

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción.**

“Mejoramiento de Indicadores Operacionales de la línea de  
helados Pingüino de Unilever Andina Ecuador aplicando la  
filosofía TPM”

**TESIS DE GRADO**

Previo la obtención del Título de:

**INGENIERO MECÁNICO**

Presentada por:

Ronney Rafael Ramírez Rojas

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2008

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo, y especialmente al Ing. Ignacio Wiesner Director de Tesis, por su invaluable ayuda y colaboración.

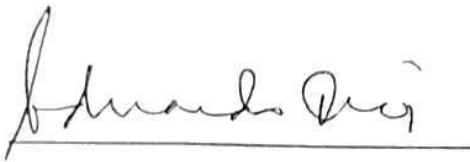
## **DEDICATORIA**

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI NOVIA

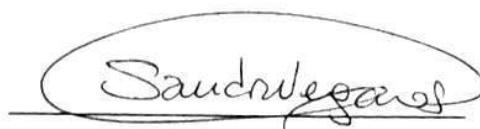
## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Orcés P.  
DELEGADO POR EL  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



Ing. Ignacio Wiesner F.  
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Sandra Vergara G.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



---

Ronney Rafael Ramírez Rojas

## **RESUMEN**

El presente trabajo consiste en la implementación de la filosofía japonesa TPM en una línea paleta de helados Pingüino, en la Planta Antártida la cual es una de las plantas industriales de Unilever Andina Ecuador, ubicada en el Km. 22.5 Vía Daule.

Esta tesis presenta la implementación del paso 1 de la metodología japonesa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) con la finalidad de atacar algunos factores internos, con el objetivo principal de mejorar los indicadores operacionales de la línea piloto

Por medio de la implementación de esta filosofía, se lograron resultados operacionales tangibles como son: mejora del porcentaje de eficiencia operacional de 74% a 83%. También se logró reducir las averías en los equipos de 40 antes de TPM a 15 con el paso 1. Esta reducción en las averías nos llevó a que nuestro tiempo medio entre fallas (Meet Time Before Failed MTBF) sea de 30,60 horas y nuestro tiempo medio entre reparación (Meet Time Before Repair MTTR) de 0,5 horas, logrando una reducción del porcentaje de paradas de equipos de 4,96% a 2,54%, lo que representa una mejora del 30% en la reducción del porcentaje de eficiencia operacional (Overall Efficiency Equipment OEE). Otro resultado fue la reducción del

porcentaje de cambio de formato entre los diferentes productos de 5,97% a 4,96%, lo que equivale a un 15% en la reducción del porcentaje de OEE.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE PLANOS.....	XII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1	
1. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	5
1.1. Escenario de la Compañía.....	5
1.2. Por qué TPM? .....	17
1.3. Indicadores de Gestión sin TPM .....	38
1.4. Selección de línea piloto para implementar TPM .....	41
1.5. Determinación de Objetivos y Metas .....	45
CAPITULO 2	
2. SOLUCION DEL PROBLEMA .....	47
2.1. Preparación para el desarrollo de TPM en línea piloto .....	48

2.2. Lanzamiento oficial de TPM en línea piloto .....	60
2.3. Desarrollo del paso 1 de TPM aplicado en los indicadores operativos mantenimiento autónomo, mantenimiento planeado, mejora enfocada, y capacitación y entrenamiento .....	60
2.4. Planes Futuros.....	85

### CAPITULO 3

3. RESULTADOS OBTENIDOS.....	87
3.1. Resultados Tangibles .....	87
3.2. Resultados Intangibles.....	98

### CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.....	100
4.1 Conclusiones.....	100
4.2 Recomendaciones.....	101

### APÉNDICES

### BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

CND	Centro Nacional de Distribución
MPU	Unidad de procesamiento de margarina
TPM	Total Perfección de la Manufactura
OEE	Eficiencia Operacional
JIPM	Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas
MET	Equipo de excelencia de manufactura
RVS	Reunión virtual de plantas
CU	Capacidad de utilización
RM	Materia Prima
PM	Material Empaque
FODA	Ciclo de mejora continua
KPI	Indicador clave de desempeño
YTD	Datos a la fecha
OR	Cumplimiento de producción
AFR	Índice de Frecuencia de Accidente
TRFR	Índice de Frecuencia total de accidentes
MTBF	Tiempo medio entre falla
MTTR	Tiempo medio entre reparación
SHE	Seguridad Industrial, Humana y Ambiental
MA	Mantenimiento Autónomo
MP	Mantenimiento Planeado
QA	Aseguramiento de Calidad
CI	Control Inicial
C&E	Capacitación y Entrenamiento
LUP	Lecciones de un punto
LDA	Lugares de difícil acceso
FS	Fuentes de suciedad
ADA	Análisis de Averías
SMED	Cambio de dado en 10 minutos
BPM	Buenas prácticas de manufactura

## SIMBOLOGÍA

#	Número
%	Porcentaje
E/t	Euros por tonelada

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1.1	Planta Antártida..... 10
Figura 1.2	Máquina Paletera 2 ..... 12
Figura 1.3	Máquina Envasadora 1..... 14
Figura 1.4	Pilares de TPM..... 25
Figura 1.5	Situación de la máquina antes de TPM..... 31
Figura 1.6	Situación alrededor de la máquina..... 32
Figura 1.7	Fábricas de Unilever con TPM..... 36
Figura 1.8	Árbol de pérdidas Planta Antártica..... 42
Figura 1.9	Desglose de pérdidas Planta Antártica..... 43
Figura 2.1	Curso Introductorio de TPM..... 50
Figura 2.2	Participantes del 1 curso TPM Planta Antártica..... 50
Figura 2.3	Taller de Mantenimiento Autónomo..... 51
Figura 2.4	Curso Facilitadores TPM..... 52
Figura 2.5	Plan Maestro Paso 1 Línea Piloto ..... 59
Figura 2.6	Controles visuales en Línea Piloto..... 64
Figura 2.7	Pasos implementación MA..... 65
Figura 2.8	Ciclo de implementación de paso 1..... 66
Figura 2.9	Levantamiento de tarjetas TPM..... 68
Figura 2.10	Jornada TPM en Línea Piloto..... 68
Figura 2.11	Auditoria de cambio de paso..... 71
Figura 2.12	Culminación de paso 1 de TPM en línea piloto..... 72
Figura 2.13	Matriz de categorización..... 77
Figura 2.14	Manual de Referencia..... 83
Figura 3.1	% Eficiencia Operacional..... 88
Figura 3.2	% generación de tarjetas TPM..... 89
Figura 3.3	Solución de Tarjetas Rojas..... 90
Figura 3.4	Solución de Tarjetas Azules..... 90
Figura 3.5	Solución de Tarjetas Verdes..... 91
Figura 3.6	Número de Averías..... 92
Figura 3.7	% Pérdida OEE por Averías..... 92
Figura 3.8	Tiempo medido entre Tallas..... 93
Figura 3.9	Tiempo medido entre Reparaciones..... 94
Figura 3.10	% Pérdida OEE por Cambio de Formato..... 95
Figura 3.11	% Confiabilidad de Producción..... 96

Figura 3.12	% Cumplimiento Plan de Capacitaciones.....	97
Figura 3.13	Horas Hombre de Capacitación.....	97
Figura 3.14	Trabajo en equipo operadores línea piloto.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Pérdidas que afectan la producción en Planta Antártica... 29
Tabla 2	Indicadores de Planta de Helados en la región Andina.... 37
Tabla 3	FODA realizado antes de TPM..... 38
Tabla 4	Indicadores Planta Antártida sin TPM..... 39
Tabla 5	Indicadores de Planta Helados sin TPM..... 40
Tabla 6	Indicadores de Planta Margarina sin TPM..... 41
Tabla 7	Selección de Línea Piloto ..... 44
Tabla 8	Objetivos y metas Línea Piloto..... 46
Tabla 9	Fases de desarrollo Paso1 TPM en Línea Piloto..... 47
Tabla 10	Estructura del Comité TPM..... 53
Tabla 11	Estructura Mantenimiento Autónomo..... 54
Tabla 12	Estructura Mantenimiento Planeado..... 55
Tabla 13	Estructura Capacitación y Entrenamiento..... 56
Tabla 14	Estructura Mejora Enfocada..... 57
Tabla 15	Criterio de Ocurrencia..... 76
Tabla 16	Criterio de Severidad..... 72
Tabla 17	Etapas del Sistema..... 80

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1	Planta Industrial Antártida
---------	-----------------------------

## **INTRODUCCIÓN**

Unilever es una empresa multinacional con mucho prestigio alrededor del mundo, en muchos países se ha estado implementando la filosofía TPM con éxito ya más de 10 años con la finalidad de mejorar el desempeño de sus plantas industriales. Ecuador no es la excepción, ya que desde hace 3 años se ha implementado satisfactoriamente TPM en la otra planta industrial que produce detergente y jabones. La gestión en nuestra planta, se ve afectada por factores tanto externos como internos, frente a la necesidad de responder en forma dinámica y eficiente a los requerimientos cambiantes del mercado, en el cual aumenta la diversificación de los gustos y por lo tanto, también de los productos, lo que hace que los ciclos de vida de estos productos se acorten y con ello aumente la complejidad de la gestión. Por dicha razón se dio una gran importancia a los aspectos que tienen relación con la cultura que promueve el TPM y que son: Capacitar, entrenar, motivar y desarrollar habilidades de los operadores; desarrollar el proceso para la restauración del deterioro; determinar procedimientos de dirección para detección de fallas; aplicar mejoramiento continuo para reducir paradas de máquinas y determinar parámetros de gestión, orientados a la reducción de pérdidas de materiales.

Con relación al presente Tesis de grado se establecieron un objetivo general y varios específicos que nos ayudarán a tener una concordancia entre las

acciones llevadas a cabo en planta y la presentación de mi trabajo académico y profesional.

El objetivo principal de esta tesis de grado, es el de mejorar los indicadores operacionales de la línea piloto mediante la implementación del paso 1 de TPM aplicado en los cuatro pilares básicos que son Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planeado, Capacitación y Entrenamiento, y Mejora Enfocada.

Para cumplir con el objetivo principal, nos planteamos cinco objetivos específicos que fueron los que nos ayudaron a conseguir los resultados esperados.

- El primer objetivo específico planteado fue el de mejorar la eficiencia operacional (OEE) de la línea, el cual es el principal indicador de la planta.
- Un siguiente objetivo fue el de restaurar las condiciones básicas de la línea, por medio de la identificación y solución de las anomalías reportadas en las tarjetas TPM ya sean azules que se refieren a temas de limpieza y 5S, rojas que son las de anomalías por mantenimiento y verdes que tienen que ver con condiciones y actos sub-estándares.

- También fue un objetivo específico la integración de los departamentos de la planta con la finalidad de implementar efectivamente el TPM.
- Otro objetivo fue el reducir el reducir el porcentaje de las dos pérdidas principales de la línea que son las averías y el cambio de formato mediante el desarrollo de los pilares de mantenimiento planeado y mejora enfocada.
- El último objetivo específico fue el de capacitar a los operadores en temas de SHE, TPM, QA y operación con la finalidad de adquirir las habilidades requeridas para ser autónomos en su trabajo.

Mi participación personal en esta implementación está centrada en el desarrollo de los cuatro pilares básicos para conseguir los objetivos planteados. En el pilar de mantenimiento autónomo MA, mi función principal fue el de liderar el desarrollo de la filosofía de las 5S para garantizar que existe organización, orden, limpieza y estándares en la línea. Adicionalmente, fui el padrino de la línea con la finalidad de resolver tanto las tarjetas rojas como verdes planteadas para conseguir la restauración del equipo.

En el pilar de mantenimiento planeado, fui el líder general de la implementación, donde cree una estructura de mantenimiento, con roles y responsabilidades para cada uno de las personas de mantenimiento. Desarrolle un sistema para determinar el estado crítico de los equipos con la finalidad de hacer un plan de mantenimiento eficiente, adicionalmente cree un plan de inspecciones y lubricación del equipo. Finalmente, lideré la ejecución de los análisis de averías de la línea, con la finalidad de eliminar las averías del equipo.

Para la implementación del pilar de capacitación y entrenamiento, participe en la creación de la matriz de habilidades de los operadores, seleccionando las que ellos requerían en temas de mantenimiento y TPM. Adicionalmente, fui instructor de las habilidades en el desarrollo de esta matriz. Finalmente, en la implementación del pilar de mejora enfocada, participe junto con el ingeniero industrial con la finalidad de buscar mejoras para reducir los tiempos en los cambios de formato, y en buscar alternativas para la reducción del personal de la línea.

# CAPITULO 1

## 1. DEFINICION DEL PROBLEMA

### 1.1 Escenario de la Compañía

Desde los inicios de su historia y hasta el día de hoy, Unilever se ha visto impulsada por un mismo ideal, el mismo que tuvo su fundador, y que hoy buscamos en los corazones de cada uno de los miembros de nuestra gran familia, el cual se materializa en nuestra Misión.

La misión de Unilever es aportar vitalidad a la vida. Satisfacemos necesidades diarias de nutrición, higiene y cuidado personal con marcas que ayudan a la gente a sentirse bien, lucir bien y sacarle más provecho a la vida.

A través de nuestro logotipo, Unilever refleja lo colorido de su espíritu corporativo.

No sólo somos una gran empresa, construimos grandes marcas que ayudan a las personas a verse bien, sentirse bien y sacarle mayor provecho a la vida; al mismo tiempo que estamos comprometidos con la comunidad y con el medio ambiente.

### **Unilever en la Región Andina.**

Unilever en Andina se remonta a mediados de la década de 1940, en la cual, una vez culminada la segunda guerra mundial, Unilever impulsa la globalización de su cartera de productos extendiendo sus redes a nivel mundial.

Es así como a partir de 1948 Unilever inicia su proceso de expansión en la región andina a través de la adquisición de diferentes empresas de reconocida trayectoria y posicionamiento en los diferentes países de la región; en cada uno de los cuales las historias han ido tomando rumbos distintos, influenciadas por eventos propios de cada realidad, pero siguiendo siempre los lineamientos de una gran transnacional; entre los sucesos más importantes podríamos citar:

**Colombia - 1948,** Unilever ingresa en el mercado colombiano, mediante la adquisición de la empresa Cogra, para posteriormente consolidar su presencia local a través de la compra de la compañía norteamericana CPC, la misma que a su vez, es resultado de la adquisición de dos importantes empresas del sector, Frutera Colombiana y Distribuciones S.A.

En 1990 Cogra Lever adquiere el establecimiento comercial y agencias de Cheesebrough Pond's International Inc.

**Perú – 1960,** Unilever inicia sus operaciones en el país con la adquisición de dos importantes empresas, Pacocha S.A., e Industrial Lima S.A., cuya fusión da origen a Lever Pacocha S.A.

Posteriormente, otras adquisiciones como Productora Andina S.A., Química Ventanilla S.A. y Condiment Foods S.A. completarían su portafolio de marcas.

**Venezuela – 1965,** Tras la adquisición de Jabonería Única y Alimentos Continental; Unilever ingresa al mercado venezolano con el nombre de Lever S.A.

Años después, nuevas adquisiciones como Jabonería Industrial, Facegra, y Helados Tío Rico, completarían las categorías que hasta hoy se conservan.

***Bolivia – 1994,*** Con la fusión de las empresas Quimbol, Indesa, Patria y Cambagras; Unilever ingresa al mercado boliviano bajo el nombre de Quimbol Lever.

***Ecuador – 1996,*** La compra de la empresa Pithiella S.A. marca el ingreso de Unilever al mercado de helados en Ecuador.

Posteriormente, en el año 2000, la adquisición de Corporación Jabonería Nacional, empresa consolidada de la fusión de las compañías Megamarcas, Jabonería Nacional, La Favorita, Termoplast e Inmobiliaria Faristol consolidan su presencia local.

En la actualidad, Unilever Andina Ecuador S.A., está conformada por:

- OASIS (Edificio Administrativo)
- CND (Centro Nacional de Distribución)
- Planta Guayas
- Planta Antártida

- Regional de Ventas Quito
- Regional de Ventas Portoviejo
- Regional de Ventas Machala
- Regional de Ventas Cuenca

### **Planta Antártida Unilever Andina Ecuador S.A.**

Helados Pingüino ha cambiado mucho desde que Edmundo Kronfle Abbud, trajera la idea y el nombre desde Europa a finales de los 40. Era 1949 cuando se introdujo esta idea al mercado ecuatoriano, en un garaje de un edificio en las calles Chile y San Martín, con tan sólo 3 empleados, se elaboró el primer helado de Pingüino (Empastado). En 1954, la compañía había alcanzado un reconocido crecimiento denominándose Sodas Unidas, la cual en 1984 se llamó Pithiella S.A., hasta su posterior compra por Unilever en Octubre de 1996. Su indiscutible crecimiento trajo al Ecuador nuevos productos, tecnología e innovación en servicios que ayudan el desarrollo del país. Fuimos nosotros, quienes implementamos los conocidos “heladeros” o “carretilleros”, así como los helados de palito, vasito, sanduche, entre otros.

A través del tiempo hemos demostrado vencer a nuestra competencia y demostramos que somos los mejores y los preferidos por el consumidor.

En 1996 Unilever adquiere el negocio de helados Pingüino y esta adquisición da a Unilever la presencia en Ecuador en todas las categorías corporativas. El crecimiento y la expansión de Helados Pingüino durante las últimas décadas muestran claramente que hemos evolucionado más que nunca, ahora somos una compañía con bases sólidas que enfoca sus esfuerzos hacia la excelencia.



**FIGURA 1.1. PLANTA ANTARTIDA**

Actualmente, Helados Pingüino se encuentra ubicado en la planta Antártida la cual es una de las plantas industriales de Unilever Andina Ecuador, la cual se encuentra ubicada en la Km. 22.5 Vía Daule, la cual se muestra en la figura 1.1. En dicha planta industrial

también desde el año 2005 se cuenta con la producción de margarinas Bonella y Dorina.

Dentro de esta organización de Unilever, se encuentran ubicados los siguientes departamentos:

- *Departamento Médico*
- *Departamento de Marketing de Helados*
- *Regional de Ventas de Helados*
- *Supply Chain*, que en si trata del proceso productivo, que empieza desde el suministro de materiales hasta la distribución de los productos elaborados, el cual está estructurado de la siguiente manera:
  - Gerencia de Manufactura
  - Gerencia de Mantenimiento
  - Gerencia de Ingeniería y Proyectos
  - Jefatura de SHE
  - Jefatura de Calidad
  - Jefatura de Producción
  - Jefatura de Distribución

La planta industrial Antártida mostrada en el plano 1 (ANEXO 1) está dividida en 2 procesos los cuales a su vez están divididos en otros subprocesos que son:

**ICE CREAM (Helados):** Está formado por:

- Recepción de leche
- Preparación de leche y cremas
- Pasteurización
- Homogenización
- Maduración
- Envasado
- Paletizado de helados

El área de envasado de helados está conformada por varias líneas para la producción de helados de paletas, para helados de extrusión, para helados de conos, para tortas y litros; las cuales son:

***Helados de paletas:***

- Paletera 1 (Polito, Miniyog, Crocantino)
- Paletera 2 (Sumergió, Gigante, Gemelos) **Figura 1.2**



**FIGURA 1.2. MAQUINA PALETERA 2**

- Paletera 3 (Empastado, Casero, Frutare)

***Helados extruídos:***

- Extrusora (Mágnun, Sánduche, Superman)

***Helados de conos:***

- Conera (Cornetto, Cono Barcelona, Vasitos)

***Helados de litros y tortas:***

- Freezer 1 (Litros, tortas)

Adicionalmente, contamos con seis freezers, los cuales son equipos diseñados para bajar las temperaturas de las cremas de los helados, con la finalidad de que no estas no lleguen aguadas a la línea de envasado.

**SPREAD (Margarina):** Está formada por:

- Recepción y almacenamiento de aceite
- Fase acuosa
- Premix
- MPU`s
- Envasado
- Paletizado de margarinas

El área de envasado de margarinas en cambio está conformada por 3 líneas de envasado de las cuales salen varias presentaciones que se mencionan a continuación:

***Tarrinas en formato de 250 y 500 gramos:***

- Envasadora 1 (Bonella y Dorina) **Figura 1.3**



**FIGURA 1.3. MAQUINA ENVASADORA 1**

***Tarrinas en formato de 1000 gramos:***

- Envasadora 2 (Bonella y Dorina)

***Sachets de 50 gramos y baldes de 3 kilogramos:***

- Sacheteadora (Bonella)

Adicionalmente, existen otros sistemas auxiliares dentro de la planta los cuales son los que nos suministran los diversos utilities que se requieren en una industria como son el vapor, aire, energía eléctrica, frío, y tratamiento de agua, los cuales citamos a continuación:

- I. Sistema de Generación de Vapor
- II. Sistema de Suministro de Aire Comprimido
- III. Sistema de Suministro de Amoniaco
- IV. Planta de Potabilización de agua
- V. Planta de Tratamiento de agua residual
- VI. Sub estación eléctrica

### **Situación de la Compañía.**

Actualmente la gestión de la Compañía, se ve afectada por factores tanto externos como internos, frente a la necesidad de responder en forma dinámica y eficiente a los requerimientos cambiantes del mercado, en el cual aumenta la diversificación de los gustos y por lo tanto, también de los productos, lo que hace que los ciclos de vida de estos productos se acorten y con ello aumente la complejidad de la gestión.

### **Factores Externos:**

- Fuerte, agresiva y permanente competencia nacional.
- Requerimientos exigentes, diversificados y dinámicos.
- Óptimos estándares de calidad y que sean percibibles espontáneamente.
- Necesidad de nuevos productos y nuevos mercado.

**Factores Internos:**

- Operadores con bajo compromiso.
- Personal con bajo nivel de entrenamiento sobre sus equipos.
- Baja eficiencia operacional, por frecuentes fallas y paradas de equipos.
- Alto costo de mano de obra.
- Alto número de cambios de formato y/o productos.
- Falta de procedimientos con pérdidas importantes de materiales.

**Gestión:**

- Capacitar, entrenar, motivar y desarrollar habilidades de los operadores.
- Desarrollar el proceso para la restauración del deterioro.
- Determinar procedimientos de dirección para detección de fallas.
- Aplicar mejoramiento continuo para reducir paradas de máquinas.
- Determinar parámetros de gestión, orientados a la reducción de pérdidas de materiales.

## 1.2 POR QUÉ TPM?

La abreviación TPM proviene de Total Productive Maintenance, que en castellano es Mantenimiento Productivo Total, donde la palabra total implica total participación, en otras palabras, de cada miembro de la compañía, desde el Gerente General hasta operadores de líneas productivas, quienes juegan un rol activo en mantenimiento productivo.

El término TPM, también es denotado como “Total Productive Management” (Gerenciamiento Productivo Total), o como es usado en Planta Antártida “Totally Perfect Manufacturing” (Total Perfección de Manufactura).

### **Definición de TPM**

TPM es una iniciativa estratégica de Negocio cuyo objetivo inicial es optimizar el desempeño de la manufactura.

Descansa en pequeñas actividades grupales para asegurar: Cero accidentes, Cero fallas, Cero defectos de calidad, durante la vida del sistema productivo.

Está basada en la creencia que la única forma de crear una unidad de manufactura que pueda producir la salida requerida, en el

momento indicado, con mínimo recorte se da mediante la integración efectiva de personas, planta y procesos en orden de alcanzar su máximo potencial.

TPM es definido como un programa que:

- Construye una cultura corporativa que maximice la efectividad de los sistemas de producción
- A través de trabajos en la línea, construye una organización que prevenga pérdidas (Asegurando Cero accidentes, Cero defectos, Cero fallas) durante la vida del sistema productivo
- Involucra a todos los departamentos en TPM, incluyendo desarrollo, ventas, operaciones, mantenimiento, administración desde la alta gerencia hasta los operadores
- Conduce actividades con mejoramiento a través de pequeños equipos de trabajo

### **Objetivos de TPM**

Cada empresa en particular, puede darle dimensiones diferentes a los objetivos de su implementación de TPM, así:

**Objetivos Estratégicos:** El proceso de TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del “conocimiento” industrial.

**Objetivos Operativos:** El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallas, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

**Objetivos Organizativos:** El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, un incremento en la moral del trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

El objetivo de TPM en Unilever es hacer que las personas cambien su manera de pensar y actuar, llevando el equipo en su estado óptimo y en última instancia cambiar la trama de la compañía. Aunque, es esencial que todos y cada uno de los empleados cualquiera que sea su posición jerárquica en la compañía juega una parte activa en el programa, los jugadores más importantes son los superiores.

Es imposible cambiar la cultura de una organización mediante TPM sin el firme compromiso de la gerencia, de nosotros como politécnicos que somos culturalmente diferentes al resto de personas y el entusiasmo de comenzar. Uno de mis compromisos en esta implementación es cambiar la mentalidad de la gente.

La mejora de la gente de la compañía implica el desarrollo de sus habilidades al punto donde ellos puedan llevar con confianza un sistema de producción altamente automatizado, común hoy en día. Esto significa que ellos deben adquirir las siguientes habilidades:

**Operadores:** La habilidad de hacer Mantenimiento Autónomo.

**Personal de Mantenimiento:** La habilidad de hacer mejoras y mantenimiento especializado.

**Ingenieros de Producción:** La habilidad de planear el libre mantenimiento de los equipos.

El equipo es mejorado por medio de un mejor cuidado por parte del personal encargado. La mejora del equipo contiene los siguientes dos aspectos:

- Incremento del OEE mediante la mejora del equipo actualmente en uso.
- Diseño de nuevos equipos para minimizar los costos del ciclo de vida útil del equipo y su comienzo vertical.

### **Metodología para implementación del paso 1 de TPM**

El JIPM sugiere algunos puntos a seguir para implementar TPM, sin embargo estos pueden verse modificados al momento de aplicarlos a una empresa o planta específica, ya que las condiciones y necesidades de cada una son diferentes. Los puntos clave sugeridos son:

- Entendiendo la implementación del TPM como una estrategia, la organización debe suministrar componentes, capacidades y recursos para llevarla a cabo. Para ello, se forma el comité TPM compuesto por los directivos de cada centro productivo, quienes a su

vez integran pequeños grupos o pilares de los que son líderes. El objetivo consiste en involucrar a todos los directivos en la coordinación de las acciones TPM. No es aconsejable asignar “responsables” sino “líderes”. Finalmente, están los equipos de trabajo a nivel operativo, encargados de ejecutar numerosas acciones TPM.

- Asignar presupuestos para el desarrollo de la estrategia TPM, debido a que muchas de las acciones implican gastos, por ejemplo, la recuperación del deterioro acumulado de los equipos. Estos gastos pueden verse realmente como inversiones que se recuperarán posteriormente con los mejores niveles de productividad y utilización de los equipos. Otro factor es la formación técnica de los niveles operativos y la mejora de la capacidad de gestión de los mandos medios y superiores involucrados.
- Establecer políticas y procedimientos que respalden la implementación del TPM, ya que se requiere un sistema de gestión que estimule la mejora continua y la

responsabilidad de los integrantes de la organización por los procesos productivos. Es necesario establecer parámetros específicos como objetos específicos, índices de gestión y sistemas de control.

- Diseñar sistemas de control de TPM que impliquen acciones de “autocontrol”, mecanismos de gestión visual, auditorias de progreso por etapa en cada uno de los pilares y la aplicación permanente del Ciclo de Deming como principio de las acciones de mejora permanente.
- Desarrollar sistemas de comunicación eficaces que permitan a la organización trabajar paralelamente a los objetivos de la misma. El TPM se apoya en modelos de comunicación informales como encuentros, jornadas internas, comunicación visual, entre otros. Por ejemplo, la realización de reuniones en los empalmes de turnos en una fábrica para comunicar logros, plan de trabajo de acciones TPM y problemas rutinarios.

- Cerrar el ciclo de gestión llevando a cabo una evaluación de desempeño que contemple aspectos como el reconocimiento de logros por acciones TPM y programas de motivación.
- Crear un ambiente de trabajo participativo, que ofrezca la oportunidad a los empleados de resolver problemas en forma autónoma. Esto exige que la dirección promueva la formación permanente del trabajador y la asignación gradual de responsabilidades mayores.
- Ejercer liderazgo para mantener el entusiasmo en las personas. Es necesario comprender la necesidad de la capacidad dual en un directivo: dirigir es lograr los objetivos de la empresa y liderar significa transformar la empresa simultáneamente.

En general, la finalidad de la implementación de TPM consiste en crear una organización corporativa para maximizar la eficacia de la producción.

Esta organización esta basada en los pilares de TPM que son los procesos fundamentales del desarrollo del TPM. Cada uno de ellos

tiene un propósito especial y sigue una metodología compuesta de ciertos pasos predefinidos que cada industria debe aplicar disciplinadamente.

### **Pilares de TPM**

El modelo tradicional TPM incluye los siguientes 8 pilares:



**FIGURA 1.4. PILARES DE TPM**

**Mejora Enfocada o Kobetsu Kaizen.-** Con la formación de pequeños grupos de trabajo interdisciplinarios, mejora enfocada busca identificar y eliminar pérdidas en los procesos, estabilizarlos, recuperar el deterioro acumulado de un equipo y restaurar sus condiciones iniciales de rendimiento.

**Mantenimiento Autónomo o Jishu Hozen.-** Busca que el operario se sensibilice con respecto al mantenimiento del equipo, lo conozca mejor, aumente su capacidad técnica, se responsabilice e involucre

con él para optimizar sus condiciones de funcionamiento, hacer predecible su comportamiento y mejorar la seguridad del puesto de trabajo.

**Mantenimiento Planeado o Keikaku Hozen.-** Abarca tres formas de mantenimiento: el de averías, el preventivo y el predictivo. Este pilar involucra las acciones que los técnicos deben desarrollar para mejorar gradualmente la eficacia del sistema actual de mantenimiento que tenga la industria haciendo seguimiento a la información obtenida a lo largo de la vida del equipo, como los tiempos medios entre fallas MTBF (Mean Time Between Failures)

**Capacitación y Entrenamiento.-** Hace referencia a la formación de los empleados para lograr altos niveles de desempeño, fortaleciendo sus conocimientos, habilidades y capacidades de mantenimiento. No debe confundirse con la sensibilización realizada para la implementación del TPM.

**Gestión Temprana.-** Busca desarrollar de forma rápida y económica equipos fáciles de utilizar y productos fáciles de fabricar. Se apoya en la obtención de información acerca del comportamiento de los equipos con que se cuenta actualmente en la empresa y de las necesidades de cambio que presentan.

TPM está presente en todas las etapas del ciclo de vida de un equipo y este pilar sigue las etapas de investigación, diseño de procesos, fabricación e instalación, pruebas piloto y gestión del arranque de los equipos hasta lograr fiabilidad y producción estable con alta calidad y cero defectos.

**Mantenimiento de calidad o Hinshitsu Hozen.-** Su propósito es fortalecer el sistema de aseguramiento de calidad, para producir desde el comienzo del proceso productivo con alta calidad, disminuyendo la variabilidad de las condiciones de los “componentes de calidad” del equipo que están relacionados directamente con cada una de las especificaciones de calidad del producto.

**TPM Office.-** Estas áreas cumplen un papel importante de soporte a la producción, gracias a que la información que brindan puede ser útil para evitar pérdidas de tiempo o incumplimiento de entregas.

En ellas no es fácil medir el impacto de sus acciones, sin embargo cuando se miran como entidades cuyo proceso es recolectar, transformar, coordinar y distribuir información, resulta más sencillo identificar y atacar las pérdidas que producen.

**SHE.-** Este pilar tiene como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad para lograr “cero accidentes y cero contaminación”.

Las metodologías del TPM se pueden emplear para hacer del sitio de trabajo un lugar seguro y agradable. Contribuye significativamente a prevenir riesgos que podrían afectar la integridad de las personas y efectos negativos al medio ambiente, inclusive diseñar equipos que funcionen con seguridad aunque el personal no tome las precauciones necesarias.

**Las 16 grandes pérdidas que afectan a la producción.**

En base a las pérdidas que afectan a la operación definidas por TPM, nosotros definimos un total de 16, que nos han generado un impacto en nuestra operación que nos han impedido tener una OEE al 100%.

Estas pérdidas nosotros las hemos dividido en pérdidas que son generadas por el uso del equipo, relacionadas con los recursos humanos y relacionadas con problemas externos específicamente fuente de energía. La tabla 1, muestra el resumen de las 16 pérdidas:

**TABLA 1**  
**PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA PRODUCCION**  
**EN PLANTA ANTARTIDA**

<b>16 PERDIDAS QUE AFECTAN LA PRODUCCION</b>		
Pérdidas debidas al uso del equipo	1	Averías
	2	Cambio de Formato
	3	Cambio de Piezas
	4	Arranque/Parada
	5	Paradas Menores
	6	Velocidad Reducida
	7	Defectos de Calidad
Apagado de Maquinaria	8	Apagado de Maquinaria
Pérdidas relacionadas con los recursos humanos	9	Gerenciamiento
	10	Movimientos Operacionales
	11	Organización de Línea
	12	Logística
	13	Mediciones/Ajustes
Pérdidas relacionadas con Fuentes de Energía	14	Fuente de Energía
	15	Mantenimiento
	16	Bajo Rendimiento

Entre estas pérdidas, las que más nos afectan y las consideramos como más importantes son:

**Averías** que se refiere a pérdida de función del equipo y/o Interrupciones no planificadas que sean mayores a 10 min.

**Cambio de formato** que corresponde al tiempo total utilizado (incluyendo ajustes necesarios) en pasar del último producto (a velocidad y calidad normales), hasta el primer producto de la

próxima producción. (10 minutos trabajando en condiciones operativas de proceso).

**Logística** que se trata del tiempo perdido en entregas ineficientes de materia prima o material de embalaje, productos, etc. para la línea, y remoción del producto final de la línea.

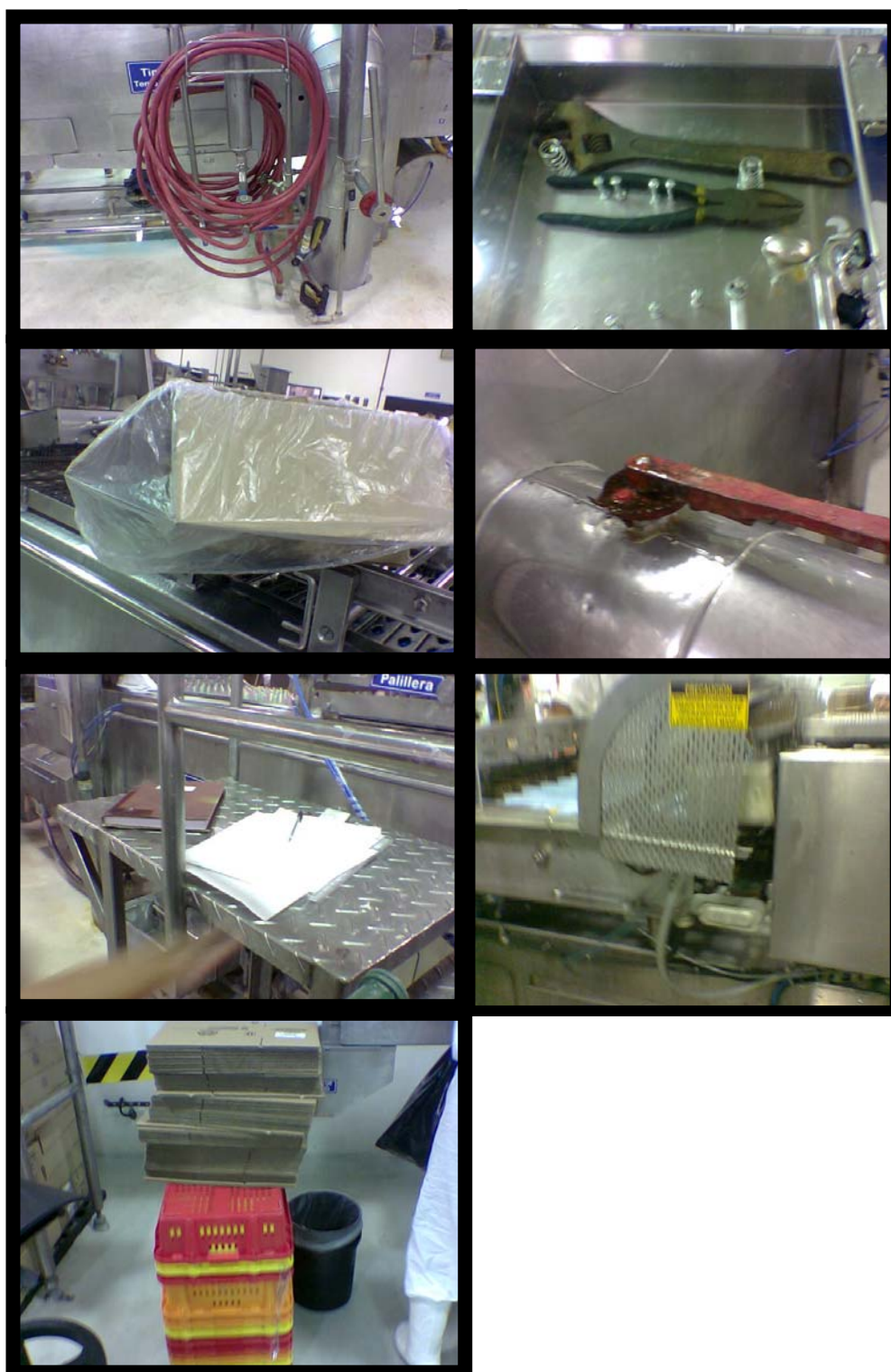
### **Qué pasa hoy sin TPM?**

El no uso de TPM en nuestra planta, provocaba que existieran demasiadas no conformidades en nuestra planta, las cuales serán mencionadas a continuación:

En el área productiva, el no uso originaba los siguientes problemas:

#### ***En la máquina***

- La máquina está generalmente muy sucia.
- Material y producto repartido alrededor de la máquina. (Figura 1.5)
- Motores están calientes o emiten ruidos extraños.
- Grandes cubiertas se usan para proteger la máquina, pero sus parte internas no se limpian.
- Algunas partes vibran y golpean.
- La posición del equipo dificulta el acceso para chequeos de rutina de algunas partes
- Las paradas de las máquinas ocurren frecuentemente.
- Toma mucho tiempo en reparar problemas menores y a veces la reparación es provisoria.



**FIGURA 1.5. SITUACION DE LA MAQUINA ANTES DE TPM**

***Alrededor de la máquina:***

- Toma mucho tiempo en mantener la máquina limpia.
- Hay cosas que no se utilizan y se dejan encima.
- Las cosas no se guardan en lugares específicos
- El suelo se encuentra sucio y manchado. (Figura 1.6)

**FIGURA 1.6. SITUACION ALREDEDOR DE LA MAQUINA**

***En los operadores:***

- No efectúan chequeos regulares a las máquinas.
- Sólo algunos operadores saben cuándo y donde se debe lubricar la máquina y cuanto aceite usa.
- Cuando los operadores detectan algo anormal, llaman al personal de mantención sin tratar de entender el problema.
- Los operadores no ven las paradas como sus propios problemas.

En el área de Mantenimiento ocurrían las siguientes no conformidades:

- Gran cantidad de fallas y paradas.
- No hay capacitación por parte de los especialistas a los operadores
- No hay retroalimentación de las reparaciones por parte del departamento de mantención hacia producción
- Producción y mantenimiento actúan en forma independiente
- Gran número de repuestos en bodega que no eran usados

- Elevado costo de mantenimiento tanto en repuestos como mano de obra

El área de Ingeniería Industrial tenía la siguiente visión de la planta, por el no uso de TPM:

- Los trabajadores no tienen conocimiento de los costos involucrados en las pérdidas generadas en sus máquinas, cegando la posibilidad de hacer mejoras
- El personal no se encuentra motivado para realizar mejoras en sus máquinas por temor a no ser considerados o no asignarles suficiente presupuesto.
- Los problemas difíciles permanecían sin solución, continuando las pérdidas y el desperdicio generado en los equipos, haciendo imposible la posibilidad de mejorar.

En el área de Recursos Humanos, el no uso de esta filosofía japonesa nos conllevaba a lo siguiente:

- No existía un claro objetivo ni planificación de la capacitación, careciéndose de sistemas de detecciones de necesidades de entrenamiento, registros,

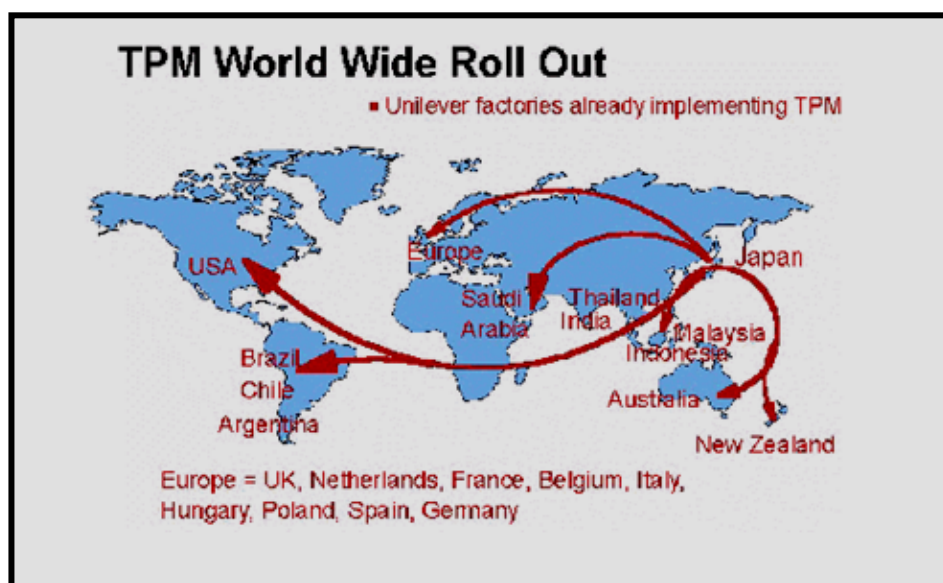
seguimientos y control de las capacitaciones realizadas.

- El personal de Producción y Mantenimiento eran dos áreas distintas; la primera se preocupaba sólo de producir y la segunda de mantener. Cambiar esta mentalidad de trabajo era muy difícil.
- El nivel educativo de los Operadores era bajo: no tenían terminados sus estudios de enseñanza básica y media. Existía falta de compromiso y visión general del rol del Operador dentro de la producción.
- Al no encontrarse capacitado el personal existía un gran número de fallas, pequeñas paradas y defectos de calidad originados en las máquinas las cuales no podían solucionar.

### **Por qué hacer TPM en Planta Antártida?**

Como preámbulo, TPM es aplicada con muchos éxitos desde 1991 en muchas fábricas de Unilever alrededor del mundo (Figura 1.7).

Debido a aquello, al ser nosotros una Multinacional, nos piden que seamos una organización preparada para entregar resultados esperados y planeados al negocio.



**FIGURA 1.7. FABRICAS DE UNILEVER CON TPM**

Años anteriores se intentó implementar TPM en nuestra planta, pero no hubo resultados favorables debido a que no hubo constancia por el mando medio al ejecutar esta metodología japonesa.

En el año 2006, Unilever Andina comenzó a realizar RVS (Red Virtual Site), que consiste en teleconferencias entre las plantas más cercanas que producen productos similares para ver como andan en indicadores de productividad, seguridad y calidad, y de esta manera poder tomar decisiones estratégicas para que todas las plantas anden por el camino de la Excelencia.

Los resultados obtenidos en el primer RVS fue el que se muestra en la tabla 2:

TABLA 2

**INDICADORES DE PLANTAS DE HELADOS  
EN LA REGION ANDINA**

<b>Comparación de Indicadores Operacionales entre Plantas de Helados</b>					
<b>PLANTA</b>	<b>OEE (%)</b>	<b>CU (%)</b>	<b>Costo (Euros/t)</b>	<b>RM (%)</b>	<b>PM (%)</b>
<b>Antártida</b>	74	31	224	3,1	-0,3
<b>Kibon SP</b>	72	30	186	1,7	1,2
<b>Recife</b>	83	44	168	0,2	1,4
<b>Tultitlan</b>	86	37	191	3,9	2,7

De aquí nace, el por que necesitamos aplicar TPM urgente en nuestra planta, que se detalla a continuación:

- Nuestra OEE está entre las más bajas de la Región en Helados.
  - Tenemos los costos más altos.
  - Tenemos el % más alto en mermas (RM)
  - Tenemos el % más bajo de utilización de equipos.
- Ante esto, nuestro Gerente de Manufactura Andino asumió la responsabilidad de traer a un grupo de expertos en TPM de otras plantas de Unilever para que nos realicen un Health Check, que consiste en realizar un FODA para evaluar como estamos en TPM, la cual se muestra en la tabla 3:

**TABLA 3**  
**FODA REALIZADO ANTES DE TPM**

<b>FODA ANTES DE TPM</b>
<b>FORTALEZAS</b>
Ganas de las personas
Resultados de la planta
<b>OPORTUNIDADES</b>
Implementación de Visión Estratégica
Plan de Implementación de TPM a largo plazo
Aplicar buenas prácticas de otras plantas de helados
<b>DEBILIDADES</b>
Capacitación de lideres
Alineamiento de metas
Disciplina de revisión y de información
Gestión de Mantenimiento
<b>AMENAZAS</b>
Organización

### 1.3 INDICADORES DE GESTION SIN TPM

Los principales indicadores de nuestra planta son los que se muestran en las siguientes tablas:

En las tablas siguientes se muestra estos indicadores desde el año 2004:

**TABLA 4**  
**INDICADORES PLANTA ANTARTIDA SIN TPM**

<b>PLANTA ANTARTIDA</b>				
<b>KPI's</b>	<b>YTD 2004</b>	<b>YTD 2005</b>	<b>YTD 2006</b>	<b>META 2007</b>
Volumen en litones o ton (Litones/Ton)	12.004	12.339	18.935	21.300
Costo de Conversión / litones o ton (Euros / litones o ton)	214	212	190	192
Costo de Producto / litones o ton (Euros / litones o ton)	740	776	791	786
Desperdicio Materia Prima (%)	0,0	0,0	3,8	3
Desperdicio Material Empaque (%)	0,1	0,0	0,0	1
Ahorros - Euros ´000	142	39	223	277
Costo de Mantenimiento - Euros ´000	31	34	26	25
Eficiencia Operacional (OEE)			68%	75%
Confiabilidad de Planta (OR)			90%	91%
Flujo de frecuencia de Accidentes (AFR)	0,19	0,11	0,09	0,00
Flujo de accidentes (TRR)	0,38	0,21	0,26	0,21

**TABLA 5**  
**INDICADORES PLANTA HELADOS SIN TPM**

<b>PLANTA HELADOS</b>				
<b>KPI's</b>	<b>YTD 2004</b>	<b>YTD 2005</b>	<b>YTD 2006</b>	<b>META 2007</b>
Volumen (Litones)	12.004	12.339	11.436	11.900
Costo de Conversión / litones (Euros / litones)	214	212	239	248
Costo de Producto / litones (Euros / litones)	740	776	792	740
Desperdicio Materia Prima (%)	4,46%	4,80%	4,63%	2,92%
Desperdicio Material Empaque (%)	6,08%	- 0,40%	1,68%	1,06%
Ahorros - Euros ´000	142	39	8	215
Costo de Mantenimiento - Euros ´000	31	34	31	30
Eficiencia Operacional (OEE)			71%	75%
Confiabilidad de Planta (OR)			86%	91%
Flujo de frecuencia de Accidentes (AFR)	0,19	0,11	0,00	0,00
Flujo de accidentes (TRR)	0,38	0,21	0,00	0,32

**TABLA 6**  
**INDICADORES PLANTA MARGARINA SIN TPM**

<b>PLANTA MARGARINA</b>				
<b>KPI's</b>	<b>YTD 2004</b>	<b>YTD 2005</b>	<b>YTD 2006</b>	<b>META 2007</b>
Volumen (Ton)			7.035	9.400
Costo de Conversión / ton (Euros / ton)			110	122
Costo de Producto / ton (Euros / ton)			812	850
Desperdicio Materia Prima (%)			2,40%	2,28%
Desperdicio Material Empaque (%)			0,62%	0,44%
Ahorros - Euros ´000			216	62
Costo de Mantenimiento - Euros ´000			16	18
Eficiencia Operacional (OEE)			66%	75%
Confiabilidad de Planta (OR)			83%	91%
Flujo de frecuencia de Accidentes (AFR)			0,00	0,00
Flujo de accidentes (TRR)			0,00	0,00

#### **1.4. SELECCIÓN DE LINEA PILOTO PARA IMPLEMENTAR TPM**

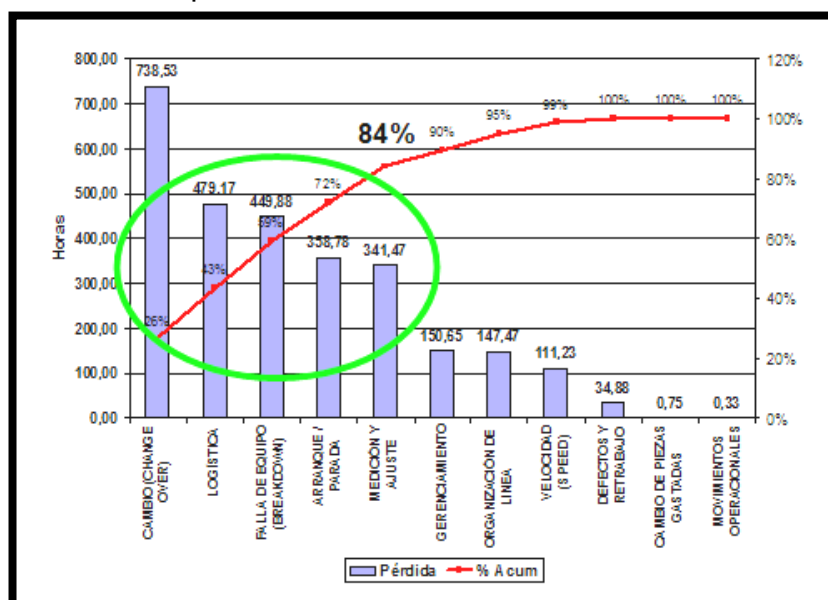
La selección de la línea piloto se levantó un cuadro que muestra las 16 grandes pérdidas de la planta en el periodo de Enero a Junio del

2006, luego de esto se determinó cuales eran las pérdidas de mayor impacto que afectarían a nuestra OEE, una vez que fueron detectadas se realizó un diagrama de pareto para determinar en que líneas estas pérdidas tenían mayor impacto.

Con esto se realizó una matriz donde están incluidas las líneas de producción y el impacto de las mayores pérdidas en horas de trabajo pérdidas, y la línea con el impacto mayor fue la línea piloto

La selección fue desarrollada con la siguiente metodología:

- a) Se determinó el árbol de pérdidas (figura 1.8) enfocadas a las 16 grandes pérdidas que afectan nuestra OEE, para ello tomamos el periodo de Enero a Junio del 2006.

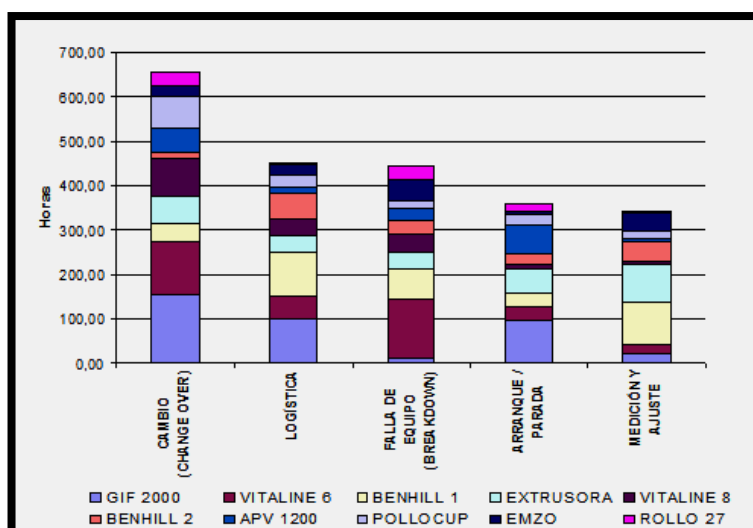


**FIGURA 1.8. ARBOL DE PERDIDAS PLANTA ANTARTIDA**

De esta figura, determinamos que las 5 pérdidas de mayor impacto en nuestra planta que tienen un gran impacto en nuestra OEE y que sumadas obtienen un 84% de las pérdidas totales de planta, las cuales detallo a continuación:

- Cambio de formato
- Logística
- Falla de Equipos
- Arranque / Parada
- Medición y ajustes.

b) Con los datos obtenidos en el gráfico anterior, se procedió a realizar un desglose de dichas pérdidas en la figura 1.9. donde se muestra el número de horas que han afectado las pérdidas mencionadas anteriormente afectadas en nuestras líneas productivas, la cual se muestra a continuación:



**FIGURA 1.9. DESGLOSE DE PERDIDAS PLANTA ANTARTIDA**

De la figura anterior se determina que las líneas de mayor incidencia en nuestra planta de acuerdo a las principales pérdidas que nos afectan son:

- Freezer 1 (Giff 2000)
- Paletera 1 (Vitaline 6)
- Envasadora 1 (Benhill 1)

c) Con la figura anterior, realizamos la tabla 7, donde determinamos nuestra Línea Piloto, enfocados en las 3 mayores pérdidas que son cambio de formato, logística y falla de equipo.

**TABLA 7**  
**SELECCIÓN DE LINEA PILOTO**

<b>Horas Pérdidas Por Máquina en las 5 Pérdidas Operacionales Principales en Planta Antártida</b>						
	<b>Cambio de formato</b>	<b>Logística</b>	<b>Falla de Equipo</b>	<b>Arranque / Parada</b>	<b>Medición y ajuste</b>	<b>Total Máquina</b>
<b>GIFF 2000</b>	154,52	100,17	12,50	94,27	20,73	<b>382,19</b>
<b>VITALINE 6</b>	118,67	51,08	133,32	31,92	20,63	<b>355,62</b>
<b>BENHILL 1</b>	42,20	99,35	63,88	31,05	96,05	<b>332,53</b>
<b>EXTRUSORA</b>	62,08	34,83	39,67	54,08	85,50	<b>276,16</b>
<b>VITALINE 8</b>	83,33	40,60	41,60	11,42	6,25	<b>183,20</b>
<b>BENHILL 2</b>	14,12	57,52	31,93	22,40	43,08	<b>169,05</b>
<b>APV-1200</b>	54,32	11,03	23,67	66,67	7,02	<b>162,71</b>
<b>POLOCUP</b>	70,18	27,83	17,75	23,52	17,33	<b>156,61</b>
<b>EMZO</b>	25,42	24,92	47,90	6,22	39,72	<b>144,18</b>
<b>ROLLO 27</b>	28,70	2,75	31,08	17,25	5,17	<b>84,95</b>
<b>Total Planta</b>	<b>653,54</b>	<b>450,08</b>	<b>443,30</b>	<b>358,80</b>	<b>341,48</b>	

De esta tabla se puede determinar que la línea de mayor impacto sería el Freezer pero está no se comporta como línea de envasado 100%, sino que es usada como equipo adicional en las otras líneas

productivas, es por esa razón sus valores altos se ven reflejados en cambio de formato y logística; por dichas razones se optó por seleccionar la línea de envasado Paletera 2, debido a que es una línea de envasado que trabaja 100% como tal, y adicional es la que tiene segundo grado de incidencia en cambio de formato, y la principal en falla de equipo, que para temas de TPM es considerada una de las principales.

Como podemos observar las mayores pérdidas en la planta Antártica se da por cambio de formato seguidas de logística y averías. Es aquí donde tenemos una gran oportunidad de aplicar TPM para mejorar los indicadores de planta.

Como conclusión decidimos adoptar la **PALETERA 2 como LINEA PILOTO**, con foco en las pérdidas de cambio de formato, logística y falla de equipo.

### 1.5. DETERMINACION DE OBJETIVOS Y METAS

Los objetivos para mejorar los indicadores operacionales de nuestra línea mediante la implementación del paso 1 de TPM en nuestra línea piloto son:

- Aumentar la Eficiencia Operacional de la línea.
- Identificar las anomalías de la máquina y restaurar sus condiciones básicas.

- Reducir el número y duración de las averías.
- Reducir el tiempo de cambio de formato.
- Cumplir con los planes de Producción.
- Capacitar a los operadores.

En base a los objetivos desarrollados, se establecieron las siguientes metas para el desarrollo del paso 1, que se muestran en la tabla siguiente:

**TABLA 8**  
**OBJETIVOS Y METAS LINEA PILOTO**

OBJETIVOS	YTD 2006	META
<b>Aumentar la Eficiencia de la línea.</b>		
OEE (%)	74	81
<b>Identificar las anomalías de la maquina y restaurar sus condiciones básicas.</b>		
Generación de Tarjetas TPM (#)	55	90
Solución Tarjetas Rojas (%)	75	85
Solución Tarjetas Azules (%)	80	90
Solución Tarjetas Verdes (%)	85	95
<b>Reducir el numero y duración de las averías</b>		
Averías (#)	40	22
Falla de Equipos (%)	4,96	3,97
MTBF (horas)	14,74	20,90
MTTR (horas)	0,58	0,50
<b>Reducir el tiempo de cambio de formato.</b>		
Cambio de formato (%)	5,97	5,09
<b>Cumplir con los planes de Producción.</b>		
OR (%)	80	83
<b>Capacitar a los operadores</b>		
Cumplimiento de Capacitaciones (%)		95
Horas Hombre de Entrenamiento x Persona (horas)		42

## CAPITULO 2

### 2. SOLUCION DEL PROBLEMA

La implementación total del TPM en base al JIPM se lleva a cabo en cuatro fases (preparación, introducción, implementación y consolidación) mostrados en el anexo 2. La implementación del paso 1 se desarrollo tal como se muestra en la tabla 9:

**TABLA 9**  
**FASES DE DESARROLLO PASO 1 TPM LINEA PILOTO**

FASES DE DESARROLLO IMPLEMENTACION PASO 1 TPM EN LINEA PILOTO	
PREPARACION	Anuncio formal de la decisión de introducir TPM
	Educación introductoria sobre TPM y campaña informativa
	Crear una organización para promoción interna de TPM
	Diseñar un plan maestro para implementar TPM
INTRODUCCION	Lanzamiento oficial de TPM
IMPLEMENTACION	Desarrollo pilar MA
	Desarrollo pilar MP
	Desarrollo pilar ME
	Desarrollo pilar C&E

## **2.1 Preparación para el desarrollo de TPM en línea piloto**

La preparación del desarrollo de TPM en nuestra planta consistió en el desarrollo de 4 pasos que se detallan a continuación, los cuales fueron desarrollados en el lapso de 6 meses, desde julio hasta diciembre del 2006.

### **Anunció formal de la decisión de introducir TPM**

Este paso consistió en un anunció formal de la introducción de TPM a nuestra planta por medio del Supply Leader de nuestra planta, para ello se organizó un desayuno que se llevó a cabo en el Guayaquil Country Club en el mes de julio del 2006, donde participó el personal administrativo y operativo de Planta Antártida, en el cual hubo una integración del personal y se dio a conocer el concepto de TPM, los objetivos, los beneficios, se dio a conocer el porque TPM en nuestra planta y como fue la selección de la línea piloto.

En noviembre del 2006, en el club Dolce Farniente se llevó al personal de línea piloto y técnicos padrinos de la línea en el desarrollo de TPM, a una charla de motivación realizada por personal de un centro de motivación, con el objetivo de trabajar en el cambio cultural de la gente y en el periodo de transición que iban a tener mediante esta implementación.

### **Educación Introductoria sobre TPM y Campaña Informativa**

El propósito de la campaña informativa y sesiones de orientación para cada uno de los empleados de la planta fue de dar a conocer sobre que es TPM, introducir al personal al lenguaje de TPM, y motivarlos para este cambio que involucrará la implementación de TPM.

Las campañas informativas consistieron en elaborar póster, slogans y otros medios de publicidad con conceptos acerca de TPM con la finalidad de discernir, pensar y formar una actitud en las personas.

La implementación de la educación introductoria consistió en lo siguiente:

Inicialmente, se dio un curso introductorio de TPM a nivel gerencial, jefaturas y coordinaciones de planta, para ello vinieron 2 Instructores de TPM (Figura 2.1) de otras plantas de Unilever en la Región Andina, ellos fueron: Jaime Salazar (Gerente de Mantenimiento, Planta Cali) y Dener Mallard (Gerente de Mantenimiento, Planta Valiños Brasil)



**FIGURA 2.1. CURSO INTRODUCTORIO DE TPM**

Este curso fue realizado en la Sala de Conferencias de nuestra Planta, y el contenido del curso fue sobre Conceptos de TPM, Pilares de TPM, Relación entre pilares y 5S.



**FIGURA 2.2. PARTICIPANTES DEL 1 CURSO TPM**

## **PLANTA ANTARTIDA**

Luego entre el 12 al 15 de Febrero del 2007, se realizó un Workshop de Mantenimiento Autónomo (Figura 2.3), que contó con la presencia de 3 instructores de TPM de las plantas de Brasil y México, y se contó con la participación de mandos gerenciales, jefaturas, coordinación, obreros y técnicos, y la grata presencia de nuestros compañeros de la Planta Guayas de Unilever Ecuador.



**FIGURA 2.3. TALLER DE MANTENIMIENTO AUTONOMO**

Finalmente, del 26 al 30 de Marzo del 2007, se organizó por primera vez en Ecuador, en el Hotel Hilton Colon, el 17 CURSOS DE FACILITADORES TPM (Figura 2.4), donde se contó con la participación de personas de otras plantas de Unilever de Colombia, Brasil, México, Bolivia y Costa Rica; donde los instructores fueron

personas de mucha experiencia en TPM entre ellos Oswaldo Souza (Gerente de Mantenimiento, Brasil), Rodolfo Zuber (Coordinador TPM, Argentina), Jaime Salazar (Gerente de Mantenimiento, Planta Cali) y Dener Mallard (Gerente de Mantenimiento, Planta Valiños Brasil), donde se presentó todo sobre TPM, desde 5S hasta la implementación de los 8 pilares del TPM.



**FIGURA 2.4. CURSO FACILITADORES TPM**

### **Crear una organización para promoción interna del TPM**

En este paso se creó una organización conformada por personal administrativo con conocimientos en TPM, con la finalidad de promocionar entre su personal a cargo las ventajas e implementación de TPM. Cabe recalcar que cada uno de nosotros somos los líderes de nuestros diferentes departamentos. Cada una

de las personas de este comité, conformamos nuestra propia estructura con el objetivo de implementar los diferentes pilares de TPM en nuestra planta.

La estructura del comité de TPM (Tabla 10) se detalla a continuación:

**TABLA 10**  
**ESTRUCTURA DEL COMITÉ TPM**

<b>MEJORA ENFOCADA</b>	José Meza	Control Inicial	César Aguilar
<b>SHE</b>	Raymundo Kenezevich	Mantenimiento Planeado	Ronney Ramírez
<b>EDUACION Y ENTRENAMIENTO</b>	Fanny Verduga	Oficina	Marta Pérez
<b>MANTENIMIENTO AUTONOMO</b>	José Reyes	5S	Galo Mendoza
<b>MANTENIMIENTO DE CALIDAD</b>	Vilma Cubillo	TPM	José Quiroga

A continuación se detalla, las estructuras que se formaron en cada uno de los pilares básicos, se explica cuales son las responsabilidades de cada estructura en TPM y cual fue mi aporte

en cada pilar para su respectiva implementación del paso 1 de TPM en la línea piloto:

***MANTENIMIENTO AUTONOMO:***

**TABLA 11**

**ESTRUCTURA MANTENIMIENTO AUTONOMO**

Funcionarios	Área	Cargo
Milton Romero	Producción	Líder MA Línea Piloto
Ronney Ramírez	Mantenimiento	Líder 5S Línea Piloto
Miguel Quinde	Producción	Operador
Moisés Coronel	Mantenimiento	Mecánico
Galo Mendoza	Manufactura	Coordinador TPM

Las responsabilidades de este pilar son:

- Buscar la manera de implementar paso a paso MA
- Coordinar el gerenciamiento de la línea piloto
- Facilitar estandarizaciones e información de intercambio para líneas replicas
- Aumentar la OEE

Mi aporte en este pilar, fue el de implementar 5S, que es el paso inicial de TPM, adicional de resolver las diferentes anomalías detectadas en el transcurso del paso 1, con la finalidad de restaurar las condiciones básicas del equipo. Adicional fui el padrino de los operadores con el objetivo de ayudarlos a buscar soluciones a los problemas que tenían a lo largo de la vida.

***MANTENIMIENTO PLANEADO:***

**TABLA 12**

**ESTRUCTURA MANTENIMIENTO PLANEADO**

<b>Funcionarios</b>	<b>Área</b>	<b>Cargo</b>
Ronney Ramírez	Mantenimiento	Lider MP
Moises Coronel	Mantenimiento	Mecánico
José Meza	Manufactura	Coordinador

Las responsabilidades del pilar de MP son las siguientes:

- Desarrollo paso a paso de un programa efectivo de mantenimiento.
- Procedimientos de cada llevar un mantenimiento efectivo.
- Buscar las 0 averías
- Aumentar la OEE

- Facilitar estandarizaciones e información de intercambio para líneas replicas

En este pilar, el desarrollo fue 100% a cargo mío, desde el establecimiento de objetivos y metas, hasta la realización de los ADA con la finalidad de eliminar las averías que se presentan en la línea piloto.

### ***CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO:***

**TABLA 13**

#### **ESTRUCTURA CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO**

<b>Funcionarios</b>	<b>Área</b>	<b>Cargo</b>
Fanny Verduga	Recursos Humanos	Líder C&E
Ronney Ramírez	Mantenimiento	Instructor habilidades TPM y técnicas
Milton Romero	Producción	Líder MA
Miguel Quinde	Producción	Operador

Las responsabilidades de este pilar son:

- Plan de entrenamiento y desarrollo
- Aumentar conocimientos de mantenimiento, técnicos y de gerenciamiento.

En este pilar, mi aportación fue del 70%, debido a que levante las habilidades de la matriz, evalué a los operadores para ver que

conocimientos tenían de TPM, mantenimiento y producción; y finalmente ayude en gran medida en el cambio cultural de los operadores.

#### **MEJORA ENFOCADA:**

**TABLA 14**  
**ESTRUCTURA MEJORA ENFOCADA**

<b>Funcionarios</b>	<b>Área</b>	<b>Cargo</b>
José Meza	Manufactura	Líder ME
Ronney Ramírez	Mantenimiento	Líder MP
Miguel Quinde	Producción	Operador
César Aguilar	Manufactura	Asesor Operativo

Los objetivos principales de este pilar son:

- Crear líneas eficientes eliminando las 16 grandes pérdidas
- Implementar las herramientas de mejora enfocada
- Facilitar estandarizaciones e información de intercambio para líneas replicas

Mi aporte en este pilar, fue de un 50%, mi participación fue dada en el liderazgo de los ADA, de buscar mejoras para reducción de personal y de ayuda para exteriorizar actividades en la línea con la finalidad de reducir tiempos en los cambios de formato.

### **Diseñar un Plan Maestro para implementar el Paso 1 de TPM en línea piloto**

El Plan Maestro o Master Plan (Figura 2.5), en un programa para conseguir la implementación del paso 1 de TPM, desde la preparación para introducir TPM, más las actividades a realizar los 4 pilares básicos para conseguir los objetivos establecidos.

El plan maestro muestra claramente la intención de la compañía para alcanzar los objetivos planteados hasta la auditoría para cambio de paso y proseguir con el desarrollo de TPM en la línea piloto.

Este plan maestro es revisado mensualmente para chequear el progreso del mismo, y poder alterar el mismo cuando sea necesario.

Adicionalmente, cada pilar durante la implementación genera un plan maestro al detalle, los cuales se mostrarán más adelante.

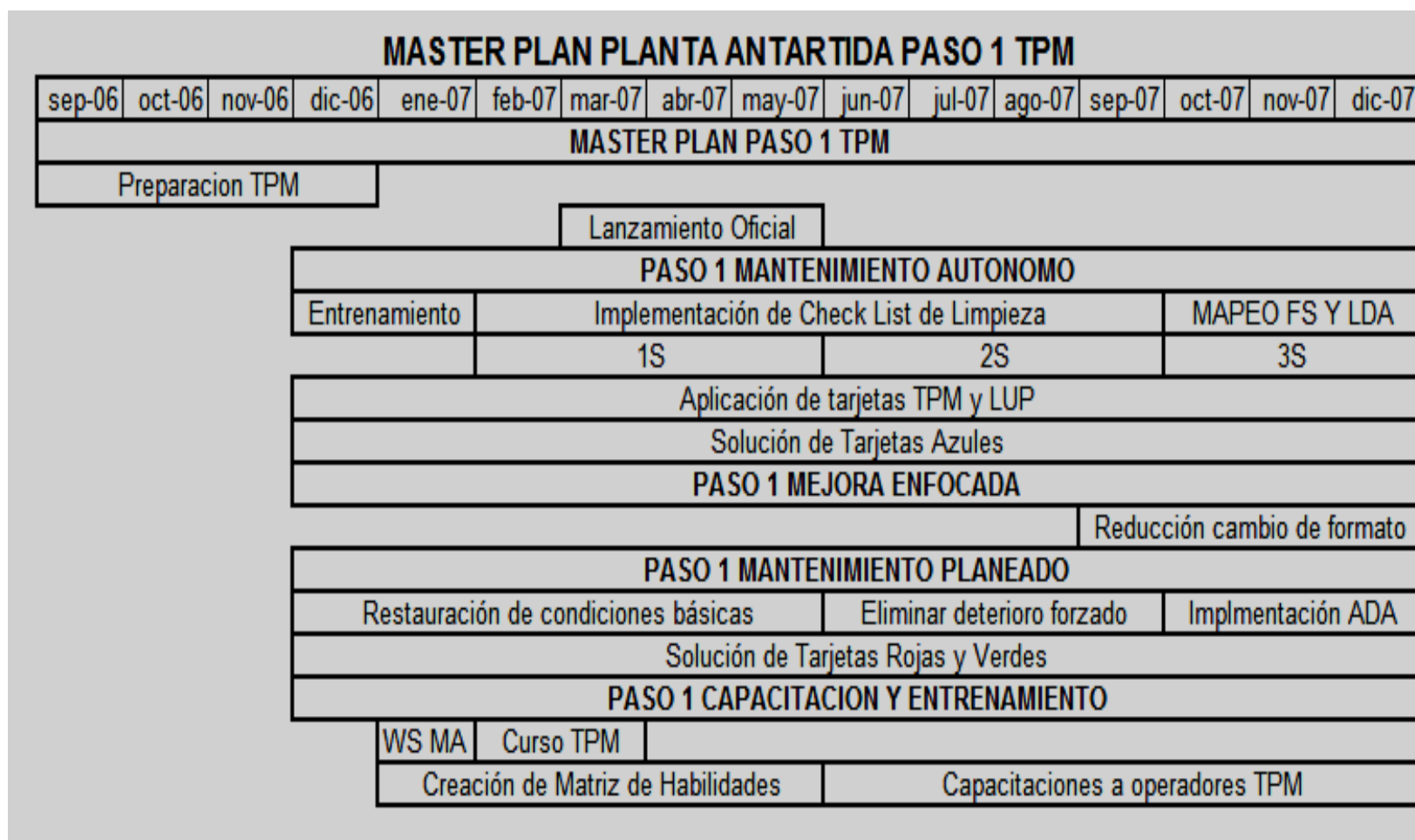


FIGURA 2.5. PLAN MAESTRO PASO 1 LINEA PILOTO

## **2.2 Lanzamiento oficial de TPM en línea piloto**

Una vez que el periodo de preparación se ha implementado en el área, se realiza la ceremonia del lanzamiento oficial de la línea piloto de TPM, este evento consiste en una reunión que se realizó con los líderes de los pilares de TPM junto con el personal operativo de la línea piloto. Adicionalmente se invita a personas de otras áreas y de otras plantas. Esta ceremonia consiste en que el Gerente de Manufactura comenta al resto de la planta que desde esa fecha nuestra línea piloto va a empezar a eliminar las 16 grandes pérdidas que es el objetivo de TPM. Adicionalmente, en esa fecha el reafirma la decisión de introducir TPM, explicación de la política, objetivos, indicadores y plan maestro de la línea piloto en TPM.

## **2.3 Desarrollo del paso 1 de TPM aplicado en los indicadores operativos mantenimiento autónomo, mantenimiento planeado, mejora enfocada, y capacitación y entrenamiento**

Para la implementación de TPM, un aspecto importante es la comunicación por parte de la dirección hacia todas las unidades de la empresa acerca del cambio estratégico que se inicia a partir del TPM, ya que gracias a esto se logran interés, motivación y compromiso en todos los niveles para eliminar en la medida de lo posible todos los despilfarros presentes en la organización.

Para conseguir los objetivos expuestos anteriormente, los 4 pilares básicos de TPM desarrollaron la implementación de cada uno de ellos de la siguiente manera:

### **MANTENIMIENTO AUTONOMO**

Una vez determinados los objetivos e indicadores de implementación expuestos en el primer capítulo, se procedió a crear la misión y visión de nuestra línea piloto que se detalla a continuación:

**Misión:** Ser el modelo de línea a seguir en Planta Antártida, con altos niveles de rendimiento, seguridad y calidad.

**Visión:** Trabajar fuertemente como equipo en la implementación de TPM con foco en incrementar la OEE. OR, 0 accidentes, 0 desperdicios y 0 averías.

Acto seguido, se crearon los roles específicos de las personas involucradas en la implementación, es decir el Gerente de Manufactura y los Coordinadores de Producción, los cuales se detallan a continuación:

#### **Gerente de Manufactura:**

- Inspira y motiva acción de los equipos
- Es miembro del comité TPM

- Participa activamente de las auditorias de cambios de paso
- Facilita los recursos para la implementación

#### **Coordinadores de Producción:**

- Guía a los líderes de turno
- Coordina el entrenamiento de los líderes y miembros del equipo usando lecciones de un punto.
- Da seguimiento a las actividades de cada equipo
- Resume los resultados de las auditorias
- Promueve el reconocimiento a los equipos TPM
- Sirve de enlace con otras áreas funcionales

Los resultados que esperamos con la implementación del paso 1 en MA en nuestra línea fueron:

- Mejorar en las inspecciones de rutina y los procesos de mantenimiento.
- Promover la detección temprana de fallas potenciales.
- Ayudar a mejorar las condiciones del equipo mediante la identificación y el control de los factores que contribuyen a las pérdidas crónicas en el equipo.
- Elevar la moral del personal y evita los conflictos entre departamentos.

Antes de empezar a implementar MA en nuestra línea piloto, se empezó a desarrollar el paso 0, que se trata de otra metodología japonesa que son las 5S, la cual es una herramienta de TPM para

conseguir el cambio cultural de las personas, la cual se detalla a continuación:

### **IMPLEMENTACION 5 “S”.**

La implementación de las 5 “S” en nuestra línea piloto significó el primer paso para conseguir nuestros objetivos. Nuestro enfoque inicial fueron las 3 primeras “S” Organizar, Ordenar, Limpiar.

#### **Organización**

Nuestro trabajo consistió en identificar las cosas que están fuera de uso, es decir dejamos en la línea solo los objetos que se podían reutilizar y/o reciclar, los demás accesorios fueron quitados de la línea con la finalidad de eliminarlos. Para esto utilizamos un formato para equipos fuera de uso (ANEXO 3) donde se especifica que se va a hacer con el equipo identificado.

#### **Ordenar**

Este consiste en clasificar lo que sobra en la línea, y definir un lugar para cada cosa. En pocas palabras, lo que se requiere es que estén más cerca los objetos que son de uso más frecuentes o difíciles de transportar, y mucho más difíciles los de poco uso o fáciles de transportar. Para ello se crearon controles visuales y se marcaron las

ubicaciones de los objetos de la línea donde se indica la ubicación, cantidad.



**FIGURA 2.6. CONTROLES VISUALES EN LINEA PILOTO**

## Limpiar

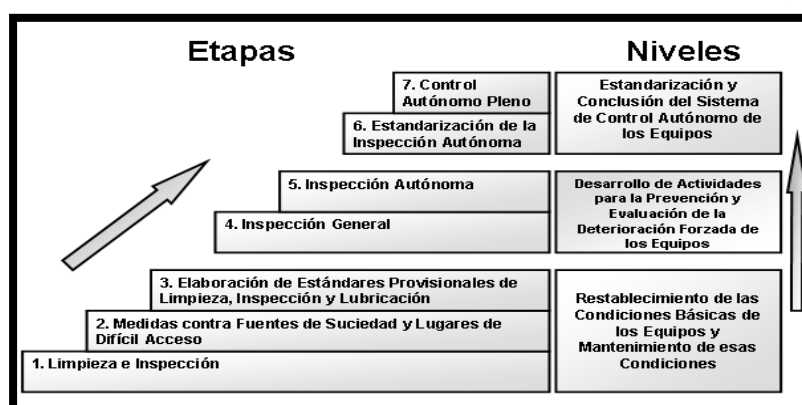
Consistió en mantener limpia toda el área de trabajo en todo momento y para esto se planificaron las siguientes actividades:

1. Campaña o jornada de limpieza.  
El objetivo es eliminar elementos innecesarios y limpiar equipos, pasillos, etc.; con la finalidad de obtener un estándar.
2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.  
Asignar responsabilidades por zona a cada trabajador.
3. Preparar el manual de limpieza.

## IMPLEMENTACION MANTENIMIENTO AUTONOMO

### PASO 1 LIMPIEZA INICIAL

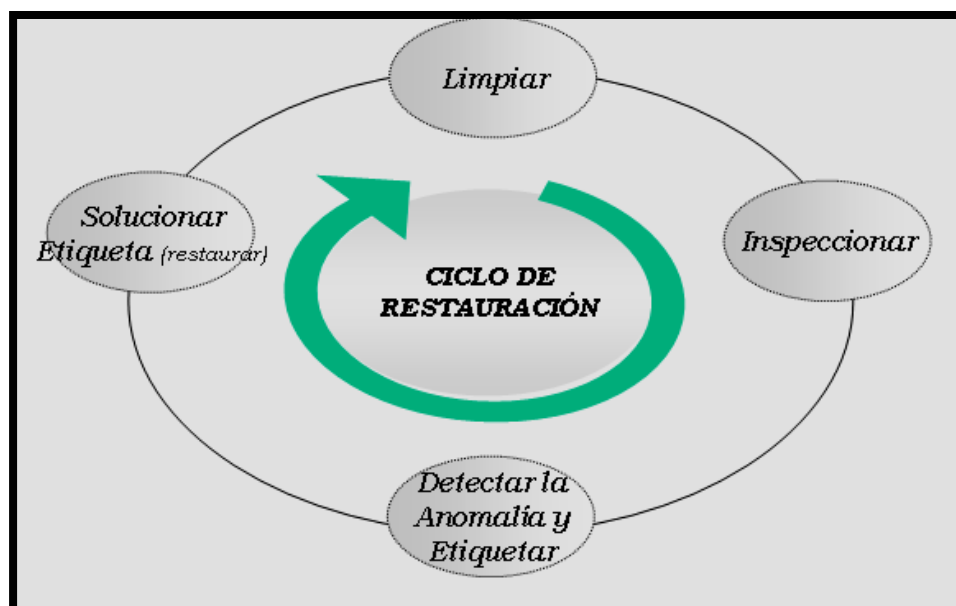
Unilever da inicio a la implementación del mantenimiento autónomo en la línea piloto en diciembre del 2006, esta se llevará a cabo en 7 etapas consecutivas que son las que se muestran en la figura 2.7.:



Fuente: MET (Manufacturing Excellence Team), Curso de Facilitadores TPM, 2007

**FIGURA 2.7. PASOS IMPLEMENTACION MA**

El paso 1 de la implementación de MA en TPM, está basado en el ciclo que se muestra a continuación en la figura 2.8:



**FIGURA 2.8. CICLO DE IMPLEMENTACION DE PASO 1**

Inicialmente consiste en la limpieza total de polvo y suciedades concentradas en los equipos, en la identificación y restauración de las anomalías (“fuguai”), en la elaboración de procedimientos básicos para limpieza e inspecciones, objetivando el inicio de la restauración del equipo.

Una de las estrategias para la implementación del Mantenimiento autónomo fue la realización de las Jornadas TPM los días lunes de cada semana. La jornada se enfoca en limpieza e inspección con el levantamiento de tarjetas rojas, verdes y azules, identificando y

separando anomalías que pueden ser resueltas por operadores y las que se necesite ayuda de mantenimiento.

Otra estrategia que se usa en la implementación de MA, es la generación de LUP's (lecciones de un punto) de temas diferentes relacionados tanto con producción, calidad y seguridad, con el objetivo es mejorar las habilidades y reforzar conceptos.

Durante esta jornada se realiza la limpieza total de la máquina previo arranque de línea, lo que se persigue con esto es que el operador entre en un mayor contacto con el equipo, se familiarice con el y sea él quien genere ideas de mejora.

Es por esto que durante la jornada se cuenta con un equipo de trabajo multidisciplinario que integran los departamentos de mantenimiento con la presencia de un mecánico y un eléctrico, el departamento de SHE, el líder de mantenimiento autónomo y el coordinador de línea.

Para todas las jornadas se lleva una evidencia con el itinerario realizado, fotos durante la jornada, número de tarjetas rojas, verdes, azules levantadas y resueltas en el momento y gráficas de control de

tarjetas. Todo esto con el fin de mantener un respaldo del trabajo realizado.

A continuación se muestran unas fotos (figura 2.9 y 2.10) de las jornadas de TPM:



**FIGURA 2.9. LEVANTAMIENTO DE TARJETAS TPM**



**FIGURA 2.10. JORNADA TPM EN LINEA PILOTO**

Una de las tareas significativas es el levantamiento de un mapa de riesgos con todos los puntos de la línea Vitaline 6, cada punto tiene una LUP generada y una tarjeta verde, muchas de las cuales están resueltas y otras tienen un plan de acción por completar.

Como uno de los últimos pasos de la etapa 1 de mantenimiento autónomo, se realizó el levantamiento de los lugares de difícil acceso (LDA) y las fuentes de suciedad (F S), cada una tiene una LUP generada y una tarjeta levantada, cuyo trabajo de resolución está previsto para el paso 2.

La gerencia durante la etapa del mantenimiento autónomo ofrece guías y apoyo y liderazgo en la implementación del mantenimiento autónomo.

Para la realización de auditorías de cambio de paso se cuenta con un cuestionario Self assessment donde se detalla las cláusulas que deben ser auditadas en la implementación. (ANEXO 4)

Durante el desarrollo e implementación del mantenimiento autónomo está la realización de auditorías por parte de los integrantes de la línea piloto. Esto con el fin de evaluar el desempeño total del equipo

como línea TPM. El resultado fue un puntaje considerado como bueno, sin embargo de inmediato se solicitó al líder de mantenimiento autónomo la realización de la auditoria dando un puntaje bajo.

Como medidas para mejorar el nivel de desempeño se levanta un plan de acción donde se incluyen los puntajes bajos de la auditoria y una fecha para la solución.

Una vez completado el plan de acción se evidencian notables mejoras en la línea, nuevamente el líder de mantenimiento autónomo nos audita y esta vez logramos obtener un puntaje mucho mayor al anterior.

En esos momentos nos sentimos capaces de ser auditados por la gerencia para el cambio de paso.

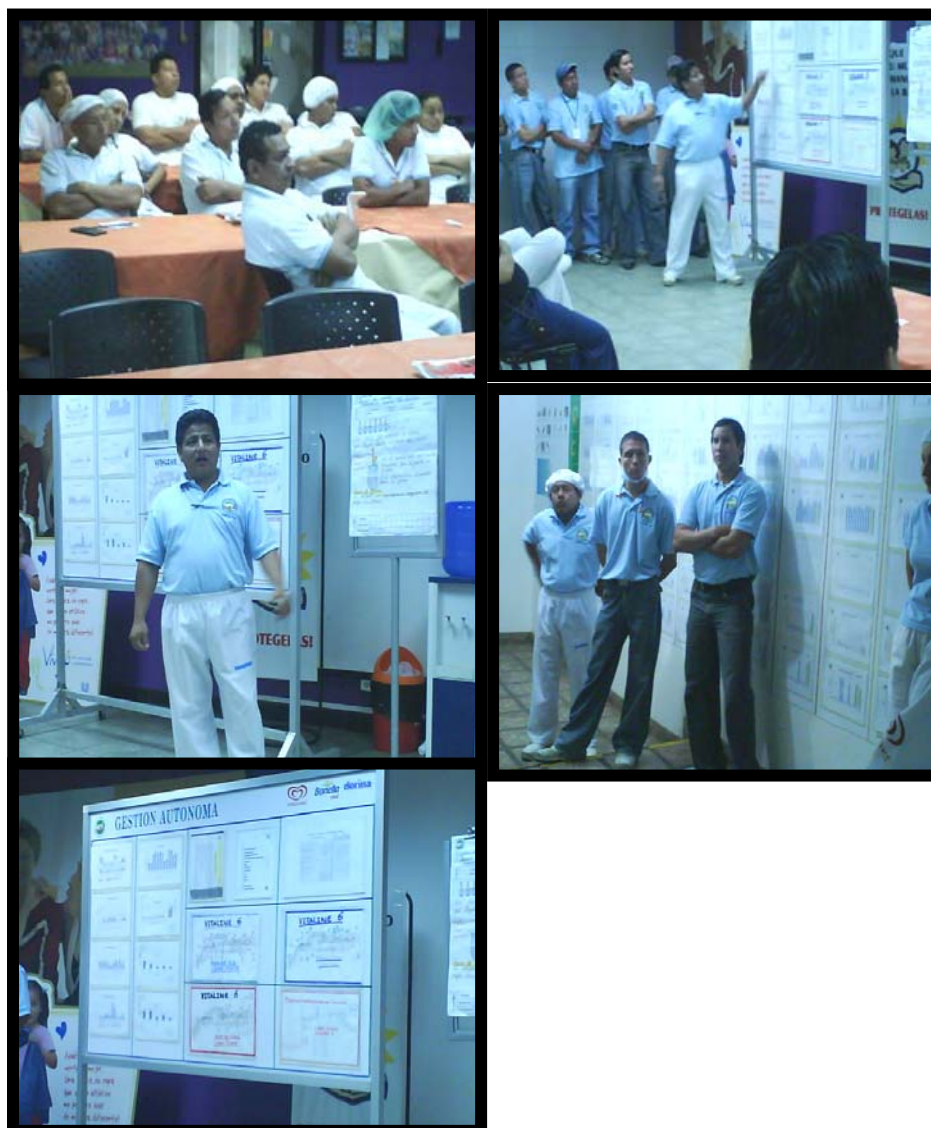
Nuestra auditoria final de cambio de paso se dio en el mes de noviembre del presente año, el auditor es el Gerente de Manufactura quien auditó siguiendo el modelo del cuestionario, obteniendo finalmente una calificación de 80.5 puntos, se levantó en ese momento un plan de acción para alcanzar los 100 puntos en la auditoria. (ANEXO 5)



**FIGURA 2.11. AUDITORIA DE CAMBIO DE PASO**

Finalmente se realizó la presentación y cambio formal de paso el día lunes 10 de Diciembre del 2007, a cargo de los mismos operarios de la línea piloto, donde pudieron mostrar todo el gran trabajo realizado como equipo durante el año.

Se contó con la presencia del gerente de manufactura, coordinador de TPM, Ingeniería Industrial y de todo el personal operativo de planta. Se dio un espacio para las preguntas luego de la presentación donde los mismos operadores aclararon dudas reforzaron conceptos y mostraron sobre todo los beneficios del TPM en su línea.



**FIGURA 2.12. CULMINACION PASO 1 DE TPM EN LINEA PILOTO**  
**MANTENIMIENTO PLANEADO**

La implementación de este pilar comenzó definiendo el concepto sobre que es Mantenimiento, el cual lo definimos como el conjunto de actividades desarrolladas, organizadas y administradas con el objetivo de garantizar de forma económicamente viable el estado operacional de un determinado sistema.

Al igual que el pilar MA, procedimos a establecer nuestra misión y visión que se detalla a continuación:

**Misión:** Establecer y mantener los equipos y procesos de la línea piloto en condiciones óptimas y lograr la eficacia y la eficiencia en costos.

**Visión:** Consolidar la confiabilidad de nuestra línea piloto, orientada a la eliminación de Pérdidas (quiebras) y garantizar su mantenimiento preventivo en el tiempo.

La implementación del pilar de MP se la realiza en 6 etapas que se detallan a continuación:

**ETAPA 1:** Evaluación del equipo y levantamiento de la situación actual.

**ETAPA 2:** Restauración de las deterioraciones y mejoras de los puntos deficientes.

**ETAPA 3:** Estructuración del control de informaciones y de datos.

**ETAPA 4:** Estructuración del Mantenimiento Periódico.

**ETAPA 5:** Estructuración del Mantenimiento Predictivo.

**ETAPA 6:** Estructuración del Mantenimiento Planeado.

La implementación del paso 1 de TPM por medio de la etapa 1 del pilar MP, se realizó una estrategia que consiste en lo siguiente:

**Selección de miembros del pilar:** Consiste en establecer la estructura del pilar, la cual se detalló en la tabla 12.

**Revisando roles y responsabilidades de los integrantes:** En este punto se dejó establecido el rol y responsabilidades de los miembros de nuestro pilar, esto con la finalidad de conseguir las metas propuestas. En el Anexo 6, se muestra un cuadro donde se indica el rol y responsabilidad de cada uno de los integrantes del pilar MP.

**Acompañamiento efectivo al pilar MA:** Consiste en la elaboración y ejecución efectiva de planes para resolver las tarjetas rojas y verdes, generadas en las jornadas de TPM del pilar MA, con la finalidad de restaurar las condiciones básicas de la línea piloto con el objetivo de llegar a las 0 pérdidas.

Otra acción realizada, fue de asistir a las reuniones de MA con la finalidad de dar soporte técnico a las mejoras que plantean los

operadores de la línea. A estas reuniones asistían solamente los padrinos que son el mecánico y eléctrico de la línea.

### **Elaboración de plan de mantenimiento, lubricación y check list**

**de inspección:** Para elaborar el plan de mantenimiento, se procedió primeramente a determinar la criticidad de los equipos, para ello aplicamos el siguiente flujo grama de criticidad de equipos (Anexo 7) y la matriz de criterio de criticidad (Anexo 8):

Una vez determinada la matriz de equipos y componentes críticos de la línea piloto (Anexo 9), se procedió a levantar la siguiente información en base a los manuales y catálogos de los equipos, más la experiencia de los técnicos, con la finalidad de implementar un sistema de mantenimiento confiable en la línea que evite que existan averías en la misma. Los planes y check list que se levantaron fueron:

- Plan de Mantenimiento Planeado (ANEXO 10)
- Plan de Lubricación. (ANEXO 11)
- Check List de Inspección Mecánica (ANEXO 12)
- Check List de arranque (ANEXO 13)

**Preparando el criterio de evaluación de averías:** Consiste en establecer una matriz de categorización de fallas, donde los tres criterios básicos usados son:

Criterio de ocurrencia (O), que se relaciona con la frecuencia de la avería.

Criterio de severidad (S), que se relaciona con el grado de impacto de la avería.

Criterio de detección (D), que se relaciona con la facilidad para detectar la avería.

En nuestra implementación, solo aplicamos los dos primeros criterios para determinar la matriz de categorización. La clasificación y descripción de los criterios se detallan en las siguientes tablas:

**TABLA 15**

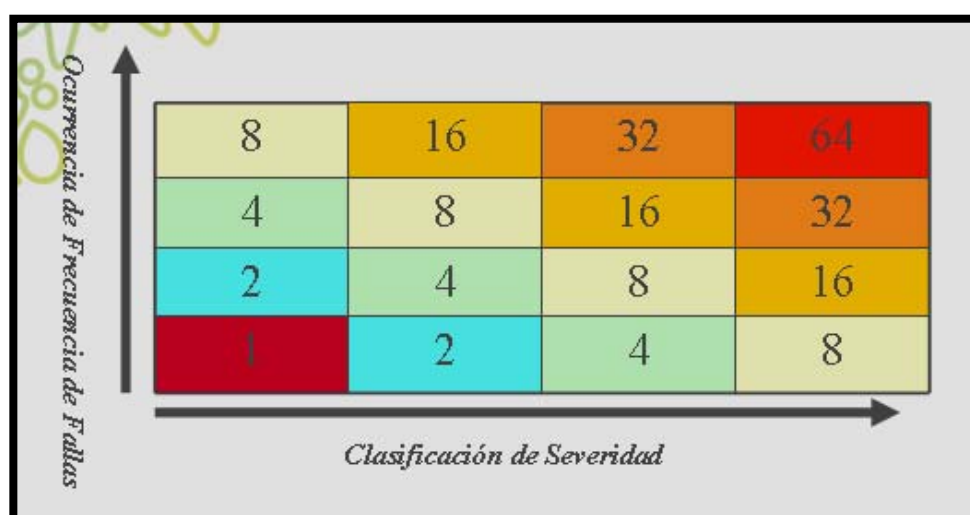
**CRITERIO DE OCURRENCIA**

<b>CRITERIO DE OCURRENCIA</b>	
<b>Clasificación de frecuencia</b>	<b>Descripción de la Frecuencia</b>
<b>1</b>	No se espera que ocurra durante la vida útil de la instalación
<b>2</b>	Se espera que ocurra al menos una vez cada uno a cinco años.
<b>4</b>	Se espera que ocurra al menos una vez cada un mes a un año
<b>8</b>	Se espera que ocurra al menos una vez al mes

**TABLA 16**  
**CRITERIO DE SEVERIDAD**

CRITERIO DE SEVERIDAD			
Clasificación	Medio Ambiente	Pérdida de Producción	Daños a equipos o instalaciones
1	Daño potencial mediano	Menos de una hora	Menos de US \$ 1000
2	Sin problemas de tipo legal o mediático	Entre una hora y 8 horas	De US \$ 1000 a 5000
4	Con problemas de tipo legal o mediático	Entre 8 horas y 24 horas	De US \$ 5000 a 50 000
8	Problema de tipo mediático Nacional e Internacional	Más de 24 horas	Más de US \$ 50 000

Una vez definido estos criterios, se crea la matriz de categorización de fallas, que se muestra en la figura 2.13:



**FIGURA 2.13. MATRIZ DE CATEGORIZACION**

En base a los resultados de esta matriz, se toman las diferentes acciones para eliminar las averías de la línea:

Entre 1 a 4, se considera un riesgo menos y no se toma acción alguna.

En 8, se considera un riesgo moderado, solo se toma la acción correctiva que se realiza en el momento de la falla.

En 16, se considera un alto riesgo, por lo cual se toman acciones. Para ello se realiza una evaluación para implementar mejoras específicas por medio de un análisis de averías (ANEXO 14), cuya finalidad es eliminar la causa raíz que provoco la falla.

Entre 32 a 64, se considera un riesgo crítico, por lo cual se deben realizar cambios significativos en el sistema.

Esta matriz de categorización, se la usa cada semana en el departamento de mantenimiento, en nuestra reunión del pilar MP, con la finalidad de realizar los análisis de averías en todas las paradas que ameriten de acuerdo a la matriz.

Esto fue una de las razones por la cual mejoramos el número de averías de la línea, ya que al realizar el ADA eliminamos en un 95% las fallas repetitivas en el equipo.

### **MEJORA ENFOCADA**

El pilar de mejora enfocada inicia en el tercer Q del año 2007 con un proceso de mejora continua como lo es el sistema SMED (Cambio de Dado en 10 minutos). La finalidad de este estudio es:

- Minimizar tiempos de Cambio.
- Reducir Tiempo Improductivo.
- Flexibilidad en la producción.
- Análisis del proceso.
- Realizar en el Cambio solo lo necesario.

Para la implementación de este pilar, se formo un equipo formado por la siguiente estructura:

Líder de Mejora Enfocada

Operador 1 línea piloto

Operador 2 línea piloto

Operador 3 línea piloto

Ingeniero de Limpieza

Ingeniero de Proyectos

El desarrollo de este sistema está dado en 4 etapas principales que se detallan a continuación

**TABLA 17**  
**ETAPAS DEL SISTEMA**

<u>ETAPAS</u>	<u>ACTUACIÓN</u>
Etapa preliminar	Estudio de la operación de cambio
Primera etapa	Separar tareas internas y externas
Segunda etapa	Convertir tareas internas en externas
Tercera etapa	Perfeccionar las tareas internas y externas

Para la implementación se desarrollo un plan (ANEXO 15), que indica qué actividades se van a realizar, quién las va a realizar y la fecha de ejecución.

Actualmente se han exteriorizado 3 actividades durante el cambio de formato de Gigante a Sumergió dando como resultado una reducción del tiempo de cambio en 20 min. Es decir el tiempo actual es de 100 min. de los 120 min. Que duraba el cambio, esto se verá reflejado en los resultados obtenidos.

### **CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO**

Los objetivos del pilar de capacitación y entrenamiento son:

- Operador más cerca del equipo y capacitado para cuidarlo.

- Los técnicos de mantenimiento necesitan adquirir la tecnología y habilidades necesarias para actuar como guardianes profesionales.
- Los proyectistas/ingenieros deben dominar la tecnología de ingeniería, técnicas de gestión y proyectar equipos que no se estropeen.

La finalidad de este pilar en el paso 1 de implementación, es crear una matriz de habilidades de los operadores para facilitar el manejo de los skills de cada uno de ellos en temas de SHE, TPM, QA, operación y mantenimiento. El objetivo de esta matriz es de conocer el estado de conocimientos que poseen los integrantes de la línea y determinar que conocimientos necesitan ser potenciados hasta alcanzar un nivel satisfactorio en cada uno de los operarios.

El contenido de la matriz de habilidades consiste en:

- Nombre de los empleados del área
- Habilidad requerida por cargo/ empleado
- Nivel de la habilidad requerida por cargo/ empleado
- Habilidad requerida por área (seguridad, TPM, comportamiento, etc.)

Esta matriz de habilidades ayuda a mejorar el aprovechamiento de los empleados y la identificación individual de oportunidades de mejora.

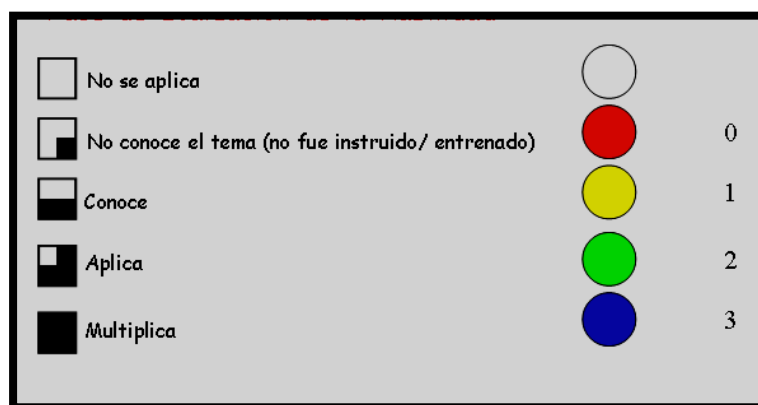
Al final nos dará una definición clara de función versus habilidades necesarias con foco en las necesidades de entrenamiento para eliminación de pérdidas.

Para la construcción de está matriz de habilidades (ANEXO 16), se contó con la valiosa experiencia de las diversas áreas de manufactura inmersas en el proceso; es decir con el Coordinador TPM, se desarrollaron las habilidades desde el punto de vista TPM, el Jefe SHE levantó las habilidades que deben conocer los operadores de la línea piloto basado en los conocimientos de seguridad industrial, salud y medio ambiente, la Jefe de QA incorporó en está matriz de habilidades el plan de capacitación que ellos manejan basado en estándares de calidad en industrias alimenticias (BPM, HAZAP). Las habilidades de producción fueron evaluadas por los coordinadores de producción y el Ingeniero de Innovaciones de la planta productiva.

Luego de eso se realiza el manual del evaluador, el cual contiene las preguntas y respuestas de cada una de las habilidades de la matriz. Luego se determina cual es el perfil ideal en base a las habilidades que requiere cada persona de la línea para lograr la excelencia en TPM. Este manual es usado para evaluar a cada uno de los participantes de la línea piloto, para ver que conocimientos poseen y

hasta donde se quiere llegar con la implementación de esta filosofía japonesa.

También se realizó un manual de referencia, el cual indica la manera de calificar de cada habilidad basado en nivel de conocimiento que presente la persona operativa evaluada. En la figura 2.14 se muestra la representación utilizada en la calificación de la matriz.



**FIGURA 2.14. MANUAL DE REFERENCIA**

Una vez evaluada la matriz, se determinan las prioridades a capacitar en base a la evaluación realizada para poder cumplir con el perfil ideal de las personas de la línea. El plan de capacitaciones (ANEXO 17) levantado en esta matriz se lo lleva a cabo cada 15 días, los lunes, de acuerdo a las mayores prioridades para el propósito de nuestra implementación. Actualmente esta matriz está publicada en los corredores de la parte externa de la fábrica a vista de todos, la idea es conocer el estado de nuestros conocimientos actuales e irlos

mejorando a través del tiempo, ya que esta matriz se deberá actualizar cada 6 meses mediante una evaluación. Adicional, al finalizar cada paso de implementación se debe levantar el perfil ideal de los operadores.

También se realizan entrenamiento a coordinadores y personal involucrado en la implementación en temas de TPM, mediante WORKSHOP, que son dictados en intervalos muy bien programados de acuerdo a las necesidades del momento. Estos cursos pueden ser tanto internos como externos dependiendo de las circunstancias.

La educación y entrenamiento debe ser progresiva. La implementación del mantenimiento autónomo depende de la combinación del desarrollo gradual de destreza, aprendizaje experimental y cambio de actitudes. Cada paso construye conocimiento, experiencia y entendimiento adquirido en el paso previo.

En resumen, la implementación del paso 1 nos ayudó a solucionar nuestro objetivo principal, debido a que se obtuvieron los siguientes beneficios:

- Cambio cultural de los operadores, teniendo como lema “De mi máquina cuido Yo”.

- Restauración de las condiciones básicas del equipo por medio de la solución de las tarjetas TPM detectadas como anomalías.
- Conciencia en SHE, al haber determinado el mapa de riesgos de la línea.
- Adquisición de conocimientos de los operadores en tema de SHE, QA, TPM, mantenimiento y operacionales por medio de la matriz de habilidades y de las lecciones de un punto (LUP).
- Identificación de lugares de difícil acceso (LDA) y fuentes de suciedad (FS), para ser combatidos en el paso 2 de esta implementación.
- Creación de estándares tanto de limpieza, inspecciones de equipos, y rutas de lubricación de la línea.
- Consolidación de un plan de mantenimiento efectivo.
- Interacción entre mantenimiento y producción, en busca de un objetivo en común que es mejorar la OEE.

## **2.4 Planes Futuros**

Consiste en la planificación de la implementación de los otros pasos de TPM en la línea piloto, y la implementación de las líneas replicas de TPM desde el 2008 al 2010, aplicado en los 8 pilares de TPM.

La línea piloto tiene la siguiente implementación de los otros pasos de TPM y premio de la Excelencia por el JIPM de la siguiente manera:

**PASO 2:** Q1 2008 a Q3 2008

**PASO 3:** Q4 2008 a Q2 2009

**PASO 4:** Q3 2009 a Q1 2010

**PASO 5:** Q2 2010 a Q4 2010

**Requerimiento premio Excelencia TPM por el JIPM:** Q2 2009

**Premio Excelencia TPM por el JIPM:** Q2 2010

En cuanto al inicio de otras líneas de la planta a la implementación de TPM hasta el 2010 se tiene el siguiente cronograma:

**Margarina 1:** Q1 2008

**Pasteurización:** Q2 2008

**Utilities:** Q3 2008

**Paletera 1:** Q1 2009

**Extrusora:** Q2 2009

**Paletera 3:** Q3 2009

**Margarina 2:** Q1 2010

## CAPITULO 3

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS

#### 3.1 Resultados Tangibles

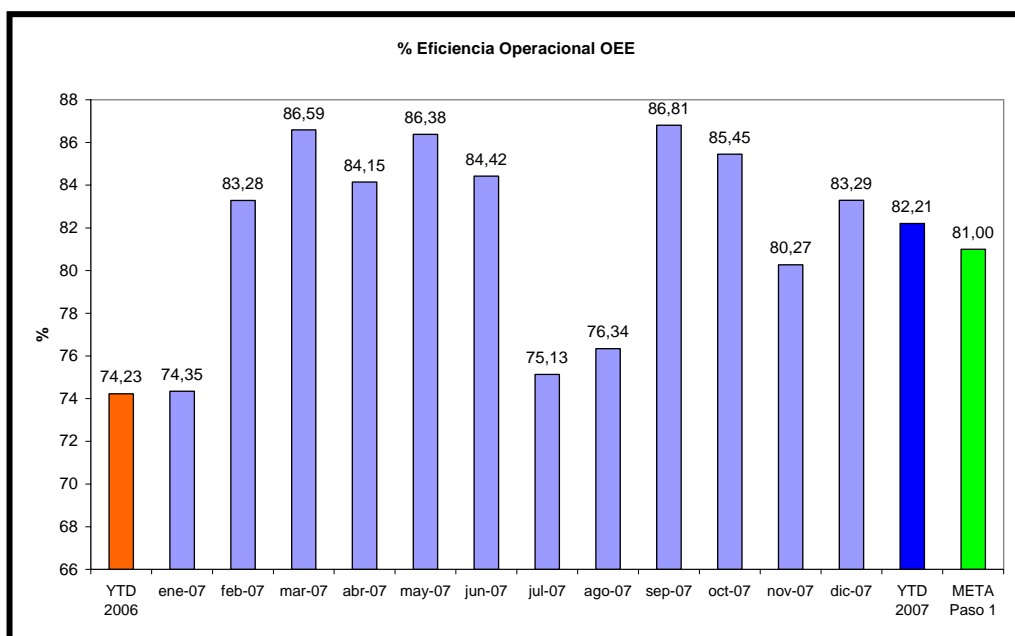
Luego de haber implementado el paso 1 de TPM en nuestra línea palettera 2, periodo que duro aproximadamente 12 meses, se obtuvieron los siguientes resultados tangibles inherentes a productividad basados en los objetivos desarrollados.

En el anexo 18 se muestra una tabla con los indicadores de perfomancia (Key Performance Indicator KPI) obtenidos durante esta implementación.

Del objetivo de mejorar la OEE se obtuvieron los siguientes resultados:

En general, la finalidad de TPM es mejorar la OEE por medio de la reducción de las 16 grandes pérdidas. El foco de esta tesis es reducir el porcentaje de dos de las grandes pérdidas que son avería y cambio de formato.

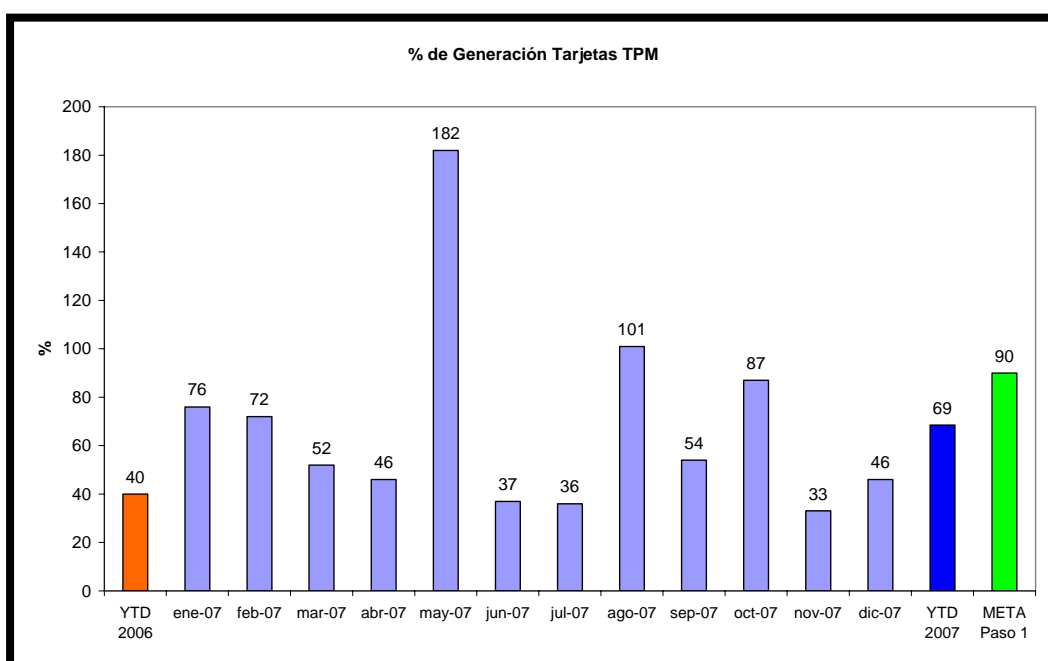
Del gráfico 3.1 podemos observar que con la implementación del paso 1 en los 4 pilares básicos de TPM hemos obtenido una mejora de OEE de 74% a 82% lo que equivale a un aumento de 8%, con la cual hemos superado nuestra meta inicial que fue de 81%.



**FIGURA 3.1. % EFICIENCIA OPERACIONAL**

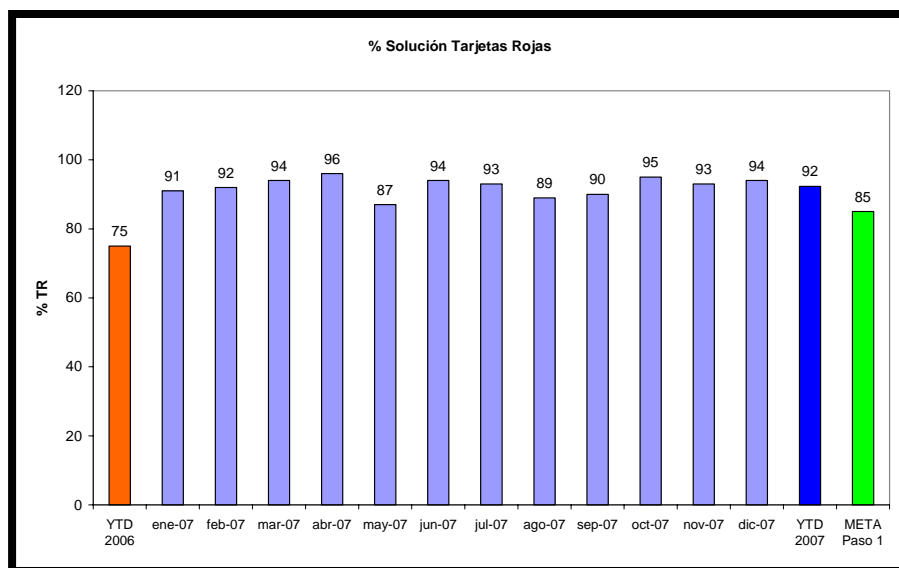
Del objetivo de identificar las anomalías de la maquina y restaurar sus condiciones básicas, los resultados fueron:

Del gráfico 3.2, se puede ver que no se logró el objetivo de generación de tarjetas TPM ya sean azules, rojas y verdes que sumadas eran 90 mensuales, aunque se logró mejorar en un 72%, del acumulado que se tenía antes de implementar esta filosofía japonesa.



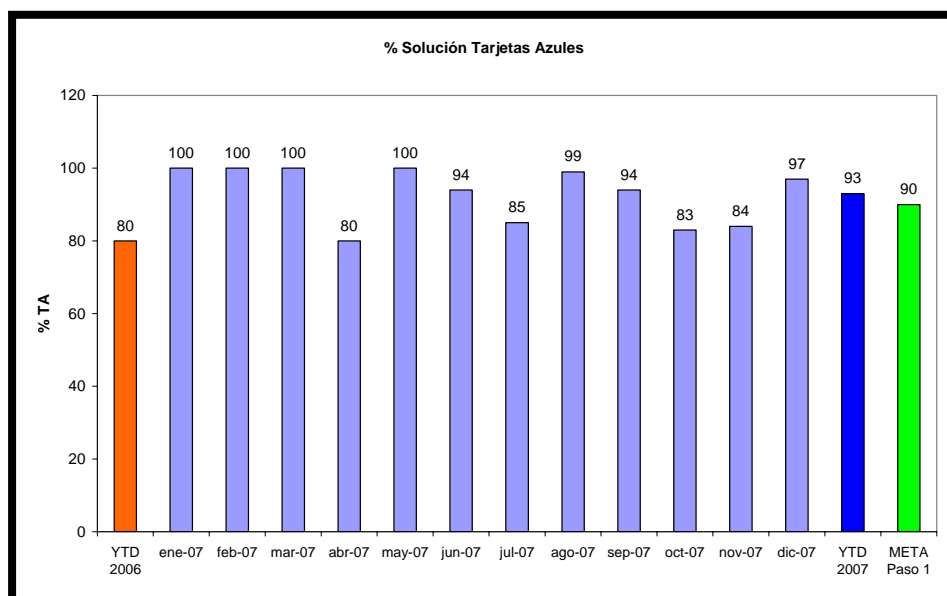
**FIGURA 3.2 % GENERACION DE TARJETAS TPM**

Del gráfico 3.3, se puede ver que se superó la meta alcanzada, logrando un 92% de cumplimiento de solución de las mismas, lo cual nos ayuda a combatir las averías en el equipo, reduciendo de esta manera el porcentaje de averías buscando como objetivo principal la restauración del equipo.



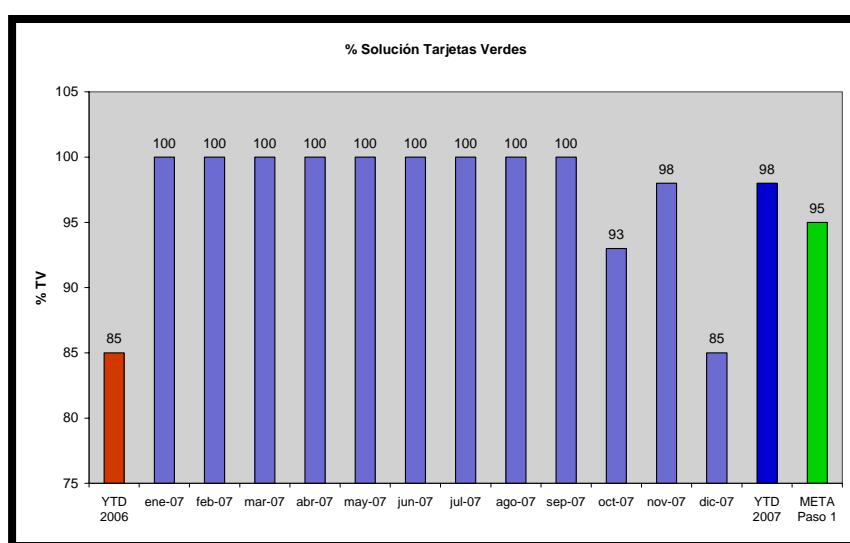
**FIGURA 3.3 SOLUCION DE TARJETAS ROJAS**

Otro de nuestros objetivos y metas alcanzadas, se muestra en la figura 3.4, donde se muestre que se cumplió con la meta propuesta, llegando a obtener un 3% sobre la misma, este tiene el mismo resultado que el gráfico anterior para ayudarnos a mejorar en la restauración del equipo.



**FIGURA 3.4. SOLUCION DE TARJETAS AZULES**

En todo Unilever, el objetivo y meta principal es tener cero accidentes, por tal motivo se cuenta con la metodología de TV, que tienen como finalidad eliminar los lugares que nos pueden conllevar a accidentes, del gráfico 3.5 podemos observar que superamos esa meta en un 3%, garantizando mucho más la seguridad de las personas en la línea productiva.

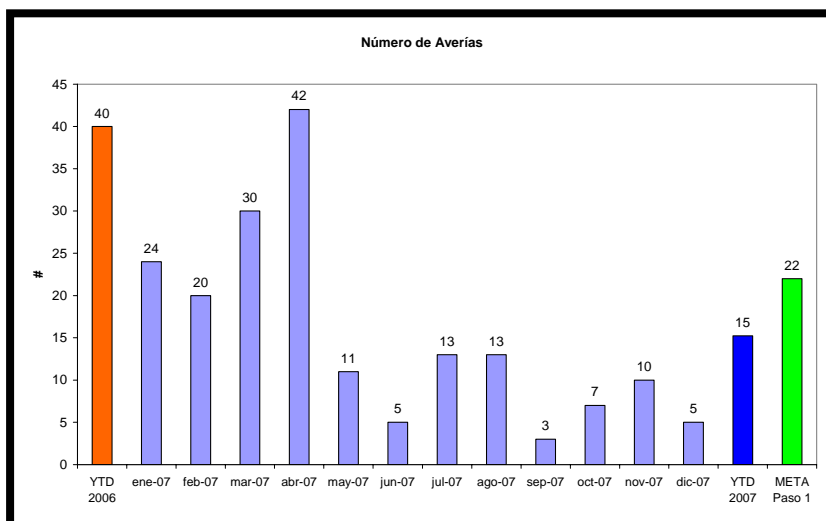


**FIGURA 3.5. SOLUCION TARJETAS VERDES**

Del objetivo de reducir el número y duración de las averías, por medio del porcentaje de Averías, MTBF y MTTR, se lograron los siguientes resultados:

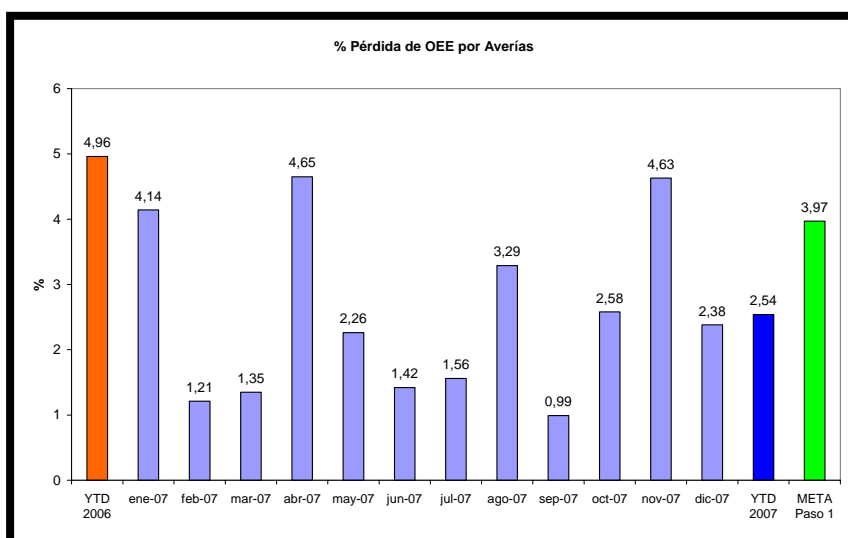
De acuerdo a los gráfico 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9, mediante la implementación del pilar de mantenimiento planeado basado en la elaboración y ejecución de check list de inspección, check list de arranque de máquina, plan de lubricación y plan de mantenimiento planeado, se consiguió cumplir con los objetivos y metas planteados que fueron la disminución del número de averías, disminución del

porcentaje de averías, aumento del tiempo medio entre falla y disminución del tiempo medio entre reparación.



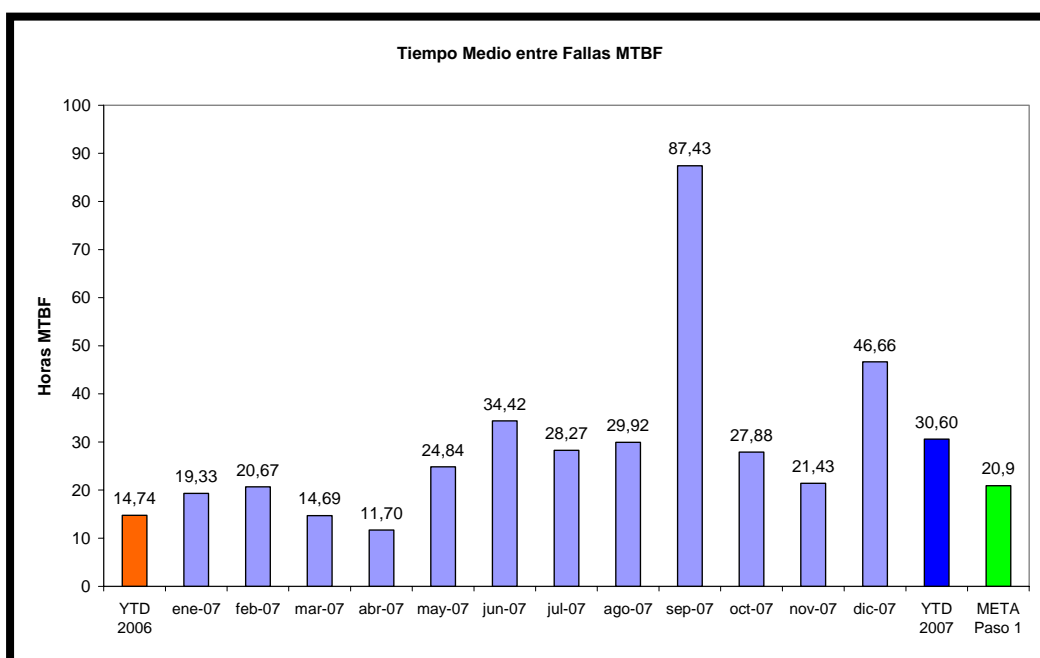
**FIGURA 3.6. NUMERO DE AVERIAS**

Del gráfico anterior, podemos ver que superamos la meta de tener un promedio de 22 averías mensuales, llegando a tener como promedio solo 15, bajando en aproximadamente un 150% basado en el resultado de antes de la implementación de TPM.



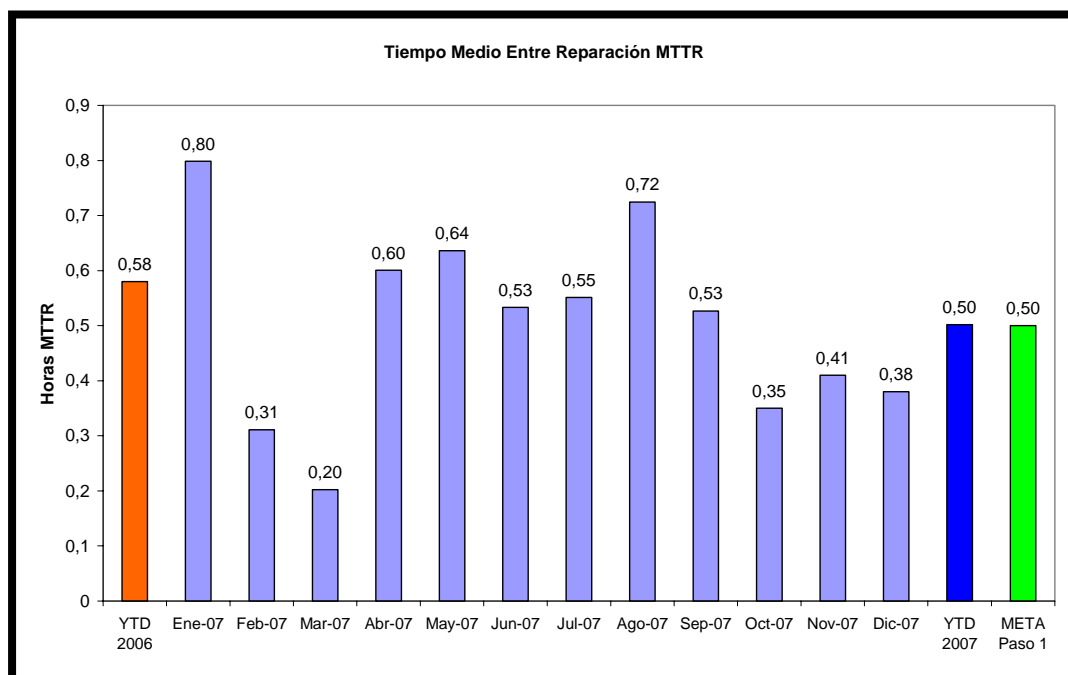
**FIGURA 3.7. % PERDIDA OEE POR AVERIAS**

Del gráfico anterior vemos que reducimos el porcentaje de falla de equipos de 4.96% a 2.54%, bajando en gran magnitud la meta que teníamos establecida. También podemos observar, que esta reducción de aproximadamente 2.5% equivale al 32% de la mejora en la OEE.



**FIGURA 3.8.TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS**

Del gráfico anterior, se tiene que superamos la meta en cuanto al tiempo medio en que ocurra una falla, se tenía como meta que ocurra una avería cada 21 horas, pero gracias al esfuerzo realizado en la implementación de TPM conseguimos que ocurra una avería cada 31 horas, es decir un 50% más de la meta.

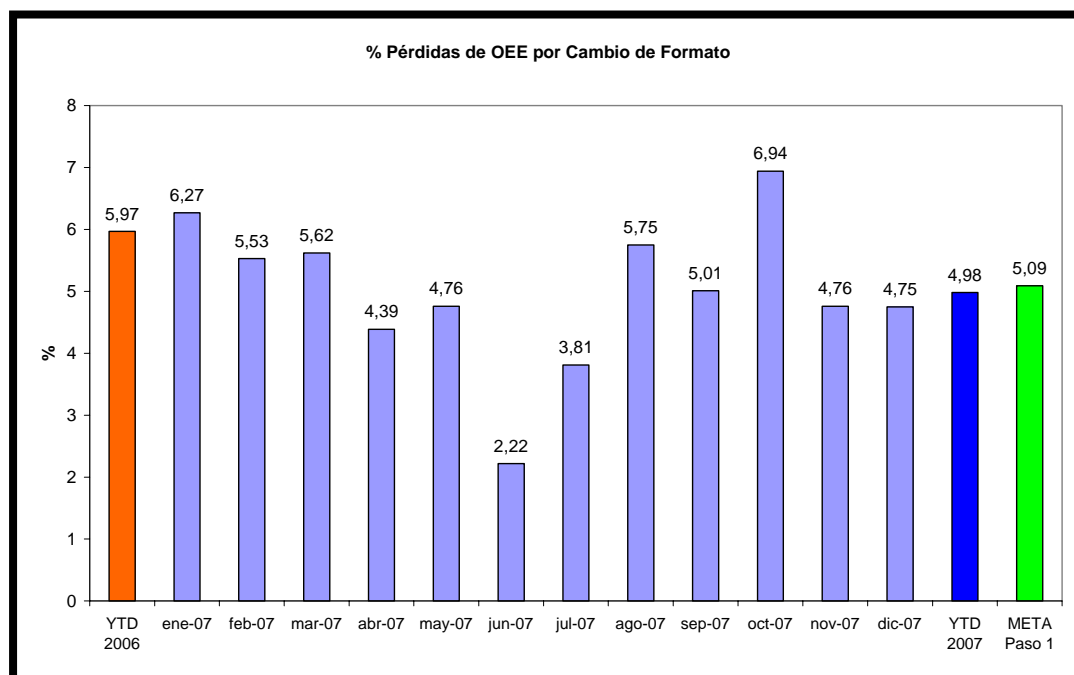


**FIGURA 3.9. TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIONES**

Del gráfico anterior, se observa que se cumplió con la meta de que el tiempo medio entre reparación de averías sea de 0.5 horas.

Del objetivo de reducir el tiempo de cambio de formato, mediante la aplicación del pilar de mejora enfocada, se obtuvo el siguiente resultado:

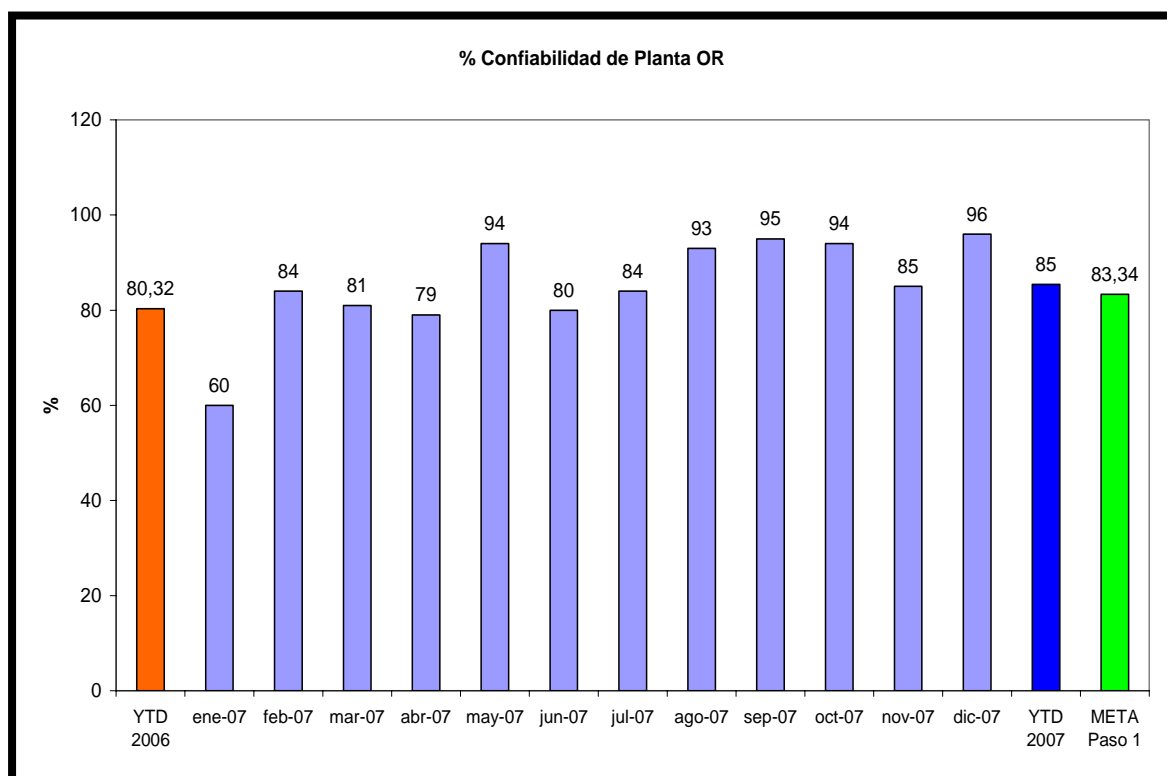
Del gráfico 3.10, se observa que se cumplió con la meta de la reducción del porcentaje de cambio de formato de 5.97% a 5.09% que estaba inicialmente, llegando a bajar a 4.98%, lo que representa un 12.5% de la mejora en el aumento de la OEE.



**FIGURA 3.10. % PERDIDA OEE POR CAMBIO DE FORMATO**

Del objetivo de cumplir con los planes de Producción, basado en la mejora del indicar OR, se obtuvo el siguiente resultado:

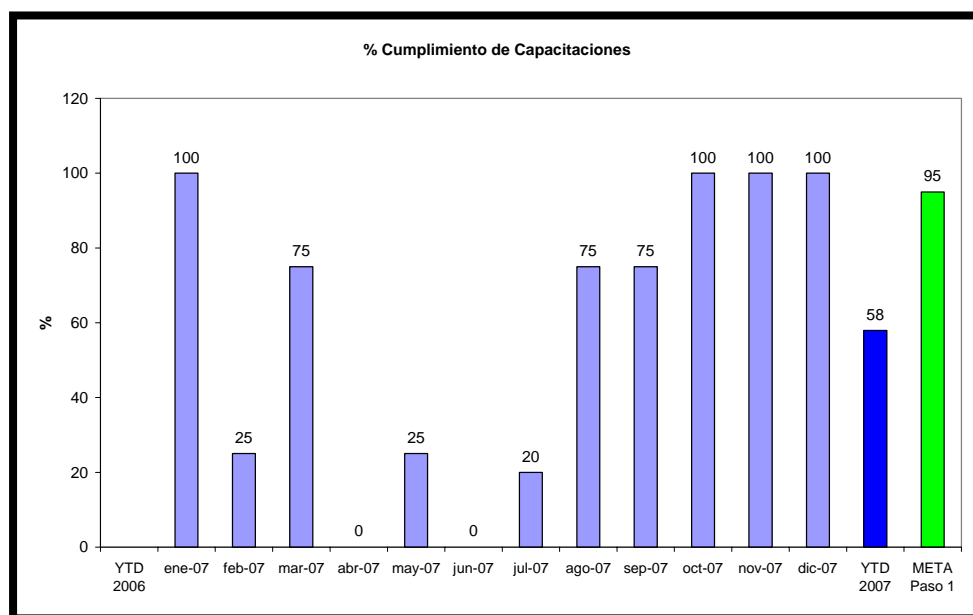
Del gráfico 3.11, se cumplió con el objetivo de mejorar la confiabilidad de los planes de producción de la planta de 80.32% a 85%, esto es resultado de la mejora en la OEE que nos ayuda a reducir las pérdidas en la línea, por ende se tiene más disponibilidad en operación del equipo dándonos como resultado el cumplimiento a cabalidad del plan de producción.



**FIGURA 3.11. % CONFIABILIDAD DE PRODUCCION**

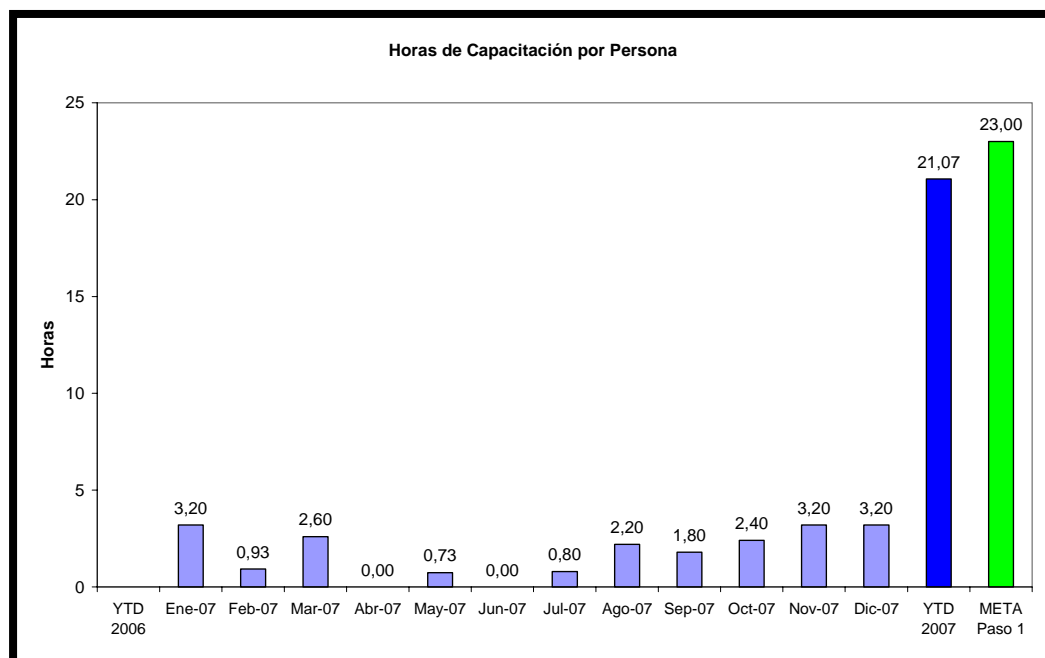
Del objetivo de Capacitar a los operadores, se obtuvieron los siguientes resultados en sus 2 indicadores:

Del gráfico 3.12, se observa que no se cumplió con la meta, esto se debe a que al inicio de la implementación no hubo constancia en las capacitaciones por algunas razones, la principal fue que hubo muchos cambios en el pilar



**FIGURA 3.12. % CUMPLIMIENTO PLAN DE CAPACITACIONES**

Del gráfico 3.13, muestra que tampoco se cumplió con la meta establecida, esto fue en parte por el problema expuesto en el párrafo anterior.



**FIGURA 3.13. HORAS HOMBRE CAPACITACION**

### **3.2 Resultados Intangibles**

Otros resultados que no podemos medir o cuantificar, son los que presentaré a continuación:

#### *Número de visitantes a la fábrica:*

En la actualidad, hemos logrado tener un aumento considerable de personas internas o externas, que vienen a visitar la planta con la finalidad de ver la implementación de TPM en una línea, las cuales quedan asombradas al ver que son los mismos operadores los que muestran el avance de su línea en cuanto a esta filosofía japonesa, lo cual nos ha dado una muy buena reputación externa.

#### *Ambiente Laboral Interno:*

Este es uno de los resultados que más orgullo nos da, al escuchar un comentario muy frecuente entre los trabajadores de nuestra planta el cual es que siente que ahora con TPM tienen la posibilidad de dar nuestra opinión y participar en la forma de decisiones sobre la manera de mejorar nuestra área de trabajo y la máquina.

#### *Trabajo en equipo:*

A través de TPM hemos aprendido a trabajar en equipo, en todos los niveles de la organización. Hoy podemos observar como la fuerza laboral de temporada se sienta junto a los operadores, especialistas y

supervisores del personal de la planta en las reuniones Kaizen y dan opiniones e ideas a un mismo nivel.



**FIGURA 3.14. TRABAJO EN EQUIPO OPERADORES LINEA PILOTO**

*Conciencia en seguridad:*

La conciencia sobre los riesgos de accidentes ha aumentado enormemente durante la implementación de TPM y hoy en día, el comportamiento de las personas es muy diferente a aquel que tenían en el año 2006.

## **CAPITULO 4**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 Conclusiones**

1. La implementación fue exitosa en los 4 pilares básicos de TPM aplicado a la línea piloto, ya que conllevó a una interacción entre los diferentes departamentos con la finalidad de mejorar todos los indicadores operacionales de Planta Antártida. En base al objetivo principal, se planteó mejorar los indicadores operaciones, el cual se cumplió ya que se mejoraron la OEE, la OR, el porcentaje tanto de averías y cambios de formato.

2. Se cumplió con la meta planteada de obtener una mejora en la OEE de 74% a 82% lo que equivale a un aumento de 8%, con la cual hemos superado nuestra meta inicial que fue de 81%.
3. Se cumplió con la solución de las tarjetas azules en un 93%, tarjetas rojas en un 95% y tarjetas verdes en un 98%, todas por encima de las metas planteadas, con lo que se consiguió restaurar las condiciones básicas del equipo.
4. Se consiguió reducir el número de averías, lo que nos conlleva a reducir el porcentaje de averías que afecta a la OEE desde 4.96% a 2.54%, muy por debajo de la meta que era 3,97%. Este resultado equivale a un 30% de la mejora de la OEE.
5. Se mejoró el tiempo de cambio de formato entre las diversas variedades de producción de la línea piloto, llegando la reducción de 5,97% a 4,98%. Este resultado equivale al 10% de las mejoras de la OEE.

#### **4.2 Recomendaciones**

1. Para futuras implementaciones de TPM en las demás líneas de la planta, se deben revisar el establecimiento de metas en los

objetivos planteados tomando como referencia los utilizados en la línea piloto.

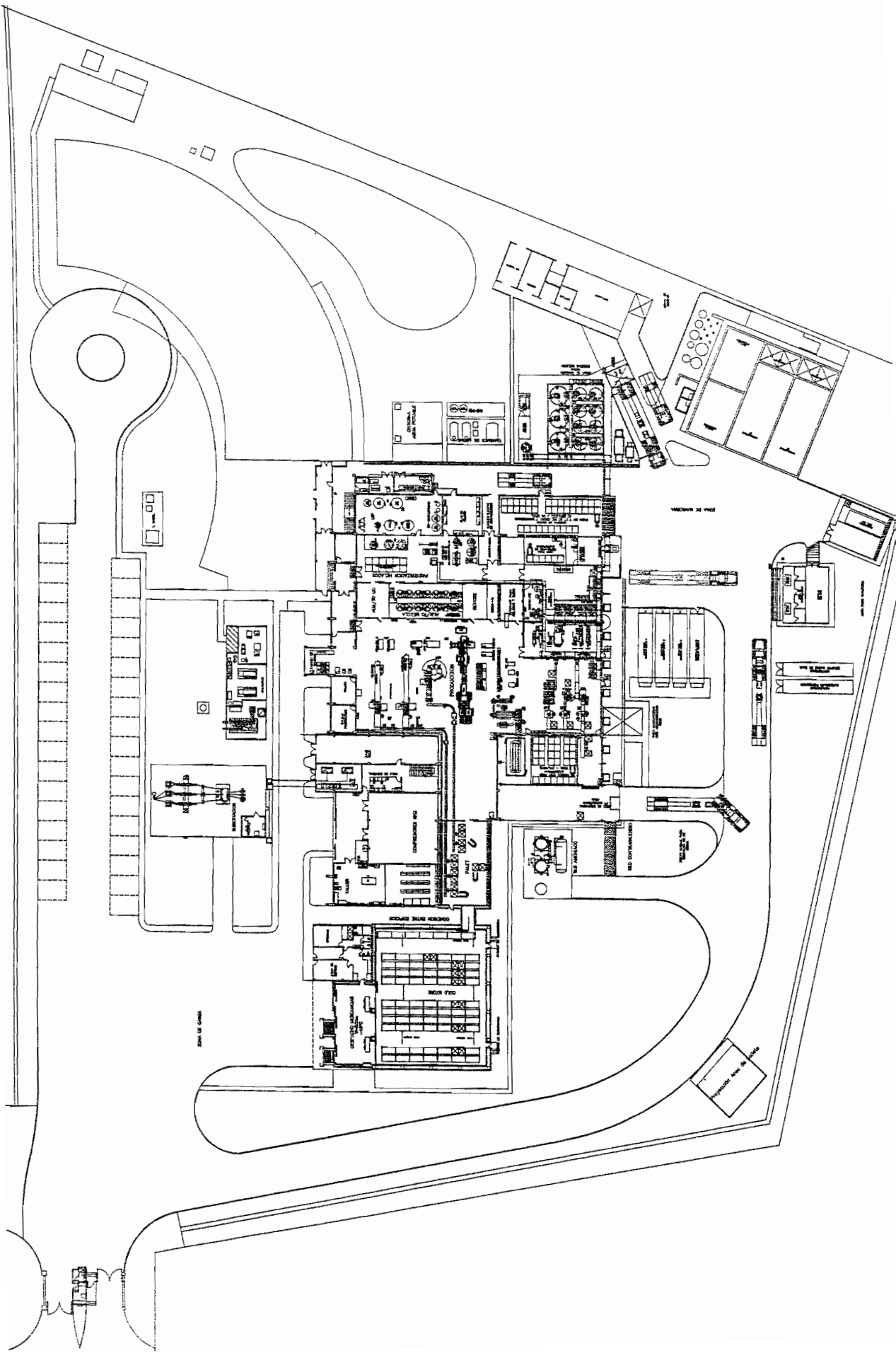
2. Realizar una consultoría con JIPM para la implementación de los demás pasos de TPM, con el fin de no invertir esfuerzos en actividades que no agregan valor y la desvían de su objetivo principal para poder llegar en el menor tiempo posible al premio de Excelencia. Y aplicar la mejora continua mediante la implementación de los demás pasos de TPM, teniendo como meta reducir en un 20% las metas del paso anterior.
3. Implementar los pilares de Mantenimiento de la calidad y Seguridad con la finalidad de llevar a la línea piloto a tener cero defectos de calidad y cero accidentes ya sea por condiciones o actos sub-estándares; es decir que el % de defectos de calidad y no conformidades sea 0 y que el número de accidentes sea también cero.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. ESPINOZA MONICA, "Implementación de Mantenimiento Autónomo en Tetra Pak Colombia" (Tesis, Facultad de Ingeniería Industrial, Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá DC, 2003)
2. JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance), New TPM Instructor Course Manual, Propiedad Intelectual de Unilever, 2003
3. JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance), Programa de Desarrollo del TPM, Edición en español por Tecnologías de Gerencia y Producción, Madrid, España, 1991
4. MET (Manufacturing Excellence Team), Curso de Facilitadores TPM, 2007
5. PARRADO PAOLA, "Estructuración e Implementación del Pilar de Mejora Enfocada en Tetra Pak Colombia" (Tesis, Facultad de Ingeniería Industrial, Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá DC, 2004)
6. QUIROGA JOSE, Introducción de TPM, Unilever Andina Ecuador, 2007
7. ROMERO MILTON, Dossier Mantenimiento Autónomo, Unilever Andina Ecuador, 2007

8. SENA, Manual de Mantenimiento de Fedemetal, 1986
9. [www.jipm.or.jp](http://www.jipm.or.jp)
10. [www.tpmonline.com/articles\\_on\\_total\\_productive\\_maintenance/tpm](http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/tpm)

**APENDICE A: PLANO DE PLANTA ANTARTIDA**



**APENDICE B:FASES DE IMPLEMENTACION DE TPM**

**FASES DE IMPLEMENTACION DE TPM**

<b>FASES DE IMPLEMENTACION TPM EN LINEA PILOTO</b>	
<b>PREPARACION</b>	Anuncio formal de la decisión de introducir TPM
	Educación introductoria sobre TPM y campaña informativa
	Crear una organización para promoción interna de TPM
	Diseñar un plan maestro para implementar TPM
<b>INTRODUCCION</b>	Lanzamiento oficial de TPM
<b>IMPLEMENTACION</b>	Crear una organización corporativa para maximizar la eficacia de la producción
	Realizar actividades centradas en la mejora
	Establecer y desplegar programa de mantenimiento autónomo
	Implantar programa de mantenimiento planificado
	Formación sobre capacidades para mantenimiento y operación correctas
	Crear sistema de gestión temprana de nuevos equipos
	Crear un sistema de mantenimiento de calidad
	Crear un sistema administrativo y de apoyo eficaz TPM en departamentos directos
<b>CONSOLIDACION</b>	Desarrollar un sistema para gestionar la seguridad, salud y medio ambiente
	Consolidar TPM y mejorar metas y objetivos generales

**APENDICE C:FORMATO DE EQUIPOS FUERA DE USO**



**APENDICE D:AUDITORIA DE CAMBIO DE PASO MA**

Nº	ITEMS AUDITADOS	SUB-ACTIVIDADES	0 MALO	1 REGULAR	2 BUENO	3 MUY BUENO	
1	1ª etapa	Entendimiento de los conceptos de 1ª Etapa por el equipo (MA & MP)	No Sabe	Conoce algunos conceptos	Sabe con claridad los conceptos	Conoce en detalle los conceptos	90%
2		1º S - Orden (Censo de Utilización)	Hay varios objetos sin utilidad en el área	Hay algunos objetos innecesarios sin identificación	Hay algunos objetos con identificación para descartar	Ningún objeto innecesario fue encontrado	85%
3	5S	2º S - Organización en toda el área de aplicación de mantenimiento autónomo	Hay materiales fuera del lugar adecuado	Los materiales son de fácil acceso sin embargo no están identificados	Los materiales son de fácil acceso e identificados	Los materiales son de fácil acceso, identificados en el área debidamente demarcada	80%
4		3º S - Limpieza del área de aplicación	Hay mucha suciedad fácilmente visible en equipos, piso, paredes, etc	Poca suciedad es vista en equipos, piso, paredes etc	El área está bastante limpia	A área está limpia, el concepto de Limpieza é inspección es conocido por todos	70%
5		Todas las anomalías están con tarjetas ?	Varías anomalías no identificadas > 6 por equipo	Algunas anomalías no identificadas = 1 a 3 por equipo	Pocas anomalías no identificadas = 1 a 3 por equipo	Todas las anomalías están identificadas	60%
6		Resolución de Tarjetas Azules	Abajo 80%	Encima 80% hasta 85%	Dentro de lo esperado, encima 85.1% hasta 90%	90 - 100%	50%
7		Resolución de Tarjetas Rojas	Abajo 80%	Encima 80% hasta 85%	Dentro de lo esperado, encima 85.1% hasta 90%	90 - 100%	43%
8	Tarjetas	Resolución de Tarjetas Verdes (Sne)	Abajo 80%	Encima 80% hasta 85%	Dentro de lo esperado, encima 85.1% hasta 90%	A - 100% / B e C 90-100%	36%
9		Resolución de tarjetas con prioridad A	Abajo 80%	Encima 80% hasta 85%	Dentro de lo esperado, encima 85.1% hasta 90%	90 - 100%	50%
10		Estratificación de las tarjetas rojas x anomalía y por equipo	No hay tarjetas en los puntos de mayor nº de Averías	Existen tarjetas en el equipo	Existen tarjetas en el sistema que más tiene averías	Hay tarjetas en el sub-sistema con mayor número de averías	40%
11		Plan de acción para tarjetas rojas y verdes	No existe	Existe plan de acción mas no todas las tarjetas están planeadas	Existe plan de acción y las tarjetas pendientes justificadas y replaneadas	Existe plano de acción y está cumplido de acuerdo a lo planeado	30%
12	LUP's	Todo el equipo participa en la elaboración de las lecciones de un punto	50% no elabora LUP's	Elaborada por 50% - 75% del Equipo	Elaborada por 75% - 85% del Equipo	Elaborada por 85% - 100% del equipo	22%
13		Las LUP's elaboradas son recibidas por el equipo ?	50% reciben las LUP's	Son recibidas por el 50% - 75% del equipo	Repasada por 75% - 85% del equipo	Repasada por 85% - 100% del equipo	20%
14		Actualización de los gráficos, Presentación del tablero de actividades para paso de etapa	Desactualizados	Fuera del Estándar	Actualizado fuera del estándar	Actualizado con el estándar y con las mayores problemas identificados	14%
15	Tablero de Gestion	Tratamiento de la mayor pérdida	No Conoce	Conoce y no analiza	Conoce , analiza	Conoce , analiza y toma acciones	7%
16		Cronograma detallado de la etapa actual	No Existe	Existe Desactualizado	Existe Actualizado	Actualizado y en plazo definido	0%
17	Fuentes de Suciedad	Mapeo de las fuentes de suciedad	No existe	No todos los puntos están mapeados y tarjeteados	Todos los puntos están mapeados, tarjeteados y con LUP's	Todos los puntos están mapeados, tarjeteados con LUP's y el formato de registro diligenciado	
18	Lugares de difícil Acceso	Mapeo de los Sitios de Difícil Acceso	No existe	No todos los puntos están mapeados y tarjeteados	Todos los puntos están mapeados, tarjeteados y con LUP's	Todos los puntos están mapeados, tarjeteados con LUP's y el formato de registro diligenciado	
19		Limpieza del equipo	No hay evidencia de la limpieza del equipo	Hay muchos puntos que no están limpios ( más de 4)	Pocos puntos no están limpios (menos de 4)	No hay ningún punto con evidencia de suciedad	
20	Limpieza	Check List, estándar de Limpieza e Inspección	No fue elaborado	Fue elaborado sin embargo faltan componentes	Fue elaborado, revisado y contiene todos los componentes	Fue elaborado, revisado y contiene todos los componentes en LUP's	
21		Cumplimiento del check List	No es cumplido	Fue cumplido en un 50% los items del check list	Fue cumplido en un 90% los items del check list	Cumplido totalmente	
22	Relatorio de Averías	Apertura de relatorio de averías	No existe	Existe solamente el relato	Análisis ejecutado de acuerdo con el flujo de actividades y con plan de acción	Plan de acción de acuerdo a lo programado	
23	Reunión	Reunión de Ma con integrantes de MP	No existe reunión	50% de Cumplimiento , No existe acta o Plan de acción	75 % de Cumplimiento , Existe Acta con plan de acción	100 % de Cumplimiento , Existe Acta con plan de acción dentro del plazo	
24		Mapreo de las fuentes de Peligro	No existe	No todos las fuentes de peligro están mapeadas y tarjeteadas	Todos las fuentes de peligro están mapeadas, tarjeteadas y con LUP's	Todas las fuentes de peligro están mapeadas, tarjeteadas con LUP's y el formato de registro diligenciado	
25	SHE	Usted conoce la política SHE , Coméntela	No Sabe	Tiene Nociones	Conoce	Conoce en detalle los conceptos	
Sub Totales			0	1	24	33	58
Total							

**APENDICE E: PLAN DE ACCION POST AUDITORIA MA**

PLAN DE ACCION POST AUDITORIA MA

SUB-ACTIVIDADES	Actividad	responsable	Fecha	PLANEADA	CUMPLIMIENTO
4º S - Estandarizacion (SEIKETZU)	Definir plan de responsabilidades a cada auxiliar, ayudante y operador en las 3 s	Karina Pita	29/11/2007	1	1
	Mapeo de la distribución del trabajo de limpieza por cada responsable	Karina Pita	29/11/2007	1	1
	Aplicar procedimiento de limpieza durante la jornada	Operadores	29/12/2007	1	1
5º S - Disciplina (SHITZUKE)	Mantener y mejorar las 5s en el área de trabajo: auditoria 5s	Operadores	22/11/2007	1	1
	Suministrar recursos para mantener inventarios de materiales, repuestos y suministros de la línea	José Quiroga	22/11/2007	1	1
	Mantener viva la aplicación de las 5 S mediante auditorías mensuales	Operadores / Operarios / Ayudante	22/11/2007	1	1
Radar 5's	Mejorar aspecto del bolsillo del radar	Alex Ollague	22/11/2007	1	1
	Mantener graficado la última auditoria en el radar	Alex Ollague	27/11/2007	1	1
Definir estratificación uniforme en Vita 6	Definir gráfica por sistema o por equipos	Ronney Ramirez	27/11/2007	1	1
Seguimiento visual a tarjetas	Mapear tarjetas levantadas	Miguel Quinde	29/11/2007	1	1
Mejorar orden y almacenamiento de LUP's	Construcción de armario de LUP's	Galo Mendoza	15/01/2008	1	
Información completa	En todos los KPI's incluir Targets y YTD	Miguel Quinde	29/11/2007	1	1
Informacion más comprensible	En todos los KPI's incluir líneas de tendencia	Miguel Quinde	29/11/2007	1	1
Cartelera de SMED	Construcción de cartelera	JIM	26/11/2007	1	1
Conocimiento	Entendimiento de matriz de habilidades	Rebeca Paladines	04/12/2007	1	1
Apertura de historial de averías	Mayor explicación estadística de Averías	Ronney Ramirez	29/11/2007	1	1
				15	15
				% CUMPLIMIENTO	100%

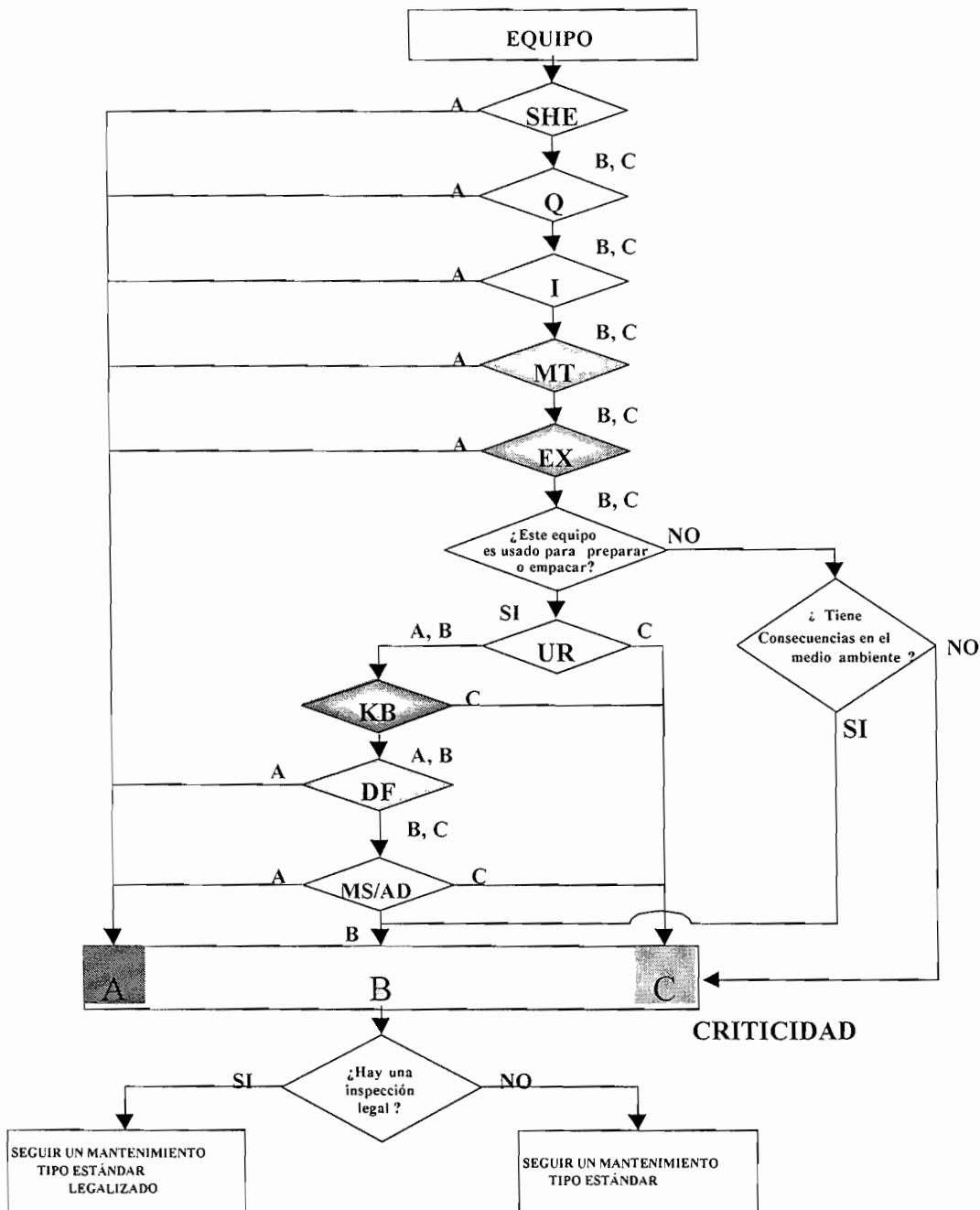
**APENDICE F: ROLES Y RESPONSABILIDAD DE PILAR MP**

ROLES Y RESPONSABILIDADES PILAR MP

PILAR	ROL	RESPONSABLE	OBJETIVOS	FIRMA
Mantenimiento Planeado	Lider	Ronney Ramirez	Garantizar los recursos para mantener las líneas pilotos en condiciones óptimas	
			Garantizar el cumplimiento de Tarjetas Rojas y Verdes en TPM	
			Liderar las actividades y reuniones del Pilar	
			Garantizar la correcta implementación de las etapas del Pilar y cumplimiento de KPI's	
Mantenimiento Planeado	Coordinador Mto. Planificado	Alvaro Romero	Determinar el plan Mto. Preventivo de las líneas pilotos	
			Garantizar el cumplimiento del presupuesto y racionalización de repuestos	
			Participar de las reuniones del Pilar	
			Contribuir al logro de los KPI's e implementación del Pilar	
Mantenimiento Planeado	Coordinador Eléctrico	Edison Sosa	Coordinar la ejecución del Plan Mto. Preventivo de las líneas pilotos	
			Coordinar y ejecutar los análisis de averías, y calcular mensualmente el MTBF y MTTR	
			Participar de las reuniones del Pilar	
			Contribuir al logro de los KPI's e implementación del Pilar	
Mantenimiento Planeado	Lider Frigorista	Cristian Freres	Coordinar la ejecución del Plan Mto. Preventivo de las líneas pilotos	
			Coordinar y ejecutar las capacitaciones de la matriz de habilidades y LUP de mantenimiento	
			Participar de las reuniones del Pilar	
			Contribuir al logro de los KPI's e implementación del Pilar	
Mantenimiento Planeado	Mecánico de líneas pilotos	Moisés Coronel Jaime Villamar	Coordinar y ejecutar la resolución de tarjetas rojas y verdes	
			Ejecutar el Plan de Lubricación e Inspección de las líneas pilotos	
			Ejecutar el Plan de Mto. Preventivo de las líneas pilotos	
			Participar de las reuniones del Pilar	
Mantenimiento Planeado	Eléctrico de líneas pilotos	Priscilo Sánchez	Contribuir al logro de los KPI's e implementación del Pilar	
			Coordinar y ejecutar la resolución de tarjetas rojas y verdes	
			Ejecutar el Plan de Mto. Preventivo de las líneas pilotos	
			Participar de las reuniones del Pilar	
Mantenimiento Planeado			Contribuir al logro de los KPI's e implementación del Pilar	

**APENDICE G: FLUJOGRAMA DE CRITICIDAD DE EQUIPOS**

# Flujograma de Criticidad de Equipos



## SIMBOLOGÍA

SHE	- Seguridad, Salud & Medio Ambiente	MT	- Mantenibilidad
Q	- Calidad	UR	- Utilización del equipo
I	- Influencia	DF	- Defectos
EX	- Tiempo de expiración del producto		
KB	- Marcas claves		
MS/AD	- Paradas de menor importancia / Ajustes		

**APENDICE H: MATRIZ DE CRITERIO DE CRITICIDAD**

CRITERIO PARA CRITICIDAD DE EQUIPOS

MATRIZ DE CRITERIO DE CRITICIDAD			
CRITICIDAD			
		A	B
FALLA NO PLANEADA PUEDE CAUSAR			
SHE	Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Accidente con lesión grave, accidente con daño a la propiedad grave o accidente con daño ambiental grave (ver Procedimiento para Reportar e investigar accidentes / incidentes - anexo VI - Clasificación de los accidentes)	Accidente con lesión serio, accidente con daño a la propiedad serio o accidente con daño ambiental serio (ver Procedimiento para Reportar e investigar accidentes / incidentes - anexo VI - Clasificación de los accidentes)
Q	Calidad	Recall del producto	Rechazo interno por defecto
I	Influencia	Tiempo perdido en toda la planta	Tiempo perdido en la línea / equipo
EX	Fecha de expiración	El producto expira en 3 horas o menos	El producto no expira
FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO			
UR	Utilización del equipo	> 75% del mes	entre 50% y 75% del mes
EL EQUIPO PRODUCE			
KB	Marcas claves	75% de las marcas claves	entre 50% y 75% de las marcas claves
LA FALLA PUEDE COSTAR O TOMAR			
MT	Mantenibilidad	Tiempo de reparación mayor a 8 horas o costo superior a los \$3,000.00	Tiempo de reparación entre 2 y 8 horas o costo entre \$3,000.00 y \$500.00
UBICACIÓN DEL EQUIPO EN EL ARBOL DE PERDIDAS			
DF	Defectos	Posición # 1, # 2, ó # 3	Posición # 4, # 5, ó # 6
MS/AD	Paradas menores / Ajustes	Posición # 1, # 2, ó # 3 en ambas categorías	Posición # 1, # 2, ó # 3 en una categoría ó Posición # 4, # 5, ó # 6 en ambas categorías
Jul-08		Procedimiento de Mantenimiento de Planta y Equipos	
		70/4.F.11.014	

ESTRATEGIA APLICADA DE MANTENIMIENTO

Criticidad	Mantenimiento Predictivo	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Post - Averías
A	SI	SI	NO
B	NO	SI	NO
C	NO	NO	SI

**APENDICE I: MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPOS LINEA  
PILOTO**

## EVALUACION CRITICIDAD DE COMPONENTES DE VITALINE 6

LINEA	EQUIPO	COMPONENTE	SECCION	SHE	Q	I	MT	EX	UR	KB	DF	MSIAD	CRITICIDAD FINAL
VITALINE 6		Tolva 1	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Tolva 2	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Tolva 3	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6	SISTEMA DE MOLDES	Sistema Neumático	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C
VITALINE 6		Sistema de duchas	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Succionadora	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Paillera	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema de Movimiento de Moldes	PRODUCCION	B	C	C	A	-	-				A
VITALINE 6	SISTEMA DE BARRAS	Sistema de extracción	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema de Baño de cobertura	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema de descarga de Helado	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema de Movimiento de Barras	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema Neumáticos	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C
VITALINE 6	ENVOLVEDORA	Sistema Alineador de Helado	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Cadena Inferior	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C
VITALINE 6		Cadena Superior	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C
VITALINE 6		Sistema de corte	PRODUCCION	A	-	-	-	-	-				A
VITALINE 6		Sistema de Sellado	PRODUCCION	C	C	C	B	B	C				C
VITALINE 6		Sistema de Transmisión	PRODUCCION	C	C	C	A	-	-				A
VITALINE 6		Sistema Neumático	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C
VITALINE 6													
VITALINE 6	SISTEMA DE RECIRCULACION DE CLORURO	Bomba de recirculación	PRODUCCION	C	B	C	A	-	-				A
VITALINE 6	TRANSPORTADORA DE HELADOS	Sistema de transmisión	PRODUCCION	C	C	C	A	-	-				A
VITALINE 6	MAQUINA PAPELERA	Sistema Motriz	PRODUCCION	C	C	C	B	C	C				C

## **APENDICE J: PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PLANEADO  
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mecanico de Turno: \_\_\_\_\_

No

Fecha: \_\_\_\_\_

Planeado BI Mensual

SI

NO

NA

Observación

1 Cambio oring-retenedor cilind. Dosif TV2

2 Cambio oring-retenedor cilind. Neum.Dosif TV2

3 Cambio retenedores valv. Dosificadora TV2

4 Cambio oring-retenedor cilind. Neum.Dosif TV3

5 Cambio oring valv. Dosif TV3

6 Cambio retenedores cilind. Dosificadore TV3

7 Cambio oring-retenedor cil.accionamiento succ.

8 Cambio retenedores cilin. Succionadores

9 Cambio oring-retenedor cil. Neum. Accionam. Sist. Barras

Planeado Tri Mensual

SI

NO

NA

Observación

10 Cambio retenedores cilin. Dosificadores TV1

11 Cambio de Kit mto. Sist. Dosificado TV1

12 Cambio de oring cilin. Apertura valv. 3vias TV1

13 Cambios retenedor cilin. Apertura valv. 3vias TV1

14 Cambio resorte valv. Dosif TV1

15 Cambio oring valv. Dosif. TV1

16 Cambio oring-retenedor cil. acci. palillera.

17 Cambio uñas palillera

18 Cambio resortes palillera

19 Cambio guias uñas palillera

20 Cambio sello mecanico

21 Cambio oring empaques de bomba

Planeado Semestral

SI

NO

NA

Observación

22 Cambio empaques calderin sist. Desmolde

23 Mtto. Prev. Bomba APV olla chocolatera

Planeado Anual

SI

NO

NA

Observación

24 Cambio esfera valv. Dosif. TV1

25 Cambio kit reparo cilindros neum. Festo

26 Cambio valvulas piloto sist. Barras

27 Cambio seguidores de leva

28 Cambio uñas soporte de barras

29 Cambio racores-mangueras sist. Barras

30 Cambio oring-reten. cil. Neum. A. cuchilla corte embol.

31 Cambio cilindros neum. mordazas sellado transversal

32 Mntto prevent. Embrague neumatico

33 Mntto prevent reductor embrague

34 Cambio racores-mangueras sist. Neumat.embrague

35 Cambio cadenas rodillos embolsadora

36 Cambio valvulas piloto embolsadora

37 Mtto. bomba recirculacion salmuera TS

38 Cambio valvula in vapor tina 1

39 Cambio valv. In agua tina 1

40 Cambio valvula in vapor tina 3

41 Cambio valv. In agua tina 2

42 Cambio valvula in vapor tina 3

43 Cambio valv In agua tina 3

44 Mtto. preventivo bombas recirculacion tinas

45 Mtto. preventivo bomba agua desmolde

46 Mtto. preventivo reductor B. APV olla Chocolatera

47 Mtto. Prev. Reductor agitador O. Chocol.

Planeado BI Anual

SI

NO

NA

Observación

48 Cambio cil. Neum.mov. Moldes

49 Cambio cadena mov. Moldes

50 Cambio guia cadena moldes

51 Cambio chumaceras ruedas dentadas moldes

52 Cambio cadena embolsadora

Observaciones Generales

Mecanico de turno

Verificado por:

Coordinador de Turno

**APENDICE L: CHECK LIST DE INSPECCION MECANICA**

DEPRATAMENTO DE MANTENIMIENTO PLANEADO  
CHECK LIST INSPECCION MECANICA VITALINE 6

Mecanico de Turno: \_\_\_\_\_

No

1

Fecha: \_\_\_\_\_

Check list BI Mensual

SI

NO

NA

Observación

1	Chequeo cilindros dosificadores TV1				
2	Chequeo cilindro neumatico sist. Dosificado TV 1				
3	Chequeo cilindros apertura valv. 3 vias TV1				
4	Chequeo juego piñon-cremallera TV1				
5	Chequeo embolo valvula 3 vias TV1				
6	Chequeo unidad mantenimiento Festo TV 1				
7	Chequeo valv. Dosificadoras TV1				
8	Chequeo cilindros dosificadores TV 2				
9	Chequeo cilindro neumatico sist. Dosificado TV 2				
10	Chequeo cilindros apertura valv. 3 vias TV2				
11	Chequeo valv. Dosificadoras TV2				
12	Chequeo juego piñon-cremallera TV2				
13	Chequeo embolo valvula 3 vias TV2				
14	Chequeo unidad mantenimiento Festo TV 2				
15	Chequeo cilindros dosificadores TV3				
16	Chequeo cilindro neumatico sist. Dosificado TV3				
17	Chequeo cilindros apertura valv. 3 vias TV3				
18	Cambio oring-retenedor cilind.apert. Valv. 3 vias TV3				
19	Chequeo valv. Dosificadoras TV3				
20	Chequeo juego piñon-cremallera TV3				
21	Chequeo embolo valvula 3 vias TV3				
22	Chequeo unidad mantenimiento Festo TV 3				
23	Chequeo cilind. Neum. Accionamiento succionadores				
24	Chequeo cilindros succionadores				
25	Chequeo cilind. Neumatico accionamiento palillera				
26	Chequeo uñas palillera				
27	Chequeo resortes palillera				
28	Chequeo guías uñas palillera				
29	Chequeo cilindros Neum. Accionam. Sist. Barras				
30	Chequeo valvulas piloto sist. Barras				
31	Chequeo mecanismo de traccion-carga sist. Barras				
32	Chequeo seguidores levas sist. Barras				
33	Chequeo cil. Neum. Mov. Moldes				
34	Chequeo cadena mov. Moldes				
35	Chequeo moldes				
36	Chequeo guia cadena moldes				
37	Chequeo ruedas dentada moldes				
38	Chequeo cil. Neum. Accionam. cuchilla corte embolsadora				
39	Chequeo cadena embolsadora				
40	Chequeo cilindros neum. mordazas sellado transversal				
41	Chequeo Embrague neumatico				
42	Chequeo reductor embrague				
43	Chequeo sistemas neumatico embrague				
44	Chequeo cadenas rodillos embolsadora				
45	Chequeo engranaje cadenas embolsadora				
46	Chequeo valvulas piloto embolsadora				
47	Chequeo unidad mto. Embolsadora				
48	Chequeo electrovalvulas embolsadora				
49	Chequeo bomba recirculacion salmuera TS				
50	Chequeo bomba recirculacion salmuera TS				
51	Chequeo valv. In agua tina 1				
52	Chequeo calderin sist. Desmolde				
53	Chequec. bomba APV olla chocolatera				

<b>Check list Tri Mensual</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NA</b>	<b>Observación</b>
54	Chequeo barras extractoras				
55	Chequeo uñas soporte de barras				
56	Chequeo-cambio resortes barras extractoras				
57	Chequeo-cambio pinzas barras				
58	Chequeo sist. Neumatico sist. Barras				
59	Chequeo cadena barras				
60	Chequeo guia cadena barra				
61	Chequeo bomba recirculacion AC Tina 1				
62	Chequeo valvula in vapor tina 1				
63	Chequeo bomba recirculacion AC Tina 2				
64	Chequeo valvula in vapor tina 2				
65	Chequeo valv. In agua tina 2				
66	Chequeo bomba recirculacion AC Tina 3				
67	Chequeo valvula in vapor tina 3				
68	Chequeo valv. In agua tina 3				
69	Chequeo bomba sist. Desmolde				
70	Chequeo reductor agitador olla chocolatera				
71	Chequeo motoreductor banda transp. producto				
<b>Check List Semestral</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NA</b>	<b>Observación</b>
72	Chequeo cilindros neum. Accionamiento palillera boing				
73	Chequeo electrovalvas accionamientos varios				
74	Chequeo banda transportadora producto				
<b>Observaciones Generales</b>					

Mecanico de turno \_\_\_\_\_

Verificado por: \_\_\_\_\_

Coordinador de Turno \_\_\_\_\_

**APENDICE M: CHECK LIST DE ARRANQUE**

**CHECK LIST DE ARRANQUE / PARADA VITA LINE 6**

OPERADOR DE ARRANQUE:		PRODUCTO:		FECHA DE ARRANQUE:			
Verificación de Arranque				NO	NA	Registrar parámetros	Observación
1	Están en buen estado los puntos de parada emergencia y guardas de seguridad ?						
2	Está el personal de línea completo ?						
3	Está la máquina limpia, isopada y liberada por calidad ?						
4	Verificar que la presión de aire en la línea de entrada sea de: 7 bar +/- 1						
5	Están correctamente conectadas las conexiones de crema y jarabe ?, sin fugas.						
6	Están alineadas las boquillas dosificadoras de las tolvas con respecto al molde ?						
7	Está seteada la velocidad nominal de trabajo del producto a producir ?						
8	Verificar accionamiento de cilindro de tolvas ?						
9	Está alineada y probada en vacío la palillera ?						
10	Verificar que la densidad de salmuera sea de: 32 ° Be +/- 1						
11	Verificar que la temperatura de entrada de salmuera sea de: -40 ° , mínimo -38 °C						
12	Verificar que la temperatura de salida sea de: -35° C +/- 2						
13	Están llenos todos los vasos lubricantes de las unidades de mantenimiento ?						
14	Verificar que la temperatura del sellado longitudinal sea de: 170°C +/- 2						
15	Verificar que la temperatura del sellado transversal sea de: 175°C +/- 2						
16	Está calibrado el corte y sellado de las películas ?						
17	Está abierta la válvula de entrada vapor al calderín y tinas ?						
18	Verificar funcionamiento del sistema de duchas						
19	Verificar que la temperatura del agua de desmolde sea de: 30°C +/- 2						
20	Están lubricados los porta-rollos ?						
21	Es adecuada la velocidad del botador de helados ?						
22	Verificar funcionamiento y texto del video jet a usar						
23	Verificar funcionamiento de encintadoras						
24	Verificar funcionamiento y calibración del detector metales						
25	Verificar funcionamiento de transportadores						
26	Están los materiales ( mp / me / suministros) disponibles para el arranque ?						
27	Están los equipos adicionales liberados ( olla chocolatera, freezer, succionadora, etc) y funcionando correctamente ?						
28	Las válvulas Piloto se encuentran en óptimas condiciones ( sin desgaste )						
29	Existen fugas de: aire, vapor, aceite y/o agua ?						

OPERADOR DE PARADA:		PRODUCTO:		FECHA DE PARADA:				
Verificación de Parada				SI	NO	NA	Registrar parámetros	Observación
30	Están en buen estado los puntos de parada emergencia y guardas de seguridad ?							
31	Está la máquina limpia o enjuagada para la parada ?							
32	Se purgo de aire la máquina ?							
33	Están cerradas la válvula de entrada de vapor, aire y agua ?							
34	Hay fugas de aire, vapor, aceite, y/o agua ?							
35	Está sin aire la embolsadora ?							
36	Está hecho LOTO en las válvulas de vapor, aire y agua ?							
37	Tiene el tablero eléctrico LOTO ?							
38	Está apagada las tolvas de jarabe ?							
39	Están desconectadas las conexiones de crema y jarabe de las tolvas ?							
40	Está apagada la palillera sin aire y palillos ?							
41	Verifique que la temperatura de entrada de la salmuera haya bajado para poder apagar la bomba ?							
42	Están cerradas las válvulas de Salmuera ?							
43	Están apagadas las resistencias del sellado ?							
44	Verifique que estén apagada las cuatro bombas de la duchas de la máquina ?							
45	Están vacías las tinas de enjuague de moldes ?							
46	Verifique que este apagado el video jet según los pasos y que tenga tinta y solvente ?							
47	Verifique que este apagada la encintadora y limpia de polvo y partículas de cartón ?							
48	Verifique que este apagado el detector de metales y limpio ?							
49	Verifique que estén apagadas las bandas transportadora de caja y helados ?							
50	Verificar que estén entregado todo el material sobrante de la producción a bodega ?							
51	Están todos los equipos adicionales (olla chocolatera, freezer, succionadora etc.) en su lugar, limpio y en buen estado ?							
52	El área de trabajo queda limpia y ordenada ?							
53	Las tuberías y mangueras están libre de impurezas ?							

**DEPRATAMENTO DE MANTENIMIENTO PLANEADO  
CHECK LIST DE LUBRICACION VITA LINE 6**

Mecanico de Turno: \_\_\_\_\_

No

1

Fecha: \_\_\_\_\_

Lubricacion Quincenal		SI	NO	NA	Observación
1	Lubricar Cadena de Sistema de Movimiento de Moldes				
2	Engrase Piñones principales de Sistema de Movimiento de Moldes				
3	Engrasar Trinche Alineador y botador del Sistema Alineador de Helado				
4	Lubrique Sistema neumatico de embolsadora				
Lubricacion Mensual		SI	NO	NA	Observación
5	Engrasar Cremalleras Tolva 1				
6	Engrasar Eje principal Tolva 1				
7	Engrasar Cremalleras Tolva 2				
8	Engrasar Eje principal Tolva 2				
9	Engrasar Cremalleras Tolva 3				
10	Engrasar Eje principal Tolva 3				
11	Engrasar Cremalleras Succionadora				
12	Engrasar Eje principal Succionadora				
13	Lubrique Guías de cilindros de palillera				
14	Engrasar Cremalleras del Sistema de extracción				
15	Engrasar Eje motriz del Sistema de extracción				
16	Engrasar Cremalleras del Sistema de Baño de cobertura				
17	Engrasar Eje motriz del Sistema de Baño de cobertura				
18	Engrasar Cremalleras del Sistema de descarga de Helado				
19	Engrasar Eje motriz del Sistema de descarga de Helado				
20	Lubricar cadena inferior de embolsadora				
21	Engrasar templadores y chumacera de la cadena inferior en embolsadora				
22	Lubricar cadena superior de embolsadora				
23	Engrasar brazos guías y chumacera de la cadena superior en embolsadora				
24	Engrasar Guías de deslizamiento de cuchillas y ejes de levas del sist. de corte de embolsadora				
25	Engrase Sistema accionamiento de bomba de RECIRCULACIÓN DE CLORURO FRÍO				
Lubricacion Bimensual		SI	NO	NA	Observación
26	Lubricar Cadena de Barras del sistema de barras				
27	Engrase Chumaceras y templadores de transportadores				
29	Lubricacion de Cadena de transportadores				
30	Engrase Chumaceras y rodamiento de Maquina papelera				
31	Lubricacion de Cadena de Maquina papelera				
Lubricacion Trimestral		SI	NO	NA	Observación
32	Engrase chumacera del eje motriz del sistema de corte de la embolsadora				
33	Engrase eje principal y chumacera del sistema de transmision de la embolsadora				
34	Lubrique cadena del sistema de transmision de la embolsadora				
Lubricacion Anual		SI	NO	NA	Observación
35	Lubricacion de Caja de tiempo del sistema de transmision de la embolsadora				

**Observaciones Generales**

\_\_\_\_\_  
Mecanico de turno

Verificado por:

\_\_\_\_\_  
Coordinador de Turno

# Análisis de Averías

Esquema de Componente	Número de analisis: _____ Fecha de Breakdown: _____ Planta: _____ Linea: _____ Máquina: _____ Participantes: _____  Fecha de analisis: _____
-----------------------	---

## 5 W y 1 H

Qué (What) <small>Que sucede en el momento de la parada?</small>	
Cuándo(When) <small>Cuando sucede, durante cual proceso?</small>	
Dónde (Where) <small>Donde sucede la parada, en que lugar Linea/Máquina/Local?</small>	
Quièn (Who) <small>Quien estaba oprarando/ estaba haciendo mantenimiento en el momento de la parada</small>	
Cuál (Which) <small>Cual es la tendencia de parada, despues de cual proceso o es aleatoria?</small>	
Cómo ( How ) <small>Como sucede la parada, describir detalladamente el fenomeno fisico</small>	
Descripción del Fenómeno	

## 5 Por qué?

Por qué 1	
Por qué 2	
Por qué 3	
Por qué 4	
Por qué 5	

Contramedida.

Acciones Futuras		Comentarios	Fecha	Responsable
LUP	S/N			
Estándar de Mantenimiento	S/N			
Inventario (incluye / Modifica / Eliminar)	S/N			
Estándar Tentativo (Limpieza e Inspección)	S/N			
Acciones		Comentarios	Fecha	Responsable
Inmediata	S/N			
Mediano Plazo	S/N			

**APENDICE ÑPLAN DE IMPLEMENTACION PILAR ME**






# PLAN DE IMPLEMENTACION PILAR ME

SMED	Qué	Quién
Etapa 0	Definir Estandar de Change Over Vitaline 6	José Meza - Operadores Linea Piloto
	Diagrama de Actividades Conjuntas	José Meza
	Validar Diagramación	Operadores (en gemba)
Etapa 1	Capacitación Actividades I & E	José Meza
	Definición de Actividades I & E	José Meza - Operadores Linea Piloto
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Evaluación de Resultados	José Meza
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
Etapa 2	Conclusión Final Etapa 1	José Meza
	Definición de Nuevo Estándar de Change Over	José Meza
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
Etapa 3	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Conclusión Final Etapa 2	José Meza
	Definición de Nuevo Estándar de Change Over	José Meza
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Conclusión Final SMED	José Meza

# PLAN DE IMPLEMENTACION PILAR ME

SMED	Qué	Quién
Etapa 0	Definir Estandar de Change Over Vitaline 6	José Meza - Operadores Linea Piloto
	Diagrama de Actividades Conjuntas	José Meza
	Validar Diagramación	Operadores (en gemba)
Etapa 1	Capacitación Actividades I & E	José Meza
	Definición de Actividades I & E	José Meza - Operadores Linea Piloto
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Evaluación de Resultados	José Meza
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
	Ejecución de Actividades I & E separadas	Operadores (en gemba)
	Conclusión Final Etapa 1	José Meza
Etapa 2	Definición de Nuevo Estándar de Change Over	José Meza
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Operadores Linea Piloto
	Exteriorización de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero
	Feed Back Exteriorización	Operadores (en gemba)
	Conclusión Final Etapa 2	José Meza
Etapa 3	Definición de Nuevo Estándar de Change Over	José Meza
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Análisis de Actividades Internas	José Meza - Milton Romero - Mario Terán - Operadores Linea Piloto
	Reducción de Actividades Internas	Operadores (en gemba) - José Meza - Milton Romero - Mario Terán
	Feed Back Reducción	Operadores (en gemba)
	Conclusión Final SMED	José Meza

**APENDICE O: MATRIZ DE HABILIDADES LINEA PILOTO**

	-	No aplica
	0	No Conoce
	1	Conoce (Conoce)
	2	Conoce y Aplica (Aplica)
	3	Conoce, aplica y Enseña (Multiplica)

PROCESO	NUMERO	HABILIDAD / MODULOS	ESTÁNDAR REQUERIDO OPERADOR EXIT 2007	ESTÁNDAR REQUERIDO AYUDANTE EXIT 2007	ESTÁNDAR REQUERIDO EMBALADOR EXIT 2007	NOTA TOTAL
	1	1 - Conceptos Básicos y Fundamentos TPM	2	2	2	2
	1,1	1 - Filosofía TPM y los objetivos de su implementación	2	2	2	2
	1,2	2 - ¿Conoces los pilares de TPM?, ¿Cuáles son?	2	2	2	2
	1,3	3 - ¿Cuál el objetivo de cada pilar?	2	2	2	2
	1,4	4 - ¿Cómo se interrelacionan los pilares?	2	2	2	2
	2	2 - 5S	2	2	2	2
	2,1	1 - Conoce e interpreta los conceptos de 5 S (Significado de cada S)	2	2	2	2
	2,2	2 - Conoce los estándares de 5 S del área/linea	2	2	2	2
	2,3	3 - Conoce y realiza auditorías de 5 S de su área /linea	2	2	2	2
	3	3 - Herramientas de TPM Basicas	2	1	2	2
	3,1	1 - 5 POR QUE	2	1	2	2
	3,2	2 - 5 W 1H	2	1	2	2
	3,3	3 - Lecciones de Un Punto	2	2	2	2
	3,4	4 - Matriz de Habilidades	2	1	2	2
	3,5	5 - Informacion MP	2	1	2	2
	4	4 - Herramientas de TPM Complejas	2	1	2	2
	4,1	1 - Historia QC	2	1	2	2
	4,2	2 - SMED	2	1	2	2
	4,3	3 - Analisis PM	2	1	2	2
	4,4	4 - Loop Infinito	2	1	2	2
	4,5	5- Analisis FMEA	2	1	2	2
	5	5 - Control y manejo de declaracion de Paradas	2	2	2	2
	5,1	1 - Conoce el funcionamiento proceso declaracion y registro paradas	2	2	2	2
	5,2	2 - Declara todas las paradas de la linea	2	2	2	2
	5,3	3 - Investiga y corrige las paradas	2	1	2	2
	5,4	4 - Monitorea la nomenclatura uniforme de las paradas	2	1	2	2
	6	6 - Coordinacion de actividades de mantenimiento planeado	2	1	2	2
	6,1	1 - Coordina las actividades de mejoras con mant. planeado	2	1	2	2
	6,2	2 - Realiza reparaciones menores	2	2	2	2
	6,3	3 - Identifica la función de mant planeado en la linea	2	1	2	2

# TPM

6,4	4 - Maneja el cronograma de tareas de mant. planeado	2	1	2
7	7 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 1 de M.A.	2	2	2
7,1	1 - Como se realiza . Objetivos,etapas, beneficios	2	2	2
7,2	2 - Herramientas utilizadas	2	2	2
7,3	3 - Monitorea el avance s/ master plan	2	2	2
8	8 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 2 de M.A.	2	2	2
8,1	1 - Como se realiza . Objetivos,etapas, beneficios	2	2	2
8,2	2 - Identificación de FC y LDA (Paso 2 MA)	2	2	2
8,3	3 - Monitorea el avance s/ master plan	2	2	2
9	9 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 3 de M.A.	2	2	2
9,1	1 - Como se realiza . Objetivos,etapas, beneficios	2	2	2
9,2	2 - Realiza estándares provisionos (Paso 3 MA)	2	2	2
9,3	3 - Lubricación de los equipos (estándares/auditoria)	2	2	2
9,4	4 - Aplica Estándares de inspección de mantenimiento preventivo	2	2	2
9,5	5 - Monitorea el avance s/ master plan	2	2	2
10	10 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 4 de M.A.	2	2	2
10,1	1 - Como se realiza : Objetivos,etapas, beneficios	2	2	2
10,2	2 - Aplicación en la línea de los distintos sistemas del Paso 4	2	2	2
10,3	3 - Conoce los sistemas que componen el paso	2	2	2
10,4	4 - Etapas de ejecución . monitoreo	2	2	2
11	11 - Desarrollo práctico de conceptos del Paso 5 de MA	2	2	2
11,1	1 - Como se realiza : Objetivos,etapas, beneficios	2	2	2
11,2	1 - Conoce y ejecuta las rutas de STD de inspeccion, limpieza y lubricación	2	2	2
11,3	2 - Cuales son las etapas de paso 5	2	2	2
11,4	3 - Monitorea el avance de progreso del paso	2	2	2
12	12 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 6 de M.A.	2	2	2
12,1	1 - Conoce el objetivo principal de Paso 6	2	2	2
12,2	2 - Conoce las etapas 6-1 de su área/línea	2	2	2
12,3	3 - Conoce las etapas 6-2 de su área/línea	2	2	2
12,4	4 - Conoce las etapas 6-3 de su área/línea	2	2	2
12,5	5 - Conoce las etapas 6-4 de su área/línea	2	2	2
12,6	6 - Monitorea el avance de progreso del paso	2	2	2
12,7	7 - Conoce y aplica los estándares definitivos	2	2	2
13	13 - Desarrollo práctico de conceptos del paso 7 de M.A.	2	2	2
13,1	1 - Conoce el objetivo principal de Paso 7	2	2	2
13,2	2 - Conoce el ciclo gestión de Mejora y Gestión autónoma	2	2	2
13,3	3 - Conoce las actividades delegadas en la línea-área	2	2	2

14	14 - Detección de anomalías mediante Tarjetas	2	2	2
14,1	1 - Conoce el circuito de los TAGS rojas	2	2	2
14,2	2 - Define tipos de Anomalías	2	2	2
14,3	3 - Lleva control estadístico y estado de las TAG	2	2	2
14,4	4 - Lleva registro actualizado de las TAG	2	2	2
15	15 - Interpretación del árbol de pérdidas	2	1	2
15,1	1 - Conoce definición e interpreta las pérdidas de la línea	2	1	2
15,2	2 - Conoce la pérdida más importante de su línea y las acciones a tomar	2	1	2
15,3	3 - Conoce tipos de gráficos ( PQSDMC)	2	1	2
15,4	4 - Interpreta y maneja los indicadores (Litones producidos, OEE, Pérdidas, OR , Variaciones, MTTF, MTTR)	2	1	2
16	16 - Actividades de control visual	2	1	2
16,1	1 - Conoce la función de los controles visuales	2	1	2
16,2	2 - Define correctamente la actividad por medio de controles visuales	2	1	2
16,3	3 - Ejecuta los controles visuales simple y efectivos	2	1	2
17	17.- Respuesta ante una emergencia?	2	2	2
17,1	1- Sabe cómo comunicar una emergencia?	2	2	2
17,2	2 -Sabe a quién obedecer en la emergencia ?	2	2	2
17,3	3 -Conoce cuáles son las salidas de emergencia de su sector?	2	2	2
17,4	4- Conoce los puntos de reunión?	2	2	2
18	18.- Normas de Seguridad	2	2	2
18,1	1.-Para qué sirven las reglas de ORO de Seguridad ?	2	2	2
18,2	2.-Mencione 5 reglas	2	2	2
19	19.- Dispositivos y sistemas de Seguridad de equipos	2	2	2
19,1	1- Conoce los dispositivos de seguridad de sus equipos?	2	2	2
19,2	2- Cuál es la importancia de los sistemas de seguridad ?	2	2	2
19,3	3.- Inspecciona el funcionamiento de estos dispositivos ?	2	2	2
19,4	4- En caso de encontrar una anomalía qué procedimiento sigue ?	2	2	2
20	20.- Interpretación de los indicadores SHE	2	2	2
20,1	1- Cuáles son los indicadores SHE de su línea?	2	2	2
20,2	2- Sabe explicar el significado de los indicadores ?	2	2	2
21	21.- Reporte de Tarjetas Verdes			
21,1	1.- Conoce la pirámide de seguridad ?			
21,2	2- Cómo reporta un acto o condición subestándar ?			
21,3	3- Puede explicar el contenido de la tarjeta y cómo funciona el sistema ?			
22	22.- Reporte / investigación de accidentes / incidentes	2	2	2
22,1	1- Recuerda lecciones aprendidas de un incidente/accidente?	2	2	2
22,2	2- Reporta incidentes/accidentes ?	2	2	2

22,3	3- Participa en la investigación de un inc/accid si estuviera involucrado?	2	2	2
23	23.- Inspecciones Planeadas y/o Auditorías	2	1	2
23,1	1- Participa en inspecciones planeadas y/o auditorías?	2	1	2
24	24.- Aspectos Ambientales y Peligros de Seguridad	2	1	1
24,1	1- Participa en la identificación de aspectos?	2	1	1
24,2	2- Conoce los aspectos significativos de su línea?	2	1	1
24,3	3- Participa en la identificación peligros/riesgos	2	1	1
24,4	4- Conoce los riesgos significativos de su línea?	2	2	2
25	25.- Segregación de residuos	2	2	2
25,1	1 - Reconoce los recipientes para reciclaje ?	2	2	2
25,2	2 - Conoce los residuos peligrosos de su línea ?	2	2	2
25,3	3- Sabe dónde disponer los residuos peligrosos?	2	2	2
26	26.- Equipos de Protección Personal	2	2	2
26,1	1 - Conoce los EPP necesarios en su actividad de trabajo?	2	2	2
26,2	2 - Identifica necesidades de nuevos EPP ?	2	2	2
26,3	3 - Usa los EPP durante sus horas de trabajo ?	2	2	2
27	27.- Trabajos de Riesgo	2	1	2
27,1	1 - Identifica los Trabajos de Riesgos que necesitan un ATR ?	2	1	2
27,2	2 - Conoce el sistema de aplicación de los ATR ?	2	1	2
28	28.- Manejo de Químicos	2	2	2
28,1	1 - Conoce las MSDS de los productos que utiliza ?	2	2	2
28,2	2 - Identifica los EPP que requiere cada químico ?	2	2	2
28,3	3 - Aplica lo indicado en las MSDS ?	2	2	2
29	Tecnología de Helados - Entrenamiento para operadores	2	2	2
29,1	Modulo 1 Introduccion al negocio de helados cubriendo tecnologia y procesamiento basico	2	2	2
29,2	Module 2. Operaciones en Planta de Empaque	2	2	2
29,3	Module 3: Operaciones en Planta de Proceso	2	1	1
29,4	Module 4 Control de Higiene	2	2	2
30	1 Monitorea cumplimiento de objetivos (Producción)	2	2	2
30,1	a)- Conoce e interpreta los objetivos de línea	2	2	2
30,2	b)- Conoce e interpreta los indicadores que hacen referencia a objetivos	2	2	2
30,3	c)- Realiza un seguimiento diario , semanal y mensual de los indicadores	2	2	2
31	2 Interpreta Planes de producción	2	1	2
31,1	a)- Conoce e interpreta los planes de producción (programación líneas , cump.)	2	1	2
31,2	b)- Conoce e interpreta el instructivo para la elaboración del plan de producción	2	1	2
31,3	c)- Conoce e interpreta las especificaciones de producto	2	1	2
31,4	d)- Informa causas de incumplimientos (a pares , responsables de operación)	2	2	2

# PRODUCCION

31,5	e)- Conoce - elabora el cronograma de producción de la línea	2	1	1	1
32	3 Realiza seguimiento de cambios de formatos			2	
32,1	a)- Conoce e identifica los cambios de formato correspondientes a la línea		2	2	2
32,2	b)- Conoce e interpreta los instructivos de cambios de formato		2	2	2
32,3	c)- Conoce los tiempos std. previstos para cada c/formato			2	
32,4	d)- Conoce y realiza los cambios de formato de la línea			2	
33	4 Realiza retiros de materiales de Bodega		2	1	2
33,1	a)- Conoce e interpreta el instructivo de retiro de materiales de bodega		2	1	2
33,2	b)- Realiza retiros de materiales de bodega		2	1	2
33,3	c)- Realiza inventario de los materiales utilizados en el proceso			2	
33,4	d)- Informa faltante o bajo stock de materiales críticos		2	1	2
34	3- Conoce el ciclo operativo de la envasadora.		2	1	2
34,1	a- Descripción del ciclo operativo de la envasadora		2	1	2
34,2	b- Tipos de productos que elabora esta máquina			2	
34,4	Conoce la función de los elementos que dan energía a la máquina		2	1	2
34,5	Realiza la inspección/limpieza de la máquina y equipos auxiliares utilizando el check list de pre-uso y limpieza			2	
34,6	Realiza la preparación de cloruro de calcio		2	1	2
35	5- Interpreta alarmas de la envasadora		2	2	2
35,1	a- Causa y diagnóstico de alarma en embolsadora		2	2	2
35,2	b- Causa y diagnóstico de alarma de video Jet		2	2	2
35,3	c- Causa y diagnóstico de alarma de detector de metales		2	2	2
35,4	d- Causa y diagnóstico de alarma de Freezer		2	2	2
36	6- Identifica las distintas partes de la envasadora		2	1	2
36,1	a- Descripción de las partes que componen la envasadora		2	1	2
36,2	b- Descripción de las partes que componen la embolsadora		2	1	2
36,3	c- Descripción de las partes que componen las tolvas		2	1	2
36,4	d- Descripción de las partes que componen el sistema de barras		2	1	2
36,5	e- Descripción de las partes que componen la paillera		2	1	2
36,6	f- Tipos de cadenas que utiliza la máquina		2	1	2
36,7	g- Tipos de sensores que utiliza la máquina		2	1	2
36,8	h- Circuito neumático de la envasadora		2	1	2
36,9	j- Tipos de bombas que utiliza la máquina		2	1	2
37	8- Realiza ajustes en la máquina		2	1	2
37,1	a- Ajuste de dosificación de tolvas		2	1	2
37,2	b- Ajuste de paillera		2	1	2
37,3	c- Ajuste del sistema de barras		2	1	2
37,4	c- Ajuste de la embolsadora		2	1	2

37,5	c- Ajuste del Freezer		2	1	2
37,6	Verifica las condiciones de las unidades de mantenimiento		2	1	2
37,7	Realiza la lubricación de los elementos mecánicos de la maquina y equipos auxiliares		2	1	2
38	9- Realiza ajustes en mordazas selladoras en embolsadora		2	1	2
38,1	a- Ajuste de la mordaza longitudinal		2	1	2
38,2	b- Ajuste mecánico de los soportes de mordazas transversales		2	1	2
38,3	c- Ajuste de la mordaza transversal		2	1	2
38,4	d- Identificación de componentes y cableado de la mordaza		2	1	2
38,5	e- Armado completo de mordazas		2	1	2
39	12- Interpreta la utilización de los interruptores de función en tablero de control		2	2	2
39,1	a- Funcion del interruptor		2	2	2
40	14- Opera el codificador Video Jet		2	1	2
40,1	a- Descripción del teclado		2	1	2
40,2	b- Acceso a los menús		2	1	2
40,3	c- Limpieza de los cabezales de impresión y sensor optico		2	1	2
40,4	d- Causa y diagnóstico de mensajes de error		2	1	2
41	24- Identifica elementos de transmisión		2	2	2
41,1	a- Identifica tipos de corona.-		2	2	2
41,2	b- Identifica las partes componentes de una cadena		2	2	2
41,3	c- Identifica distintos tipos de ejes		2	2	2
41,4	d- Identifica las partes de un dispositivo de transmision por correas		2	2	2
41,5	e- Efectuar alineación de bandas del transportador de bolsitas		2	2	2
41,6	f- Ajustar tensionado de correas dentadas mando cintas retractiles		2	2	2
41,7	g- Ajustar tensionado de cadena motriz del armador de cajas		2	2	2
41,8	h- Lubricar vástagos del accionamiento de mordazas		2	2	2
41,9	i- Método de cambio de aceite al reductor de correas de arrastre		2	2	2
42	Maneja Indicadores de RR. HH.	2	2	2	2
42,1	interpreta los indicadores de ausentismo	1	2	2	2
42,2	interpreta los indicadores de horas extras	1	2	2	2
42,3	interpreta más profundamente (importancia, como se elaboran, relación entre si y con los objetivos)		2	2	2
42,4	Interpreta los indicadores de Moral ( Número de LUP difundidas, Horas/Hombre de Entrenamiento y Horas de entrenamiento por persona)	2	2	2	2
43	Coordina las reuniones del equipo	2	2	2	2
43,1	coordina la logística de las reuniones de su equipo	2	2	2	2
43,2	realiza la invitación y la agenda de las reuniones	2	2	2	2
43,3	hace un seguimiento apropiado de la agenda	2	2	2	2
43,4	realiza las minutas de las reuniones	2	2	2	2
44	Maneja reglas básicas vinculadas a RR. HH.		2	2	2

44,1	maneja los procedimientos de licencias o permisos	2	2	2
44,2	Maneja el calculo de horas extras y el maximo de horas legales	2	2	2
44,3	Maneja los procedimientos de capacitacion	2	2	2
44,4	Maneja los procedimientos de Expreso, Comedor, Uniformes y Vestidores	2	2	2
44,5	Aplica el Código de Principios de Negocios y el reglamento interno	2	2	2
45	Maneja utilitarios de PC	2	2	2
45,1	manejo de outlook: lectura y envio de mail c/archivo anexo	2	2	2
45,2	excel . completa datos de las planillas vanas	2	2	2
45,3	power point : realiza presentaciones básicas	2	2	2
45,4	Conoce su descripción de funciones	2	2	2
45,5	interpreta y aplica las funciones en su lugar de trabajo	2	2	2
46	Reconocimiento de atributos- índices de Calidad	2	2	2
46,1	Qué es un demérito de calidad.	2	2	2
46,2	Como se clasifican los deméritos.	2	2	2
46,3	Defina los distintos deméritos.	2	2	2
46,4	Demerite una muestra tomada de la línea.	2	2	2
46,5	Cual es el IC máximo admitido.	2	2	2
46,6	Cuando el IC supera el máximo permitido que se debe hacer.	2	2	2
46,7	Qué actitud toma cuando encuentra demérito A,B y C.	2	2	2
46,8	Cual es la fórmula del cálculo del IC.	2	2	2
47	Obtención de Índice de Calidad por sistema	2	2	2
47,1	Ingrese al sistema y registre el ejemplo demeritado	2	2	2
48	Manual de Calidad	2	2	2
48,1	Está el Manual de Calidad en la línea.	2	2	2
48,2	Qué es el Manual de Calidad.	2	2	2
48,3	Qué partes componen el Manual de Calidad.	2	2	2
48,4	Qué instructivos describen los controles de calidad	2	2	2
48,5	De dónde extrae la información para actualizar el Manual	2	2	2
49	Actualización del Manual de Calidad	2	2	2
49,1	Cómo se determina que el Manual esta actualizado.	2	2	2
49,2	Cada cuanto hay que actualizar el Manual.	2	2	2
49,3	Por qué la necesidad de que el Manual este actualizado.	2	2	2
50	Interactua c/ Clientes- Proveedores	2	2	2
50,1	Qué es un acuerdo Cliente-Proveedor.	2	2	2
50,2	Enumere los Clientes y Proveedores que estableció.	2	2	2
50,3	Fundamente porque eligió esos clientes.	2	2	2
50,4	Muestre los acuerdos establecidos.	2	2	2

Q. A

50,5	Informe el objetivo de los acuerdos.	2	2	2
50,6	Explique como mide el cumplimiento de los acuerdo.	2	2	2
51	<b>Publicación de Indicadores de Calidad / Muestreos</b>	2	2	2
51,1	Están publicados los indicadores de calidad.	2	2	2
51,2	Qué nos información cada indicador	2	2	2
51,3	Cuándo se forma un grupo de trabajo para tratar un tema de calidad	2	2	2
51,4	De dónde extrae la información para elaborar los indicadores.	2	2	2
51,5	Cómo elabora los indicadores.	2	2	2
51,6	Conoce el procedimiento para manejar producto no conforme, identifica y reporta no conformidades durante el proceso	2	2	2
51,7	Conoce procedimiento para solicitud de acción correctiva	2	2	2
51,8	Identifica y comprende los principales indicadores de Calidad (Índice de Calidad, Unidades faltantes, Quejas de clientes/consumidores, QDI, Auditorías de BPM y No	2	2	2
51,9	Verifica las unidades faltantes	2	2	2
52	Verifica la trazabilidad del proceso de helados y realiza el reporte correspondiente	2	2	2
52,1	Realiza el reporte de detector de metales	2	2	2
52,2	Identifica y establece controles para riesgos de calidad en proceso y producto	2	2	2
52,3	Conoce, elabora e interpreta las cartas de control de atributos y gráficas C (unidades de defectos)	2	2	2
52,4	Aplica los conceptos y lineamientos de HACCP (PCC)	2	2	2
52,5	Conoce el buen manejo de rework, scrap y reproceso	2	2	2
52,6	Utiliza la tabla de muestreo y realiza la toma de muestras para los análisis microbiológicos	2	2	2
52,7	Lleva el control de SPC según el proceso de helados y lo registra en el sistema de información	2	2	2
52	<b>Políticas de calidad / Normas regulatorias</b>	2	2	2
52,1	Aplica los conceptos, lineamientos y normas regulatorias de BPM	2	2	2
52,2	Conoce los requisitos legales de calidad, fecha de expiración, lote de fabricación	2	2	2
52,3	Revisa artes de los productos	2	2	2
52,4	Aplica la cadena de frío en el proceso	2	2	2
52,5	Aplica las políticas de Calidad Antártida	2	2	2
52,6	Conoce y aplica procedimiento de limpieza y sanitización	2	2	2
52,7	Aplica la Matriz de Calidad	2	2	2
52,8	Conoce la codificación de barras	2	2	2

**APENDICE P: PLAN DE CAPACITACION LINEA PILOTO**

## VITALINE 6

**SHE**

## **APENDICE Q: KPI IMPLEMENTACION PASO 1 TPM EN LINEA PILOTO**

INDICADORES DE PERFORMANCE

KPI'S PASO 1 LINEA PILOTO VITALINE 6																
INDICADOR	UNIDAD	YTD 2006	Ene-07	Feb-07	Mar-07	Abr-07	May-07	Jun-07	Jul-07	Ago-07	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	YTD 2007	META Paso.1
Generación de tarjetas TPM	#	40	76	72	52	46	182	37	36	101	54	87	33	46	69	90
Resolución de TR	%	75	91	92	94	96	87	94	93	89	90	95	93	94	92	85
Resolución de TA	%	80	100	100	100	80	100	94	85	99	94	83	84	97	93	90
Resolución de TV	%	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	98	85	98	95
OEE	%	74,2	74,35	83,28	86,59	84,15	86,38	84,42	75,13	76,34	86,81	85,45	80,27	83,29	82,21	81,00
OR	%	80,3	60	84	81	79	94	80	84	93	95	94	85	96	85	83,34
Averías	#	40	24	20	30	42	11	5	13	13	3	7	10	5	15	22
Pérdidas de OEE por Breakdown	%	4,96	4,14	1,21	1,35	4,65	2,26	1,42	1,56	3,29	0,99	2,58	4,63	2,38	2,54	3,97
MTBF	Horas	14,7	19,33	20,67	14,69	11,70	24,84	34,42	28,27	29,92	87,43	27,88	21,43	46,66	30,60	20,9
MTTR	Horas	0,58	0,80	0,31	0,20	0,60	0,64	0,53	0,55	0,72	0,53	0,35	0,41	0,38	0,50	0,50
Pérdidas de OEE por Change Over	%	5,97	6,27	5,53	5,62	4,39	4,76	2,22	3,81	5,75	5,01	6,94	4,76	4,75	4,98	5,09
Cumplimiento de Capacitaciones	%		100	25	75	0	25	0	20	75	75	100	100	100	58	95
Horas de Entrenamiento x persona	Horas		3,2	0,93	2,6	0	0,73	0	0,8	2,2	1,8	2,4	3,2	3,2	21,07	23

## **APENDICES**

## **APENDICE A: PLANO DE PLANTA ANTARTIDA**

## **APENDICE B:FASES DE IMPLEMENTACION DE TPM**

## **APENDICE C:FORMATO DE EQUIPOS FUERA DE USO**

## **APENDICE D:AUDITORIA DE CAMBIO DE PASO MA**

## **APENDICE E: PLAN DE ACCION POST AUDITORIA MA**

## **APENDICE F: ROLES Y RESPONSABILIDAD DE PILAR MP**

## **APENDICE G: FLUJOGRAMA DE CRITICIDAD DE EQUIPOS**

## **APENDICE H: MATRIZ DE CRITERIO DE CRITICIDAD**

**APENDICE I: MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPOS LINEA  
PILOTO**

## **APENDICE J: PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

## **APENDICE K: PLAN DE LUBRICACION**

## **APENDICE L: CHECK LIST DE INSPECCION MECANICA**

## **APENDICE M: CHECK LIST DE ARRANQUE**

## **APENDICE N: ANALISIS DE AVERIAS**

## **APENDICE ÑPLAN DE IMPLEMENTACION PILAR ME**

## **APENDICE O: MATRIZ DE HABILIDADES LINEA PILOTO**

## **APENDICE P: PLAN DE CAPACITACION LINEA PILOTO**

**APENDICE Q: KPI IMPLEMENTACION PASO 1 TPM EN LINEA  
PILOTO**