

ESTANDARIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UNO DE LOS PASOS  
(PASO 3: ESTABLECER ESTÁNDARES TENTATIVOS) DEL MODELO DE  
TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL) EN UNA EMPRESA  
MANUFACTURERA, USANDO LA METODOLOGÍA DE PILOTO

ANDRÉS CAMILO GONZÁLEZ RESTREPO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALDAS (ANTIOQUIA)

2010

ESTANDARIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UNO DE LOS PASOS  
(PASO 3: ESTABLECER ESTÁNDARES TENTATIVOS) DEL MODELO DE  
TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL) EN UNA EMPRESA  
MANUFACTURERA, USANDO LA METODOLOGÍA DE PILOTO

ANDRÉS CAMILO GONZÁLEZ RESTREPO

Informe de práctica empresarial para obtener al título de Ingeniero Industrial

ASESOR  
NELSON LÓPEZ  
INGENIERO QUÍMICO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALDAS (ANTIOQUIA)

2010

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Caldas, 27 de julio del 2010

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	10
1.1. OBJETIVO GENERAL	10
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. JUSTIFICACIÓN	11
2.1 IMPACTO TECNOLÓGICO	11
2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO	11
3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	12
4. BREVE RESEÑA DEL TPM	13
5. DIAGNÓSTICO ESTADO DE AVANCE	15
5.1 SOSTENER LAS ACTIVIDADES DE PASO 1	15
5.2 RETROALIMENTAR LOS ESTÁNDARES POR LAS CONTRAMEDIDAS A LAS 5 CAUSAS DE AVERÍAS	15
5.3 NO CONTABAN CON EL ESTÁNDAR DE INSPECCIÓN	16
5.4 NO UTILIZABAN LA HERRAMIENTA ECRS	16

5.5 ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	16
5.6 TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTOS POR PARTE DE MP A MA	16
5.7 USO DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS PROYECTOS DE ME	16
6. PRINCIPALES OBSTÁCULOS	18
6.1 POCA ASISTENCIA A LAS REUNIONES	18
6.2 INCUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA	18
6.3 AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LOS PENDIENTES	19
6.4 POCO ANÁLISIS Y ESTUDIO	19
6.5 VER AL CONSULTOR COMO AUDITOR	19
6.6 EQUIPO POCO IMPORTANTE PARA LA DIRECCIÓN	19
6.7 CRONOGRAMA NO AJUSTADO A LAS NECESIDADES DEL EQUIPO	20
6.8 CAPACITACIONES INSUFICIENTES A LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO	20
7. DIRECCIONAMIENTO A LOS EQUIPOS	21
8. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD	22
9. MODELO DOCUMENTAL	23

9.1 CRONOGRAMA	23
9.2 MANUAL	23
9.3 ENTREGABLES	23
9.4 FORMATOS	23
9.4.1 Listado de controles visuales	24
9.4.2 Registro de actividad	24
9.4.3 Análisis actividades y tiempos	24
9.5 DIAGNÓSTICO	24
9.6 INTEGRACIÓN CON ISO	24
10. CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

## LISTA DE ANEXOS

[Anexo A. Cronograma inicial](#)

[Anexo B. Cronograma modificado](#)

[Anexo C. BSC Impresionistas](#)

[Anexo D. AMEF Impresionistas](#)

[Anexo E. Evaluación efectividad](#)

[Anexo F. Cronograma](#)

[Anexo G. Manual](#)

[Anexo H. Entregables](#)

[Anexo I. Listado CV](#)

[Anexo J. Registro actividad](#)

[Anexo K. Análisis actividad y tiempos](#)

[Anexo L. Diagnóstico](#)

[Anexo M. Integración con ISO](#)

## **RESUMEN**

En la actualidad, muchas empresas colombianas están implementando la metodología de TPM (Mantenimiento Productivo Total) para lograr mejorar su desempeño como organización en un mundo que es cada vez más competitivo. Esto lo logran basados en una estrategia de eliminación de pérdidas y el desarrollo constante de las personas que integran dichas empresas.

Una de las sugerencias de la metodología del TPM es que las diferentes etapas que se requieren para implementar la metodología sean abordadas a través del método del piloto y así se puedan adquirir los conocimientos necesarios con la práctica.

Este plan de trabajo se realizó con el fin de apoyar a la empresa Vajillas Corona en la estandarización de la paso 3 (Establecer estándares tentativos) de la metodología, pero también presentar el diagnóstico del equipo y unas claras recomendaciones para la expansión al resto de la compañía.

Con este trabajo se logró dar claridad en el uso de la metodología para los equipos que lleguen a paso 3

### **PALABRAS CLAVE**

TPM, piloto, estandarización, efectividad, pequeño equipo



## INTRODUCCIÓN

Una de las metodologías que más ha llamado la atención de las empresas en la actualidad es el TPM (Mantenimiento Productivo Total), debido a su gran eficacia para el desarrollo de las personas y el mejoramiento organizacional.

Hace varios años una de las empresas más antiguas de Colombia llamada Vajillas Corona empezó la implementación de la metodología con el consultor Luis Pérez, representante legal de la empresa PUNTOGUÍA LTDA. Para este año la empresa tiene más de 30 pequeños equipos conformados que implementan paso a paso la metodología en sus diferentes áreas de responsabilidad. Uno de ellos es el equipo Impresionistas que es el equipo piloto de la compañía y actualmente se encuentra en el paso número 3 (Establecer estándares tentativos).

A lo largo de este plan de trabajo se acompañará al equipo en la implementación satisfactoria del paso. Esta necesidad surge debido a que los libros dicen qué se debe hacer pero no cómo se debe hacer ya que esto debe ser aprendido por cada organización.

Lo primero que se buscará es realizar un diagnóstico de la implementación del paso al equipo piloto y así constatar el nivel de avance en la metodología, las principales dificultades y las necesidades de apoyo.

En este trabajo, entonces, se mostrará el cumplimiento de los objetivos primordiales del plan de trabajo

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Estandarizar el modelo de implementación del Paso 3 del modelo de Mantenimiento Productivo Total (TPM), cuya prueba piloto se desarrolla en un (1) equipo, en la empresa Vajillas Corona, con el fin de tener un modelo asegurado para la expansión en los otros equipos de trabajo (52 en total) e igualmente aplicable a otras empresas asesoradas por la firma consultora PUNTOGUIA.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el estado de avance del equipo en la propuesta de implementación del paso.
- Determinar los principales obstáculos y factores de éxito del equipo piloto.
- Determinar la manera correcta en que la dirección debe guiar al equipo piloto
- Establecer una manera de cómo evaluar la efectividad de los equipos en cuanto al proceso y los resultados y la forma de realizar el seguimiento.
- Desarrollar un modelo documentado de la implementación del paso. (Entregables del paso, cronograma general, manuales, listas de verificación, formatos, autoevaluaciones)

## **2. JUSTIFICACIÓN**

### **2.1 IMPACTO TECNOLÓGICO**

Para lograr los objetivos propuestos es necesario realizar un análisis de la situación actual e implementar medidas de mejoramiento para los puntos críticos de impacto. Para esto se acompañará a los equipos, se les capacitará y asesorará en el logro de los objetivos, se realizarán listas de chequeo, se analizará resultados y se estandarizarán para lograr alcanzar los objetivos del proyecto

### **2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO**

Las personas involucradas en el proyecto tendrán un desarrollo en conocimientos y capacidades, además se impactará la cultura de trabajo en cuanto a diagnósticos, análisis, mejoramientos y sostenimiento de estándares. Por otra parte se espera impactar económicamente debido a la disminución de averías de los equipos que realizarán los equipos

### 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Este cronograma entró a regir desde el 8 de marzo del 2010 y se encuentra en el [anexo A](#). A través el tiempo debió ser reformado debido a que ocurrieron 2 grandes cambios que se explican a continuación. El archivo se encuentra en el [anexo B](#):

- Inicialmente se iba a acompañar a 2 equipos piloto, pero cuando el plan de trabajo fue aprobado, la gerencia de la empresa Vajillas CORONA decidió que uno de los equipos piloto no iba más como piloto sino que debía estar en paso 2 ya que consideraban que no estaba al nivel requerido para el paso
- El cronograma debió reformarse debido a que en la semana 8 se realizó una reunión con el asesor sobre la importancia de incluir un tema muy importante al plan de trabajo como es el caso de unas recomendaciones para la integración con ISO, además se percató de que el cronograma no reflejaba completamente los objetivos de la práctica

#### 4. BREVE RESEÑA DEL TPM

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surge en la industria automotriz japonesa en empresas tales como Toyota, pero sus comienzos se remontan a 1950 donde las empresas japonesas empiezan a implementar el Mantenimiento Preventivo (MP) siguiendo las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a la operación de las máquinas y equipos. Para 1960 se implementa el Mantenimiento Productivo donde se les asignaban más altas responsabilidades a los encargados del mantenimiento de las máquinas. En los 80`s se desarrolla el TPM como metodología básica con 5 pilares fundamentales, pero en los 90`s se ve la necesidad de cubrir todas las áreas de la empresa y no solo producción , así que se asignan 3 pilares más, lo cual le da una evolución para ser una metodología de mejoramiento organizacional.

Los pilares que soportan el TPM son:

- Mantenimiento Autónomo
- Mantenimiento Planeado
- Seguridad y Medio Ambiente
- Mejoras Enfocadas
- Educación y Entrenamiento
- Gestión Temprana
- Mantenimiento de la Calidad
- TPM en Oficinas

Empresas en todo el mundo están implementando esta filosofía para mejorar sus organizaciones. Algunos ejemplos son: Xerox, Unilever, Nestlé, Motorola, Volvo, Corona, Zenú, Noel, Buencafe, entre otras.

Una de las herramientas más exitosas para implementar la metodología de TPM es el método del piloto, el cual consiste en escoger un pequeño equipo

conformado por operarios, mecánicos, jefes y directivos para aprender con la práctica los retos que cada paso de la metodología tiene y así poder expandir esos conocimientos a los otros equipos que estén en la compañía.

## 5. DIAGNÓSTICO ESTADO DE AVANCE

Para conocer el estado de avance de la implementación del paso se tuvo una reunión de acompañamiento con el equipo piloto donde expusieron los avances que tenían del paso. A dicho acompañamiento asistieron el equipo de dirección y el consultor de la organización y luego de observar los avances se realizó un BSC (Balanced Scorecard) al equipo, el cual fue otorgado por el consultor debido a que es el mecanismo que usa para evaluar a los equipos. Al realizarlo se constató que el estado de avance estaba en un 51% de un esperado del 85%, donde existen 7 problemas que se pueden observar en el [anexo C](#) y que se expondrán a continuación:

### 5.1 SOSTENER LAS ACTIVIDADES DE PASO 1

Al cambiar de pasos los equipos deben sostener lo aprendido en los pasos anteriores, pero las actividades más básicas fueron olvidadas y se creía que ya no eran importantes en paso 3

### 5.2 RETROALIMENTAR LOS ESTÁNDARES POR LAS CONTRAMEDIDAS A LAS 5 CAUSAS DE AVERÍAS

Cuando un equipo está en paso 3, lo primero que debe realizar es un análisis de las averías que le han ocurrido a sus máquinas, luego las clasifica por las causas de averías\*, posteriormente escoge las que han sido por deterioro forzado y determina si la causa raíz es falta de limpieza, lubricación o inspección y, finalmente, retroalimenta los estándares con actividades que eviten la recurrencia. Esto fue precisamente el vacío del equipo

---

\* Las causas de las averías son 5: deterioro forzado, deterioro natural, error humano, sobrecarga y punto débil de diseño

### **5.3 NO CONTABAN CON EL ESTÁNDAR DE INSPECCIÓN**

Debido a la poca comprensión del paso el equipo no había elaborado el estándar de inspección para los mecánicos y el de los operarios.

### **5.4 NO UTILIZABAN LA HERRAMIENTA ECRS\***

Esta matriz es necesaria usar para Eliminar, Combinar, Reducir o Simplificar las fuentes que me generan contaminación o las áreas de difícil acceso para limpiar o lubricar. La causa de que no la usaran se debía al hecho de que no entendían cómo hacerla

### **5.5 ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES**

Uno de los grandes retos del paso 3 es lograr que todos los operarios realicen las limpiezas, lubricaciones e inspecciones con el mismo método y en un tiempo tan parecido que la diferencia máxima sea del 15% lo cual no se había practicado en el equipo

### **5.6 TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTOS POR PARTE DE MANTENIMIENTO PLANEADO A MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

El equipo no contaba con la unidad suficiente entre mecánicos y operarios para generar actividades de transmisión de conocimientos

### **5.7 USO DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS PROYECTOS DE MEJORAS ENFOCADAS**

---

\* Es una matriz que se usa para determinar si las fuentes de contaminación se pueden Eliminar, Combinar, Reducir o Simplificar



Una de las herramientas que se espera que los equipos usen en paso 3 es el CAP-Do\*, pero el equipo de dirección había tomado la decisión de que solo se enseñaría la herramienta el próximo año

---

\* Es una herramienta de análisis y solución de problemas que consta de 12 pasos

## 6. PRINCIPALES OBSTÁCULOS

A través de los acompañamientos al equipo se pudo conocer qué estaba impidiendo que el equipo avanzara y cuáles de esos factores se podrían replicar en otros equipos al llegar a paso 2. Se detectaron 8 obstáculos para tener éxito a través de la herramienta AMEF\* el cual se puede observar en el [anexo D](#):

### 6.1 POCA ASISTENCIA A LAS REUNIONES

El equipo constaba de 17 miembros pero la asistencia a las reuniones no era tan afuente, así que se empezó a recoger información de las asistencias a las reuniones del equipo y cuando se habían realizado un total de 10 reuniones se expuso los resultados a todos los miembros del equipos, lo cual llevó a que el equipo pasara de 17 a 11 integrantes contando el ingreso de un nuevo integrante que pertenece al equipo de dirección y lograr así que en el equipo estuvieran solo las personas que realmente estaban comprometidas

### 6.2 INCUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA

Este obstáculo se relaciona en gran manera con otros puntos como son “cronograma no ajustado a la realidad del equipo” y “aumento significativo de los pendientes”. Esto era derivado a que el porcentaje del cumplimiento del cronograma estaba en un 50% debido a que no tenían claridad en el paso y el cronograma no les ayudaba. Debido a ello se reprogramaron las actividades del cronograma basado en un plan de acción retador que buscaba para junio terminar los pendientes del diagnóstico. Para finales de junio el cronograma estaba cumplido en un 92%

---

\* El AMEF es una técnica de prevención, utilizada para detectar por anticipado los posibles modos de falla, con el fin de establecer los controles adecuados que eviten la ocurrencia de defectos

### **6.3 AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LOS PENDIENTES**

Este obstáculo es derivado del incumplimiento al cronograma y, además, que el equipo no había sostenido el paso 1

### **6.4 POCO ANÁLISIS Y ESTUDIO**

En este obstáculo se observaba que el equipo, a pesar de estar en paso 3 no había realizado casos de estudio y mucho menos había utilizado la herramienta CAP-Do debido a que estaba planeada para el año 2011. Para el mes de abril se empieza un CAP-Do que tuvo resultados extraordinarios logrando disminuir los desplazamientos de una operaria de 34 kilómetros al mes a tan solo 6 metros al mes

### **6.5 VER AL CONSULTOR COMO AUDITOR**

Cuando eso sucede, los equipos se muestran reacios a mostrar sus problemas y tratan de ocultarlos. Debido a ello se asistía continuamente a las reuniones del equipo para que este sintiera el acompañamiento de un consultor y se les resolviese inquietudes, lo cual facilitaba un contacto personal con el equipo y conocer fácilmente y, a través de ellos, los problemas escondidos

### **6.6 EQUIPO POCO IMPORTANTE PARA LA DIRECCIÓN**

La razón de un piloto es aprender haciendo, pero el equipo de dirección no asistía a las reuniones y muchos de ellos no eran un apoyo para el avance del piloto, además, todo esto comenzó cuando la empresa realizó el Kick-Off\* donde la debido a que en este momento la atención de la dirección pasó a ser los nuevos equipos. Para que este duro hallazgo fuese conocido por la

---

\* Es el lanzamiento que los directivos hacen a toda la compañía para mostrar que TPM es parte de su estrategia corporativa y que pronto todos estarán involucrados en ella

dirección se programó una reunión con ellos y el consultor para exponer este punto y se reevaluara su gestión, es por ello que ingresó un nuevo integrante al equipo, debido a que este es del equipo de dirección

#### **6.7 CRONOGRAMA NO AJUSTADO A LAS NECESIDADES DEL EQUIPO**

Un ejemplo de esto era que se programó una capacitación en el tema de seguridad pero realmente se necesitaban 3 capacitaciones. De ahí se partió a obtener la información de lo que cada uno de los líderes de los pilares necesitaba y construir un cronograma que las incluyera, además de las observaciones del consultor

#### **6.8 CAPACITACIONES INSUFICIENTES A LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO**

Claramente afectado por el cronograma, el cual no contemplaba dichas capacitaciones

## 7. DIRECCIONAMIENTO A LOS EQUIPOS

La manera más efectiva en que un equipo en TPM debe ser dirigido es a través de acompañamientos, debido a que es allí donde ellos sienten el apoyo de la dirección en la resolución de sus necesidades y la importancia del TPM para la compañía, es por esto que se le recomienda a la empresa Vajillas realizar 4 revisiones al equipo piloto durante el paso o a cualquier equipo que esté en paso 3, de esta manera el equipo de dirección estará siempre enterado del avance del equipo y podrá saber cuáles son las principales necesidades de apoyo del equipo:

- El primer acompañamiento debe tener lugar al terminar el inicio al paso 3
- El segundo acompañamiento debe tener lugar al terminar paso 3.1 y debe estar el asesor para dar sus retroalimentaciones
- El tercer acompañamiento debe tener lugar al terminar paso 3.2
- La cuarta al terminar paso 3.3 para cambio de paso y debe estar el asesor para dejar pendientes para el inicio de paso 4

Las fechas de estos acompañamientos deben estar regidas por los cronogramas, de acuerdo al avance esperado del equipo. Este sistema busca detectar los principales atranques de los equipos de una manera oportuna y que puedan ser resueltos en el menor plazo posible para que el flujo del equipo sea más eficaz. Por otro lado los acompañamientos juntos con el asesor buscan mostrar la visión del consultor en la comprensión de la metodología y refinar detalles de acuerdo a la metodología

## 8. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

Para lograr evaluar la efectividad\* del equipo, se tomó como base el cronograma que la coordinación de TPM les facilita, debido que es allí donde la dirección puede medir mes a mes si los recursos están siendo bien aprovechados y si el equipo está cumpliendo con las metas puestas en dichos cronogramas. De allí se determinó que para lograr el objetivo el equipo de dirección debe realizar un seguimiento mensual al cronograma. Para facilitar esto se creó un formato que se encuentra en el [anexo E](#), donde los equipos mes a mes pondrán los siguientes puntos para que el equipo de dirección pueda evaluarles:

- Actividades realizadas durante el mes
- Actividades no realizadas
- Actividades programadas para el siguiente mes
- Necesidades de apoyo
- Porcentaje de cumplimiento de las actividades del mes
- Porcentaje de cumplimiento del total de las actividades del cronograma

Con estos puntos, el equipo de dirección podrá tener un seguimiento fácil de entender y que ayudará a tomar acciones para el flujo continuo de la implementación de la metodología

---

\* La efectividad es la suma de la eficacia y la eficiencia, las cuales hablan de logro de resultados y el uso de los recursos, respectivamente

## **9. MODELO DOCUMENTAL**

Una parte fundamental de los pilotos es que estos dejen el modelo documental para los equipos que lleguen a paso 3, es debido a ello que se creó para la empresa Vajillas todo el sistema documental que facilite la implementación del paso en los diferentes equipos:

### **9.1 CRONOGRAMA**

El cronograma tiene como fin darles los pasos a realizar a cada equipo. Para este cronograma construido se le agrega el hecho de que incluye los puntos que el consultor espera en los equipos que estén en paso 3. Se puede consultar en el [anexo F](#)

### **9.2 MANUAL DE PASO 3**

Gracias a la participación en el piloto se logró definir cómo realizar las actividades del paso 3 visto desde cada sub-paso. Además integrar la información de cada pilar. Este se puede consultar en el [anexo G](#)

### **9.3 ENTREGABLES**

Para que los equipos de la empresa Vajillas puedan tener un desempeño satisfactorio delante del asesor se introdujo en el BSC del consultor una columna con lo que se espera para el paso y cada tema que se va a evaluar. Esto se puede consultar en el [anexo H](#)

## 9.4 FORMATOS

Debido a que el paso 3 nos pide realizar varias actividades, se hace necesario crear formatos que ayuden a agilizar dicho proceso y estructurar la manera de pensar. Por esta razón se crearon los siguientes formatos:

9.4.1 **Listado de controles visuales:** este formato es usado para el paso 3.2 y ayuda a determinar las necesidades visuales del área de influencia de los equipos y logra determinar el tiempo que afectan a los estándares. El formato puede ser consultado en el [anexo I](#)

9.4.2 **Registro de actividad:** este formato es usado para el paso 3.3 y ayuda a encontrar las diferencias que tienen los operarios al momento de realizar las actividades LILA\* y así poder detectar puntos a mejorar. El formato se encuentra en el [anexo J](#)

9.4.3 **Análisis actividades y tiempos:** este formato es usado para el paso 3.3 y ayuda a analizar el tiempo que el operario invierte en la actividad, además de determinar aquellas actividades que se pueden simplificar, reducir, combinar o eliminar. El formato se encuentra en el [anexo K](#)

## 9.5 DIAGNÓSTICO

Para facilitar la calificación en los acompañamientos de los equipos se creó un diagnóstico de los resultados esperados. Este diagnóstico cuenta con el aporte de que será el mismo que usen los pequeños equipos de trabajo usará para autoevaluarse, además contiene todo aquello que el asesor espera en paso 3. Este archivo se puede consultar en el [anexo L](#)

---

\* LILA: Limpieza, Inspección, Lubricación y Ajuste



## 9.6 INTEGRACIÓN CON ISO

En una reunión con el asesor surgió la necesidad de anexar al modelo documental unas recomendaciones para la integración de la metodología del TPM con los procedimientos de calidad exigidos por ISO. Así que se tomó como base el procedimiento de calidad de IACA que es el usado por el equipo piloto y en el archivo se anexaron las anotaciones pertinentes. Estas recomendaciones se pueden consultar en el [anexo M](#)

## 10. CONCLUSIONES

Como resultado del plan de trabajo se encontró que el equipo piloto no estaba al nivel esperado en la metodología, apoyado por el hecho de que no contaba con un cronograma bien estructurado, sus miembros estaban decaídos por el bajo compromiso del nivel directivo, no realizaban casos de estudio con herramientas de análisis y solución de problemas como es el caso del CAP-Do

El equipo puede obtener mejores resultados pero es clave el apoyo constante y el seguimiento por parte de la dirección basándose en los formatos otorgados. Además de un acompañamiento consecutivo que demuestre el interés por la metodología a los pequeños equipos.

Para lograr un mayor éxito es de vital importancia seguir los aportes del consultor, pues es éste quien tiene la experiencia en la metodología y conoce claramente el por qué del orden de los pasos

Es evidente el impacto que TPM ha tenido en las personas, es por ello que se debe reforzar el sistema documental y verificar que este si esté cumpliendo con el propósito inicial

## **BIBLIOGRAFÍA**

HELMAN, Horacio y PEREIRA, Paulo. Análisis de fallas. Brasil: Escuela de Ing. De UFMG; 1995. 245 p.

JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. TPM para industrias de proceso. Japón: ED. Productivity Press; 1992. 381 p.