



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración área terminal en Finanzas

LA ADMINISTRACION DEL COSTO DE OPERACIÓN Y SU IMPACTO EN LAS
EMPRESAS DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Administración

Presenta:

Gerardo Ramírez Sánchez

Querétaro, Qro. Agosto 2013



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración

LA ADMINISTRACION DEL COSTO DE OPERACIÓN Y SU IMPACTO EN LAS EMPRESAS DE
MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Administración

Presenta:

Gerardo Ramírez Sánchez

Dirigido por:

Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez

SINODALES

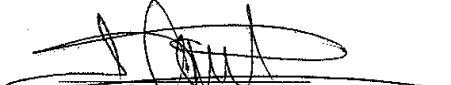
Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez
Presidente

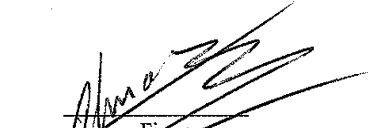
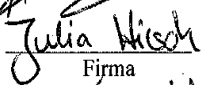
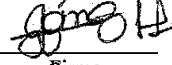



Dra. Julia Hirsch
Secretario

Dra. Denise Gómez Hernández
Vocal

M. en A. Juan Manuel Peña Aguilar
Suplente

M. en A. Rocío Edith López Martínez
Suplente


Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad de Contaduría y
Administración


Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y
Posgrado

RESUMEN

En medio de la crisis económica, varias empresas han tenido que apresurar el paso para adecuarse a las exigencias de los mercados globales. Así, para enfrentar la competitividad global, las empresas deben considerar el enfoque de la manufactura de clase mundial. La organización productiva es la estructura técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos humanos y materiales de un organismo, con el fin de lograr su mayor eficiencia al transformar la materia prima en productos industriales. Para competir a nivel mundial, las compañías de manufactura ahora requieren de políticas, prácticas y sistemas que eliminen el desperdicio y logren crear valor para el cliente, donde el valor es percibido por los clientes como una combinación de costo, calidad, disponibilidad del producto, servicio, confiabilidad, tiempo de entrega, etcétera. Ser de clase mundial significa que la compañía puede competir con éxito y lograr utilidades en un ambiente de competencia mundial, en este momento y seguir haciéndolo en el futuro. La presente investigación tiene como objetivo describir de manera detallada el proceso de implementación del despliegue del costo como uno de los pilares de la Manufactura de clase mundial que tiene como base fundamental la identificación sistemática de los desperdicios y de las pérdidas del área sometida a examen y su evaluación y transformación en costos. Esto resulta posible al relacionar los desperdicios y pérdidas resultantes con sus causas raíz, obteniéndose una definición completa de la pérdida. Además el Despliegue del costo guía en la utilización del mejor método técnico para eliminar la causa raíz y para evaluar con precisión los costos de la actividad de eliminación y la mejora relativa del desempeño. La tesis muestra un caso práctico en donde se detalle la elaboración de cada una de las matrices de control incluidas en los 7 pasos básicos de implementación y las herramientas a utilizar para atacar los desperdicios y pérdidas logrando con ello la optimización de los costos de transformación y con ello incrementar la rentabilidad de la empresa.

Palabras clave: (Costos, manufactura, desperdicios, pérdidas, competitividad, eficiencia, rentabilidad)

SUMMARY

Amidst the economic crisis, a number of companies have had to increase their pace in order to meet the demands of global markets. In order to confront global competitiveness, companies must consider the world class manufacturing approach. Productive organization is the technical structure of the relationships which ought to exist between functions, levels and activities of the human elements and the materials of an organization with the purpose of achieving greater efficiency when transforming raw materials into industrial products. In order to compete on the world level, manufacturing companies now require policies, practices and systems which eliminate waste and create value for the client, where value is perceived by the clients as a combination of cost, quality, product availability, service, trustworthiness, delivery time, etc. To be world class means the company can successfully compete and achieve profits in a competitive world environment at this time and in the future. The objective of this study is to give a detailed description of the process of cost deployment implementation as one of the pillars of world class manufacturing which has as its fundamental basis the systematic identification of waste and the losses sustained in the area under examination, their evaluation and transformation into cost. This is possible upon relating waste and resulting losses with root causes, thus obtaining a complete definition of the loss. In addition, cost deployment is a guide for the utilization of the best technical method for eliminating the root cause and evaluating with precision the costs of elimination activity and the relative improvement of performance. This thesis sets forth a practical case detailing the preparation of each of the control matrixes included in the 7 basic implementation steps and the tools to use for attacking waste and losses, thus achieving an optimization of transformation costs, leading to an increase in the company's profits.

Key words: (Costs, manufacturing waste, losses competitiveness, efficiency, profit)

DEDICATORIAS

A mi familia por su paciencia y apoyo incondicional, por estar siempre presentes y compartir conmigo esta aventura llamada vida.

A la memoria de mis padres y hermano.

Para mis amigos, por acompañarme en el camino, ayudarme, compartir experiencias y crecer juntos.

A mis colegas en lo laboral y profesional que con sus enseñanzas me han impulsado a formarme de manera integral.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro por haberme forjado como profesionista y darme fuertes y sólidos elementos competitivos para buscar y enfrentar cada vez nuevos y mejores retos que me permiten sentir crecer integralmente.

Agradezco y reconozco al Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez, director de la tesis, por su orientación, correcciones, conocimiento compartido y consejos para realizar el estudio.

A la Dra. Patricia Luna Vilchis, por sus valiosas correcciones y dedicación.

A todos los Maestros y personal de la División Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración por su gran apoyo y orientación en el desarrollo de esta etapa en mi formación académica.

ÍNDICE

	Página
Resumen	iii
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO: Origen, alcance de la manufactura de clase mundial y su implementación	7
2.1. Descripción y justificación de la filosofía WCM	7
2.2. Todas las empresas en el mundo que implementa WCM en sus fábricas se basan en diez pilares, como son:	9
2.3. Las 7 herramientas que WCM se utilizan en la construcción de las mejoras son las siguientes:	10
2.4. Despliegue de Costos (CD)	14
2.4.1. Qué es el Despliegue de Costos y para qué sirve	14
2.4.2. Aplicación y alcance del Despliegue de Costos	17
2.4.3. Tipos de desperdicios y de pérdidas	17
2.5. La ruta de implementación	23
2.6. Las 7 etapas básicas del Despliegue de Costos	26
2.6.1 paso1. Identificar los costos de transformación y establecer los objetivos de reducción de los costos	26

	Página
2.6.3. Paso 3. Separar las pérdidas resultantes de las pérdidas causales	29
2.6.4 Paso 4. Calcular los costos de las pérdidas y los desperdicios	31
2.6.5. Paso 5. Identificar el know How necesario para la reducción de las pérdidas y los desperdicios	34
2.6.6. Paso 6. Costos de los Proyectos de Mejora que se desean implementar	36
2.6.7. Paso 7. Implementar los proyectos de mejora, efectuar el monitoreo y el seguimiento	37
3. METODOLOGÍA	38
3.1. Descripción de la problemática	38
3.2. Justificación de la problemática	39
3.3. Definición de variables	40
3.4. Justificación de las variables	41
3.5. Metodología	41
3.6. Herramientas	42
4. RESULTADOS	43
4.1. Análisis de la implementación del despliegue de costos en WCM	43
4.2. Estudio de caso práctico y elaboración de matrices de los siete pasos de implementación del Despliegue de Costos	43
CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
4.1 Matriz A	44
4.2 Matriz B	45
4.3 Matriz C	46
4.4 Tiempos muertos	48
4.5 Matriz D	50
4.6 Matriz E	52
4.7 Matriz F	53
4.8 Matriz G	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
2.1 Las cuatro áreas esenciales de aplicación de WCM	8
2.2 Despliegue de Costos: La ruta lógica	16
2.3 Cómo se calcula le efectividad total del equipo (OEE)	19
2.4 Actividades de valor agregado, de semi-valor agregado y de no valor agregado	22
2.5 Los 7 pasos del despliegue de costos	25
2.6 La estructura de los costos de transformación	26
2.7 Relación entre las pérdidas causales y pérdidas resultantes	30
2.8 Matriz C, relación entre las pérdidas y los costos	32
2.9 Salida de matriz C	34
2.10 Análisis de las pérdidas a partir de la causa raíz e identificación de los métodos para eliminarlas	35
4.1 Pareto de pérdidas (Hora)	47
4.2 Pareto de pérdidas (Peso)	47
4.3 Tiempos muertos	49
4.4 Nivel ICE “D”	51
4.5 WCM Cost Evolution Status	55
4.6 WCM Production Cost Evolution	56

1. INTRODUCCIÓN

Hoy día las empresas están tratando de aplicar los diferentes sistemas de producción con el fin de lograr los objetivos. Gestión de la empresa debe ser persistente para alcanzar los altos objetivos.

Los fabricantes se enfrentan a nuevos retos como la competencia mundial se acelera y la gestión de la cadena de suministro se intensifica. Los consumidores exigen plazos de entrega cortos para los productos personalizados con una calidad excepcional y alto rendimiento. Para responder, las empresas están analizando sus puntos fuertes y debilidades y estudiar la manera de cambiar sus prácticas y capacidades para ser eficaces competidores de clase mundial. Este documento proporciona a los administradores una visión general de Manufactura de Clase Mundial, describe un proceso para su aplicación, y se analiza la construcción de compromiso para ello. Para tener éxito, las empresas deben establecer objetivos de negocio y entender las expectativas del cliente, definir las competencias esenciales necesarias para alcanzar esos objetivos, crear indicadores para cada competencia, establecer los niveles de objetivo para cada métrica, desarrollar planes y programas para alcanzar los objetivos, organizar y administrar la aplicación proceso, y evaluar y revisar los esfuerzos que sea necesario.

Ampliación de la competencia mundial, mercados de rápida evolución, y la difusión mundial de las tecnologías de fabricación avanzadas son la creación de un entorno complejo e incierto. Como los clientes de la competencia se intensifica cada vez más exigente y global, los fabricantes de sentir la presión para cumplir las más estrictas de calidad, costo y requisitos de entrega. Para responder efectivamente a estos retos, muchos fabricantes están tratando de convertirse en competidores de clase mundial.

En pocas palabras, los fabricantes de clase mundial, diseñar, producir y entregar productos que los clientes de placer y que las empresas puedan competir con los mejores del mundo. *World Class Manufacturing* (WCM) es un proceso basado en el desarrollo de los empleados y la participación, que une a cruzar las acciones clave funcionales, tales como el desarrollo de productos, adquisición de material, producción ajustada, y la gestión de la calidad de manera que satisfaga las necesidades del cliente, precisamente especificado. El éxito se logra mediante.

- 1.- El establecimiento de objetivos de negocio y la comprensión de las expectativas del cliente.
- 2.- Definir las competencias esenciales de fabricación que determinan la capacidad de una empresa para cumplir o exceder las expectativas del cliente.
- 3.- La creación de métricas para este tipo de competencias.
- 4.- Estudio comparativo del rendimiento.-
- 5.- La determinación de niveles de objetivo para cada métrica.
- 6.- Desarrollo de planes y programas que permiten a la empresa para cumplir estos objetivos.
- 7.- Organizar y administrar el proceso de aplicación.
- 8.- La evaluación del rendimiento y la revisión del sistema.

Cuando se ejecuta correctamente, estas acciones conducen a la satisfacción del cliente y los resultados positivos de negocio.

Durante muchos años, fue una actividad de fabricación de enfoque interno dirigido principalmente a la eficiencia y la reducción de costos. Los empleados a menudo las tareas completadas, sin entender los efectos de sus acciones sobre los clientes. El enfoque interno se perpetúa por la separación de funciones críticas tales como el

marketing, ingeniería, fabricación, compras y control de calidad. Esta separación se describe a menudo como el *over-the* muro de enfoque de la fabricación. Estas paredes inhiben la interacción directa y continúa entre las funciones y los responsables de la toma de decisiones blindado de los clientes internos y externos. Los resultados de la separación de las tareas por las funciones son la pérdida de tiempo, información y dinero, y la creación de productos acabados que no cumplen con las necesidades del cliente Mundial de fabricantes de talla construir procesos interfuncionales que se enfocan hacia el exterior en los clientes y construir relaciones estratégicas con los proveedores internos y externos. Estos esfuerzos en la gestión de la cadena de suministro y gestión de relaciones con los clientes unificar acciones y centrar la atención en los clientes de la final en lugar de productos intermedios.

Este documento proporciona la práctica de los administradores con una visión general de WCM como un proceso integrado, el esfuerzo inter-funcional que se centra en los clientes y se esfuerza por lograr el éxito empresarial. Su principal contribución es para describir un proceso para la aplicación de WCM y para discutir maneras de construir un compromiso para su éxito. El documento proporciona a los administradores un conjunto de acciones para orientar la ejecución y un conjunto de métricas para medir el rendimiento.

WCM es un proceso de funciones cruzadas para diseñar, producir y administrar los bienes que los clientes de placer, con resultados excepcionales de organización. Combina las capacidades y recursos de diversas funciones para centrarse en las oportunidades y amenazas en el medio ambiente. Mediante la búsqueda de liderazgo en el mercado mundial, las organizaciones están optando por ser de clase mundial. La

próxima década contribuye a crear conciencia y dar definición a un nuevo y mejor enfoque de la fabricación.

En el plano estratégico, describen una *framevork* para el éxito que muestra cómo los programas y los que lo permiten combinar la estrategia de la empresa para vincular a las actividades a nivel operativo con el fin de lograr la excelencia de fabricación el desarrollo y la aplicación de WCM para las empresas que participan en hacer-a-fin de la operación. Este enfoque se relaciona áreas de la organización de la fuerza a la clave que a principios de orden y en última instancia a las posibles mejoras. las estrategias que se pueden utilizar para alcanzar la condición de WCM en un entorno globalmente competitivo. Estas estrategias requieren de operaciones de fabricación en el exterior para ser de apoyo y desempeñar un papel clave en ayudar a las empresas crear una ventaja competitiva. Proporcionan un fuerte apoyo para el uso de WCM, solo y en combinación con otras prácticas de fabricación, como una manera de lograr una ventaja competitiva.

WCM es un proceso de funciones cruzadas para diseñar, producir y administrar los bienes que los clientes de placer, con resultados excepcionales de organización. Combina las capacidades y recursos de diversas funciones para centrarse en las oportunidades y amenazas en el medio ambiente. Mediante la búsqueda de liderazgo en el mercado mundial, las organizaciones están optando por ser "de clase mundial". La próxima década contribuye a crear conciencia y dar definición a un nuevo y mejor enfoque de la fabricación.

En el plano estratégico, se describe un plano un marco de trabajo para el éxito que muestra cómo los programas y los que lo permiten combinar la estrategia de la empresa para vincular a las actividades a nivel operativo con el fin de lograr la excelencia de

fabricación el desarrollo y la aplicación de WCM para las empresas que participan en hacer-a-fin de la operación. Este enfoque se relaciona áreas de la organización de la fuerza a la clave que a principios de orden y en última instancia a las posibles mejoras. Las estrategias que se pueden utilizar para alcanzar la condición de WCM en un entorno globalmente competitivo. Estas estrategias requieren de operaciones de fabricación en el exterior para ser de apoyo y desempeñar un papel clave en ayudar a las empresas crear una ventaja competitiva. Proporcionan un fuerte apoyo para el uso de WCM, solo y en combinación con otras prácticas de fabricación, como una manera de lograr una ventaja competitiva.

WCM se centra en los clientes, se basa en las competencias críticas de fabricación, y desarrolla las medidas que conducen a la satisfacción del cliente y los resultados positivos de negocio. Las principales diferencias entre el WCM y de fabricación tradicionales comienzan con un cambio en el enfoque de las operaciones internas a los clientes. Los empleados y los proveedores deben entender las necesidades del cliente y cómo sus esfuerzos impacto de esas necesidades. Competencias clave de la eficacia de cambio de ingeniería, control de calidad y eficiencia para el desarrollo del empleado, desarrollo de proveedores, desarrollo de productos, los esfuerzos de mejora de la calidad, y justo a tiempo (JIT). Como organizaciones de adoptar principios de WCM, las medidas de resultado tienden a ser multi-dimensional con el tiempo el rendimiento, la capacidad de los proveedores, las habilidades de los empleados, y otras medidas se añaden a las medidas más tradicionales financieras como los costos laborales o las diferencias de material.

La parte superior del modelo de WCM se enumeran los objetivos generales, que son la satisfacción del cliente y los resultados empresariales. Buen servicio al cliente ha sido

un objetivo primordial de los fabricantes. Con el tiempo, el objetivo con respecto a los clientes ha cambiado la palabra servicio, se convirtió en la satisfacción o incluso placer. Fechas de las reuniones de las especificaciones de entrega y razonablemente bien, los criterios incluyen ahora algo relevante para garantizar la completa satisfacción del cliente. Los resultados del negocio como las medidas clave y / o indicadores de la compañía de rendimiento operacional y financiero. Rodeando el modelo WCM es la mejora continua. Esforzarse para alcanzar la condición de WCM está en curso un proceso iterativo que busca la mejora continua para satisfacer las crecientes expectativas. Reconocer, evaluar y actuar sobre las oportunidades de mejora para el mundo de los fabricantes de set-clase aparte de sus competidores.

2. MARCO TEÓRICO:

Origen, alcance de la manufactura de clase mundial y su implementación

2.1. Descripción y justificación de la filosofía WCM

Hoy día las empresas están tratando de aplicar los diferentes sistemas de producción con el fin de lograr los objetivos. Gestión de la empresa debe ser persistente para alcanzar los altos objetivos.

El sistema que se describe en este documento se basa en ataques sistemáticos contra todo tipo de desechos y se pierde con la aplicación de métodos y normas con rigor la participación de todo el mundo. Con este tipo de compañía de producción del sistema será altamente competitivo donde:

- La voz del cliente se oye en el taller.
- Los líderes tienen una pasión por las mejoras.
- Tipos de residuos no se aceptan.
- Los métodos de mejora se aplica de forma estricta.
- Todas las fallas son visibles.
- La participación de las personas es fuerza impulsora del cambio.

Así, las empresas están seguras de que el sistema de producción es la base del éxito.

Manufactura de Clase Mundial (WCM) es uno de los sistemas de producción más conocidos en el mundo, es un conjunto diferente de conceptos, principios, políticas y técnicas para la gestión y operación de una empresa manufacturera.

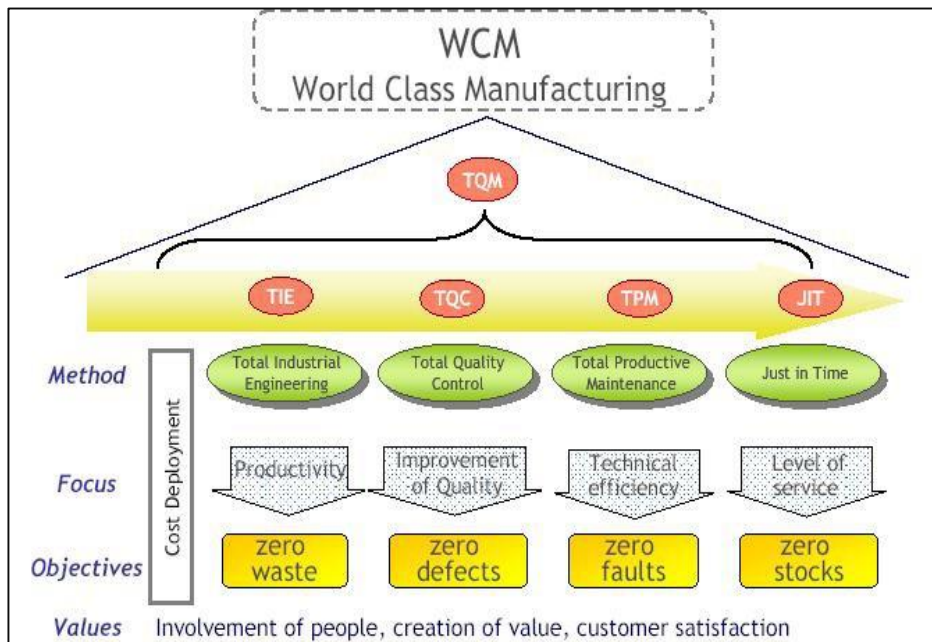
WCM es impulsado por los resultados obtenidos por el resurgimiento de fabricación japonesa tras la Segunda Guerra Mundial, y se adapta muchas de las ideas utilizadas por los japoneses en la industria automotriz, la electrónica y las empresas de acero para

obtener una ventaja competitiva. Se centra principalmente en la mejora continua en calidad, costo, tiempo de entrega, flexibilidad y servicio al cliente.

La experiencia adquirida en el análisis del ciclo completo de fabricación de las mejores empresas ha llevado a varios conceptos clave de WCM, incluyendo los cuatro esenciales:

- Control de calidad total
- Mantenimiento de la productividad total
- Total de la gestión industrial
- Justo a tiempo

Figura 2.1. Las cuatro áreas esenciales de aplicación de WCM



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f.)

Las empresas que participan en las estrategias de la Manufactura de Clase Mundial se centran en mejorar las operaciones, se esfuerzan por eliminar el desperdicio y crear organizaciones de vacas flacas. Esto a menudo resulta en una mayor productividad. Pero

estas empresas también se centran en la velocidad de la producción total de la captura de pedidos hasta la entrega estableciendo nuevos estándares para la entrega sin la fuerte dependencia de inventario. En lugar de la presentación de informes convencionales, WCM se aplica en el despliegue de costos (*Cost Deployment*) para el proceso de toma de decisiones.

Despliegue de costos utiliza el análisis sistemático para identificar las áreas y tipos de residuos y pérdidas, permitiendo la planificación y priorización de acciones correctivas y proporcionar un método para evaluar los resultados obtenidos.

WCM requiere la aplicación de métodos, herramientas y normas, y culmina en la creación de un sistema cuyo funcionamiento es visible en toda la fábrica y claro a todos los empleados.

Su eficacia se basa en su objetivo para aplicaciones simples y prácticas. Reconoce la seguridad humana, la protección del medio ambiente y la satisfacción del cliente entre sus valores fundamentales.

2.2. Todas las empresas en el mundo que implementa WCM en sus fábricas se basan en diez pilares, como son:

1. Seguridad
2. Despliegue de Costos
3. Enfocado Mejora
4. Mantenimiento Autónomo / Organización del lugar de trabajo
5. Mantenimiento Profesional
6. Calidad
7. Logística

8. Gestión de Equipos temprano

9. Desarrollo de Personas

10. Medio ambiente

2.3. Las 7 herramientas que WCM se utilizan en la construcción de las mejoras son las siguientes:

1. Priorización (Buscar los problemas importantes)

- Las pérdidas se traducen en dinero basado en el despliegue de costos
- Clasificación ABC
- Diagrama de Pareto
- La matriz de estratificación de control de calidad
- Mapa de avería de la máquina
- Matriz de seguridad
- *Value Stream Mapping*, etc.

2. El despliegue sistemático, lógico y detallado de los objetivos en los medios y las soluciones correctas, y la medición de los resultados con los objetivos y metas (para identificar dónde está el problema).

3. Descripción del problema con los bocetos (dibujos dibujo requiere una mejor comprensión del problema en detalle / para entender el problema.)

4. 5W + 1H

- Histograma
- Gráficos de control

5. Análisis de causa raíz (Para identificar las causas verdaderas.)

- La causa y efecto con un diagrama de dibujo (s) entre una causa probable y las repercusiones de la técnica de cinco por qué.
- Análisis de 4M
- Diagrama sistemático

6. Fenómenos descripción con dibujos (Observe cuidadosamente lo que está sucediendo detrás del problema.)

7. TWTP - Buscar temas ocultos detrás del problema.

WCM Programa: *World Class Manufacturing* es un sistema de fabricación definido por 6 empresas internacionales, entre ellas Fiat Auto con la intención de establecer sus actuaciones y normas a nivel de clase mundial con la cooperación de los principales expertos europeos y japoneses y que involucran todos los procesos de la planta, incluida la calidad, el mantenimiento, la gestión de los costos y la logística desde el punto de vista universal.

2.3.1. Campos en WCM:

Después de haber seleccionado los campos del modelo mediante la determinación del tipo de pérdidas que se concentran en las áreas, los que Pilar-Equipos trabajo de campo y los líderes de pilar llevarán a cabo las actividades junto con todos los trabajadores de cada una de las áreas.

WCM prevé 10 áreas técnicas y 10 campos administrativos.

Los niveles de logro en los campos técnicos están indirectamente afectados por el nivel de logros en los campos administrativos.

Pilares Técnicos

1. Seguridad (S)

2. Despliegue de costos (CD)
3. Mejora Enfocada (FI)
4. Mantenimiento Autónomo (AM), Organización del lugar de trabajo (WO)
5. Mantenimiento profesional (PM)
6. Control de Calidad (QC)
7. Logística y Servicio al Cliente (LO)
8. Administración temprana de Equipo (EEM)
9. Desarrollo de la gente (PD)
10. Medio Ambiente (E)

Campos administrativos:

1. Compromiso de la dirección
2. Claridad de los objetivos
3. Mapa de Ruta de WCM
4. Asignación de personal altamente cualificado a las áreas modelo
5. Compromiso de la organización
6. Competencia de la Organización para la mejora
7. Tiempo y Presupuesto
8. Nivel de Detalle
9. Nivel de expansión
10. Motivación de los operadores

Lean Management es un sistema de negocio para la organización y gestión de desarrollo, operaciones, proveedores y relaciones con los clientes. Las organizaciones empresariales y otros utilizan los principios esbeltos, las prácticas y las herramientas precisas para crear productos de valor al cliente y servicios con mayor calidad y menos

defectos, con menos esfuerzo humano, menos espacio, menos capital y menos tiempo que los enfoques tradicionales.

Uno de los principales objetivos de la manufactura esbelta es eliminar los residuos, es decir, todo aquello que no agrega valor al producto final es eliminado. Un aspecto importante es la de capacitar a las personas a nivel más bajo, y tomar decisiones operativas en el nivel más bajo posible.

Lean Management se trata de mirar el cuadro completo de todos los procesos que se requieren para entregar un producto o servicio. Se trata de evaluar cada paso y asegurar que este proceso sea valioso y capaz, disponible, flexible y adecuado.

Lean se aplica no sólo a los lugares de fabricación, muchos de los avances más interesantes están teniendo lugar en los servicios tan diversos como el desarrollo de software, banca, salud, gobierno, etc.

Algunas de las herramientas de soporte de Lean son:

- Sistema de las 5S
- *Lean Manufacturing*
- TPM
- Six Sigma
- Kaizen
- *Valor Stream Mapping*
- VSM Presentación
- VSM Video
- Poka Yoke
- Kanban

- SMED
- OEE
- Justo a Tiempo

Obviamente, uno de los mayores problemas en la fabricación es reducir el costo. Para ello, diversas actividades tales como Mantenimiento Productivo Total (TPM), Gestión de la Calidad Total (TQM), Ingeniería Industrial (IE) y *Just-in-Time* (JIT) a menudo se lleva a cabo. Sin embargo, muchas empresas reconocen que estas actividades no garantizan necesariamente los costos de reducción, incluso si se han aplicado con éxito. En el peor de los casos, la fabricación de costo se eleva con la introducción de tales actividades. Este es un tema importante en la fabricación, pero extrañamente en la literatura académica no ha habido estudios que se han dirigido directamente a la metodología de fabricación de costo de reducción. El objetivo era desarrollar un buen método que establece un costo del programa de reducción de manera científica y sistemática. Este método, denominado de fabricación coste de despliegue, es una herramienta muy poderosa para identificar las pérdidas de producción para reducir costos. Un algoritmo simple para establecer un costo del programa de reducción que se presenta y un estudio de caso se da.

2.4. Despliegue de Costos (CD)

2.4.1. Qué es el Despliegue de Costos y para qué sirve

El Despliegue de Costos (CD) es un método que innova los sistemas de administración y control de las empresas introduciendo una estrecha unión entre la selección de las áreas a mejorar y el desempeño de los resultados de mejora, obtenidos aplicando los pilares

técnicos del WCM, medidos a través de los correspondientes KPI's. Este constituye por tanto un instrumento confiable para programar la realización del presupuesto.

El CD permite definir programas de mejora que tengan impacto en la reducción de las pérdidas y de todo aquello que pueda ser clasificado como desperdicio o no valor agregado de un modo sistemático; además, asegura la colaboración entre las unidades de Producción y la de Administración y Control. Lo cual se realiza a través de:

El estudio de las relaciones entre los factores del costo, los procesos que generan desperdicios y pérdidas y los varios tipos de desperdicios y pérdidas.

La búsqueda de las conexiones entre las reducciones de los desperdicios y pérdidas y la correspondiente reducción de costo.

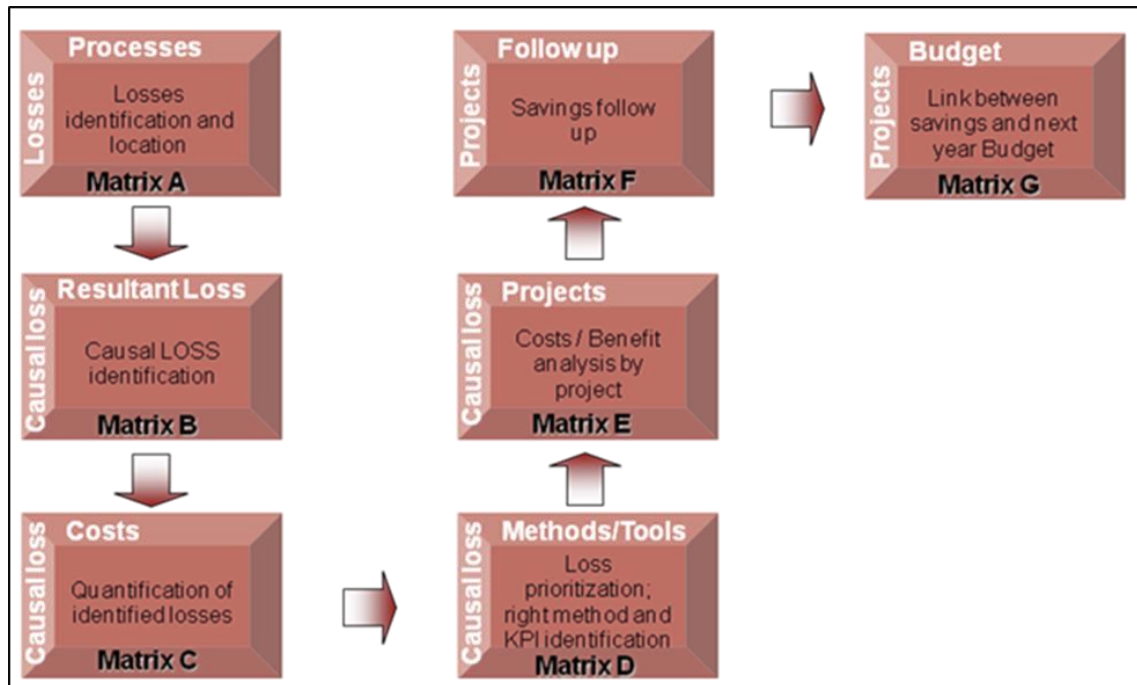
La verificación del *know how* para la reducción de desperdicios y pérdidas: si está ya disponible o si debe ser obtenido.

La clasificación en orden de importancia de los proyectos de reducción de desperdicios y pérdidas según las prioridades resultantes de un análisis de costos/beneficios.

El monitoreo continuo del avance y de los resultados de los proyectos de mejora.

El CD reside en la capacidad de transformar en costos las pérdidas, cuantificadas en medidas físicas: horas, Kwh, números de unidades de materiales, etc.

Figura 2.2. Despliegue de Costos: La Ruta Lógica.



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f.)

El fundamento del método es la identificación sistemática de los desperdicios y de las pérdidas del área sometida a examen y su evaluación y transformación en costos. Esto resulta posible al relacionar los desperdicios y pérdidas resultantes con sus causas raíz, obteniéndose una definición completa de la pérdida. Además el CD guía en la utilización del mejor método técnico para eliminar la causa raíz y para evaluar con precisión los costos de la actividad de eliminación y la mejora relativa del desempeño.

Las pérdidas y los desperdicios que resultan durante la ejecución de un proceso productivo son ubicadas en las máquinas las personas y los materiales. La visión del CD es no obstante más profunda, no se detiene en las pérdidas resultantes como sucede en el modo tradicional de gestión en la manufactura, sino que busca identificar la causa de la cual se originó aquella pérdida por ejemplo; la pérdida de mano de obra puede derivar de los paros de máquina que a su vez se originan de problemas atribuibles a los

componentes. Estos eventos pueden originarse en subprocesos o procesos distantes de aquellos en los cuales se evidencia la pérdida resultante.

2.4.2. Aplicación y alcance del Despliegue de Costos

La aplicación del CD permite una fuerte aceleración de los resultados y el alcance de importantes ventajas en la reducción de las pérdidas. Este método constituye la brújula que guía y orienta los proyectos de mejora continua, permitiendo enfocarnos a las áreas donde están ubicadas las mayores pérdidas causales que proporcionan la posibilidad de tener una mayor eficiencia y eficacia en la reducción / eliminación de las pérdidas, de facilitar la elección de los métodos y de los pilares técnicos que deben actuar para la remoción de las causas de las pérdidas permitiendo así, una mayor facilidad de evaluación de los costos y beneficios.

El CD permite además de ligar el desempeño operativo, normalmente medido con indicadores tales como la eficiencia, disponibilidad, números de defectos, horas de disponibles etc., a menudo no comparables entre ellas, con desempeños económicos valuados en términos de costos ofreciendo con ello a las empresas un lenguaje común y permitiendo una eficaz definición de la prioridad para la mejora.

2.4.3. Tipos de desperdicios y de pérdidas

En la fábrica hay muchos desperdicios y muchas pérdidas generalmente derivadas de descomposturas de las máquinas, operaciones de set up tales como herramientajes y ajustes, defectos, micro paros, faltantes en la entrega de materiales, ausencia de los operadores.

La identificación de qué cosa es pérdida y desperdicio y su medida, y la distinción entre la causa resultante y la causa raíz son los principales objetos del CD.

En un proceso productivo que tiene la característica de generar un *output* a partir de un *input*, la eficiencia está dada por la capacidad de producir un *output* (constante) con un *input* mínimo, por lo tanto el desperdicio se define como exceso de *input*.

Debido a que la eficacia está dada por la capacidad de producir un *output* máximo con un *input* constante, la pérdida se define como *input* no utilizado.

La preparación del CD se inicia al considerar que en un proceso productivo se pueden identificar dieciocho grandes pérdidas, reagrupadas en términos de instalaciones, personas y materiales / energía.

Las grandes pérdidas ligadas a la maquinaria se identifican como pérdidas que tienen impacto sobre la eficiencia total de la instalación (ocho pérdidas) y como pérdidas de tiempo de disponibilidad de la instalación (dos pérdidas).

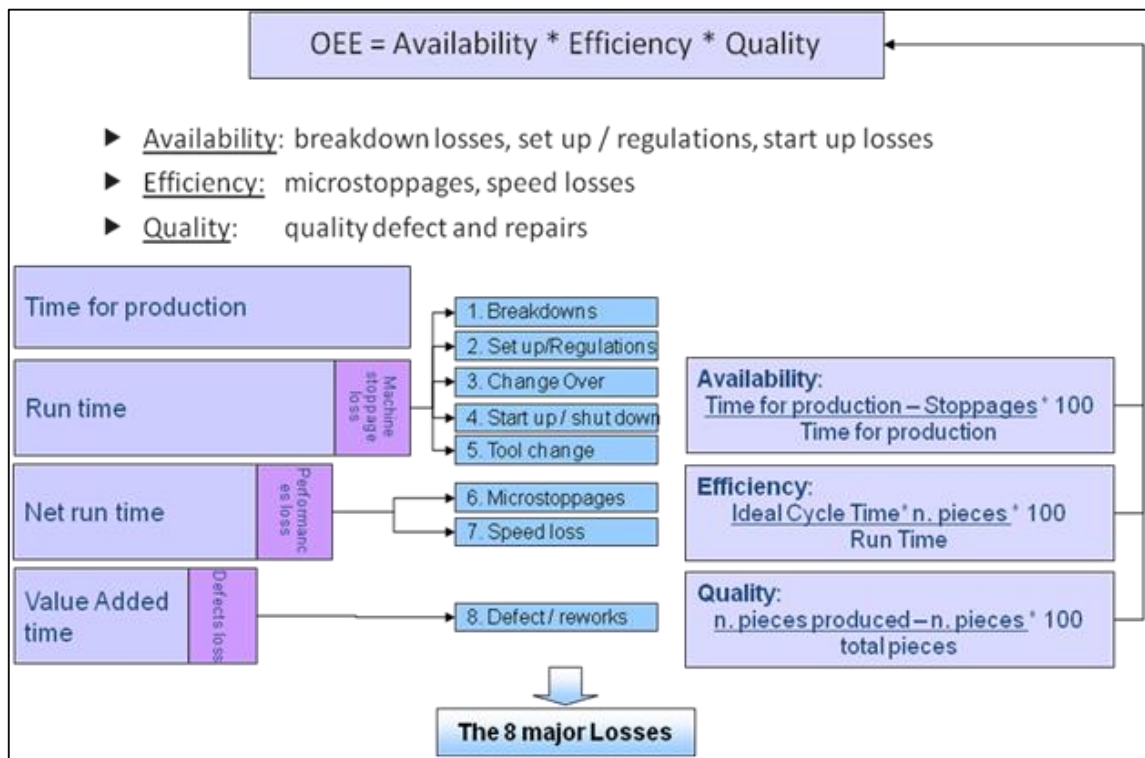
Por cuanto respecta a las pérdidas ligadas a la maquinaria no siempre el CD alcanza a visualizar de modo inmediato el por qué una determinada instalación es crítica en términos de eficacia; para tal propósito puede ser útil hacer referencia al OEE que permite visualizar la estructura de las pérdidas de una instalación, tomando en consideración el aspecto de la eficiencia técnica, el aspecto de la gestión y el aspecto cualitativo. OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) o efectividad total de equipo, es un indicador que mide de forma global la tasa de calidad, la eficiencia del trabajo y su disponibilidad técnica.

A menudo se ha llevado a enfocar solo uno de estos tres objetivos sin tomar en cuenta los otros, por ejemplo se puede pensar en maximizar la calidad sin tomar en cuenta ni la eficiencia ni la disponibilidad de la instalación.

En otros casos se piensa maximizar el *output* sin tomar en cuenta la calidad ni la disponibilidad de la instalación o por el contrario de optimizar la disponibilidad de la

máquina sin tomar en cuenta la calidad ni la eficiencia. En realidad una manufactura de éxito debe optimizar los tres parámetros. OEE es un indicador que utiliza los tres métricos a fin de alcanzar el performance WCM.

Figura 2.3. Cómo se calcula la efectividad total del equipo (OEE)



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f.)

Los tipos de pérdida ligados a la maquinaria utilizan por lo tanto los parámetros de este indicador para medir los impactos de las pérdidas sobre la eficiencia total de la instalación.

Las pérdidas ligadas a las máquinas que impactan en la eficiencia total de la instalación son:

Pérdidas que impactan en la disponibilidad técnica o en el tiempo de producción efectivo.

Pérdidas por descomposturas de los equipos.

Pérdidas por cambio de modelo (pérdidas causadas por el paro de los equipos debidas a cambio de modelo generadas por el plan de producción).

Pérdidas por *set up* – puesta a punto (tiempo en el cual la instalación no produce piezas buenas por problemas de ajustes).

Pérdidas por cambio de herramienta (pérdidas causadas al para los equipos por consumo y cambio de las herramientas).

Pérdidas por herramientación / paro de las instalaciones (periodo de tiempo en el cual la línea debe ser preparada para la herramientación/paro productivo y por lo tanto no produce a nivel estándar).

Pérdidas que impactan en la eficiencia de la prestación: son las pérdidas que impactan el tiempo de producción efectivo neto.

Pérdidas por micro paros y espera de la instalación (bloqueo de sensores, bloqueo de bajadas, no son en realidad propiamente descomposturas sino pequeños problemas que no obstante pueden causar muchos paros y comprometer la eficiencia del equipo).

Pérdidas por tiempo de ciclo lento (pérdidas de velocidad, debidas al hecho que el tiempo de ciclo de la instalación es superior al teórico del proyecto).

Pérdidas que impactan la tasa de calidad: son pérdidas que impactan el tiempo efectivo de producción de valor.

Pérdidas por defectos (debido al hecho que la máquina no produce piezas con calidad aceptable).

Pérdidas por re trabajos.

Pérdidas de los equipos que no influyen en el OEE: son aquéllas que nos conducen a pérdidas de tiempo en la disponibilidad teórica de la máquina.

Pérdidas por máquina inactiva, planificada como paro productivo debido a falta de alimentación de la máquina (ejemplo falta de materiales directos, falta de la mano de obra, falta de energía).

Pérdida por máquina no utilizada (por cierre programado, domingo, fiesta o festividad, turnos no utilizados etc.).

Las pérdidas derivadas de las personas se pueden clasificar en 5 grandes pérdidas.

Pérdidas por gestión

Espera de instrucciones/ materiales a la línea parada.

Ausencia (por ejemplo es debida al hecho que la empresa paga costos extras en el caso de ausencia por enfermedad)

Huelga (ineficiencia en la utilización de la mano de obra en el caso de huelga parcial).

Adiestramiento y formación.

Pérdidas por movimientos de los operadores (*Operating Motion Losses*): NVAA (*Not Value Added Activities*).

Observar.

Caminar.

Agacharse.

Controles.

Pérdidas por organización de la línea (*Line Organization Losses*)

Falta de balanceo (pérdida debido a la diferencia entre la cadencia establecida de la línea y el tiempo de ciclo de las operaciones asignadas).

Pérdida por falta de automatización.

Pérdida de la mano de obra por defectos de calidad (*Defect Quality Losses*)

Retrabajos (tiempo utilizado para reparar los defectos producidos).

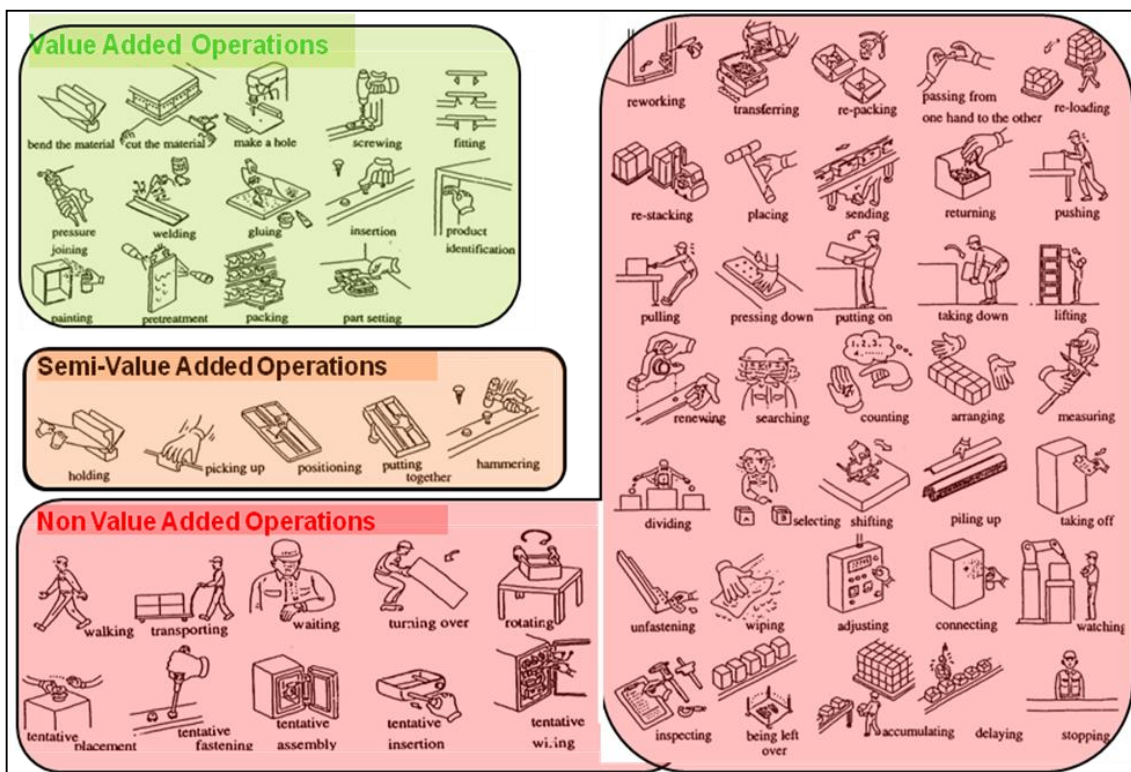
Falta de control automático.

Mediciones y puestas a punto (ajustes).

Errores humanos

- Valor agregado
- Semi-valor agregado
- No valor agregado

Figura 2.4. Actividades de valor agregado, de semi-valor agregado y de no valor agregado.



Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Las pérdidas derivadas de los materiales son reagrupadas en tres grandes pérdidas.

Pérdidas en la utilización de materiales directos y de consumo (por el uso de materiales o componentes de calidad, por eliminación de materiales de entrada, por

eliminación de producto terminado o semiterminado, por utilización superior a la especificación, por arranque).

Pérdidas en la utilización de energía: eléctrica para el arranque, sobrecargas, pérdidas de temperatura, pérdidas de aire comprimido /vapor por fugas o dispersiones.

Pérdidas en el recambio de mantenimiento (por consumo de refacciones y materiales de mantenimiento).

2.5. La ruta de implementación

La ruta lógica de ejecución del CD es la siguiente:

A partir de los costos totales de transformación de la empresa y del análisis de su estructura y composición se establecen los objetivos de reducción de costos (*step 1*).

Se identifican las pérdidas y los desperdicios de forma cualitativa colocándolas en los procesos en los cuales se ubican (matriz A – pérdidas /procesos) (*step 2*).

Se identifica la correlación entre las pérdidas causales y todas sus pérdidas resultantes (matriz B - causales /resultantes) (*step 3*).

Se transforman las dimensiones de las pérdidas y los desperdicios identificados como causas raíz en costos (matriz C- costos/pérdidas) (*step 4*).

Se seleccionan los métodos (pilares WCM) para eliminar las causas raíz de las pérdidas y de los desperdicios y se establecen prioridades (matriz D- pérdidas /métodos) (*step 5*).

Se estiman los costos de implementación de los proyectos para la eliminación de las causas y determinar las ventajas en términos de reducción de costos resultantes (matriz E – costos /beneficios) (*step 6*).

Al final se implementan los planes de mejora, se recopilan los resultados (*step 7*) y se efectúa el seguimiento.

Los pasos de 1 al 4 son constituidos de actividades iniciales que sirven para establecer la prioridad y a hacer verdaderamente eficaces las actividades del valor agregado de los pasos del 5 al 7.

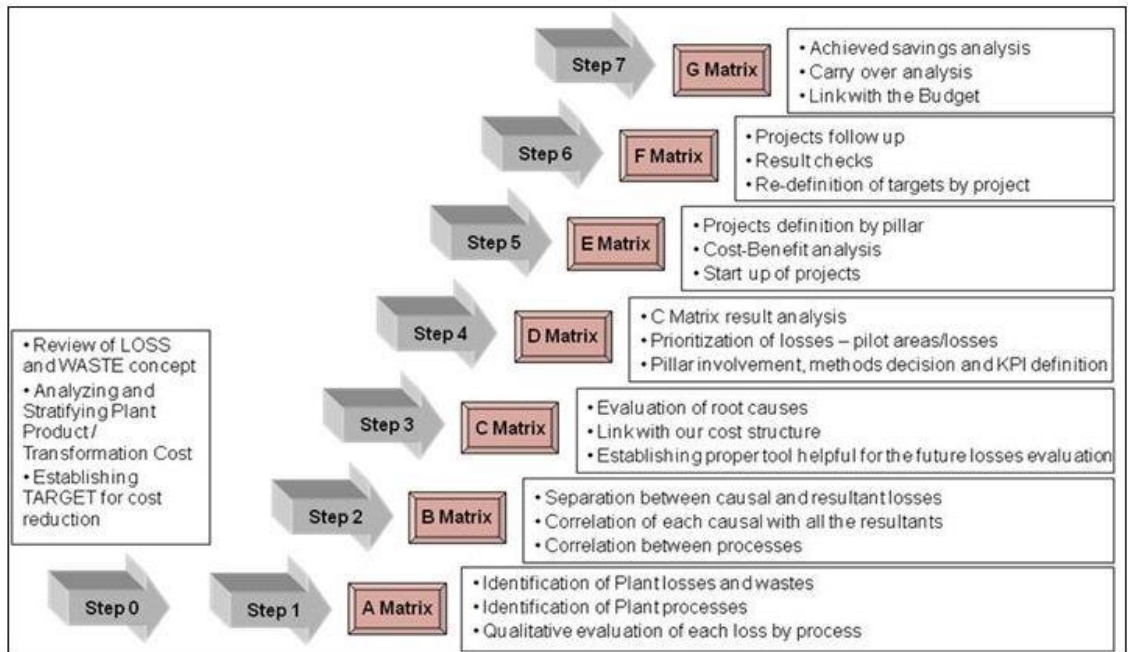
En lo específico los primeros tres pasos tienen como objetivo calcular y cuantificar las pérdidas a partir de los datos del presupuesto de la empresa, de los datos de los costos y de los datos de operación.

El cuarto y el quinto paso tienen como objetivo definir el programa de ahorro, a través de la estratificación de las pérdidas, la evaluación de los proyectos de ahorro, la priorización de los proyectos, la cuantificación de los ahorros en términos de costos y de impacto para la mejora de los KPI's relacionados, y la definición de los planes de acción de los proyectos.

El sexto y el séptimo paso tienen como objetivo asegurar el reportaje y el monitoreo de los resultados a través del avance trimestral del desempeño operativo y el cálculo de los ahorros en términos de costos y del mejoramiento de los KPI's de la organización.

Después de la conclusión del paso 7 la actividad del CD debe reiniciar del paso 5 tomando en consideración la matriz A de los costos y de las pérdidas a fin de seleccionar otras pérdidas evidentes, y que no habían sido atacadas por falta de recursos, para atacarlas con otros proyectos que pueden utilizar los recursos liberados de los proyectos ya concluidos. La duración sugerida para cualquier proyecto es de 3 meses, si los proyectos son complejos y requieren de un tiempo mayor a los tres meses se sugiere dividirlos en subproyectos con objetivos intermedios, de una duración menor.

Figura 2.5. Los 7 pasos del Despliegue de Costos



Fuente: Creación institucional Grupo FIAT (s.f.)

Una vez concluidos dos ciclos de ejecución de los proyectos (cerca de 6 meses) y después que han sido incluidos en el balance los proyectos concluidos, el CD debe ser repetido a partir del paso 1 para identificar nuevas pérdidas y desperdicios y nuevas relaciones entre las pérdidas que en el CD anterior no habían sido identificadas. Se realiza de este modo un proceso repetitivo de afinamiento en la capacidad de ver y de identificar nuevas pérdidas.

Justamente para mejorar continuamente la capacidad de ver las pérdidas y los desperdicios es necesario que las empresas realicen con cuidado el análisis cuantitativo de las pérdidas (Matriz A) y la identificación de las causas raíz de las pérdidas (Matriz B), sin presuponer de “Saberlo ya todo” y brincar al costeo de las pérdidas a través de la realización de la Matriz C.

2.6. Las 7 etapas básicas del Despliegue de Costos

2.6.1 paso1. Identificar los costos de transformación y establecer los objetivos de reducción de los costos

Actividad

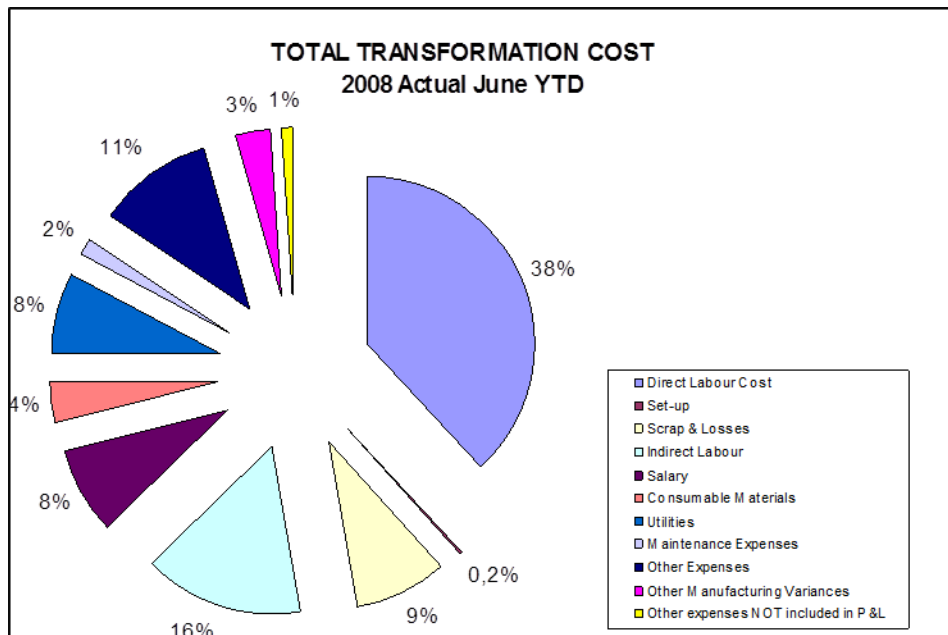
Identificar los costos totales de transformación.

Definir el objetivo de la reducción de los costos. Generalmente el objetivo de reducción va definido entre el 6% y el 10% anual de los costos de transformación.

Separar los costos totales de transformación en los procesos para permitir sucesivamente la identificación de las áreas e instalaciones modelo.

Figura 2.6. La estructura de los costos de transformación. Ejemplo

Involucrados



Fuente: Elaboración propia.

Los datos vienen suministrados por la función de Administración y Control. Las decisiones sobre el presupuesto vienen proporcionadas por el *staff* de la empresa.

Entradas

Las entradas o costos de transformación de la empresa (Costos para la realización del producto).

Balance económico anual, resumen para los tres meses precedentes y su media mensual. Se puede incluso tomar un mes individual, exceptuando enero, agosto y diciembre, que son meses atípicos en los cuales se verifican fenómenos de excepción.

Salidas

Costos de transformación por proceso/unidad operativa.

Objetivo anual de reducción de los costos.

Atención

El perímetro de CD deberá comprender o abarcar todo aquello que concurre a determinar el costo de transformación. El análisis no deberá ser efectuado solamente sobre los procesos principales de manufactura y de logística, que cubren generalmente cerca del 90% de los costos de producción, sino también sobre los procesos de soporte tales como Recursos Humanos y Calidad.

Naturalmente para acercarse a estos procesos es necesario definir qué cosas son pérdidas y desperdicios en las actividades de estos procesos. Resulta por lo tanto comprensible que en las primeras aplicaciones del CD se enfoquen sobre los costos de transformación de los procesos clave y solo posteriormente se afronten también los procesos de soporte.

2.6.2 Paso 2. Identificar cualitativamente las pérdidas.

Actividad

Identificar las pérdidas según la clasificación de las grandes pérdidas derivadas de las máquinas/equipo, mano de obra y materiales.

Identificar donde están las pérdidas, en cuales procesos (unidades operativas) y subprocesos (por ejemplo para el proceso de pintura los subprocesos son: cataforesis, sellado, fondo y esmalte).

Clasificar las pérdidas en elevadas (rojo), significativas (amarillo), y modestas (verde).

Realizar la matriz A – Pérdidas/procesos.

Involucrados

El *staff* ejecuta una primera macro-identificación de las pérdidas y de su ubicación en los procesos.

El equipo de la unidad operativa constituido por: el responsable de la unidad operativa, el gestor operativo, el responsable de tecnología o ingeniería de producción, el responsable de mantenimiento, el controlador y de dos a cuatro líderes de unidad identifican de forma analítica las pérdidas de la unidad operativa y las definen utilizando como soporte los tipos de pérdidas típicas.

Entradas

Conocimiento y experiencias previas de la administración relacionados a los principales desperdicios y pérdidas.

Listado de las pérdidas típicas.

Salidas

Es necesario superar la tendencia a esconder las pérdidas o bien a presuponer que se sabe ya todo para preguntarnos de una manera transparente, abierta, con atención al detalle y con la pasión por el desafío de la búsqueda continua, “Es necesario mejorar la capacidad de observación”. Por esto las empresas de mayor éxito son generalmente

aquellas que identifican un número mayor de pérdidas y que en cada ciclo del CD aumentan las pérdidas identificadas: Tienen más ojos para ver.

2.6.3. Paso 3. Separar las pérdidas resultantes de las pérdidas causales

Actividad

Para cualesquier pérdida reportada en la matriz A es necesario hacer una distinción: Si es causal o resultante.

Desde el punto de vista de la atacabilidad, una pérdida resultante no es atacable si no es reconducida a la causa de la pérdida en cuestión (pérdida causal).

Además la pérdida causal puede encontrarse en otros procesos/subprocesos diferentes de aquellos en los cuales se hace presente la pérdida resultante es importante por lo tanto analizar bien todo el proceso.

Incluyendo para cada pérdida causal de proceso todas las pérdidas resultantes de todos los procesos correlacionados.

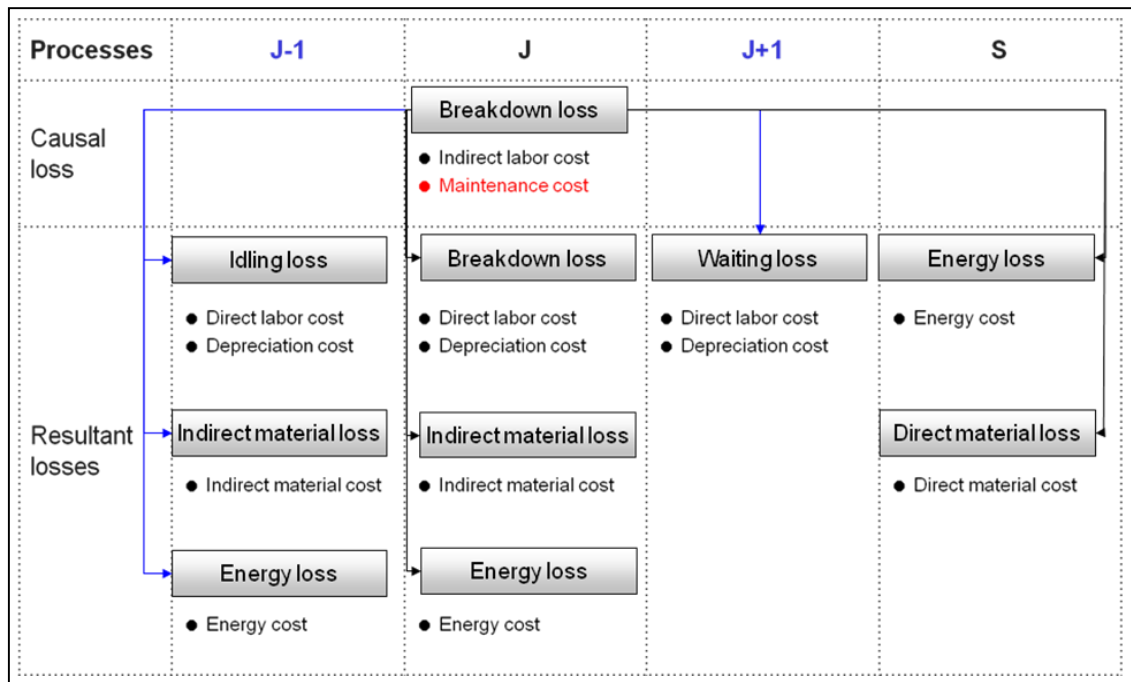
En el ejemplo abajo mostrado se observa como una pérdida causal por avería de equipo que se origina en un proceso puede generar pérdidas resultantes en los procesos más adelante, por ejemplo un paro de máquina obligado (que puede generar defectos), con pérdidas por falta de carga, pérdidas por materiales indirectos y pérdida de energía. En el proceso cuesta abajo se tendrá una pérdida por espera cuantificable como costo de la mano de obra directa. En el sistema completo se tendrá una pérdida de energía y una pérdida de materiales directos ligados a los defectos de los productos.

Costo de mano de obra indirecta

Paro obligado de maquina Costo de mantenimiento

Defectos

Figura 2.7. Relación entre las pérdidas causales y las pérdidas resultantes (Ej. Pérdida por avería)



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f)

Entradas

Matriz A del despliegue de Costos.

Análisis esmerado de parte del *team* de la empresa y del proceso / Unidad Operativa

Salidas

Matriz B – Causales / Resultantes.

Matriz preparatoria de la matriz B

Atención

Examinando las pérdidas puede suceder que una pérdida inicialmente considerada como causal sea en efecto una pérdida resultante. En tal caso es necesario regresar a la definición de la matriz A.

Puede suceder que una pérdida pueda ser a la vez causal o resultante. Tomemos por ejemplo una pérdida por arranque del equipo. La misma puede ser definida como causal si sucede al inicio de turno o después de las pausas (período no laborable, festividad, feriado). Puede ser definida como resultante si sucede después de un paro por avería del mismo equipo o bien de otras instalaciones.

2.6.4 Paso 4. Calcular los costos de las pérdidas y los desperdicios

Actividad

Definir la estructura de costo de las pérdidas.

Recolectar los datos que definen las pérdidas resultantes, conectándolas a las pérdidas causales, en términos físicos involucrando a ingeniería, mantenimiento y a operativos (jefes de grupo, el gestor operativo, los jefes de la unidad, el líder de grupo y operadores de línea).

Traducir los parámetros físicos en costos (a partir de la estructura de costos de la empresa, recolectar los costos de las tarifas de la mano de obra – tarifas horarias de las prestaciones de la mano de obra directa, indirecta y externa, de los costos de la energía – Fuerza electromotriz, iluminación, aire, agua –de los costos de los materiales- materiales directos de proveedores y de otros establecimientos, materiales indirectos, de los costos de otros gastos.

Definir el driver de costo, es decir la variabilidad que determina el costo (Ej. Número de personas, número de robot, potencia instalada).

Calcular los costos de las pérdidas causales incluyendo todos los costos de las pérdidas resultantes relacionadas (como se define en la matriz B).

Analizar los datos obtenidos de la matriz C por medio de la estratificación por tipo de pérdida, por proceso, subprocesso, Unidad de trabajo, hasta identificar la fuente de

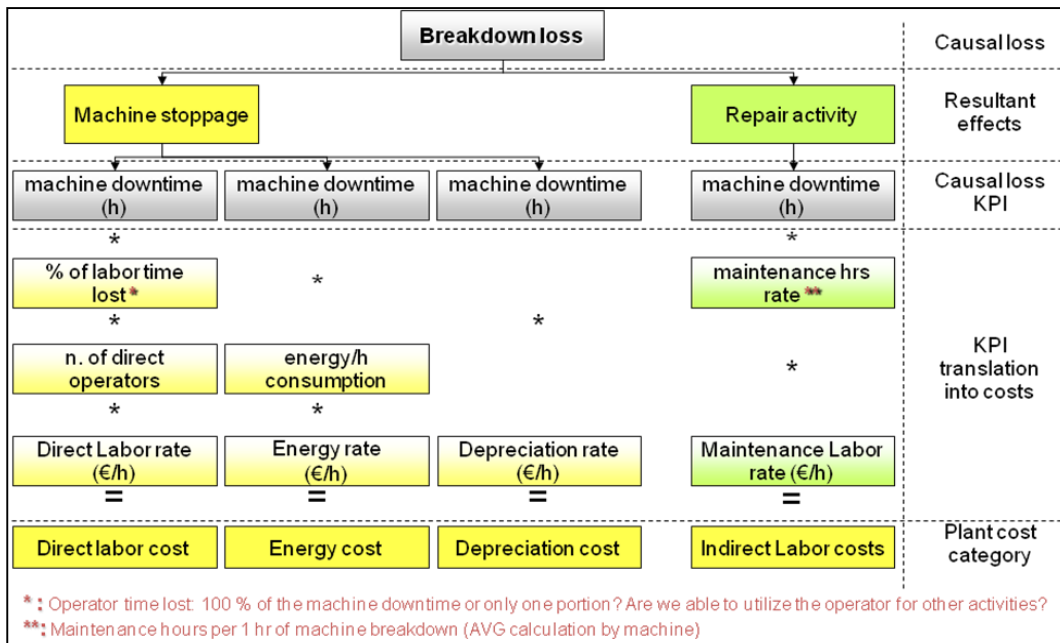
pérdida más crítica y que pueda ser atacada con una metodología o herramienta adecuada.

Para la recolección de los datos que nos permitan definir las pérdidas en términos físicos los involucrados son ingeniería, mantenimiento y los operativos: (jefes de grupo, los líderes de equipo y los operadores directos). La recolección de los datos debe ser efectuada a nivel de UT, instalación / máquina.

La traducción de los parámetros físicos en costos debe ser hecha por el responsable de la Administración y Control de la empresa usando las tarifas vigentes en la organización.

El responsable de la Administración y Control es responsable de la construcción del sistema de la empresa para la recolección de datos y del monitoreo constante del sistema.

Figura 2.8. Matriz C Relación entre las pérdidas y los costos.



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f.)

Entradas

Matriz B.

Estructura de costos de la empresa.

Tarifas relativas a los costos de la empresa.

Ejemplos de medición de las pérdidas causales y resultantes según los parámetros físicos.

Ejemplos de transformación de las mediciones físicas en mediciones de costo (Ej. Manuales para la evaluación de las pérdidas, productos de las instalaciones por unidad operativa).

Salidas

Matriz C – Pérdidas Causales/Costos

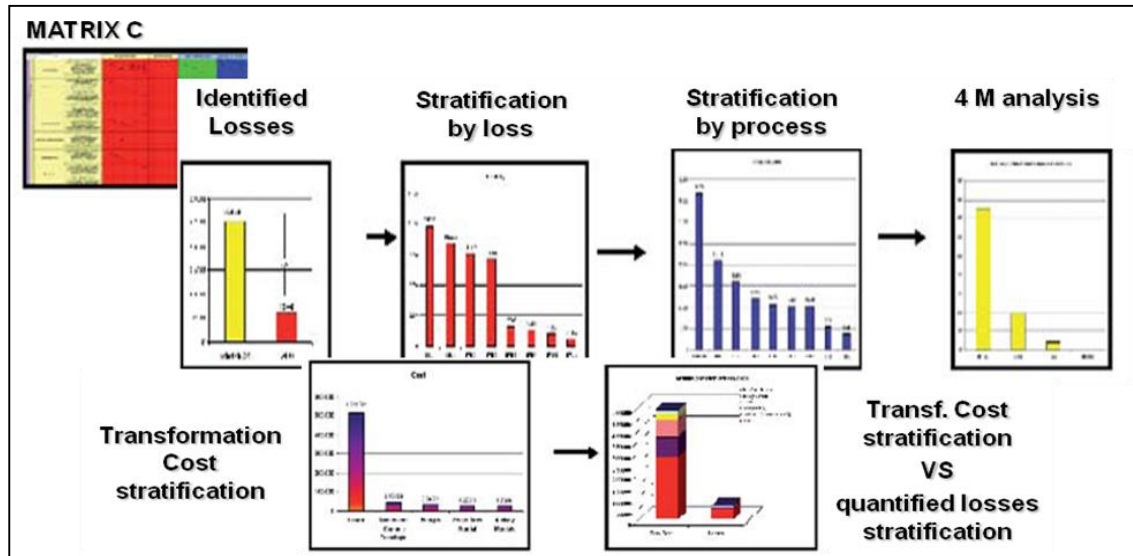
La matriz Pérdidas Causales/Costos sirve para evidenciar los costos que derivan de las pérdidas de varios procesos.

Se genera a partir de las pérdidas causales y de las pérdidas resultantes definidas en la matriz B.

Estratificación de los Costos de transformación Estratificados VS pérdidas estratificadas

La matriz C produce un conjunto de datos que deben ser analizados a través de la estratificación en diversos modos para suministrar información relativa al tipo y al valor de las pérdidas generadas, a la localización de las pérdidas, a la relación entre los costos de transformación y la estructura de los costos de las pérdidas.

Figura 2.9. Salida de la matriz C



Fuente: Elaborada con base en criterios CNH (s.f.)

Herramientas

Estratificación – Diagrama de Pareto. La estratificación es un instrumento que permite analizar los datos disponibles explosionándolos hasta el último nivel posible.

2.6.5. Paso 5. Identificar el know How necesario para la reducción de las pérdidas y los desperdicios

Una vez identificadas las pérdidas que tienen mayor valor económico es necesario seleccionar los métodos apropiados para su reducción/eliminación.

En general existen dos tipos de enfoque que utilizan herramientas propias y específicas.

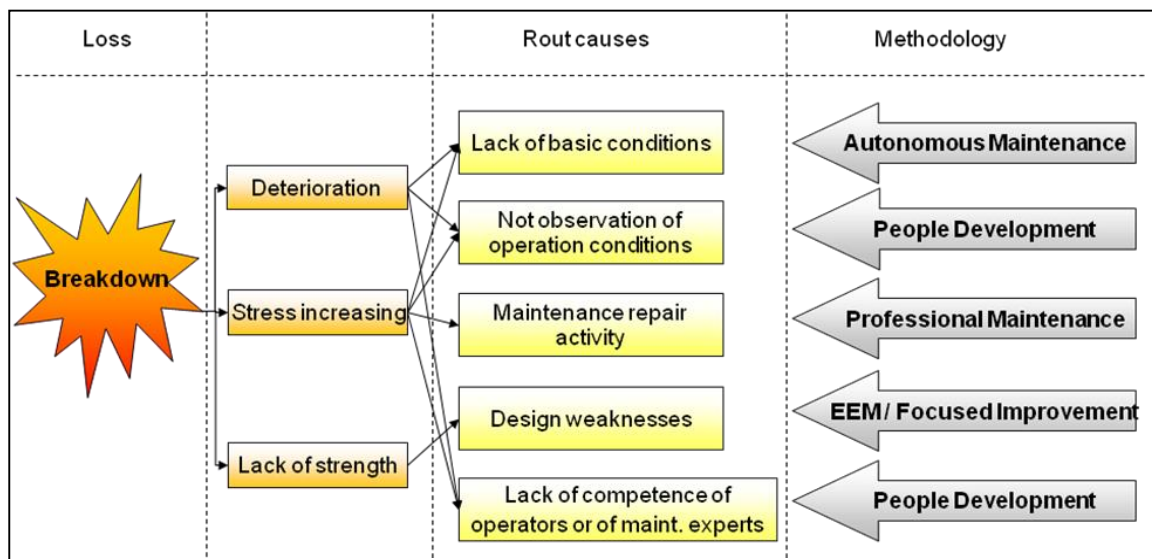
El enfoque de Mejora Enfocada está orientado a la solución de problemas específicos e identificables sin ninguna duda, se concentra en el problema individual y obtiene resultados en tiempos cortos.

El enfoque de mejora sistemática está orientado a la solución de problemas de carácter general y no tan evidentemente identificables, requiere de un mayor tiempo pero

tiene un impacto más extenso y evita que con el tiempo se presenten otras pérdidas. Las herramientas típicas del enfoque sistemático están organizadas en los pilares técnicos de WCM: Seguridad, Mantenimiento Autónomo, Organización del lugar de trabajo, Mantenimiento Profesional, Control de Calidad, Logística, Desarrollo de Personal.

Actividad

Figura 2.10. Análisis de las pérdidas a partir de la causa raíz e identificación de los métodos para eliminarlas



Fuente: Creación Institucional Grupo FIAT (s.f.)

Evaluar el impacto sobre los KPI

Compilar la matriz D – Pérdidas causales/*Know How*.

Entradas

La matriz C del Despliegue de Costos.

El conocimiento de los métodos enfocados y los sistemáticos para atacar las pérdidas.

Salidas

Matriz D.

Herramientas

Método ICE

El método ICE permite someter las más importantes pérdidas causales identificadas en la matriz C a una evaluación de los impactos, del costo, y de la facilidad de atacarlas.

El Impacto expresa cualitativamente con un ranking de 1 a 5 el valor económico de la pérdida seleccionada.

El Costo expresa en forma cualitativa con un ranking de un valor mínimo a un valor máximo el valor económico de los costos a mantener para la realización de la mejora.

La Facilidad (*Easiness*) expresa cualitativamente con un ranking de 1 a 5 el nivel de facilidad para enfrentar la pérdida (tiempo y recursos).

$ICE = I \times C \times E$ expresa cualitativamente con un ranking de 1 a 125 el nivel de atacabilidad de la pérdida.

2.6.6. Paso 6. Costos de los Proyectos de Mejora que se desean implementar

Actividad

Después de haber identificado los métodos más adecuados para reducir las pérdidas importantes de los varios procesos, es necesario ejecutar un balance económico entre los costos de implementación del nuevo método y el beneficio derivado de la reducción de la pérdida.

Para esta finalidad se utiliza la matriz E.

Basándose por lo tanto en los análisis de costo/beneficio es finalmente posible seleccionar cuales iniciativas de mejoramiento emprender por primera vez.

Los ahorros son por definición estimados en base a la estructura de costos de la empresa, a las tarifas, a las condiciones productivas de referencia, no obstante requieren de un proceso certificado por la función de Administración y Control.

2.6.7. Paso 7. Implementar los proyectos de mejora, efectuar el monitoreo y el seguimiento

Actividad

Redactar el plan de mejora o matriz F.

Administrar los avances del plan de mejora a través de los avances de la matriz F.

Enganchar los ahorros realizados identificándolos en el *Budget* de la empresa y realizar matriz G.

3. METODOLOGÍA

3.1. Descripción de la problemática

Las empresas manufactureras se enfrentan a nuevos retos como la competencia mundial derivada de la globalización de los mercados en la búsqueda de mejorar la rentabilidad o la permanencia en los mercados cada vez más cerrados y competidos, en consecuencia, deben establecerse planes de trabajo y acciones enfocadas al análisis y optimización de los costos internos que mediante la reducción de los mismos o la aplicación eficiente de los recursos puedan ofrecer a sus clientes productos o servicios a precios competitivos, garantizando a la vez la calidad y oportunidad en las entregas a un mercado cada vez más exigente.

La Manufactura de Clase Mundial ha cambiado la forma tradicional de la administración de las operaciones, incorporando el elemento de liderazgo en el Despliegue de costos dentro del escenario de alta competitividad.

El cambio de la dinámica de mercado desde un ambiente de competencia pasiva a un ambiente dinámico, trae como consecuencia que las estrategias tradicionales de la administración de los costos no sean del todo efectivas, por lo tanto, se deberán incorporar nuevas herramientas basadas en una filosofía de Manufactura de Clase Mundial para logara una administración de operaciones más efectivas y eficientes con la consigna de ofrecer productos y/o servicios con una mayor rapidez y a un menor costo de fabricación, mediante la identificación, clasificación y eliminación de las pérdidas y desperdicios que afectan el costo de transformación permitiendo con ello obtener un mejor margen de rentabilidad que permita el crecimiento sustentable de las organizaciones y la continuidad en el mercado en el que participen.

La Manufactura de Clase Mundial ha venido a revolucionar la forma en la cual se administran la operación de la cadena productiva y en consecuencia su despliegue del costo, resumiéndose en tres características fundamentales de tendencia de manufactura avanzada: 1).- Hacer las cosas de una mejor forma, 2).- Hacer las cosas de una forma más eficiente, y 3).- hacer las cosas de una manera más ágil. Consecuentemente y mediante la implementación el Despliegue de costos como driver para ejecutar las acciones en la identificación de pérdidas y desperdicios las organizaciones podrán implementar proyectos o acciones con el fin de alcanzar los ahorros en el costo de transformación que permitan la optimización de los márgenes de rentabilidad.

Los productores no pueden bajar sus precios bajo un esquema de guerra de precios sin afectar o poner en riesgo la estabilidad de la empresa, por lo tanto deben ofrecer reducciones de precios con base en las reducciones en los costos de operación, esto implica mayor productividad y la búsqueda de hacer productos a nivel más económico posible sin afectar las especificaciones ni estándares de diseño y producción.

En pocas palabras, los fabricantes de clase mundial, diseñan, producen y entregan productos que los clientes de placer y que las empresas puedan competir con los mejores del mundo.

3.2. Justificación de la problemática

Esta tesis proporciona a los administradores una visión general de Manufactura de Clase Mundial, describe un proceso de implementación del Despliegue de Costos para su aplicación, y se analiza la construcción de compromiso para ello. Para tener éxito, las empresas deben establecer objetivos de negocio y entender las expectativas del cliente, definir las competencias esenciales necesarias para alcanzar esos objetivos, crear indicadores para cada competencia, establecer los niveles de objetivo para cada métrica,

desarrollar planes y programas para alcanzar los objetivos, organizar y administrar la aplicación proceso, y evaluar y revisar los esfuerzos que sea necesarios para identificar, clasificar y eliminar o disminuir a su mínima expresión las pérdidas y desperdicios que afectan el costo de transformación y su impacto financiero en la operación de las empresas..

Este documento proporciona la práctica de los administradores con una visión general de WCM como un proceso integrador, el esfuerzo inter-funcional que se centra en la optimización de los costos de transformación y se esfuerza por lograr el éxito empresarial. Su principal contribución es para describir un proceso para la aplicación de WCM y la implementación del Despliegue de Costos para optimizar los costos de transformación y construir un compromiso para su éxito.

El documento proporciona a los administradores un conjunto de acciones para orientar la ejecución y un conjunto de métricas para medir el rendimiento del costo de transformación.

3.3. Definición de variables

Las variables básicas de pérdidas y desperdicios que afectan el costo de transformación como causales y resultantes son:

- Ausentismo
- Actividades que no generan valor
- Desechos de calidad / retrabajos
- Paros de máquina por reparaciones
- Falta de material en las líneas de producción.
- Ajustes de máquina o procesos

- Microparos
- Falta de energía
- Desbalanceo de líneas de producción
- Errores humanos

3.4. Justificación de las variables

La aplicación del CD permite una fuerte aceleración de los resultados y el alcance de importantes ventajas en la reducción de las pérdidas. Este método constituye la brújula que guía y orienta los proyectos de mejora continua, permitiendo enfocarnos a las áreas donde están ubicadas las mayores pérdidas causales que proporcionan la posibilidad de tener una mayor eficiencia y eficacia en la reducción / eliminación de las pérdidas, de facilitar la elección de los métodos y de los pilares técnicos que deben actuar para la remoción de las causas de las pérdidas permitiendo así, una mayor facilidad de evaluación de los costos y beneficios.

El CD permite además de ligar el desempeño operativo, normalmente medido con indicadores tales como la eficiencia, disponibilidad, números de defectos, horas de disponibles etc., a menudo no comparables entre ellas, con desempeños económicos valuados en términos de costos ofreciendo con ello a las empresas un lenguaje común y permitiendo una eficaz definición de la prioridad para la mejora.

3.5. Metodología

La estrategia de identificación, clasificación, medición y análisis de nuestras variables y su impacto en la eficiencia del costo de transformación se lleva a cabo a través de la metodología cualitativa y cuantitativa establecida en los 7 pasos de implementación del despliegue de costos con el fin de establecer acciones para la reducción o eliminación de

las mismas y generar un impacto en la aplicación eficiente de los costos y su repercusión en la rentabilidad de la empresa.

3.6. Herramientas

Las herramientas de aplicación, evaluación y seguimiento del despliegue de costos son las 7 matrices básicas clasificadas de la A a la G que reflejan las pérdidas y desperdicios, sus causales y resultantes y las estrategias a seguir en la implementación de proyectos y acciones y su impacto en el costo de transformación por elemento del mismo.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de la implementación del despliegue de costos en WCM

En nuestro estudio del análisis e implementación del despliegue de costos en la Manufactura de Clase Mundial enfatizamos la importancia de la búsqueda sistemática de las oportunidades de mejora en la operación de manufactura con la finalidad de tomar decisiones acertadas para optimizar los costos de transformación que repercutan en el mejoramiento de los márgenes operacionales financieros mediante la eliminación de los desperdicios y pérdidas que merman de manera significativa la eficiencia y eficacia de los recursos y capacidades operativas de las entidades.

La optimización de los costos es un elemento fundamental de cualquier actividad de mejora continua. La mejora del rendimiento implica el establecimiento de objetivos, evaluación de las acciones, proporcionando información sobre el rendimiento, y la revisión de las acciones para mejorar los resultados. Por lo tanto, convertirse en un fabricante de clase mundial requiere de acciones y decisiones efectivas que permitan a la organización enfocarse en los esfuerzos de mejora. Los requerimientos del cliente son supervisados, ya que conducir el proceso. Acciones de seguimiento sobre una base continua permite a la empresa evaluar el progreso, para entender y crear nuevas métricas, para establecer niveles objetivos para estas mediciones, y para desarrollar nuevos planes y programas para el siguiente ciclo del despliegue de costo.

4.2. Estudio de caso práctico y elaboración de matrices de los siete pasos de implementación del Despliegue de Costos

En este apartado integraremos de manera gráfica la elaboración de las matrices incluidas en los 7 pasos de la implementación de del despliegue de costos, como lo fue detallado en capítulos anteriores.

Tabla 4.1

Matriz A

TYPE		MACRO CATEGORY	LOSS	Plant Processes										Area evaluation	Causal / Resultant	
MANPOWER	MATERIAL			WAREHOUSE	BUCKETS SSL	BUCKETS TLB	LASER, PRESS. CHEARS	MACHINING	LARGE WELD	SMALL WELD	FEL WELDING	FEL ASSY	SHIPPING & PACKING			
		MANPOWER MANAGEMENT	AUSENTISMO	3	2	2	0	3	3	3	0	0	3	19	C	4
			CAPACITACION	2	2	2	0	3	2	3	3	3	1	21	CR	4
			N/AA	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	26	CR	8
			RETRabajos	2	2	1	1	3	3	2	3	2	0	19	R	11
			DEFECTOS DE CALIDAD	2	2	1	0	0	0	0	3	2	1	11	C	26
			INSPECCION	1	1	1	2	3	3	3	2	2	1	19	R	10
			LIMPIEZA	1	1	1	2	3	3	2	0	1	0	14	C	15
		ADMINISTRACION DE MATERIALES	3	2	1	2	0	0	0	2	3	2	15	C	11	
		BREAKDOWNS	PAROS POR AVERIA / FALLA DE MAQUINA	0	1	0	3	3	3	3	3	2	0	18	C	14
			PREPARACION DE MAQUINA	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	15	CR	8
			MICROPAROS	0	1	1	2	3	3	2	1	0	0	13	C	13
			BAJA VELOCIDAD	0	0	0	0	3	2	3	0	0	0	8	C	15
			MANTENIMIENTO AUTONOMO	0	1	1	3	3	3	3	0	0	0	14	C	18
		MANTENIMIENTO PLANEADO	0	0	0	3	2	3	3	0	0	0	11	C	15	
		SCRAP	DESECHO	2	0	0	1	3	3	2	2	1	1	15	R	14
			FALTA DE MATERIAL INDIRECTO	0	0	0	0	3	3	3	1	0	0	10	CR	19
			FALTA DE MATERIAL DIRECTO	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2	26	CR	11
		MATERIAL MANAGEMENT	USO INADECUADO DE MATERIAL INDIRECTO	0	1	2	0	3	3	2	0	0	0	11	C	19
			ELECTRICIDAD	1	0	0	0	2	3	1	0	0	1	8	C	26
		UTILITIES	AGUA / AIRE	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	4	C	21
			GAS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	CR	19
				25	20	16	31	49	50	44	29	22	15			

Fuente: Creación institucional Grupo CNH (s.f.)

Corresponde a la primer etapa del proceso de implementación del despliegue de costos, esta tabla muestra de manera cualitativa y no cuantitativa la distinción de las causas y resultantes de las perdidas y desperdicios por área de trabajo

Tabla 4.2

Matriz B.

TYPE	B MATRIX 10mo. Cost Deployment			DIRECT LABOR	DIRECT LABOR SCRAP & LOSSES	DIRECT LABOR	DIRECT LABOR SCRAP & LOSSES	DIR	SCRAP																				
	MANPOWER MATERIAL MACHINE ENERGY OUTSOURCED	MACRO CATEGORY	LOSS (Macro category is hidden; recommendation is not to use)	Capacitación	NVAA	Retrabajos	Inspección	Falta de m																					
	MANPOWER MANAGEMENT	MACRO CATEGORY	LEVEL 3 PLANT PROCESS	7611 WAREHOUSE	7651 LASER, PRESS, CHEARS	7561 MACHINING	7571 LARGE WELD	7581 SMALL WELD	7531 & 7541 BUCKETS	7711 FEL WELDING	7721 FEL ASSY	7591 SHIPPING & PACKING	7611 WAREHOUSE	7651 LASER, PRESS, CHEARS	7561 MACHINING	7571 LARGE WELD	7581 SMALL WELD	7531 & 7541 BUCKETS	7711 FEL WELDING	7721 FEL ASSY	7591 SHIPPING & PACKING								
				Ausentismo																									
				Capacitación																									
				NVAA																									
				Defectos de Calidad																									

Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Corresponde a la segunda etapa del proceso de implementación del despliegue de costos, esta tabla muestra la separación y correlación de las causas y resultantes en una referencia cruzada de las diferentes paras productivas a analizar

Tabla 4.3

Matriz C

Note: Data should be on a full year

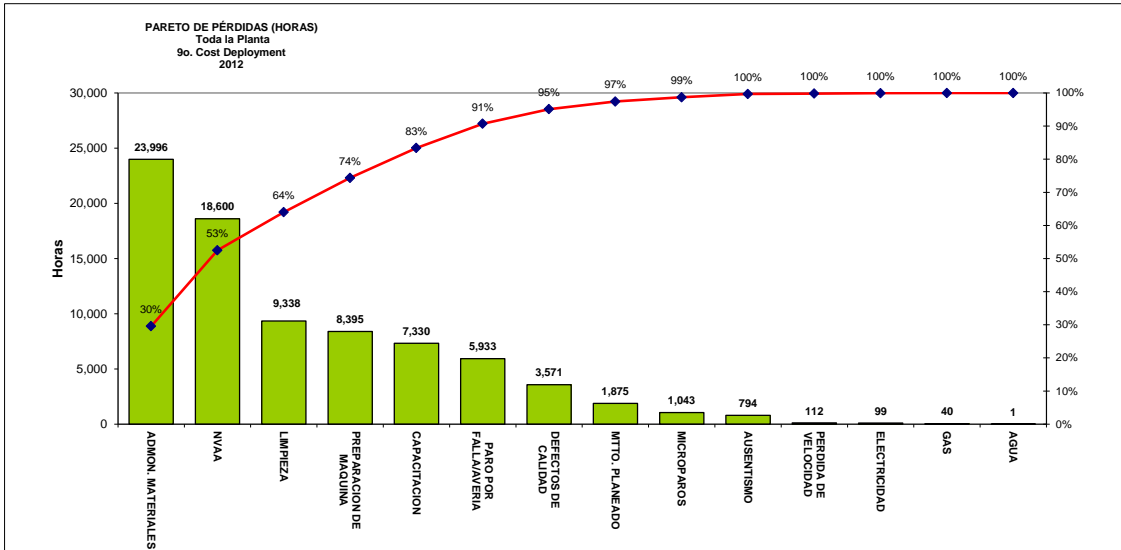
TYPE	LOSS	LEVEL 3 PLANT PROCESS	HORAS (ANUALIZADAS)	TOTAL (HRS * TARIFA)	Direct Labor	Total Direct Labor	Indirect Labor Cost	Defective Materials	Consumable Materials	Utilities	Maintenance Expenses	Other expenses	Total by Process	Total by Loss	Ranking by Loss	
					Cleaning/ Training /Inspection/ Material Movement/In Std/Setup/Rework	Cleaning/ Training /Inspection/ Material Movement/In Std/Setup/Rework	Quality / Tooling / Maintenance	Scraps	Hydraulic Oil / Safety Glasses / Absorbent Material / Gloves	Gas / Electric / Water	spare parts & services	miscellaneous & others				
Ausensismo		7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,642.36	16,337	11
		7551 LASER, PRESS.	21.13	1,964.26	\$2,182.12	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$8,878.98		
		7561 MACHINING	71.01	6,600.40	\$7,332.44	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$487.94		
		7571 LARGE WELD	3.90	362.72	\$402.95	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$3,932.88		
		7581 SMALL WELD	31.45	2,923.60	\$3,247.85	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$394.62		
		7531 & 7541 BUCKETS	3.16	293.35	\$325.89	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
		7711 FEL WELDING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
		7721 FEL ASSY	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
		7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
		7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
	7551 LASER, PRESS.	896.28	733,473.75	\$290,031.13	\$0.00	\$98,238.79	\$8,942.25	\$145,746.06	\$91,286.50	\$39,492.25	\$23,224.66	\$986,682.67				
	7561 MACHINING	775.92	636,715.38	\$320,493.66	\$0.00	\$81,415.21	\$7,410.87	\$241,573.54	\$113,480.28	\$32,701.78	\$19,247.39	\$1,125,565.26				
	7571 LARGE WELD	563.97	366,177.51	\$116,469.13	\$0.00	\$44,381.48	\$2,693.23	\$87,791.87	\$41,240.63	\$23,768.75	\$13,989.65	\$492,388.87				
	7581 SMALL WELD	388.16	330,736.80	\$120,243.47	\$0.00	\$30,546.48	\$1,853.68	\$90,636.88	\$37,846.30	\$16,359.34	\$9,628.67	\$444,913.37				
	7531 & 7541 BUCKETS	280.16	173,769.02	\$59,922.57	\$0.00	\$22,833.96	\$0.00	\$45,168.31	\$28,290.70	\$0.00	\$0.00	\$233,757.35				
	7711 FEL WELDING	113.72	116,513.71	\$46,971.67	\$0.00	\$8,949.46	\$1,086.17	\$35,406.21	\$13,860.19	\$4,792.93	\$2,820.99	\$166,736.44				
	7721 FEL ASSY	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	8,393,664	2	
	7551 LASER, PRESS.	7,709.17	2,332,485.59	\$796,040.84	\$0.00	\$404,450.14	\$0.00	\$0.00	\$563,741.28	\$0.00	\$0.00	\$3,137,703.46				
	7561 MACHINING	2,046.61	692,266.65	\$211,331.14	\$0.00	\$161,058.78	\$0.00	\$0.00	\$149,660.77	\$0.00	\$0.00	\$931,250.11				
	7571 LARGE WELD	3,220.90	640,057.14	\$332,586.84	\$0.00	\$84,489.88	\$0.00	\$0.00	\$157,021.20	\$0.00	\$0.00	\$861,016.90				
	7581 SMALL WELD	5,799.05	1,754,559.75	\$598,803.80	\$0.00	\$304,238.51	\$0.00	\$0.00	\$424,061.68	\$0.00	\$0.00	\$2,360,266.77				
	7531 & 7541 BUCKETS	2,983.44	592,868.62	\$308,066.72	\$0.00	\$78,260.83	\$0.00	\$0.00	\$145,444.73	\$0.00	\$0.00	\$797,538.01				
	7711 FEL WELDING	9.80	1,947.13	\$1,011.77	\$0.00	\$257.03	\$0.00	\$0.00	\$477.68	\$0.00	\$0.00	\$2,619.31				
	7721 FEL ASSY	1,248.30	225,442.25	\$128,897.79	\$0.00	\$32,745.01	\$0.00	\$0.00	\$30,427.67	\$0.00	\$0.00	\$303,269.15				
	7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			2,361,950
	7551 LASER, PRESS.	945.30	493,971.44	\$169,921.57	\$0.00	\$51,936.05	\$2,613.35	\$127,634.62	\$66,499.99	\$22,982.08	\$13,526.64	\$1,519,389.84				
	7561 MACHINING	217.81	197,130.84	\$67,412.10	\$0.00	\$20,262.97	\$1,042.92	\$50,936.57	\$26,538.37	\$9,171.53	\$5,398.12	\$606,347.99				
	7571 LARGE WELD	41.61	24,921.09	\$8,593.80	\$0.00	\$28,233.56	\$0.47	\$6,493.22	\$4,059.35	\$0.00	\$0.00	\$76,653.94				
	7581 SMALL WELD	72.39	43,354.90	\$14,950.52	\$0.00	\$49,117.55	\$0.81	\$11,296.16	\$7,062.01	\$0.00	\$0.00	\$133,353.86				
	7531 & 7541 BUCKETS	13.87	8,307.37	\$2,864.72	\$0.00	\$9,411.57	\$0.16	\$2,164.49	\$1,353.17	\$0.00	\$0.00	\$25,552.36				
	7711 FEL WELDING	0.35	211.99	\$73.10	\$0.00	\$240.17	\$0.00	\$55.24	\$34.53	\$0.00	\$0.00	\$652.07				
	7721 FEL ASSY	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	207,191	8	
	7551 LASER, PRESS.	247.62	41,830.98	\$25,569.31	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$19,273.58	\$6,035.90	\$0.00	\$0.00	\$56,271.79				
	7561 MACHINING	403.71	68,198.20	\$41,686.37	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$31,422.27	\$9,840.50	\$0.00	\$0.00	\$91,741.50				
	7571 LARGE WELD	128.98	21,689.26	\$13,257.63	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$9,983.31	\$3,129.60	\$0.00	\$0.00	\$29,176.80				
	7581 SMALL WELD	119.43	20,175.58	\$12,332.38	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$9,295.67	\$2,911.19	\$0.00	\$0.00	\$27,140.54				
	7531 & 7541 BUCKETS	11.52	1,945.97	\$1,189.48	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$896.60	\$280.79	\$0.00	\$0.00	\$2,617.76				
	7711 FEL WELDING	1.07	180.48	\$110.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$83.15	\$26.04	\$0.00	\$0.00	\$242.78				
	7721 FEL ASSY	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7611 WAREHOUSE	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			1,966,400
	7551 LASER, PRESS.	1,986.80	601,126.68	\$205,155.13	\$0.00	\$104,234.63	\$37.95	\$74.04	\$145,473.50	\$0.00	\$21.26	\$1,328,009.11				
	7561 MACHINING	171.92	52,014.62	\$17,751.78	\$0.00	\$9,019.27	\$3.28	\$6.41	\$12,587.61	\$0.00	\$1.84	\$114,910.71				
	7571 LARGE WELD	386.22	116,854.34	\$39,880.56	\$0.00	\$20,262.40	\$7.38	\$14.39	\$28,278.92	\$0.00	\$4.13	\$258,154.63				
	7581 SMALL WELD	274.19	82,958.61	\$28,312.48	\$0.00	\$14,384.92	\$5.24	\$10.22	\$20,076.10	\$0.00	\$2.93	\$183,272.17				
	7531 & 7541 BUCKETS	42.41	12,831.55	\$4,379.21	\$0.00	\$2,224.98	\$0.81	\$1.58	\$3,105.25	\$0.00	\$0.45	\$28,347.46				
	7711 FEL WELDING	80.35	24,310.14	\$8,296.67	\$0.00	\$4,215.35	\$1.54	\$2.99	\$5,883.09	\$0.00	\$0.86	\$53,705.96				
	7721 FEL ASSY	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			
	7591 SHIPPING & PACKING	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00			

Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Corresponde a la tercer etapa del proceso de implementación del despliegue de costos, esta tabla muestra la cuantificación del valor de los desperdicios y pérdidas de un periodo determinado estableciendo paretos por horas y costos sobre los códigos de perdida como directrices para implementación de acciones enfocadas a código de causa y efecto por tipo de tipo de desperdicio, perdida correlacionado al elemento del costo de transformación al área específica que lo genera o reporta

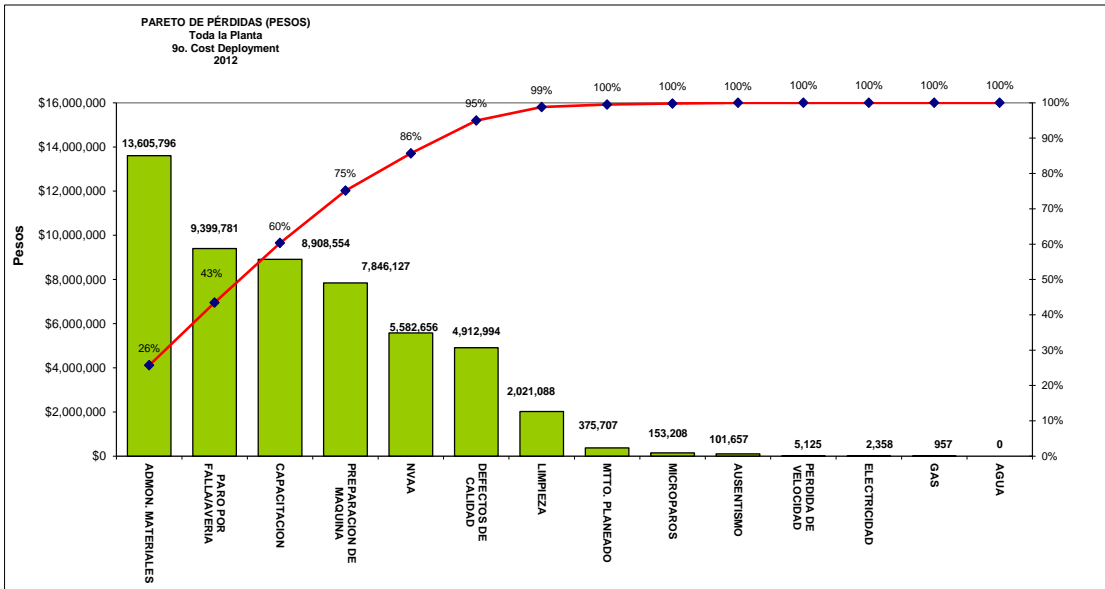
Estas figuras son producto de la cuantificación de las pérdidas y desperdicios por concepto de código razón y se integran por horas perdidas para la producción y el valor de las mismas.

Figura 4.1. Pareto de pérdidas (Hora)



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.2. Pareto de pérdidas (Peso)



Fuente: Elaboración propia

La tabla 4.4 y la figura 4.3 muestran un resumen de salida de la matriz “C” la cual cuantifica el valor de los tiempos muertos por pérdidas y desperdicios durante el periodo y se identifica por área de trabajo para definir estrategias de acciones de mejoras a través de proyectos.

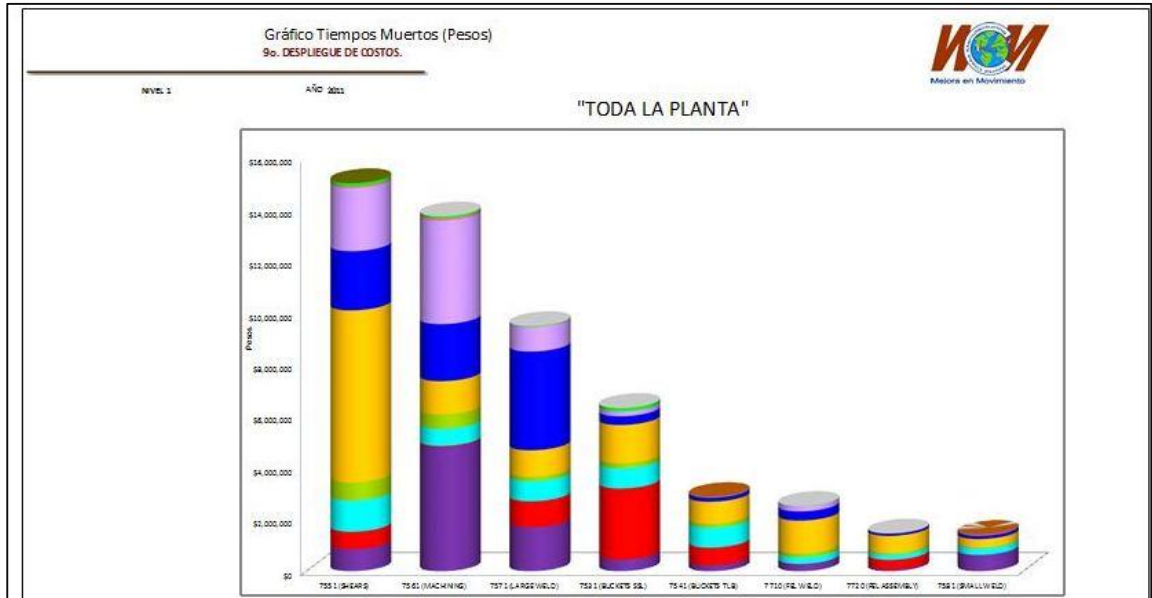
Tabla 4.4

Tabla de tiempos muertos

	101	102	103	106	108	109	201
DEPARTAMENTO	AUSENTISMO	CAPACITACION	NO VALOR AGREGADO	DEFECTOS DE CALIDAD	LIMPIEZA	ADMINISTRACION DE MATERIALES	PARO POR AVERIA/FALLA
7551 (SHEARS)	26,342	825,056	681,083	1,209,637	698,874	6,673,718	2,292,733
7561 (MACHINING)	7,815	4,808,140	42,044	664,113	559,430	1,287,699	2,211,174
7571 (LARGE WELD)	21,520	1,676,167	1,015,615	781,655	167,218	1,029,997	3,825,670
7531 (BUCKETS SSL)	22,193	426,929	2,760,972	779,743	196,504	1,484,358	338,124
7541 (BUCKETS TLB)	13,241	208,108	694,592	772,043	151,575	856,606	157,883
7710 (FEL WELD)	5,782	265,541	13,873	257,225	147,880	1,274,276	355,635
7720 (FEL ASSEMBLY)	3,322	64,692	374,477	199,374	61,625	671,321	88,290
7581 (SMALL WELD)	1,442	633,920	-	249,204	37,982	327,821	130,272
TOTAL	101,657	8,908,554	5,582,656	4,912,994	2,021,088	13,605,796	9,399,781
202	203	204	206	401	402	403	TOTAL
PREPARACION DE MAQUINA	MICROPAROS	PERDIDA DE VELOCIDAD	MANTENIMIENTO PLANEADO	FALTA DE ELECTRICIDAD	FALTA DE AGUA	FALTA DE GAS	
2,446,307	67,926	1,475	117,791	1,410	-	502	15,042,854
4,013,900	81,833	3,546	80,279	389	-	139	13,760,500
956,227	1,985	-	26,800	483	-	245	9,503,582
188,011	386	-	131,880	23	-	15	6,329,139
12,758	362	104	9,312	7	-	-	2,876,592
202,905	119	-	9,645	-	-	55	2,532,938
-	-	-	-	-	-	-	1,463,101
26,019	596	-	-	46	-	-	1,407,302
7,846,127	153,208	5,125	375,707	2,358	-	957	52,916,008

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.3. Tabla de tiempos muertos

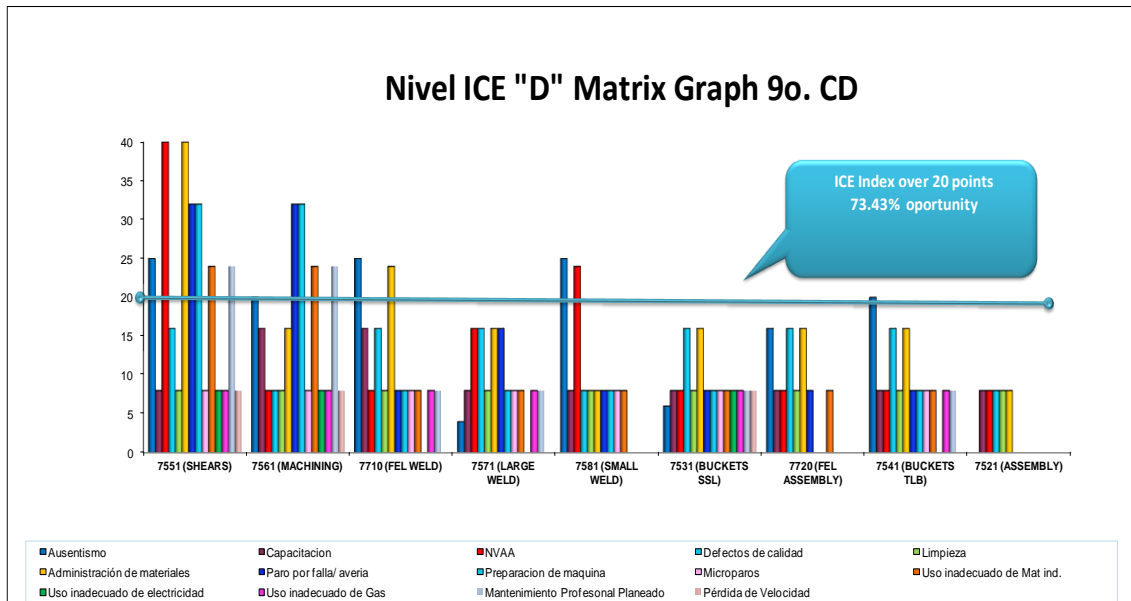


Fuente: Elaboración propia

El análisis baja de nivel y esta gráfica y pareto se muestra el detalle del área más representativa de la empresa que es Laser-prensas.

Para establecer criterios de priorización de áreas de oportunidad para establecer proyectos se define un código ICE (que quiere decir nivel de impacto, costo y facilidad en siglas en inglés) en donde muestra por código de desperdicio o pérdida el mayor impacto por área de trabajo como se muestra en la gráfica siguiente:

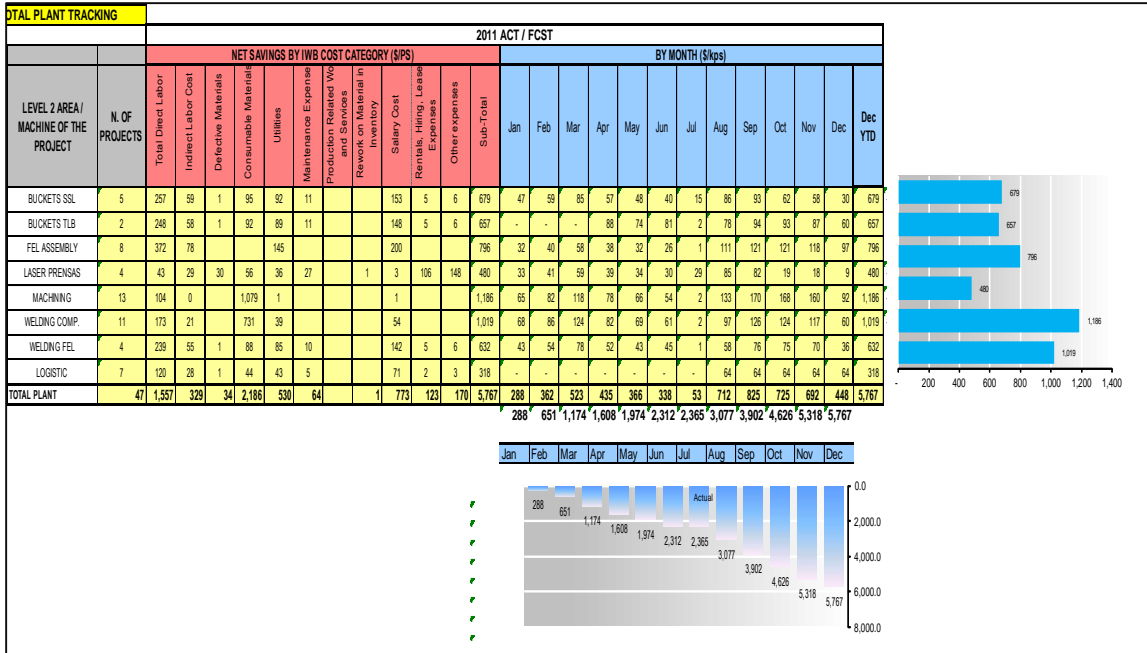
Figura 4.4. Nivel ICE “D”



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.7

Matriz F.



Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Corresponde a la sexta etapa del proceso de implementación del despliegue de costos, esta tabla muestra los ahorros proyectados por cada uno de los proyectos implementados y el seguimiento a los mismos, redefine objetivos de alcance de acuerdo a las nuevas variables de operación y volumen de actividad de un periodo determinado estableciendo, controlando el periodo de vigencia de las acciones y definiendo los planes de expansión hacia otras áreas diferentes a la piloto

Tabla 4.8

Matriz G.

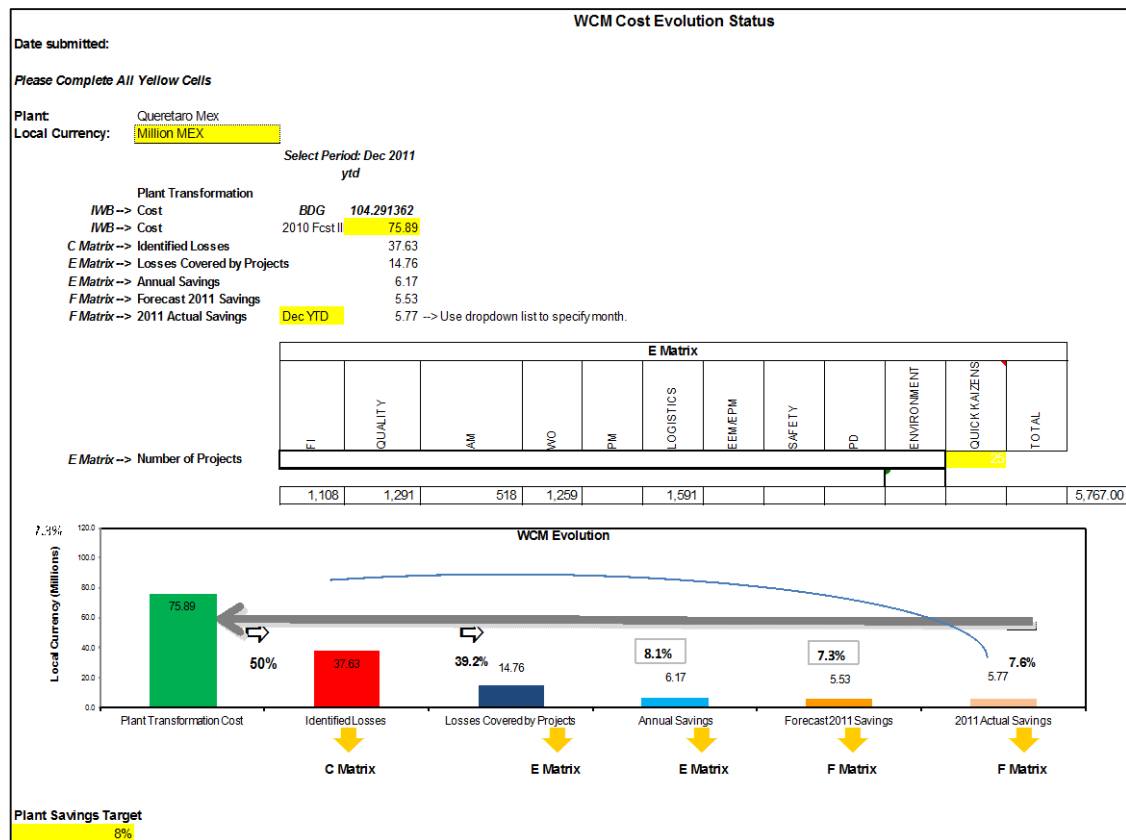
2011		COST INCREASE / (DECREASE)														TOTAL		
'000 ps		Direct Labor	Scrap & Losses Labor	Total Direct Labor	Indirect Labor Cost	Defective Materials	Consumable Materials	Utilities	Maintenance Expenses	Production Related Work and	Rework on Material In Inventory	Salary Cost	Rentals, Hiring, Lease	Other expenses	TOTAL			
FORECAST 3 2010 / ACTUAL 2010		18,946	5,246	24,191	7,372	1,192	10,333	4,657	7,012	1,080	17,373	2,872	4,737	80,820				
Volume & Mix		4,556	4,221	8,777	2,051	1,002	1,401	491	983	(61)	(1)	1,001	(295)	888	16,238			
Major Transfer																		
Footprint Efficiency																		
FLEX - FOOTPRINT - TRANSFORMATION		23,501	9,467	32,969	9,423	2,194	11,734	5,148	7,996	1,019	(1)	18,375	2,576	5,625	97,058			
Level 2 Area	Level 3 Area	Loss Attack	Project Number	Area														
				BUCKETS SSL	257		257	59	1	95	92	11		153	5	6	422	
				BUCKETS TLB	248		248	58	1	92	89	11		148	5	6	409	
				FEL ASSEMBLY	372		372	78		145				200			424	
				LASER PRENSAS	43		43	29	30	56	36	27		1	3	106	148	437
				MACHINING	104		104	0		1,079	1			1			1,082	
				WELDING COMP.	173		173	21		731	39			54			845	
				WELDING FEL	239		239	55	1	88	85	10		142	5	6	393	
				LOGISTIC	120		120	28	1	44	43	5		71	2	3	198	
Total		1,557		1,557	329	34	2,186	530	64		1	773	123	170	5,767			
All Quick Kaizens																		
Subtotal of Savings from E/F Matrix (WCM)		1,557		1,557	329	34	2,186	530	64		1	773	123	170	5,767			
UNIDENTIFIED WCM SAVINGS (NOT ON E/F MATRIX)																		
TOTAL WCM SAVINGS		1,557		1,557	329	34	2,186	530	64		1	773	123	170	5,767			
WCM SAVINGS %		7%	0%	5%	3%	2%	19%	10%	1%	0%	-100%	4%	5%	3%	5.94%			
IDENTIFIED OTHER PROJECT SAVINGS																		
UNIDENTIFIED OTHER PROJECT SAVINGS																		
TOTAL OTHER PROJECT SAVINGS																		
OTHER PROJECT SAVINGS %		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
U&E - OTHER																		
TOTAL NET SAVINGS		1,557		1,557	329	34	2,186	530	64		1	773	123	170	5,767			
TOTAL NET SAVINGS %		7%	0%	5%	3%	2%	19%	10%	1%	0%	-100%	4%	5%	3%	5.9%			
Make or buy																		
Engineering Changes																		
U&E - Leading Hands																		
U&E - Volume Related Fixed Cost Changes																		
U&E - Extraordinary Items																		
Total U&E		1,557		1,557	329	34	2,186	530	64		1	773	123	170	5,767			
Economics		938	207	1,145	17							335			1,467			
2011		25,966	9,674	35,640	9,769	2,228	13,920	5,679	8,059	1,019		19,483	2,699	5,795	104,291			
E/F Check 2011		25,966	9,674	35,640	9,769	2,228	13,920	5,679	8,059	1,019		19,483	2,699	5,795	104,291			
Delta (must be zero)																		

Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Corresponde a la séptima y última etapa del ciclo del proceso de implementación del despliegue de costos, esta tabla muestra los ahorros logrados en el costo de transformación por elemento del costo en un ejercicio completo que ascienden a 5.767 millones de pesos y que representa el 5.94% sobre el costo total de transformación, necesariamente requiere un escenario de partida como base y a este se le calcula el efecto volumen para hacer un análisis comparativo de manera objetiva y que permita simultáneamente conciliar el impacto económico con los libros contables, es importante enfatizar que la matriz no solo muestra en términos económicos el impacto de las acciones sino además se cuantifica en de manera porcentual sobre el escenario base de partida para verificar en qué medida se están cumpliéndolas metas establecidas en términos de reducción de costos y optimización del margen operacional.

Las acciones tomadas en la implementación de proyectos para atacar las pérdidas y desperdicios que afectan la eficiencia del costo de transformación generan como resultado una optimización en el perímetro del costo de transformación (excluyendo depreciación y *functional cost*), representando el 7.6 durante el ejercicio 2011 periodo en el que se implementó el *cost deployment* con base en WCM.

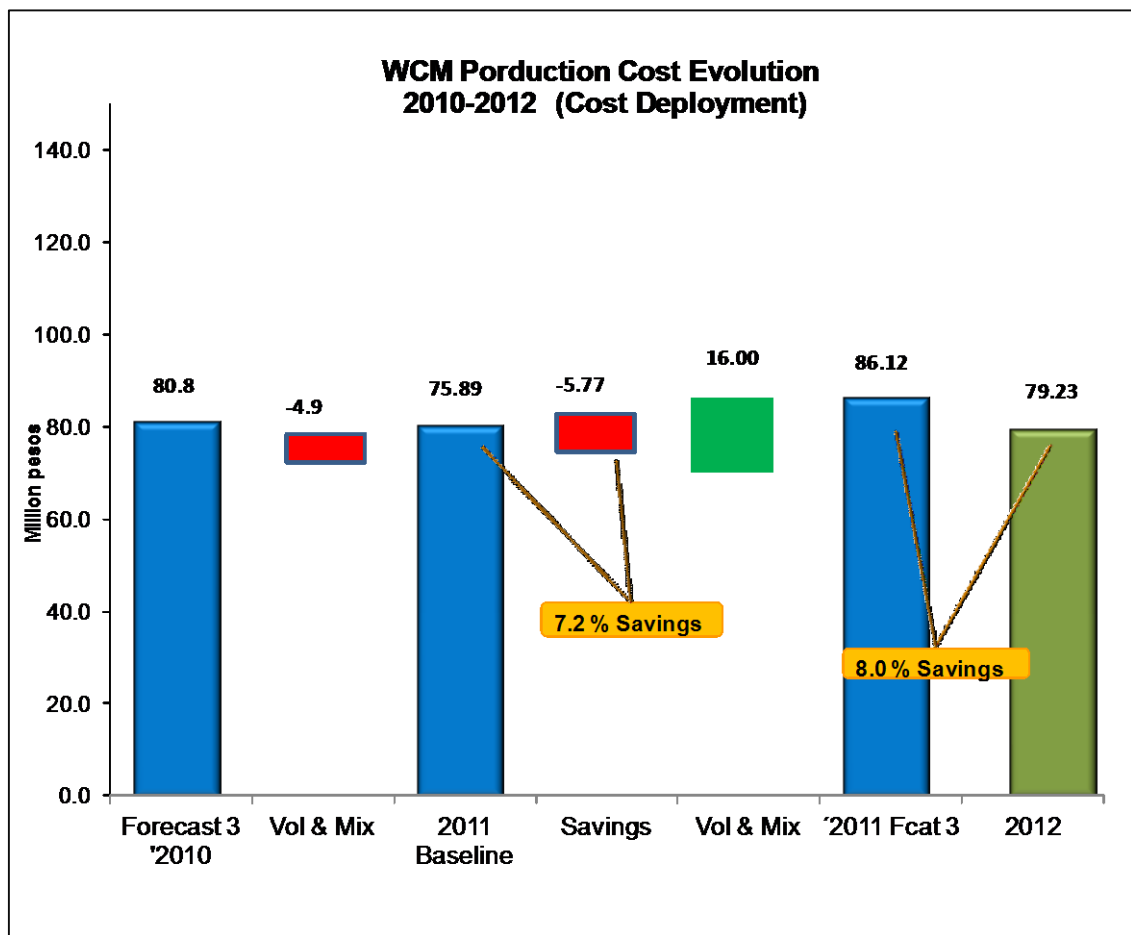
Figura 4.5. WCM Cost Evolution Status



Fuente: Creación Institucional Grupo CNH (s.f.)

Esta última gráfica la evolución y el impacto de la implementación del WCM y el despliegue del costo de producción en una organización, justificando con ello la implementación de una nueva filosofía organizacional reflejando importantes beneficios financieros y de posicionamiento en el mercado a través de la optimización de los márgenes operativos.

Figura 4.6. WCM Production Cost Evolution



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Esta tesis describe un proceso para la aplicación satisfactoria de WCM y la implementación del Despliegue de Costos. El proceso comienza con el compromiso de la alta dirección a seguir WCM y proporcionar los recursos para apoyar sus actividades. También se requiere la alta dirección para comunicar la importancia de estos esfuerzos, así como romper las barreras al cambio. Debe incluir un proceso de planificación que une a los objetivos de negocio, las expectativas del cliente, capacidades de la organización y la optimización de costos de transformación y en consecuencia los márgenes de rentabilidad de la organización.

El proceso de fabricación debe definir las competencias esenciales para lograr estos objetivos, y debe seleccionar parámetros para medir las competencias y la efectividad de las acciones de mejora. Puntos de referencia se pueden utilizar para ayudar a la organización establecen niveles de cada parámetro. Para instituir el cambio, las empresas deberían elaborar planes y programas para alcanzar estos niveles objetivo, y deben organizar y administrar el proceso de aplicación. Periódicamente, el proceso de cambio debe ser evaluado y el despliegue del costo debe ser revisado de manera cíclica en periodos no mayores a 6 meses.

Este documento también proporciona un método para la construcción de compromiso para este cambio. Este método requiere la participación activa en el proceso de todos los niveles de gestión, así como los supervisores y los empleados de la tienda suelo. Se identifica claramente a la alta gerencia como la fuerza impulsora de estos cambios, incluida la participación en los esfuerzos de capacitación, el servicio en los comités de dirección, y la participación en proyectos de mejora continua para la

administración y aplicación eficiente y eficaz de los costos de transformación de las empresas de Manufactura de Clase Mundial.

REFERENCIAS

- Badore, N. (1992). *Participación y empoderamiento: el paradigma moderno de gestión de éxito. En los sistemas de fabricación: Fundación de las prácticas de clase mundial*. Washington DC: Heim, JA & WD Compton, National Academy Press.
- Bayus, B. (1994). *¿Son los ciclos de vida del producto en realidad cada vez más cortos?* Estados Unidos: Oficial de Gestión de la Innovación de Productos. (11), (pp. 300-308).
- Billo, R., Necesitadas, K., Bidanda, B. (1996). *Desafíos que enfrenta la tecnología de información para apoyar la manufactura de clase mundial. Computadoras en la Industria*. 28 (2), (pp. 163-165).
- Clark, K., Fujimoto, T. (1991). *Los resultados del desarrollo de productos*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cooper, R., Kleinschmidt, E. (1994). *Factores determinantes de la puntualidad en el desarrollo de productos*. Oficial de Gestión de la Innovación de Productos 11, (pp. 381-396).
- Davies, A., Kochhar, A. (2000). *Un marco para la selección de las mejores prácticas*. International Journal of Operations & Production Management, 20 (10), (pp. 1203-1217).
- Davies, A., Kochhar, A. (2002). *Mejores prácticas de manufactura y los estudios de comportamiento: Una crítica*. International Journal of Operations & Production Management, 22 (3), (pp. 289-305).
- Mylnek, P. (2009). *World Class Manufacturing: Blueprint for Success*. *Journal of Business and Management*. Obtenido el 16 de agosto de 2012, desde:

http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5495/is_200501/ai_n21364105/ Mylnek, Paul

"World Class Manufacturing: plan para el éxito".