

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PARADAS EN LA
LINEA DE PRODUCCIÓN DE ENVASES DE LECHE
EVAPORADA**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

EUDOCIO GODOFREDO FERNÁNDEZ RUBIO

PROMOCIÓN 2007-I

LIMA-PERÚ

2010

ÍNDICE

	Pág.
PROLOGO.....	1
CAPITULO 1.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Alcances.....	4
1.4 Limitaciones.....	4
CAPITULO 2.- LÍNEA DE ENVASADO.....	5
2.1 Proceso productivo en la línea de fabricación de latas.....	5
2.2 Proceso productivo en la línea de abastecimiento de latas.....	6
CAPITULO 3.- MÉTODO DE ANÁLISIS CAUSA RAIZ.....	10
3.1 Mantenimiento dirigido a las Consecuencias (MDC).....	10
3.1.1. Objetivo.....	10
3.1.2. Fases en el Ciclo MDC.....	12
3.1.2.1. Fase de Preparación.....	13
3.1.2.2. Fase 1: Revisión Dirección Anual e Información del Negocio.....	15
3.1.2.3. Fase 2: Análisis de la Fábrica y de la Tierra.....	17
3.1.2.4. Fase 3: Análisis de Activos y Desarrollo de Planes de Acción.....	18
3.1.2.5. Fase 4: Implantación y Mejoramiento Continuo.....	20
3.2. Diagrama de Ishikawa.....	23
3.3. Diagrama de Pareto.....	25

CAPITULO 4.- OCURRENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA LINEA	27
4.1 Descripción General de las Paradas en la Línea de Envase	27
CAPITULO 5.- ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LAS PARADAS.....	36
5.1. Aplicación de los métodos de análisis causa raíz para solución de los problemas	36
CAPITULO 6.- PLANTEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE LA MEJORA	41
6.1. Resolución de los Planteamientos del Estudio de la Mejora.....	41
6.1.1. Atascos de Latas en Zona de Estrangulamiento a la Salida de Transportadores PAL/DEPAL y DEPAL.....	41
6.1.2. Falta de Regulación, Calibración y Ajustes de Sensor de Activación de Transportador de Cable.....	46
6.1.3. Volteo de Latas en Transportador de Cable	51
CAPITULO 7.- COSTO DE LAS MEJORAS	57
7.1. Atasco de Latas en Zona de Estrangulamiento a la salida de Transportadores PAL/DEPAL y DEPAL.....	57
7.2. Falta de Regulación, Calibración y Ajuste de Sensores de Activación de Transportador de Cable.....	58
7.3. Volteo de Latas en Transportador de Cable.....	59
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	64
Anexo 1: Especificaciones de la Hojalata	
Anexo 2: Especificaciones Guías de Rodillos	
Anexo 3: Formato Monitoreo Velocidad Transportador de Cable	

PROLOGO

El presente informe presenta la propuesta del estudio de la mejora continua para reducir los tiempos de parada por falta de abastecimiento de latas para envasado, el cual tiene una alta importancia ya que como empresa de clase mundial tenemos como objetivos reducir los costos de producción a nivel de fábrica.

A lo largo de los capítulos encontraremos una breve descripción de cada uno de ellos.

En el capítulo 1, se muestra la problemática de la empresa con respecto a la producción, describiendo el objetivo, los alcances y las limitaciones.

En el capítulo 2, se trata acerca del inicio del proceso productivo de la línea de fabricación de latas, el cual comienza con la fabricación de los fondos, tapas, cuerpo y termina con el proceso de abastecimiento de latas.

En el capítulo 3, se describe los métodos de causa raíz que tiene como objetivo enfocar los problemas de mayor incidencia para el estudio de las fallas en la línea de producción.

En el capítulo 4, se muestra las diferentes causas de las paradas que ocurren durante el proceso de abastecimiento de latas para envasado.

En el capítulo 5, se trata acerca de la aplicación de los métodos de análisis de causa raíz para poder determinar las causas más incidentes en el proceso productivo.

En el capítulo 6, se describe las causas de mayor repercusión en el proceso de latas para envasado.

Este capítulo 7, se describe el cálculo de lo que implicó el costo de la implementación para la ejecución de las mejoras.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Hoy en día debido a la alta competitividad del mercado mundial, las industrias se ven en la necesidad de implementar un plan estratégico de mejora de línea de producción para reducir al mínimo los tiempos de parada de producción.

1.1. ANTECEDENTES

Antes la línea de llenado de leche evaporada tenía un sin número de paradas de producción por problemas de abastecimiento de latas en el transportador de entrada al envase que frecuentemente eran por atasco, regulación y/o calibración de sensores, volteo de latas, velocidad de transportador de cable, mala operación, entre otros.

Hoy en día se está realizando un análisis sistemático de fallas con planes de acción a seguir para disminuir las fallas a futuro y evitar el riesgo de que se vuelva a repetir. Para esto se ha generado un plan de mejoras en la línea de entrada a envase, con el objetivo de disminuir estas deficiencias, las cuales son motivo del presente informe.

La línea de abastecimiento de envases trabaja a su máxima capacidad de diseño que son 500 lpm (latas por minuto) y esto obliga a aumentar las

velocidades en algunas etapas lo que trae consigo el desgaste prematuro de los elementos y por ende la disminución de la vida útil de los equipos.

1.2. OBJETIVO

Reducir los tiempos de paradas de la línea de envase de leche evaporada, por la falta de abastecimiento de latas para envasado.

1.3. ALCANCES

Este estudio contempla como meta la reducción del 10% de los tiempos de parada en la línea de envase de la leche evaporada, analizando las causas de las paradas de la línea que ocasionan la falta de abastecimiento de latas de envase de leche evaporada, utilizando las estrategias de mantenimiento, para disminuir las causas raíces.

1.4. LIMITACIONES

Por razones de presupuesto para poder hacer las mejoras de toda la línea y por el tiempo de estudio nos limitamos a un porcentaje de reducción como mínimo del 10%.

En este estudio se analizarán los problemas más frecuentes que afectan considerablemente la continuidad de la producción, teniendo como limitación la capacidad de diseño de la instalación, que está operando a su máxima capacidad.

CAPITULO 2

LÍNEA DE ENVASADO

2.1. PROCESO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE LATAS

Este proceso se inicia con la fabricación de los envases en la línea de hojalatería, el cual se presenta en las figuras N°:2.1 y 2.2.

La materia prima que se procesa es la hojalata en planchas de 950 mm de largo por 918 mm de ancho, y 0,17 mm de espesor, con laqueado EPOXI fenólico 6g/m² (Ver anexo 1), las cuales son cortadas y conformadas de acuerdo a diseño, obteniéndose como producto el fondo de la lata.

Para el caso del cuerpo se utiliza la hojalata en planchas de 925 mm de largo por 868 mm de ancho, y 0,14 mm de espesor con laqueado EPOXI fenólico 4 g/m² (Ver anexo 1), las cuales son cortadas y conformadas de acuerdo a diseño, obteniéndose como producto el cuerpo de la lata.

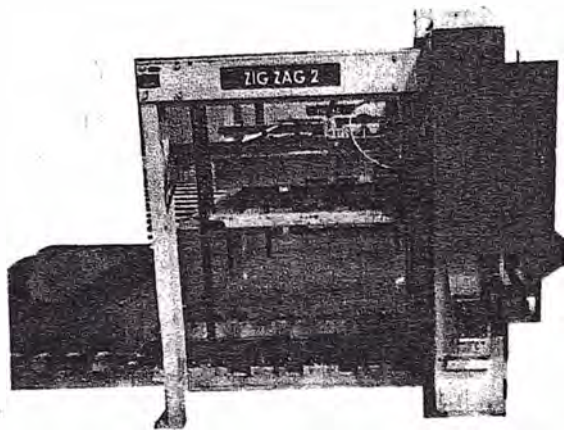
Para el caso de la tapa se utiliza la hojalata en planchas de 855 mm de largo por 953 mm de ancho, y 0,18 mm de espesor con laqueado DORADO EPOXI fenólico 6 g/m² (Ver anexo 1), las cuales son cortadas y conformadas de acuerdo a diseño, obteniéndose como producto la tapa de la lata.

2.2. PROCESO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE ABASTECIMIENTO DE LATAS

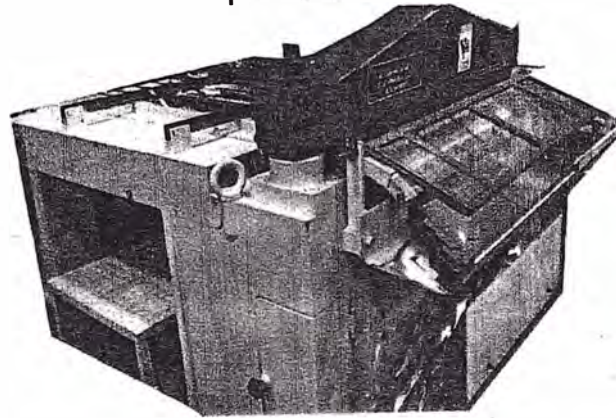
Este proceso se inicia con el transporte de los envases (cuerpo más fondo) a la línea de llenado de leche evaporada, el cual se presenta en la figura N° 2.3.

El abastecimiento de los envases se realiza por medio de un transportador de cable que lo conduce a la llenadora de leche evaporada, terminado en la sertidora de latas (colocado y sellado de las tapas).

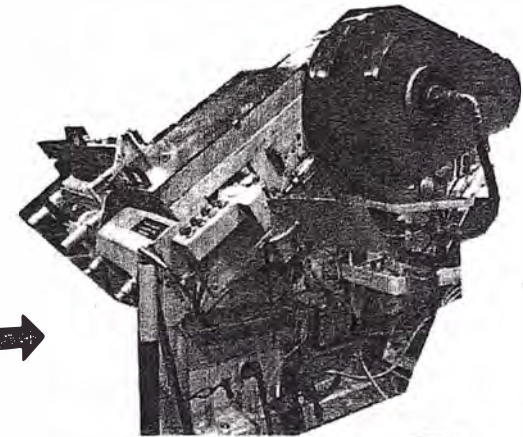
Corte de Hojalata



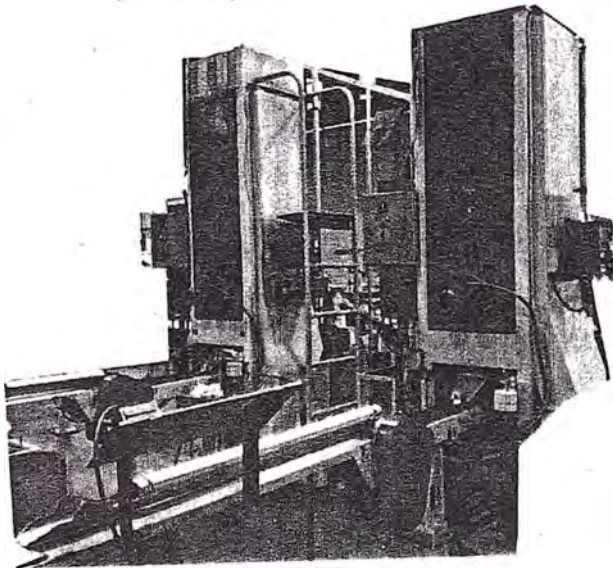
Corte de Hojalata para
prensado



Prensado de Hojalata



Horno de engomado
de fondos



Envío de fondos a
engomado

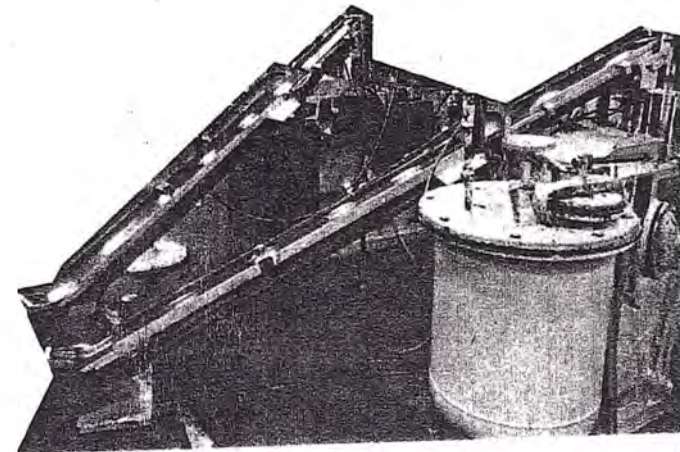
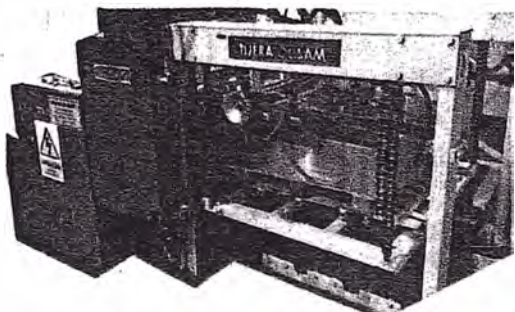
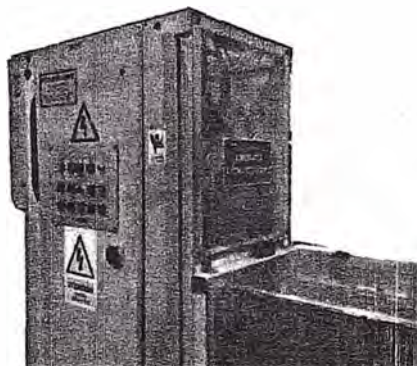


Figura Nº 2.1.- PROCESO FABRICACIÓN FONDOS

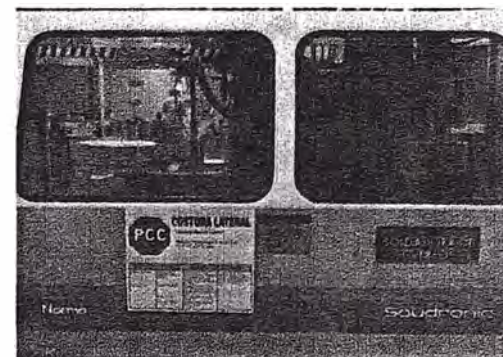
Corte de Hojalata



Alimentador de cuerpos



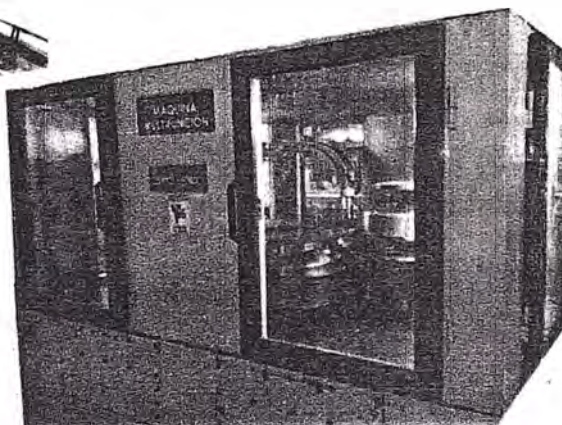
Soldadora de cuerpos



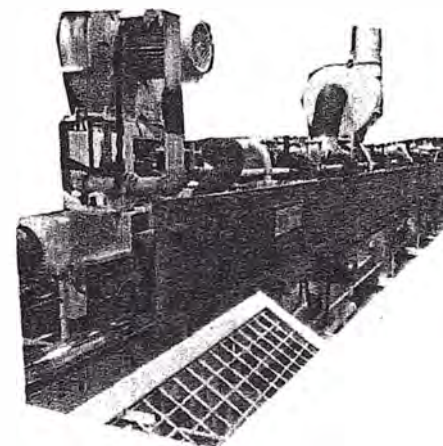
Ingreso de fondos



Equipo Multifunción cuerpo mas fondo



Barnizadora de soldadura de cuerpos



Salida de tarros cuerpo mas fondo



Figura N° 2.2.- PROCESO FABRICACIÓN ENVASE (CUERPO MÁS FONDO)

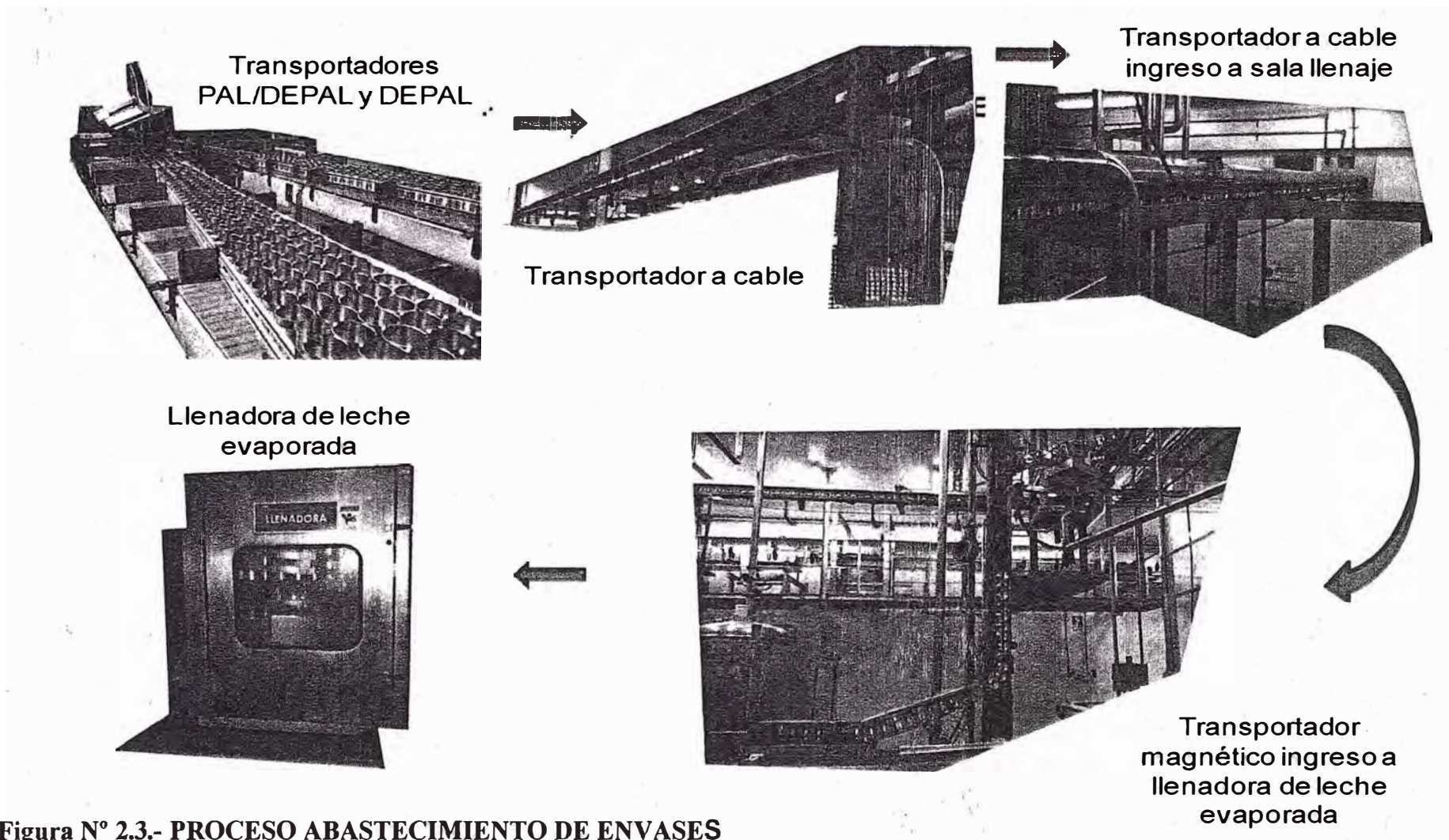


Figura N° 2.3.- PROCESO ABASTECIMIENTO DE ENVASES A LÍNEA LLENADO

CAPITULO 3

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

Para poder determinar las causas raíces de las paradas se utiliza las herramientas de gestión denominadas MDC (Mantenimiento Dirigido a las Consecuencias), Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa los cuales, se detallan a continuación:

3.1. MANTENIMIENTO DIRIGIDO A LAS CONSECUENCIAS (MDC)

3.1.1. Objetivo

El Mantenimiento Dirigido a las Consecuencias (MDC), es la herramienta preferida en la gestión del mantenimiento para implantar la Estrategia de Mantenimiento, que apunta a minimizar **el Costo total de producción**. Este método está basado en 4 elementos clave que son:

- Integración continúa de las estrategias y restricciones que involucran al negocio.
- Análisis Sistemático de fallas, para decidir acciones que eliminen las fallas futuras, o minimicen el riesgo de que vuelvan a ocurrir.
- Medición Sistemática del funcionamiento de la línea, para controlar la efectividad del Mantenimiento e identificar áreas de alta prioridad.

- Descentralización de las actividades de Mantenimiento rutinarias, tanto como sea posible, de modo de lograr una óptima utilización de todo el personal.

El Propósito del MDC

El Mantenimiento Dirigido a las Consecuencias (MDC) es la herramienta preferida, para implantar la Estrategia de Mantenimiento para mejorar el mantenimiento de la fábrica:

- Tan cerca del óptimo como sea posible.
- De una forma práctica y logable.
- Sin un gasto administrativo excesivo.

Fue desarrollada para sacar ventaja de los elementos relevantes de las filosofías de Mantenimiento aceptadas; adaptándolas en línea con la naturaleza específica del Negocio.

En particular, asegura:

- Una forma flexible para el análisis de la Fábrica y el de las fallas, de modo de asegurar que las decisiones puedan ser tomadas con una carga administrativa mínima.
- Una metodología estructurada, consistente con los Sistemas de Administración de la Fábrica.
- Considerar las prioridades del negocio, según su evolución.

- Aceptar el concepto de paradas “permisibles” o “planeadas” y que funcionan “hasta la falla” es una táctica válida de Mantenimiento, donde el Costo de evitar la falla es excesivo, o en donde es imposible evitarla o predecirla.

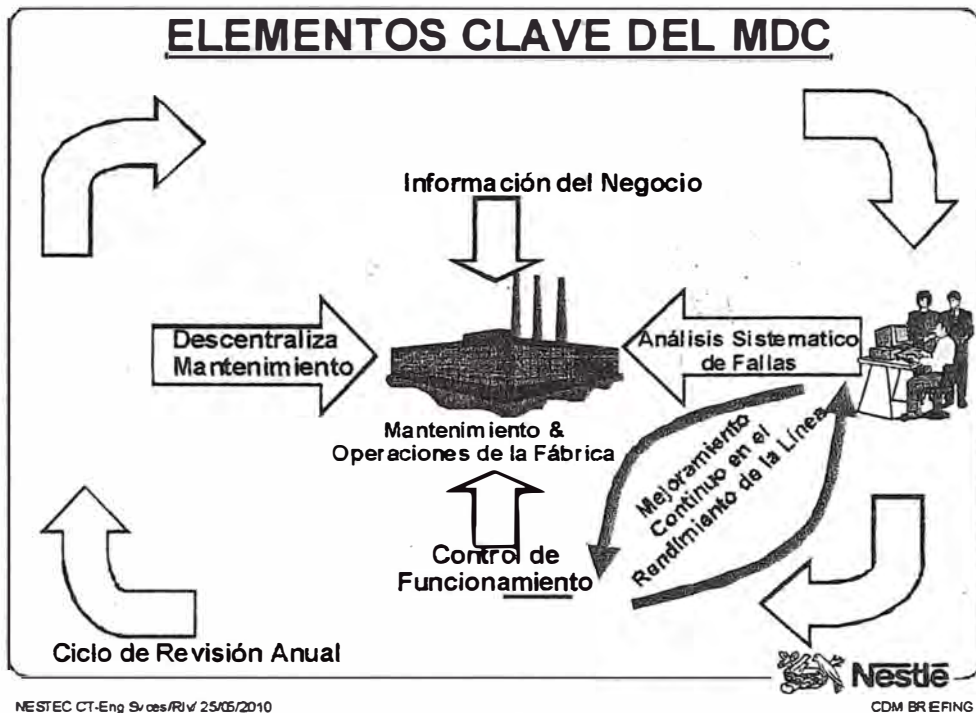


Figura N° 3.1: ELEMENTOS CLAVE DEL MDC

3.1.2. Fases en el ciclo MDC

Generalidades:

La siguiente figura N° 3.2., ilustra las etapas básicas del ciclo de implantación. Se observa que mientras estas etapas son presentadas como discretas e independientes, el proceso es continuo y a menudo requerirá de readecuación de las decisiones ya tomadas en etapas previas.

Adicionalmente, la implantación de Planes de Acción (Fase 4) debe ser iniciada tan pronto como se tengan los primeros resultados del Análisis de Activos (fase 3). Esto resulta esencial para mantener la

ejecución de la implantación y para permitir que el personal de la Planta vea rápidamente los resultados de sus esfuerzos.

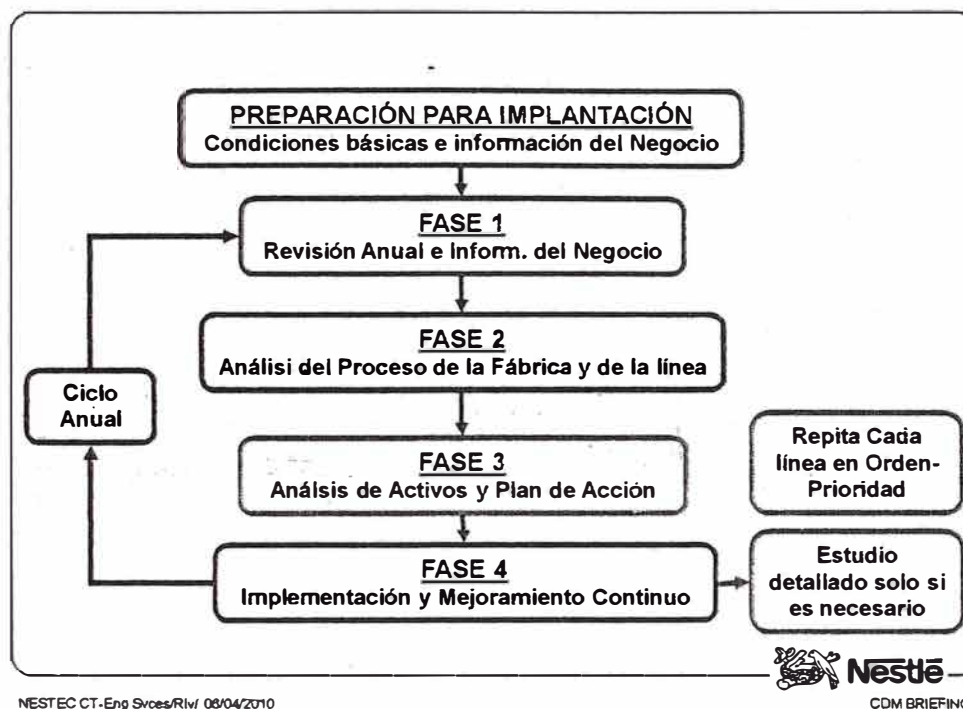


Figura 3.2.- FASES DE IMPLEMENTACIÓN DEL MDC

3.1.2.1. Fase de preparación

Objetivo

Establecer las condiciones necesarias en el Mercado y en la Fábrica para asegurar que la implantación resulte un éxito de acuerdo con las políticas locales.

Responsable: Equipo de Dirección Técnica

(Director Técnico, Directores de Fábrica, Ingeniero Jefe y otros Jefes del Departamento Técnico).

Resultados Clave:

- El personal clave de la Fábrica comprende claramente el MDC y su Impacto en las operaciones de la Fábrica.
- Existe un apoyo claro y activo de la Dirección para la implantación.

- Se han establecido las políticas básicas que afectan la implantación del MDC (apoyo computacional, externalización, Mantenimiento descentralizado).
- Se han definido el Control de la implantación y los requerimientos de retroalimentación.
- Se han definido y asignado los recursos necesarios.
- Se han establecido las prioridades para la implantación (Fábrica piloto, proceso o línea piloto).
- Todos los empleados afectados están al menos familiarizados con el MDC y su impacto.

Procedimiento recomendado:

En la figura N° 3.3, se muestra los pasos más recomendados de preparación a seguir.



Figura N° 3.3.- PASOS DE PREPARACIÓN

3.1.2.2. Fase 1: Revisión Dirección Anual e Información del Negocio.

Objetivo:

Revisión del progreso de la implantación. Durante el ciclo del MDC, la fase 1 normalmente comenzará cuando las estrategias de Mercado se hayan terminado para un Plan de Largo Plazo; o si hay algún cambio en el Mercado que afecte el análisis previo en el cual se basó el MDC. La programación debería permitir que las decisiones efectuadas durante la Fase 3 sean contabilizadas en el próximo ciclo del Presupuesto de Mantenimiento.

Responsable: Equipo de la Dirección Técnica y Equipo de la Dirección de Fábrica.

(Director de Fábrica, personal clave y Facilitador MDC).

Resultados Clave:

- Se ha revisado el progreso de la implantación y los éxitos del equipo se han reconocido.
- Se han definido las prioridades de Mercado y las de la Fábrica.
- Se han identificado los productos prioritarios y se han relacionado con las líneas de producción, basándose en el entorno del Negocio y en las prioridades del mismo.
- Se han identificado los riesgos generales que afectan las decisiones de Mantenimiento.
- Se ha confeccionado una matriz Riesgo y Consecuencias para el Mercado.

- Se ha definido para el Mercado el Impacto de las fallas (ref. 4.3).
- Se han asignado los recursos de implantación necesarios.
- Se ha definido el alcance de la autoridad del equipo MDC.
- Se han establecido los indicadores generales de comportamiento del Mantenimiento y se ha iniciado el monitoreo (control).

Procedimiento recomendado

En la figura N° 3.4, se muestra los pasos más recomendados en la Fase 2, a seguir.

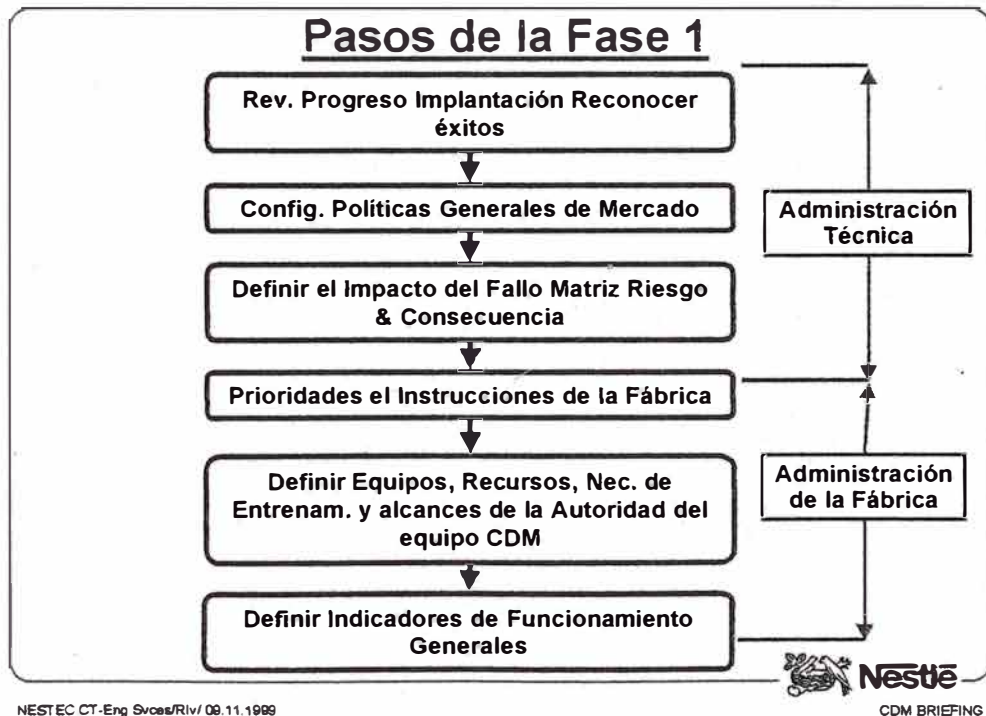


Figura N° 3.4.- PASOS DE LA FASE 1

3.1.2.3. Fase 2: Análisis de la Fábrica y de la línea.

Objetivo:

Basándose en la información de la fase 1, priorice las líneas y procesos para su análisis. Establezca y entrene a los equipos del MDC.

Responsable: Equipo de la Dirección de Fábrica

Resultados Clave:

- La Fábrica ha sido dividida en líneas y procesos lógicos.
- Se ha coleccionado información básica de la línea.
- Se han configurado las líneas y se han efectuado cronogramas para su análisis.
- Se está efectuando Control del funcionamiento y se ha iniciado el seguimiento de las interrupciones, al menos en las líneas de más alta prioridad.
- Se han establecido los Equipos de análisis y se ha organizado el entrenamiento.

Procedimiento recomendado:

En la figura N° 3.5, se muestra los pasos de la fase 2, más recomendados a seguir.

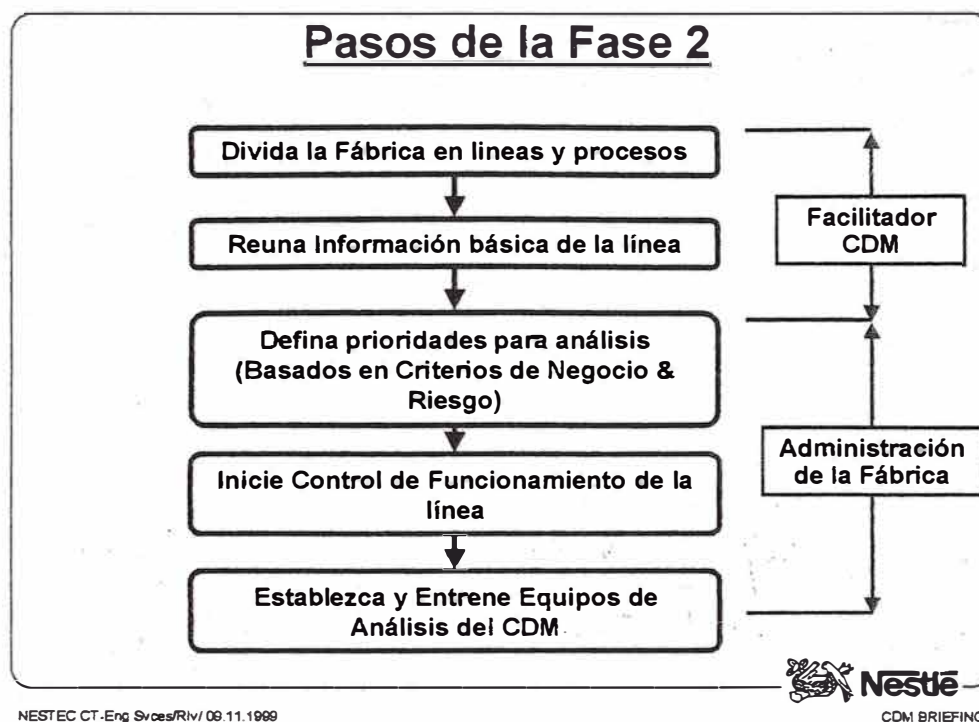


Figura N° 3.5.- PASOS DE LA FASE 2

3.1.2.4. Fase 3: Análisis de Activos y Desarrollo de Planes de Acción.

Objetivo:

Basándose en las prioridades de la Fase 2 y en la información disponible respecto de la línea, analice las fallas para definir los Planes de Acción que eliminen las fallas o que reduzcan su Impacto en el futuro.

Responsables: Equipos del MDC conducidos por el Facilitador MDC.

Resultados Clave:

- Las líneas se han dividido en equipos y en sub conjuntos, de acuerdo a necesidad, para identificar las fallas.

- Se han identificado las fallas. Se ha evaluado el Impacto de cada una de los fallos en el negocio, calificándolas como Inaceptables, Significativas o Menores.
- Se ha identificado la Causa Raíz de la falla y el Impacto que se espera de ella en el Negocio.
- Se ha desarrollado un Plan de Acción, con estimación de Costos a nivel de Orden de Magnitud y con prioridades.
- Se han definido las responsabilidades de la implantación; así como también sus requerimientos de capacidades y de entrenamiento.

NOTA:

La Fase 3 aparece como lenta y burocrática. Sin embargo, no es debido a que, una vez que se ha identificado la Causa Raíz, usualmente las acciones son claras y las decisiones pueden ser tomadas sin un mayor análisis. Si las decisiones no pueden ser tomadas, o si se requiere de recursos que resultan significativos, la información relacionada con la falla es traspasada al Equipo de Dirección de la Fábrica o al Ingeniero de Fábrica, para un posterior análisis y para su aprobación.

Procedimiento recomendado:

En la figura N° 3.6, se muestra los pasos de la fase 3 más recomendados a seguir.

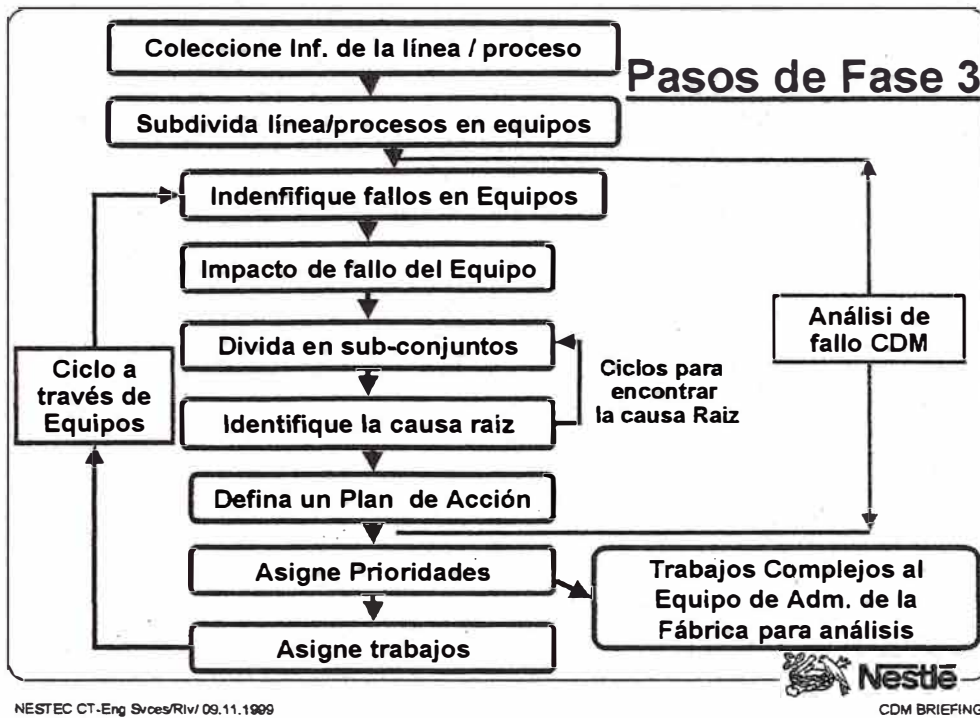


Figura 3.6.-PASOS DE FASE 3

3.1.2.5. Fase 4: Implantación y Mejoramiento Continuo

La fase 4 debería comenzar inmediatamente después de que se encuentren disponibles los primeros resultados de la fase 3. Para minimizar el retraso, las acciones que estén dentro del alcance la autoridad del equipo MDC son tomadas inmediatamente, sin consultar al equipo de Dirección de la Fábrica. Sin embargo, el Facilitador MDC es el responsable por mantener informado al equipo de Dirección de la Fábrica respecto de todas las acciones tomadas.

Procedimiento para el Equipo de Dirección de la Fábrica

- Confirme con el Equipo MDC todos los Planes de Acción propuestos, sobre los que el Equipo MDC no pueda tomar acciones inmediatas.

- Evalúe el Impacto del Plan sobre la organización y los recursos de la Fábrica.
- Cuando sea necesario, asigne un presupuesto y los recursos de personal que correspondan, de acuerdo con las normas locales.
- Cuando sea localmente factible, se asigna los trabajos de Mantenimiento a Producción y entrene a los operadores para implantar el Plan de Acción.

Condiciones recomendadas para el mejoramiento continuo:

- El Análisis Sistemático de las fallas en el MDC es utilizado (cuando se justifica) para analizar las fallas. Esto asegura una reducción Sistemática y progresiva en la frecuencia de las fallas.
- La Implantación del MDC es sistemáticamente revisada, de acuerdo con los cambios en el Negocio, o con la identificación de nuevos Riesgos/fallas.
- Al menos las prioridades básicas y el estado de la implantación del MDC, son revisados anualmente.

En la figura N° 3.7, se muestra las tareas más recomendadas en la fase 4, para un mejoramiento continuo.



Figura 3.7.- TAREAS DE LA FASE 4

Para llevar a cabo esta estrategia de mantenimiento se implementa las reuniones periódicas, esta forma es similar a la del “Brainstorming” (lluvia de ideas). Los miembros del equipo (operadores de máquina, mecánicos de mantenimiento, jefe de planta, jefe de mantenimiento, electricistas, supervisor de producción y mantenimiento) se reúnen, solamente con su conocimiento y experiencia. Mediante consenso por parte del equipo, se documenta la información relacionada con el fallo y se acuerdan Planes de Acción, los cuales están basados en un análisis e información subjetivos e inexactos. Las decisiones pueden ser prejuiciadas, puesto que se basan solamente en las experiencias y percepciones de los participantes.

En este estudio para el análisis de las causas raíces aplicaremos los diagramas de Ishikawa y Pareto, los cuales se describen a continuación:

3.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Este nombre se le debe a un personaje llamado Kaoru Ishikawa, ingeniero catedrático y consultor de varios premios por sus sobresalientes contribuciones al desarrollo de la teoría, los principios, las técnicas y las actividades de control de calidad, así como las actividades de normalización en la industria de Japón y otros países, para fortalecer la calidad, la productividad, y la diferencia entre el modelo de administración japonés y el occidental radica en las características culturales.

Llamado también diagrama casusa-efecto o espina de pescado, el diagrama de Ishikawa (ver figura N° 3.8) es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Estimula la participación de los integrantes de los círculos, pues necesita de otras herramientas, como lluvia de ideas, diagramas de relaciones, gráficas de Pareto, etc.

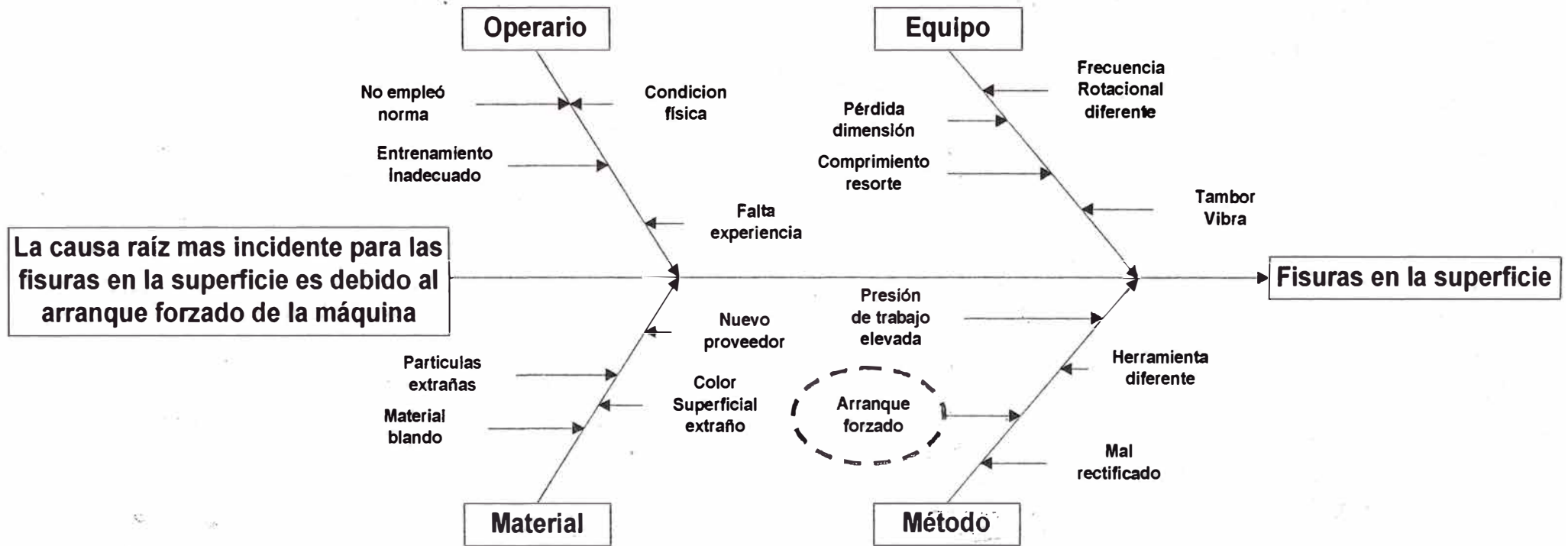


Figura N° 3.8.- DIAGRAMA DE ISHIKAWA

3.3. DIAGRAMA DE PARETO

El nombre de este diagrama se debe al economista y matemático italiano Vilfredo Pareto, quien en el siglo XVI demostró matemáticamente que el 80% de la riqueza del mundo la controlaba el 20% de la población.

Este método consiste en clasificar en forma descendente el tipo de fallas o factores que se analizan en función de su frecuencia o de su importancia absoluta y relativa. Permite observar en forma acumulada la incidencia total de las fallas o factores de análisis. Esta técnica parte del principio de que con frecuencia solo una parte (20%) de los problemas que tiene una organización provocan la mayor parte (80%) de las consecuencias negativas. Es una herramienta grafica para clasificar hechos, sobre la base de que 80% de los efectos surge de 20% de las posibles causas. Esta técnica está basada en datos estadísticos, lo que le da mayor objetividad para la correcta toma de decisiones. Facilita la clasificación de los problemas en orden de importancia, separando aquellos que podrían definirse como críticos de aquellos otros que no lo son, lo que permite concentrar los esfuerzos sobre los primeros.

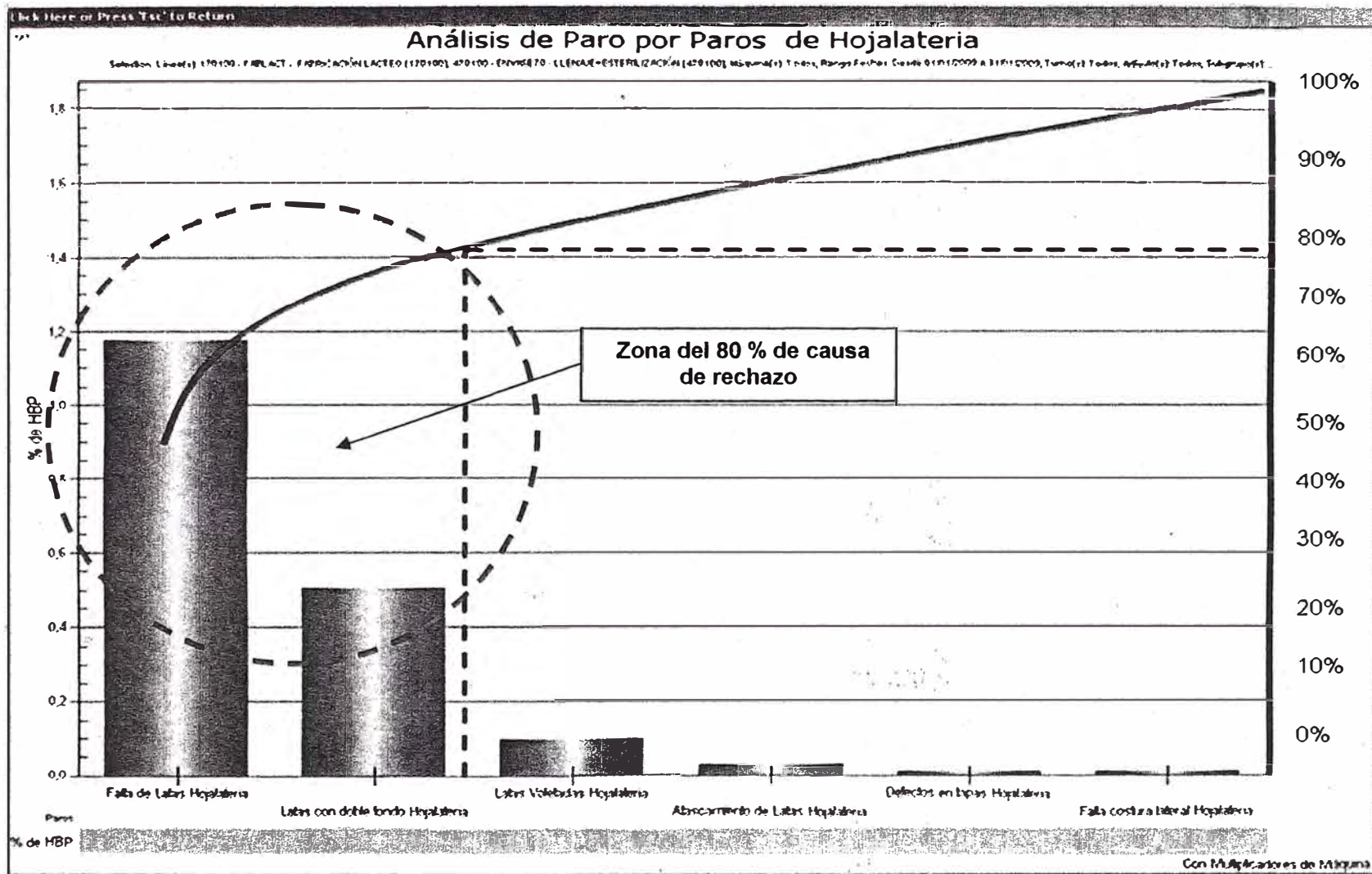


Figura N° 3.9.- DIAGRAMA DE PARETO

CAPITULO 4

OCURRENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA LÍNEA

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PARADAS EN LA LÍNEA DE ENVASE

En la línea de envase de leche evaporada, se presentan las siguientes paradas de línea de producción por falta de abastecimiento de envases debido a las siguientes causas:

- a) Atascos de latas en zona de estrangulamiento en transportadores, salida de PAL/DEPAL y DEPAL, con se muestra en la figura 4.1.

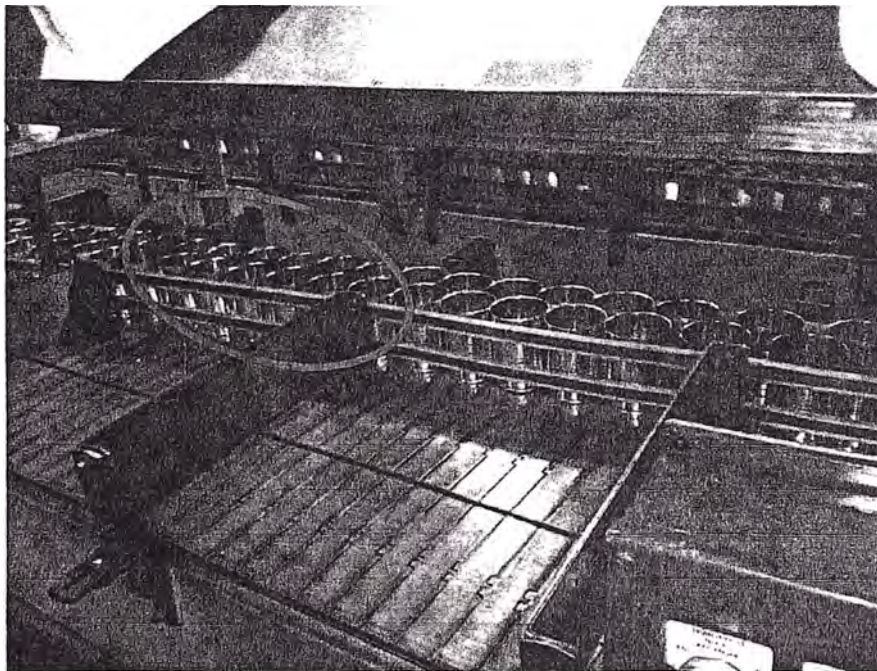
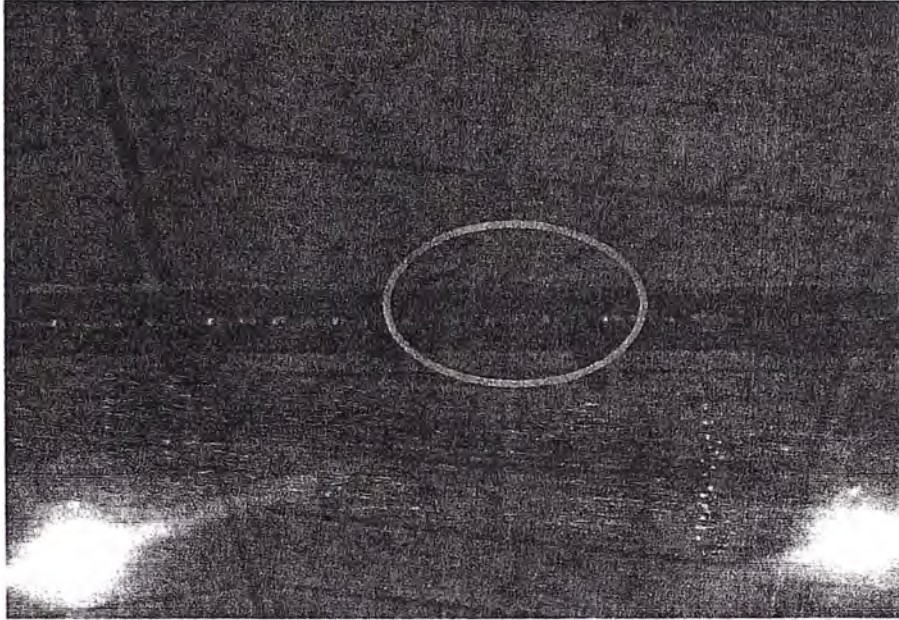


Figura N° 4.1.- ATASCOS DE LATAS EN ZONA DE ESTRANGULAMIENTO

- b) Falta de regulación, calibración y ajuste de sensores de activación de transportador de cable, como se muestra en la figura N° 4.2.



**Figura 4.2.- FALTA DE REGULACIÓN, CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE
SENSORES**

- c) Volteo de latas en transportador de cable, como se ve en la figura N°4.3.

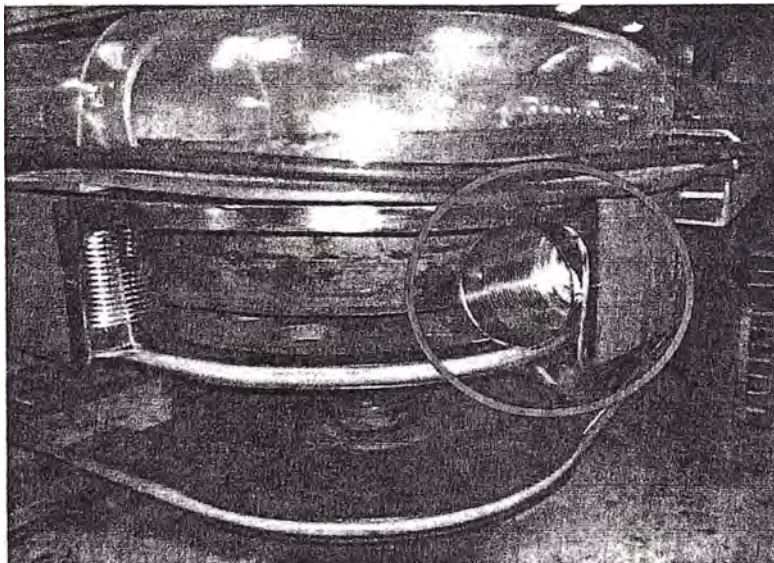


Figura 4.3 VOLTEO DE LATAS EN TRANSPORTADOR DE CABLE

- d) Atasco de latas en curva entrada a llenadora, como se muestra en la figura N° 4.4.

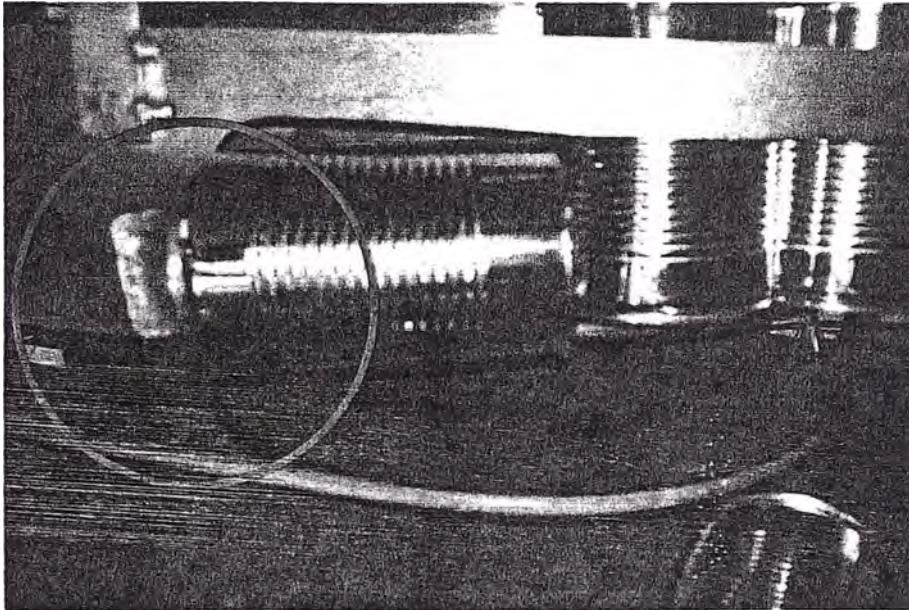


Figura N° 4.4.- ATASCO DE LATAS

- e) Atasco de latas por desnivel en transportador de cable entrada a llenadora, como se muestra en la figura N° 4.5.

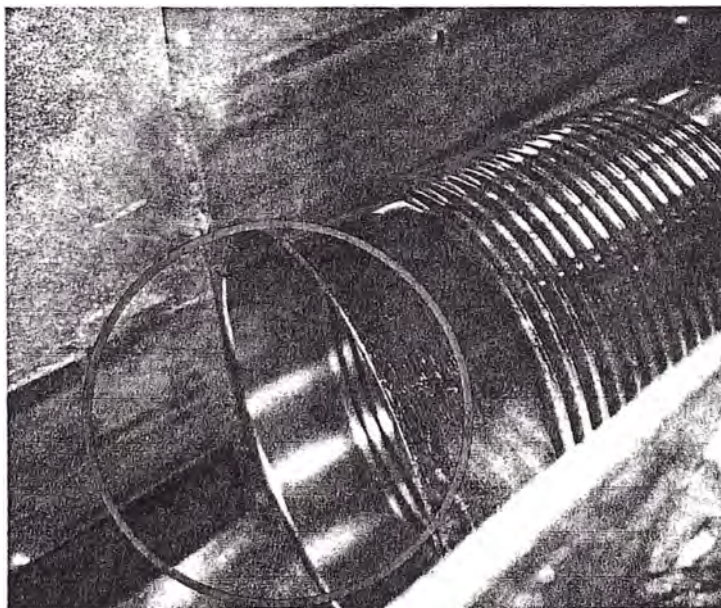


Figura 4.5.- ATASCOS DE LATAS POR DESNIVEL EN TRANSPORTADOR DE CABLE ENTRADA A LLENADORA

- f) Falta de regulación de velocidad en motoredutores de transportadores salida PAL/DEPAL y DEPAL, como se muestra en la figura N° 4.6.

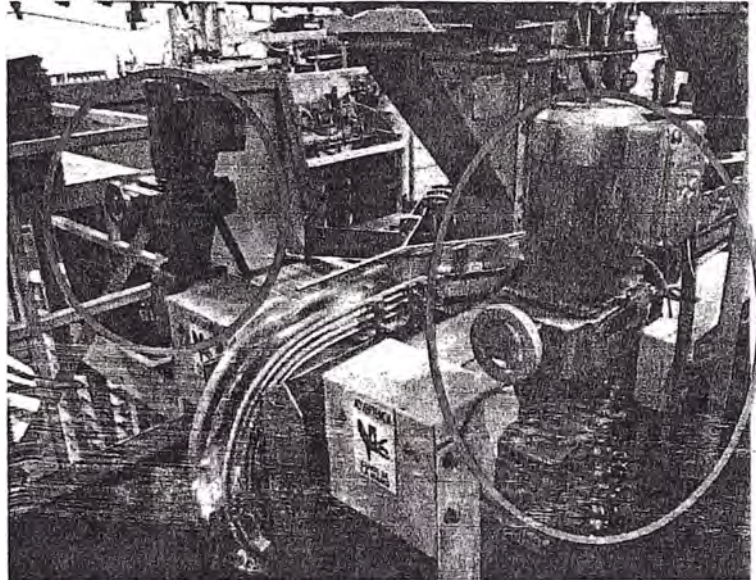


Figura 4.6.- FALTA DE REGULACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTOREDUCTORES

- g) Mala calidad de cartones para depaletizado de latas para PAL/DEPAL y DEPAL, como se muestra en la figura N° 4.7.

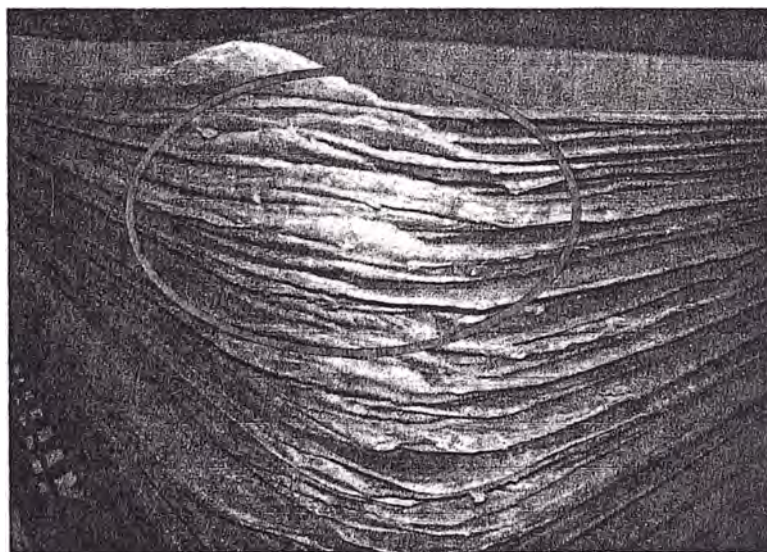


Figura 4.7.- MALA CALIDAD DE CARTONES

- h) Atasco de latas en torniquete entrada a llenadora, mostrado en la figura N°4.8.

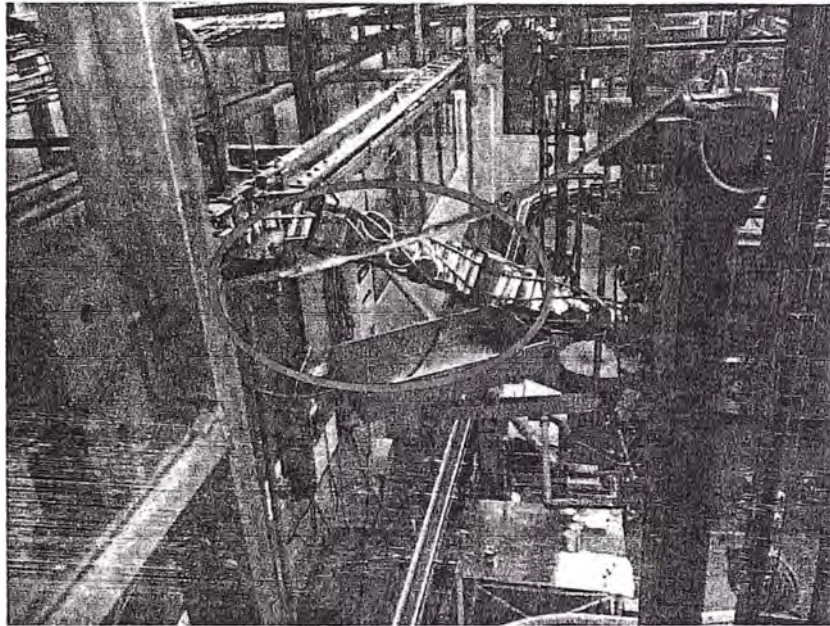


Figura N° 4.8.- ATASCO DE LATAS EN TORNIQUETE

- i) Volteo de latas al arranque del transportador magnético salida de transportadores PAL/DEPAL y DEPAL

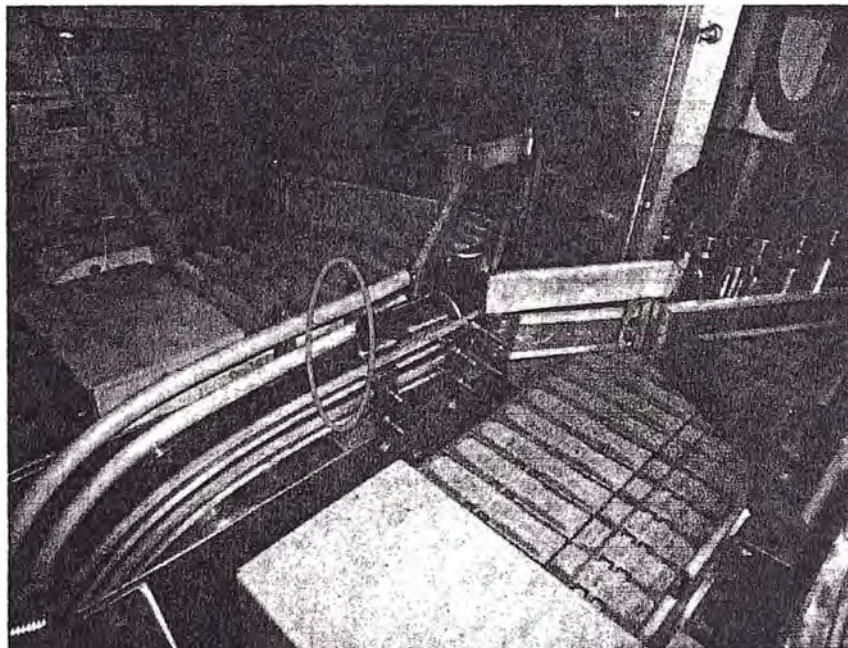


Figura N° 4.9 VOLTEO DE LATAS AL ARRANQUE DEL TRANSPORTADOR MAGNÉTICO

- j) Volteo de latas en transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL, como se ve en la figura N° 4.10.

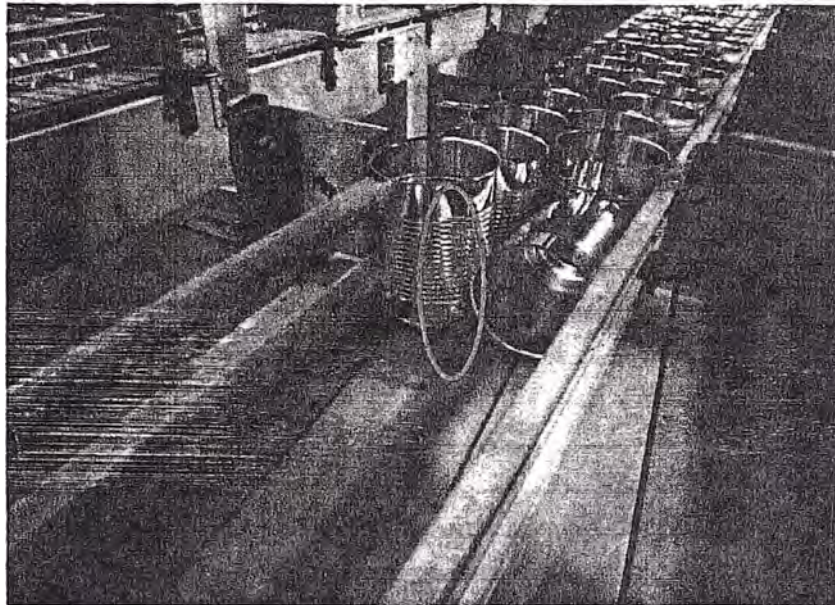


Figura N° 4.10.- VOLTEO DE LATAS EN TRANSPORTADORES

- k) Latas chancadas en carro de avance de DEPAL, se muestra en la figura N°4.11.

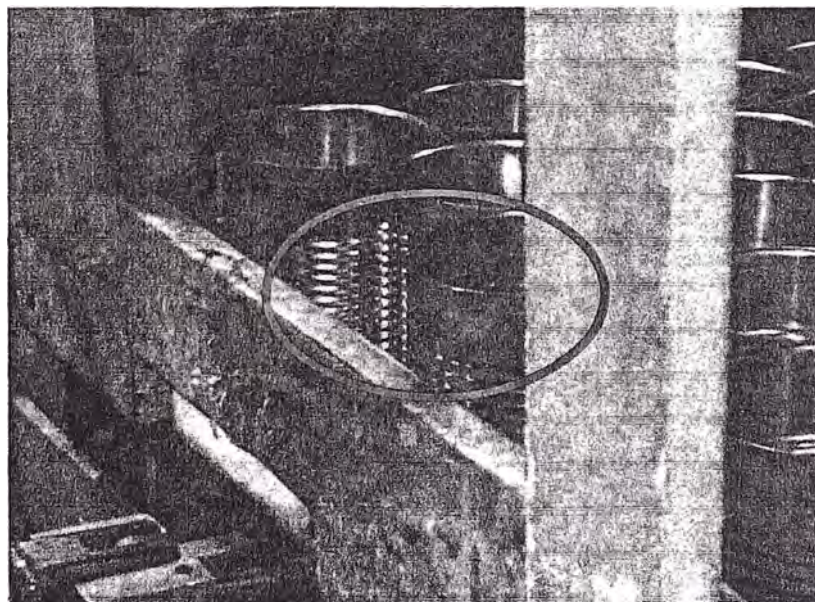


Figura 4.11 LATAS CHANCADAS EN CARRO DE AVANCE

- I) Sensores de DEPAL desalineados, se muestran en las figuras: N° 4.12 y 4.13

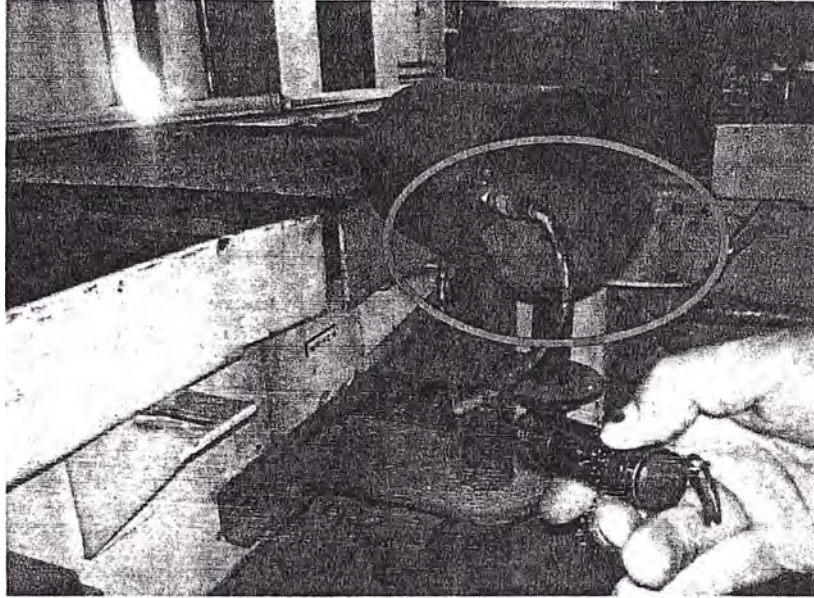


Figura N° 4.12.- SENSORES DE DEPAL

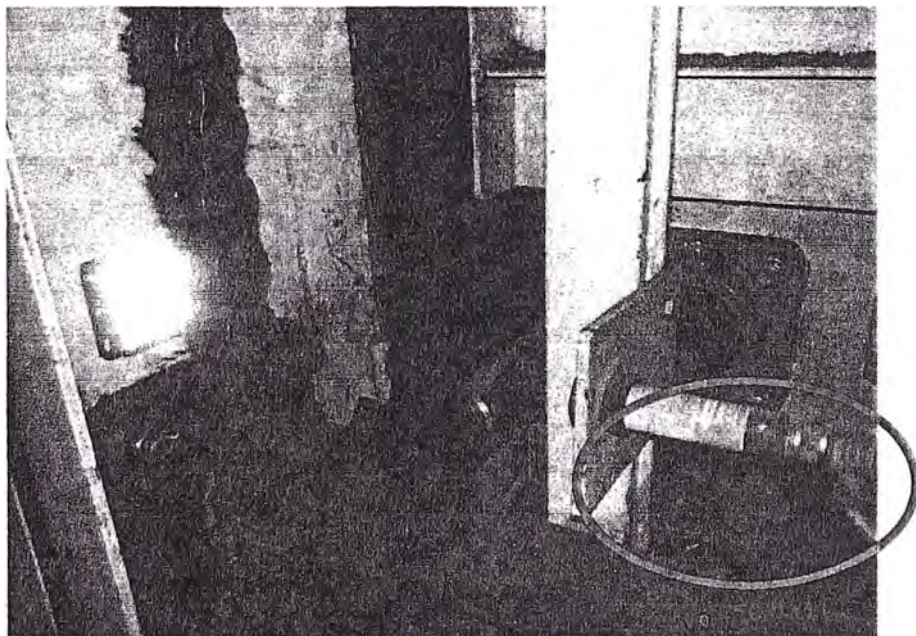


Figura N° 4.13.- SENSORES DE DEPAL

m) Volteo de latas salida de PAL/DEPAL, como se aprecia en las figuras N° 4.14 y 4.15

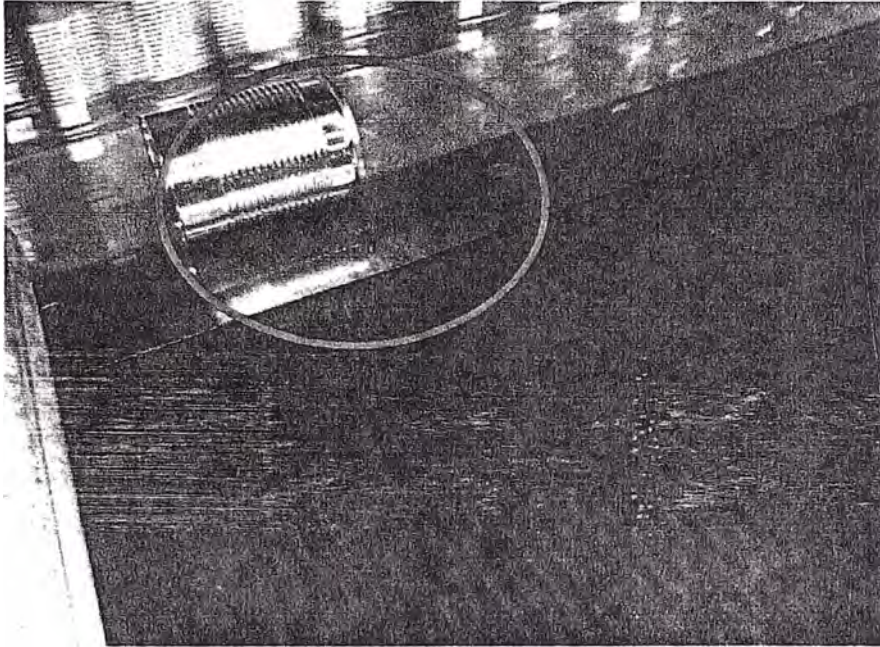
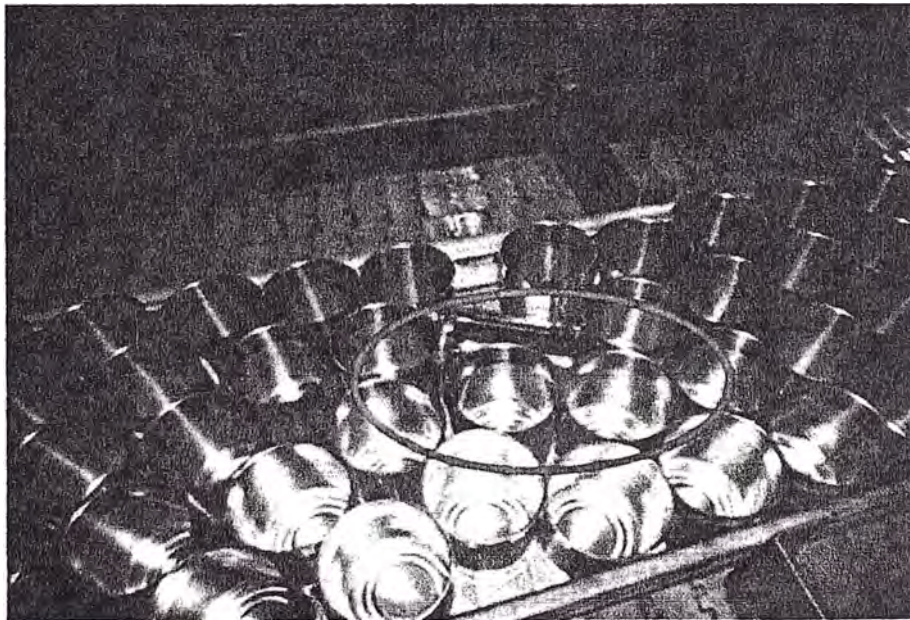


Figura 4.14 VOLTEO DE LATAS SALIDA DE PAL/DEPAL



**Figura N° 4.15. VOLTEO DE LATAS SALIDA DE PAL/DEPAL Y
DEPAL**

CAPITULO 5

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LAS PARADAS

5.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ PARA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS.

De la información estadística de las paradas por falta de abastecimiento de latas a la línea de envasado de leche evaporada, se puede afirmar en forma global, las causas de las paradas son aproximadamente en promedio el 1,33 % mensual del tiempo de producción total.

En el cuadro N° 5.1, se muestra las principales causas de paradas en forma gráfica y porcentual de los paros, pudiéndose notar que estos en su mayoría son por atascos de latas en la zona de estrangulamiento en transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL, por falta de regulación, calibración y ajuste de sensor de activación de transportador de cable y por el volteo de latas en transportador de cable.

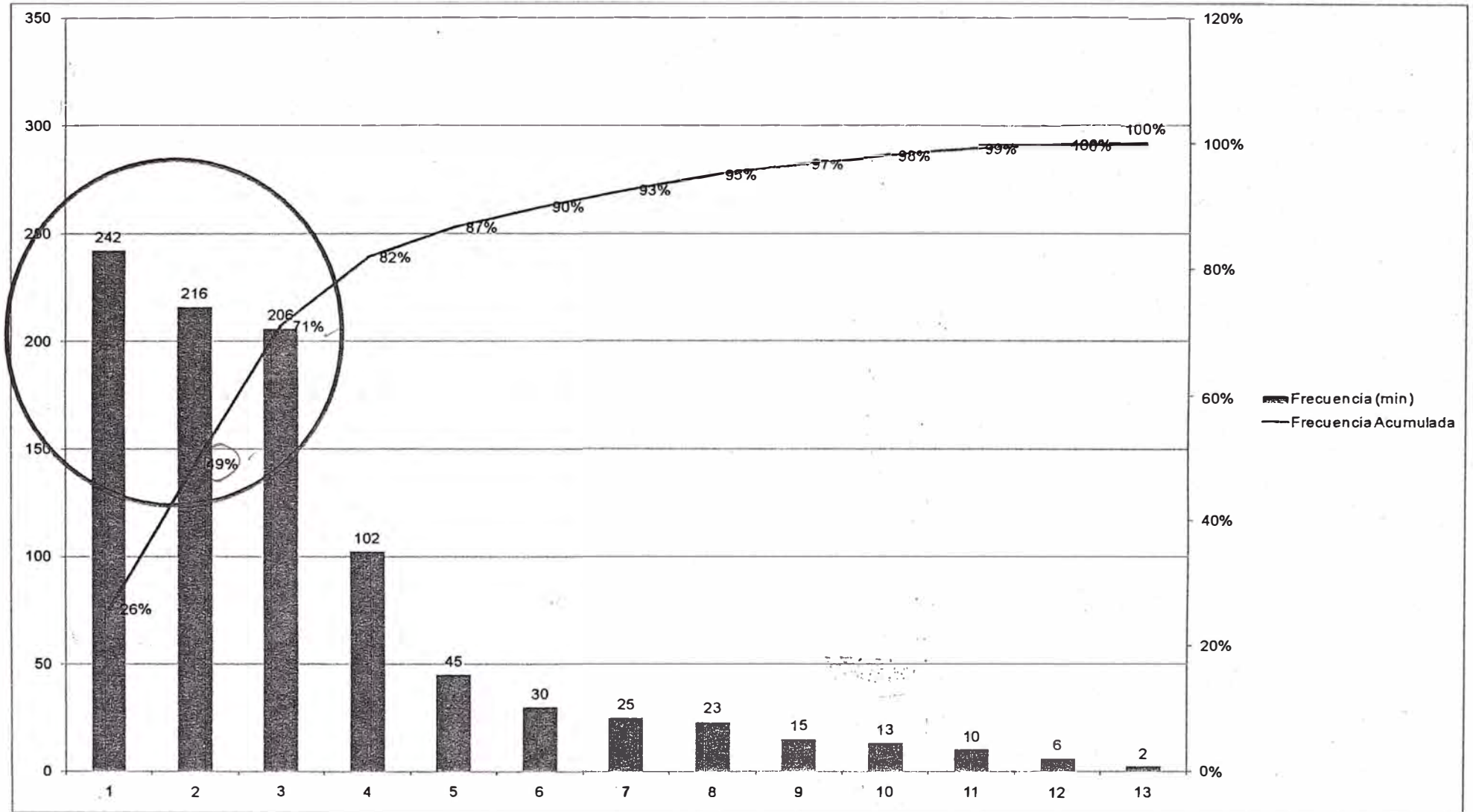


Figura N° 5.1.- DIAGRAMA DE PARETO DE ANÁLISIS DE CAUSAS DE LAS PARADA

**Cuadro N° 5.1 - RESUMEN DE CAUSAS Y TIEMPOS DE PARADAS MES
MARZO 2009**

Item	Causa	Frecuencia (min)	% Frecuencia (min)
1	Atascos de latas en zona de estrangulamiento en transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL.	242	26%
2	Falta de regulación, calibración y ajuste de sensor de activación de transportador de cable.	216	23%
3	Volteo de latas en transportador de cable	206	22%
4	Atasco de latas en torniquete entrada a llenadora.	102	11%
5	Atasco de latas en curva entrada a llenadora.	45	5%
6	Atascos de latas por desnivel en transportador de cable entrada a llenadora.	30	3%
7	Falta de regulación de velocidad en motoreductores de transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL.	25	3%
8	Mala calidad de cartones para depaletizado de latas para PAL/DEPAL y DEPAL.	23	2%
9	Volteo de latas al arranque del transportador magnético salida de transportadores PAL/DEPAL y DEPAL.	15	2%
10	Volteo de latas en transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL.	13	1%
11	Latas chancadas en carro de avance de DEPAL	10	1%
12	Sensores de DEPAL desalineados	6	1%
13	Volteo de latas salida de PAL/DEPAL	2	0%
	TOTAL MINUTOS POR MES	935	100%

En la Figura N° 5.1 se muestra el Diagrama de Pareto, donde se ve los porcentajes de frecuencias de paradas.

A continuación veamos en las Figuras 5.2, 5.3 y 5.4, donde se muestra los Diagramas de Ishikawa.

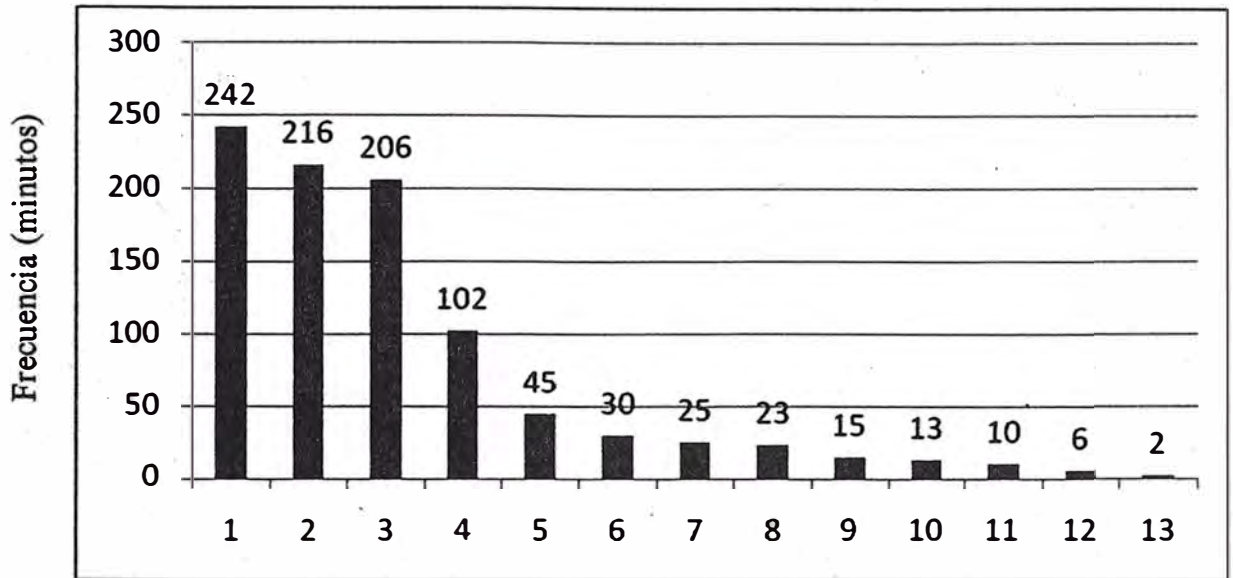


Figura N° 5.1 (a).- FRECUENCIA EN MINUTOS

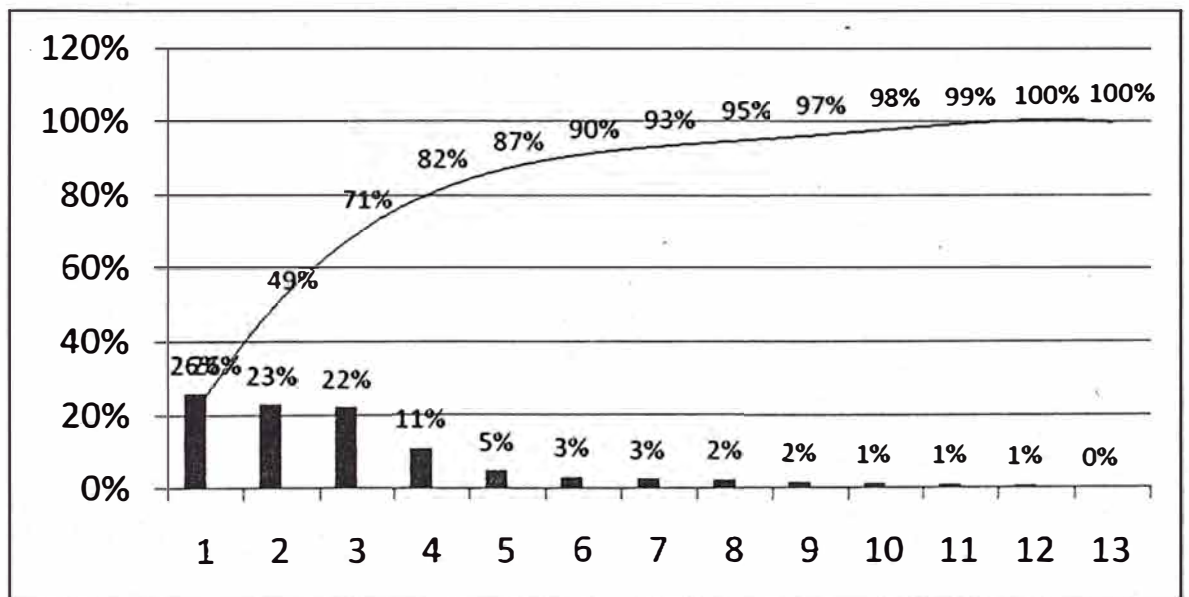


Figura N° 5.1 (b).- DIAGRAMA DE PARETO DE ANÁLISIS DE CAUSAS DE LA PARADA

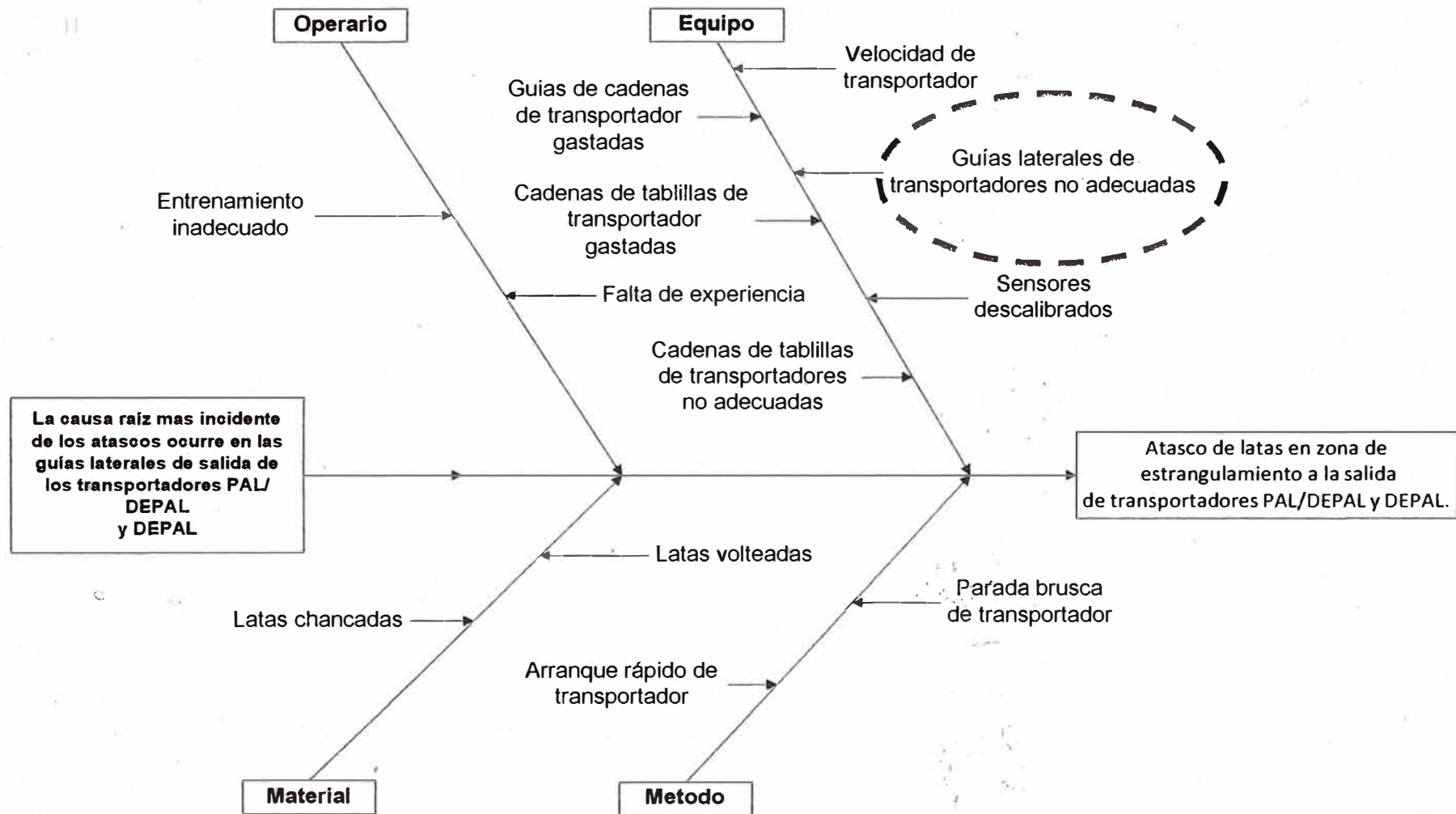


Figura N° 5.2.- DIAGRAMA DE ISHIKAWA ITEM 1

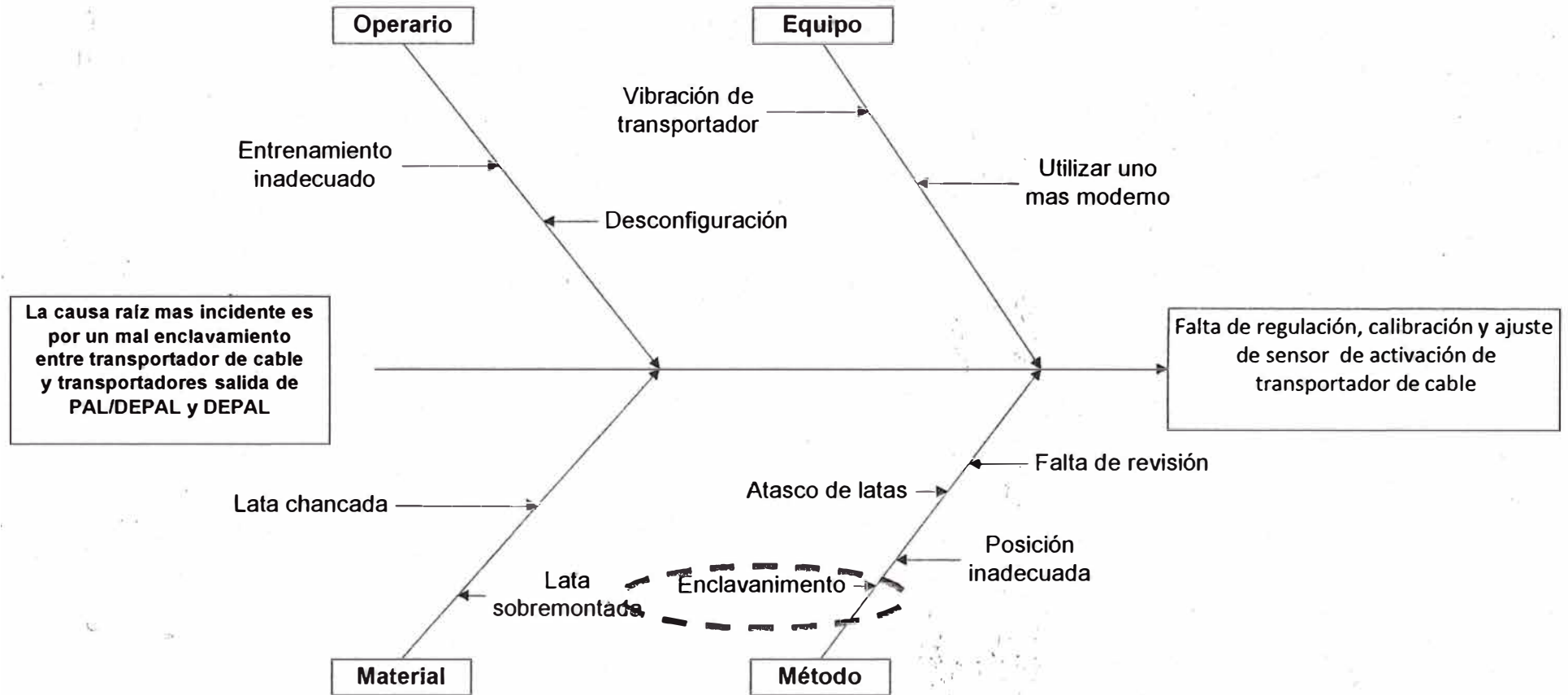


Figura 5.3.- DIAGRAMA DE ISHIKAWA ITEM 2

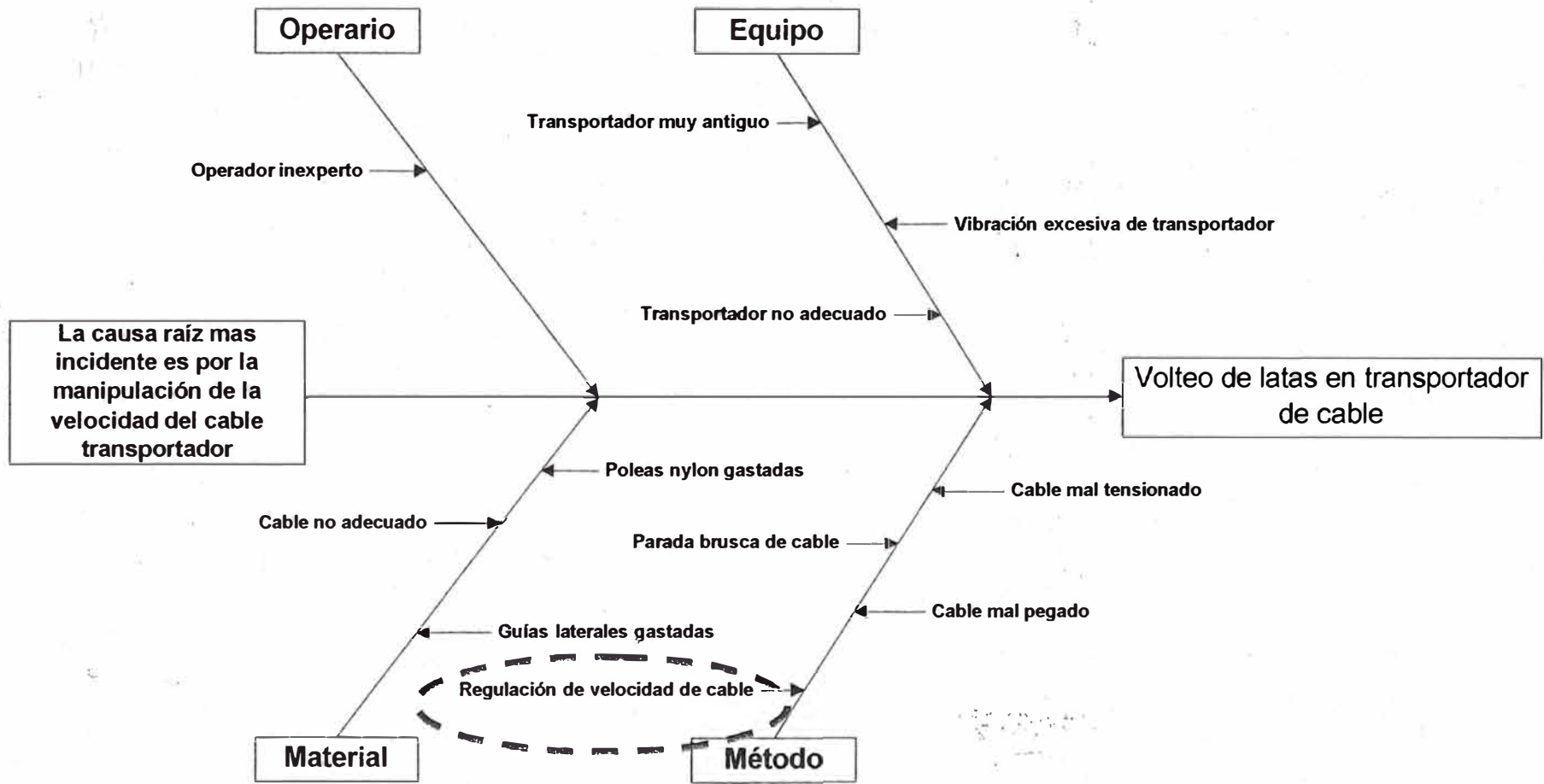


Figura 5.4.- DIAGRAMA DE ISHIKAWA ITEM 3

CAPITULO 6

PLANTEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE LA MEJORA

6.1. RESOLUCIÓN DE LOS PLANTEAMIENTOS DEL ESTUDIO DE LA MEJORA

Debido a todas las posibles causas raíces que afectan el abastecimiento constante de latas a sala de envasado de leche evaporada, se ha encontrado que los problemas más relevantes ocurren en los 3 primeros casos (Cuadro 5.1), el resto no se considera ya que su incidencia es mínima para nuestro estudio.

6.1.1. Atascos de latas en zona de estrangulamiento a la salida de transportadores PAL/DEPAL y DEPAL.

Para este caso se instaló un mecanismo el cual consiste en un sistema de guías laterales de rodillos con el fin de disminuir el rozamiento entre la lata y la guía lateral en la zona de estrangulamiento. Este sistema trabaja con accionamiento a través de una excéntrica el cual genera un movimiento lineal en las guías laterales a través del eje del motorreductor (Figura 6.1).

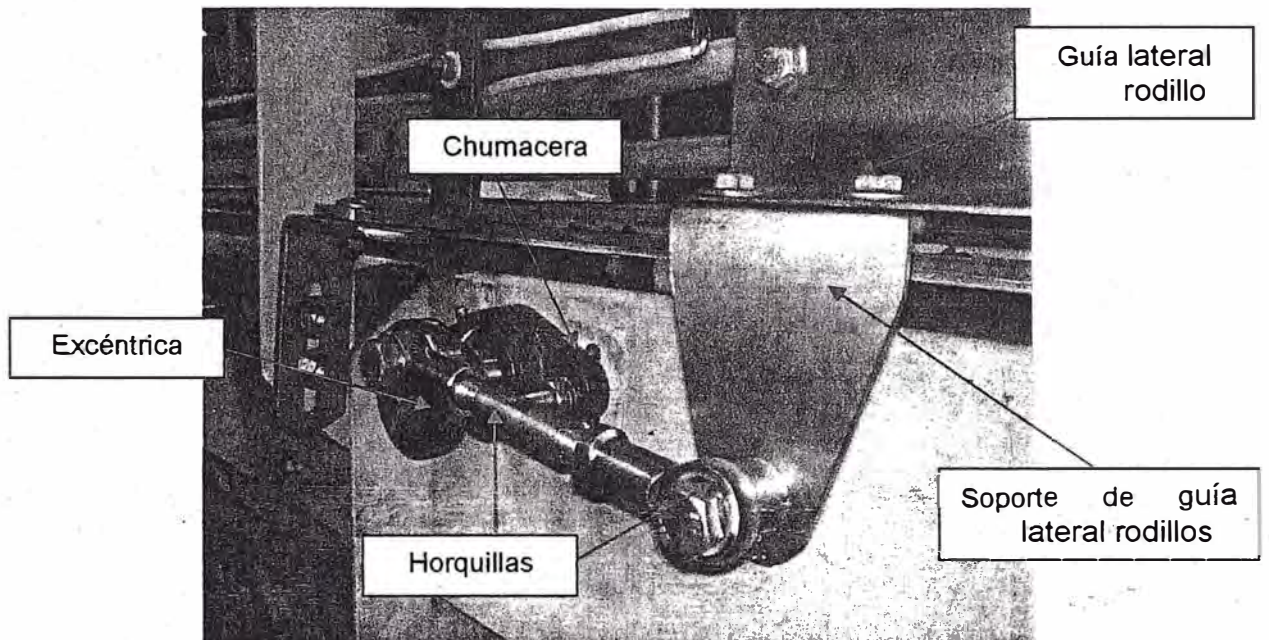


Figura 6.1.- MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DE LAS GUIAS DE RODILLOS

En la figura N° 6.2, se muestra el sistema antes de la mejora.

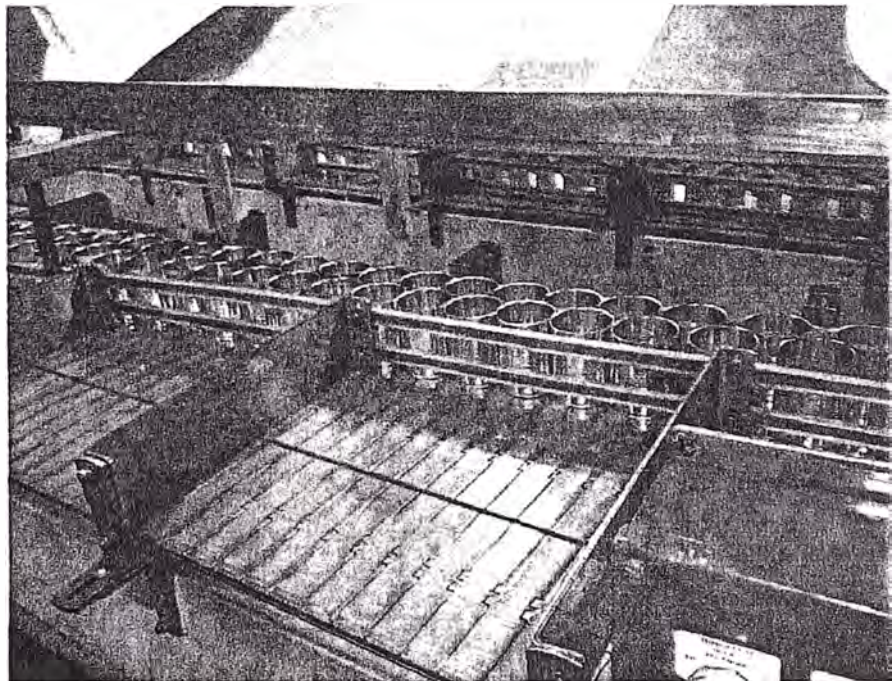


Figura 6.2.- ANTES DE LA MEJORA

En la figura N° 6.3, se muestra el sistema después de la mejora.

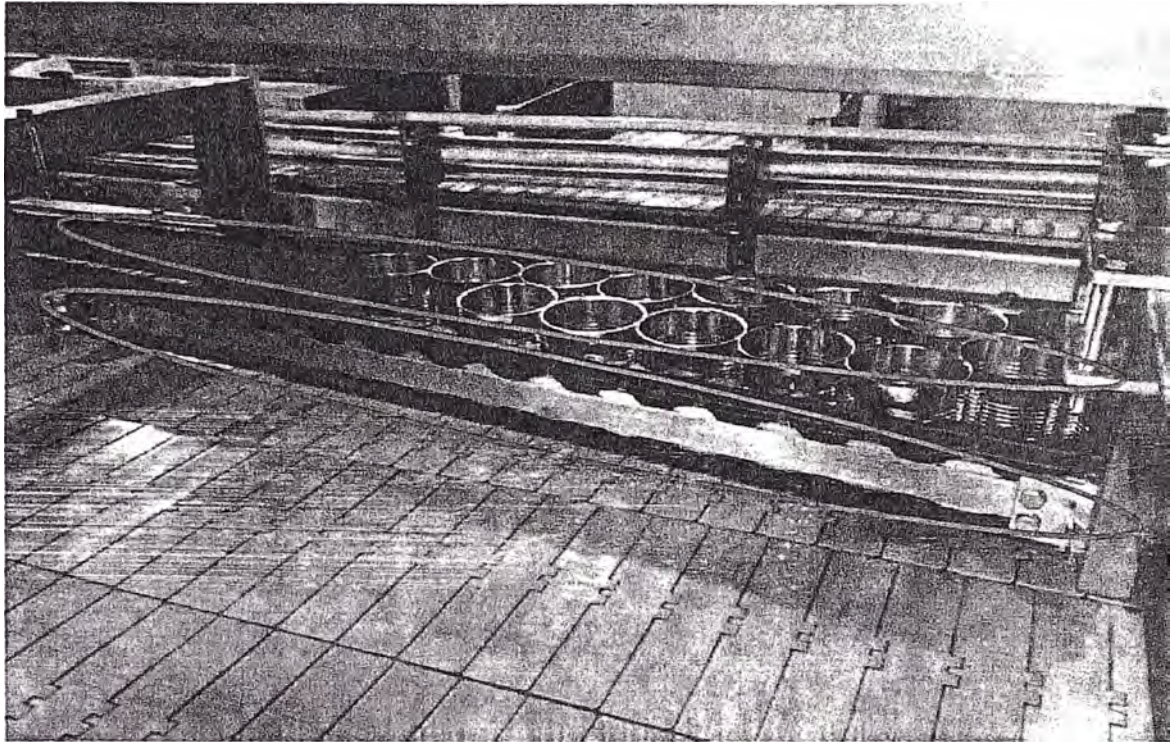


Figura N° 6.3.- SISTEMA DESPUÉS DE LA MEJORA

Este tipo de guía de rodillos son una excelente solución para estas áreas de transporte en línea en la que hay dificultad para mover envases que se desplazan juntos y sobre todo en zonas de acumulación (Figura N° 6.4). La densidad de los rodillos en las guías, con el apoyo de los pines y el canal de metal, crean una superficie resistente y de baja fricción en la guía. Esta libre acción móvil nos permite que al paso de los envases se disminuya los puntos de fricción o puentes, que puede causar atascos y posiblemente causar paradas no deseadas.

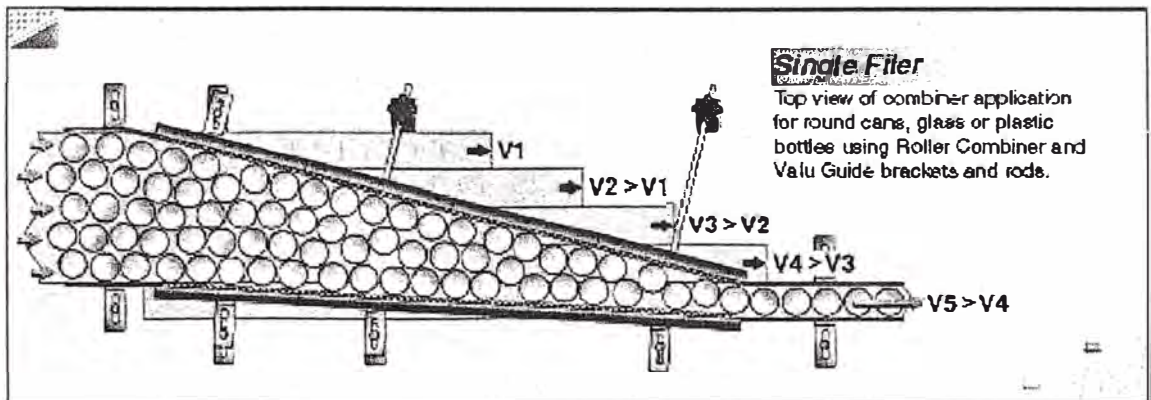


Figura N° 6.4.- SISTEMA DE GUÍA DE RODILLOS

Estas guías son de bajo ruido, larga vida, además son de instalación rápida y buen funcionamiento. Están diseñados para cajas y recipientes (botellas de vidrio y plástico, hojalata y aluminio fuerte latas). Excelente para las áreas de acumulación.

Se caracterizan por:

- Disminuye los puntos de fricción o de transición.
- Aumenta el rendimiento.
- Reduce el daño del producto.
- Excelente para papel, plástico y envases de metal.

Este tipo de guías se selecciona de acuerdo al tipo de envase que recorrerá por las guías, debemos tener en cuenta el envase que recorrerá por estas guías ya que depende mucho:

- Altura de envase
- Consistencia del envase
- Peso del envase

Del catalogo del fabricante podemos seleccionar por ejemplo (Figura N° 6.5):

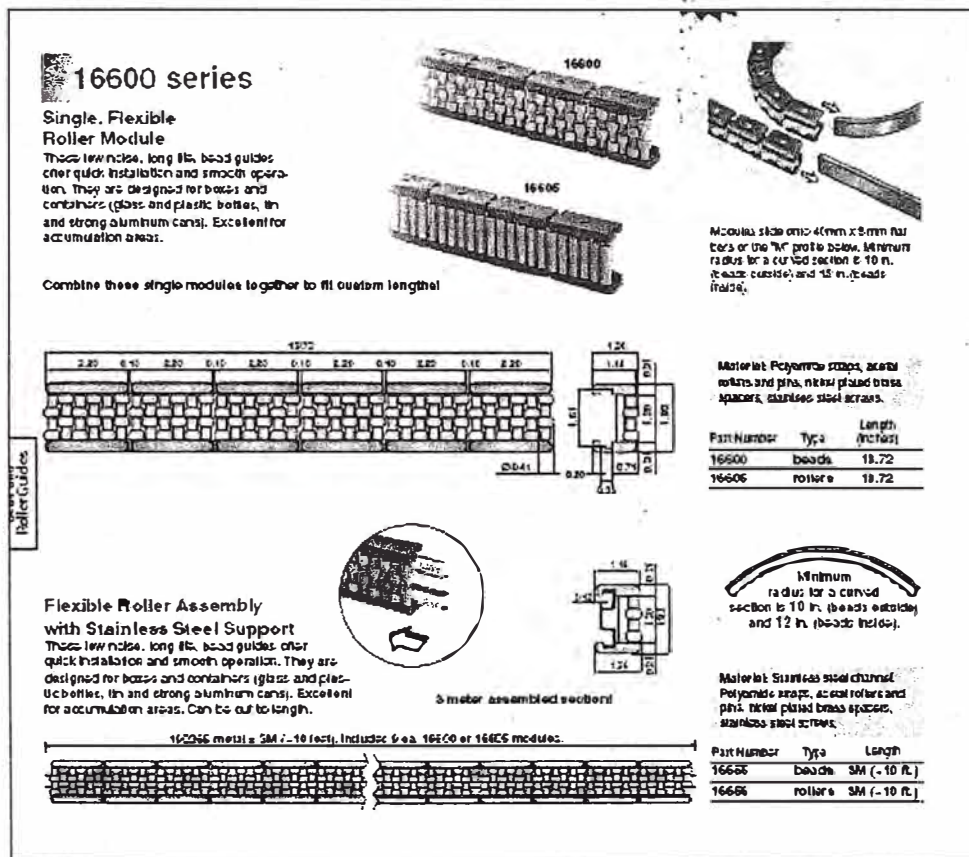


Figura N° 6.5.- MODELO GUIA LATAS VACÍAS

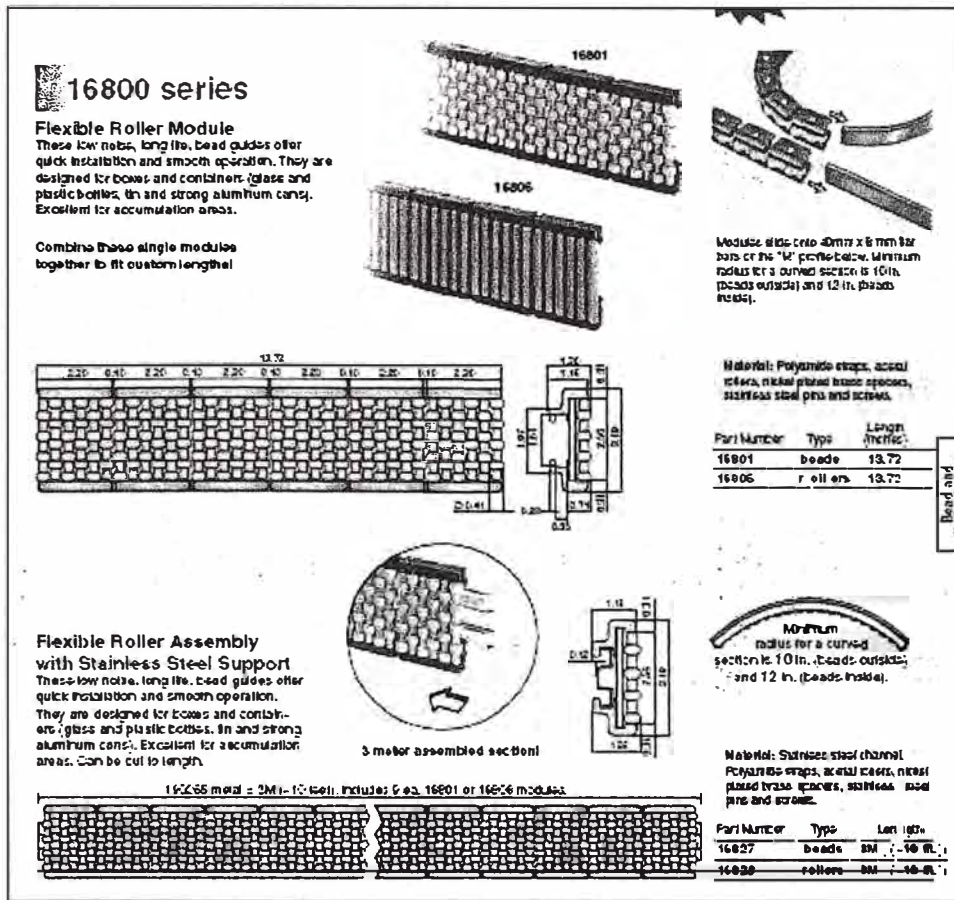


Figura N° 6.6.- MODELO GUIAS LATAS LLENAS

En este caso optamos por la guía serie 16600 la cual es para latas vacías, el otro tipo (Figura N° 6.6) es para latas llenas.

6.1.2. Falta de regulación, calibración y ajustes de sensor de activación de transportador de cable.

Para este caso se calibra y ajusta sensor el cual cumple las siguientes funciones:

- Cuando hay un abastecimiento continuo de latas este no emite ninguna señal, pero cuando detecta que no hay pase de latas (paro de transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL) a los 1,25 s

envía una alarma sonora y luminosa en la zona de operación PAL/DEPAL y DEPAL para que el operador reinicie el abastecimiento de latas. (Ver figura N° 6.4)

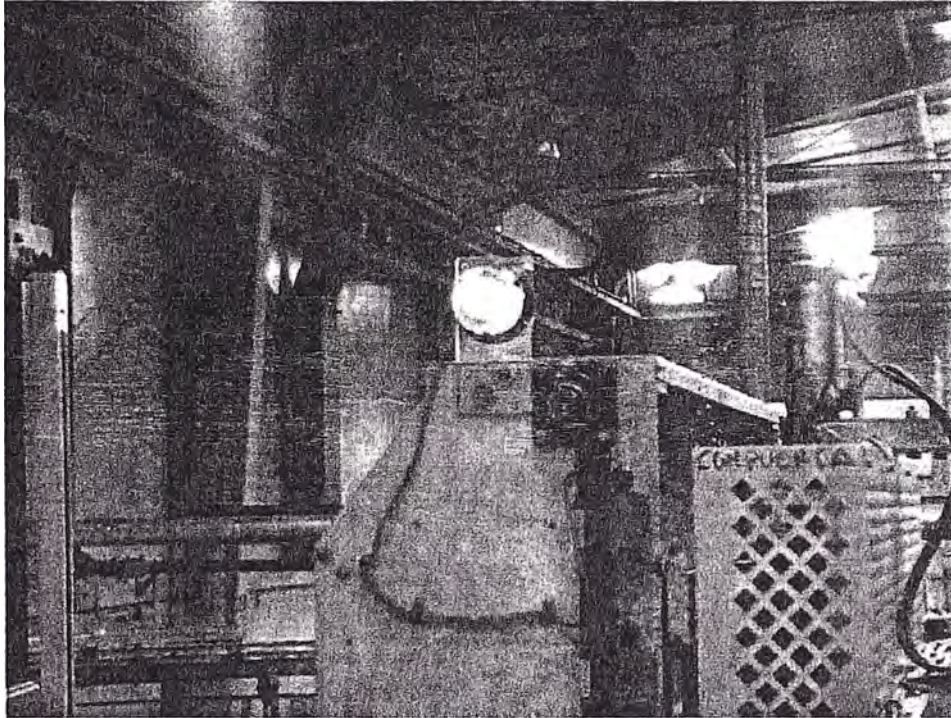


Figura 6.4.- BALIZA LUMINOSA Y SONORA

- Cuando hay una parada imprevista en la llenadora de leche evaporada, las latas se empiezan a acumular en todo el transportador y cuando llegan a la altura del sensor, este envía una señal después de 4s a transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL para que estos se detengan.
- A la hora de reiniciar el arranque de envase (considerando que sensor detecta acumulación de latas), este lanzará una señal después de 15,75 s a los transportadores salida de PAL/DEPAL y DEPAL para su arranque.

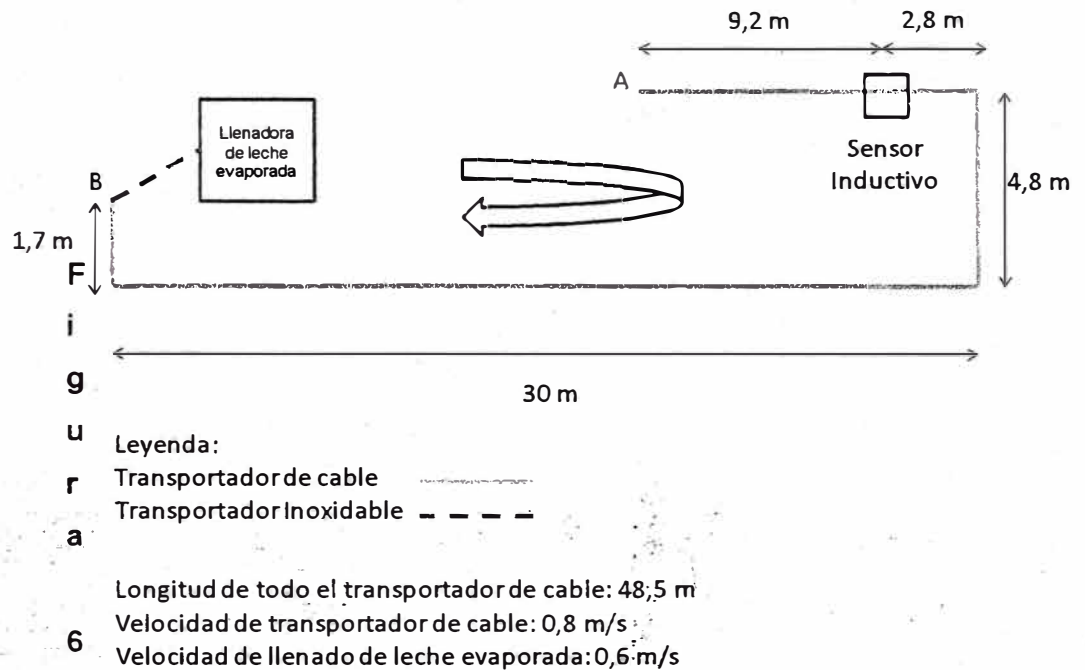


Figura N° 6.5.- ESQUEMA DE TRANSPORTADOR DE CABLE

De manera experimental se ha calculado que en 1 m \leftrightarrow 13 latas juntas de diámetro 73 mm. (Ver figura N°6.6):

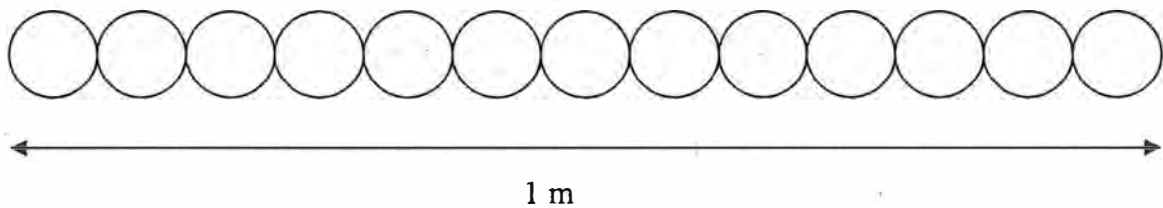


Figura 6.6.- CANTIDAD DE LATAS POR METRO LINEAL

Tenemos que:

$$= \left(\frac{500 \text{ latas}}{1 \text{ min}} \right) \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ segundos}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{13 \text{ latas}} \right)$$

$$= 0,6 \text{ m/seg}$$

Experimentalmente se ha encontrado la velocidad del transportador de cable:

$$= 0,8 \text{ m/seg}$$

Para poder encontrar el tiempo de activación del sensor se ha elaborado una tabla:

Cuadro N° 6.1 – CÁLCULO DE ACTIVACION DE SENSOR

Item	Latas	Colchon Latas (m)	t Colchon (s)	Recorrido Primera Lata (m)
1	80	5,84	9,67	7,74
2	160	11,68	19,47	15,58
3	240	17,52	29,2	23,36
4	320	23,36	38,93	31,14
5	400	29,2	48,67	38,94
6	480	35,04	58,4	46,72
	X	Y	60,62	48,5
7	560	40,88	68,13	54,50
8	640	46,72	77,87	62,29
9	664	48,5	80,83	64,66

Donde:

- Latas: Son la cantidad de latas
- Colchon de latas (m): Es la longitud que ocupan las latas (ejemplo: 80 latas ocupan una longitud de 5,84 m).
- t Colchon (s): Es el tiempo de seguridad que garantiza un colchón de latas (ejemplo: 9,67 s es el tiempo que demora en consumirse las 80 latas antes de entrar a la llenadora).

- Recorrido Primera Lata (m): Es el recorrido que debe de hacer la primera lata que ingresa al transportador de cable de manera que esta alcance a la última lata que sale del transportador de cable y que ingresa a llenadora.

Para determinar el tiempo en el cual el sensor envía la señal a los transportadores de salida de PAL/DEPAL y DEPAL decimos:

La longitud que debe de recorrer la primera lata que ingresa al transportador de cable debe ser de 48,5 m, justo al término del colchón de latas, por lo tanto:

Cuadro N° 6.2.-INTERPOLACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE ACTIVACIÓN DEL SENSOR.

480	↑	35,04	58,4	46,72	↑
X		Y	60,62	48,5	
560		40,88	68,13	54,50	

Interpolamos:

$$\frac{(X - 480)}{(560 - X)} = \frac{(48,5 - 46,72)}{(54,50 - 40,5)}$$

Despejando X, tenemos:

$$X = 498 \text{ latas}$$

$$Y = 38,31 \text{ m}$$

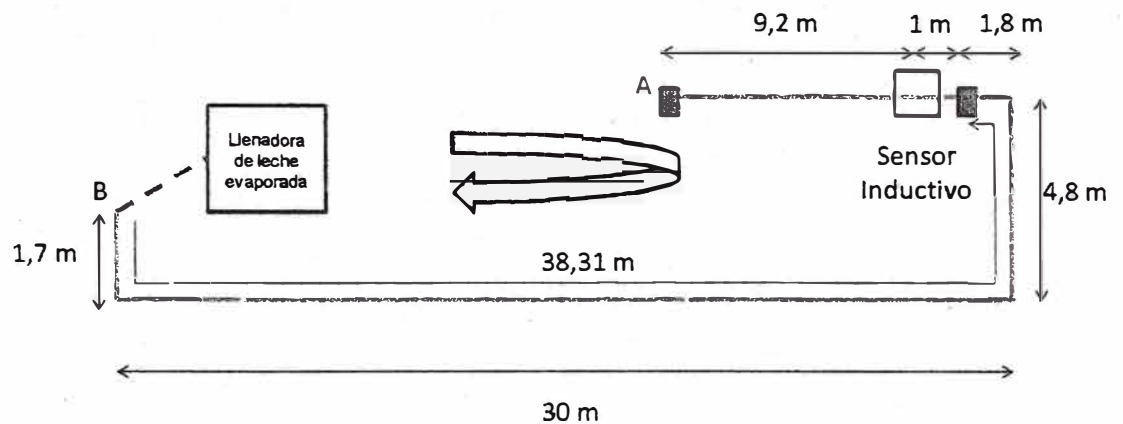


Figura N° 6.7.- DIAGRAMA DE CÁLCULO DE TIEMPO ACTIVACION DE SENSOR

De la figura calculamos el tiempo de respuesta del sensor:

$$t = \frac{\text{longitud recorrida}}{\text{velocidad}}$$

$$t = \frac{1 \text{ m}}{0,8 \text{ m/seg}}$$

$$t = 1,25 \text{ seg}$$

6.1.3. Volteo de latas en transportador de cable.

De enero a julio 2009 se reportó un 22% de paradas por latas volteadas debido al incremento o disminución de la velocidad del transportador de cable controlado desde el panel de operación de llenadora de leche evaporada. La mejora en este caso fue realizar un monitoreo de la velocidad del transportador de cable 3 veces por turno por el mecánico de mantenimiento y reportar en formato (Ver anexo 3)

con un seguimiento mensual. Al finalizar este monitoreo se encontró lo siguiente:

Cuadro N° 6.3.-MONITOREO VELOCIDAD TRANSPORTADOR CABLE

Fecha	Hora	Velocidad Línea (lpm)	Velocidad transportador de cable (m/s)	Latas volteadas
03/07/2009	8:45	450	0,91	18
03/07/2009	12:00	450	0,91	13
03/07/2009	14:50	458	0,90	26
03/07/2009	18:00	500	0,90	14
03/07/2009	19:00	500	0,88	17
03/07/2009	23:00	500	0,88	15
03/07/2009	1:20	500	0,88	10
03/07/2009	5:40	500	0,87	4
03/07/2009	6:20	500	0,87	8
04/07/2009	8:56	500	0,87	5
04/07/2009	11:45	500	0,87	4
04/07/2009	2:54	500	0,88	9
04/07/2009	18:26	500	0,87	6
04/07/2009	20:45	500	0,85	4
04/07/2009	22:32	500	0,85	8
<hr/>				
31/07/2009	1:45	450	0,80	2
31/07/2009	3:00	450	0,80	1
31/07/2009	7:00	450	0,80	4
31/07/2009	8:00	450	0,80	3
31/07/2009	13:00	500	0,80	2
31/07/2009	15:50	500	0,80	4
31/07/2009	17:10	500	0,80	3
31/07/2009	19:42	500	0,80	2
31/07/2009	21:10	500	0,80	1
01/08/2009	09:00	500	0,80	2

Viendo el cuadro se llega a la conclusión de manera experimental que la velocidad mas optima en la cual disminuye considerablemente el número de latas volteadas es 0,8 m/s.

Esto lo podemos explicar a continuación en el diagrama de cuerpo libre de lata para envasado:

Experimentalmente se ha determinado que al incrementar la velocidad del transportador de cable de 0,8 a 0,9 m/s, este genera una aceleración lo cual trae como consecuencia que la lata se desestabilice y se voltee.

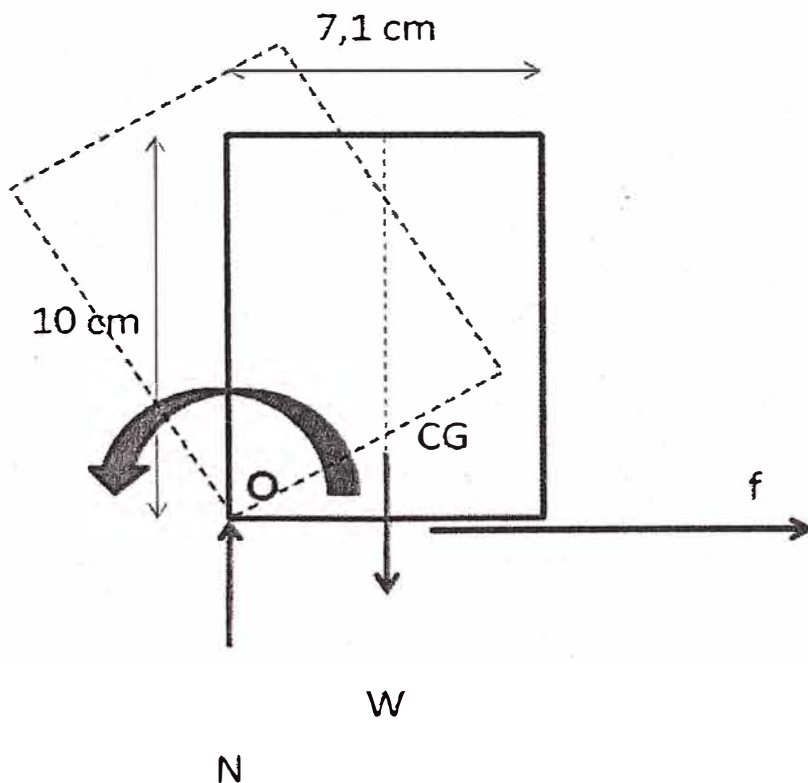


Figura N° 6.8.- DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE LATA

Observación: Tenemos que la lata se voltea debido a que la fuerza de rozamiento del cable con respecto al peso de la lata es mayor lo cual genera un torque en magnitud mayor a cero que ocasiona la volcadura.

Implementando las mejoras propuestas se redujo en un 0,45% el tiempo de paradas por falta de abastecimiento de latas de agosto 2009 hasta diciembre 2009 (Cuadro N° 6.4, Figura N° 6.9 y 6.10).

Cuadro N° 6.4.- COMPARACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA

	Mes	HBP(min)	HPP(min)	%	Promedio
Antes de la mejora	Enero	47731	568	1.19%	1.33%
	Febrero	58904	755	1.28%	
	Marzo	63136	935	1.48%	
	Abril	54996	577	1.05%	
	Mayo	437472	5012	1.15%	
	Junio	49038	516	1.05%	
	Julio	59259	1237	2.09%	
Después de la mejora	Agosto	58053	656	1.13%	1.14%
	Septiembre	50414	517	1.03%	
	Octubre	49260	357	0.72%	
	Noviembre	53420	404	0.76%	
	Diciembre	86081	637	0.74%	

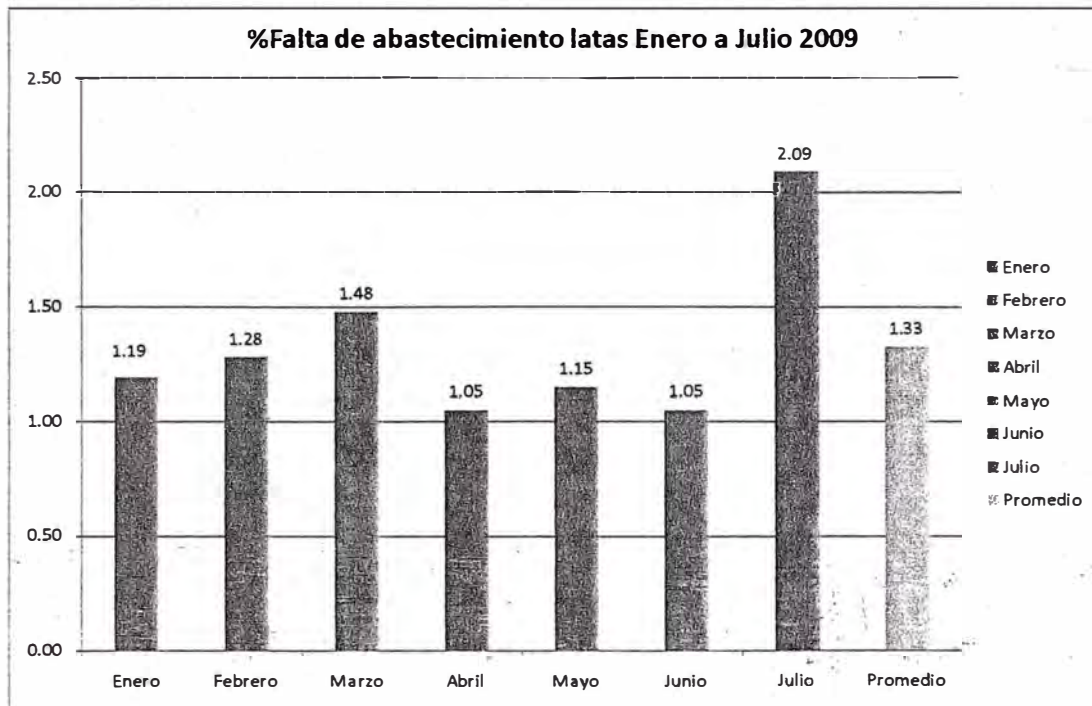


Figura N° 6.9.- % FALTA DE ABASTECIMIENTO LATAS ENERO A JULIO 2009

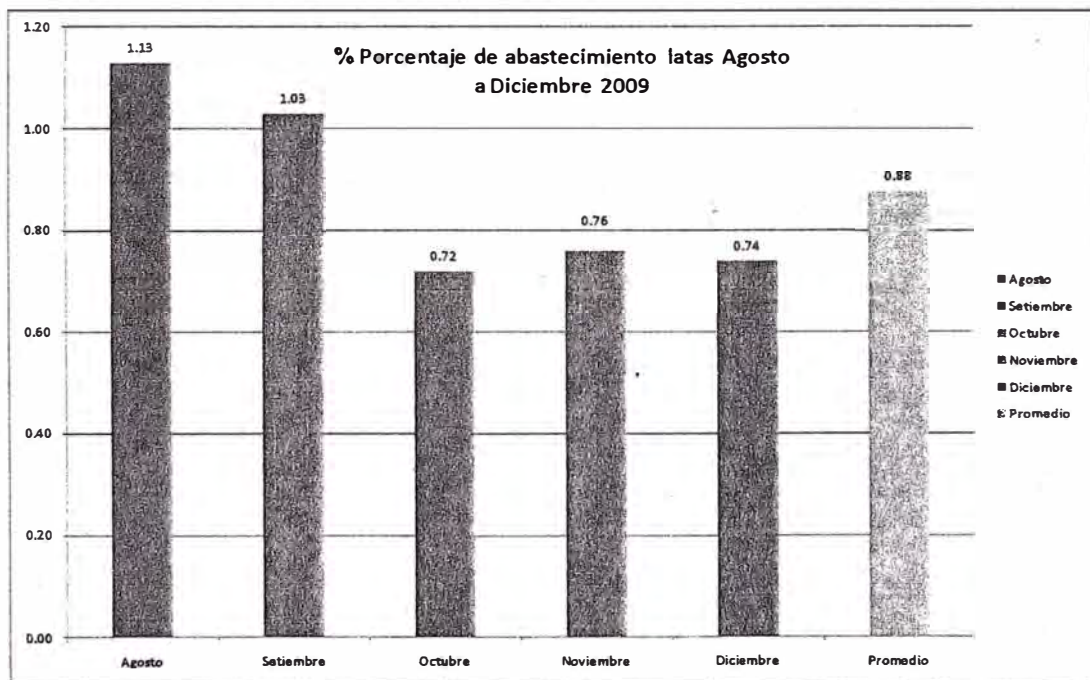


Figura N° 6.10.- % FALTA DE ABASTECIMIENTO LATAS AGOSTO A DICIEMBRE 2009

En la figura N° 6.11. que a continuación se muestra el Total de abastecimiento de latas de enero a diciembre 2009.

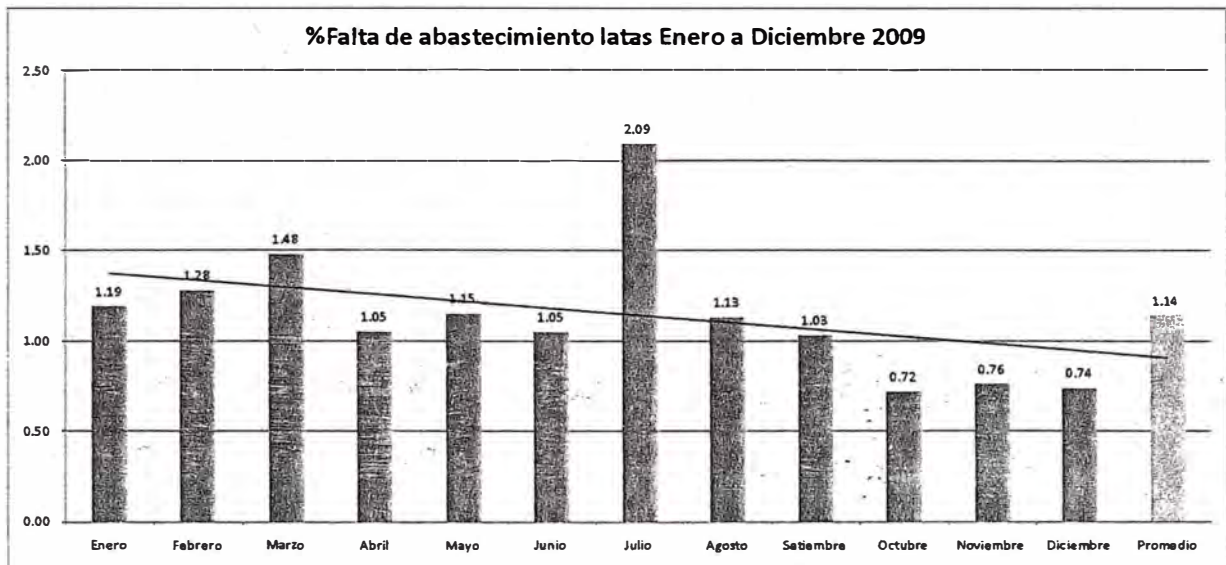


Figura N° 6.11- % FALTA DE ABASTECIMIENTO LATAS ENERO A DICIEMBRE 2009

CAPITULO 7

COSTO DE LAS MEJORAS

En la implementación de las mejoras propuestas, se realizaron los siguientes gastos:

7.1. ATASCOS DE LATAS EN ZONA DE ESTRANGULAMIENTO A LA SALIDA DE TRANSPORTADORES PAL/DEPAL Y DEPAL.

En el cuadro N° 7.1 se muestra los materiales, indicando su precio unitario, cantidad y costo total.

Cuadro 7.1.- MATERIALES

Item	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total S/.
1	Guía de rodillos de 1400x73mm	1375	4	5500
2	Chumacera pared 25mm	48	2	96
3	Soporte estructura 829,25x357x50mm AcInox	2951	2	5902
4	Horquillas	36	4	144
5	Excéntrica	52	2	104
6	Piñones Z15 1/2in ASA	125	4	500
7	Cadena 1/2in ASA AcInox	48	1	48
	Total			S/. 12,294

Podemos observar en el cuadro N° 7.2., la descripción, costo HH, cantidad, horas y costo total de la mano de obra.

Cuadro N° 7.2. - MANO DE OBRA

Item	Descripción	Costo HH	Cantidad	Horas	Total S/.
1	Supervisor	18	1	12	216
2	Mecánico	8.75	2	12	210
3	Ayudante	6	1	12	72
	Total				S/. 498

En el cuadro N° 7.3 se muestra el Costo Total:

Cuadro N° 7.3.-COSTO TOTAL

Item	Descripción	Total S/.
1	Materiales	12294
2	Mano de Obra	498
	Total	S/. 12,792

7.2. FALTA DE REGULACIÓN, CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE SENSORES DE ACTIVACIÓN DE TRANSPORTADOR DE CABLE.

En el cuadro N° 7.4 se muestra los materiales de la falta de calibración y ajuste de sensores.

Cuadro N° 7.4. - MATERIALES

Item	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total S/.
1	Baliza Sonora	125	1	125
	Total			S/. 125

Podemos mostrar en el cuadro N° 7.5 la Mano de obra:

Cuadro N° 7.5. MANO DE OBRA

Item	Descripción	Costo HH	Cantidad	Horas	Total S/.
1	Electricista de Fábrica	22	1	48	1056
	Total				S/. 1,056

En el cuadro N° 7.6. se muestra el costo total, tanto de los materiales como de la mano de obra.

Cuadro N° 7.6 COSTO TOTAL

Item	Descripción	Total S/.
1	Materiales	125
2	Mano de Obra	1056
	Total	S/. 1,181

7.3. VOLTEO DE LATAS EN TRANSPORTADOR DE CABLE.

Materiales:

- Ninguno

En el cuadro N° 7.7 el costo de la mano de obra.

Cuadro N° 7.7. MANO DE OBRA:

Item	Descripción	Costo HH	Cantidad	Horas	Total S/.
1	Mecánico de Fábrica	22	3	28	1848
	Total				S/. 1,848

El cuadro 7.8 se muestra el Costo Total de materiales y mano de obra.

Cuadro N° 7.8 COSTO TOTAL

Item	Descripción	Total S/.
1	Materiales	0
2	Mano de Obra	1848
	Total	S/. 1,848

En el cuadro N° 7.9 mostramos la inversión realizada, ósea el costo total por cada actividad.

Cuadro N° 7.9 COSTO TOTAL

Item	Descripción	Total S/.		
1	Atascos de latas en zona de estrangulamiento a la salida de transportadores PAL/DEPAL y DEPAL.	Materiales	12294	12792
		Mano Obra	498	
2	Regulación, calibración y ajuste de sensor de activación de transportador de cable, adecuadamente.	Materiales	125	1181
		Mano Obra	1056	
3	Volteo de latas en transportador de cable.	Materiales	0	1848
		Mano Obra	1848	
Total				15821

CONCLUSIONES

1. Los métodos MDC, permitieron determinar las 3 causas raíces más relevantes en las paradas.
2. El método de Pareto nos indica que las 3 causas tratadas tienen una incidencia del 80% del total de las paradas por falta de latas para envasado.
3. Mediante el método de análisis de causa raíz se ha podido determinar que la mayor incidencia de paros (aprox. 80%) es debido a los atascos producidos en la zona de estrangulamiento, por falta de calibración en el sensor de transportador de cable y por el volteo de latas en el transportador de cable.
4. Mediante el análisis de estudio de mejora se ha reducido de 1.33% antes de la mejora a 1.14% después de la mejora, lo que nos da una reducción del 14% del tiempo de paradas por falta de abastecimiento de latas de agosto 2009 hasta diciembre 2009.

RECOMENDACIONES

1. Siempre en los estudios de mejora, involucrar a los operadores de línea para crear en ellos más compromiso con el trabajo.
2. Se recomienda realizar un estudio técnico económico para cambiar el sistema de transporte de latas vacías de cable por un sistema de transporte de cadena de tablillas.
3. Se recomienda que el control de velocidad del cable sea regulado por personal autorizado del área.

BIBLIOGRAFÍA

1. GEORGE ECKES,
“El Six Sigma para todos”,
Grupo Editorial Norma, traducido por Jorge Cardenas Nanneti, Bogotá,
2004.
2. JACK FLETIMAN,
“Evaluación integral para implantar modelos de calidad”,
Editorial Pax México, Librería Carlos Cesarman, primera edición, 2007.
3. EDMUNDO GUAJARDO GARZA,
“Administración de la calidad total”,
Editorial Pax México, Librería Carlos Cesarman, quinta reimpresión,
2003.
4. INSTRUCTIVO TÉCNICO TM 205.2 NESTLÉ,
“Mantenimiento basado en las consecuencias”, setiembre 2008.
5. SIMPLIMATIC ENGINEERING COMPANY,
“Manual de operación y mantenimiento Simplimatic
Paletizador/Depaletizador”, 1995.
6. RAYMOND A. SERWAY/JOHN W. JEWETT JR.,
“Física para ciencias e ingenierías”, sexta edición, 2005.

7. ALBERTO MORA GUTIERREZ,
“Mantenimiento, planeación, ejecución y control”,
Primera edición, 2009.
8. UNI CHAINS,
“Engineering Manual”,
2005.
9. REXNORD
“Manual de Diseño de Transportadores
10. SYSTEMS PLAST
“Manual de Diseño de Transportadores”.- 2009
11. ROMILIO TAMSUTTI, HECTOR MUÑOZ
“Física I”
Editorial LIMUSA SA.- 2007
12. ANTONIO MIRAVETE.- EMILIO LARRADE
“Transportadores y Elevadores
Editorial Reverté S.A.- Barcelona
1ra. Edición 2004.
13. TIPLER MOSCA
“Física para la Ciencia y Tecnología”
Editorial Reverté .- 5ta. Edición .- 2003

ANEXOS

ANEXO 1
**“ESPECIFICACIONES DE LA
HOJALATA”**

HOJALATA

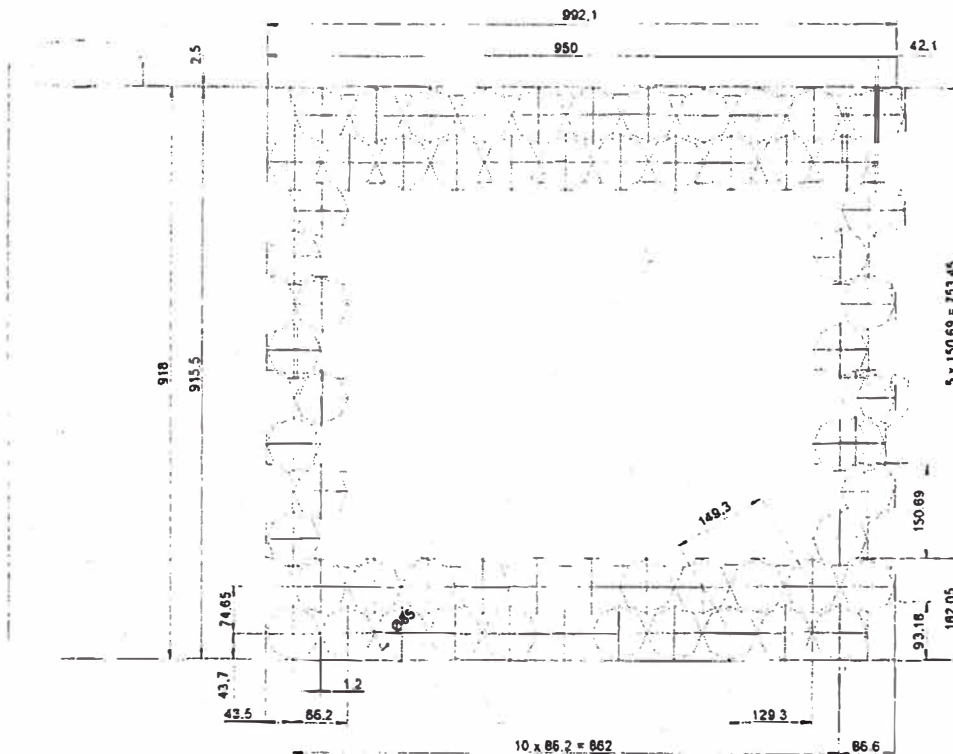
Formato ...26...N° 32-D2.0 Laq/5.0
 Laqueado: EPOXI FENOLICO 6gr/m2
 Estaño : CONTINUO
 Acabado : STONE FINISH
 Pasivacion : 311

Largo950..... mm, Ancho918..... mm.
 Superficie S0.8721..... m2
 Espesor E0.17..... mm.
 Peso SxEx7.851.1638..... Kg.
 Estaño D2.0 Laq/5.0 Temper T65 Laminado
 Dirección de los soportes de la tarima : PARALELO AL LADO CORTO
 Altura 65 ó 100 mm? 65 mm.
 Peso máximo del atado : 2000 Kg. Standard : 0.8817 Kg/100Pz.

DIAGRAMA DE CORTE

N°1.....

Destinado a FONDOS USCM 410 gr. y 135gr. Bote Ø 73/70 mm.
 Número de piezas por hoja 132
 Superficie necesaria m2/1000 piezas 6.6068
 Pérdida teórica 14.11 %
 Válido para las fábricas : LIMA D'ONOFRIO
 CARA LAQUEADA HACIA ABAJO



Fecha :
 13/01/05

Visado

HOJALATA

Largo925..... mm, Ancho868..... mm.
Superficie S0.8029..... m2
Espesor E0.14..... mm.
Peso SxEx7.850.8824..... Kg.
Estaño D2.0 Laq/5.0 Temper DR 8 Laminado PARALELO AL LADO LARGO
Dirección de los soportes de la tarima : PARALELO AL LADO ANCHO
Altura 65 ó 100 mm? 65 mm.
Peso máximo del atado : 2000 Kg.

Formato ...26... N° 30-D2.0 Laq/5.0
Laqueado: EPOXI FENOLICO 4gr/m2
Recocido : BATCH (BA).
Acabado : STONE FINISH
Pasivacion : 311

DIAGRAMA DE CORTE

N°1.....

Destinado a CUERPOS USCM 410 gr.

Bote Ø 73 mm.

Número de piezas por hoja 32

Superficie necesaria m2/1000 piezas 25.09

Pérdida teórica 0.92 %

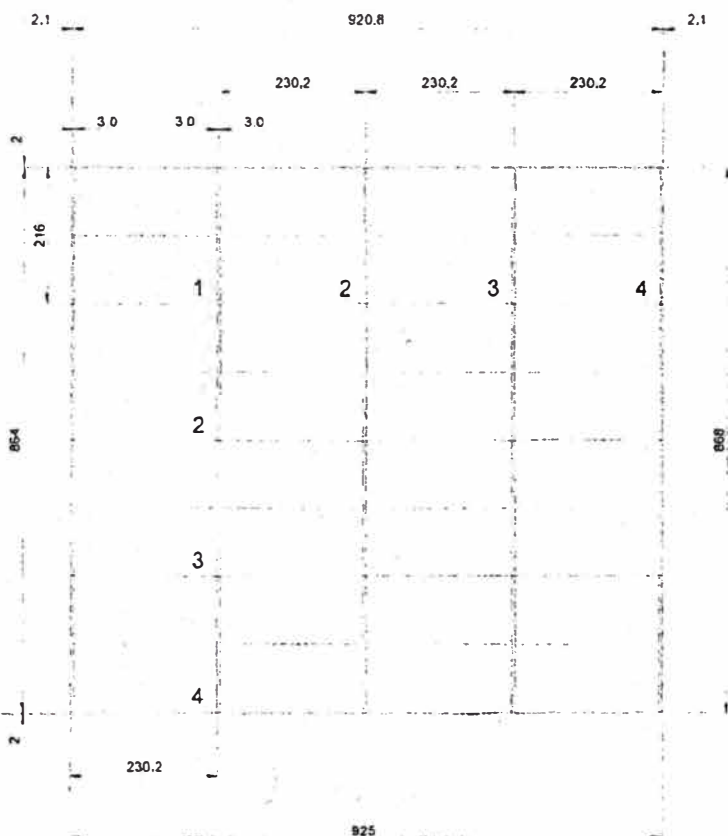
Nota: CARA "A" LAQUEADO CON ISLA P.SOLDADO

Válido para las fábricas : LIMA D'ONOFRIO

HOJALATA PARA SOLDADURA

CARA LAQUEADA HACIA ARRIBA

SOUDRONIC BWM 2202U



Fecha :
01/09/06

Visado

AREA BARNIZADA

HOJALATA

Largo855..... mm, Ancho953..... mm.

Superficie S0.81482..... m2

Espesor E0.18..... mm.

Peso SxEx7.851.151333..... Kg.

Estaño D2.0 Laq/5.0 Temper T61-T65 Laminado

Dirección de los soportes de la tarima : PARALELO AL LADO CORTO

Altura

65 ó 100 mm? 65 mm.

Peso máximo del atado : 2000 Kg.

Standard : 1.066 Kg/100Pz.

Hojalata en bobina :

Formato ...26...N° 34-D2.0 Laq/5.0..

Laqueadocara a: DORADO EPOXI
FENOLICO 6gr/m2

Estaño : CONTINUO

Acabado : STONE FINISH

Pasivacion : 311

DIAGRAMA DE CORTE

N°1.....

Destinado a TAPAS USCM 410 gr. y 170 gr.

Bote Ø 73 mm.

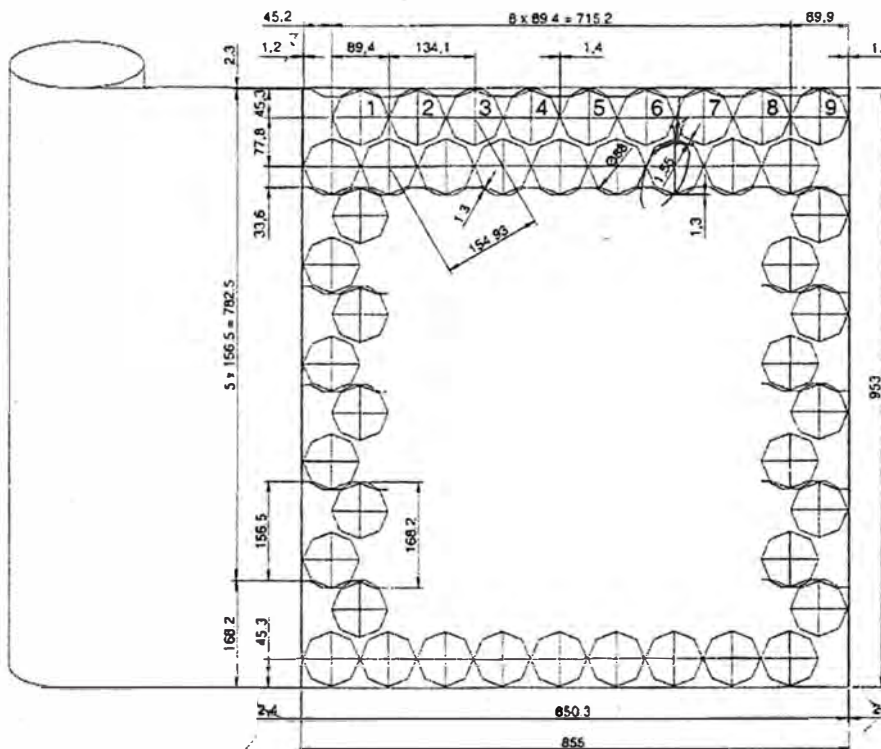
Número de piezas por hoja 108

Superficie necesaria m2/1000 piezas 7.545

Pérdida teórica 19.38 %

Válido para las fábricas : D'ONOFRIO

CARA LAQUEADA HACIA ABAJO



Fecha :
01/09/06.

Asado

ANEXO 2
**“ESPECIFICACIONES GUIAS
DE RODILLOS”**

Flexible roller modules for straight and curved sections



FLEXIBLE ROLLER MODULES - FOUR ROLLERS -

Material: straps and spacers in reinforced polyamide, rollers in acetal resin, screws in stainless steel.
Application: designed for boxes and containers (glass and plastic bottles, tin cans, strong aluminium cans).



Acetal resin



Polyamide



AISI 304
Stainless steel



Accessories



PATENTED



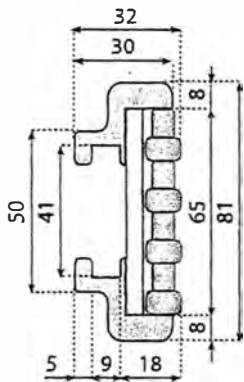
Anodized aluminium

Features:

- Improved design • Smaller rollers and pitch • Improved performance • Reduced dimensions
- Low noise rollers • Excellent for accumulation areas • Long life and smooth operation • Easy and quick installation.

Preferred type, readily available (codes marked in red)

SINGLE MODULE

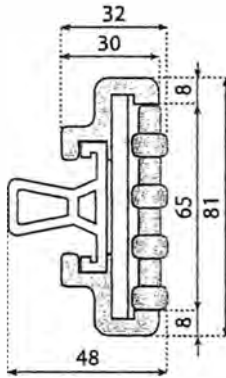


For flat bar 40x8

Internal curve
R min 250

External curve
R min 300

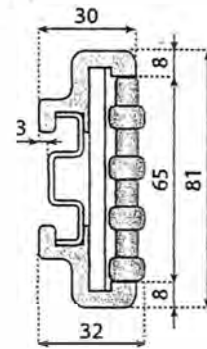
WITH ALUMINIUM PROFILE



Internal curve
R min 500

External curve
R min 500

WITH STEEL PROFILE



Internal curve
R min 400

External curve
R min 450

Code	Roller Material	Roller
16800	POM	Orange
16800K		White
16800V		Green
16800W	Water blue	Water blue
16801	S/S AISI 430	Orange
16801K		White
16801V		Green
16801W		Water blue

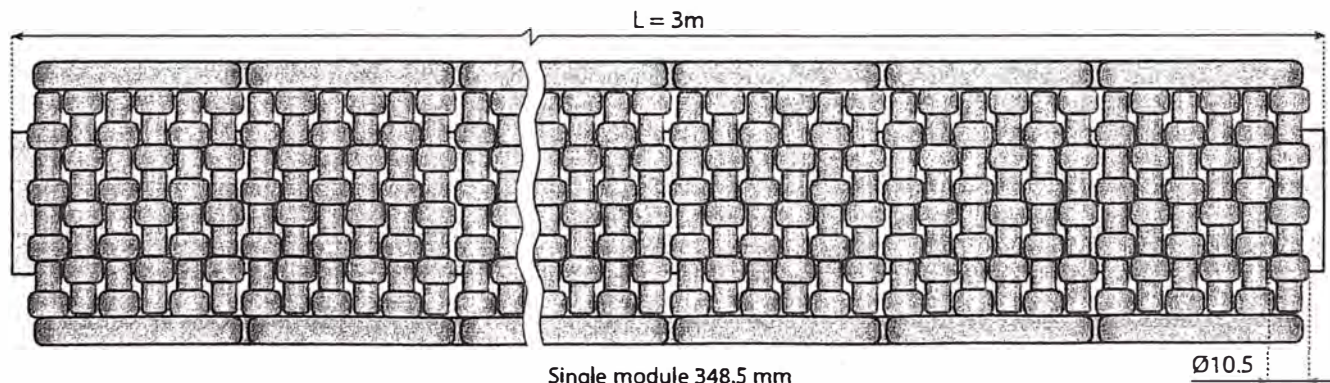
Supply:
single module L. 348 mm

Code	Roller Material	Roller
16820	POM	Orange
16820K		White
16820V		Green
16820W	Water blue	Water blue
16822	S/S AISI 430	Orange
16822K		White
16822V		Green
16822W		Water blue

Supply:
3m aluminium profile, 9 roller modules

Code	Roller Material	Roller
16825	POM	Orange
16825K		White
16825V		Green
16825W	Water blue	Water blue
16827	S/S AISI 430	Orange
16827K		White
16827V		Green
16827W		Water blue

Supply:
3m stainless steel profile, 9 roller modules



ANEXO 3

“FORMATO MONITOREO VELOCIDAD TRANSPORTADOR DE CABLE”

