trabajos en altura</b>													
Seguimiento al MCE ( EPP )		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo en altura ( R )											■	■	
<b>Caídas / resbalones / tropiezos y golpes con máquinas</b>													
Seguimiento al MCE ( EPP )		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo de caídas a mismo nivel ( R )												■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo de prevención de caídas ( R )												■	■
Capacitación en el procedimiento de trabajo de uso de escaleras y rampas ( R )													■
Capacitación en el procedimiento de trabajo de pisos resbaladizos ( R )													■

P00-547-06



	Aprobado por	Fecha
Gerente del Area		30/09/2016
Comité de SST		30/09/2016

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- [1] R. Hernández Sampieri, Metodología de la Investigación, México D.F.: McGraw Hill, 2014.
- [2] COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE SONORA, «METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN,» de *Metodos de Investigacion*, Mexico, 2010, p. 124.
- [3] M. P. Romero, *Mejora de la eficiencia operacional de una máquina de envasado mediante TPM*, Sevilla: Universidad de Sevilla, Diciembre 2010.
- [4] D. S. CHUJUTALLI, *APLICACIÓN DE TPM EN EL PROCESO DE TRANSPORTADOR DE CAJA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 EN LA PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE - MOTUPE 2017.*, LIMA - PERÚ: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, 2017.
- [5] Produk control, «Product Control,» Inforteka Corp, 2014. [En línea]. Available: <http://produkcontrol.com/OEE.aspx>. [Último acceso: 1 junio 2018].
- [6] J. S. Manuel Rajadel, LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad, Madrid España: Diaz de Santos, 2010.
- [7] TRACC, «Tracsolutions,» 2019. [En línea]. Available: <https://es.traccsolution.com/resources/cerveceria-ilc-de-sabmiller/>. [Último acceso: 8 Agosto 2019].
- [8] enCCuentro, «Crecimiento, eficiencia y expansion regional,» Un mundo de sabores CCU, Santiago de Chiler, 2016.
- [9] A. N. V. GARCIA, *INCREMENTO DE LA EFICIENCIA MEDIANTE LA SINCRONIZACION DE LA LINEA DE ENVASADO DE LA PLANTA CERVECERA BACKUS DE CUSCO CON EL MÉTODO DMAIC – 2016*, CUSCO – PERÚ: UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO, 2016.
- [10] E. A. MARTÍNEZ, *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA TPM PARA LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE AJUSTE EN CAMBIO DE FORMATO DE UNA MÁQUINA ETIQUETADORA DE BOTELLAS EN UNA PLANTA DE ENVASADO DE CERVEZA*, Valencia- España: Universidad Politecnica Valencia, 2012.



- [11 H. E. ALVIS, *5. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE EFICIENCIAS, FALLAS Y PARADAS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE UNA EMPRESA CERVECERA*, LIMA-PERU: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, 2012.
- [12 J. J. C. BARONA, *MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE CERVEZA SUPER LÍNEA DE CERVECERÍA NACIONAL*, GUAYAQUIL – ECUADOR: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, 2014.
- [13 L. A. V. Herrera, *Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM), para la línea de Corn Chips de la planta de producción de la empresa Pepsico Alimentos Perú*, LIMA-PERU: Universidad Nacional de Ingeniería, 2016.
- [14 J. C. Joniel García, *Mejoramiento de la productividad en la empresa Castillo en base a la implementación de la metodología 5's, TPM y SMED, herramientas de Lean Manufacturing*, HUÁNUCO – PERÚ: UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN, 2016.
- [15 R. L. A. C. Cabrera, *Propuesta de mejora en el área de producción línea 2, bajo la filosofía TPM, para reducir los costos operativos en la empresa corporación Lindley S.A. - Trujillo (Tesis parcial)*, Trujillo- Peru: Universidad Privada del Norte, 2016.
- [16 E. V. Yupanqui, *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el área de repujado de la empresa Industrias FAMY EIRL.*, Los Olivos- Lima-Peru: Universidad César Vallejo, 2017.
- [17 Cervezas Informacion, «Cervezas.Info,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.cervezas.info/proceso-cervezero/elaboracion-en-casa/envasado-y-acondicionamiento>. [Último acceso: 15 Marzo 2018].
- [18 KHS, «KHS Filling and Packing,» Direct Industry, 2017. [En línea]. Available: <https://www.khs.com/en/products/detail/innofill-glass-drs-bottle-filler/>. [Último acceso: 15 marzo 2018].
- [19 O. Flores, «SCRIB,» 16 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/348487265/EFICICACIA-Y-EFICIENCIA-APLICADO-A-LA-INGENIERIA-pdf>. [Último acceso: 30 Mayo 2018].
- [20 D. R. M. L. Díaz, *Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud?*, Habana, Cuba: Instituto de Hematología e Inmunología, 2010.
- [21 Tecnología, Ciencia, Educación, *Estimación de la confiabilidad-disponibilidadmantenibilidad mantenibilidad mediante una simulación tipo MonteCarlo de un sistema de compresión de gas amargo durante la etapa de ingeniería*, Monterrey, Mexico: Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C, 2009.
- [22 Reportero industrial, «Reportero industrial,» 2001. [En línea]. Available: <http://www.reporteroindustrial.com/blogs/Formulas-de-calculo-de-indicadores-de-disponibilidad+115450>. [Último acceso: 04 julio 2018].

- [23 CDI Consultoria, «CDI Consultoria,» CDI Consultoria, 2017. [En línea]. Available:  
] <http://www.cdiconsultoria.es/sites/default/files/docsPaginas/Indicador%20OEE.pdf>.  
[Último acceso: 1 junio 2018].
- [24 L. Amendola, *INDICADORES DE CONFIABILIDAD PROPULSORES EN LA  
] GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO*, España: Universidad Politécnica Valencia  
España .
- [25 Universidad de Piura, *Mantenimiento Productivo Total*, Piura: Universidad de Piura,  
] 2010.
- [26 Hemaruce, «Hemaruce,» 2014. [En línea]. Available:  
] <http://hemaruce.angelfire.com/tpm.pdf>. [Último acceso: 15 marzo 2018].
- [27 I. M. Sanchez, *Diseño de un modelo para aplicar el mantenimiento productivo total a  
] los sectores de bienes y servicios*, Mexico D.F.: Instituto Politecnico Nacional, 2009.
- [28 E. A. L. Arias, *El Mantenimiento Productivo Total TPM y la importancia del recurso  
] humano para su*, Bogota Colombia: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, 2009.
- [29 S. V. Mendoza, *Pasos para elaborar proyectos de Investigacion científica*, Lima: San  
] Marcos, 2002.
- [30 Universitat de Barcelona, «Ficha para investigadores,» *Butlletí LaRecerca*, vol. 3, p.  
] 6, 2005.
- [31 Observatorio Cultura material, «Fichas de Observacion,» *Culturama*, p. 4, 2008.  
]
- [32 Intangible Capital, «Barreras y facilitadores de la implantación del TPM,»  
] *OmniaScientia*, vol. 823, nº 853, p. 31, Julio 2013.
- [33 L. Socconini, *Lean Manufacturing Paso a Paso. El sistema de gestión empresarial  
] japonés que revolucionó la manufactura y los servicios*, México: Lean Six Sigma  
Institute, s. f.
- [34 D. B. Gutiérrez, *PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PILAR MANTENIMIENTO  
] PLANIFICADO BAJO MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL EN UNA  
EMPRESA PRODUCTORA DEL SECTOR CERAMICO*, Antioquia: Escuela de  
Ingeniería de Antioquia, 2013.
- [35 I. F. S. S, *DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)*, Trujillo, Peru:  
] Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- [36 A. Escudero, «Diagrama de Analisis del proceso,» 2017. [En línea]. Available:  
] [http://www.academia.edu/6886997/DIAGRAMA\\_DE\\_AN%C3%81LISIS\\_DE\\_PROCESO](http://www.academia.edu/6886997/DIAGRAMA_DE_AN%C3%81LISIS_DE_PROCESO).  
SO. [Último acceso: 04 julio 2018].
- [37 J. F. M. Zamora, «TPM,» de *Estudio sobre el estado de situacion de la  
] implementacion del TPM en Chile*, Chile, Juanframz@123.cl, 2018, p. 18.

- [38 C. A. R. R. RAFAEL LEONARDO RODRIGUEZ GALLEGO, *DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA XAR LTDA*, Bogota Colombia: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, 2013.
- [39 Senamhi, «Servicio Nacional de meteorología e hidrología del Perú,» Ministerio del Ambiente, [En línea]. Available: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=calidad-de-aire-aprendiendo>. [Último acceso: 09 julio 2018].
- [40 Anonimo, «Página del profesor,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>. [Último acceso: 08 Marzo 2018].
- [41 I. N. d. E. G. e. Informtica, «INEGI,» METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION, 2005. [En línea]. Available: <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/22-%20CURSO%20DE%20METODOLOG%C3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf>. [Último acceso: 08 Marzo 2018].
- [42 D. B. Rivera, «Metodología de la investigación,» de *Introducción a la metodología de la investigación*, Editorial Shalom 2008, 2008, p. 94.
- [43 J. R. & L. W. EVANS, «ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD,» de *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD*, Cengage Learning, 2002.
- [44 O. G. J. P. y. P. R. F. Sáez Vacas, «Reingeniería de Procesos,» de *INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS*, Madrid, España, Universidad Politécnica de Madrid, 2005, p. 800.
- [45 J. R. Gual, «El concepto de la REINGENIERÍA aplicado al mundo empresarial del siglo XXI,» *Management & Empresas*, Vols. %1 de %21885-1738, nº 1885-1738, p. 5, 2007.
- [46 A. N. V. GARCIA, *INCREMENTO DE LA EFICIENCIA MEDIANTE LA SINCRONIZACIÓN DE LA LÍNEA DE ENVASADO DE LA PLANTA CERVECERA BACKUS DE CUSCO CON EL MÉTODO DMAIC – 2016*, CUSCO PERU: UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO, 2016.
- [47 R. C. P.-. D. G. Gómez, «Productividad y competitividad,» de *Administración de las operaciones*, Mar de plata, Facultad de ciencias económicas y Sociales, 2010.
- [48 Universidad Nacional Autónoma de México, «Ingeniería,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/descargas/documentos/catedra/estudiodeltrabajo01.pdf>. [Último acceso: 15 Marzo 2018].
- [49 C. A. M. Cañas, «Como medir la productividad,» *Planning Consultores Gerenciales*, vol. 15, nº 1302, p. 3, 2013.
- [50 C. T. Medrana, *Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación TPM*, Guayaquil Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013.

[51 METTER TOLEDO S.A., «Control de calidad de Envasado,» de *Productividad Alimentaria*, Suiza, Mettler-Toledo AG, 2011, pp. 41-92.

[52 EL COMERCIO, «La llegada de la cerveza al Perú: 151 años de historia,» *El comercio*, p. 1, 24 Abril 2014.

[53 J. M. D. ROLDÁN, *Diagrama de Ishikawa o espina de pescado*, Peru: Universidad San Martin de Porres, 2017.