



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
**PIRHUA**

# PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA UNA ETIQUETADORA F45 DE ENVASADO PET

Roger Farfán-Balcázar

Piura, marzo de 2016

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Farfán, R. (2016). *Propuesta de un plan de mantenimiento autónomo para una Etiquetadora F45 de Envasado PET* (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.

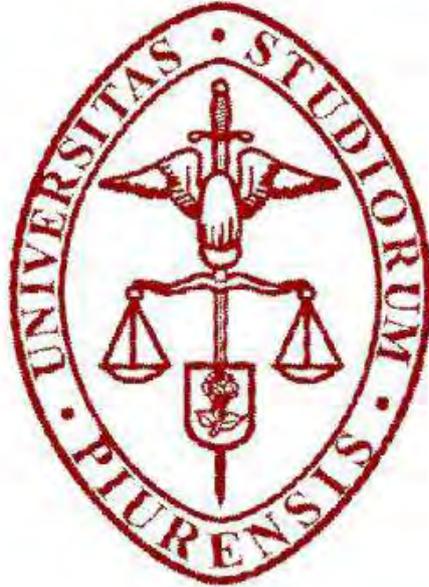


Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](https://repositorio.institucional.pirhua.edu.pe/)

**UNIVERSIDAD DE PIURA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**Propuesta de un plan de mantenimiento autónomo para una Etiquetadora F45 de  
Envasado PET**

Tesis para optar el Título de  
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Roger Javier Farfán Balcázar**

**Asesor:**  
Eduardo Alonso Sánchez Ruiz

Piura, Febrero 2016

## **Dedicatoria**

Mi trabajo y esfuerzo se lo dedico a Dios, en agradecimiento a los infinitas oportunidades que nos da; a mis padres, Javier y Beatriz, por su apoyo desmedido y por último agradecerle a mis profesores y a la Universidad de Piura, por sus enseñanzas brindadas y el soporte profesional.

## **Prólogo**

Actualmente, las directrices estratégicas de las organizaciones ordenan acciones para atender el crecimiento del mercado, acciones como el desarrollo de software específicos, implementación de normas internacionales, automatización de procesos, la utilización de la robótica, entre otros temas relacionados a las instalaciones y los equipos. Sin embargo, estos cambios aún no son suficientes para alcanzar el éxito. Por ello, las empresas han visto necesario introducir nuevas técnicas y metodologías de gestión en el día a día de sus actividades y es aquí donde cobra importancia una de las metodologías más recomendadas en el sector de manufactura, el “**Mantenimiento Autónomo**”, técnica base para la implementación de metodologías más complejas y completas.

## **Resumen**

El Modelo de Mantenimiento Autónomo (MA), descrito en el siguiente proyecto, se basa principalmente en el desarrollo de la fase inicial del MA, con lo cual se pretende crear progresivamente una cultura de trabajo diario por todo el personal implicado.

La implementación se realiza en la Etiquetadora F45 de Envasado PET en su Etapa 1 (etapa inicial y búsqueda de resultados), donde se plantean los siguientes objetivos:

- Mejorar del entorno del trabajo.
- Aumentar el conocimiento técnico de los operadores.
- Operar de manera segura los equipos.
- Mejorar la relación entre hombre y máquina.
- Minimizar fallas en el equipo.
- Preparar el área para la implementación de metodologías más complejas.

Para ello, se detallan los siguientes requisitos como necesarios para la implementación de ésta metodología:

- Definición de titulares.
- Control de ausentismos.
- Planificación de rotación.
- Evaluación de aptitud en el sistema.
- Evaluación de actitud en el sistema.
- Instructivos de operación.

Cumplidos los requisitos, la implementación del MA y la búsqueda de resultados, gira en torno al cumplimiento de las actividades de rutina:

1. Seguridad.
2. Instrucción de un punto.
3. Análisis de fallas.
4. Limpieza, inspección y ajuste.
5. Lubricación.
6. Agenda de rutina.
7. Las 5 “S”.

## Índice

Introducción .....	1
Capítulo 1 .....	
La empresa .....	3
1.1. Historia de la empresa Corporación Lindley .....	3
1.2. Datos Generales.....	4
1.2.1. Ubicación.....	4
1.2.2. Principales características .....	4
1.2.3. Organigrama estructural de la empresa.....	5
1.3. Distribución de la Línea 128-1 .....	5
1.3.1. Área Sensible.....	5
1.3.2. Área no sensible .....	6
Capítulo 2.....	
Marco Teórico.....	9
2.1. Origen del Mantenimiento Autónomo .....	9
2.2. Evolución del mantenimiento antes del Mantenimiento Productivo Total (TPM) .....	10
2.3. Definición del Mantenimiento Autónomo .....	12
2.4. Etapas del Mantenimiento Autónomo.....	12
2.5. Plan del Mantenimiento Autónomo según Nakajima (1989) .....	14
2.5.1. Paso 1 – Limpieza Inicial.....	14
2.5.2. Paso 2 – Eliminación de las fuentes de contaminación y locales de difícil acceso ...	17
2.5.3. Paso 3 – Elaboración del Estándar Provisorio de Inspección, Limpieza y Lubricación .....	19

2.5.4.	Paso 4 – Inspección General del Equipo .....	22
2.5.5.	Paso 5 – Inspección Autónoma.....	24
2.5.6.	Paso 6 – Estandarización .....	24
2.5.7.	Paso 7 - Control Autónomo .....	25
2.6.	Herramientas de Soporte .....	25
2.6.1.	Reuniones .....	25
2.6.2.	Lección de un punto – LUP .....	26
Capítulo 3.....		
Diagnóstico del contexto .....		29
3.1.	Situación actual de la línea de producción .....	29
3.1.1.	Organigrama del departamento de producción .....	29
3.1.2.	Proceso de envasado PET Línea 128-1.....	30
3.1.3.	Análisis del contexto.....	31
3.2.	Elección de la máquina piloto:.....	32
Capítulo 4.....		
Modelo del Plan de Mantenimiento Autónomo.....		37
4.1.	Introducción .....	37
4.2.	Objetivos .....	37
4.3.	Base del Mantenimiento Autónomo .....	38
4.3.1.	Definición de Titulares .....	38
4.3.2.	Evaluación de actitud en el sistema .....	38
4.3.3.	Evaluación de aptitud para la operación .....	40
4.3.4.	Control de ausentismo .....	40
4.3.5.	Planificación de rotación .....	41
4.3.6.	Instructivos de Operación .....	42
4.4.	Implementación del Modelo .....	44
4.4.1.	Información del Plan al Personal implicado .....	44
4.4.2.	Equipo de Mantenimiento Autónomo.....	44
4.4.3.	Equipo Piloto Etiquetadora.....	45
4.4.4.	Cronograma de Implementación.....	46
4.5.	Actividades de Rutina.....	46
4.5.1.	Seguridad.....	46
4.5.2.	Instrucción de un punto .....	50
4.5.3.	Análisis de Fallas.....	51
4.5.4.	Limpieza, Inspección y Ajuste.....	53
4.5.5.	Lubricación.....	55
4.5.6.	Agenda de Rutina .....	56

4.5.7. Las 5 'S' .....	57
4.6. Evaluación del Sistema.....	59
4.6.1. Auditorias del Sistema.....	59
4.6.2. Avance y resultados.....	60
Capítulo V.....	
Conclusiones y Recomendaciones.....	63
5.1. Conclusiones .....	63
5.2. Recomendaciones .....	64
Referencias Bibliográficas .....	67
Anexos .....	69
Anexo N° 01.....	71
Anexo N° 02.....	75
Anexo N° 03.....	79
Anexo N° 04.....	83
Anexo N° 05.....	97
Anexo N° 06.....	105
Anexo N° 07.....	117
Anexo N° 08.....	123
Anexo N° 09.....	129
Anexo N° 10.....	133
Anexo N° 11.....	137
Anexo N° 12.....	141
Anexo N° 13.....	145
Anexo N° 14.....	149
Anexo N° 15.....	153
Anexo N° 16.....	157
Anexo N° 17.....	163
Anexo N° 18.....	171
Anexo N° 19.....	179
Anexo N° 20.....	183
Anexo N° 21.....	189



## **Introducción**

El proyecto **“Propuesta de un plan de mantenimiento autónomo para una Etiquetadora F45 de Envasado PET”**, describe al mantenimiento autónomo como una metodología de gestión que debe ser implementada para potencializar las habilidades técnicas del personal de operación y/o producción, porque permite la identificación de anomalías, la implementación de mejoras en el proceso productivo, la eliminación de riesgos de seguridad y problemas relacionados a la calidad del producto.

De igual forma, está orientada a la apertura de actividades básicas en la rutina de los operadores, con el propósito de proteger sus equipos contra el deterioro; a través de la inspección, lubricación, cambio simple de repuestos, reparación, detección de fallas y disciplina en revisión de los equipos.

En el capítulo 1, se describe de forma general a la empresa donde cobra vida este proyecto. Dando cuenta de su historia, sus actuales líneas de producción, su personal de producción y el área donde se procesan sus productos.

El capítulo 2, involucra y resalta los principales temas que abarca el mantenimiento autónomo, desde su origen y evolución, hasta los principales pasos que hoy definen el concepto a esta metodología.

En el capítulo 3, se trata de contextualizar toda la realidad de Planta Santa Rosa - Corporación Lindley, escenario donde cobra vida el presente proyecto.

El capítulo 4, es el más extenso, y es que se ha tratado de resumir la amplitud que posee la implementación del Mantenimiento Autónomo. Teniendo en cuenta que aquí, solo se está realizando la propuesta de implementación en un solo equipo, que es el punto de partida para el desarrollo y expansión a toda el área de producción.

La estructura descrita en éste capítulo, parte de un modelo planteado por la consultora Loss Prevention (Consulting & Prevention), que como expertos en el rubro detallan un sin número de herramientas y pasos que suelen ayudar a las empresas, pero que sin embargo no todo es aplicable a una sola. Por ello, la sección a continuación no trata de imponer éste procedimiento de forma general; solo trata de reflejar las buenas prácticas extraídas de un modelo y adaptadas a una realidad, que luego de hacerlas aterrizar y ser totalmente aplicables en este escenario, pueden reflejar buenos resultados y otra cultura de trabajo.

Por último, el capítulo 5 agrega conclusiones y recomendaciones extras, es decir, que aparte de las conclusiones y recomendaciones narradas en todo el desarrollo del proyecto, se ha creído conveniente resaltar y añadir conceptos que se han encontrado en el texto de forma tácita y/o explícita.

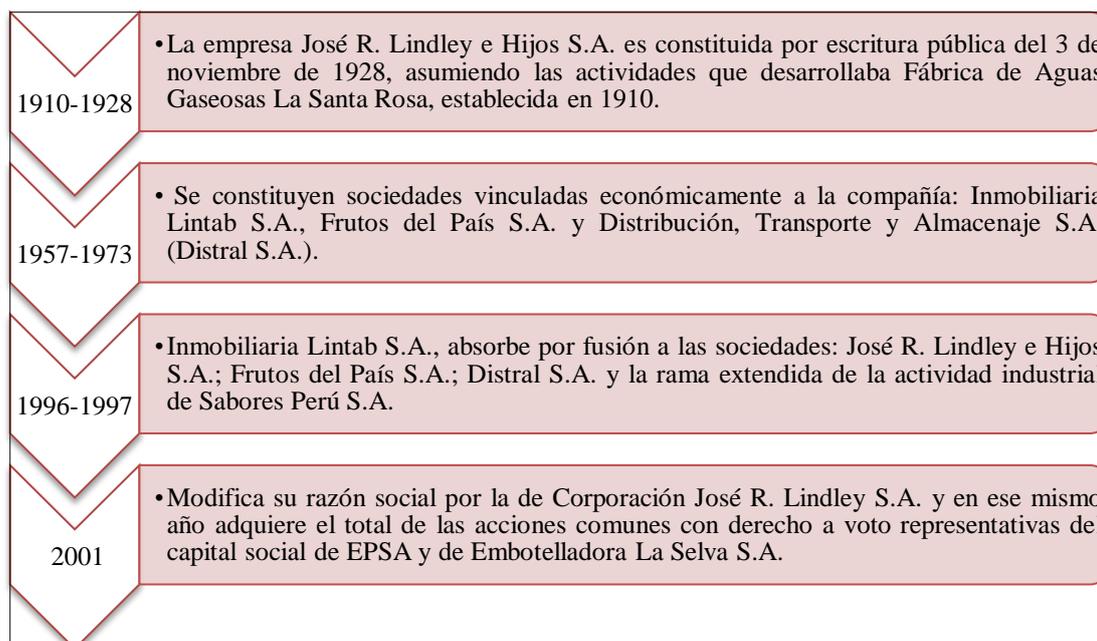
# Capítulo 1

## La empresa

### 1.1. Historia de la empresa Corporación Lindley

Corporación Lindley, es una empresa centenaria que nace gracias al esfuerzo, dedicación y visión de sus fundadores, José R. Lindley y Martha Stoppanie de Lindley en 1910.

Son 100 años de permanencia, inversión y compromiso con la industria y el país, que han transcurrido a través de cuatro generaciones de la familia Lindley.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> <http://www.lindley.pe/>

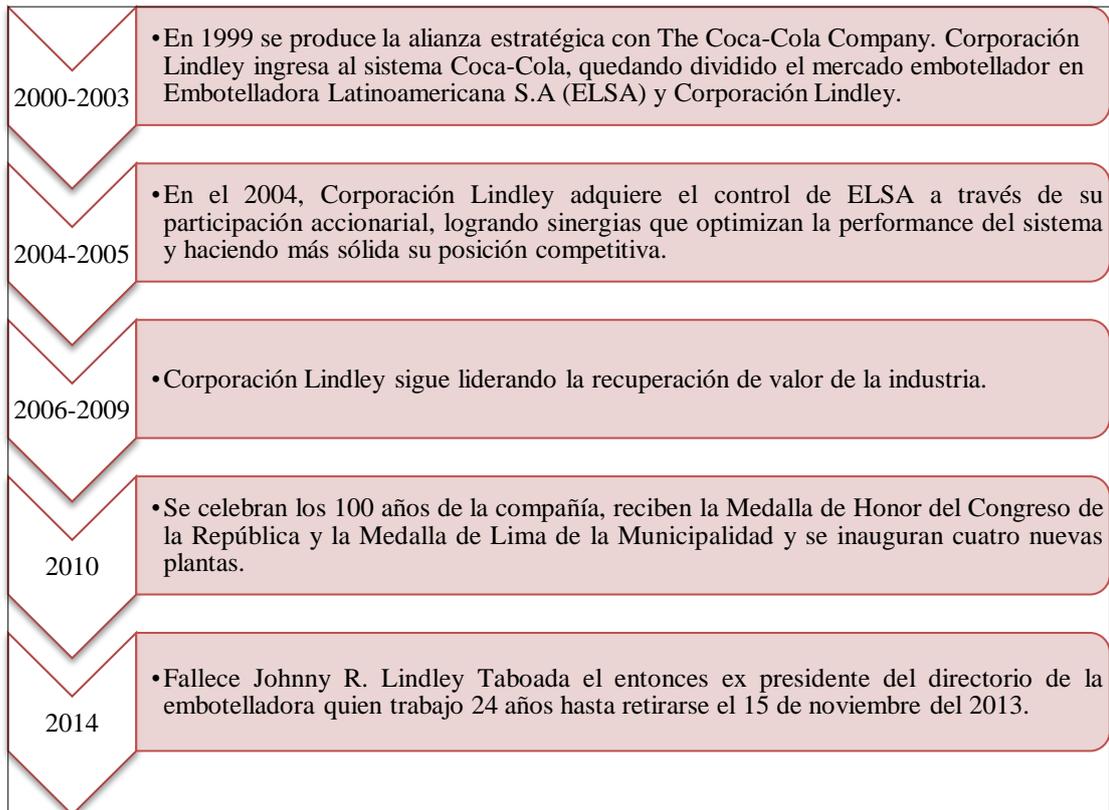


Figura 1. Línea de Tiempo de la Empresa Corporación Lindley

Fuente: <http://www.lindley.pe/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n\\_Lindley](http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Lindley)

Elaboración: Roger Farfán Balcázar

## 1.2. Datos Generales

Corporación Lindley, ha invertido US\$ 125 millones, en la construcción de una moderna infraestructura con todos los estándares de seguridad y calidad internacional y ha conseguido adquirir equipos industriales de última generación, con tecnología de punta.

### 1.2.1. Ubicación

La mega planta industrial se encuentra ubicada en el centro poblado Santa Rosa, calle Lindley 200, distrito de Moche, Trujillo. Abastece al norte del Perú, desde Ancash hasta Tumbes; así como a las regiones de la sierra y selva norte: Cajamarca, San Martín y Amazonas.

### 1.2.2. Principales características

Realiza el primer embotellado con Inca Kola en su presentación de 1.0 litro, el 17 de noviembre del 2011. La estabilidad inicial de sus operaciones permite reemplazar la producción de la Planta Sullana (Piura), cerrada en abril 2012; y de la Planta Mansiche (Trujillo), cerrada en mayo 2012.

Actualmente cuenta con 5 modernas líneas de embotellado para vidrio y plástico, de fabricación y tecnología italiana, alemana y francesa. Dichas líneas poseen una capacidad de producción de 200,000 botellas por hora, con un sistema de fabricación central y computarizada que distribuye bebidas automáticamente a las líneas de envasado, lo cual permite la elaboración de 1 a 5 sabores en simultáneo, sistema único en el país (180 m<sup>3</sup>/hr de capacidad).

### 1.2.3. Organigrama estructural de la empresa

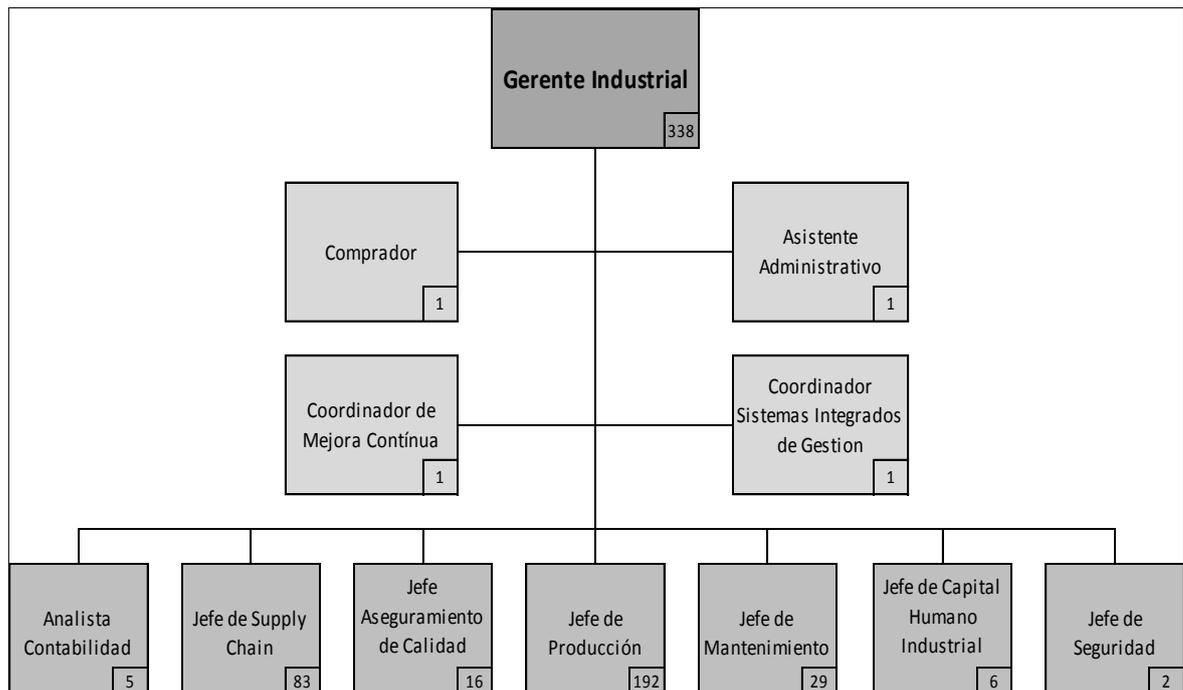


Figura 2. Organigrama de Planta Trujillo – Corporación Lindley  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3. Distribución de la Línea 128-1

La planta Santa Rosa – Trujillo, de la Corporación Lindley, cuenta con 5 líneas de producción:

- Tres (3) líneas de envasado PET.
- Dos (2) líneas de envasado en Vidrio.
- Una (1) línea de bidones.

Dicha líneas se encuentran una al lado de otra, dentro del área de producción.

Dentro de esta distribución se encuentra la Línea 128-1 (Figura 3), la cual desarrolla su proceso de producción en 2 tipos de área:

#### 1.3.1. Área Sensible

Es el espacio protegido y aislado de la contaminación o de cualquier impacto que afecte las buenas prácticas de manufactura.

En esta área se encuentran los siguientes equipos:

- a. Alimentador de preformas.
- b. Alimentador de tapas.
- c. Sopladora.
- d. Llenadora.
- e. Capsuladora.
- f. Carbonatador.

### 1.3.2. Área no sensible

En esta área se encuentran los siguientes equipos:

- a. Inspector de nivel.
- b. Codificador laser.
- c. Etiquetadora.
- d. Empacadora.
- e. Paletizadora.
- f. Envolvedora.
- g. Etiquetadora de pallets.

Asimismo el personal de operación de línea se organiza de acuerdo a la Tabla 1.

**Tabla 1.** Personal de Operación Línea 128-1

Mano de Obra	Cargo
Abastecedor de preformas	Operario
Operador de combi	Maquinista
Auxiliar de combi	Operario
Operador de etiquetadora	Maquinista
Auxiliar de empacadora	Operario
Operador de empacadora	Maquinista
Operador de paletizado	Maquinista
Auxiliar de envolvedora	Operario
Inspector de procesos	Maquinista

**Fuente:** Planta Santa Rosa - Trujillo, Corporación Lindley

**Elaboración:** Roger Farfán Balcázar

A continuación, se ilustrará la Figura 3 “Distribución de Línea 128-1”, la cual limita su proceso de producción a los 2 tipos de área mencionados anteriormente:

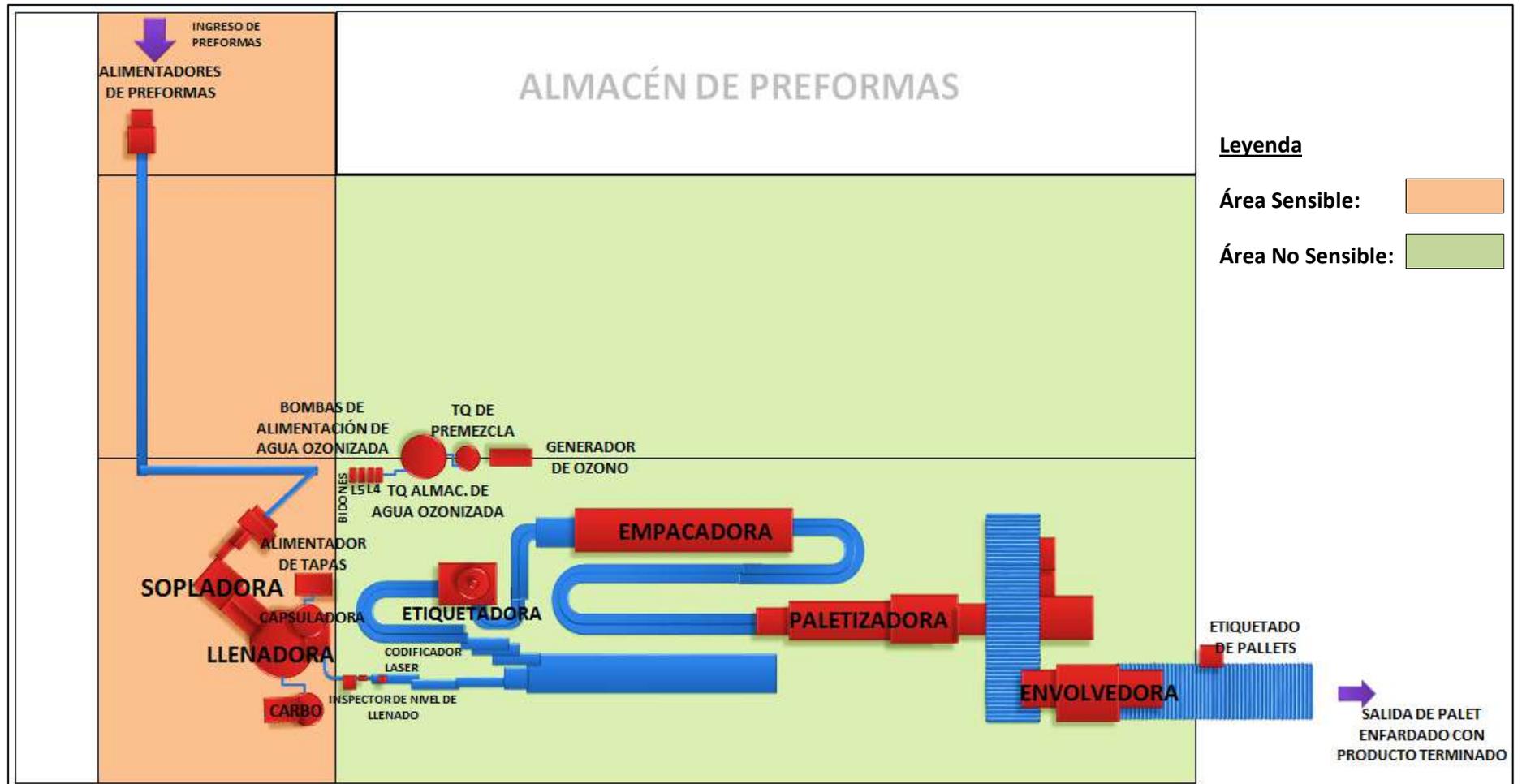


Figura 3. Distribución de Línea 128-1

Fuente: Planta Santa Rosa - Trujillo, Corporación Lindley



## **Capítulo 2**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Origen del Mantenimiento Autónomo**

Según Cuatrecasas (2000), el Mantenimiento Autónomo surgió durante los años 70 en la industria automotriz de las fábricas Nipponenso, Toyota, Mazda y Nissan, gracias al esfuerzo de Japan Institute of Plant Maintenance (JIMP). Ello fue una respuesta a la falta de control de los equipos en los que el avanzado nivel de complejidad tornaba más complicada las labores de mantenimiento.

En Japón, el lugar de origen del Mantenimiento Autónomo, los operadores eran quienes tenían la responsabilidad de realizar las actividades de producción y de mantenimiento de sus equipos. Con el pasar del tiempo y a medida que los equipos y máquinas iban ganando complejidad, se derivó en el sistema americano de división del trabajo, según el cual se designan áreas específicas para cada una de estas actividades, consiguiéndose independizar el mantenimiento de la producción.

La mejora de la eficiencia (mejor utilización de los recursos) y competitividad (disminución de los costes de producción) que puede lograrse de la mano del Mantenimiento Autónomo se deriva de:

- La combinación del trabajo y la permanencia de un operador en su mismo puesto de trabajo
- El conocimiento adecuado de un trabajador sobre su equipo y lo que éste necesita, pues de esta manera puede darle un mantenimiento rápido y eficiente;
- El trabajador sabrá cuando su equipo está próximo a una avería o si necesita del cambio de alguna pieza.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Cuatrecasas, L. (2003). *Total Productive Maintenance*. Gestión 2000: Barcelona.

## 2.2. Evolución del mantenimiento antes del **Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Cuatrecasas (1999, p. 22), en 1925 señala que comenzó a hablarse de aplicar, en los equipos, el mantenimiento de forma preventiva, a fin de evitar problemas y en especial, averías en los equipos de producción. Pero no es hasta los años cincuenta que se extiende su aplicación, por lo que podemos decir que el período de tiempo anterior a 1950 se caracteriza por la aplicación del **mantenimiento de reparación**, basado exclusivamente en la reparación de averías. Dicho proceso solamente se llevaba a cabo cuando se detectaba un fallo o avería y, una vez reparada, todo acababa allí.

A partir de 1950 se establecen las bases del **Mantenimiento Preventivo (MP)** propiamente dicho. Dicho procedimiento se introdujo en Japón después de llegar de Estados Unidos en 1951 por parte de la compañía Toanenryo Kogyo. Lo que se buscaba era la rentabilidad económica por encima de todo, en base a la máxima producción, y para ello se establecieron funciones de mantenimiento orientadas a detectar y/o prever posibles fallos antes de que sucedieran. Gracias a este enfoque, en esta época queda ya totalmente demostrada la relación entre la eficacia económica y el mantenimiento.

Más tarde, en los años sesenta, se incorporó y desarrolló el **Mantenimiento Productivo (MP)** (identificado igualmente como **MP**), aunque su aplicación era defendida desde 1954 en General Electric. Se trataba de un paso adelante respecto al mantenimiento preventivo, ya que consideraba los principios de aquél y algunos propios. El MP Incluye el establecimiento de un plan de mantenimiento para toda la vida útil del equipo sin descuidar su fiabilidad (probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado) y mantenibilidad (a menor esfuerzo de mantenimiento, mayor mantenibilidad).

El TPM o **Mantenimiento Productivo Total** comienza a implantarse en los años setenta en Japón. Se trata de un programa de gestión del mantenimiento efectivo e integrado que engloba a los tipos de mantenimiento anteriores, tal y como se aprecia en la Figura 4.

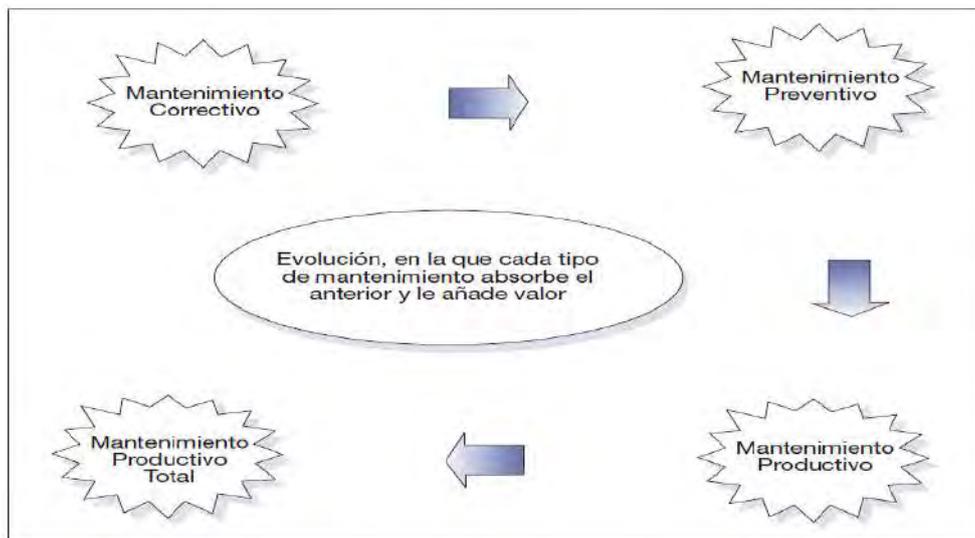


Figura 4. Evolución de la gestión del mantenimiento  
Fuente: Cuatrecasas (1999, p. 23)

La diferencia básica entre los tipos de mantenimiento es la incorporación de conceptos innovadores. Destaca entre ellos el **Mantenimiento Autónomo**, llevado a cabo por los propios operarios de producción, con el cual se consigue la implicación activa de todos los empleados, quienes ocupan los altos cargos hasta los operarios en planta. Ellos deben esforzarse por alcanzar los objetivos propuestos por la empresa, y crear una cultura propia que estimule el trabajo en equipo y eleve la moral del personal.

Llegamos así al planteamiento de la filosofía del TPM, la cual adapta el concepto de mejora continua desde el punto de vista del mantenimiento y la gestión de equipos; por lo tanto, ya no hablemos de mantenimiento productivo, sino de **Mantenimiento Productivo Total**, el cual plantea un nuevo concepto de mantenimiento. Será en este momento, y mediante la introducción del **Mantenimiento Autónomo** como parte integrante y primordial del TPM, cuando conseguiremos el equilibrio total de las tareas de mantenimiento gestionadas de forma conjunta entre el personal de producción y el de mantenimiento.

En la Figura 5 veremos cómo se integran cada una de las etapas en la evolución del mantenimiento, hasta dar como resultado el TPM.

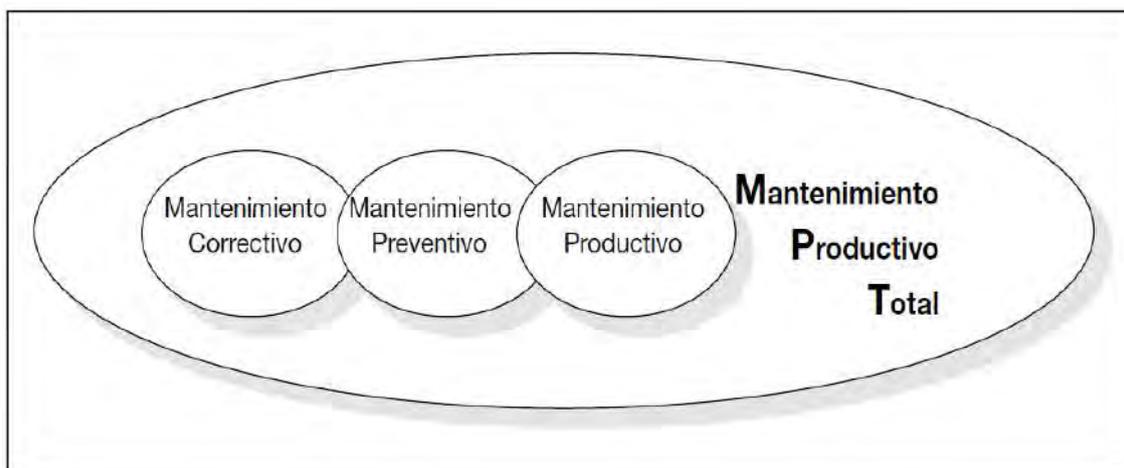


Figura 5. Mantenimiento Productivo Total  
Fuente: Cuatrecasas (1999, p. 24)

Finalmente consideraremos, la **Prevención de Mantenimiento** (que identificaremos como **MP**), que centra su actividad fuera de la planta de producción, ya que actúa en la etapa de diseño, desarrollo y construcción de los equipos productivos, es decir, es el mantenimiento a nivel de ingeniería de desarrollo.

El objetivo más importante para este tipo de mantenimiento es reducir al máximo, e incluso eliminar si es posible, la necesidad de actividades de mantenimiento del equipo cuando ya sea operativo.

Así pues, podemos decir que el TPM nace como consecuencia de la implantación de distintas etapas: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento productivo, a través de una evolución fundamentada en la filosofía de la mejora continua (kaizen), donde cada fase se ha caracterizado por un enfoque propio que finalmente ha servido de base para la introducción y desarrollo de la siguiente etapa.

Cuatrecasas, también comenta que el TPM ha recogido los conceptos relacionados con la planificación del mantenimiento basado en el tiempo y en las condiciones.

El **Mantenimiento basado en el tiempo (TBM)** intenta planificar de forma periódica las actividades del mantenimiento del equipo, sustituyendo en el momento adecuado las partes que se prevean de dichos equipos, para garantizar su buen funcionamiento.

El **Mantenimiento basado en las condiciones (CBM)** trata de planificar el control a ejercer sobre el equipo y sus partes, a fin de asegurarse de que reúnan las condiciones necesarias para una tarea operativa correcta y puedan prevenirse así posibles averías o anomalías de cualquier tipo.<sup>3</sup>

### 2.3. Definición del Mantenimiento Autónomo

Según Lucio (2008), en la actualidad se considera al Mantenimiento Total Productivo (TPM) como un modelo completo de Dirección Industrial y al Mantenimiento Autónomo (MA) como su herramienta fundamental, a tal punto que se acostumbra a utilizarlos como sinónimos. El Mantenimiento Autónomo (en adelante MA) no se trata únicamente de acciones o de un conjunto de actividades de limpieza e inspección, o de una gestión automatizada de la información de mantenimiento, o de la aplicación de una serie de técnicas de análisis de problemas; el MA es una estructura de gerencia industrial, que involucra sistemas de dirección, cultura organizacional y talento humano, buscando racionalizar la gestión de todos los recursos que integran el proceso productivo, de manera que puedan optimizarse tanto su rendimiento, como su productividad.

La puesta en marcha del MA o Auto-mantenimiento, implica tomar una serie de medidas directivas, de modo que pueda crearse el espacio necesario para su completo y eficaz desarrollo. Antes de iniciar con las actividades operativas y técnicas del MA relacionadas a la mejora de la productividad, la dirección de la organización tiene que tomar decisiones sobre cómo debe estructurarse para empezar a trabajar con dicho modelo, realizar un diagnóstico de pérdidas, establecer políticas, objetivos, diseñar planes de desarrollo, etc.

Presentar al MA de una forma sintética pero completa no es tarea fácil ya que del modelo japonés y de las adaptaciones occidentales al sistema no se puede obtener una idea precisa de la aplicación de la herramienta.<sup>4</sup>

### 2.4. Etapas del Mantenimiento Autónomo

Según Álvarez (1996), el mantenimiento autónomo se debe considerar como un instrumento para intervenir una organización, esto significa, transformar su cultura, creencias y formas de actuar. En empresas que poseen procesos avanzados de

---

<sup>3</sup> Cuatrecasas, L. (2000). *TPM, hacia la competitividad a través de la eficiencia de los Equipos de Producción*. Gestión 2000: Barcelona.

<sup>4</sup> Lucio, X. (2008). *Diseño de un sistema de mantenimiento autónomo para la planta ensambladora de vehículos General Motors – ÓMNIBUS BB*. Tesis Publicada, Universidad Politécnica Nacional: Quito.

mantenimiento autónomo, se pueden identificar las siguientes etapas de desarrollo de la organización:

- **Etapa 1 – Búsqueda de resultados**  
Mejora de la efectividad de los equipos. Las actividades de mantenimiento autónomo se dirigen a eliminar las pérdidas de los equipos con la participación del personal.
- **Etapa 2 – Resultados sostenibles**  
Mejora de las habilidades y capacidades personales para realizar intervenciones superiores. Se crea un sentido de colaboración superior y alto compromiso del trabajador para mantener niveles de eficiencia sobresalientes en el sistema productivo
- **Etapa 3 – Mejora de resultados**  
Mejora del funcionamiento de la organización. Se crea una visión del trabajo autónomo, donde los ciclos de reflexión y aprendizaje se aplican a la mejora del funcionamiento de toda la empresa.

Estas etapas tienen propósitos diferentes, pero el principio es uno solo: mirar a la empresa como una organización que aprende. Una organización se transforma y mejora, en la medida en que adquiere más conocimiento y este se aplica en la mejora de los procesos. El mantenimiento autónomo tiene como propósito que en las áreas operativas se realicen acciones de aprendizaje a partir de la observación y el análisis permanente del proceso productivo. El sistema de trabajo de mantenimiento autónomo utiliza procesos de creación, transferencia y utilización del conocimiento producido durante el trabajo operativo, el cual se traduce en acciones de mejora del sistema productivo.

Cuando el mantenimiento autónomo se introduce en una empresa, el operario se prepara y desarrolla habilidades para mejorar las condiciones básicas de los equipos, a través de acciones individuales y rutinarias de inspección, lubricación, limpieza, verificación de ajustes y precisión, reparaciones livianas e identificación de situaciones anormales de su propio equipo; con el propósito de lograr mantener las condiciones básicas de las instalaciones. Pero además de estas habilidades técnicas, el trabajador desarrolla otro tipo de competencias como: trabajo en equipo, análisis de problemas, capacidad de observación, organización del trabajo, formulación de metas personales y gestión de la rutina diaria. En forma paralela, los supervisores encargados de los equipos humanos, también se perfeccionan en sus funciones de liderazgo, delegación y transferencia de responsabilidades a los operarios (empowerment). En etapas avanzadas y debido a la formación permanente, el trabajador se encuentra en la capacidad de diseñar estándares de trabajo, realizar diagnósticos de calidad, analizar y estudiar mejoras al flujo del proceso, controlar la entrega a almacenes y otras acciones administrativas. En estas etapas avanzadas, los supervisores asumirán la responsabilidad del entrenamiento y tutoría de los equipos de personas que les han sido asignadas.

El Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas (JIPM) propone desarrollar el mantenimiento autónomo en siete pasos, los cuales se implantan progresivamente siguiendo como proceso lógico el crecimiento del personal. Estos pasos permiten

estructurar en forma ordenada, tanto el crecimiento técnico, como humano de los pequeños equipos de trabajadores.<sup>5</sup>

## **2.5. Plan del Mantenimiento Autónomo según Nakajima (1989)**

Para Nakajima (1989), el Mantenimiento Autónomo distingue siete (07) pasos durante el ciclo de implementación, en los cuales es muy importante trabajar la educación y el entrenamiento. El educar personas con voluntad, y el capacitar las habilidades técnicas para la realización óptima de las actividades de control autónomo.

### **2.5.1. Paso 1 – Limpieza Inicial**

Este primer paso enfatiza el deber del líder de orientar y motivar al grupo que tiene asignado, teniendo siempre en mente que cada individuo debe aprender y comprender de una manera sólida, de qué forma la voluntad y la capacitación técnica adquirida en un paso, puede ponerse en práctica en el siguiente paso.

#### **i. Puntos principales de la limpieza inicial y de las actividades de grupo**

La condición mínima que nos permite conseguir las situaciones básicas para construir una estructura de participación total, es iniciar con una actividad sencilla, pero con la cual sea posible conseguir la participación de todos en una tarea de necesidad imprescindible. Desde este punto de vista, la limpieza del equipo es un tema bastante adecuado para iniciar esta actividad.

##### **a. Buscar un aumento de las actividades**

La limpieza del equipo es una actividad que puede ser realizada por cualquier persona que cuenta con tiempo y voluntad, sin embargo, si el líder trabaja solo, y no existe la voluntad de todos, la actividad de limpieza no constituirá ninguna actividad de unión, y por lo tanto no habrán resultados positivos. Este tipo de actividad, dependiendo de cómo es conducida, tendrá efectos claros en el lugar de trabajo.

Además, realizar la limpieza del equipo no es algo que cualquier persona haga con gusto, por lo que motivar al grupo y orientar a los miembros a un comportamiento que eleve los resultados reales, es una de las dificultades con las que se enfrenta el líder de línea.

Así, en primer lugar, el líder tendrá que lidiar con este tipo de dificultades. A medida que él trabaja en conjunto con su equipo, en la solución de los problemas, irá configurando su liderazgo y las actividades de los pequeños grupos se verán intensificadas.

##### **b. Elevar el cuidado del operador en relación al equipo**

Es necesario que el operador tenga contacto con el equipo a través de la limpieza. En la mayoría de las veces, esto es una experiencia poco familiar para los operadores, pero es a través de estas actividades que surgen diversas preguntas y nuevos resultados. Es natural que los operadores tengan la

---

<sup>5</sup> Álvarez, H. (1996). *Mantenimiento Autónomo y Desarrollo Organizacional*. Barcelona: AMS, Ltda.

intención de no ensuciar el equipo y el deseo de no tener que limpiarlo con tanto sacrificio, pues se piensa que las acciones de limpieza acumulan residuos que puedan llegar a ensuciarlo, incluso las actividades posteriores como las operaciones mismas. Por lo tanto, inicialmente la actividad de limpieza se realizará en contra de la voluntad de los operadores. Pero con el paso del tiempo, ellos mismos se plantearán cuestionamientos y surgirán gradualmente preguntas y respuestas como estas:

- ¿Qué tipo de irregularidades puede surgir si hay suciedad aquí?
- ¿Dónde estará la fuente de esta suciedad? ¿Cómo hacer para prevenirla?
- ¿Existe otro método más fácil de limpieza?
- ¿Existen puntos de irregularidades como despacho de tornillos y desgaste de piezas?
- ¿Cuál es la función de esta pieza?
- ¿Si esta pieza falla, necesitará de mucho tiempo para su reparación?

Y es aquí, donde la búsqueda y el planeamiento de soluciones para estas preguntas durante las reuniones de grupo, con la participación de todos, hará germinar la semilla del control autónomo.

### **c. Entrenamientos con acompañamiento**

El entrenamiento forzado, sin el acompañamiento del comportamiento, no trae muchos efectos. Es necesario implementar actividades para obtener respuestas a las preguntas surgidas durante la limpieza y hacer que el resultado se asocie a la próxima acción. En este sentido, en el primer paso se pueden elevar los efectos de las actividades e incrementar la capacitación técnica a través de aprendizajes como:

- La importancia de recuperar las condiciones básicas del equipo.
- El método de aplicación desde mi lugar de trabajo.
- Lugares importantes para limpieza de mi equipo.
- El significado de “limpieza e inspección”.

## **ii. Puntos principales de la limpieza inicial del equipo**

### **a. Problemas causados por infiltración de materiales y suciedad**

Los problemas causados al equipo por la falta de limpieza son innumerables, ello se debe a factores como la infiltración de materiales extraños en las partes móviles de la máquina: el sistema de presión neumática e hidráulica, el sistema de control eléctrico, etc.; ocasionando desgastes excesivos, obstrucciones, fugas, fallas en la conducción eléctrica, reducción en la presión, lo cual generan defectos, paradas o fallas.

En ciertos tipos de máquinas automáticas, debido a la infiltración de la suciedad del material y de materiales extraños, o a la suciedad en el canal de alimentación, la distribución automática de materiales no transcurre normalmente, provocando la obtención de productos defectuosos, de operación en vacío y de pequeñas paradas.

Cuando el equipo está sellado o cerrado, la inspección y la reparación se tornan difíciles, dificultando principalmente la detección de fallas íntimas. Además de

eso, se crea un efecto psicológico de no sentir la voluntad de realizar la inspección, y creer que en el caso de realizar reparaciones, además de gastar mucho tiempo, se pueden infiltrar materiales extraños en momento del desmontaje, generándose nuevamente la probabilidad de falla.

#### **b. Lubricación**

Es necesario recordar que la lubricación previene el deterioro del equipo y es una de las condiciones básicas para la confiabilidad. No obstante, al visitar una línea de producción, verificamos muchas veces precipitaciones y adherencias de polvo en tanques de aceite, en el lubricado automático, en el bocal de abastecimiento de aceite, etc., o incluso, obstrucción en la tabulación del sistema centralizado de lubricación.

Por ello, al igual que las fallas internas tienden a ser consecuencia de una limpieza deficiente, la lubricación también sigue la misma tendencia, pues puede ser ejecutada defectuosamente y provocar fallas, productos defectuosos o fallas indirectas como: la reducción en la precisión de la operación, de las partes móviles y del sistema hidráulico y neumático.

#### **c. Elementos de fijación**

La falla, la ruptura y la holgura de elementos de fijación como tornillos y tuercas, traen grandes influencias en la ocurrencia de problemas tanto directa como indirectamente. Por ejemplo:

- Los daños y la ocurrencia de productos defectuosos recurren de la holgura de los tornillos de ajuste de los moldes y de la herramienta y plantilla.
- Fallas de operación y daños causados por la holgura de los tornillos internos de los paneles de distribución eléctrica, del control, de los tornillos de fijación de limitadores, etc.
- Derrame causado por la holgura de los tornillos de rebordes en tubo de conexión, etc.

La holgura de un tornillo hace ampliar la vibración, induciendo a más holguras en los otros tornillos, ello afecta directamente al deterioro, reduciendo la precisión de la operación y finalmente ocasiona la adquisición de productos defectuosos y daños en la pieza.

Asimismo, también existen casos en los que se ignora el torque adecuado para el ajuste de tornillos. Por falta de capacitación técnica se observa innumerables veces que el ajuste se ha realizado de manera insuficiente o excesivo, de modo que los tornillos no se encuentran totalmente equilibrado los tornillos, lo que ocasiona la ocurrencia de problemas.

#### **d. La limpieza es una inspección**

Hacer limpieza no significa solo dejar a la maquina con una buena apariencia, hacer limpieza significa tener un contacto manual en todo el equipo, visualizar y detectar las fallas íntimas, la vibración, las anomalías en la temperatura, tener en cuentas que no produzca ruidos extraños, etc. En otras palabras: “limpieza es inspección”

El perfeccionamiento de los 5 sentidos del operador hará que se descubran diversas anomalías en su equipo, hasta entonces desconocidas o consideradas normales.

### **Identificación de las anomalías**

En el momento de la limpieza el equipo es inspeccionado y las anomalías detectadas deben ser identificadas y etiquetadas para que posteriormente se realicen las acciones correctivas, por parte del propio operador o por el área de mantenimiento.

El método de identificación es hecho a través de “**etiquetas**” fijadas, siempre que sea posible, en las anomalías.

### **Etiquetas para la identificación de las anomalías**

**Etiqueta Azul**, es la etiqueta para la identificación de las anomalías que el Operador es capaz de solucionar.

**Etiqueta Roja**, es la etiqueta para la identificación de las anomalías en las que el Operador no está capacitado para solucionar, y por lo tanto se necesita del área de mantenimiento para ser tratados.

## **2.5.2. Paso 2 – Eliminación de las fuentes de contaminación y locales de difícil acceso**

Cuanto más esfuerzos se hacen en el paso de “limpieza inicial”, el deseo de no querer ensuciar el equipo se vuelve más fuerte y al mismo tiempo se incrementa la voluntad de realizar mejoras como:

- “Aunque limpiando varias veces, vuelve a estar sucio, además de invertir mucho tiempo... Tenemos que hacer otra cosa...”
- “El área que falló en el equipo fue detectado y tratado con mucho costo, y si aun así, continuara igual o volviera a ocurrir... Se necesita pensar en otro tipo de solución...”
- “La actividad de la limpieza reduce las fallas, sin embargo para reducirlas aún más necesitamos del conocimiento de los operadores para realizar las mejoras”

El segundo paso tiene por objetivo trabajar, de la mejor forma posible, la voluntad del personal para realizar mejoras en el equipo; al mismo tiempo en el que se estudia el método de conducción de mejoría de los equipos, aprovechando la autoconfianza adquirida por los operarios a través de la motivación proporcionada por la mejoría.

### **i. Objetivo de las mejoras**

- ✓ Facilitar y reducir el tiempo de limpieza.
  - Reducir al mínimo el área atendida por la contaminación.
  - Eliminar el origen de la contaminación.
  - Reducir al mínimo las fugas de aceite y limaduras.
  - Reducir al mínimo el área en el que hay fugas de aceite.
- ✓ Facilitar y reducir el tiempo de inspección
  - Instalar ventanas para la inspección

- Estudiar un modo de impedir la fugas
- Instalar un indicador de nivel de aceite
- Modificar el método de lubricación
- Cambiar el diseño de las tuberías
- Facilitar la sustitución de piezas

## **ii. Daños causados por contaminación y medidas para combatir su origen**

Al dejar el equipo limpio después de la limpieza inicial, se comienza a percibir visualmente de qué modo la contaminación influye en el equipo y/o en la calidad del producto.

Existen diversas causas de contaminación: las limaduras, los residuos, las reservas, las cortezas, los residuos de sólidos, etc. Materiales extraños infiltrados en las piezas corregidas, o procedente del propio equipo como el aceite, residuos generados por fricción, etc., además de suciedad y desperdicios infiltrados del ambiente externo.

Como medida de combate contra todo ello, es necesario realizar trabajos de mejora para impedir la infiltración o la adherencia de residuos y así también identificar el origen de los mismos para evitar su esparcimiento.

## **iii. Medidas de combate contra locales de difícil acceso**

Los lugares de difícil acceso hacen referencia principalmente a los lugares en que se gasta mucho tiempo para limpieza, lubricación e inspección. Si no se consigue erradicar por completo el difícil acceso, pasa a ser necesaria una mejora en la operación, de tal manera que se consiga realizar el trabajo en el menor tiempo posible. Existen casos como la lubricación, donde el tiempo asignado para atender todos los puntos de engrase y aceite, no es suficiente.

Con relación a la inspección se puede decir que pasa lo mismo, pues muchas veces sus normas son elaboradas por los superiores, quienes ignoran las condiciones del lugar de trabajo.

Para el tratamiento de este tipo de problemas, es importante que el propio personal del área tome la iniciativa de realizar las mejoras. Por otro lado, en la mayoría de veces, contar con un sistema de cooperación de los superiores en los problemas que aparecen, es el método más rápido de conducción a las soluciones.

### **a. Organización de contenido de las mejoras y confirmación de los efectos**

Las mejoras referidas anteriormente son infinitas. Es por ello, que se deben organizar los puntos problemáticos, lugares, objetivos, contenidos, costos y efectos de la mejora, siendo de gran importancia un estudio crítico sobre el modo de ejecución. Por ejemplo, en ocasiones se considera difícil la realización de la limpieza, y hay sugerencias que implican un alto costo para encontrar el tiempo óptimo, de 2 a 3 minutos, Sin embargo, a veces es mejor considerar el entrenamiento para efecto del raciocinio con la finalidad de encontrar mejores formas para la ejecución del trabajo.

### **b. Puntos importantes en la eliminación de las fuentes de contaminación y locales de difícil acceso**

1. Es necesario que a la hora de limpiar e inspeccionar el equipo, los operadores estén atentos a aquellos lugares que no se mantienen limpios,

pues esto es la evidencia de una fuente de contaminación que deberá ser eliminada en el segundo paso del Mantenimiento Autónomo.

2. En caso de lugares contaminados, se torna necesario, realizar varias contramedidas, además se debe confinar de inmediato el área comprometida, para que el grupo autónomo pueda remediarlo por completo.
3. Identificar correctamente las fuentes de contaminación, sin confundir un local sucio con una fuente de contaminación.
4. Los resultados, después de las mejorías, deben ser supervisados con el fin de verificar los logros obtenidos y garantizar la no reincidencia.
5. L.U.P. (Lección de un Punto) es importante esta herramienta para la aplicación de las mejoras a otros equipos.
6. El diagnóstico (auditoría por etapa) de las actividades ejecutadas determinará la posibilidad de continuar hacia al siguiente paso.

### 2.5.3. Paso 3 – Elaboración del Estándar Provisorio de Inspección, Limpieza y Lubricación

El significado original del mantenimiento de equipo consiste en conservar el “perfil ideal” de la máquina, siendo la función principal del mantenimiento autónomo.

El retornar al equipo a sus condiciones básicas, significa ejecutar las tres actividades que previenen el deterioro: inspección, limpieza y lubricación. De este modo, teniendo como base las experiencias adquiridas a través de las actividades del primer y segundo paso, este tercer paso de “Elaboración de las normas básicas de inspección, limpieza y lubricación”, tiene por objetivos:

- Establecer “el perfil ideal” de las condiciones básicas en relación al equipo, para impedir el deterioro del mismo.
- Mantener la administración de la inspección, limpieza y lubricación.
- La elaboración de estándares por parte de los operadores, responsables de sus equipos.
- El refuerzo en el uso de controles visuales.

#### i. Concepto de Estándar

El estándar es un instrumento de trabajo que deber ser consultado, seguido y modificado cuando sea necesario. Es una garantía de homogeneidad de procedimientos.

#### Recordatorio

**Problema**, es todo resultado indeseado. La solución del problema lleva a la “Estandarización”

**Estandarización**, garantiza que los mismos problemas no ocurran de la misma forma.

Figura 6. Recordatorio de Estandarización  
Fuente: Loss Prevention - Consulting & Prevention (2010)

### **Definición de Estandarizar**

Estandarizar es:

- Establecer de forma clara cómo una actividad debe ser realizada, de modo que se garantice no tener un desempeño inferior a lo establecido.
- Reunir personas y discutir los procedimientos para encontrar aquel que sea más adecuado para la realización de la tarea.
- Entrenar a las personas para asegurar que la ejecución se produzca de acuerdo con los procedimientos establecidos.

### **ii. Porque no se consigue cumplir los actuales estándares**

Al intentar implementar la inspección, limpieza, lubricación y organización del local de trabajo, casi siempre se escucha de los supervisores la siguiente pregunta o palabra de resignación:

“Hasta el momento, me he esforzado innumerables veces para que se cumplan los estándares de inspección, limpieza y lubricación, sin embargo, los operadores difícilmente los ejecutan. Es muy difícil hacer cumplir esto. Si existe algún método para lograrlo, me gustaría que me lo enseñen”.

Los supervisores piensan solamente en hacer cumplir los estándares forzosamente, en lugar de buscar y analizar las razones por las cuales no se ejecutan. Lo que deben hacer en primer lugar es trabajar para que las siguientes condiciones de operación estén segmentadas en relación a las personas que deben cumplirlos:

- Dejar en claro los ítems que deben ser cumplidos, y su metodología. Esclarecer las razones de necesidad de su cumplimiento o las consecuencias de su incumplimiento.
- Capacitar a las personas para que puedan cumplir su tarea.
- Organizar el ambiente de trabajo, para facilitar el cumplimiento.

En otras palabras, si estos 3 factores: concientización, entrenamiento y recursos (tiempo, material, herramientas) no se tuvieran, aunque haya voluntad de cumplimiento, no se va a conseguir. De las diversas actividades relacionadas al mantenimiento autónomo, la mayor parte de ellas depende de la voluntad y de la capacidad de quien las ejecuta.

La principal razón por la cual no se consigue el rigor en el cumplimiento de los estándares, es que las personas que determinan las reglas y las personas que las ejecutan son diferentes, en otras palabras, esta es la situación: “Yo (supervisor o gerente) hago cumplir y tú (operador) cumple”.

### **iii. ¿Cómo hacer para que las normas sean cumplidas?**

Para que haya un cumplimiento riguroso de las normas es importante que los ítems que deben ser cumplidos, sean determinados por quien tenga que realizarlos. Por lo tanto, son necesarios los siguientes ítems:

1. Comprender la necesidad del ítem a ser cumplido.
2. Adquirir la capacidad de elaborar normas.
3. Elaborar las normas.

Con certeza, los ítems 1 y 3 mencionados arriba ya fueron suficientemente comprendidos en el primer y segundo paso.

A mayor dedicación en el primer y segundo paso, la voluntad de querer mantener el estado ideal (estado en que se atiende el segundo paso) es sentida con mayor necesidad por la persona, pues de lo contrario, todo el esfuerzo será en vano.

Se deben determinar las normas a través de varias reuniones de grupo, así, su cumplimiento se tornará más factible.

#### **iv. Meta de tiempo para inspección, limpieza y lubricación**

No es posible tener un tiempo ilimitado para que las operaciones de inspección, limpieza y lubricación se ejecuten. Es necesario, que durante la elaboración de las normas, se tenga como premisa la limitación de tiempo permitida para la ejecución dichas actividades. Por ejemplo: 10 minutos antes y después de la rutina diaria, 30 minutos en final de semana, 1 hora al fin de mes. Si de esta manera, no se cumplen las normas elaboradas inicialmente por el grupo, surge la necesidad de ejecutar una mejora, pues es preciso conseguir que las normas se tornen todavía más fáciles. Por ejemplo: adoptar la metodología de lubricación centralizada, plantear medidas para extender la periodicidad de la lubricación, instalar un lubricador automático, etc.

También son muy utilizados los controles visuales para la reducción de los tiempos de inspección, limpieza y lubricación, como etiquetas de reabastecimiento, indicadores de límite, escalas, marcación de elementos de fijación, etc.

#### **v. Controles visuales**

El control visual es la clave para la realización consistente y rápida de las tareas de limpieza, inspección y lubricación; además de ser de fácil ejecución para cualquier persona. Estos controles son colocados en el equipo para verificar e indicar claramente las condiciones de operación (presión, temperatura, nivel de aceite, entre otros).

##### **a. Objetivos de los controles visuales**

Comprensión e interpretación del contenido de “realce de ojos” para facilitar la inspección y detección de anormalidades.

- Identificación del objeto al ser inspeccionado.
- Definición del estado normal y del perfil ideal.
- Capacitación técnica sobre su función y estructura.
- Entrenamiento del método de inspección y del juicio de anormalidades.
- Capacitación técnica para el entrenamiento sobre el tratamiento de anormalidades.

##### **b. Puntos de aplicación de los controles visuales**

- ¿Existe fuga o caída de tornillo/ tuerca?
- ¿La zona de temperatura es excesiva?
- ¿La cantidad de aceite es adecuada?
- ¿La presión es normal?
- ¿El amperaje es normal?

### c. Ejemplos de Control Visual: Optimización de la Inspección

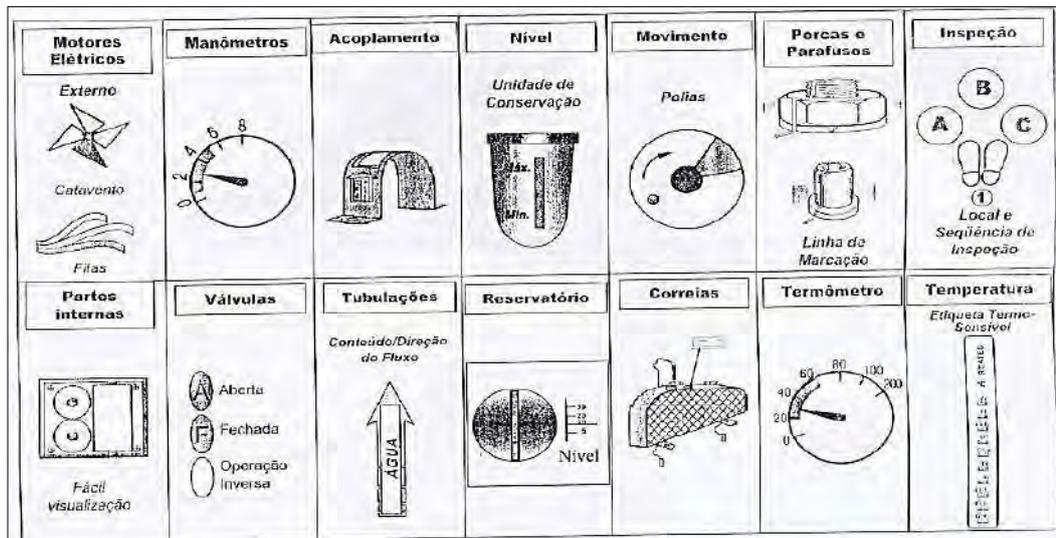


Figura 7. Optimización de la inspección

Fuente: Loss Prevention - Consulting & Prevention (2010)

#### 2.5.4. Paso 4 – Inspección General del Equipo

Del primer al tercer paso fueron enfatizadas la “estructuración de las condiciones básicas”, la detección de inconveniencias en el equipo, la ejecución de medidas de combate a las fuentes de contaminación, y la elaboración de estándares de inspección, limpieza y lubricación. A través de estas actividades se eliminó el deterioro y se creó “una visión aguda para detectar las anomalías”, adquiriendo así conocimientos referentes al “raciocinio y método de conducción de la mejora del equipo”

Los pasos hasta aquí analizados, se enfocan en detectar las irregularidades que pueden ser percibidas a través de los 5 sentidos. El objetivo de este cuarto paso es avanzar un poco más, comprendiendo profundamente la función y la estructura del equipo, para conseguir la ejecución de la inspección diaria, teniendo como base el conocimiento y la teoría relacionados al equipo.

##### Método de conducción del cuarto paso

El cuarto paso será conducido de la siguiente forma:

1. Listado de los materiales.
2. Preparación de los materiales didácticos y elaboración del plan de entrenamiento
3. Entrenamiento de los líderes.
4. Entrenamiento por transmisión a los operadores.
5. Ejecución de las actividades, de manera que se aprenda a través de la detección de inconveniencias (inspección general).

##### i. Listado de las materias de inspección general

El operador evalúa las materias necesarias para el control del equipo. Por ejemplo, sistema neumático, sistema hidráulico, sistema de transmisión, sistema eléctrico, etc.

## **ii. Preparación de los materiales didácticos y elaboración de plan de entrenamiento**

Se preparan los materiales didácticos necesarios para cada materia de inspección general y se elabora el cronograma de entrenamiento. Entre los materiales didácticos se encuentran están: modelos en corte, fotos, cuadros utilizados como materiales de entrenamiento de la capacitación técnica, manual de inspección general, aboliciones, etc.

## **iii. Entrenamiento de los líderes**

Las instrucciones son dadas por los supervisores y por los técnicos de mantenimiento, quienes se basan en la teoría de los aspectos básicos del equipo, de modelos en corte, de modelos reales, etc., Ellos estudian los aspectos de la estructura que necesitan una especial atención: función, regulación, utilización y todos los demás puntos importantes de verificación diaria.

La razón por la cual este entrenamiento es realizado en el 4to paso, se debe al hecho de que durante el seguimiento de los pasos anteriores, hay un conocimiento mayor sobre el equipo y una visión clara sobre las inconveniencias. El entrenamiento en esta última fase, comienza a mostrar finalmente los frutos de las mejoras realizadas. Sin embargo, si este entrenamiento fuera realizado por un operador que no conoce, o nunca ha tenido la experiencia, el efecto sería reducido a la mitad.

Hasta ahora, la metodología ha consistido en detectar las inconveniencias a través de los 5 sentidos, adquiriendo más profundidad con el entrenamiento, la comprensión de la estructura y la función de equipo. Asimismo, de aquí en adelante es preciso descubrir la importancia del aspecto teórico, pues incluso la manera de abrir un tornillo tiene base teórica.

## **iv. Entrenamiento de los operadores**

Los líderes no deben solo conformarse y transmitir lo que aprenden, sino que más bien, deben esforzarse por conseguir perfeccionamientos propios, para aplicarlos a las mejoras de los equipos existentes en su área de trabajo y capacitar a los miembros de su grupo.

Si no se tiene comprendido perfectamente lo que le fue enseñado, el líder no conseguirá transmitirlo a sus compañeros. La clave en el proceso de enseñanza a otras personas es realizar las actividades con el propio instructor, cumpliendo esto el líder puede asimilar mejor el contenido y generar la autoconfianza. Si el líder, al intentar enseñar en la práctica, percibe que no consigue explicar de la manera deseada, deberá acudir nuevamente al especialista para una explicación más detallada de los puntos no comprendidos. Esto derivará en un incremento de su nivel técnico.

Al mismo tiempo en que se realiza el entrenamiento de los operadores, es también de extrema importancia realizar un test para verificar si lo que fue enseñando ha sido realmente comprendido, además de verificar si el operador consigue colocar en práctica y detectar las inconveniencias. De lo contrario, puede ocurrir que solamente se enseñe sin que se consiga la comprensión por parte del operador.

Si después de realizar la evaluación o test, el operador no consigue llegar a un cierto puntaje, se debe rehacer el entrenamiento y evaluar nuevamente.

Lo deseable es que se consiga un ambiente de entrenamiento donde puedan manifestarse comentarios del tipo: "Fue muy bueno haber aprendido estas cosas",

“Hasta ahora estaba haciendo la inspección sin una comprensión adecuada”, “Mi visión era insuficiente” etc.

#### **v. Aprendizaje a través de la detección de inconveniencias (inspección general)**

Las cosas que se enseñan no se resumen meramente en conocimiento, hay encontrarles un significado; lo más importante es poder aplicarla de inmediato en el campo de trabajo, para poder encontrar alguna inconveniencia. Además de ello, es también de extrema importancia incrementar y revisar las normas de estándar provisorio para cada ítem del material didáctico.

**Tabla 2.** Ejemplos de ítems de entrenamiento para inspección general

<p><b><u>Lubricación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de lubricación con grasa</li> <li>- Características del aceite</li> <li>- Lubricación centralizada</li> <li>- Consumo por unidad de tiempo</li> </ul>	<p><b><u>Equipos eléctricos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llaves limite</li> <li>- Contadores</li> <li>- Redes</li> <li>- Sensores</li> <li>- Motores</li> </ul>
<p><b><u>Equipos hidráulicos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cilindros</li> <li>- Tanques</li> <li>- Bombas</li> <li>- Mangueras</li> <li>- Conexiones</li> <li>- Válvulas</li> <li>- Reguladores</li> </ul>	<p><b><u>Equipos neumáticos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reguladores</li> <li>- Filtros</li> <li>- Lubricadores</li> <li>- Válvulas</li> <li>- Cilindros</li> <li>- Mangueras</li> <li>- Tubos</li> <li>- Juntas / Anillos</li> </ul>

**Fuente:** Loss Prevention - Consulting & Prevention (2010)

#### **2.5.5. Paso 5 – Inspección Autónoma**

El estándar provisorio ejecutado en el tercer paso, fue optimizado por el ciclo de capacitación del cuarto paso, lo que se buscaba era mejorar aún más la confiabilidad, calidad y capacidad del mantenimiento de los equipos.

Es preciso por lo tanto revisar nuestros estándares, de modo que al incrementarse la eficiencia de las inspecciones, se eliminen los errores de verificación, los cuales demandan mucho y no permitan el control total sobre los equipos.

La calidad de los equipos y las condiciones correctas de control son fundamentales para reducir las fallas a cero.

Los nuevos estándares deben ser confrontados con otros ya existentes, como el del mantenimiento. El trabajo conjunto será necesario para evitar redundancias y realizar la división de las actividades.

#### **2.5.6. Paso 6 – Estandarización**

El énfasis dado en los pasos anteriores se concentra en el mantenimiento de las condiciones básicas y las inspecciones diarias de los equipos. La estandarización se destina a asegurar el mantenimiento y el control de estas actividades, así como a ampliar las funciones del operador a los cuidados de las áreas que se encuentran alrededor de los equipos.

El proceso de las inspecciones autónomas está compuesto por medidas “Kaizen”, donde se toman en cuenta las fallas, se ejecutan medidas y normas defensivas que permitan solucionar y lograr los resultados.

La secuencia de los pasos muestra la evolución de las actividades, desde la preocupación por los equipo hasta aspectos de calidad y movilidad de trabajo. La preocupación por los proceso ergonómicos, la ley fuera de área, el criterio de estandarización del trabajo, la monitorización por controles visuales (paneles, cuadros, etiquetas, etc.), el control de los materiales usados, la estandarización de los métodos de recolección de datos, el criterio de control de piezas, y la garantía de la calidad en los procesos; son algunos de los principales objetivos para alcanzar el control del sistema.

### **2.5.7. Paso 7 - Control Autónomo**

Los resultados obtenidos en el equipo, las personas y el propio ambiente de trabajo fueron alcanzados después de ser desarrolladas los 6 primeros pasos.

El paso 7 consiste en el reconocimiento de las capacidades individuales adquiridas, con la participación en la conducción de nuevas metas que se encuentran en concordancia con las directrices de la empresa, para lo cual es necesario identificar con el sentimiento del ciclo infinito denominado “Kaizen”.

La formación del personal continúa siendo un aspecto importante en este paso, ya que se busca mejorar los diagnósticos y establecer metas temporales. El objetivo es que se pueda construir un tren con energía propia, en lugar de una locomotora de electricidad.

La visión histórica de los sucesos, la satisfacción de los resultados y la “Participación Total”, demuestran la plenitud de las condiciones y capacidad de la mano de obra.

## **2.6. Herramientas de Soporte**

Para el éxito de la implantación del Mantenimiento Autónomo, según Nakajima (1989), existen dos (02) herramientas que deben ser practicados por los grupos autónomos:

### **2.6.1. Reuniones**

Todo trabajo es desarrollado en equipo, para lo cual se necesitan reuniones periódicas con los miembros, de manera que se puedan utilizar los indicadores, priorizar el reparo de las anomalías, planear las mejoras, identificar necesidades de entrenamiento, y otros asuntos que garanticen la evolución de la situación actual de la empresa.

La calidad de los resultados de una reunión depende del liderazgo del jefe de grupo, quien debe concluir una reunión considerando las opiniones de todos, y no solo la de una persona. Es conveniente que las reuniones sean realizadas con frecuencia y que el tiempo de cada una sea corto. Por lo tanto, el líder se debe preocupar por examinar con anticipación el tema de la reunión, su objetivo, los puntos problemáticos, los puntos que buscan ser mejorados, las medidas de combate y el efecto esperado; de manera que la reunión sea conducida de forma eficiente y en un tiempo limitado.

Después de haber realizado la reunión, el grupo debe entregar al líder de la sección un acta con el contenido, la conclusión y los datos previstos para la siguiente reunión. A través de esta práctica, el líder podrá reflexionar si la reunión ha obtenido

el resultado esperado o no. Además, gracias a este informe el líder de sección podrá tener conocimiento sobre la situación que el grupo está experimentando en ese momento. Asimismo, el grupo deberá recibir instrucciones y consejos adecuados para acrecentar la dinámica del grupo.

### **Los 10 mandamientos de una reunión**

- Como el tiempo es limitado, debe ser bastante objetivo.
- Cada uno tiene una función. Las funciones deber estar divididas entre todos, actuando cada trabajador como si estuviese representando el papel principal.
- La reunión, al mismo tiempo que se conduce, se deben registrar los puntos principales, de modo preciso y en un cuadro de avisos.
- Hablar con sinceridad.
- Unir con sinceridad.
- No preocuparse por la forma.
- No monopolizar la palabra.
- No dispersar la conversación.
- Aceptar opiniones opuestas.
- Las opiniones deben ser dadas al instante y referidas al tema de la reunión.

### **2.6.2. Lección de un punto – LUP**

La LUP demuestra el método más eficiente para la transmisión de los conocimientos necesarios, a los miembros de los Grupos Autónomos, para el completo dominio de sus equipos, máquinas, procesos, instalaciones y ambiente de trabajo.

Es un texto de fácil comprensión, con poca parte escrita, con figuras de hechos que representan la situación del proceso u operación.

### **La clasificación de la LUP**

Se han identificados tres (03) situaciones en las que es necesario generar una Lección de un punto. Estas son:

#### **Por conocimiento básico:**

Resumen de los ítems que precisan ser conocidos para el desarrollo de las actividades del Mantenimiento Autónomo y de la producción en el día a día. La LUP por conocimientos básicos presenta apenas el punto principal que debe ser puesto en entrenamiento.

#### **Casos de mejoras**

Resumen sobre el raciocinio, el contenido de las maneras, beneficios, con la intención de poder realizar una diseminación en sentido horizontal del ejemplo de mejora dentro de la actividad de grupo local de trabajo. La LUP de mejoras presenta el “antes” y “después” de cada mejora implantada con resultados positivos.

#### **Casos de problemas**

Resumen de los puntos principales que deben tratarse de manera cotidiana, sobre la prevención de la reincidencia, basándose en ejemplos concretos de cuestiones de defectos y/o falla. LUP de casos de problemas presentan lo “cierto” y lo “errado” de los problemas encontrados.

Después del entrenamiento, es de extrema importancia hacer un acompañamiento para verificar si lo que fue enseñado fue comprendido por todos los integrantes del grupo, y si está siendo practicado día a día.

Cualquier persona que comprenda el asunto en cuestión, desde la alta dirección hasta los operadores, pueden elaborar y reemplazar sus conocimientos.

TPM: LIÇÃO DE UM PONTO									
Tempo				Mês/ano					
				Data de preparação					
Preparado por									
Classificação	<input type="checkbox"/> Causas de Base	<input type="checkbox"/> Causas de Intermed.	<input type="checkbox"/> Causas de Proximidad.	<input type="checkbox"/>	Tipo de Sicha	Tipo de Causa	Gravidade	Nível de TPM	
EXEMPLO									
Resumos	Datas	/	/	/	/	/	/	/	/
	Iniciador								
	Participante								
DIREITOS RESERVADOS									

Figura 8. Ejemplo de Formulário de Lección de un punto  
Fuente: Loss Prevention - Consulting & Prevention (2010)



## Capítulo 3

### Diagnóstico del contexto

#### 3.1. Situación actual de la línea de producción

La presente investigación tiene como escenario las líneas de envasado de la Planta Santa Rosa de Corporación Lindley S.A. – Trujillo, en el cual se ha adaptado el marco teórico del mantenimiento autónomo, a la realidad propia, y común a los diferentes contextos que existen en otras empresas.

##### 3.1.1. Organigrama del departamento de producción

El área está compuesta por el Jefe de Producción, responsable de la dirección del área; un (1) Asistente, quien es análogo a un secretario de la jefatura; tres (3) Practicantes, de soporte a las actividades de supervisión de líneas; tres (3) Supervisores de Envasado PET, quienes lideran una fuerza operacional de 47 Operadores (15 Auxiliares y 32 Maquinistas); tres (3) Supervisores de Envasado Vidrio, quienes lideran una fuerza operacional de 74 Operadores (24 Auxiliares y 40 Maquinistas) y tres (3) Supervisores de Procesos, quienes lideran una fuerza operacional de 23 Maquinistas.

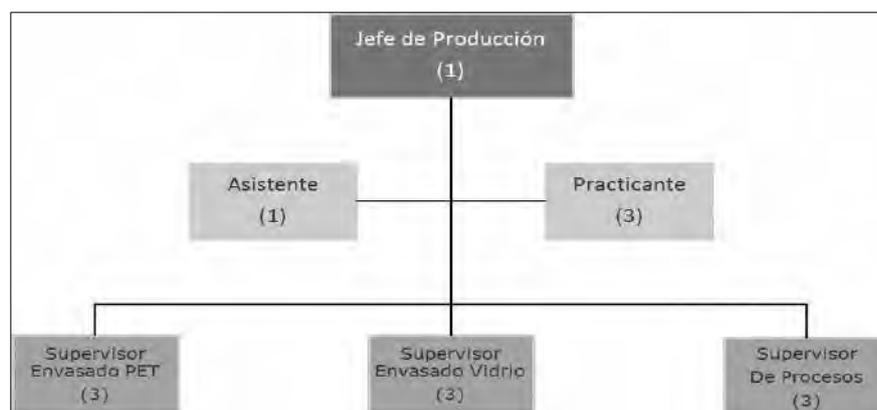


Figura 9. Organigrama Área de producción - Planta Trujillo  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.2. Proceso de envasado PET Línea 128-1.

PET Línea 128-1, es una línea de envasado de bebidas no retornable (botella plástica). Aquí se envasan:

- a. Inka Kola 410 ml.
- b. San Luis sin gas 625 ml.
- c. San Luis con gas 625 ml.
- d. Coca Cola 500 ml.

Todas ellas son llenadas a una velocidad de 40 000,00 botellas por hora, la cual es la velocidad nominal referida por el equipo Sidel Matrix Combi (equipo integral de soplado, llenado, capsulado).

A este equipo se suman el Carbo-Cooler, la Etiquetadora, la Empacadora, la Paletizadora y la Envolvedora; las cuales son las principales máquinas que en conjunto con otros equipos complementarios, logran conformar la línea de envasado de bebidas carbonatadas, tal como se muestra en la Figura 10.

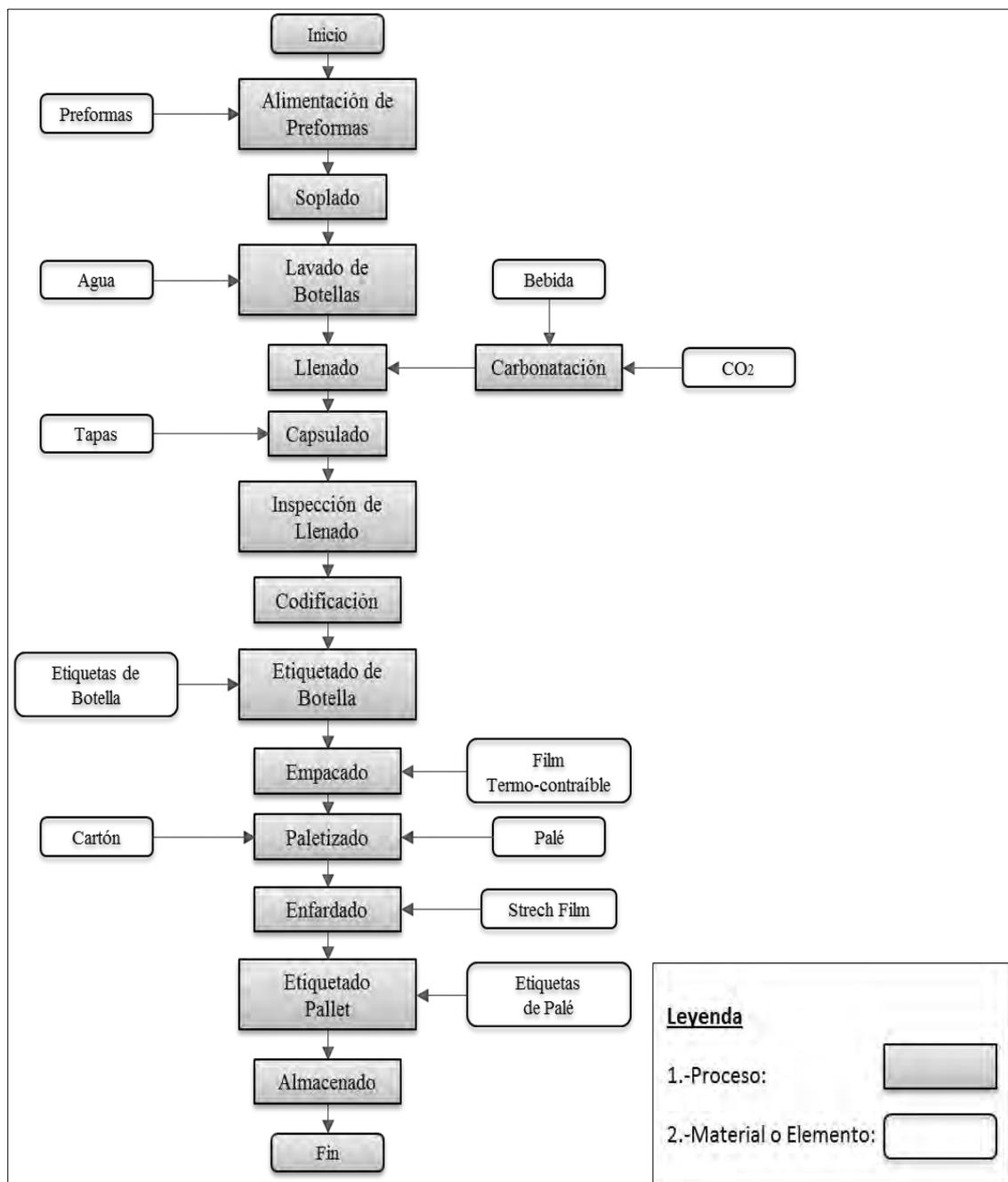


Figura 10. Proceso de envasado PET Línea 128-1.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3. Análisis del contexto

Planta Santa Rosa – Trujillo, inicia sus operaciones en el año 2012, con una inestabilidad que afectó la eficiencia y la productividad de las líneas.

En el año 2013, con la finalidad de alcanzar resultados sostenibles y con la proyección de ser una empresa de clase mundial, Corporación Lindley opta por establecer un nuevo sistema de dirección, la dirección por objetivos.

Por ello, en dicho año, Planta Santa Rosa adopta una nueva metodología de gestión, implementado acciones de corto, mediano y largo plazo, con el objetivo de superar las limitaciones y problemas que dificultan la estabilidad de las operaciones y la optimización de los recursos.

Ante este escenario, desde la perspectiva de la implementación del Mantenimiento Autónomo, como una metodología base e independiente para la obtención de resultados a corto y largo plazo, se pueden mencionar los siguientes factores resaltantes que personalizan el contexto de inicio de la implementación, en el área de producción:

**Tabla 3.** Contexto de Inicio en el Área de Producción referente a la Gestión

<b>Gestión Operativa</b>		
<b>N°</b>	<b>Escenario Actual</b>	<b>Detalle</b>
1	Carencia de líder	Se incorporó un nuevo gerente industrial y nuevas jefaturas. Apertura a la adaptabilidad.
2.	Carencia de liderazgo y dirección en el área de producción	Existen tres (03) practicantes con grado bachiller industrial, con función de operarios.
3	Sobrecarga de trabajo, inadecuada supervisión y escaso trabajo a largo plazo	Se incorporan seis (06) supervisores de producción, dos (02) en cada turno. Uno (01) encargado de las tres (03) líneas de envasado PET, y otro encargado de la supervisión de las dos (02) líneas de envasado en vidrio.
4	Presencia dominante del sindicato.	Limitando las acciones operativas.
5	Una fuerza débil del equipo de mantenimiento.	Lo cual limita la atención de los constantes problemas mecánicos / eléctricos en las líneas.
6	Una fuerza operacional ajustada.	Situaciones limitantes para los relevos en refrigerios y/o asistencia a reuniones.
1	Falta de reuniones de equipo.	Necesarias para conocer sobre los temas de productividad, mantenimiento de equipos, análisis de falla y cambios de turno.
2.	Ineficiencia del trabajo en equipo.	Temor a que el líder asuma supuestos y otorgue méritos solo a una persona, sin plantear la posibilidad que ese logro individual pueda ser colectivo.
3	Exigencias de un área a otra, sin designar responsables directos	
4	Escasa comunicación y falta de compromiso e identidad, con la empresa.	Falta de posición de dueño, sentido de pertenencia e identidad con la empresa (cuidar el área, el trabajo como si fuera suyo, su empresa).
5	Carencia de facilitadores del área de producción para con las otras áreas.	Que puedan velar por el cumplimiento de las normas o reglas acordadas en las diferentes reuniones.

6	Ausencia de gestión de indicadores que ayuden en el gerenciamiento de las líneas.	
7	Rutina de supervisores no estandarizada y alineada a los objetivos de la empresa.	
8	Carencia de capacitaciones técnicas para la operación de los nuevos equipos.	Debido a ello, cada maquinista opera de una forma distinta su equipo.
9	Falta de Instructivos de operación que garanticen la funcionalidad de las operaciones.	Diversas fallas producidas por el desconocimiento en la manipulación de la máquina.

Fuente: Elaboración Propia.

### **Mantenimiento**

- Carencia de un registro de avisos de falla y gestión del mantenimiento.
- El Plan de Producción no considera una programación de mantenimientos preventivos, correctivos y programados (mantenimiento autónomo).
- Existen Planes de mantenimiento poco aplicables, donde se detallan equipos que no existen o modelos de máquinas diferentes a las que se operan en línea.
- Retrasos en la llegada de repuestos y falta de herramientas, ambas como consecuencia de una deficiente política de mantenimiento.

### **Seguridad**

- Ausencia de identificación para fuentes de energía peligrosas.
- Falta de un procedimiento de acceso o atención segura a equipos.
- Deficiente rutina de avisos y atención de condiciones inseguras.
- Falta de conciencia en el uso constante de los equipos de protección personal (EPP)
- Ausencia de Gestión y liderazgo. (indicadores de seguridad, mapa de condiciones inseguras, etc.).

### **Calidad**

- Falta de padrones técnicos de calidad, que minimicen las paradas por problemas en la calidad de materiales.
- Las distintas áreas realizan las Buenas Prácticas de Manufactura (BHM), y se encuentran en proceso de implementación de las 5S.

## **3.2. Elección de la máquina piloto:**

La implementación del Mantenimiento Autónomo inicia en abril del 2013, a través de un equipo piloto que es elegido por su criticidad y gran impacto en las líneas debido a su inestable funcionamiento.

Para ello se siguen los siguientes pasos de evaluación:

- Evaluación del histórico de paradas de la Línea de envasado Pet 128-1, desde el 01 de enero de 2013 hasta el 31 de marzo de 2013 (Figura 11).

Paradas registradas del 01/01/2013 07:00:00 al 01/01/2014 07:00:00						
Línea	Tipo Parada	Motivo Parada	Mes	Inicio	Fin	
SIDEL 128-1	Turno no Programado	Turno no Programado	enero	01/01/13 07:00:00	01/01/13 15:00:00	
SIDEL 128-1	Turno no Programado	Turno no Programado	enero	01/01/13 15:00:00	01/01/13 23:00:00	
SIDEL 128-1	Turno no Programado	Turno no Programado	enero	01/01/13 23:00:00	02/01/13 07:00:00	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	L&S 5P Línea	enero	02/01/13 07:00:00	02/01/13 11:43:00	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	Arranque y preparación de línea	enero	02/01/13 11:43:03	02/01/13 12:51:00	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	Arranque y preparación de línea	enero	02/01/13 12:52:00	02/01/13 13:57:01	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	Arranque y preparación de línea	enero	02/01/13 13:56:41	02/01/13 14:53:00	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	Pruebas de control de calidad	enero	02/01/13 15:03:15	02/01/13 15:07:00	
SIDEL 128-1	Paradas programadas	Pruebas de control de calidad	enero	02/01/13 15:22:23	02/01/13 15:25:00	
SIDEL 128-1	Disminución de rendimiento operacional	Caída de botellas en transportadores	enero	02/01/13 15:32:51	02/01/13 15:39:01	

Figura 11: Histórico de paradas del Sistema de Incidencia SIDEL

Fuente: Elaboración Propia

- Se analizan solo tres (03) tipos de parada, de los siete tipos que se consideran en Corporación Lindley, debido a que es allí donde actúa la implementación del Mantenimiento Autónomo.
  - ✓ Disminución de rendimiento de los equipos.
  - ✓ Disminución de rendimiento operacional.
  - ✓ Pérdidas por limitaciones de línea.

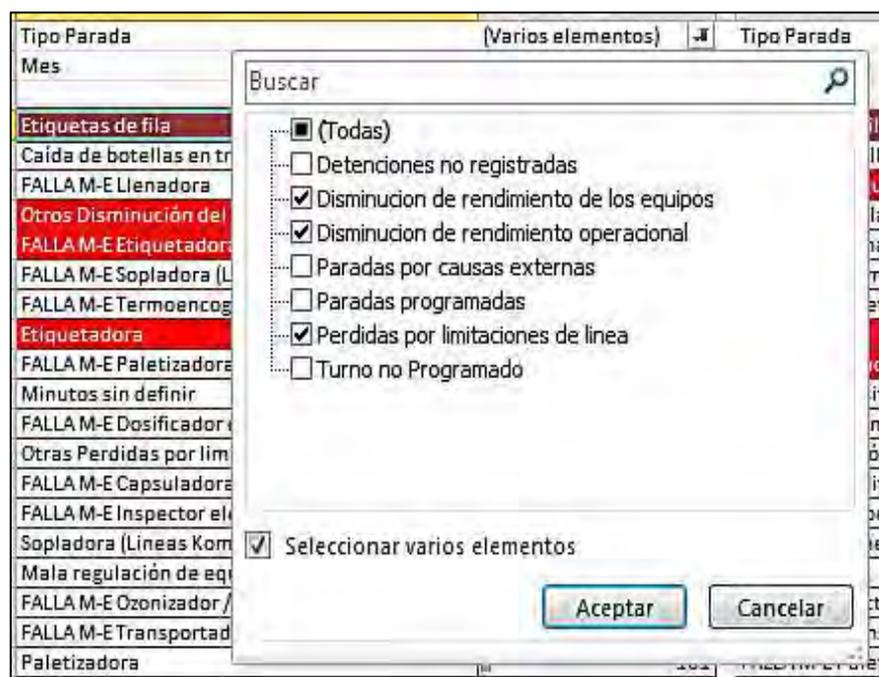


Figura 12. Filtro de Tipos de Parada

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo N°01 se puede observar con más detalle las clasificaciones de paradas en las líneas de producción

- Se verifica, durante el periodo de enero a marzo, cuál es equipo que ha presentado mayor inestabilidad en su función, de acuerdo a los tres (03) tipos de parada.

Como se muestra en la **Figura 13**, se determina a la etiquetadora como el equipo crítico:

Etiquetas de fila	Suma de Min
Caída de botellas en transportadores	3,789
FALLA M-E Llenadora	3,424
Otros Disminución del Rendimiento operaciona	2,798
FALLA M-E Etiquetadora	2,689
FALLA M-E Sopladora (Lineas Kombi)	2,121
FALLA M-E Termoencogible de Paquetes	783
Etiquetadora	745
FALLA M-E Paletizadora	723
Minutos sin definir	680
FALLA M-E Dosificador de Nitrogeno	319
Otras Perdidas por limitaciones de línea	314
FALLA M-E Capsuladora	290
FALLA M-E Inspector electrónico de nivel	281
Sopladora (Lineas Kombi)	234
Mala regulación de equipo	231
FALLA M-E Ozonizador / Sala de productos sensi	209
FALLA M-E Transportador de Botellas	188
Paletizadora	161
FALLA M-E Codificador	115
Llenadora	100
Inspector electrónico de nivel	96
Termoencogible de paquetes	96
Mala operación de equipo	79
FALLA M-E Sistema de Preparación de Bebida	74
Alimentador de tapas	69
FALLA M-E Alimentador de tapas	64
Dosificador de nitrógeno	61
FALLA M-E Envolvedora	47
FALLA M-E Transportador de paletas	46
Transportador de botellas	32
FALLA M-E Inspector electrónico de botellas	21
Capsuladora	20
Otros Disminución del Rendimiento de los equi	16
Sistema de Preparación de Bebida	16
FALLA M-E Transportador neumático (Lineas PET	15
FALLA M-E Aplicador de tapas	13
Microparada	13
Falta de personal de línea	10
Envolvedora	10
Sistema de aire	9
Inspector electrónico de botellas	9
FALLA M-E Sistema de lubricación	7
FALLA M-E Termoencogible PDC	6
FALLA M-E Tunel de Enfriamiento	6
Agrupadora	5
Falta de lubricación	5
FALLA M-E Lavadora de cajas	5
Alexus	4
FALLA M-E Pantalla de inspección llenas	3
Falla M-E Ensunchadora	2
Pantalla de inspección llenas	2
<b>Total general</b>	<b>21,053</b>

Figura 13. Minutos de Parada en la Línea de envasado Pet 128-1  
Fuente: Elaboración Propia

Se detalla, en la Tabla 4, el cálculo del tiempo de paradas que pertenecen a la Etiquetadora F45:

**Tabla 4.** Cálculo de Minutos en Etiquetadora

Tipo de Parada	Minutos	% en Etiquetadora	Minutos Totales	Observación
Disminución del Rendimiento operacional	2,798.38	84%	2,350.64	Se atribuye el 84% del tiempo a la etiquetadora, de acuerdo al análisis hecho a los 2798,38 minutos acumulados en éste tipo de parada. En la Tabla 5 se muestra la evaluación de los minutos acumulados.
FALLA M-E Etiquetadora	2,688.98	100%	2,688.98	Parada de tipo mecánica / eléctrica, responsabilidad directa del área de mantenimiento.
Etiquetadora	745.25	100%	745.25	Parada de tipo operacional, responsabilidad directa del área de producción.
<b>Total</b>			5,784.88	
<b>Total Etiquetadora [Min]</b>			5,784.88	<b>27.48%</b>
<b>Total de Paradas [Min]</b>			21,053.22	<b><math>\frac{\text{Total Etiquetadora [Min]}}{\text{Total de Paradas [Min]}} \times 100</math></b>

Fuente: Sistema de Incidencias SIDEL – Corporación

Elaboración: Roger Farfán Balcázar

**Tabla 5.** Tipo de Parada “Disminución del Rendimiento operacional”

Disminución del Rendimiento operacional			
Resumen	Minutos	%	
Minutos en Etiquetadora	2,337.67	84%	
Minutos Otros	460.72	16%	
<b>Tiempo Total</b>	<b>2,798.38</b>	<b>100%</b>	

Inicio	Fin	Detalle	Min	Producto	Orden
27/03/2013 10:16	27/03/2013 10:19	limpieza de tanbor de etiqueta	3.67	251528 INCA F	40141129
27/03/2013 09:44	27/03/2013 09:47	limpieza de tanbor de etiqueta	2.03	251528 INCA F	40141129
25/03/2013 11:49	25/03/2013 11:52	limpieza de tanbor de etiqueta	2.13	251528 INCA F	40141129
25/03/2013 11:19	25/03/2013 11:21	limpieza de tanbor de etiqueta	1.93	251528 INCA F	40141129
23/03/2013 17:17	23/03/2013 17:20	regulacion de entrada de etiqueta	2.13	252322 SAN LI	40141062
23/03/2013 16:57	23/03/2013 17:08	regulacion de entrada de etiqueta	10.08	252322 SAN LI	40141062

Fuente: Sistema de Incidencias SIDEL – Corporación Lindley

Elaboración: Roger Farfán Balcázar

Con una sumatoria total de 5784,88 minutos de tiempo en falla, que representa aproximadamente el 27,48% del tiempo total (el tiempo total de parada en la Línea Pet 128-1 es de 21053,22 minutos en los 3 meses de evaluación).



## **Capítulo 4**

### **Modelo del Plan de Mantenimiento Autónomo**

#### **4.1. Introducción**

Hoy en día, la gestión del Mantenimiento Autónomo no sólo consiste en una parte importante del presupuesto de las compañías, sino que además se hace fundamental para conseguir la eficiencia de los equipos y por tanto del proceso productivo, por lo que toda empresa debe considerar implementar y administrar un programa de MA que le permita detectar las fallas de sus maquinarias y equipos en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Es por ello, que el Modelo de Mantenimiento Autónomo (MA), desarrollado en el siguiente capítulo, se basa principalmente en el desarrollo de **la fase inicial del MA**, con lo cual se pretende crear progresivamente una cultura de cuidado permanente del lugar de trabajo por el personal de operación de la Corporación Lindley S.A.

El presente modelo planteado es producto de una experiencia profesional, que inicié como parte de un equipo de mejora del Mantenimiento Productivo Total en Ambev Perú – Filial Sullana. Entrenado y capacitado por la consultora Loss Prevention (Consulting & Prevention) bajo el tema “TPM y el Grupo de Liderazgo”.

Posteriormente, tuve la oportunidad profesional de ser el director del proyecto: “Implementación del Mantenimiento Autónomo” en la Planta Santa Rosa – Trujillo, de Corporación Lindley S.A.; escenario en el cual se aplica y se da vida al presente proyecto.

#### **4.2. Objetivos**

El presente modelo tiene la finalidad de describir la implementación de un Plan de Mantenimiento Autónomo para la Etiquetadora F45 de Envasado PET en su **Etapa 1**

(etapa inicial y búsqueda de resultados), con la finalidad de mejorar la capacidad técnica del personal de operación en el desempeño de sus actividades fundamentales, garantizar el cumplimiento de las rutinas de conservación y preservación de los equipos y el entorno de trabajo.

Como consecuencia del cumplimiento de las actividades que forman parte de la etapa 1 del MA, se plantean los siguientes objetivos:

- Mejorar del entorno del trabajo.
- Aumentar el conocimiento técnico de los operadores.
- Operar de manera segura los equipos.
- Mejorar la relación entre hombre y máquina.
- Minimizar fallas en el equipo.
- Preparar el área para la implementación de metodologías más complejas.

### **4.3. Base del Mantenimiento Autónomo**

Antes de implementar cualquier actividad del plan del mantenimiento autónomo (MA) para la Etiquetadora F45 de Envasado PET, se deben cumplir unos requisitos previos, los cuales son fundamentales para el avance en el proceso; estos requisitos son:

#### **4.3.1. Definición de Titulares**

##### **Concepto**

En este punto, deben determinarse los operadores/maquinistas titulares y suplentes (reservas) de la Etiquetadora F45.

Esta asignación es de suma importancia para asegurar que se contará con los operadores certificados / capacitados para la implementación del MA en el equipo.

##### **Aplicación**

Producto de la evaluación de los supervisores con mayor experiencia en el área, se identificaron tres (03) maquinistas como titulares y tres (03) suplentes.

Ellos fueron distribuidos en parejas, en cada turno se encontraba un maquinista titular y uno suplente para la ejecución de las operaciones.

#### **4.3.2. Evaluación de actitud en el sistema**

##### **Concepto**

En éste punto se define una herramienta que tiene la finalidad de identificar las brechas de conducta en los operadores en relación a la rutina de su máquina, permite entender las limitaciones y facilita la creación de un plan de desarrollo para la alineación de los temas evaluados.

Un factor importante y de cuidado en este punto es la voluntad del operador, ya que tiene que dejar la forma habitual de trabajo.

### **Aplicación**

Para este ítem, el equipo de Mantenimiento Autónomo (MA) determina el Anexo N°02 para el control y seguimiento de la evaluación al operador.

Dicho anexo es un “Checklist” de calificación cualitativa y cuantitativa de los principales ítem de evaluación de la postura del operador y su colaboración frente a la implementación del MA.

Teniendo en cuenta la Evaluación de Actitud en el Sistema (EVAS), del anexo indicado, se definen los siguientes términos del checklist:

- Habilidad para decidir: Se refiere a la destreza para tomar decisiones. Este ítem es importante ya que evaluamos la habilidad del operador al solucionar un problema en el sistema.
- Acepta cambios: Se refiere a que siempre hay algo que aprender. Este ítem es importante ya que se evalúa la disponibilidad que tiene el operador para involucrarse en nuevos retos.
- Acepta dirección: Se refiere a la destreza del operador para dirigir las responsabilidades que ha aceptado.
- Acepta responsabilidades: El operador acepta encargos recibidos, procura cumplir los compromisos, rutinas y deberes en la empresa.
- Actitud: Se refiere al comportamiento del operador en la empresa.
- Atención a las reglas: Se refiere al cumplimiento de las normas de la empresa.
- Cooperación: Se refiere al resultado de una estrategia aplicada al proceso o al trabajo desempeñado.
- Autonomía: Se refiere a la capacidad que tiene el operador para desempeñarse en los roles aceptados dentro de la organización y turnos.
- Atención a los costos: Se refiere a cómo cuidar las ganancias para la empresa.
- Iniciativa personal: Calidad del operador para superar barreras o dificultades que se originan durante su turno.
- Soporta estrés y presión: Se refiere a la cualidad del operador para conseguir los resultados esperados.
- Conocimiento del trabajo: Se refiere a la predisposición del operador en su área y demostrar cuanto sabe.
- Liderazgo: Se refiere a la habilidad para satisfacer objetivos y necesidades de la empresa.
- Calidad del Trabajo: Se refiere a la eficiencia y eficacia de la labor desarrollada en la empresa.
- Cantidad de Producción: Se refiere al número de productos fabricados por cada operador durante su turno.
- Prácticas de Seguridad: Se refiere a las buenas prácticas para manipular los equipos, maquinaria, con los requisitos indicados.
- Planeación y Organización: Se refiere a la capacidad de fijar metas y prioridades a la hora de realizar sus labores.
- Cuidado del Patrimonio: Se refiere a la forma de cuidar los bienes tangibles e intangibles de la empresa.

Es importante indicar que EVAS, se aplica a los operadores de manera mensual, esto nos permite conocer la evaluación de la actitud de cada operador involucrado en el sistema, de encontrarse debilidades, se tomaran decisiones de manera oportuna.

### 4.3.3. Evaluación de aptitud para la operación

#### Concepto

La evaluación de aptitud para la operación, consiste en saber cuánto conocimiento tienen los operadores respecto a los procesos que realizan en la organización, es decir es el cómo lo realizan.

Consiste en aplicar la Evaluación de Aptitud (habilidad) y un Plan de Formación a los operadores.

La Evaluación de Aptitud se aplicará constantemente durante el proceso del Mantenimiento Autónomo, con la finalidad de desarrollar operadores con habilidades técnicas relacionadas con el equipo y formar equipos de personas altamente calificadas para el trabajo que les corresponde desarrollar en la empresa.

Los puntajes de evaluación del instrumento utilizado se miden con un puntaje del 1 al 5, se espera que los operadores obtengan un puntaje promedio de 4 a 5.

#### Aplicación

De igual forma, para este ítem, el equipo del Mantenimiento Autónomo determina el Anexo N°03 para el control y seguimiento de la evaluación al operador.

Dicho anexo es un “Checklist” con las principales actividades de evaluación que el operador debe conocer y cumplir para una adecuada gestión del MA. Todas las actividades listadas en dicho anexo se encuentran segmentadas de acuerdo al conocimiento técnico y operacional necesario para operar el equipo, desde el punto de vista de las siete actividades del Mantenimiento Autónomo.

Los ítems utilizados en el Anexo N°03, para evaluar a los operadores, están basados teniendo en cuenta las actividades del MA, como: Padrones de Operación, Seguridad, Instrucciones de un punto, Análisis de Fallas, limpieza, inspección y ajuste, lubricación, agenda de rutina y 5 S.

Desarrollar un Programa de MA implica en el alimento diario a los operarios que utilizan el equipo, con un programa básico y la formación adecuada.

### 4.3.4. Control de ausentismo

#### Concepto

Se refiere a las faltas o inasistencias de un empleado en la organización, ya que si bien no podemos controlar las actitudes y decisiones de los empleados, es conveniente iniciar el control del ausentismo, debido a que éste factor puede causar la pérdida de la fiabilidad, la eficiencia, la productividad en el equipo, puesto que genera el incumplimiento de las actividades de rutina necesarias para mantener el proceso.

Un indicador de referencia es:

$$[\%] \text{ De ausentismo} = \frac{\text{Suma Horas Ausentes de Titulares}}{\text{Horas Totales de Producción del Equipo}}$$

Es importante indicar que se espera un valor menor de 1 por ciento, para que este factor no afecte los resultados.

### Aplicación

El control de asistencia fue llevado de forma automática con el sistema de marcación de huella dactilar, el cual está integrado de forma sincrónica con el sistema ERP-SAP.

El supervisor de línea, responsable del turno, tiene el deber de verificar la asistencia diariamente a inicios del turno, mediante el sistema ERP-SAP, con la finalidad de pasar lista a todo el personal a su cargo, validar los cambios planeados (cambios de turno, permisos, horas extras, etc.) y/o tomar acciones de reemplazos en casos de inasistencia.

Cualquier eventualidad de inasistencia se registra en el “Diario de Rutina”<sup>6</sup>, en el cual se detalla las medidas correctivas tomadas; esto con el objetivo de mantener detalles que sean necesarios para evaluar de forma correcta algún problema (referente a la inasistencia del operador titular) que se suscite en el corto o largo plazo en sus áreas o línea de producción.

Es importante indicar que tener un control adecuado de ausentismos, nos permitirá evitar paradas en las líneas de producción, y asignar oportunamente a los maquinistas necesarios.

#### 4.3.5. Planificación de rotación

##### Concepto

Otro indicador que se controla es la movilidad operativa (cambio de los operadores / maquinistas de una máquina a otra).

El incremento de este indicador, sin ningún tipo de planificación es perjudicial, ya que el rendimiento del equipo puede verse afectado negativamente.

Otro impacto es que la alta movilidad puede ocasionar el retorno del avance en el plan del Mantenimiento Autónomo.

Es necesario el control de este indicador con el fin de garantizar que sólo los operadores aptos para la operación del equipo son los que interactúan con éste.

La movilidad debe estar de acuerdo a la **Evaluación de Aptitud para la Operación**, por lo que sólo son capaces de cubrir un turno, los titulares y los suplentes.

Un indicador de referencia es:

$$[\%] \text{ Movilidad} = \frac{\text{Número de personas no aptas que han operado el Equipo}}{\text{Número de personas aptas que operan el Equipo}}$$

Se espera que sea 0%.

##### Aplicación

Dado el contexto, el equipo del MA de Planta Santa Rosa determina que la implementación debe darse con los operadores que están capacitados y aptos para operar la etiquetadora (los definidos anteriormente), por lo tanto se considera necesario no adoptar ninguna acción de rotación de operadores hasta alcanzar la implementación del Mantenimiento Autónomo.

Asimismo se norma que, cuando se dé la Rotación de Operadores, el operador deberá tener una puntuación mayor o igual a 4 (de 5) en su **Evaluación de actitud en el sistema** y en su **Evaluación de aptitud para la operación**.

---

<sup>6</sup> El Diario de Rutina detalla las actividades diarias del supervisor y al mismo tiempo da la opción a describir eventualidades. Se verá mayor detalle en el punto N°4.5.6.

#### 4.3.6. Instructivos de Operación

##### Concepto

Los Instructivos de Operación, se definen como una serie de explicaciones e instrucciones que son agrupadas, organizadas y expuestas de diferente manera, en diversos soportes, para darle al operador la posibilidad de actuar de acuerdo a cómo sea requerido para cada situación.

Todas las normas operativas relacionadas con el equipo serán y deben haber sido escritas por los operadores. Este punto es de importancia primordial, puesto que crea una relación más estrecha entre el operador y su máquina, ya que fue él quien escribió la norma.

Los instructivos tienen como objetivo primordial orientar al usuario en los procedimientos a seguir a través de una manera clara, detallada y precisa, de modo tal que la actividad a realizar, o la máquina a echar a funcionar resulte sencilla y exitosa.

Lo importante es que el instructivo es creado por el operador con más experiencia (recomendable con una evaluación mayor o igual a "4" en la Evaluación de aptitud para la operación) con la ayuda de todo el equipo de mantenimiento, incluyendo la participación de los supervisores.

En los instructivos deben usar recursos visuales, como fotografías y dibujos, así como detalles concretos y objetivos de las formas de operación del equipo.

Es fundamental para el proceso de desarrollo del MA del factor **motivacional**. Los supervisores deben liderar sus equipos para que estén siempre con el mismo objetivo e interés, respeto y reconocimiento de acuerdo con sus resultados, siempre "escuchar" y proporcionar respuestas a las necesidades de sus liderados.

La motivación efectiva de los empleados ha sido una de las tareas más difíciles y, a la vez, más importantes de los administradores (Kinicki & Kreitner, 2003). Según Wilson (2005), para mantener una fuerza laboral estable, los supervisores deben de implicar a sus supervisados constantemente en diversas actividades de retención.

Se define motivación como los procesos que inciden en la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo de un individuo hacia el logro de un objetivo (Robbins & Judge, 2009).

La formación de equipos autónomos es un factor de éxito del proceso de Mantenimiento Autónomo y manteniéndolos motivados termina siendo un requisito previo.

Según el autor (Munera, 2010), es importante además que estés muy al tanto de lo que pasa en todo momento con ellos. Sería bueno que también cuando te reúnas de cuando en cuando, con cada empleado puedas poder hablar de cosas que normalmente no se hablan en grupo. Hay que construir un espacio de confianza con él, como también comenta (Chiavenato, 2006). Hazles ver que sus ideas son importantes para ti. Felicítalos aunque luego lo que propongan no se lleve a cabo. Explícales siempre las razones para que no saquen conclusiones erróneas, ni se

sientan infravalorados. La sensación de pertenencia es fundamental en la motivación laboral. Crea incentivos que no creen competencias entre ellos, sino que favorezcan la cooperación, según Robbins & Judge (2009).

### Aplicación

El equipo del MA determinó como principales autores de los instructivos a:

- Tres (03) Operadores titulares (uno de cada turno).
- Un Supervisor de Producción.
- Un Supervisor de Mantenimiento.
- Tres (03) técnicos de Mantenimiento (un representante de cada turno).
- Tres (03) técnicos de calidad (solo para la colaboración en los instructivos técnicos de calidad).

La finalidad del equipo era determinar instructivos que minimizaran los problemas operacionales y establecieran una base tanto para la integración de conocimientos del equipo como para las mejoras de maniobras en la operación de las máquinas.

En la Figura 14, se ilustra el escenario inicial referente a instructivos de operación, en donde sólo se tenía un instructivo general de la línea, un “Instructivo de Etiquetadora” y uno de “Tratamiento de Bobinas”, todos estos narraban de forma muy general el flujo del proceso y sin detalles de las maniobras de operación, incluso aludían actividades o partes del equipo no ciertas o inexistentes.

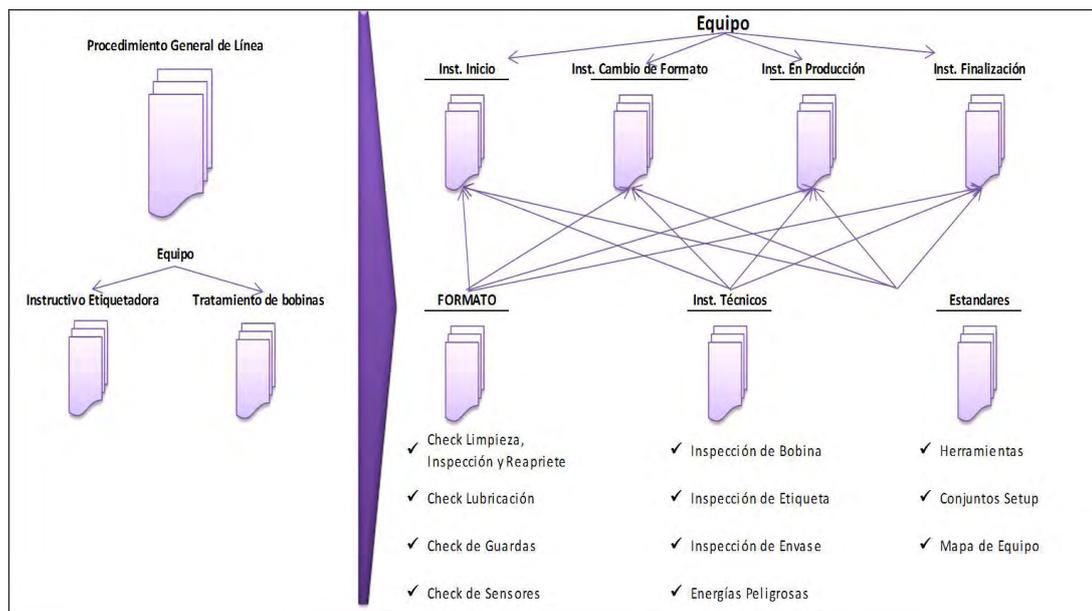


Figura 14. Implementación de Instructivos Operacionales – Corporación Lindley “Planta Santa Rosa”  
Fuente: Elaboración Propia

Bajo este escenario, el grupo definió cuatro (04) tipos de Instructivos Operacionales:

- Instructivo Operacional de Inicio de Producción, (Anexo N°04).
- Instructivo Operacional Durante Producción, (Anexo N°05).
- Instructivo Operacional para Cambio de Formato, (Anexo N°06).
- Instructivo Operacional de Fin de la Producción, (Anexo N°07).

Y tres (03) Instructivos Técnicos de Calidad:

- Instructivo Técnico Inspección de Bobina, (Anexo N°08).

- Instructivo Técnico Inspección de Etiqueta, (Anexo N°09).
- Instructivo Técnico Inspección de Envase, (Anexo N°10).

#### **4.4. Implementación del Modelo**

##### **4.4.1. Información del Plan al Personal implicado**

Para informar al personal sobre el modelo a utilizar en el área, el primer paso de la implementación es “El día del lanzamiento de las actividades de Mantenimiento Autónomo”, este es el día que el Gerente Fabril comunica a todo el personal de la planta, la unidad elegida para el inicio de las actividades. Aquí refuerza la importancia de la implementación para la obtención y mejora de resultados, busca sinergias entre el Comité de Mantenimiento Autónomo y todo el personal que interactúa directamente con ellos.

Para ese día se requiere la participación del personal al cien por ciento; es decir todas las áreas involucradas: área de producción, área de calidad, área de mantenimiento, área de recursos humanos y del área de logística. Se presentan los miembros del Comité, se dan a conocer el inicio de las actividades, así como alcance en cada una de ellas (actividades de los operadores y sus responsabilidades en el proceso).

En el Anexo N°11 “Presentación del Mantenimiento Autónomo”, se resume la presentación que se expuso en la Planta Santa Rosa – Trujillo, la cual se realizó a inicio de cada turno, con todo el personal de las áreas implicadas.

##### **4.4.2. Equipo de Mantenimiento Autónomo**

El equipo surge por la necesidad de tener facilitadores en cada área o sub área que participan o tienen influencia en el proceso de implementación y desarrollo del mantenimiento autónomo. Con la finalidad de hacer seguimiento y control a las actividades de corto y largo plazo; siendo ellos responsables de fiscalizar e informar del cumplimiento de su área en las actividades vinculadas.

El “equipo” tiene el objetivo de formar un grupo de operación capacitado y que desempeñe las actividades de conservación, preservación y mejoría de equipos, a través de la aplicación secuencial del Mantenimiento Autónomo, apoyado en los instructivos técnicos y operacionales.

El equipo se determinó de la siguiente forma:

- Jefe de Producción.
- Supervisor de Producción.
- Maquinista de Producción.
- Jefe de Mantenimiento.
- Supervisor de Mantenimiento.
- Técnico Eléctrico.
- Técnico Mecánico.
- Analista de Recursos Humanos.
- Técnico de Calidad.
- Analista de Logística.

#### 4.4.3. Equipo Piloto Etiquetadora

Es una máquina etiquetadora automática rotativa RollQuattro provista de una estación de etiquetado para la aplicación de etiquetas de cuerpo de tipo envolvente en polietileno, papel o PET; fabricada por SIDEL S.P.A., MANTOVA (ITALIA), con los más avanzados criterios tecnológicos de etiquetado a alta velocidad.

La máquina trabaja con envases individuales de forma cilíndrica y utiliza sistemas completamente digitales que aumentan la precisión y fiabilidad.

Todos los movimientos se realizan con motorizaciones electromecánicas controladas electrónicamente por medio de PLC.

La interfaz usuario-máquina se lleva a cabo mediante una caja de pulsadores móvil (JOG) que, además de brindar informaciones completas en tiempo real, permite ejecutar en ciclo manual todas las operaciones previstas por la máquina.

##### Macro-funcionamiento.

El principio de funcionamiento de las máquinas etiquetadoras rotativas RollQuattro (de carga y descarga automática de los envases con alimentación de película de etiqueta por medio de una bobina) consiste en trasladar el envase desde una cinta transportadora de una fila hacia un carrusel circular en donde se aplica la etiqueta por medio de una batería de rodillos:

- a) Entrada de botellas (botellas a etiquetar);
- b) Zona de etiquetado;
- c) Salida de botellas (botellas etiquetadas);

En la siguiente figura (Figura 15) se identifican los grupos principales de la máquina:

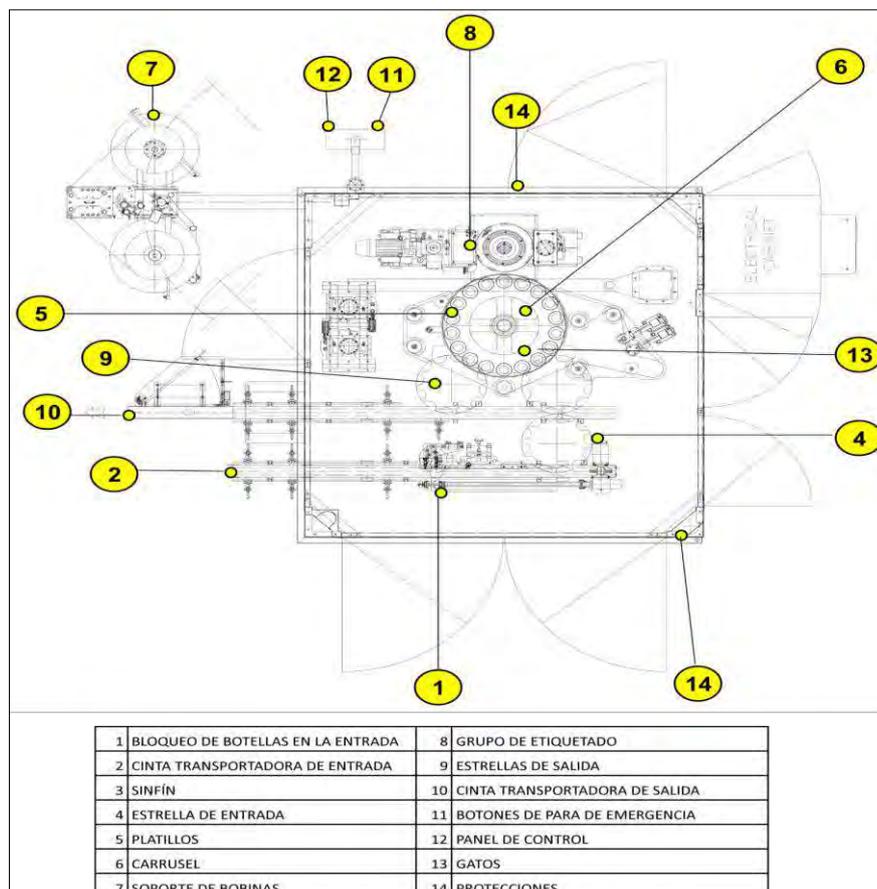


Figura 15. Etiquetadora F45 – Grupos Principales

Fuente: Manual de Uso y Mantenimiento Rollquattro F45 - Máquina Etiquetadora

#### 4.4.4. Cronograma de Implementación

La implementación del modelo planteado se representa a través de un flujograma de trabajo establecido por el equipo del MA. El cual considera de manera previa, la necesidad y los recursos del área.

Por ello, en la Figura 16, se muestran los plazos establecidos, para el logro y alcance de los objetivos a corto plazo.

Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis y Selección del Equipo Piloto	33	67	100																	
Levantamiento de Pre-Requisitos				13	25	38	50	63	75	88	100									
Definición de mecanismos de control y seguimiento												33	67	100						
Implementación del Mantenimiento Autónomo															17	33	50	67	83	100

Figura 16. Cronograma de Implementación.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 4.5. Actividades de Rutina

### 4.5.1. Seguridad

#### Concepto

El equipo de mantenimiento autónomo define a ésta actividad como la más importante, debido a que implica la integridad física de la persona y la integridad moral de sus familiares.

De igual forma, se trata a la “Seguridad” como una actividad directamente relacionada con la continuidad del proceso productivo, puesto que el daño a una máquina, un accidente o incidente dentro de planta, a menudo llegan a comprometer y/o paralizar tareas de producción, ocasionando tensión en el clima laboral (por el accidente de un compañero o amigo) y pérdidas en la productividad.

Entre los puntos importantes para la prevención de incidentes y accidentes, podemos mencionar:

- *Seguridad Personal:* aquí se trata de englobar todas las acciones que parten de la gestión humana, entre estas resaltan las charlas de seguridad y el uso constante de EPP.

Las Charlas de Seguridad son reuniones que se deben de realizar al inicio de cada turno, con la única finalidad de concientizar y enfatizar que el inicio de las actividades requiere de nuestra concentración y contante evaluación de riesgos, peligros y condiciones inseguras, que pueden terminar materializándose, afectando la integridad física del maquinista y como consecuencia, comprometiendo la productividad del área.

De la misma manera, el uso de EPPs (Equipos de Protección Personal) es de cuidado diario, pues ningún maquinista debe entrar a labores si es que no cuenta con todos sus equipos de protección personal, o si uno de estos se encuentra deteriorado o con alguna deficiencia.

Por ello es necesario que tanto el líder como el liderado, formen como parte de su responsabilidad, el uso y supervisión de la adecuada utilización de los equipos.

La norma *OHSAS 18001*, establece los requisitos mínimos de las mejores prácticas en Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- *Las Guardas*: son protectores de seguridad, que aíslan una energía mecánica, eléctrica, química, entre otras; para la protección del maquinista u operador. Según, La Organización Asse, (2012), en su artículo titulado: “Cinco Problemas serios con las guardas de las máquinas”, indica que: “durante el año fiscal 2010, el 24% de las normas de OSHA más comúnmente citadas en la industria manufacturera de EEUU se debieron a infracciones sobre las guardas de las máquinas, lo que se tradujo en más de \$6 millones en multas propuestas”. Los dispositivos adecuados para este requisito se llaman interruptores de enclavamiento de guarda. Barrera física que evita el contacto entre una parte del cuerpo del operador con cualquier peligro de la máquina. (Existen fijas, de enclavamiento, ajustables y auto-ajustables).
- *Equipos de bloqueo de fuentes de energía*: los cuales inhabilitan la activación del movimiento mecánico o del funcionamiento, es decir, evita que se puedan activar cualquier tipo de energía en la máquina, por consiguiente reducir el riesgo de lesiones debido a una activación accidental de la maquinaria o de energización.
- *Sensores de seguridad de la máquina y del usuario*: especialmente diseñados para proteger al personal contra lesiones relacionadas al movimiento peligroso de la máquina. También conocidas como AOPDs (dispositivos de protección opto-electrónicos activos) o ESPE (equipo de protección electro sensible).
- *Señales de seguridad*: Los avisos de seguridad industrial deben estar en todos los lugares donde se desempeña cualquier actividad en la que las personas estén expuestas a la más mínima condición de peligro o afectación en su integridad personal. Su propósito es atraer la atención de forma rápida y provocar una reacción inmediata, advertir un peligro, indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad.

La norma técnica peruana NTP 399.010-1:2004, esta norma se basa en señales de seguridad, colores, símbolos, formas y dimensiones (incluyendo su generación de aviso en el sistema ERP-SAP y su señalización en el lugar).

Para detectar los riesgos es necesario saber qué condiciones o qué prácticas son inseguras, y en qué grado. Conocer el tipo de material con que se trabaje, instalaciones, etc., así como la forma que se efectúan determinadas operaciones o prácticas.

### **Aplicación**

1. El supervisor de turno es quien brinda, a los operarios de la maquinaria, equipos de protección personal (EPP) y charlas de seguridad para el trabajo en las líneas de producción, con la finalidad de mantener la integridad física de la persona y concientizar al equipo, para evitar problemas en seguridad, y como consecuencia, evitar impactos negativos en las operaciones y calidad del producto. Si existiera un cambio o rotación de personal (operarios), es necesario capacitarlos igualmente con los temas de seguridad, a través de las charlas, de tal forma evitamos actos inseguros, o problemas en el manejo de equipos.

Para eliminar las causas de los accidentes es necesario conocer los riesgos. La mayor parte son razones evidentes y basta el sentido común para reconocer su peligrosidad; sin embargo, otras requieren la experiencia y un mayor análisis para darse cuenta de su peligrosidad.

2. Respecto a las **guardas**, se identificaron según el Anexo N°12, en el cual se listan las guardas, y los puntos de evaluación. En este punto se diseñaron dos tipos de formatos de evaluación: una evaluación de inspección semanal y otra de inspección diaria, en ambas evaluaciones se identifican si la guarda esta:
  - Asegurada
  - Conservada
  - Operativa

Y sólo en la evaluación de inspección semanal, si está:

- Señalizada

Ambas tareas, mostradas en los formatos del Anexo N°12, son realizados por el maquinista.

Asimismo se tiene una segunda hoja, donde se muestra un formato de evaluación denominado: **Inspección mensual de guardas de seguridad**; en el cual se han identificado los ítems siguientes: código, área, equipo, control (guarda), ubicación, y las guardas: instalada, asegurada, señalizada, conservada, bien diseñada, material adecuado, protección total, operativa. Esta evaluación es realizada por el supervisor de turno.

Es importante indicar que para la elaboración de ambos formatos de evaluación se tomó como referencia el manual de uso y función del equipo, con apoyo del maquinista titular y el técnico de mantenimiento.

3. Referente a las **energías peligrosas**, se indican en el Anexo N°13, llamado: “Control de energía peligrosa de etiquetadora línea 128”, en el cual se listan las energías peligrosas que se detectaron en el equipo, tales como: E-1 de fuente eléctrica de 440V, E-2 de fuente eléctrica de 440V y N-1 Neumática de 125 PSI, además se muestra la localización, el procedimiento, la verificación y el tipo de seguro a utilizar.  
Por otro lado en el mismo Anexo N°13, se listan las acciones para tener en cuenta y evitar accidentes; además de casos de emergencias y los equipos de protección personal a utilizar.
4. Referente a los sensores de seguridad del equipo, se muestran en el Anexo N°14. En este anexo se tiene un formato denominado: **Sensores de Seguridad e Integridad del Equipo**, en el cual se listan los sensores teniendo en cuenta el código del sensor y la función que realiza en la etiquetadora.

5. Referente a las **señales de seguridad** se muestra la Figura 17, la cual es una **tarjeta de señalización**, que se usará para señalar la condición insegura o peligro existente.

Figura 17. Tarjeta de Seguridad.  
Fuente: Corporación Lindley

Para el control de avisos de seguridad, se utilizaron tres (03) herramientas, que tenían el objetivo de complementarse de tal forma que permita la gestión y seguimiento de cada uno de los avisos generados:

**Sistema SAP:** Se generaba un reporte de condición insegura (Transacción “M2”). Esto permitía tener un control en el sistema, llevar un histórico de reportes y comunicarle, a la vez, al equipo de mantenimiento para la solución del problema.

**Cuaderno de avisos:** debido a que el Maquinista / Operador del equipo, no tenía acceso al Sistema SAP (para poder generar sus avisos de atención), se implementó un cuaderno de avisos (el mismo que se detalla en el Anexo N° 16). En donde los avisos, concernientes a seguridad, se reportaban como de tipo “A” (más crítico), ya que una condición insegura o peligro es considerado como un problema importante, el cual amerita una solución inmediata.

**Aviso de Seguridad** – Figura 17, se implementó una tarjeta naranja, que representaba los avisos de seguridad generados en SAP. Las tarjetas tienen como objetivo señalar la condición insegura o peligro, indicar el equipo, la fecha en la que se detectó, la persona quien reportó, la descripción de la condición insegura y la ubicación en el equipo.

#### 4.5.2. Instrucción de un punto

##### **Concepto**

Una instrucción de punto es un modelo eficiente, con figuras y diseños, que tiene como finalidad transmitir conocimientos que no han sido considerados en la etapa de Elaboración de instructivos operacionales.

Se identificaron 3 situaciones donde se propone generar una Instrucción de 1 punto:

*-Para evitar problemas:* actividades operacionales que evitan riesgos de fallas o imprevistos en la operación, que podían ocasionar la interrupción en el trabajo o parada por falla.

*-Por conocimiento básico:* se determinaban nuevas formas de operación u actividades necesarias en el trabajo, que no se habían considerado en los instructivos operacionales.

*-Para mejorar:* se identificaban mejores formas de trabajo, ya sea para mejorar el tiempo de ejecución (rapidez), la calidad del producto u optimizar recursos de producción.

La Instrucción de un punto puede ser elaborado por cualquier persona con conocimiento en el tema, desde la jefatura hasta los operadores. Sin embargo será sometido a juicio de las personas con más conocimiento y cercanía con el tema en descripción, así como su evaluación y prueba de la propuesta planteada.

Así mismo, el número de lecciones de un punto elaborados por máquina es un indicador de desempeño en el Mantenimiento Autónomo y es considerado en tanto en la evaluación del compromiso como en el avance del mantenimiento autónomo

La lección de un punto tiene como finalidad servir como apoyo a los instructivos operacionales, sin reemplazarlos, debido que al determinarse los puntos que no se habían considerado desde un inicio en la elaboración de los instructivos operacionales, deberían agregarse a ellos después de un tiempo de evaluación y prueba.

##### **Aplicación:**

Una vez realizado los instructivos operacionales y puesta el MA, se definió como indicador, la implementación de una (01) Lección de un punto por mes; como parte de la evaluación del Operador/Maquinista dentro de su Evaluación de Actitud en el sistema- EVAS (compromiso), como en la Evaluación de su Aptitud para la Operación.

En el Anexo N°15, denominado Lección de 1pto “Pasos Lectura de Muesca”, se muestra claramente un ejemplo, donde detalla gráficamente la máquina y la identificación de los lectores fotocélula, teniendo en cuenta que la máquina cuenta con 2 sensores fotocélulas, la primera está ubicada al costado del aparato empalmador y la segunda se encuentra ubicada en el Sistema de corte.

En planta Santa Rosa se determinó que el periodo de evaluación de una Lección de 1 punto, era de un mes, posteriormente se trabajaría con éste instructivo durante seis (06) meses, y luego pasaría a ser parte del instructivo operacional.

#### **4.5.3. Análisis de Fallas**

Aquí se identifican 2 puntos de rutina:

##### **a. Avisos de Falla**

Toda vez que es identificada una anomalía los operadores deben identificarla a través de un aviso de avería en el sistema ERP-SAP, para que posteriormente se tomen las acciones correctivas, ya sea por el propio operador o por el equipo de mantenimiento.

El método de identificación es hecho a través de “Tarjetas”, los avisos operacionales (M4) que son las “etiquetas azules” solucionados por la Operación y los avisos mecánicos - eléctricos (M3) que son las “etiquetas rojas” para solución de técnicos de mantenimiento.

La utilización de la etiqueta de falla deber de ser señalando, lo más próximo posible, a la anomalía, evitándose colocar en partes rotativas o que tengan contacto con agua.

Es importante que la operación comience en entender el proceso del relato de avisos, sabiendo cómo debe ser su registro en el sistema, así como la descripción del problema o incidencia, teniendo claro conceptos como:

-Anomalía: o también llamado síntoma, lo que se percibe, que es la consecuencia del problema.

-Problema: Es el primer “Porque” del síntoma o anomalía detectada, es decir, es la primera respuesta al preguntarnos “¿Por qué sucedió ello?”

A medida que se van realizando las atenciones mecánicas y operativas programadas (correctivas), periódicas (necesarias) y preventivas, es necesario, que el equipo de mantenimiento busque el restablecimiento total de las condiciones básicas del equipo, tanto internamente (repuestos y piezas) como externamente (herramientas e insumos adecuados)

Se recuerda que es responsabilidad de la Operación la priorización y ejecución de las etiquetas azules, y es responsabilidad de Ingeniería de Mantenimiento la priorización y ejecución de las etiquetas rojas.

##### **b. Análisis de incidencias**

Se denomina incidencia, a todo hecho o suceso que compromete directamente las actividades de producción, ocasionando tres (03) tipos de situaciones:

- 1) Paradas en la máquina: es decir, el equipo interrumpe el proceso de producción a causa de una avería o desabastecimiento (de insumos o de energía).
- 2) Producción a una velocidad por debajo de la nominal, ello refiere a que una máquina o equipo, se encuentre trabajando a una velocidad menor de su velocidad normal, o estándar. Esto suele ocurrir por problemas de desgaste en partes o piezas de la máquina.

- 3) Producción de productos con calidad no estándar, lo que ocasiona descarte de productos, por el no cumplimiento de los parámetros mínimos de aceptación; esto como consecuencia produce materia e insumos perdidos y tiempo desperdiciado.

Expuesto esto, podemos definir a éste punto, “Análisis de Incidencias”, como la necesidad de establecer un flujograma de evaluación de incidencias, que permita, de forma ordenada y objetiva, hallar la causa subyacente a un determinado problema.

Esta herramienta, no es otra que el ya conocido el diagrama de Ishikawa, pero con otros aditivos que permiten determinar de forma más clara y estructurada la información. Todo ello con la finalidad de establecer planes de acción a corto y largo plazo que logren la solución a la raíz de los problemas.

No obstante, debido al escaso tiempo con el que se cuenta en las líneas de producción, no es posible analizar toda incidencia que ocurra en el turno, debido a eso, se ve necesario que el Equipo de MA determine un límite de tiempo prudente, para que a partir de éste, se consideren como incidentes relevantes y necesarios de un análisis.

### **Aplicación:**

En Lindley se estableció todo un sistema de Reportes y Análisis de Fallas. Ya que para contar con un Sistema de Gestión para el MA, se debía implementar instrumentos de seguimiento y control:

#### *1.-Cuaderno de avisos (Anexo N° 16):*

Es una herramienta para los Maquinistas / Operadores, el cual es un cuaderno donde se registran todas las anomalías que requerían atención.

En éste se refleja una estandarización en el flujo de reportes de avisos, así como un formato único de reportes, en el cual el equipo del mantenimiento autónomo realizó una elección de los campos o factores importantes en el relato de avisos u ocurrencia de fallas. Esto permitía a los maquinistas y supervisores de cada turno, conocer el estado de reportes de incidencias en el equipo, así como el conocimiento de los avisos reportados en cada turno y la atención de éstos.

De igual forma, se establecía una sola forma de reportes de avisos tan igual al SAP, lo que facilitaba la generación del mismo aviso en el sistema ERP-SAP. Una vez generado el aviso en SAP, se colocaba en el cuaderno el número de aviso, en el campo Avisos. Así también se colocaba es estatus de “ok”, si el aviso llegó a solucionarse, de otra forma, permanecería en blanco (El campo estatus).

#### *2.-Tarjeta de Avisos:*

Son tarjetas que tienen la finalidad de describir brevemente el problema y ubicación de la falla.

Existen 2 tipos de tarjetas: Rojas (para problemas mecánicos) y azules (para problemas operacionales).

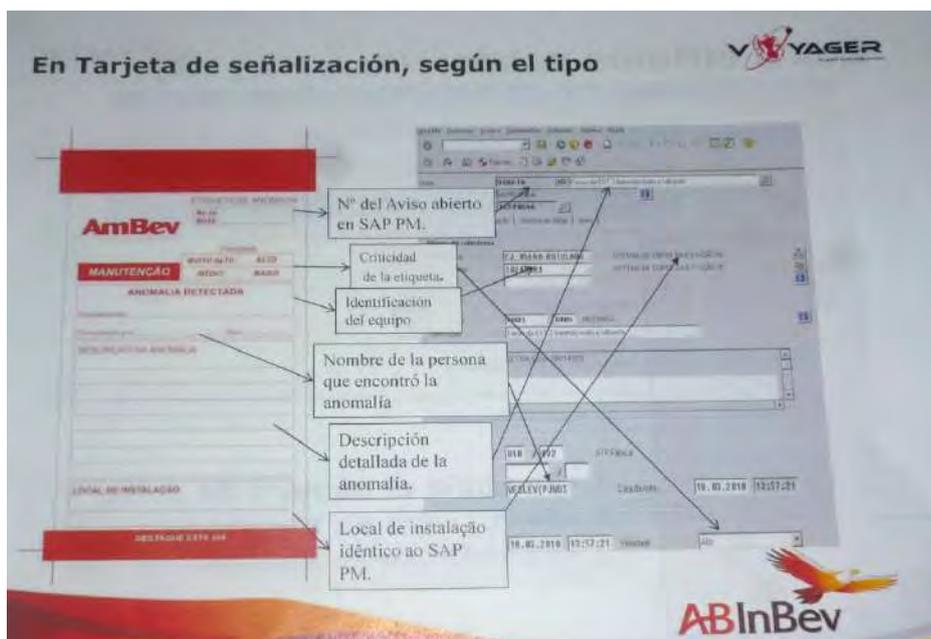


Figura 18. Tarjeta de señalización  
Fuente: AMBEV PERU

### 3.-VBA Gestor de Avisos (Anexo N° 17):

Análogo a estas 2 herramientas, “Cuaderno de Avisos” y “Tarjetas de Avisos”, se implementó una VBA Macro – Excel como soporte a la administración en la gestión de avisos, con la finalidad de cubrir las limitaciones del número de supervisores y su carga de trabajo. Así mismo la VBA Macro facilitaba el seguimiento, control y reporte de la rutina de avisos.

### 4.-Análisis de Incidencia:

Una vez identificado los avisos en la máquina, el equipo de MA definió que toda parada o problema que afecte más de 15 minutos a la eficiencia de la línea; debería ser analizado como un tema en particular y de importancia.

Para ello se definió un estándar de evaluación del problema suscitado, denominado: “Análisis de Incidencias”.

El Anexo N°18 contiene los formatos estándar para el Análisis de Incidencias, en el cual se estructura la descripción de la incidencia, si la incidencia es única o repetitiva, se evalúa el efecto de la incidencia y el análisis causal, definiendo el porqué de la incidencia.

Además, el “Análisis de Incidencias” permite indicar la acción correctiva y los planes de acción a realizar ante la incidencia suscitada, teniendo en cuenta los responsables por acción y el encargado de la supervisión.

#### 4.5.4. Limpieza, Inspección y Ajuste

##### Concepto

Una adecuada inspección, una limpieza profunda y un correcto ajuste, exige que el operario tenga contacto con cada una de las partes y componentes del equipo; y como consecuencia de esta actividad se produzca un mayor interés, en el operador, para evitar que el equipo falle o se ensucie nuevamente. Por ello, deben existir para

cada equipo las actividades de operación relacionadas a la Limpieza, Inspección y Ajuste en la implementación del MA.

Es responsabilidad del supervisor de línea, que los recursos necesarios para ejecución de estas tareas estén disponibles, organizados y cercanos a la máquina, esto involucra los materiales de limpieza y herramientas. El supervisor deberá en su rutina diaria y también durante los mantenimientos, verificar la cualidad de ejecución de estas actividades, garantizando que lo planeado esté ocurriendo y cualquier punto que no esté de acuerdo, reunirse con el equipo de mantenimiento y tomar las mejores medidas.

El personal de supervisión, mantenimiento y responsables superiores deben facilitar durante el tiempo de implementación del MA, un soporte y directrices sobre la forma de realizar el trabajo de inspección, limpieza y ajuste; deben ayudar a los operarios a comprender esta actividad, como un trabajo preventivo que estabiliza las operaciones y sostiene la producción.

Checklist Limpieza		Mês: 01/2010		Validação: Nome do Supervisor de																			
AmbBev		Área / Equipamento:		Packaging: Rotuladora																			
ITEM	PONTOS CRÍTICOS	PONTOS	FREQUÊNCIA	MÉTODO DE INSPEÇÃO, LIMPEZA ou REAPERTO	CONDIÇÃO DA MÁQUINA	01/01/2010 - SEX	02/01/2010 - SAB	03/01/2010 - DOM	04/01/2010 - SEG	05/01/2010 - TER	06/01/2010 - QUI	07/01/2010 - SEX	08/01/2010 - SAB	09/01/2010 - DOM	10/01/2010 - SEG	11/01/2010 - TER	12/01/2010 - QUI	13/01/2010 - SEX	14/01/2010 - SAB	15/01/2010 - DOM	16/01/2010 - SEG	17/01/2010 - TER	
01	Pinças e batentes- Cilindro de transferência	1	TURNO	Realizar limpeza nas pinças, esponjas, e batentes. Cuidado para não dobrar/forçar as pinças.	PARADA																		
02	Unhas e guias - Castelo de rótulos	1	TURNO	Remover sujidade das unhas do castelo e guias de rótulo	PARADA																		
03	Guias /calhas de rótulo- Magazine de rótulo	1	SEMANAL	Limpeza e polimento das guias e calhas com cera.	RODANDO																		
04	Cilindro de transferência- Cilindro de pinças da máquina	1	SEMANAL	Retirar e desmontar as esponjas, utilizar sabão e escova.	PARADA																		
05	colunas- Colunas de acionamento	6	QUINZENAL	Utilizar bucha, água e sabão durante a limpeza	PARADA																		
06	Guia "X" e estrelas	1	QUINZENAL	Realizar limpeza do X e nas estrelas, com água sabão.	PARADA																		
07	Estrutura da máquina	1	MENSAL	Realizar Limpeza interna e externa de toda estrutura da máquina.	PARADA																		
08	Cabeçote	1	QUINZENAL	Realizar limpeza interna e externa da cabeçote	PARADA																		
09	Agregado- Limpeza do agregado	1	SEMANAL	Fazer a limpeza externa do agregado com água normal ou fina.	PARADA																		
10	ESCOVAS- Massa de garrafas	1	QUINZENAL	Remover todo resíduo de cola, rótulo e sujidade usando água normal temp. <= 40°C e sabão	PARADA																		
11	Portas de elevação- Proteção de acrílico	1	MENSAL	Utilizar água e sabão OBS: não utilizar bucha ou esponja abrasiva.	PARADA																		
12	Acionamento principal	1	MENSAL	Verificar estado geral de conservação, vedação, remover todo resíduo de graxa do motorreductor para manter a boa refrigeração	PARADA																		

Figura 19. Ejemplo de Estandarización de Actividad de Limpieza  
Fuente: AMBEV PERU

### Aplicación:

Bajo esta actividad, en conjunto con el operador de máquina, el técnico de mantenimiento, el supervisor de mantenimiento y el supervisor de línea, se establecieron los “Check de Limpieza, Inspección y Ajuste”, que se ilustran en el Anexo N°19.

Los “Check de Limpieza, Inspección y Ajuste”, tienen como finalidad listar todos los puntos críticos de control para la aplicación del mantenimiento preventivo. En éstos se han considerado especificar los siguientes campos:

- N° de ítem: es el número ordinal y cardinal del “Punto Crítico” en lista.
- Punto Crítico: es la parte de la máquina que requiere ser atendido.
- Ubicación de la pieza a ser trabajada: es una breve descripción del lugar donde se ubica el “Punto Crítico”.
- Frecuencia: es el periodo de atención que debe de recibir dicho ítem.
- Método: detalla si el trabajo a realizar es de limpieza, inspección o ajuste y como se debe realizar dicho trabajo.
- Condición del Equipo: indica si la máquina debe de estar “Parada” (sin movimiento) o en “Operación” (con movimiento).

- Herramienta o Equipos: detalla brevemente los materiales o herramientas que se requieren.

Estos documentos permanecen en las líneas de producción, y son de responsabilidad maquinista de turno.

#### 4.5.5. Lubricación

##### Concepto:

Dentro de todo Plan de Mantenimiento deben de existir puntos de lubricación, éstos pueden agruparse en “Órdenes de Mantenimiento”, que a diferencia de los “Check de Limpieza, Inspección y Ajuste” son responsabilidad del equipo de mantenimiento y son impresos para el momento de su ejecución (de allí el nombre “Orden de mantenimiento”). Para una mejor administración y para reducir el número de Órdenes en el sistema, se recomiendan los agrupamientos por máquinas y frecuencias.

El supervisor deberá en su rutina diaria y también durante los mantenimientos, verificar la consistencia de la ejecución de estas actividades, garantizando que lo planeado esté ocurriendo y corrigiendo cualquier punto que no esté de acuerdo; el deberá planear la ejecución y control de la actividad de Lubricación.

Lubrificação AmBev		Área / Equipamento: Pacote de DESPALETIZADORA						
ITEM	PONTOS CRÍTICOS	LOCALIZAÇÃO	PONTOS	LUBRIFICANTE	FREQUÊNCIA	METODO DE APLICAÇÃO	CONDIÇÃO DA MÁQUINA	ORDEN DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO
01	Sistema de Elevação - Manômetro do eixo de elevação (Alguns são Centin)		6	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	Semana 01 - 1000000000 Semana 02 - 1000000000 Semana 03 - 1000000000 Semana 04 - 1000000000
02	Sistema de Elevação - Engrenagem e correa de transmissão		2	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Pinça	PARADA	
03	Sistema de Elevação - Redutor		2	Óleo 220	SEMANAL	Bomba de óleo ou pistola	PARADA	
04	Sistema de Transmissão - Bucha guia do eixo vertical		4	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
05	Sistema de Transmissão - Rolamentos e guia do eixo horizontal		6	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
06	Sistema de Transmissão - Redutor		2	Óleo 220	SEMANAL	Bomba de óleo ou pistola	PARADA	
07	Extrator - Bucha guia do eixo vertical do eixo reencarnar		3	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
08	Extrator - Rolamentos e guia do eixo empurrador		6	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
09	Extrator - Redutor		2	Óleo 220	SEMANAL	Bomba de óleo ou pistola	PARADA	
10	Mesa de Des carga - Manômetro do eixo de rotação e retorno		2	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
11	Mesa de Des carga - Engrenagem e correa de transmissão		2	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Pinça	PARADA	
12	Mesa de Des carga - Redutor		1	Óleo 220	SEMANAL	Bomba de óleo ou pistola	PARADA	
13	Sistema pneumático - Cilindro de observação Verificador de nível hidráulico (não independente da lavagem de cones) e bomba de óleo		1	Óleo PL 10	SEMANAL	Amassola	PARADA	
14	Tubo corrigido - Rolamento do eixo de rotação, eixo e rolamento		3	Graxa GL 2EP	SEMANAL	Palote	PARADA	
15	Tubo corrigido - Redutor		1	Óleo 220	SEMANAL	Bomba de óleo ou pistola	PARADA	

Figura 20. Ejemplo de un Check de Lubricación de un equipo

Fuente: AMBEV PERU

Los recursos necesarios para ejecutar las tareas de lubricación deben estar disponibles y organizados en locales libres de contaminación.

**Aplicación:**

Al igual que en el punto anterior, en conjunto el operador de máquina, el técnico de mantenimiento, el supervisor de mantenimiento y el supervisor de línea, se estableció el “Check de Lubricación” para la etiquetadora F45, el mismo que referenciamos en el Anexo N°20.

Asimismo los “Check de Lubricación” consideran los siguientes campos:

- N° de ítem: es el número ordinal y cardinal del “Punto Crítico” en lista.
- Punto Crítico: es la parte de la máquina que requiere ser atendido.
- Ubicación de la pieza a ser trabajada: es una breve descripción del lugar donde se ubica el “Punto Crítico”.
- Lubricante: nombra el aceite o grasa determinado para ese punto.
- Frecuencia: es el periodo de atención que debe de recibir dicho ítem.
- Método: detalla si el trabajo a realizar es de limpieza, inspección o ajuste y como se debe realizar dicho trabajo.
- Condición del Equipo: indica si la máquina debe de estar “Parada” (sin movimiento) o en “Operación” (con movimiento).
- Herramienta o Equipos: detalla brevemente los materiales o herramientas que se requieren.
- Orden de Mantenimiento: detalla el número de “Orden ERP-SAP” que ha generado el equipo de mantenimiento en el sistema, para su ejecución.

Estos documentos se entregan después de haberse consignado el número de orden de atención en el sistema ERP-SAP.

**4.5.6. Agenda de Rutina****Concepto**

Son actividades que lidera el supervisor de producción o Jefe de Producción, con la finalidad de dar solución a los problemas existentes en el área. Es una herramienta para la integración de la prevención.

Estas reuniones son breves ya que se realizan dentro del horario de trabajo. Lo ideal de una reunión de rutina es contar con una agenda clara y ser específico.

Existen 4 actividades que se realizan en una Agenda de Rutina:

**-Reunión de Mantenimiento:** donde el equipo de mantenimiento define las actividades que se realizarán *antes, durante y después*, del mantenimiento a programar.

En la empresa en estudio se determinó que existían 3 tipos de mantenimiento:

- a. **Mantenimiento Programado:** Son todos los trabajos que se han programado como consecuencia de un aviso en el SAP. Por lo general son avisos correctivos y tienen como finalidad solucionar una falla existente en la línea.
- b. **Mantenimiento Periódico:** Son atenciones a la máquina que se sujetan a las condiciones o indicaciones del proveedor de los equipos. Con la finalidad de evitar algún problema.
- c. **Mantenimiento Preventivo:** Son avisos o reportes de amenazas o situaciones, que puede ocasionar un problema o un daño mayor en el flujo de producción

**-Reunión de cambio de turno:** las reuniones de cambio de turno, son indispensables para el alineamiento de actividades y tareas en el día. Donde se reportan los avances e incidencias durante el turno anterior, así como las proyecciones y ajustes de tareas para el siguiente turno.

En planta Santa Rosa se distribuyeron en: 3 turnos de 8 horas, se definieron 3 reuniones de cambio de turno, de 10 min antes de empezar cada turno; allí asistían el supervisor y su equipo del turno saliente, para relevarse con el supervisor y equipo entrante.

**-Reunión de Análisis de Fallas:** Las fallas se pueden corregir pero no todas, dependerán del uso y de las inspecciones básicas que se les realice. El operador debe estar atento al desempeño del equipo. El “Análisis de Fallas” está ligado íntimamente con la criticidad, es decir, en donde se debe priorizar las actividades de mantenimiento preventivo, periódico y programado.

Esta actividad hace referencia a las evaluaciones que se realizan a todas las paradas determinadas como relevantes, tal como se detallan en el Anexo N°18, donde describen cuando una parada es relevante y de gran impacto en la eficiencia y productividad de la línea, con la finalidad de determinar la principales causas y y al mismo tiempo las medidas y/o acciones de corto y largo plazo que permitan minimizar los errores y evitar nuevas ocurrencias.

**-Reunión de productividad:** Se refiere reuniones que son lideradas por el Jefe de Producción o Gerente Fabril, en el cual se realizan aportes que ayuden a solucionar, mantener o mejorar los procesos productivos que tengan como consecuencia alza o rendimiento en indicadores de productividad o eficiencias. Los temas elegidos generalmente pertenecen a la parte táctica o estratégica, los cuales involucran medidas de mediano y largo plazo.

#### **Aplicación:**

Lejos de constituir un acto más dentro de la actividad laboral, las reuniones de rutina son una herramienta insustituible y sumamente eficaz a la hora de encauzar las energías que nos permitan llevar a cabo los objetivos del área y su problemática. Por eso, resulta imprescindible optimizar su desarrollo y funcionamiento.

En Corporación Lindley se logró implementar y hacer parte de la rutina las reuniones anteriormente mencionadas, sin embargo se vio necesario realizar un seguimiento a todos los puntos, por ello se realizó un formato estándar y general por línea (Anexo N°21), de todos los planes de acción formulados para para el cumplimiento en el corto y largo plazo.

#### **4.5.7. Las 5 ‘S’**

##### **Concepto:**

El Mantenimiento Autónomo está basado en el principio de las 5’s, que consiste en cinco aspectos básicos para el desarrollo de las actividades de los procesos de producción y de mantenimiento, los que se deben desarrollar con la máxima eficiencia y productividad.

Los 5 aspectos básicos refieren a cinco términos de origen japonés que comienzan con la letra S:

- Seiri: Seleccionar, clasificar
- Seiton: Organizar, ordenar eficientemente
- Seiso: Limpiar, en conjunto con la inspección
- Seiiketsu: Conservar, Estandarización
- Shitsuke: Autodisciplina, Cumplimiento

La estrategia de "Las 5 S" es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica con ésta filosofía nos permite orientar la empresa hacia un lugar de trabajo eficiente, en donde:

- No hallan despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc
- Se emplee la limpieza para comprobar las deficiencias de funcionamiento, reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Se establezcan controles visuales, como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Se mejore la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y ajuste.
- Se tomen acciones de carácter preventivo, controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento.

#### **Aplicación:**

La empresa Lindley S.A., como parte de la etapa inicial de la implementación del MA, estableció la estrategia de "Las 5 S" como una filosofía de trabajo y parte de la rutina diaria en la labor de producción, sabiendo todos, que al tener un buen sistema de administración visual, puedes darte cuenta inmediatamente de las desviaciones, y así poder corregirlas.

Por ello, el equipo de mantenimiento autónomo determino los siguientes puntos como actividades de rutina que debía efectuar el Maquinista como principal responsable, y el Supervisor como líder del acompañamiento:

- Primero, la Selección de todos los materiales para el trabajo y la producción diaria
- Segundo, la Organización, identificando y señalando los lugares de ubicación de los materiales de trabajo y de producción.
- Tercero, la Limpieza, evitar la acumulación de residuos que afecten la producción, la calidad e inocuidad del producto.
- Cuarto, La Conservación, para mantener el orden y limpieza del trabajo realizado.
- Quinto, La autodisciplina, es decir, que el cumplimiento de las actividades anteriores sea constante.

## 4.6. Evaluación del Sistema

### 4.6.1. Auditorías del Sistema

#### Concepto:

Según Nakajima (2003), indica que la Auditoría del Mantenimiento Autónomo debe ser realizada en forma autónoma por los mismos trabajadores. Asimismo, nunca un trabajador de un área debe auditar su propia máquina o equipo.

Cada etapa del Mantenimiento Autónomo debe evaluarse para verificar si el área está preparada para pasar a la siguiente etapa. El plan de implementación del MA debe considerar el momento en que se deben diseñar y aplicar esta clase de auditorías.

Las auditorías deben asumirse como un paso donde se realiza una reflexión profunda y donde se recoge el conocimiento adquirido. Sirve como motivación, ya que la dirección de la planta reconoce y certifica que el área piloto ha ganado un peldaño en el proceso de la implementación y puede iniciar su trabajo para la siguiente etapa.

Deming, De Geuss, Ishikawa, Senge y expertos de la escuela del aprendizaje organizativo "Learning Organization" consideran que el proceso de control debe servir para incrementar el conocimiento profundo y aprendizaje del proceso.

Las auditorías de MA bajo los conceptos teóricos anteriores deben tener las siguientes características:

- Facilitar el autocontrol por parte de los operarios.
- Servir para aprender más del proceso seguido.
- Evaluar "lo que se hace" y "la forma como se hace".

#### Aplicación:

Para la presente propuesta se definió un formato estándar de evaluación que consiste en evaluar el cumplimiento de las 7 actividades planteadas de la implementación del MA. Puntuando cada ítem con un valor cuantitativo del 1 al 5, y con un peso porcentual de cada actividad.

El equipo de MA, determinó que para pasar a una siguiente etapa o nivel, la evaluación de toda la línea de producción, es decir, no solo de un equipo, debía de obtener una puntuación en promedio mayor a 3.85 puntos o 77%.

Por lo expuesto, el cuadro N° 3, resume la forma de evaluación de cada actividad del MA.

**Tabla 6. Evaluación de las Actividades del MA**

N°	Actividad	Puntuación (ejemplo)	Peso Porcentual	Puntos
1	Seguridad	4	10%	0.40
2	Instrucción de un Punto	4	15%	0.60
3	Análisis de Falla	3	10%	0.30
4	Limpieza, Inspección y Ajuste	4	20%	0.80
5	Lubricación	3	15%	0.45
6	Agenda de Rutina	5	10%	0.50
7	Las 5'S	4	20%	0.80
	TOTAL		100%	3.85

**77%**

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.6.2. Avance y resultados

Teniendo en cuenta los antecedentes y problemática encontrada durante la investigación en la empresa LINDLEY, en este aspecto se logró comprometer a la alta gerencia de la empresa, en relación a la importancia del MA para el mejoramiento continuo y el logro de altos estándares de calidad, que se reflejan en los siguientes aspectos:

- Implementación de la metodología MA, para ello se requirió estandarizar formatos, instructivos, rutinas, reportes, etc. Importantes para la “Mejora Continua”, ya que un escenario estandarizado y controlado facilita la medición cualitativa y cuantitativa del estado actual del área. Factor necesario para planear nuevos objetivos, ejecutarlos, verificar si funcionan y ajustar o mejorar el plan de acción en la empresa.
- Reducción de los costos de mantenimiento: la implementación del mantenimiento preventivo, a un equipo y línea que no lo tenía, minimiza los costos del mantenimiento correctivo y permite la implementación de mejoras en los mantenimientos programados.
- Mejora de la productividad de la planta: Se logró la reducción de tiempos de paradas, los cual se puede observar en las Figuras 21, 22, 23 y 24.
- Reducción de la tasa de defectos: se refiere a la disminución de defectos; lo cual generó un aumento de eficiencia y de productividad para el área

A continuación se detallan los avances y resultados a través de una comparación entre lo diagnosticado (antes) y lo superado (después), aplicando el MA en la etapa inicial. Para ello se utilizaron los registros de las paradas de enero a agosto del año 2013, donde se visualizan los datos de la línea donde se realizó la parada, el tipo de parada, el motivo de la parada, periodo y tiempos.

#### **Nota:**

Es importante aclarar que el “Sistema de Control de Paradas de Equipos y Máquinas” de Corporación Lindley, identificaba objetivamente:

- a. La máquina que había parado.
- b. La hora de inicio de la parada.
- c. La hora de finalización de la parada.
- d. El producto que se estaba elaborando.
- e. Y el cálculo de los minutos inoperativo.

Sin embargo, el sistema no podía identificar o catalogar:

- a. Cuál era el tipo de parada que había ocurrido.
- b. Ni el detalle o causa de la ocurrencia.

Por lo que el maquinista era quien definía subjetivamente estos campos, los mismos que eran objeto de constante capacitación y alineación de conceptos.

Por ello aclaro que, las siguientes figuras gráficas muestran en la parte superior un cuadro resumen de las fallas ocurridas en la Etiquetadora F45, sin embargo, se pueden observar otros máquinas diferentes a esta; esto se debe a las fallas paradas que han nacido en etiquetadora pero ocasionaron paradas en otro equipo, y de igual forma, a fallas que han nacido en otro equipo pero han terminado afectando a la Etiquetadora F45, por ejemplo:

- a. **Parada en Termoencogible de Paquetes por botellas caídas**, éste es un equipo que se encuentra después de la etiquetadora en el proceso de embotellado, y en esta ocasión presento problemas porque no podía empaquetar botellas caídas, y

esto se debe a que la caída de las botellas había ocurrido desde la etiquetadora, a causa de una mala regulación de guías de salida de la máquina.

- b. **Parada en Capsuladora por tambor engomado**, entre las diferentes situaciones que se presentaron, existían mal encapsulados de botellas, que ocasionaba que haya un mal etiquetado por no tener una botella en la que se pueda presionar la etiqueta, haciendo que resbale ésta y engome partes de la máquina; ocasionando fallas.

Las Figuras 21 y 22 muestran claramente una reducción de tiempos por problemas operacionales y mecánicos – eléctricos:

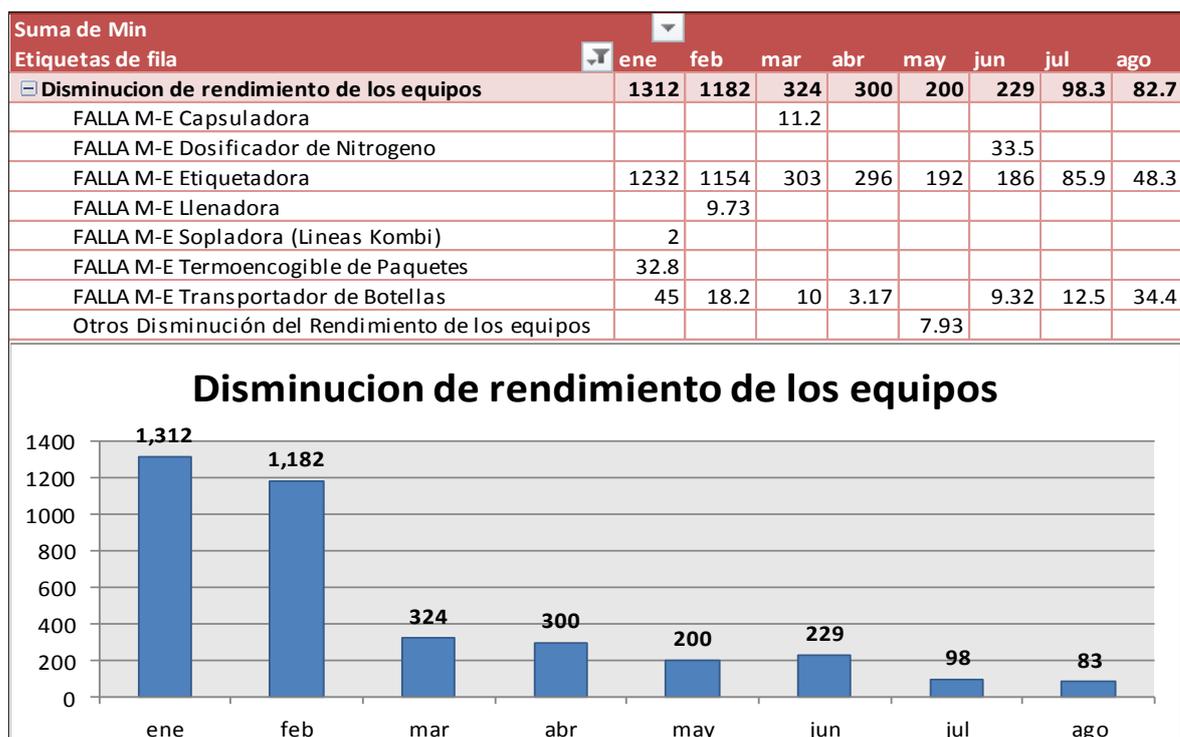


Figura 21. Minutos acumulados por paradas Mecánico – Eléctricas

Fuente: Elaboración propia

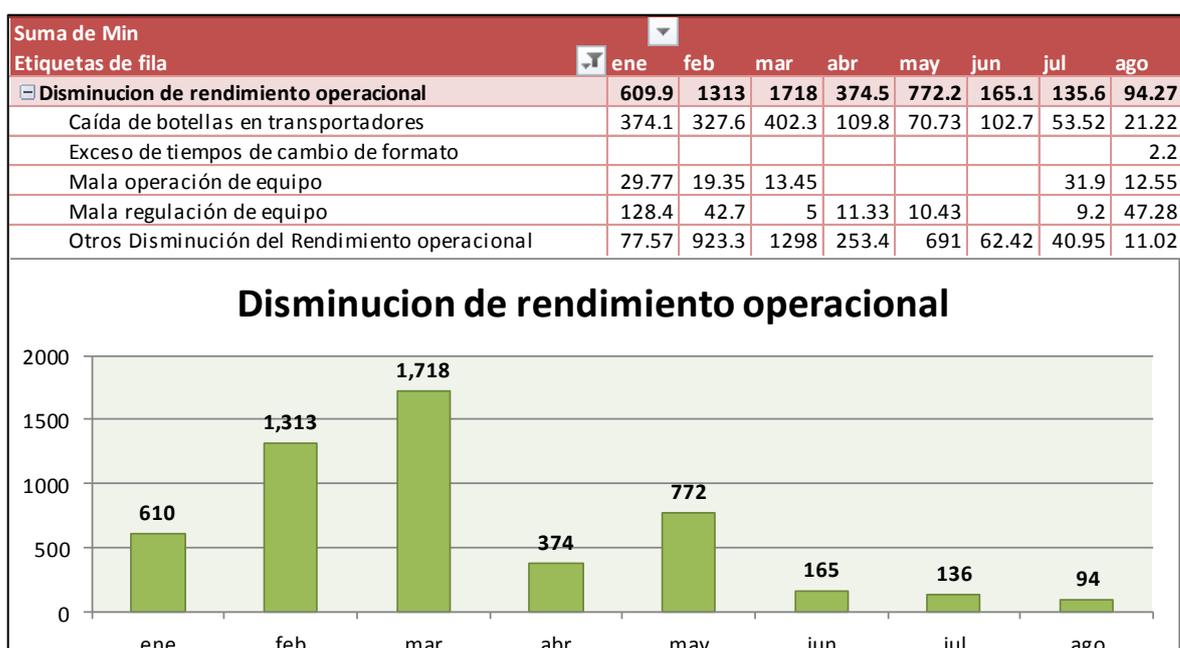


Figura 22. Minutos acumulados por paradas Operacionales

Fuente: Elaboración propia

Las Figuras 23 y 24 muestran claramente una reducción del número de ocurrencias de fallas por problemas operacionales y mecánicos – eléctricos:

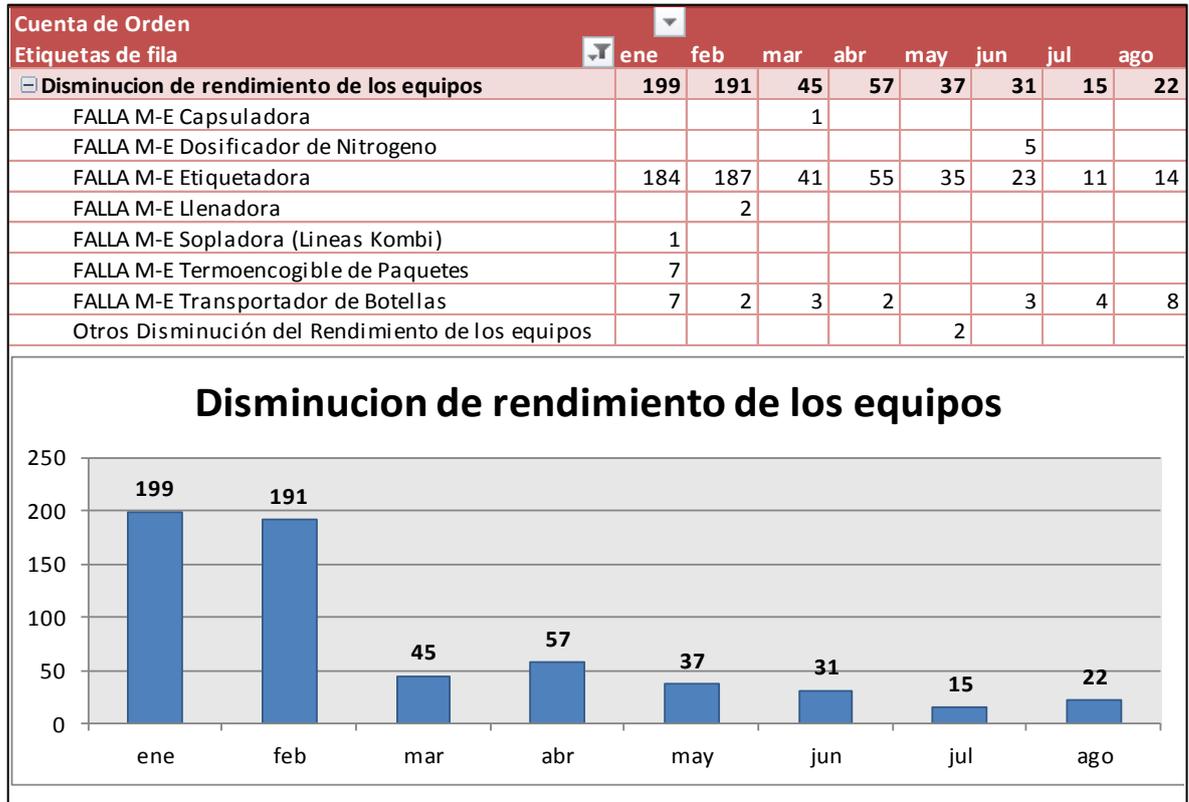


Figura 23. Número de ocurrencias de fallas por paradas Operacionales

Fuente: Elaboración propia

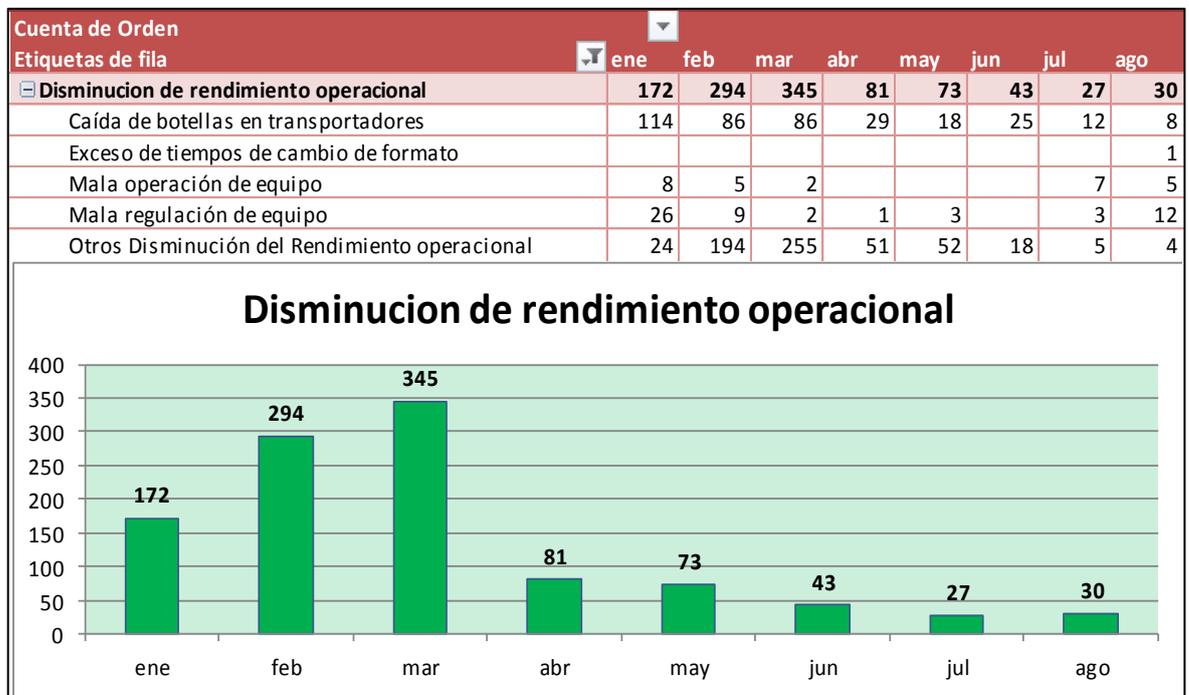


Figura 24 Número de ocurrencias de fallas por paradas Operacionales

Fuente: Elaboración propia

## **Capítulo V**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **5.1. Conclusiones**

- Se logró determinar la situación actual del equipo.
- Se logró definir el marco teórico del Mantenimiento Autónomo como sistema propio e independiente, lo cual se aprecia en el capítulo II.
- Se diseñó un sistema de inducción e implementación para dar a conocer el Mantenimiento Autónomo al personal de la empresa, esto basado en la forma de implementación descrita; la cual facilita de gran manera al trabajo ordenado en la instalación del mantenimiento autónomo en el área de producción, partiendo de un equipo piloto, hacia la implantación en todos los equipos de la línea de producción.
- Se contribuyó a la mejora del ambiente laboral, mediante una metodología de trabajo ordenado y comprometido.
- Se estandarizaron los parámetros de proceso mediante instructivos (basado en los manuales de los equipos, experiencia del operador de producción y técnico de mantenimiento), formatos de control de control y seguimiento de rutina.
- Se estableció una metodología de trabajo en un sistema de producción (hombres y máquinas), debido a que el Mantenimiento Autónomo, es una metodología totalmente aplicativa, es importante saber que todo Instructivo,

Manual o Procedimiento, sea totalmente objetivo, concreto y real, con la finalidad de que el Maquinista (operario) tenga el conocimiento que dichos documentos son un respaldo técnico / operacional para un correcto o mejor trabajo.

- El incumplimiento de alguna actividad o la realización de tareas sin convicción o conocimiento de lo necesario que es dicha rutina, conlleva a la mala ejecución y falla en la obtención de resultados.

Se concluye finalmente que Mantenimiento Autónomo, si bien es una metodología práctica y no tan compleja (comparada con otras), aun así es necesario determinar facilitadores en cada área o punto que permitan determinar responsables de cada actividad o acuerdo tomado. Todo ello con la finalidad de no sobrecargar responsabilidades a una o grupo de personas y poder trabajar con medidas y acciones en paralelo para la agilización de la gestión y solución de atenciones.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda lo siguiente:

- Es determinante la concientización en el personal, ya que el avance en la implementación depende de ellos, y como consecuencia, los resultados dependen del avance.
- Cumplir la implementación de los requisitos básicos del MA (la base), con mucha minuciosidad, puesto que son temas que involucran directamente al personal de operación, y es de ellos de quien depende la buena construcción de la base.
- Invertir todo el esfuerzo, empeño y concentración en una sola máquina (equipo piloto), con el fin de poder identificar en el corto plazo las debilidades y amenazas que enfrenta el sistema en propuesta (el MA); y de esta forma podamos definir, casi de forma inmediata, planes de acción que permitan una rápida y fluida implementación de la metodología; esto facilitara la participación de otros equipos y de toda el área, gracias a la demostración de buenos resultados.
- Implementar herramientas que faciliten la gestión de las actividades de rutina, puesto que el MA como metodología, involucra la realización constante de tareas de control y gestión, desde las áreas de operación hasta las áreas de estrategia; por ello es necesario apoyarse en herramientas mecánicas, electrónicas e informáticas que permitan una ejecución de las tareas en menor tiempo y con mejor calidad.
- Cumplir pronta y oportunamente las demandas de soluciones, ante necesidades o problemas, con la finalidad de mantener activo el factor motivación, que es

determinante para no desacelerar el ritmo en el avance de obtención de resultados del Mantenimiento Autónomo.

- Aprovechar las reuniones de equipo, puesto que es el mejor lugar donde se puede obtener la mayor participación de cada persona. Esto se debe a la naturaleza del ego, donde cada individuo busca resaltar por sus buenas ideas.
- Designar constantemente responsables por cada actividad (tarea, acción, turno, etc.), con la finalidad de facilitar el seguimiento y mejora de la realización de cada quehacer.
- Constantemente, medir cualitativa y cuantitativamente el avance, y evidenciar las mejoras, puesto ayuda en la motivación y obtención de resultados.



## Referencias Bibliográficas

Álvarez, H. (1996). *Mantenimiento Autónomo y Desarrollo Organizacional*. Barcelona: AMS, Ltda.

Arenas, R. (2011). *Diseño e Implementación de un Sistema de Mantenimiento Autónomo en la línea de mecanizado juntas fijas para Dana Transejes*: Colombia.

Cuatrecasas, L. (2003). *Total Productive Maintenance*.: Barcelona: Gestión 2000.

Cuatrecasas, L. (2000). *TPM, hacia la competitividad a través de la eficiencia de los Equipos de Producción*. Barcelona: Gestión 2000.

Chiavenato, I. (2004). *Comportamiento organizacional. La dinámica del éxito en las organizaciones*. México D.F, México : Internacional Thomson Editores.

Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México D.F, México: Internacional Thomson Editores.

Keith, M., Lindley, R., Darrin W.( 2013). *Maintenance engineering handbook*. Fifth . Edition. Macgraw – Hill: New York.

Kreitner, R. & Kinicki, A. (2003). *Comportamiento organizacional: concepto, problemas y prácticas*. (7a ed.). McGraw-Hill: México.

Leflar, J. (2001). *Practical TPM: the method for success at Agilent Technologies*. Productivity: Press.

Loss Prevention (Consulting & Prevention). TPM y el Grupo de Liderazgo. Servicio de Consultoría contratado por la empresa AMBEV PERÚ (Mayo 2010).

Lucio, X. (2008). *Diseño de un sistema de mantenimiento autónomo para la planta ensambladora de vehículos General Motors – ÓMNIBUS BB*. Tesis Publicada, Universidad Politécnica Nacional: Quito.

Munera, Pablo. (2010). *Hacia una axiología compleja de la organización..* Fisec-Estrategias: Argentina.

Nakajima, S. (2003). *Introducción al TPM*. Ed. TGP. 4ª Edición: Madrid.

Robbins, S. & Judge, T. (2009). *Comportamiento Organizacional* (13a ed.). Pearson Educación: México D.F., México.

Wilson, M. (2005). *The psychology of motivation and employee retention*. Maintenance Supplies. 50(5), 48-49.

### **Direcciones electrónicas**

<http://www.lindley.pe/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n\\_Lindley](http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Lindley)

# **Anexos**



**Anexo N° 01**  
**Tipos de Paradas de Línea**



## ANEXO N°01

## TIPOS DE PARADAS DE LINEA

1. Pérdidas por limitaciones de línea	2. Detenciones programadas	3. Disminución del rendimiento de los equipos
<p>Son las pérdidas de tiempo ocasionadas por la menor velocidad o capacidad de las máquinas de la línea. Mide el balance óptimo de línea, para decidir inversiones.</p> <p>Agrupadora  Alexus  Alimentador de tapas  Almacén de cajas vacías  Almacén de paletas  Aplicador de cola cajas  Aplicador de cola pajillas  Aplicador de cola tapas  Aplicador de pajillas  Aplicador de tapas  Aplicador PDC  Capsuladora  Codificador  Comandor  Descapsuladora  Desencajadora  Despaleizadora  Dosificador de Nitrogeno  Elevador Hidráulico de Paletas  Empacadora (Cajas)  Encajonadora  Envolvedora  Etiquetadora  Generador de Ozono  Inspector electrónico de botellas  Inspector electrónico de nivel  Lavadora de botellas  Lavadora de cajas  Llenadora (Invasadora)  Palmetizadora  Pantalla de Inspección llenas  Pantalla de Inspección vacías  Pantalla de preinspeccion  Pasieurtizador  Rinser  Selladora  Separador lineal  Sistema de lubricación  Sistema de Preparación de Bebida  Sopladora  Termoencogible de paquetes  Termoencogible PDC  Transportador de botellas  Transportador de cajas  Transportador neumático (Línea PET)  Transportador paletas  Túnel de enfriamiento  Otras Pérdidas por limitaciones de línea</p>	<p>Son los tiempos por detenciones de la línea por actividades no productivas que son intrínsecas al proceso o programadas previamente. Mide la eficacia de la programación de línea.</p> <p>Aranque y preparación de línea  Cambio de personal a otra línea  Cambio de sabor  Cambio de sabor y tamaño  Cambio de tamaño  Capacitaciones / reuniones  Carga y descarga de lavadora  Cargar transportadores  Colocación de Sticker para exportación  Inventario  L&amp;O Programado  L&amp;S 3P Línea  L&amp;S 5P Línea  Lavado de Envases  Mantenimiento autónomo  Mantenimiento preventivo  NBB  Otras Detenciones Programadas  Pruebas de control de calidad  Pruebas programadas  Recuperación de Jarabe / Bebida  Refrigerio  Regulación tubos de venteo  Sin programa de producción  Termino de turno de producción</p>	<p>Son los tiempos perdidos por detenciones de la línea por fallas mecánicas/eléctricas. Mide la eficacia de las operaciones de mantenimiento en las líneas de envasado.</p> <p>FALLA M E Agrupadora  FALLA M E Alexus  FALLA M E Alimentador de tapas  FALLA M E Almacén de cajas vacías  FALLA M E Almacén de paletas  FALLA M E Aplicador de cola cajas  FALLA M E Aplicador de cola pajillas  FALLA M E Aplicador de cola tapas  FALLA M E Aplicador de pajillas  FALLA M E Aplicador de tapas  FALLA M E Aplicador PDC  FALLA M E Capsuladora  FALLA M E Codificador  FALLA M E Comandor  FALLA M E Descapsuladora  FALLA M E Desencajadora  FALLA M E Dosificador de Nitrogeno  FALLA M E Despaleizadora  FALLA M E Elevador Hidráulico de Paletas  FALLA M E Empacadora (Cajas)  FALLA M E Encajonadora  FALLA M E Envolvedora  FALLA M E Etiquetadora  FALLA M E Generador de Ozono  FALLA M E Inspector electrónico de botellas  FALLA M E Inspector electrónico de nivel  FALLA M E Lavadora de botellas  FALLA M E Lavadora de cajas  FALLA M E Llenadora (Invasadora)  FALLA M E Palmetizadora  FALLA M E Pantalla de Inspección llenas  FALLA M E Pantalla de Inspección vacías  FALLA M E Pantalla de preinspeccion  FALLA M E Pasieurtizador  FALLA M E Rinser  FALLA M E Selladora  FALLA M E Separador lineal  FALLA M E Sistema de lubricación  FALLA M E Sistema de Preparación de Bebida  FALLA M E Sopladora (Líneas KOMBI)  FALLA M E Termoencogible de Paquetes  FALLA M E Termoencogible PDC  FALLA M E Transportador de Botellas  FALLA M E Transportador de Cajas  FALLA M E Transportador de paletas  FALLA M E Transportador neumático (Líneas PET)  FALLA M E Túnel de Enfriamiento  Otras Disminución del Rendimiento de los equipos</p>

**TIPOS DE PARADAS DE LÍNEA**

<p><b>4</b> Disminución del rendimiento operacional</p>	<p>Son los tiempos perdidos en la línea por bajo rendimiento del personal. Mide el desempeño del personal.</p> <p>Caída de botellas en transportadores                  Demora por pruebas de calidad                  Exceso de tiempos de cambio de formato                  Exceso de tiempos de L&amp;S                  Falta de personal de línea                  Mala operación de equipo                  Mala regulación de equipo                  Minutos sin definir                  Otros Disminución del Rendimiento operacional</p>
<p><b>5</b> Paradas por causas externas</p>	<p>Son los tiempos perdidos en la línea por la falta, disminución de la calidad de: servicios auxiliares, materiales de producción y repuestos. Mide la calidad y el abastecimiento de materiales y servicios.</p> <p>Falta de agua                  Falta de Aire                  Falta de cajas plásticas                  Falta de CO2                  Falta de electricidad                  Falta de envases                  Falta de espacio en Almacén de PT                  Falta de Etiquetas                  Falta de Jarabe simple                  Falta de Jarabe terminado                  Falta de montacargas                  Falta de nectar                  Falta de paletas                  Falta de planchas de plástico/cartón                  Falta de Pre-formas                  Falta de refrigeración (Falta frío)                  Falta de repuestos                  Falta de Stretch Film                  Falta de tapas                  Falta de vapor                  Mala calidad de envases                  Mala calidad de etiquetas                  Mala calidad de paletas                  Mala calidad de planchas de plástico/cartón                  Mala calidad de Pre-formas                  Mala calidad de Stretch Film                  Mala calidad de tapas                  Otros Paradas por causas externas</p>
<p><b>6</b> Detenciones no registradas</p>	<p>Son los tiempos perdidos que no se pueden registrar, por ser cortos o desaceleración de máquinas intermitentes. Mide la afición en el registro de paradas.</p> <p>Cuadre de minutos                  Otras Detenciones no registradas</p>
<p><b>7</b> Turno no programado</p>	<p>Son los tiempos en los cuales no se tiene personal asignado para realizar ningún tipo de actividad.</p> <p>Turno no programado</p>

**Anexo N° 02**  
**Evaluación de actitud en el sistema**





## Evaluación de actitud en el sistema

Nombre:

Equipo:

Línea

Supervisor:

Fecha

Se evalúa: 1 - Muy malo, 2 - Malo, 3 - Regular, 4 - Bueno y 5 - Muy Bueno.

Actitudes	Evaluación	Observación	Plan de Acción
Habilidad para decidir			
Acepta cambios			
Acepta dirección			
Acepta responsabilidades			
Actitud			
Atención a las reglas			
Cooperación			
Autonomía			
Atención a los costos			
Iniciativa personal			
Soporta estrés y presión			
Conocimiento del trabajo			
Liderazgo			
Calidad del trabajo			
Cantidad de producción			
Prácticas de seguridad			
Planeación y organización			
Cuidado del patrimonio			
<b>PROMEDIO TOTAL</b>			



**Anexo N° 03**  
**Evaluación de aptitud para la operación**





## Evaluación de aptitud para la operación

Nombre:

Equipo:

Línea:

Supervisor:

Fecha:

Se evalúa: 1 - Muy malo, 2 - Malo, 3 - Regular, 4 - Bueno y 5 - Muy Bueno.

Actividades	Evaluación	Observación	Plan de Acción
<b>0. PADRONES DE OPERACIÓN</b>			
Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			
<b>1.-SEGURIDAD</b>			
Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			
<b>2.-INSTRUCCIONES DE UN PUNTO</b>			
Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			
<b>3.-ANÁLISIS DE FALLAS</b>			
Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			

#### 4.-LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y APRIETE

Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			

#### 5.-LUBRICACIÓN

Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			

#### 6.-AGENDA DE RUTINA

Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			

#### 7.- 5 "S"

Conocimiento Teórico			
Aplicación al contexto			
Habilidad de aplicación			

**Anexo N° 04**  
**Instructivo Operacional de Inicio de Producción**



## INCIO ETIQUETADORA LÍNEAS 5 Y 6

### 1. Objetivo

Definir claramente los puntos mínimos y necesarios de la inspección para la seguridad del maquinista y del equipo; las operaciones dentro del Panel de Control, las regulaciones y calibraciones finales del equipo, **para la puesta en marcha / producción**. Así mismo, se cuidará la integridad física del maquinista, los buenos hábitos de manufactura; y se atenderá la eficiencia y productividad de la línea.

### 2. Responsabilidades

- 2.2. Ejecutada por EL Maquinista de Producción.
- 2.3. Verificada por EL Supervisor de Producción.

### 3. Referencias

- 3.1. JR-SI-I-0040 Instrucción de Control de Energía Peligrosa.
- 3.2. JR-SI-I-0040 Estándar de Sensores de Seguridad e Integridad del Equipo
- 3.2. JR-SI-I-0040 Estándar de ETQ - Check Guardas
- 3.2. JR-SI-I-0040 Estándar de Recetas Etiquetadora

### 4. Definiciones<sup>1</sup>

- ✓  : **Atención**, normas contra accidentes para el operador.
- ✓  : **Peligro**, destaca una situación u operación peligrosa.
- ✓  : **Advertencia**, señala la posibilidad que se produzcan averías en la máquina y/o a sus componentes.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Adicional**: indica que es posible recibir información complementaria consultando otro capítulo, subcapítulo, párrafo o incluso otro documento/manual.

#### 4.1. Seguridad y Calidad:

- ✓  **Seguridad**, usar los lentes contra impacto y tapa oídos.
- ✓  **Calidad**, usar la toca buco nasal.
- ✓  **Los paros de emergencia (E-stops)**, solo deben usarse para emergencias, y no para la operación rutinaria o de apagado del equipo.

<sup>1</sup> Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45, Pág. 1-11.

#### 4.2. Elementos<sup>2</sup>

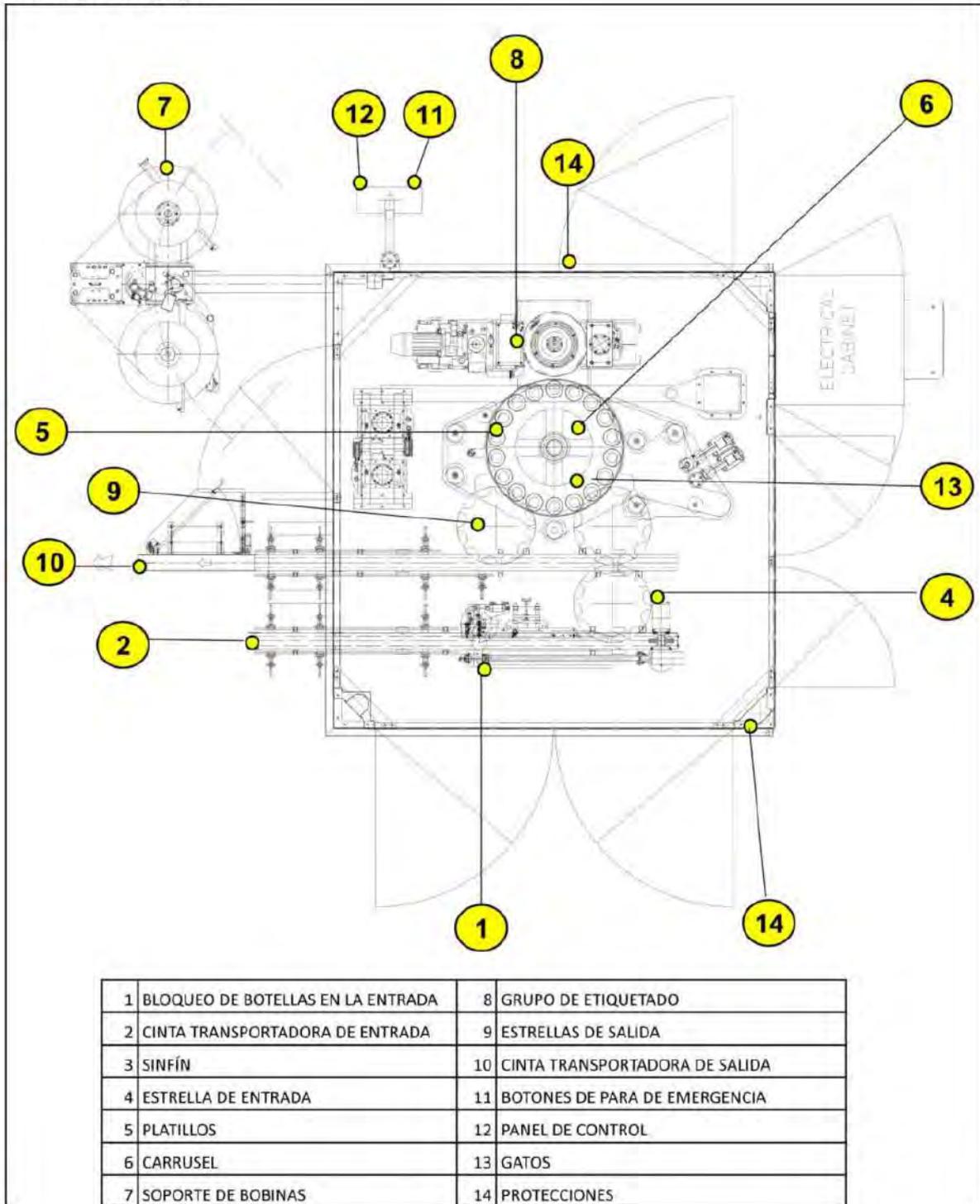
☒ <b>Accionadores:</b> Sistema electrónico que regula y controla la velocidad de rotación de los motores eléctricos sincronizados.
☒ <b>Bailarín:</b> Sistema de tensado de la película de etiquetas.
☒ <b>Basamento:</b> Estructura portante de la máquina.
☒ <b>BHM:</b> Buenos Hábitos de Manufactura.
☒ <b>Bobina:</b> Rollo de película de etiquetas que está enrollando alrededor de un soporte.
☒ <b>Bomba de Pegamento:</b> Sistema que envía el pegamento al grupo de etiquetado.
☒ <b>Borde Sin Fin:</b> Soporte de la guía de entrada.
☒ <b>Cabezal Prensa-Tapa:</b> Pieza de plástico, con forma de campana, que retiene el envase sobre el platillo del carrusel.
☒ <b>Caja:</b> Contenedor que envía y transporta las máquinas.
☒ <b>Carrusel:</b> Estructura giratoria que transporta los envases hacia los grupos de etiquetado para la aplicación de la etiqueta.
☒ <b>Centrado:</b> Sistema de centrado de las botellas sobre el platillo.
☒ <b>Cóclea:</b> Tornillo sin fin que separa los envases en la entrada de la máquina y los transporta hacia la estrella de entrada.
☒ <b>Codificador:</b> Dispositivo que imprime números, letras u otras informaciones sobre la superficie de la etiqueta o de los envases.
☒ <b>Columna Lumínosa:</b> Indicador luminoso que indica los diferentes estados de funcionamiento de la máquina.
☒ <b>Contra Estrella:</b> Arco que sostiene los envases, y evita que salgan al pasar por las estrellas de entrada y salida.
☒ <b>Dispositivo de Bloqueo:</b> Palanca o estrella, colocada antes del sin fin, que bloquea la entrada de los envases a la máquina.
☒ <b>Encoder:</b> Sistema que detecta la posición angular de un componente giratorio. A cada vuelta del encoder corresponde uno o varios impulsos en función de sus características.
☒ <b>EPP:</b> Equipos de Protección Personal
☒ <b>Estrella De Entrada:</b> Órgano giratorio, dotado de alvéolos perfilados, que toma y transporta los envases del sin fin al carrusel de centrado para el etiquetado.
☒ <b>Estrella de Salida:</b> Componente giratorio con cavidades conformada que recupera del carrusel los envases etiquetados y los transporta hacia la salida de la máquina.
☒ <b>Expulsor:</b> Sistema que separa/ divide / elimina de la cinta, los envases que no están adecuadamente etiquetados.
☒ <b>Gato:</b> Varilla que comprime el envase sobre el platillo para inmovilizarlo durante la rotación del carrusel.
☒ <b>Grupo de Etiquetado:</b> Conjunto de mecanismos que aplica la etiqueta en la superficie del envase.

<sup>2</sup> Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45, Pág. 1-13.

<p>☒ <b>Inversor:</b> Sistema electrónico que regula y controla la velocidad de rotación de los motores eléctricos alimentados por una corriente alterna monofásica o trifásica.</p>
<p>☒ <b>Jog:</b> Mando manual utilizado para el funcionamiento de la máquina a baja velocidad durante el mantenimiento.</p>
<p>☒ <b>Leva:</b> Guía que determina una ley de movimiento específica.</p>
<p>☒ <b>Marcador:</b> Dispositivo que imprime números, letras u otras informaciones sobre la superficie de la etiqueta o de los envases.</p>
<p>☒ <b>Motovariador:</b> Sistema que regula mecánicamente la velocidad, ubicado entre la pieza en movimiento (de la que se desea graduar la velocidad) y el motor eléctrico.</p>
<p>☒ <b>Ordenador de Control:</b> Sistema programado, basado en un microprocesador, que controla el funcionamiento de la máquina.</p>
<p>☒ <b>Panel de Control:</b> Equipo de control para el operador, con botones, indicadores luminosos y pantalla.</p>
<p>☒ <b>Parada/Emergencia:</b> Botón de emergencia de color rojo que permite detener inmediatamente la máquina. Sólo se debe oprimir en casos de emergencia o peligro.</p>
<p>☒ <b>Platillo:</b> Disco que sostiene el envase durante el ciclo de etiquetado.</p>
<p>☒ <b>PLC:</b> Sistema de control digital programable, equipado con microprocesador.</p>
<p>☒ <b>Presostato:</b> Dispositivo que señala cuando la presión del fluido es insuficiente para garantizar la seguridad del operador y/o el funcionamiento correcto de la máquina.</p>
<p>☒ <b>Protección Fija:</b> Protección para la seguridad del operador, cuya apertura es posible sólo con instrumentos adecuados.</p>
<p>☒ <b>Protección Móvil:</b> Protección de seguridad, cuya apertura es posible en determinadas condiciones; no requiere herramientas.</p>
<p>☒ <b>Proximity:</b> Sensor eléctrico cuyo principio de funcionamiento se basa en el electromagnetismo. Puede ser utilizado para detectar la presencia de envases a la entrada o la salida de la máquina.</p>
<p>☒ <b>Rechazo:</b> Separador encargado de clasificar los envases etiquetados incorrectamente.</p>
<p>☒ <b>Reset:</b> Botón que permite reiniciar el sistema en su estado inicial.</p>
<p>☒ <b>Revestimiento:</b> Basamento, con cárteres de protección fijos y móviles.</p>
<p>☒ <b>Rodillo de Alimentación:</b> Rodillo de tracción, que sirve para desbobinar la película.</p>
<p>☒ <b>Rodillo de Corte:</b> Elemento del sistema de corte de etiquetas, provisto de lámina de metal y de agujeros de aspiración de aire, para la retención de las etiquetas.</p>
<p>☒ <b>Rodillo de Desplazamiento:</b> Sistema giratorio dotado de agujeros de aspiración para la retención de la etiqueta. También tiene lóbulos sobresalientes que permiten la aplicación del pegamento en los extremos de la etiqueta. Durante la rotación, el rodillo toma la etiqueta del sistema de corte y toca suavemente el rodillo encolador para luego aplicar la etiqueta en el envase, colocado entre el platillo y la campanilla del carrusel de centrado.</p>
<p>☒ <b>Rodillo Encolador:</b> Grupo destinado a la distribución del pegamento.</p>
<p>☒ <b>Semáforo:</b> Indicador luminoso que señala los diferentes estados de funcionamiento de la máquina.</p>
<p>☒ <b>Sirena:</b> Aparato que emite una señal acústica que informa al operador acerca de los diferentes estados de funcionamiento de la máquina.</p>
<p>☒ <b>Tampón de Bloqueo de la Entrada:</b> Órgano neumático que detiene los envases en la cinta transportadora de entrada a la máquina.</p>

## 5. Equipo

### 5.1. Mapa de Equipo<sup>3</sup>



<sup>3</sup> Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45, Pág. 1-19.

## 5.2. Interfaz de Usuario:

### Interfaz de usuario

- Parte de mandos tradicionales:
  1. Selector de llave
  2. Botón de emergencia
- Sección del operador:
  3. Pantalla táctil.



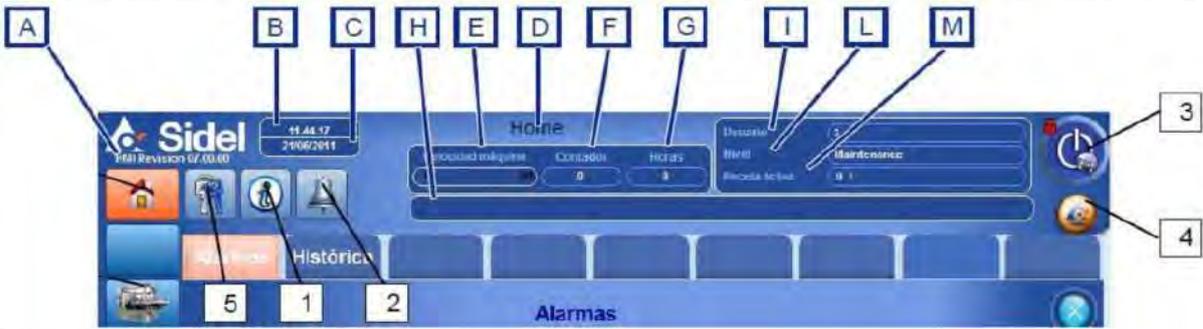
- **Pantalla (A):** imagen de pantalla completa visualizada en el panel.

- **Familia (B):** pantalla asociada a una función específica de la máquina, permite acceder a las ventanas conectadas a la misma.

- **Ventana (C):** ventana emergente, permite acceder a nuevas funciones presionando la tecla prevista. Para cerrar la ventana, presione la tecla (1).

FAMILIA								
Home	Componentes de la Máquina	Recetas	Eficiencias	Layout	Gráficas	Mantenimiento	Configuración	Servicio

- **A:** Barra de navegación e informaciones (presente en todas las pantallas).
- **B:** Parte central, específica para cada familia.
- **C:** Barra de Selección (Tab bar), compuesta por pestañas que permiten acceder a las pantallas de configuración de los componentes de la máquina.
- **D:** Barra inferior de gestión (presente en todas las pantallas).

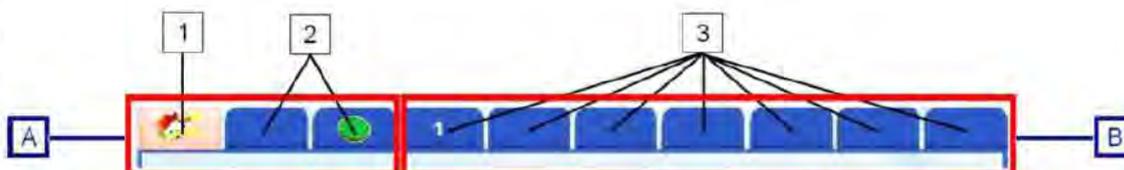
- A:** Revisión del software instalado en el panel operador
- B:** Hora actual
- C:** Fecha actual
- D:** Nombre de la familia activa
- E:** Velocidad actual de la máquina
- F:** Contador parcial de envases elaborados por la máquina
- G:** Contador del total de horas de trabajo de la máquina
- H:** Mensajes Elau sobre las recetas
- I:** Código del usuario activo
- L:** Tipo de usuario activo
- M:** Nombre de la receta actualmente usada

**1:** Tecla de acceso a la información relativa a la aplicación HMI

**2:** Tecla de acceso directo a la ventana "ALARMAS"

**3:** Salida de la aplicación HMI

**4:** Indicador de conexión entre el PLC y el HMI (Naranja: activa - Gris: inactiva)



**5:** Registro de la identidad del usuario (nombre de usuario y contraseña)

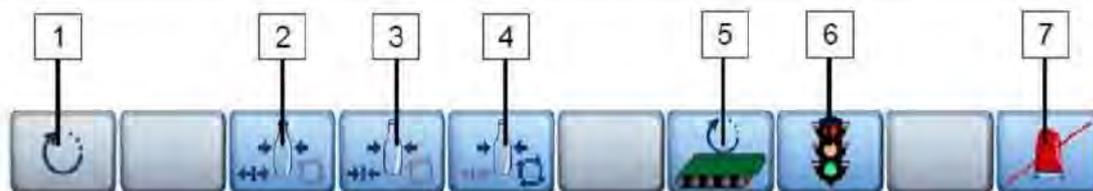
Tabs "A": las tres primeras, se refieren siempre a los componentes generales de la máquina.

Tabs "B": las siete restantes, se refieren a los grupos de etiquetado instalados en la máquina.

**1:** Grupo principal, página principal de la familia en la que se está navegando.

**2:** Disposición y configuración de variables en función del tipo de máquina.

**3:** Activo de acuerdo al número de estaciones de etiquetado instaladas en la máquina.



**1:** START/STOP: con la máquina parada, mantener la tecla presionada por el tiempo que sea necesario, para el inicio de la rotación. Con la máquina en marcha, al presionar la tecla, se detiene la rotación.

**2:** BLOQUEO DE BOTELLAS ABIERTO EN MANUAL (cancela abierta): deshabilita el bloqueo de las botellas que impide la entrada de envases en la máquina (se utiliza para funciones de servicio, mantenimiento y vaciado de la línea).

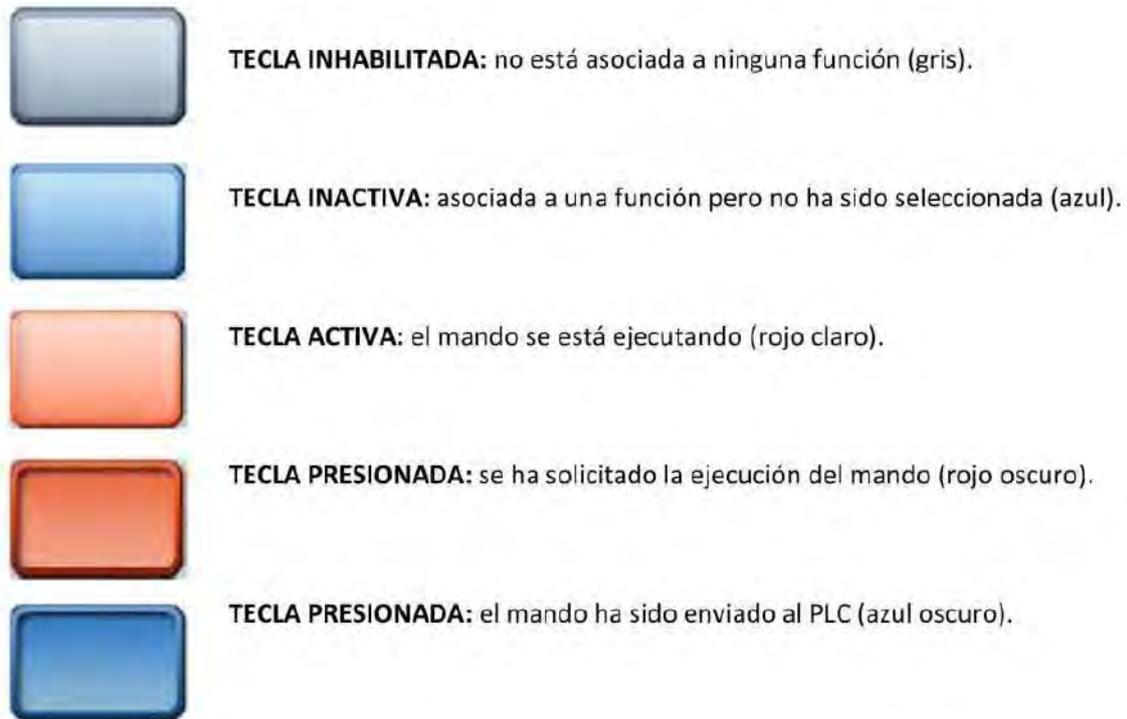
**3:** BLOQUEO DE BOTELLAS CERRADO EN MANUAL (cancela cerrada): habilita el bloqueo de las botellas que impide la entrada de envases a la máquina.

**4:** BLOQUEO DE BOTELLAS EN AUTOMÁTICO (cancela automática): habilita/deshabilita el bloqueo de botellas gestionado automáticamente. La entrada de envases a la máquina depende de las condiciones de la línea.

**5:** ACTIVA CINTA TRANSPORTADORA: tecla que permite apagar la cinta transportadora.

**6:** PRUEBA SEMÁFORO: su presión habilita la prueba de funcionamiento de las luces del semáforo y la alarma de la sirena.

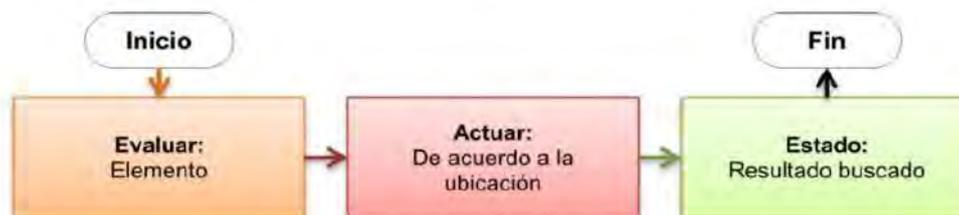
**7:** RESET: presionando este botón se restablecen las alarmas activas, ya sean de origen software o electromecánico (emergencias, reparaciones mediante centralita Pilz, etc.). En el caso de haber alarmas activadas, esta tecla destella intermitentemente (azul - rojo). Para reanudar la marcha de la máquina hay que identificar y eliminar la causa de la alarma.



### 5.3. Datos Técnicos:

- **Modelo:** ROLLQUATTRO F45
- **Tipo:** 28T/R HH3 S1/E1
- **Número de cabezales:** 28
- **Paso del carrusel:** 143.6
- **Producción nominal:** 40000 B.p.h
- **Botellas formato base:** 410 ml. (F.1)
- **Otros formatos compatibles:** 625 ml. (F.2)
- **Conexión de aire comprimido a la máquina:** 1/2" GAS FF H= 500 mm
- **Conexión de la alimentación eléctrica:** 16 - 25 mm<sup>2</sup>

### 5.4. Inicio e Inspección



Es importante, que el procedimiento para dar inicio a la producción en la etiquetadora, se realice como mínimo 1 hora antes del arranque de línea, para tener las temperaturas óptimas para el etiquetado.

#### 5.4.1. Energizar equipo (Encendido de máquina).

Accionar el selector que energiza el equipo, el que se ubicada en la parte posterior de máquina, luego verificar la presencia de corriente eléctrica en el equipo, y observar el encendido de la baliza de iluminación y del panel IHM.



#### 5.4.2. Alimentación de aire comprimido. (Alimentación Neumática).

Levantar la válvula para la alimentación de aire del equipo, y observar la presión en el manómetro de la Unidad de Mantenimiento, la que debe encontrarse dentro de 6.5 bar (parámetro de trabajo).



#### 5.4.3. Verificación del formato

##### 5.4.3.1. INSPECCION FÍSICA.

Inspeccionar los componentes instalados en la máquina, y verificar si son los adecuados (Guías, Estrellas, Platillos, Tambor de vacío, etc.), según al estándar del "CONJUNTO SETUP ETIQUETADORA". De no ser los adecuados, se debe seguir las instrucciones del "Instructivo Operacional Cambio de Formato Etiquetadora".



### 5.4.3.2.INSPECCIÓN DIGITAL.

En la pantalla IHM, parte superior derecha, se debe observar grabada la receta del formato con el cual se va a iniciar la producción del día, de lo contrario, se deberá seguir las instrucciones del **"Instructivo Operacional Cambio de Formato Etiquetadora"**.

### 5.4.4. Calentamiento del Sistema Encolador (panel IHM).

Ir a la opción: **COMPONENTES - PUESTA EN MARCHA - ACTIVAR MAQUINA EN CONTROL ON**, con la cual se activarán todos los mandos de la máquina, incluidos los de temperaturas, después, ir a la opción: **RECETAS - 1 – TEMPERATURAS**, y verificar que las Temperaturas se encuentren en las condiciones de trabajo. Luego, mantener presionado por un lapso de 15 segundos el botón de reseteo de alarmas, y así todas las resistencias empezarán a activarse.



- Realizados los pasos anteriores, se enciende el equipo y empieza el calentamiento para el rodillo de goma.

#### 5.4.5. Verificar el correcto funcionamiento de los sensores

Se debe inspeccionar que todos los sensores de la máquina y los transportadores funcionen correctamente, para lo cual se recomienda revisar el estándar de “Sensores de Seguridad e Integridad de la Máquina”.

Fig. Sensores del Equipo

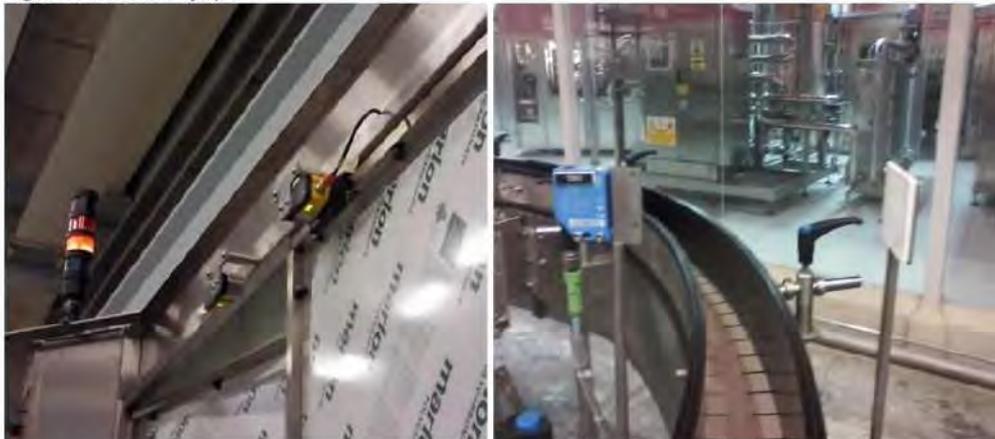


Fig. Sensores de transportadores y guías



#### 5.4.6. Calibración de las cintas transportadoras de entrada y salida de máquina.

Calibrar los transportadores y verificar la correcta dosificación del lubricante en las cintas transportadoras.



#### 5.4.7. Puesta en marcha de la máquina.

Una vez que se haya logrado calentar las temperaturas, podemos activar todos los auxiliares de la máquina. En el panel IHM:

-Ir a la opción **COMPONENTES – GESTION STARTUP ESTACIÓN ETIQUETADOR 1.**

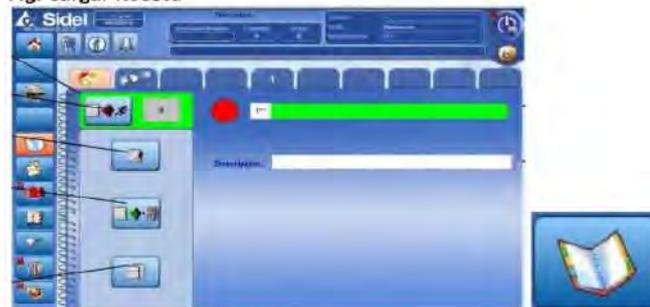
-Se activará: Sistema de corte, Bomba de pegamento, bomba de vacío, rodillo de contraste, soplos, soplos de rechazo de etiqueta, rodillo encolador, Compensación de deslizamiento, bomba de aceite de cuchilla.

Solo en ese momento se podrán hacer las pruebas con etiquetas.

Fig. Panel IHM



Fig. Cargar Receta



#### REGISTROS

Código	Nombre	Responsable	Tiempo de Retención	Lugar	Disposición Final

#### CONTROL DE CAMBIOS

Nº Edición	Detalle de la Modificación

**Anexo N° 05**  
**Instructivo Operacional Durante Producción**



## DURANTE PRODUCCION DE ETIQUETADORAS

### 1. Objetivo

Definir claramente los puntos mínimos y necesarios de la inspección para la seguridad del Maquinista y del equipo, las operaciones dentro del Panel de Control, las regulaciones y calibraciones finales del equipo, **para la puesta en marcha / producción**. Así mismo, se cuidará la integridad física del maquinista, los buenos hábitos de manufactura, y se atenderá la eficiencia y productividad de la línea.

### 2. Responsabilidades

2.2. Ejecutada por Maquinista de Producción.

2.3. Verificada por Supervisor de Producción.

### 3. Referencias

#### 4. Definiciones<sup>1</sup>

- ✓  : **Atención**, normas contra accidentes para el operador.
- ✓  : **Peligro**, destaca una situación u operación peligrosa.
- ✓  : **Advertencia**, señala la posibilidad que se produzcan averías en la máquina y/o a sus componentes.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Adicional**: indica que es posible recibir información complementaria consultando otro capítulo, subcapítulo, párrafo o incluso otro documento/manual.

#### 4.1. Seguridad y Calidad:

-  **Seguridad**, usar los lentes contra impacto, botas de seguridad y tapa oídos.
-  **Calidad**, usar la toca buco nasal.
-  **Los paros de emergencia (E-stops)**, solo deben usarse para emergencias, no para la operación rutinaria o de apagado del equipo.
-  **Información Ambiental**, mantener un correcto segregado de insumos y de materiales de limpieza (trapos, Grasas y Aceites)
-  **Peligro**, contacto con el recipiente de pegamento.

<sup>1</sup> Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45, Pág. 1-11.

## 5. Procedimiento durante la producción

### 5.1. Inspecciones de seguridad

- I. **Verificación del lugar de trabajo.** Se verificará que en la zona de trabajo se cumpla con las normas de seguridad, para evitar riesgos de accidentes (pisos secos, insumos en lugares determinados, materiales de limpieza en la zona)



- II. **Cumplimiento de BHM y 5S en el área.** En todo momento se debe cumplir con el orden, limpieza, conservación, y lo más importante, la autodisciplina en el área. Así mismo, siempre se deben utilizar los implementos de seguridad dentro del área (lentes, botas, tocas, tapones auditivos).

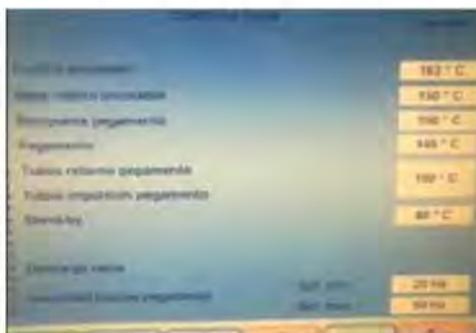


## 5.2. Controles continuos sobre el proceso

### I. Verificación de parámetros de temperaturas.

Ir a la opción: **COMPONENTES – 1 – TEMPERATURAS**, en el IHM (panel de mandos), y revisar las temperaturas de trabajo, con un periodo de inicio de producción y cada 2 horas. Cada receta tiene sus valores, ya estandarizados.

Las temperaturas a controlar son: RODILLO ENCOLADOR, BASE DEL RODILLO ENCOLADOR, RECIPIENTE PEGAMENTO, PEGAMENTO, TUB. DE RETORNO Y DE IMPULSIÓN DE PEGAMENTO.



### II. Verificación de presiones de vacíos y observación visual de manómetro y vacuómetros.

En la parte posterior de la máquina se encuentran ubicados estos dispositivos, los que permiten verificar las mediciones de trabajo. Luego, abrir la compuerta de seguridad y anotar las mediciones. Estas mediciones serán realizadas con un periodo de inicio de producción y cada 4 horas.



### III. Verificación de presiones de aire comprimido y verificación visual en los manómetros.

En la parte lateral derecha se encuentran ubicados los manómetros. Un manómetro es del ingreso de aire comprimido a la máquina (entre 5.5 – 6.5 bar) y el otro es el ingreso de aire a los gatos (entre 1.5 – 2.0 bar).

Estas mediciones serán realizadas al inicio de la producción y cada 8 horas.



**IV. Revisión del correcto funcionamiento del Inspector de botellas sin etiqueta.**

Realizar las pruebas en el inicio de producción y cada 2 horas.

Passar 2 botellas continuas sin etiquetas para revisar su correcto funcionamiento.



**V. Verificación de la calidad de etiquetado.**

Realizar las pruebas al Inicio de producción y cada 30 min.

Se tomarán muestras en pleno proceso y a la velocidad nominal del equipo.

Se retirarán 3 muestras continuas del transportador para realizar las siguientes observaciones:

- **DESALINEAMIENTO DEL ETIQUETADO:** Se observará el des-alineamiento del etiquetado final manteniendo los parámetros establecidos. Estos son: **DEFECTO ACEPTABLE:** 1 mm., **DEFECTO MENOR TOLERABLE:** 2 mm. y **DEFECTO MENOR NO ACEPTABLE:** 3 mm.
- **VISUALIZACIÓN DE LA MUESCA EN EL ETIQUETADO FINAL:** Revisar si se observa la presencia de la taca en el etiquetado final, teniendo un límite permisible de 1mm. como máximo.
- **DISEÑO DE LA ETIQUETA SEGÚN LOTE Y NÚMERO DE BOBINA:** también, se debe revisar el estado de la etiqueta (mandril, películas de etiquetas, cabezales de bobinas, juntas)

Vocablo	Definición	Imagen
<b>Película</b>	Lámina longitudinal de etiqueta.	
<b>Mandril</b>	Cilindro hueco de cartón, soporte de rollo de bobina.	
<b>Cabezales de Bobina</b>	Superficies laterales de las bobinas.	
<b>Juntas</b>	Láminas de etiquetas laterales dentro del rollo.	

**5.3. Abastecimiento de pegamento en el tanque de cola.**

Revisar con un periodo de inicio de producción y cada 4 horas el nivel de cola en el recipiente. Si se encuentra con un nivel bajo, verter un bloque de pegamento para poder tener un nivel adecuado al recipiente.



**REGISTROS**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo de Retención</b>	<b>Lugar</b>	<b>Disposición Final</b>

**1. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>Nº Edición</b>	<b>Detalle de la Modificación</b>



**Anexo N° 06**  
**Instructivo Operacional para Cambio de Formato**



## CAMBIO DE FORMATO EN ETIQUETADORA 5 Y 6

### 1. Objetivo

Definir claramente los puntos mínimos y necesarios de inspección para la seguridad del Maquinista y del equipo, la operaciones dentro del Panel de Control, regulaciones y calibración finales del equipo, **para la puesta en marcha / producción**. Cuidando la integridad física del maquinista, los buenos hábitos de manufactura y atendiendo la eficiencia y productividad de la línea.

### 2. Responsabilidades

2.2. Ejecutada por Maquinista de Producción.

2.3. Verificada por Supervisor de Producción.

### 3. Referencias

### 4. Definiciones

1

- ✓  : **Atención**, normas contra accidentes para el operador.
- ✓  : **Peligro**, destaca una situación u operación peligrosa.
- ✓  : **Advertencia**, existe la posibilidad de que se produzcan averías a la máquina y/o a sus componentes.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Ambiental**, Indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Adicional**: Indica que es posible recibir información complementaria consultando otro capítulo, subcapítulo, párrafo o incluso otro documento/manual.

#### 4.1. Seguridad y Calidad:

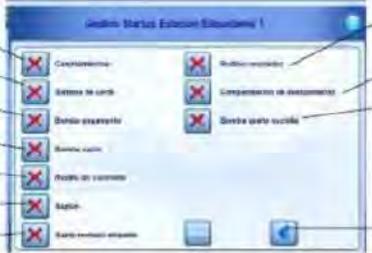
-  **Seguridad**, uso de lentes contra impacto y tapa oídos.
-  **Calidad**, uso de toca, buco nasal.
-  **Los paros de emergencia (E-stops)** solo deben usarse para emergencias, no para la operación rutinaria o de apagado del equipo.
-  **Peligro**, Contacto continuo y directo con temperaturas altas ( Mayor a 160° C ).

## 5. Procedimiento para el Cambio de Formato.

### 5.1. Parada de máquina y puesta en modo JOG.

PARADA DE MAQUINA Y PUESTA EN MODO JOG			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Detener el equipo.	Panel de mandos IHM	1. Pulsar la tecla "PARADA". 2. Luego colocar el selector en modo MANUAL.	

### 5.2. Deshabilitar componentes del modo de arranque de máquina.

DESHABILITAR COMPONENTES DE "GESTION STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO"			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder a la opción COMPONENTES, para poder acceder al modo GESTION STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO	Panel de mandos IHM, en la ventana de Componentes.	Acceder a la sgte. función : COMPONENTE , luego presionar la tecla 1, para que finalmente podamos acceder a la función STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO	
Desactivar componentes para poner la máquina en modo stand by	Panel de mandos IHM, en la ventana de Gestión Startup.	Al llegar a esta opción se mostrará en pantalla todos los elementos tal cual se ilustra en la IMAGEN. De los cuales se deshabilitaran: -Sistema de corte. -Bomba de pegamento. -Bomba de vacío. -Rodillo de contraste. -Soplos, soplos de rechazo etiqueta -Rodillo enrollador -Compensación deslizamiento. -Bomba de aceite.	

### 5.3 Colocar máquina en posición Stand by

COLOCAR MAQUINA EN MODO "HOME"			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel de CAMBIO DE FORMATO	Panel de mandos IHM, en la ventana Mantenimiento	Colocar la máquina en modo "HOME". Acceder a la función : MANTENIMIENTO para luego ir a la opción CAMBIO DE FORMATO	
Colocar la máquina en modo HOME, para realizar cambio de componentes internos.	Panel de mandos IHM, en la ventana Cambio de Formato.	Luego dentro de la opción CAMBIO DE FORMATO se oprime la tecla HOME	

## 5.4 Procedimiento para cargar receta.

CARGAR RECETA NUEVA			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel de carga de recetas	Panel de mandos IHM, en la ventana de Recetas	Realizar el cambio con la nueva receta. Accediendo a la función: RECETAS y luego ESCOGER RECETA.	
Cargar receta de nuevo formato	Panel de mandos IHM, en la ventana Recetas.	Luego que se a Escogido nueva Receta, se procede a GUARDAR LA RECETA para finalmente GRABAR.	

## 5.5. Deshabilitación de los sensores de compuertas de máquina.

DESACTIVAR Y VERIFICAR SENSORES COMPUERTAS DE SEGURIDAD			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Deshabilitar las funciones automaticas de la máquina	En el panel de mandos IHM	Ubicar al selector en modo MANUAL	
Desactivar sensores de compuertas.	Lado frontal extremo derecho de máquina	El selector girandolo hacia la izquierda, se posiciona en modo DESHABILITAR	
Verificar si los sensores se encuentran desactivados	En la parte superior de las compuertas,	Observando las señales de luces de los sensores; si estuviesen APAGADAS significa que se encuentran desactivados.	

## 5.6. Realizar el cambio de manejos.

CAMBIO DE FORMATO OPERACIONAL			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Cambio de manejos para el formato a envasar	En base de máquina etiquetadora	Revisar el Procedimiento de Conjunto Setup Etiquetadora para realizar el cambio de manejos en máquina.	<a href="#">Procedimiento Conjunto Setup Etiquetadoras Linea 128-1, 128-2</a>

### 5.7. Habilitar los sensores de las compuertas de máquina.

ACTIVAR Y VERIFICAR SENSORES COMPUERTAS DE SEGURIDAD			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Activar sensores de compuertas.	Lado frontal extremo medio, derecho de la máquina	El selector girándolo hacia la derecha, se posiciona en modo <b>HABILITAR</b>	
Verificar si los sensores se encuentran activados	En la parte superior de las compuertas,	Observando las señales de luces que lleva cada dispositivo, estuvieran <b>ENCENDIDAS</b> significa que se encuentran activados los sensores.	

### 5.8. Colocar máquina en posición de PUESTA EN MARCHA.

COLOCAR MAQUINA EN MODO "IR A POSICION"			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel de <b>CAMBIO DE FORMATO</b>	Panel de mandos IHM	Acceder a la función : <b>MANTENIMIENTO</b> para luego ir a la opción <b>CAMBIO DE FORMATO</b>	
Colocar la máquina en modo <b>IR A POSICION</b> , para realizar cambio de componentes internos.	Panel de mandos IHM	Luego dentro de la ventana <b>CAMBIO DE FORMATO</b> se oprime la tecla <b>IR A POSICION</b>	

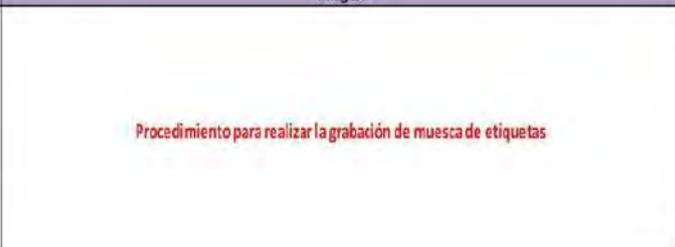
**5.9. Habilitar componentes en modo de PUESTA EN MARCHA.**

HABILITAR COMPONENTES DE "GESTION STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO"			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder a la opción COMPONENTES, para poder acceder al modo GESTION STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO.	Panel de mandos IHM	Acceder a la sgte. función : COMPONENTE , luego presionar la Pestaña "1", para que finalmente podamos acceder a la función STARTUP ESTACION DE ETIQUETADO	
Activar componentes para poner la máquina en modo AUTOMÁTICO	Panel de mandos IHM	Al llegar a esta opción se mostrará en pantalla todos los elementos tal cual se ilustra en la IMAGEN. De los cuales se habilitaran: - Sistema de corte. - Bomba de pegamento. - Bomba de vacío. - Rodillo de contraste. - Soolos, soplos de rechazo etiqueta. - Rodillo encolador. - Compensación deslizamiento. - Bomba de aceite.,	

**5.10. Procedimiento para realizar el recorrido y posición de etiquetas.**

COLOCAR BOBINA DE ETIQUETAS			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Revisar que bobina nueva cumpla con los standeres tecnicos ya establecidos	En bobinas	Inspeccionar toda bobina que se ingrese a producción, de acuerdo al <b>Instructivo Técnico de Bobinas</b> . Toda bobina observada con defectos, se reportará al supervisor para la separación total del lote en almacén.	<b>Instructivo Técnico de Bobinas: PT-EN-####</b>
Deshabilitar sistema neumático del desbobinador	En el Aparato Empalmador,	Retirar los desenganches del aparato empalmador, para luego proceder a abrir la placa, esto genera que el sistema neumático del desbobinador de desactive.	
Insertar nueva bobina	En el desbobinador	Solo al tener el desbobinador desactivado, se procede a colocar la bobina.	
Realizar el recorrido correcto de la etiqueta por las guías.	Rodillos móviles para la guía de etiquetas.	Llevar el extremo de la etiqueta hacia los rodillos del aparato empalmador, para luego realizar el paso por todos los rodillos de guías de papel hasta llegar al sistema de corte. Revisando siempre el correcto recorrido.	
Habilitar sistema neumático del desbobinador	En el desbobinador, aparato empalmador,	Cerrar placa, y colocar los enganches del aparato empalmador, esto genera que el sistema neumático se vuelva a activar	

**5.11. Realizar el procedimiento para grabar muesca de etiqueta.**

GRABAR MUESCA DE ETIQUETA			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Realizar la correcta grabación del lector de muesca de etiqueta.	En el panel de mandos IHM y los sensores fotocélulas.	Se tiene un procedimiento para regular el sensor fotocélula	

**5.12. Realizar las pruebas de corte y revisión de longitud de etiquetas.**

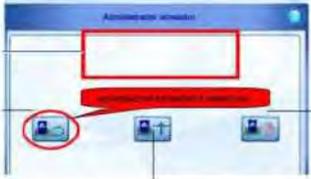
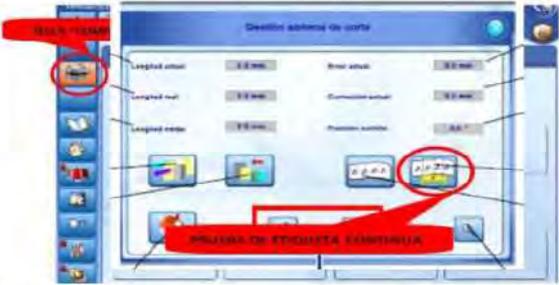
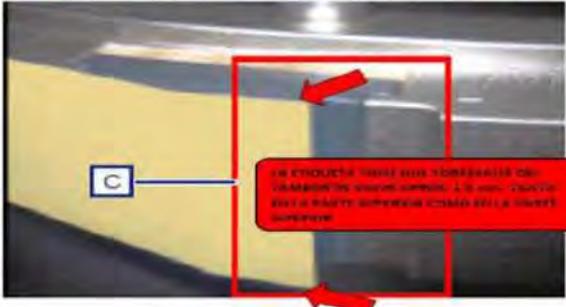
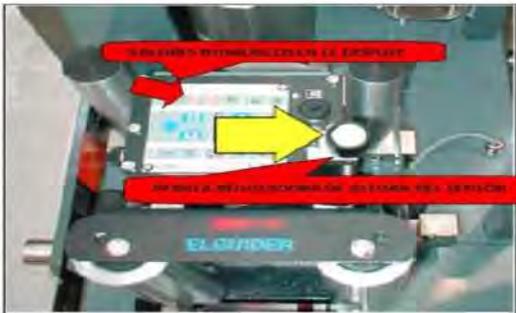
PRUEBAS DE CORTE Y LONGITUD DE ETIQUETAS			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel GESTION DE SISTEMA DE CORTE	Panel de mandos IHM	En el panel acceder a la función: <b>COMPONENTES</b> , luego presionar la tecla <b>1</b> , y finalmente presionar tecla <b>GESTION DE SISTEMA DE CORTE</b> .	
Desactivar mandos del sistema de corte para posicionar etiqueta.	Panel de mandos IHM	En el panel de <b>GESTION DE SISTEMA DE CORTE</b> , deshabilitar las opciones <b>PRESION DEL RODILLO DE CONTRASTE</b> y luego también deshabilitar <b>RODILLO ENCOLADOR</b>	
Colocar en posición la etiqueta en el sistema de corte	En fotocélula del Sistema de Corte	Colocar rayo de luz de la fotocélula 5 mm. Después de que haya pasado por la muesca.	

PRUEBAS DE CORTE Y LONGITUD DE ETIQUETAS			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Activar el mando del RODILLO DE CONTRASTE	Panel de mandos IHM	En el panel de <b>GESTION SISTEMA DE CORTE</b> activar la función <b>PRESION DEL RODILLO DE CONTRASTE</b> .	
Realizar la lectura de HOME ETIQUETA	Panel de mandos IHM	En el panel de <b>GESTION DE SISTEMA DE CORTE</b> , activar tecla de <b>HOME ETIQUETA (CORRECCION AUTOMATICA)</b> .	
Revisar la corrección de longitud de etiqueta.	En el sistema de corte	Al terminar la corrección de <b>HOME ETIQUETA (CORRECCION AUTOMATICA)</b> , se revisa si a corregido correctamente. Como referencia se tiene que al finalizar la corrección automática se lleva la marca de registro al borde de la guarda del rodillo de contraste teniendo que coincidir marca con borde de guarda con una tolerancia de 3mm.	

**5.12. Colocar en posición el tambor de vacío con respecto al conjunto de corte.**

POSICIONAR TAMBOR DE VACIO			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder a la función: <b>ADMINISTRADOR APARATO TAMBOR</b>	Panel de mandos IHM, en la ventana Componentes.	En el panel presionamos la tecla <b>COMPONENTES</b> , luego presionamos la tecla <b>1</b> para que finalmente accedamos a la función <b>ADMINISTRADOR APARATO TAMBOR</b> .	
Posicionar tambor de corte	Panel de mandos IHM, en la ventana Administrador Aparato Tambor.	En la función <b>ADMINISTRADOR APARATO EMPALMADOR</b> , se presiona la tecla <b>POS TAMBOR</b> .	
Sincronizar tambor de vacío con respecto a cuchilla	En el Grupo Etiquetado, parte central, tambor de vacío	Teniendo posicionada al tambor de corte (cuchilla móvil), se procede a realizar la sincronización del rodillo de desplazamiento. En este punto, es posible colocar el patin trasero del rodillo de transferencia (tambor de vacío) <b>aproximadamente 1 mm</b> . Con respecto a la cuchilla móvil del tambor de corte.	

5.13. Colocar en posición el tambor de vacío con respecto al conjunto de corte.

ALINEACION AUTOMATICA DE ETIQUETA CON RESPECTO AL TAMBOR			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel de ADMINISTRADOR ALINEADOR	Panel de mandos IHM, en la ventana de Mantenimiento.	En el panel acceder a la función: <b>MANTENIMIENTO</b> , luego presionar la tecla <b>1</b> , para que finalmente pulsemos la tecla de <b>ADMINISTRADOR ALINEADOR</b>	
Colocar el alineador en modo <b>MANUAL</b>	Panel de mandos IHM, en la ventana de Administrador Alineador	Ya en el panel de administrador alineador se presiona la tecla de <b>ALINEADOR MODO MANUAL</b>	
Acceder al panel de GESTION DE SISTEMA DE CORTE.	Panel de mandos IHM, en la ventana de Componentes.	Acceder a la función, presionando la tecla <b>COMPONENTES</b> , luego presionar la <b>PESTAÑA "1"</b> , para que finalmente se presiona la tecla <b>GESTION DE SISTEMA DE CORTE</b> .	
ALINEACION AUTOMATICA DE ETIQUETA CON RESPECTO AL TAMBOR			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Colocar máquina en modo <b>PRUEBA DE ETIQUETA CONTINUA</b> .	Panel de mandos IHM, en la ventana de Gestión de Sistema de Corte.	Luego en la ventana Gestión de Sistema de Corte, se presiona la tecla <b>PRUEBA DE ETIQUETA CONTINUA</b> .	
Posicionar altura de etiqueta con respecto al tambor de vacío	En el Grupo Etiquetado, tambor de vacío.	Presionando el JOG manual, la etiqueta es trasladada desde el tambor de corte hacia el tambor de vacío de manera continua, es de ese modo que la etiqueta se posiciona correctamente en el tambor de vacío, respetando siempre la tolerancia de que el ancho de la etiqueta siempre sea mayor que la del tambor, aproximadamente 1.5 mm. en la parte superior y 1.5 mm. en la parte inferior.	
Posicionar sensor de altura de etiqueta	En el Grupo Etiquetado, alineador de etiqueta.	Con la perilla que regula el sensor de etiqueta se va ajustando la altura, una vez posicionada el sensor a la altura correcta, en el display del alineador aparecerá el <b>VALOR NUMERICO "0"</b> , con una tolerancia de +/- 5	

ALINEACION AUTOMATICA DE ETIQUETA CON RESPECTO AL TAMBOR			
Objetivo	Donde	Como	Imagen
Acceder al panel de ADMINISTRADOR ALINEADOR	Panel de mandos IHM, en la ventana de Mantenimiento.	En el panel acceder a la función: <b>MANTENIMIENTO</b> , luego presionar la tecla <b>1</b> , para que finalmente pulsemos la tecla de <b>ADMINISTRADOR ALINEADOR</b>	
Colocar el alineador en modo <b>AUTOMATICO</b>	Panel de mandos IHM, en la ventana de Administrador Alineador	Ya en el panel de administrador alineador se presiona la tecla de <b>ALINEADOR MODO AUTOMATICO</b> .	

**1. REGISTROS**

Código	Nombre	Responsable	Tiempo de Retención	Lugar	Disposición Final

**2. CONTROL DE CAMBIOS**

N° Edición	Detalle de la Modificación



**Anexo N° 07**  
**Instructivo Operacional de Fin de la Producción**



## FINAL DE PRODUCCION EN ETIQUETADORAS

### 1. Objetivo

Definir claramente los puntos mínimos y necesarios de inspección para la seguridad del Maquinista y del equipo, las operaciones dentro del Panel de Control, las regulaciones y calibraciones finales del equipo, **para la puesta en marcha / producción**. Así mismo, se cuidará la integridad física del maquinista, los buenos hábitos de manufactura; y se atenderá la eficiencia y productividad de la línea

### 2. Responsabilidades

2.2. Ejecutada por Maquinista de Producción.

2.3. Verificada por Supervisor de Producción.

### 3. Referencias

### 4. Definiciones<sup>1</sup>

- ✓  : **Atención**, normas contra accidentes para el operador.
- ✓  : **Peligro**, destaca una situación u operación peligrosa.
- ✓  : **Advertencia**, señala la posibilidad de que se produzcan averías en la máquina y/o a sus componentes.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Ambiental**, indicaciones para la protección del medio ambiente.
- ✓  : **Información Adicional**, Indica que es posible recibir información complementaria consultando otro capítulo, subcapítulo, párrafo o incluso otro documento/manual.

#### 4.1. Seguridad y Calidad:

-  **Seguridad**, usar los lentes contra impacto y tapa oídos.
-  **Calidad**, usar la toca buco nasal.
-  **Los paros de emergencia (E-stops)**, solo deben usarse para emergencias, no para la operación rutinaria o de apagado del equipo.

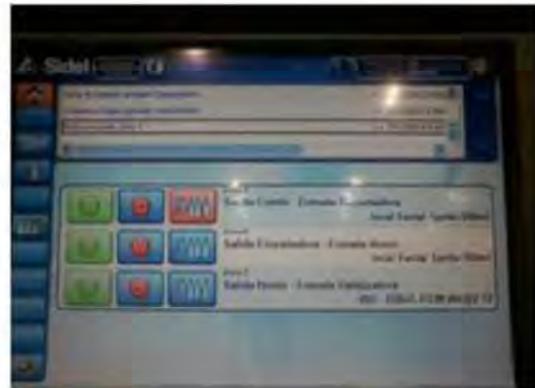
<sup>1</sup> Manual Uso y Mantenimiento Röllquattro F45, Pág. 1-11.

## 5. Procedimiento para el final de producción.

### 5.1. Pasar por la máquina todas las botellas que se encuentran en el transportador.

Revisar que no queden botellas sin etiquetar en el rechazador.

Para poder llevar todas las botellas hacia la máquina en el IHM de transportadores, la ZONA 1 se pone en modo de vaciado.



### 5.2. Detener la máquina y ponerlo en modo Manual para Limpieza.

Desbloquear las puertas de seguridad, desactivando los selectores, para proceder a realizar la limpieza en el interior de la máquina. Se debe utilizar detergente biodegradable y agua a presión.



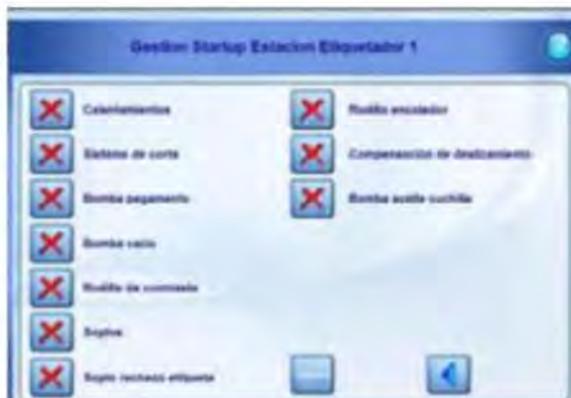
### 5.3. Retirar etiqueta del porta bobina para su posterior devolución.

Ir a la opción: **COMPONENTES – GESTION STARTUP ESTACION ETIQUETADOR – RODILLO DE CONTRASTE**, en el IHM de la máquina, esta opción permitirá deshabilitar la presión del rodillo de contraste para poder retirar la etiqueta del sistema de corte. Después, ir al porta bobina y deshabilitar el sistema neumático donde se encontrará el rollo, esto se realiza abriendo el sistema empalmador, ya que este actúa con un sensor para realizar la activación/desactivación del sistema neumático. Así podemos retirar la etiqueta para su posterior devolución.



#### 5.4. Deshabilitar mandos generales de máquina.

Ir a la opción **COMPONENTES – GESTION STARTUP ESTACION ETIQUETADOR**, en el IHM de la máquina, así se podrán deshabilitar los siguientes mandos: Sistema de Corte, Bomba de Pegamento, Bomba de Vacío, Rodillo de Contraste, Soplos, Soplos de Rechazo de Etiqueta, Rodillo Encolador, Compensación de Deslizamiento y Bomba de Aceite de Cuchilla.



#### 5.5. Desenergizar el equipo.

Se deben tomar las medidas necesarias para realizar dicho trabajo.

- A. Apagado eléctrico de máquina.** En la parte posterior de la máquina, se encuentra el dispositivo de encendido/apagado del equipo. Los valores son : **APAGADO = 0, ENCENDIDO = 1**



- B. Cierre de la válvula neumática, ingreso del aire comprimido.** Junto a la máquina se encuentra la válvula de alimentación del aire comprimido, se debe cerrar dicha válvula y presurizar la Unidad de Mantenimiento. Los valores que presenta dicha válvula son : **OFF = CERRADO, ONN = ABIERTO**



**1. REGISTROS**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo de Retención</b>	<b>Lugar</b>	<b>Disposición Final</b>

**2. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>N° Edición</b>	<b>Detalle de la Modificación</b>

**Anexo N° 08**  
**Instructivo Técnico Inspección de Bobina**



## ESTÁNDAR TÉCNICO DE BOBINADO

### 1. DESCRIPCIÓN

Descripción cualitativa y rangos de aceptación de bobinas para el trabajo en la etiquetadora.

### 2. CLASIFICACIÓN

Sin observaciones.

### 3. DEFINICIONES

Vocablo	Definición	Imagen
<b>Película</b>	Lámina longitudinal de etiqueta	
<b>Mandril</b>	Cilindro hueco de cartón, soporte de rollo de bobina.	
<b>Cabezales de Bobina</b>	Superficies laterales de las bobinas	
<b>Juntas</b>	Láminas de etiquetas laterales dentro del rollo	

### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

#### 4.1. Bobinado:

- La película estará enrollada de tal forma que esté sujeta al mandril.
- La tensión del enrollado de bobina será constante a lo largo de la banda, de tal manera que no perjudique el uso del material.
- Durante el desbobinado, es importante que no se verifiquen dobleces de ningún tipo.

#### 4.2. Alineación de los bordes

- Los cabezales deben ser llanos, es decir, al mismo nivel de la superficie.

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	METODO DE VERIFICACIÓN
Alineación de bordes	0mm	1mm	3mm	Milímetros	Se admite un saliente máximo de las etiquetas de 2-3 mm cerca de las juntas.

#### 4.3. Características del mandril

- Los mandriles deben estar limpios y no deben presentar olor alguno.

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE VERIFICACIÓN
Diámetro interno del Mandril	152mm	152mm	157.5mm	Milímetros	Medición física, con tolerancias en el diámetro de $-0 +2,5$ mm
Longitud del mandril	+2mm	+2mm	+4mm	Milímetros	La etiqueta no debe sobresalir por más de 2 mm sobre uno de los cabezales

#### 4.4. Conicidad

- Una deferenca que no obstruya el funcionamiento o comprometa la calidad del laminado final.

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE VERIFICACIÓN
Diámetro externo	+0mm	+2mm	5mm	Milímetros	Debe tener el mismo diámetro externo en los dos costados.
Longitud del mandril	+2mm	+2mm	+4mm	Milímetros	No debe sobresalir por más de 2 mm sobre uno de los cabezales

#### 4.5. Irregularidades

- Las bobinas deben ser lisas, es decir que no deben presentar ni irregularidades longitudinales ni hundimientos transversales.

#### 4.6. Juntas

- Las juntas se efectúan uniendo los dos bordes con sobre-posición de modo que no se rompan durante las operaciones normales de transformación, y deben ser señaladas con una cinta adhesiva transparente resistente al calor.
- Éstas deben poder resistir una tracción de  $20 -25$  N/mm<sup>2</sup>.
- Las juntas serán realizadas para evitar que las espiras se adhieran.

#### 4.7. Corte

Verificar y evitar cortes laterales que provoquen rupturas durante el uso.  
Las etiquetas no deben ser pegajosas.

**5. REFERENCIA**

Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45

**6. ANEXOS****7. CONTROL DE CAMBIOS**

N° Edición	Detalle de la Modificación
	1.



**Anexo N° 09**  
**Instructivo Técnico Inspección de Etiqueta**



## ESTÁNDAR TÉCNICO DE ETIQUETADO

### 1. DESCRIPCIÓN

Descripción cualitativa y rangos de aceptación de la fase del etiquetado.

### 2. CLASIFICACIÓN

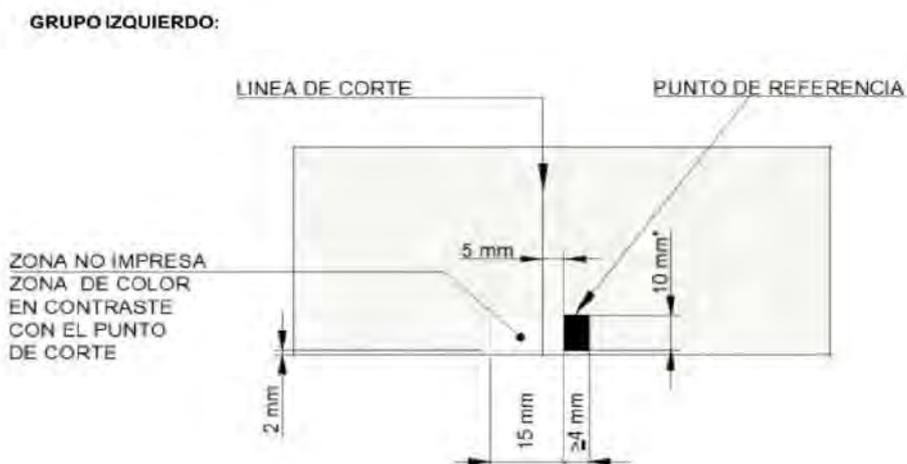
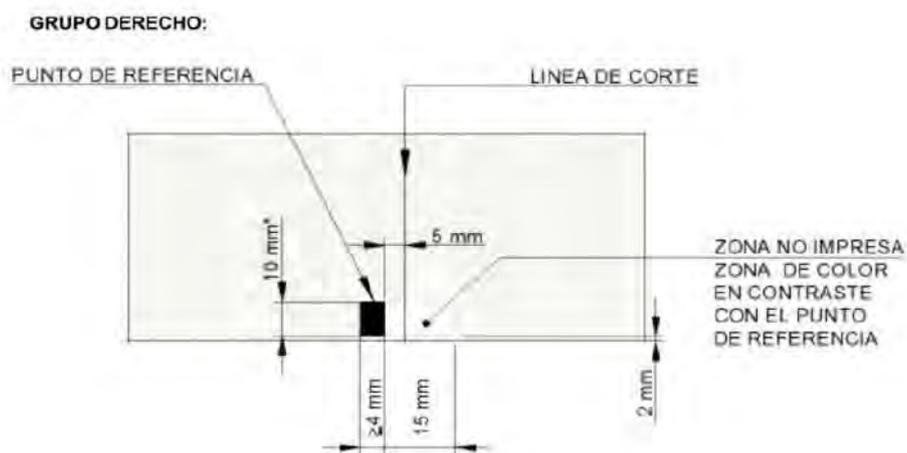
Sin Observaciones.

### 3. DEFINICIONES

### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

#### 4.1. Centrado de Corte

- Ante la presencia del empalmador automático la altura de la muesca **no** deberá ser inferior a 15 mm.



#### 4.2. Artes

(No se anexan las artes de etiqueta por ser documentos confidenciales para la empresa)

#### 4.3. Rangos de Aceptación



#### 5. REFERENCIA

Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45

#### 6. ANEXOS

#### 7. CONTROL DE CAMBIOS

N° Edición	Detalle de la Modificación

**Anexo N° 10**  
**Instructivo Técnico Inspección de Envase**



## ESTÁNDAR TÉCNICO DE ENVASE

### 1. DESCRIPCIÓN

Descripción cualitativa y rangos de aceptación de envases para el trabajo en la etiquetadora.

### 2. CLASIFICACIÓN

Si existieran variaciones inherentes en el mismo.

### 3. DEFINICIONES

### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

#### 4.1. Concentricidad

- Las medidas de concentricidad que excedan este dato, pueden perjudicar la alineación y la precisión del etiquetado.

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE VERIFICACIÓN
Alineación de bordes	-1,5mm	0mm	+1,5mm	Milímetros	No deberá desviarse por más de $\pm 1,5$ .

#### 4.2. Diámetro

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE VERIFICACIÓN
Diámetro de la botella	-0,5mm	0mm	+0,5mm	Milímetros	No deberá desviarse por más de $\pm 0,5$ .

#### 4.3. Panel Porta-etiqueta

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE VERIFICACIÓN
Panel Porta Etiqueta de la botella	+3mm	+4mm	+6mm	Milímetros	Cantidades mayores a la altura de una etiqueta.
Altura del panel Porta-Etiqueta	-0,5mm	0mm	+0,5mm	Milímetros	No deberá desviarse por más de $\pm 0,5$ .

**4.4. Superficie**

- La superficie de la botella/envase deberá estar seca y limpia.

**5. REFERENCIA**

Manual Uso y Mantenimiento Rollquattro F45

**6. ANEXOS****7. CONTROL DE CAMBIOS**

N° Edición	Detalle de la Modificación
1.	

**Anexo N° 11**  
**Presentación del Mantenimiento Autónomo**



### **Etapa 1**

Aplicado a los equipos de clase 1, 2 y 3

#### **Actividades de la Etapa 1 del MA**

##### **1. Seguridad**

- Bloqueo y señalización de energías peligrosas.
- Acceso seguro a máquina.
- Peligro y condiciones inseguras.

##### **2. Instrucción de un Punto**

- Calificadas como:
- Conocimiento básico
  - Casos de Problemas
  - Casos de Mejora

##### **3. Análisis de Fallas**

- Fallas de equipos
- Reuniones de productividad
- Identificación de anomalías
- Rutina de avisos

##### **4. Limpieza, Inspección y Ajuste**

- Rutina de los Check List
- Uso de los 5 sentidos

##### **5. Lubricación**

- Ordene de Lubricación.
- Rutina de Lubricación.

##### **6. Agenda de Rutina**

- Reunión de mantenimiento
- Cambio de turno
- Análisis de falla
- Reunión de productividad

### **7. Las 5 "S"**

- Selección
- Organización
- Limpieza
- Conservación
- Autodisciplina

### **Etapa 2**

Aplicado a los equipos de clase 1 y 2.  
Interacción hombre – máquina, fortalecida con el control diario de las actividades del MA.

### **Etapa 3**

Aplicado a los equipos de clase 1.  
El operador ejecuta su rutina proponiendo mejoría, estandarizando, monitoreando y controlando, es decir, el operador posee un papel autónomo sobre su equipo.

Actualmente nos encontramos terminando el levantamiento de los Pre – Requisitos.

El equipo Piloto definido es: Etiquetadora F45 Línea 128-1.



## **Planta Santa Rosa – Trujillo**

## **Mantenimiento Autónomo**



## MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Consiste en la capacitación de la Operación en el desempeño de las actividades de conservación, preservación y mejora de los equipos.

**Objetivo:** Establecer los conceptos, responsabilidades y las etapas para la implementación del mantenimiento autónomo.

### Definiciones:

**Etapas del Mantenimiento Autónomo:** conjunto de premisas, conceptos y criterios que caracterizan las fases del proceso. Se tienen 3 etapas de implementación.

**MA:** Mantenimiento Autónomo.

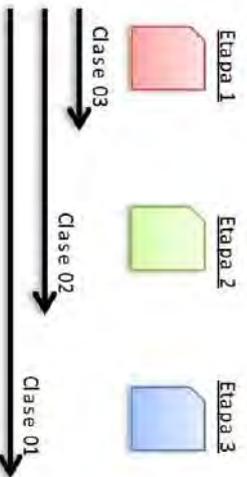
**Clase de Equipos:** ubica la clase del equipo para definir la etapa del MA deseado para esa máquina.

Clase 01	Clase 02	Clase 03
Sopladora	Despaletrizadora	Pasteurizador
Llenadora	Paletrizadora	
Rinsers	Empacadora	
Carbonatador		
Etiquetadora		
Inspector de Nivel		
Encapsuladora		

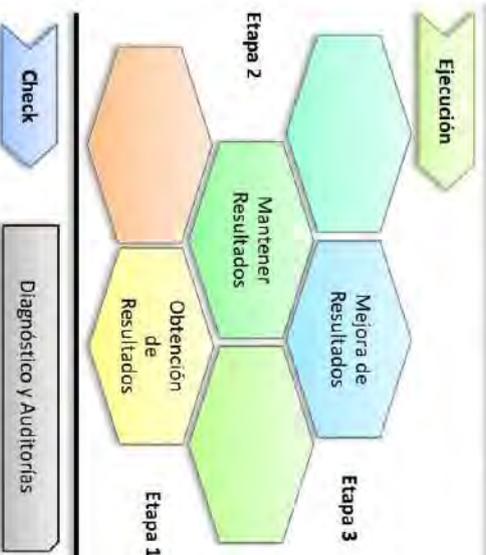
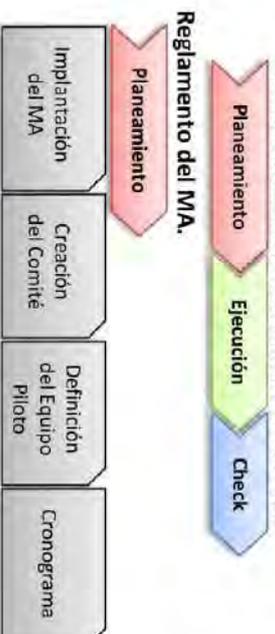
+ Crítico

- Crítico

### Clases de Equipos



## ESTRUCTURA DEL REGLAMENTO DEL MA



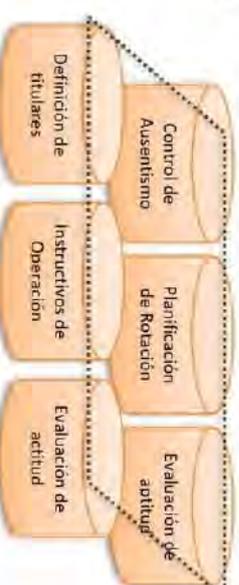
- Comité del MA**
- Jefe de Producción: Aaa Bbb Ccc.
  - Supervisor de Producción: Aaa Bbb Ccc.
  - Maquinista de Producción: Aaa Bbb Ccc.
  - Jefe de Mantenimiento: Aaa Bbb Ccc.
  - Supervisor de Mantenimiento: Aaa Bbb Ccc.
  - Técnico Eléctrico: Aaa Bbb Ccc.
  - Técnico Mecánico: Aaa Bbb Ccc.
  - Analista de Recursos Humanos: Aaa Bbb Ccc.
  - Técnico de Calidad: Aaa Bbb Ccc.
  - Analista de Logística: Aaa Bbb Ccc.

**Equipo Piloto:** Etiquetadora F45 Línea 128-1

**Cronograma:** Cronograma de Implementación de una Etapa del MA.

### PRE – REQUISITOS DEL MA

Son ítems que son fundamentales para el avance del proceso, los cuales se deben de cumplir antes de aplicar el MA.



**Definición de Titulares:** identificar quienes son los operadores titulares y de reserva.

**Control de Ausentismos:** control con la finalidad de evitar pérdidas de confiabilidad, eficiencia y/o productividad.

**Planificación de Rotación:** el cambio de titulares de una máquina afecta negativamente al desarrollo del equipo.

**Evaluación de aptitud en el sistema:** calidad de cumplimiento de las actividades listadas sobre gestión, seguridad, mantenimiento, etc.

**Evaluación de actitud en el sistema:** herramienta para la identificación de las lagunas en el comportamiento en relación a su rutina.

**Instructivos de Operación:** Estandarizar la operación del equipo. Creado por los mismos maquinistas.

**Anexo N° 12**  
**Check de Guardas**



CORPORACION JOSÉ R. LINDLEY S.A.		PT-SI-F-0008	Fecha de Edición: 02-11-10
Doc. Origen:	Pág. 1 de 1	Nº Edición: 0	Aprobado por:

**INSPECCIÓN MENSUAL DE GUARDAS DE SEGURIDAD**

Planta: Trujillo

Fecha: 15/01/2013

<b>CLASIFICACION</b>	Guarida de Seguridad
Definición:	Es una báscula que emite al contacto entre una parte del cuerpo del operario con cualquier peligro de la máquina. (Existen fijas, de inclinamiento, ajustables y auto-ajustables)
Medida de Control:	Medida no física para proporcionar el nivel deseado de protección, como correa, barra de disparo sensible a la presión, cables o tiras, dispositivos protectores electro sensibles (cortinas fotoeléctricas, sensores inductivos o cerámicos de luz), etc.

Nº	Código	Área	Equipo	Control	Ubicación	Instalado		Asegurado		Sensibilizado		Conectado		Bien Operado		Material adecuado		Protección total		OPERATIVA		
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	ENV LS [ETQ] 01	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado posterior, 2 cuerpas para superior																	
2	ENV LS [ETQ] 02	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado lateral izquierdo, extremo superior izquierdo																	
3	ENV LS [ETQ] 03	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado lateral izquierdo, principio superior izquierdo																	
4	ENV LS [ETQ] 04	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado frontal, 2 cuerpas																	
5	ENV LS [ETQ] 05	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado frontal izquierdo, 2 cuerpas derecho al último																	
6	ENV LS [ETQ] 06	L128-2	Etiquetadora	Guarida	Lado frontal izquierdo, 2 cuerpas derecho al último																	
7	ENV LS [ETQ] 07	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado lateral derecho, 2 cuerpas																	
8	ENV LS [ETQ] 08	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, parte medio del tablero eléctrico del lado posterior																	
9	ENV LS [ETQ] 09	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Puerta panel eléctrico, lado posterior; posición universal																	
10	ENV LS [ETQ] 10	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado posterior, inferior izquierdo																	
11	ENV LS [ETQ] 11	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado posterior, inferior derecho																	
12	ENV LS [ETQ] 12	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Puerta energía de circuitos																	
13	ENV LS [ETQ] 13	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, lado lateral izquierdo																	
14	ENV LS [ETQ] 14	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Puerta panel eléctrico, lado lateral izquierdo																	
15	ENV LS [ETQ] 15	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado lateral izquierdo, extremo inferior izquierdo																	
16	ENV LS [ETQ] 16	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado lateral izquierdo, extremo inferior medio																	
17	ENV LS [ETQ] 17	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado lateral izquierdo, medio inferior derecho																	
18	ENV LS [ETQ] 18	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado frontal inferior izquierdo, parte medio																	
19	ENV LS [ETQ] 19	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado frontal inferior izquierdo, en el extremo																	
20	ENV LS [ETQ] 20	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, esquina frontal y lateral izquierda medio																	
21	ENV LS [ETQ] 21	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, del panelador Jng																	
22	ENV LS [ETQ] 22	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado frontal inferior izquierdo medio																	
23	ENV LS [ETQ] 23	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lado frontal inferior izquierdo, parte derecha																	
24	ENV LS [ETQ] 24	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, en el panel de control																	
25	ENV LS [ETQ] 25	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lateral izquierdo, parte inferior izquierda																	
26	ENV LS [ETQ] 26	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	Lateral izquierdo, parte inferior derecha																	
27	ENV LS [ETQ] 27	L128-2	Etiquetadora	Salvaguarda	En tablero eléctrico, lateral izquierdo del equipo																	
28	ENV LS [ETQ] 28	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Botonera de emergencia, Panel de Control de transportadores de Solida.																	
29	ENV LS [ETQ] 29	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Interruptor Auxiliar izquierdo del Panel de Control de transportadores																	
30	ENV LS [ETQ] 30	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Interruptor Auxiliar derecho del Panel de Control de transportadores																	
31	ENV LS [ETQ] 31	L128-2	Etiquetadora	Dispositivo	Switch lado derecho del Equipo Alarm FT System, rechazador de botella en etiqueta.																	

Medidas Correctivas /Preventivas: Para guarda no instalada se dispuso instalarla el siguiente día, para guardas no aseguradas se dispuso realizar aseguramiento el día siguiente y para guardas no sensibilizadas se dispuso hacer nuevas guardas para la siguiente semana. Para guardas no sensibilizadas se dispuso mandar hacer stickers para su identificación y colocarlos al mes de febrero.

Nota: En un este equipo se tienen en entre guardas y dispositivos de seguridad

Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha de Ejecución: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Firma del Supervisor: \_\_\_\_\_

**Planta:** Trujillo  
**Linea:** Trujillo  
**Fecha:**  
**Equipo:**

**Planta:** Trujillo  
**Linea:** Trujillo  
**Fecha:**  
**Equipo:**

N°	Codigo	Defecton	Atenuado		Severidad		Comercial		Dispositivo	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	ENV/L6/ETQ/01	Lado posterior, 2 campos parte superior								
2	ENV/L6/ETQ/02	Lado lateral izquierdo, extremo superior izquierdo								
3	ENV/L6/ETQ/03	Lado lateral izquierdo, principio superior izquierdo								
4	ENV/L6/ETQ/04	Lado frontal, 2 campos								
5	ENV/L6/ETQ/05	Lado frontal izquierdo, 2 campos derecho al ultimo								
6	ENV/L6/ETQ/06	Lado frontal izquierdo, 2 campos derecho al ultimo								
7	ENV/L6/ETQ/07	Lado lateral derecho, 2 campos								
8	ENV/L6/ETQ/08	Botonera de emergencia, parte media del tablero electrico del lado posterior								
9	ENV/L6/ETQ/09	Placa panel electrico, lado posterior, posicion transversal								
10	ENV/L6/ETQ/10	Lado posterior, interior izquierdo								
11	ENV/L6/ETQ/11	Lado posterior, interior derecho								
12	ENV/L6/ETQ/12	Placa energia de cables								
13	ENV/L6/ETQ/13	Botonera de emergencia, lado lateral izquierdo								
14	ENV/L6/ETQ/14	Placa panel electrico, lado lateral izquierdo								
15	ENV/L6/ETQ/15	Lado lateral izquierdo, extremo inferior izquierdo								
16	ENV/L6/ETQ/16	Lado lateral izquierdo, extremo inferior medio								
17	ENV/L6/ETQ/17	Lado lateral izquierdo, medio inferior derecho								
18	ENV/L6/ETQ/18	Lado frontal inferior izquierdo, parte media								
19	ENV/L6/ETQ/19	Lado frontal inferior izquierdo, en el extremo								
20	ENV/L6/ETQ/20	Botonera de emergencia, esquina frontal y lateral izquierda medio								
21	ENV/L6/ETQ/21	Botonera de emergencia, del pasador izquierdo								
22	ENV/L6/ETQ/22	Lado frontal inferior izquierdo medio								
23	ENV/L6/ETQ/23	Lado frontal inferior izquierdo, parte superior de emergencia, en el panel de control								
24	ENV/L6/ETQ/24	Botonera de emergencia, en el panel de control								
25	ENV/L6/ETQ/25	Lateral izquierdo, parte inferior izquierda								
26	ENV/L6/ETQ/26	Lateral izquierdo, parte inferior derecho								
27	ENV/L6/ETQ/27	En tablero electrico, lateral izquierdo del equipo								

Nombre:  
 Firma:

Supervisor

Nombre:  
 Firma:

Supervisor

**Anexo N° 13**  
**Estándar de Energías Peligrosas**



### CONTROL DE ENERGÍA PELIGROSA DE ETIQUETADORA LÍNEA 128

ETIQUETADORAS L128	Códigos SAP: 10009120 10009121	Área: JRL-5040-LNP-PFZA-COM
Nro. de Energías	<b>ADVERTENCIA</b>	
Peligrosas identificadas: <b>2</b>	Asegurarse de cerrar cualquier tipo de suministros de Energía antes de iniciar un MANTENIMIENTO. Posteriormente purgar el sistema.	



Identificación	Fuente	Localización	Procedimiento	Verificación	Tipo de Seguro		
E-1	ELÉCTRICA 440V	Panel Eléctrico Principal	Colocar el selector en apagador, en valor "0".	Verificar el pagado en el Panel IHM del Equipo	Candado + Tarjeta 		
E-2	ELÉCTRICA 440V	Transportador de Salida	Colocar la seccionadora en apagado.	Verificar la desactivación desde Panel.	Candado + Tarjeta 		
N-1	NEUMÁTICA 125 PSI	Lateral derecho parte media	Cerrar manualmente la válvula	Verificar la presurización y purgar sistema	Candado + tarjeta + Bloqueo universal 		
PC=Panel Control	Q=Química	B=Bebida	E=Eléctrica	M=Mecánica	N=Neumática	V=Vapor	A=Agua

ADVERTENCIA: Prohibido reproducir sin la autorización del Coordinador del Sistema Integrado de Gestión

NºEdición:0

Editado: 2013-04-30

Página 1 de 2

Copia No Controlada

Si observa alguna modificación en el equipo informar al Departamento de Mantenimiento para su actualización

**SEGURIDAD ES RESPONSABILIDAD DE TODOS**

<b>SECADORES DE AIRE</b> 10009120	
<b>INSTRUCTIVO DE CONTROL DE ENERGIA PELIGROSA</b>	
1	Pare el equipo, utilizando el botón de paro normal o un equivalente. No utilice la desconexión, un interruptor de circuito o un interbloqueador como dispositivo de paro.
2	Utilizar los EPP's, guantes de neopreno, uniforme de trabajo, lentes protectores, mascarilla protectora y casco.
3	Aislar cada fuente de energía apagando el interruptor eléctrico principal. Cerrar válvula de agua, válvula de vapor, válvula de aire comprimido y válvula de GLP.
4	Asegurar, bloquear y señalizar cada fuente de energía, colocando un seguro con llave individual en cada dispositivo de aislamiento de energía.
5	Cada persona expuesta al potencial de energía peligrosa, deberá asegurar y señalizar cada dispositivo de aislamiento de energía.
6	Purgue la energía almacenada en el equipo.
7	Intente accionar las fuentes de energía por medio de los mandos de control, asegurarse que ninguna fuente de energía pueda ser accionada. Regrese los controles a la posición de "neutral", "paro" o "apagado" después de la prueba.
8	Haga un llamado de "Despejar" o un equivalente verificando visualmente que todo el personal haya despejado el equipo. Ejecute el trabajo requerido.
9	Si la persona que asegura un dispositivo de energía debe abandonar el sitio antes de que sea seguro volver a energizar el equipo y no sea revelado durante el siguiente turno de trabajo, deberá colocar firmemente una señal de "asegurado"(con su nombre y firma) además del seguro.
10	Cuando el trabajo concluya, inspeccione el área de trabajo para verificar que todos los componentes sean seguros de operar, que se haya retirado cualquier suministro del trabajo, que las protecciones (guardas) de las máquinas hayan sido reemplazadas y ubicadas en su lugar y que todo el personal está en un lugar seguro.
11	Liberación de aseguramientos. Cada persona debe retirar su propio seguro vuelva a energizar el equipo. Haga un llamado de "Manténgase Despejado" o un equivalente, verificando visualmente que todo el personal haya despejado del equipo.

<b>INSTRUCTIVO EN CASO DE EMERGENCIAS</b>	
<b>Sismo, inundación, incendio</b>	<b>Electrocución</b>
<p><b>Sismo, Inundación:</b> Accionar parada de emergencia (PC-1) y evacuar a las zonas de seguridad asignadas.</p> <p><b>Incendio:</b> Accionar parada de emergencia, evacuar el área y comunicar a la brigada contra incendios y supervisor de seguridad.</p>	<p>Desconectar la energía eléctrica del equipo (E-1int.), o zona de trabajo inmediatamente antes de retirar a la persona comprobar que no exista riesgo de electrocución y proceder a darle los primeros auxilios.</p>

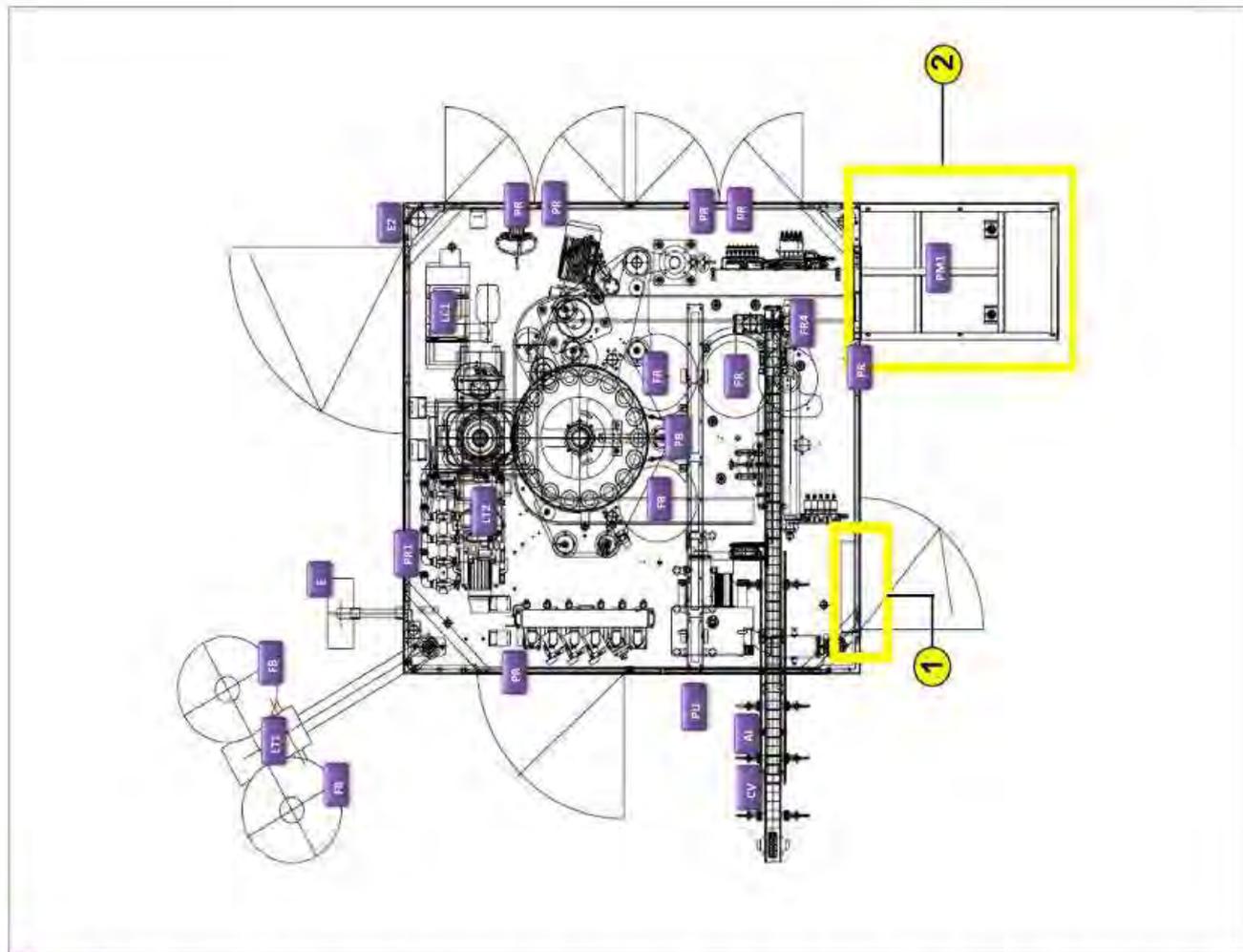
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>															
<b>Cabeza</b>	<b>Ojos</b>	<b>Oídos</b>	<b>Manos</b>	<b>Pies</b>	<b>Boca</b>										
<b>Casco/Gorro</b>	<b>Lentes/Gafas</b>	<b>Orejera/Tapones</b>	<b>Guantes de Seguridad</b>	<b>Zapatos Seguridad</b>	<b>Mascarilla</b>										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E-1</td></tr> </table>	N-1	E-1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E-1</td></tr> </table>	N-1	E-1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> </table>	N-1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E-1</td></tr> </table>	N-1	E-1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E-1</td></tr> </table>	N-1	E-1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">N-1</td></tr> </table>	N-1
N-1															
E-1															
N-1															
E-1															
N-1															
N-1															
E-1															
N-1															
E-1															
N-1															

**Anexo N° 14**  
**Estándar de Sensores Seguridad e Integridad de la**  
**Máquina**



## Sensores de Seguridad e Integridad del Equipo Etiquetadora

N°	Check	Cód.	Cant.	Sensor	Función
1	visible	PR	7	Protección de seguridad.	Indica la posición de las protecciones en el perimetro de la máquina.
2	no visible	PP		Instalación neumática; prestosato.	Un prestosato correctamente ajustado es aquel que interviene detectando inmediatamente la máquina cuando la presión resulta inferior a la configurada.
3	no visible	HT		Final de carrera cabezal.	Limita la subida y la bajada del cabezal.
4	visible	FR	4	Empuque en fin, estrella de entrada, estrella de salida.	Es aquel que interrumpe la rotación del sin fin, de la estrella de entrada y salida, en caso de invisibles ataques en su interior. Existen 4 sensores.
5	visible	PM	1	Protección magnetotérmica.	Es una protección que detiene los motores principales de la máquina. En las máquinas etiquetadoras dotadas de inversor para la variación automática de la velocidad, se aprovecha el contacto térmico del inversor misma.
6	visible	LC	1	Módul de pagamiento	El nivel de pagamiento en el tanque se indica mediante un sensor.
7	visible	PB	1	Fotocélula presencia botellas	Es aquella que da la señal de activación del ciclo de etiquetado.
8	no visible	PU		Plazoletas vacías máquinas.	Bloquea la entrada de botellas, en caso la salida se encuentre llena.
9	visible	AI	3	Apertura dispositivo de bloqueo a la entrada.	Detecta los envases presentes en la entrada de la máquina y secciona la apertura automática del dispositivo de bloqueo a la entrada. Existen 3 sensores antes de la entrada al transportador.
10	visible	FB	2	Fin bobina.	Sonidos sensores que detectan la ausencia de presión en las bobinas de etiquetas instaladas en el soporte y esto causa la desaceleración de la máquina y el cierre del dispositivo de bloqueo a la entrada, hasta la sustitución de la bobina.
11	visible	LT	2	Fotocélula lectura marca.	Se encuentran, uno en el soporte de bobina y otro dentro del grupo de rodillos de la etiquetadora.
12	visible	E	2	Bolones de emergencia.	Permiten detener inmediatamente la máquina. Existen 2 botoneras de emergencia.
13	no visible	MGE		Microinterruptor de posición del grupo de etiquetado.	Indica la posición de altura y avance/retroceso del grupo de etiquetado.
14	no visible	PBE		Posición del grupo de etiquetado.	Detecta la posición real de altura y avance/retroceso del grupo de etiquetado.
15	visible	OV (ob)	4	Cambio de velocidad de la máquina.	Una serie de sensores aumenta o disminuye la velocidad de producción en función a la cantidad de envases que se encuentran en la entrada o salida de la máquina. Actualmente existen 3 en la entrada y 1 en la salida.
16	visible	SEM	1	Seguridad de entrada a máquina.	Detecta el espacio entre botellas que proviene de la alimentación. Un dispositivo con sensor de proximidad, con platina de nivel y poste regulable.
17	visible	BH	2	Botella hochabai	Par de sensores ubicados paralelamente en forma vertical, los cuales validan el paso correcto de las botellas. Están presentes en 2 puntos antes de entrar a máquina.
18	visible	CMP	1	Capacidad de Mesa / pumón / Llenadora - Etiquetadora.	Es aquel, con el cual la etiquetadora valida su operación en automático o veriado. Sensor que mide la cantidad de botellas en mesa.
19	visible	SSM	1	Seguridad salida de máquina	El transportador de salida da la señal de disminución de velocidad cuando éste se encuentre lleno.
20	visible	VE	1	Verificación de etiqueta.	Par de sensores ubicados paralelamente en forma vertical, los cuales validan la envoltura total del envase y la verificación de tapa.





**Anexo N° 15**  
**Lección de 1pto “Pasos Lectura de Muesca”**



Línea 128 - 1  
Línea 128 - 2

## Pasos para la lectura de Muesca

La máquina cuenta con 2 sensores fotocélulas: La primera está ubicada al costado del aparato empalmador y la segunda se encuentra ubicada en el Sistema de corte.

PASOS	DETALLES
<b>Primero</b>	Colocar sensor fotocélula a la altura de la muesca de etiqueta, mediante una perilla reguladora.
<b>Segundo</b>	Colocar rayo de luz (verde o azul) de fotocélula en la muesca de la etiqueta, cerciorándose de que esta luz no se mueva de la muesca (bien fijo).
<b>Tercer</b>	Verificar que el selector fotocélula se encuentre en posición "TEACH", modo de aprendizaje.
<b>Cuarto</b>	Pulsar botón blanco para que la fotocélula efectúe el <b>aprendizaje</b> de la muesca a leer. Se observará que el led amarillo empezará a destellar lentamente.
<b>Quinto</b>	Después de 10 seg., se pulsa nuevamente el botón blanco para que la fotocélula efectúe la <b>grabación</b> de la muesca a leer. Se observará que el led amarillo empezará a destellar rápidamente.
<b>Sexto</b>	Después de 10 seg., pulsar botón blanco para que la fotocélula de la <b>confirmación de la grabación</b> de la muesca a leer. Se observará que el led amarillo empezará a destellar lentamente.
<b>Sétimo</b>	Para finalizar la correcta confirmación de la grabación, luego de 10 seg., ubicar el rayo de luz de la fotocélula en el cuerpo de la etiqueta (aun el led continuará destellando lentamente). Se presiona el botón blanco observando que el led amarillo dejará de destellar (se apaga).
<b>Octavo</b>	Realizar las pruebas haciendo el recorrido manual de la etiqueta y que el rayo de luz de la fotocélula al momento de llegar por la muesca la detecte observado que el led amarillo encienda solo cuando se posiciona en la muesca.
<b>Noveno</b>	Para finalizar el selector de la fotocélula se ubica en posición "RUN".

APARATO EMPALMADOR



SISTEMA DE CORTE

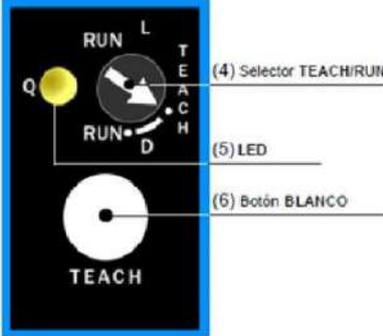


**ADVERTENCIA:** Prohibido reproducir sin la autorización del Coordinador del Sistema Integrado de Gestión

N° Edición: #

Editado: dd-mm-aa

Página 1 de 2



**Anexo N° 16**  
**Cuaderno de Avisos**







Fecha	Turno	Parada	Tipo de de Aviso	Ubicación	Anomalia	1er Por qué?	Producto	Maquinista	Estatus
22/04/2013	Mañana	---	B	Parte bajas, sección 6	Faja de arrastre de Platillos averiada.	Por tiempo de vida útil.	Todos	Javier Cáceda	--
22/04/2013	Mañana	---	C	Transportador entrada inicio etiquetadora	Trabamamiento de entrada inicio etiquetadora.	Falta de presión de aire, debe ser mayor a 100.	Inca Kola 3L	Javier Cáceda	--
22/04/2013	Mañana	---	B	Grupo de Etiquetado	Falta de Coja en Etiqueta.	Combi 5, Patines desgastados.	625ml	Pedro Ñiquen	--
22/04/2013	Mañana	---	B	Coclea	Desincronización constante de Sin fin.	Sin fin de Coca Cola 500ml adaptado a formato Agua 625ml.	625ml	Pedro Ñiquen	--
22/04/2013	Mañana	---	B	Grupo de Etiquetado	Regulación de altura de etiqueta.	Grupo etiquetado no regula altura ni manual ni automático.	410ml	Pedro Ñiquen	--
22/04/2013	Mañana	---	A	Grupo de Etiquetado	Error "Anomalia bomba de aceite cuchilla".	Sensor en mala posición.	Todos	Pedro Ñiquen	--
22/04/2013	Mañana	---	B	Carrusel	Falla en la transmisión de botellas al tambor de vacío.	Correa de transmisión en mal estado (rajada).	Todos	Pedro Ñiquen	--
22/04/2013	Mañana	---	B	04	Trabamiento de Sin fin.	Botella calida.	Inca Kola 500ml	Carlos Rivera	--
22/04/2013	Mañana	---	B	06	Trabamiento de estrella.	Botella sin nitrógeno.	Powerade	Carlos Rivera	--
22/04/2013	Mañana	---	B	11	Engomamiento de tambor de transferencia.	Rodillo encolador con rayadura.	Fanta 500ml	Carlos Rivera	--
22/04/2013	Mañana	---	A	11	Temperatura máxima de rodillo encolador, ocasiona parada de máquina.	Borners de tubos de impulsión flojos.	Inca Kola 500ml	Carlos Rivera	--
22/04/2013	Mañana	---	B	10	Home etiqueta, pérdida de corte.	Frenos de bobina desgastados.	Powerade	Carlos Rivera	--
22/04/2013	Mañana	---	A	04	Trabamiento de Sin fin.	Se está usando Sin fin de Sprite debido a que el de Coca Cola esta en San Luis 625ml.	Coca Cola 500ml	Carlos Rivera	--



**Anexo N° 17**  
**VBA Gestor de Avisos**



# 1. PANEL PRINCIPAL

Click para Importar el archivo migrado del SAP, con Layout "AVISOS"

**Gestión de Avisos**

LINDLEY

Avisos Antiguos

Consolidar Nuevos Avisos

Archivo de Lectura: Avisos.xlsx

El nombre del archivo de lectura, debe estar en la misma carpeta donde se guarde esta macro y con el mismo nombre y extensión que se indica.

## 2. Layout SAP AVISOS

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Base de avisos	Ubicación	Denominación	Fecha de aviso	Descripción	Aviso	Orden	Status sistema	Autor del aviso
M1	JRL-5040-LNP-LN03-LV8	INSPECTOR OLORES SNIFFER L-3	08/01/2013	Mantenimiento Canal Sam	105294127	4483577	MECE ORAS	HDELA CRUZ
M1	JRL-5040-LNP-LN03-CAJ	TRANSPORTADORES DE CALAS L-3	04/01/2013	MP TRANSPORTADOR DE CALAS L140	105294555	4483602	METR ORAS	HDELA CRUZ
M1	JRL-5040-LNP-LN03-CAJ	TRANSPORTADORES DE CALAS L-3	04/01/2013	cambiar cadena tabilla	10529471	4483617	METR ORAS	FRUIZ
M1	JRL-5040-LNP-LN03-LB	LLEVADORA KRONES 140 L-3	07/01/2013	Ajuste postes y reparación sensor	10529532		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-LV8	LAVADORA DE BOTELLAS KRONES L-3	07/01/2013	Reparar bomba engrague final	10529533	4483842	METR ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-LV8	INSPECTOR OLORES SNIFFER L-3	07/01/2013	cambio años de sujecion botellas	10529534	4491876	MECE ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-CAJ	LAVADORA DE CALAS KUHL L-3	07/01/2013	Soldar plancha de volteador	10529535	4492411	MECE ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-PAL	DESPALETIZADORA KETTNER L-3	07/01/2013	Cambio pista desgaste	10529537		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-PAL	PALETIZADORA KETTNER L-3	07/01/2013	Mantenimiento polines mesa de carga	10529538	4492415	METR ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-CAJ	DESCALONADORA KETTNER L-3	07/01/2013	Mantenimiento tulpas	10529539		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN03-CAJ	ENCALONADORA SIDEL L-3	07/01/2013	Mantenimiento tulpas	10529540		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-LB	LLEVADORA KRONES 160 L-2	07/01/2013	Cambio faja motor tolva capsuladora	10529542	4484126	MECE ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-LV8	LAVADORA DE BOTELLAS HYDRA SIDEL L-2	07/01/2013	Reparar válvula neumática	10529544		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-LB	INSPECTOR ELECTRONICO OMNIVISION II L-2	07/01/2013	Verificar presión de vacío	10529546		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-LV8	DESCALONADORA KRONES 15 L-2	07/01/2013	Reparar guía salida K 625	10529547	4484128	METR ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-CAJ	LAVADORA DE CALAS KRONES L-2	07/01/2013	Cambio cadena estrada	10529548		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-CAJ	ENCALONADORA SIDEL L-2	07/01/2013	Eliminar fuga aire tanque pulmon	10529550		MEAB	
M1	JRL-5040-LNP-LN02-LV8	LAVADORA DE BOTELLAS HYDRA SIDEL L-2	07/01/2013		10529574	4483704	MECE ORAS	
M1	JRL-5040-LNP-LN06-LB	TRANSPORTADORES DE BOTELLAS L-6	08/01/2013	MP TRANSPORTADOR DE BOTELLAS L6	10529594	4483725	METR ORAS	HDELA CRUZ
M1	JRL-5040-LNP-LN04-LB	TRANSPORTADORES DE BOTELLAS SIDEL L-4	09/01/2013	MP MESA PULMON TRB L4	10529594	4483837	MECE ORAS	HDELA CRUZ
M1	JRL-5040-LNP-LN02-PAL	PALETIZADORA KETTNER L-2	14/01/2013	SERVICIO DE MITO PALETIZADORA L160	10530130	4484022	MECE ORAS	DEYVA
M1	JRL-5040-LNP-LN06-LB	LLEVADORA SIDEL 128 SRV0148 L-6	21/01/2013	plizas y rolas	10530812	4484130	METR ORAS	HDELA CRUZ
M1	JRL-5040-LNP-LN04-LB	DOSSIFICADOR DE NITROGENO L-4	21/01/2013	MP DOSSIFICADOR DE NITROGENO	10530812	4484130	METR ORAS	HDELA CRUZ
M2	JRL-5040-LNP-LN04-LB	CARBONATADOR L-4	26/01/2013	Falla válvula moduladora de CO2. RMV 303	10530429	4495722	MECE ORAS	



# 4. Agregar detalles

**1. Buscar el registro (aviso) que desea modificar**

**2. Seleccionar la celda del registro (aviso)**

**3. Llamar al registro (aviso) seleccionado**

**4. Llenar los detalles de la nueva ocurrencia:**  
-Nueva situación: Indicar los minutos parados, el turno y fecha.  
-Tiempo: imputar el número de "MINUTOS" de la nueva parada

**5. Enviar el registro (aviso) con los detalles agregados**

Fecha de inicio	Descripción	Situación	Aviso	Orden	Situación	Aviso
03/01/2013	mantenimiento Canal 5am		10529427	4489577	MECE	HOELACRUZ
04/01/2013	MIP TRANSPORTADOR DE CAJAS L140		10529455	4489502	METR	HOELACRUZ
04/01/2013	Cambiar cadena tabillita		10529471	4489517	METR	FRUZ
07/01/2013	Ajuste postes y reparación sensor		10529532	4489842	METR	
07/01/2013	Reparar bomba enluz		10529576	4491876	MECE	
07/01/2013	cambio unás de sujec		10529611	4492411	METR	

**Situación Nueva:** 2.33min, Termino, 07 julio

**Tiempo:** 33

**Situación Pasada:** 1. Parada 25, turno 3

**Tiempo Acumulado:** 51

**Situación Nueva:**

**Tiempo:**

# 5. Visualizar Indicadores

Registros (avisos):  
-MECE: cerrado / hechos  
-METR: pendientes

Equipos ordenados de mayor a menor, según la cantidad de avisos que poseen

LINDLEY S.A. LINEA		MECE		METR		Total
Mes	2013					
LN01		6	55	70	6	88
LN02		18	70	88		
LN03		15	55	70		
LN04		8	29	37		
LN05		5	24	29		
LN06		1		1		
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>240</b>	<b>301</b>		

Cuenta de Aviso		MECE		METR		Total general
Rótulos de fila						
LAVADORA DE BOTELLAS KRONES L-3		3	14	17		
SOPLADORA SIDEL L-4		3	13	16		
LAVADORA DE BOTELLAS HYDRA SIDEL L-2		6	9	15		
ETIQUETADORA L-4		5	10	15		
ETIQUETADORA L-5		4	8	12		
LLENADORA SIDEL 120 SRVE0126 L-4		2	6	8		
PALETIZADORA SIDEL L-4		1	8	9		
INSPECTOR OLORES SNIFFER L-3		7	2	9		
PALETIZADORA KETTNER L-3		1	7	8		
LAVADORA DE CAJAS KRONES L-2		1	7	8		
LLENADORA KRONES 160 L-2		2	5	7		
PALETIZADORA CERMEX SIDEL L-4		2	5	7		
MESA PARA KRONES L-3		1	5	6		
<b>Total general</b>		<b>50</b>	<b>170</b>	<b>220</b>		

Lineas		[Min] Incidencias	
LN01		30	
LN02		65	
LN03			
LN04			
LN05			
LN06			
(en blanco)			
<b>Total general</b>		<b>95</b>	

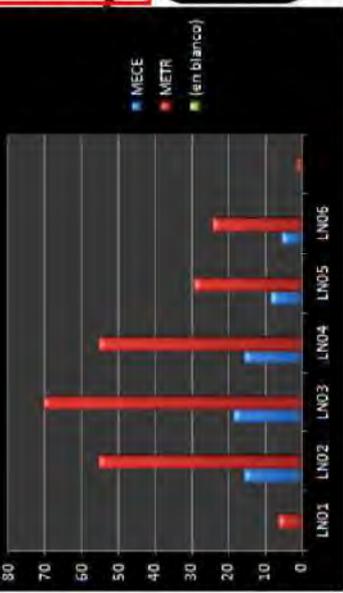


Gráfico de registros (avisos) abiertos y cerrados por Línea.

Minutos perdidos por registros (avisos) no ejecutados, anomalías reiniciables

Inspector Electronico Omnivision II L-3

Panel / DATA / LAST DATA / RESUMEN



**Anexo N° 18**  
**Análisis de Incidencias**



## Análisis de Incidencias

### Objetivo:

1. Definir un **flujo de "Análisis Estandar"** de fallas / problemas que superen el tiempo reglamentado.
2. Expedir **constancia para el maquinista** del problema tratado.
3. Generar **acciones a mediano y largo plazo**.
4. Identificar y **asignar responsables** en los Planes de Acción.
5. Fortaler la **rutina de creación y seguimiento de avisos**.
6. Solicitar el **cobro a las áreas responsables** del mismo análisis de falla, según el cuadro de referencias que se indica líneas abajo.

### Referencias:

Tipo de Parada	Área Responsable	Área de Apoyo
Pérdidas por limitaciones de línea.	Producción.	Mantenimiento.
Disminución de rendimiento de los equipos.	Mantenimiento.	Producción.
Disminución del rendimiento operacional.	Producción.	
Paradas por causas externas	Área de Interacción	

### Normas:

Se analizarán por Equipo todas las paradas mayores a 15 min o aquellas cuyas incidencias sumen en el turno, igual o más a 15min. Para las áreas de envase no retornable, (todas las líneas de PET), la meta es de 90% y un margen de: 10% (8hrs / turno \* 60 min/hra)= 48 min / turno; posterior a ello, estamos fuera de meta. **Hoja 2**

Un supervisor del Área Responsable, llevará a cabo el Análisis de Incidencia con la participación de un representante del Área de Apoyo u otra área, según se crea conveniente. **Hoja 1**

El Análisis de Incidencia se deberá realizar inmediatamente después de haber solucionado el problema, y deberá ser reportado a sus superiores y responsables. Recomiendo apoyarnos en la herramienta del Lotus, **Hoja 3**

Se monitoreará la rutina de Análisis, semanalmente en inicios de implementación; posterior a ello, se entregará un reporte mensual del cumplimiento de Análisis. **Hoja 4**

## HOJA 1

	<b>Corporación Lindley</b>	<b>Análisis de Incidencia</b>	N°	2	Hora	FALTA
			Fecha	16-abr	Turno	NOCHE

Línea / Equipo	COMBI 5	<input checked="" type="radio"/> Mantenimiento	<input type="radio"/> Producción
----------------	---------	--	----------------------------------

## Descripción de Incidencia

Rotura de todas las lamparas del horno 2 de soplado, 9 lamparas.  
Tec. Matto cambia lamparas, regula distancia de hornos.

<input type="radio"/> Repetitiva	<input checked="" type="radio"/> Única	Aviso SAP	FALTA
----------------------------------	--	-----------	-------

## Efecto de la Incidencia

Producto:	San Luis sin Gas 625ml		
Pérdidas:	preformas	Cantidad	FALTA
Parada de:	102 minutos	Sustitución de partes:	lamparas

## Análisis Causal

1.- ¿Por qué?	2 Situaciones: Preforma se traba y se pega a la lámpara o platina fuera de su lugar
2.- ¿Por qué?	Por prefomra defectuosa, o está mal calibrado el horno
3.- ¿Por qué?	Por proveedor o Por mala operación de operador
4.- ¿Por qué?	POR QUÉ MOVIO EL HORNO?...
5.- ¿Por qué?	

## Acción Correctiva

Tec. Matto cambia lamparas, regula distancia de hornos.

## Planes de Acción

N°	Tópico	Objetivo	Acción	Responsable	Plazo	Estado
1	Mantenimiento	Probar la preforma defectuosa antes de la entrada al horno	Hacer un perfil de platina	Paúl Venturo Alba Sup Matto	30-abr	anda
2	Producción	Estandarizar el procedimiento	Conversar con el operador	José Pizarro	19-abr	anda
3	Producción	Divulgar Procedimiento	Dar orden de divulgación	Jorge Alva	26-abr	anda
4	Producción	Reportar por aviso SAP	Divulgar el entrenamiento SAP existente a Supervisores	Jorge Alva	26-abr	

Participantes	Hector Ganoza, Joel Arroyo, Roger Farfán y Paúl Venturo.	Firma Supervisor	JOSÉ PIZARRO
---------------	--	------------------	--------------

HOJA 2



Evaluación

**MINUTOS PARADOS POR TURNO (Min) - SIDEL 120**

Tipo Parada	Motivo Parada	11 mar 2013			12 mar 2013			13 mar 2013			14 mar 2013			
		PT	ST	TT	Total	PT	ST	TT	Total	PT	ST	TT	Total	
Perdidas por limitaciones de línea	Alimentador de tapas	2.2		2.2										
	Capsuladora	8.6		8.6	8.8		8.8	2.1		2.1		2.1		
	Etiquetadora	13.4		22.6	12.2	6.3	18.5	19.4	16.0	35.3		27.6	26.0	
	Inspector electrónico de nivel				8.0	3.4	11.4						16.0	
	Llenadora							5.5	0.0	5.5			2.5	
	Otras Perdidas por limitaciones de línea							33.4		33.4				
	Paletizadora			8.5	4.3	145.0	150.0	34.7	76.0	111.3			4.1	
	Sopladora (Lineas Kombi)	6.1		6.1	13.9		13.9	7.5		7.5			16.8	
	Termoencogible de paquetes	27.4		27.4	5.2		5.2	5.6		5.6			8.8	
	Transportador de botellas			16.7	22.8		16.7	8.7		8.7			4.0	
	Transportador neumático (Linea PET)			25.3	8.7		8.7	12.2	11.0	23.8			43.0	
			2.2	78.2	50.3	130.7	8.0	56.4	157.0	221.5	33.4	86.9	104.2	224.6
														58.9
													103.0	
													91.0	

Análizar solo los Equipos con bandera Roja

Nueva tarea - IBM Lotus Notes

Archivo Editar Ver Crear Acciones Texto Herramientas Ventana Ayuda

Abierto Roger Fasfán - Correo STATUS Lines 1º Turno - 17.04.2013 Nueva tarea x

Multimedia y red

Guardar y enviar asignaciones Guardar como borrador Mostrar Opciones de entrega...

Acuse de recibo  Firmar  Codificar

**Entrada de tarea de grupo**

Privacidad Normal

Privado  Notificación

Asunto: Detallar el objetivo que se pretende lograr. Este puede ser a largo plazo e irse modificando la "Descripción" según el avance.

Cuando:	Fecha límite	Hor
Inicie	mar 30/04/2013	16h
Repetir:	Esta entrada no se repite	

Quién:  M  O  Otros

Delicados:  M  O  Otros

Opcionales: Jose ArroyoTrujilloCURL@CURL, Jorge AxaTrujilloCURL@CURL, Herman NuñezTrujilloCURL@CURL,

A título informativo: Herman NuñezTrujilloCURL@CURL,

Categoría: Área o tópico del objetivo

Descripción

Asignar...

Relatar el Problema, anomalía o síntoma.  
Explicar el Porqué...  
Las acciones planteadas.  
Firmar

La prioridad o importancia de la tarea

## HOJA 4



### REPORTE DE RUTINA

Tipo Parada	Motivo Parada	Pendientes Pasadas	Pendientes Actuales	Incidencias Acumuladas	Cumplimiento
Perdidas por limitaciones de línea	Alimentador de tapas	2	2	14	29%
	Capsuladora	17	17	44	77%
	Etiquetadora	57	57	124	92%
	Inspector electrónico de nivel	9	9	28	64%
	Llenadora	11	11	32	69%
	Otras Perdidas por limitaciones de línea	10	10	30	67%
	Paletizadora	65	65	140	93%
	Sopladora (Lineas Kombi)	25	25	60	83%
	Termoencogible de paquetes	14	14	38	74%
	Transportador de botellas	15	15	40	75%
Transportador neumático (Linea PET)	47	47	104	90%	
		272	272	654	83%
Paradas programadas	Arranque y preparación de línea	3	3	3	3
	Cambio de sabor	4	4	4	4



**Anexo N° 19**  
**Check de Limpieza, Inspección y Ajuste**







**Anexo N° 20**  
**Check de Lubricación**



## CHECK DE LUBRICACIÓN

Cód Check	Línea	Equipo	Check		Etiquetadora	Frecuencia	Método de trabajo	Condición del Equipo	Herramienta o Equipos	Orden de Mantenimiento
			N° de ítem	Punto Crítico Lugar a ser trabajado						
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	1	Sistema de corte, cascós.	Grupo de Etiquetado, en la parte derecha.	Diaria	Desmontar, los 4 pernos que sujetan a la cuchilla.	Parado	-Llave hexagonal 5mm -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	2	Tambor de vacío.	Parte media del Grupo de Etiquetado.	Diaria	Lubricar parte inferior y su respectiva válvula de distribución de vacío.	Parado	-Rache con dado 19 -Trapo Industrial.	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	3	Rodillo encolador.	Parte izquierda del Grupo de Etiquetado	Semanal	Lubricar 5 puntos con la pistola manual.	Parado	-Pistola de grasa manual -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	4	Junta O-ringam.	Grupo de Etiquetado, parte central del grupo.	Semanal	Lubricar con pinces las 2 partes	Parado	-Pince el tamaño	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	5	Chumaceras de la Cinta transportadora de botellas.	Cinta de transporte de botellas.	Semanal	Aplicar lubricante en los 2 puntos de lubricación, verificando que el lubricante se adhiera en el interior de la chumacera.	Parado	-Bomba Neumatica -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	6	Unidad de Mantenimiento.	En la base del equipo.	Quincenal	Retirar el vaso lubricador, y realizar su limpieza interna con aire comprimido, luego rellenar con el lubricante en el nivel que indica el vaso. Colocar nuevamente y verificar el goteo, adecuado un aprox. de 1 gota/10 min.	Parado	-Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	7	Pieditos (eje central y parte inferior)	Carrusel	Semanal	Aplicar lubricante en los 56 puntos de lubricación (28 en el eje central y 28 en parte inferior)	Parado	-Bomba Neumatica -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	8	Guías de desplazamiento del rodillo encolador.	Grupo de Etiquetado, parte izquierda debajo del rodillo encolador.	Semanal	Aplicar lubricante en los 4 puntos (2 en parte delantera y 2 parte posterior)	Parado	-Pistola manual -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	9	Casquillo central.	Carrusel	Semanal	Aplicar lubricante en el punto ubicado en el eje central del carrusel	Parado	-Bomba Neumatica -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	10	Guías de desplazamiento del grupo e etiquetado	Grupo etiquetado, parte central debajo del tambor de vacío.	Semanal	Aplicar lubricante en los 8 puntos (4 a la derecha y 4 a la izquierda)	Parado	-Bomba Neumatica -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	11	Rodamiento superior del rodillo encolador.	Grupo etiquetado, parte izquierda encima del rodillo encolador.	Semanal	Aplicar lubricante en el punto de lubricación.	Parado	-Pistola manual -Trapo Industrial	
L128-1-LETO-LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	12	Soporte del Sin fin.	Parte posterior del grupo etiquetado, a la altura de la estrella de ingreso de botellas.	Semanal	Aplicar lubricante en el punto que esta ubicado en el soporte que sujeta el sin fin.	Parado	-Bomba Neumatica -Trapo Industrial	

## CHECK DE LUBRICACIÓN

Cód Check	Linea	Equipo	N° de ítem	Punto Crítico Lugar a ser trabajado	Etiquetadora	Ubicación de la pieza ser trabajada	Lubricante	Frecuencia	Método de trabajo	Condición del Equipo	Herramienta o Equipos	Orden de Mantenimiento
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	13	Sistema correa de transmisión de papiños.		Carusel, poleas móviles de las fajas de transmisión.	-Grasa Klübersynth UH1.4151	Semanal	Aplicar lubricante a los 10 puntos de lubricación, incluyendo el sensor de fajas.	Parado	-Bomba Neumática -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	14	Recipiente de grasa automática		En la base del equipo.	-Grasa Klübersynth UH1.4151	Quincenal	Rellenar el recipiente, hasta recuperar el nivel deseado.	Rodando	-Bomba Neumática -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	15	Caros		Carusel	-Grasa Klübersynth UH1.4151	Bimestral	Aplicar grasas de manera manual en el volante del gato.	Parado	-Pincel tamaño	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	16	Frangijas interiores.		Parte inferior del equipo.	Acete mineral CHEMFARCA	Semestral	Aplicar el lubricante tipo spray (pulverizador)	Parado	-Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	17	Tornillo de regulación del grupo de estirado.		Grupo de enquetado, parte inferior del tambor de vacío.	-Grasa Klübersynth UH1.4151	Semanal	Aplicar lubricante en el punto situado debajo del tambor de vacío.	Parado	-Bomba Neumática -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	18	Rodillo de corte.		Grupo esquinero, parte derecha.	KLUBEROL 4UHI - 100N	Anual	Vaciar el aceite, retirando los 3 tornillos de descarga. Una vez descargado todo el aceite colocar nuevamente los tornillos, luego en la parte superior del rodillo desenroscar el tapón de carga de aceite retirando su filtro y tapa, y verter aceite nuevo, un promedio de 2 litros.	Parado	-Embudo -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	19	Rodillo de desplazamiento.		Grupo de etiquetado, parte central del grupo.	KLUBEROL 4UHI - 100N	Anual	Vaciar el aceite, retirando el tornillo de descarga. Una vez retirado todo el aceite por completo colocar el tornillo. Retirar tapón de carga situado en el interior de la válvula distribuidora de vacío, y hacer la carga de aceite nuevo, un promedio de 1.5 litros.	Parado	-Embudo -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	20	Rodillo de arrastre.		Grupo esquinero, parte derecha.	KLUBEROL 4UHI - 100N	Anual	Vaciar el aceite, y desenroscar el tornillo de descarga del aceite colocado en la base de la unidad de arrastre. Dejar salir completamente el aceite contenido en el rodillo y cerrar el tornillo de descarga. Desenroscar el tapón de carga del aceite situado al costado del rodillo de arrastre y rellenar con aceite nuevo, un aprox. de 1 litro.	Parado	-Embudo -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	21	Rodillo enrollador.		Grupo esquinero, para izquierda del grupo	KLUBERSYNTH UHI 6-690	Bimestral	Descargar el aceite desenroscando el tapón de descarga que está situado debajo del rodillo enrollador y enroscar nuevamente el tapón. Quitar la tapa de carga de aceite situado en la parte superior del rodillo enrollador, y rellenar un aproximado de 1/2 litro.	Parado	-Embudo -Trapo Industrial	
L128-1-ETQ- LUBRICACION	128-1	ETIQUETADORA	22	Reductor Principal.		Parte interior del equipo.	KLUBEROL 4UHI 460N	Anual	Colocar un recipiente debajo del tapón de descarga del aceite. Quitar el tapón de control del nivel del aceite, el tapón de descarga y el tapón de escape, dejar salir todo el aceite, y probar nuevamente la tuerca de descarga. Introducir el aceite fresco a través de la apertura de escape (un aprox. de 4.5 litros, enroscar nuevamente el tapón de nivel del aceite y enroscar nuevamente la tuerca de escape.	Parado	-Recipiente para descarga de aceite -Trapo Industrial	



## Orden de Mantenimiento:

1

Consolidado

<b>Orden de:</b>	[Lubricación]	<b>Equipo:</b>	Etiquetadora
<b>Línea:</b>	128-1	<b>Frecuencia:</b>	Diaria
<b>Ubicación:</b>	Grupo de Etiquetado	<b>Supervisor:</b>	.....
<b>Fecha:</b>	sábado, 27 de abril de 2013		

### Indicaciones Seguridad

Bloquear los puntos críticos de Energías Peligrosas  
 Bloqueo del Modo Automático y puesta en modo manual , utilizar en modo JOG.  
 Uso de EPP's y guante verdes de Limpieza

### Procedimiento General

Asegurarse que se ha colocado correctamente todos los Equipos de Protección Personal (EPP).  
 Inspeccionar el bloqueo de los punto críticos según Instructivo de energías Peligrosas.  
 Colocar en modo manual y operar con JOG.  
 Realizado el trabajo, aplicar 5S, Seleccionar el material a rescatar, Organizar de acuerdo al tipo del material, Limpiar el lugar de trabajo y equipo, Conservar la organización y limpieza, y mantener la Autodisciplina.  
 Gestión de residuos según el grupo al que pertenecen.

### Actividades

**Duración:** 0.67 Horas / Hombre

<b>Componente:</b>	Sistema de corte	<b>Tiempo:</b>	20	<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>	Parte derecha del grupo de etiquetado, en la cuchilla de corte rotativa.			
<b>Partes / Piezas:</b>	2 Partes	<b>Check</b>	L.128-1.ETQ-LUBRICACION	<b>Item N°</b> 1
<b>Descripción:</b>	Posicionar la cuchilla en el pulsador JOG y desmontar el componente. Limpiar y colocar una capa homogénea de lubricante			
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>	Tambor de vacío	<b>Tiempo:</b>	20	<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>	Parte central del Grupo de Etiquetado			
<b>Partes / Piezas:</b>	4	<b>Check</b>	L.128-1.ETQ-LUBRICACION	<b>Item N°</b> 6
<b>Descripción:</b>	Lubricar la base donde va el tambor de vacío de modo manual			
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Componente:</b>		<b>Tiempo:</b>		<b>min</b>
<b>Ubicación:</b>				
<b>Partes / Piezas:</b>	<b>Check</b>		<b>Item N°</b>	
<b>Descripción:</b>				
<b>Obervación:</b>				

<b>Supervisor de Turno</b> Roger Farfán

<b>Maquinista de Turno</b>

**Anexo N° 21**  
**Planes de Acción**



Planes de Acción "PET 120"									
"Reunión Diaria de Resultados"									Fecha: 23/08/2016
Participantes: Hector Ganara, Miguel Deje, Supervisor de Línea, Supervisor de Mantenimiento, Maquinista									
N°	Fecha	Máquina	Asunto / Incidencia	Acción	Observaciones	Dueño	Plazo	Conteo (Días)	Status
1	31-Jul	Etiquetadora	Desincronización del punto de corte entre el sensor y escoda	Sincronizar punto de corte	31 de julio: Activo: 10556979 Pérdida continua del punto de registro. Se trabaja en forma manual para poder realizar sincronización. Se pierde cada vez que se enciende es automático. Se analiza problema después de dos meses en CC2.25 5 de agosto: Se nota una disminución en este tipo de paradas en 2.34 mil en producción del día sábado en K3.5	Alexis Villaverde	3-Ag	-905	En Proceso
2	31-Jul	Etiquetadora	Desincronización del punto de corte entre el sensor	Revisar calibración de etiqueta	31 de julio: SÍ se presenta en dicho formato y en dicho sabor K1.1 Revisar tema de lote y de material El sensor funciona bien. 8 de agosto: Verificar especificaciones de receta y medida en el tanque Revisión de tacas dependiendo del color. 9 de agosto: Falta validar receta con Alexis.	Jeison Vázquez	3-Ag	-905	En Proceso
3	1-Ag	Etiquetadora	Falta de pegamento en el filtro de tanque de cola	Revisar máquina etiquetado por visita de tercera WII	3 de Agosto: limpieza de filtro en paradas constantes Programar capacitación por todos los maquinistas. 5 de agosto: Avisar cuando viene WII en un día de que no haya producción dependiendo de lo que se va a realizar.	Alexis Villaverde	7-Ag	-904	En Proceso
4	1-Ag	Etiquetadora	Falta de pegamento en el filtro de tanque de cola	Autorizar los accesos a maquinistas y técnicos para poder atender con el tercero	3 de Agosto: Se habla personalmente con WII, están validando.	Jeison Vázquez	1-Ag	-907	Cerrado
5	5-Ag	Etiquetadora	Por tratamiento de botellas chamazadas en ingreso a etiquetadora	Revisar recetas en formato como K1.5 con el proveedor	5 de agosto: 52 min por tratamiento es firmado a 1.5, falta receta no se cuenta con receta para dicho formato. 8 de agosto: Analizar tema antes que venga según gramaje, recetas y lecturas	Alexis Villaverde	15-Ag	-935	En Proceso
6	8-Ag	Etiquetadora	Regulación de cuchillas en etiquetadora	Capacitar regulación de formato, receta con operador Montoya	9 de agosto: 247 min de parada por regulación de cuchillas.	Roger Farfán	16-Ag	-935	Cerrado
7	8-Ag	Etiquetadora	Regulación de cuchillas en etiquetadora	Realizar una lectura de un punto	8 de agosto: 247 min de parada por regulación de cuchillas	Roger Farfán	15-Ag	-935	En Proceso
8	31-Jul	Etiquetadora	Falta de programas originales de STEL	Enviar programas originales	31 de julio: No se cuenta con los programas originales y no se pueden realizar modificaciones.	Miguel Deje	16-Ag	-932	En Proceso
9	3-Ag	Etiquetadora	Falta de repuestos	Realizar pedido de repuesto "resorte" del bloque distribuidor de goma.	3 de Agosto: Realizar el registro del repuesto. Muestra tanto, comprar a un tercero. Activo: 1055884 7 de Agosto: Se necesita muestra del resorte, se habla con Roger y Juan. 8 de agosto: Se habla con tercero WII, para descartar resorte Maquinista se encargará para la limpieza. 9 de Agosto: WII descarte resorte con Alexis V.	Vanilla Cruz	29-Ag	-948	Cerrado
10		Etiquetadora	Falla C100 en la máquina, problemas en el sistema de refrigeración del motor que se encuentra en el tablero alemán. Problema: A1000 (R1550014)	Perdida tarjetas originales	15 de agosto: hecho por parte de Alexis				