



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA
MANUFACTURERA, SECTOR DEL PLÁSTICO EN EL ÁREA
METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

JUAN FELIPE ALZATE LOPEZ

Universidad Nacional de Colombia
Faculta de Minas
Medellín, Colombia
2011

APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA
MANUFACTURERA, SECTOR DEL PLÁSTICO EN EL ÁREA
METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

JUAN FELIPE ALZATE LOPEZ

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título
de:
Magister en Ingeniería Administrativa

Director
Martín Darío Arango Serna Ph.D

Línea de Investigación:
Gestión de la Cadena Logística

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas
Medellín, Colombia
2011

A todas aquellas personas que por algún motivo
facilitaron mi proceso formativo, especialmente a
mi mamá, mi hermano, mi sobrino, y al
Dr. Rios Foronda por su excelente ejemplo.

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento a:

- Martín Darío Arango Serna, por su constante apoyo, direccionamiento y soporte para la realización de este trabajo investigativo.
- A las compañías del sector plástico parte del proyecto piloto de la implementación de esta metodología, por creer en la posibilidad de apoyar esta investigación y sus resultados.
- El grupo focal TPM y todos sus colaboradores, por permitir el espacio de discusión suficiente para crecer en el desarrollo de las compañías en implementación de tal metodología de mejores prácticas.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	10
Introducción	11
1.Las mejores prácticas y la industria del área metropolitana del Valle de Aburrá	14
1.1 Antecedentes de las mejores practicas.....	14
1.2 Metodologías de mejores practicas	15
1.2.1 Administración Productiva Total (TPM)	15
1.2.2 Lean Manufacturing	16
1.2.3 Administración Total de la Calidad (TQM)	16
1.2.4 Modelo de Excelencia EFQM	16
1.2.5 ISO9001:2008	17
1.2.6 ISO14001:2004	17
1.2.7 OHSAS18001:2007	17
1.2.8 Six Sigma	17
1.2.9 Teoría de Restricciones (TOC)	18
1.3 Avances en la integración de las metodologías de mejores prácticas.....	18
1.4 Las mejores prácticas en el área metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA)	20
1.5 Las mejores prácticas y su impacto en la competitividad y productividad de las compañías del área metropolitana del Valle de Aburrá	22
1.5.1 Índices de Productividad	23
1.5.1.1 OEE (Overall Equipment Effectiveness)	23
1.5.1.2 Disminución de Fallas	24
1.5.1.3 Incremento de Throughput	24
1.5.2 Relaciones Financieras como elementos de verificación de la competitividad	24
1.5.2.1 ROA - (Return of Assets)	25
1.5.2.2 ROE - (Return of Equity)	25
1.5.2.3 Relación Ventas – Activo Total	25
1.5.2.4 Relaciones de Endeudamiento – Costo de Deuda.	25
1.5.3.1 Incremento de la Productividad	26

1.5.3.2 Análisis de competitividad.....	29
1.5.3.3 Relación entre la productividad y la competitividad.....	33
1.5.4 Discusión de los resultados obtenidos con los análisis de productividad y competitividad.....	38
2. Caracterización de las mejores prácticas objeto de la aproximación metodológica.....	40
2.1 Elementos comunes de la guía técnica ISO 072:2001	40
2.2 Caracterización de las mejores prácticas objeto de estudio.....	42
3. Modelo propuesto para la gestión de la productividad “PRODUCE +”.....	49
3.1 Política	49
3.2 Planeación	49
3.2.1 Identificación, selección y análisis de necesidades, requisitos y temas críticos.....	49
3.2.2 Objetivos y metas	51
3.2.3 Identificación de recursos	52
3.2.4 Identificación de los cargos y roles de la estructura, responsabilidad y autoridad	52
3.2.5 Planeación del modelo	53
3.2.5.1 Fase 1 – Planeación	54
3.2.5.2 Fase 2 – Identificación de Problemas	54
3.2.5.3 Fase 3 – Impacto en la confiabilidad.....	54
3.2.5.4 Fase 4 - Impacto en la calidad.....	54
3.2.5.5 Fase 5 – Impacto en los lead time (tiempos de entrega).....	55
3.2.5 Plan de continuidad.....	60
3.3 Implementación y control.....	60
3.3.1 Controles operacionales	60
3.3.2 Gestión del recurso humano	60
3.3.3 Gestión de otros recursos.....	61
3.3.4 Documentación y su control.....	61
3.3.5 Comunicación	63
3.3.6 Relaciones con proveedores y contratistas	63
3.4 Evaluación de desempeño	63
3.4.1 Monitoreo y medición	63
3.4.2 Análisis y manejo de no conformidades	64

3.4.3 Auditorías del modelo	64
3.5 Mejora	66
3.5.1 Acciones correctivas	66
3.5.2 Acciones preventivas	66
3.5.3 Acciones de mejora	66
3.6 Revisión por gerencia.....	67
3.7 Formatos asociados a las diferentes actividades	67
4. APLICACIÓN DEL MODELO “PRODUCE +”	69
4.1 Caso A: Aplicación del modelo “PRODUCE +” en la compañía A.....	69
4.1.1 Política	69
4.1.2 Planeación	70
4.1.3 Implementación y control	72
4.1.4 Evaluación de desempeño	73
4.1.5 Mejora	73
4.1.6 Revisión por la gerencia	73
4.2 Caso B: Aplicación del modelo “PRODUCE +” en la compañía B.....	74
4.2.1 Política	74
4.2.2 Planeación	74
4.3 Consolidación de requisitos y aprendizajes para el modelo “PRODUCE +”	77
Conclusiones y Recomendaciones.....	78
Bibliografía y Fuentes de Información.....	81
Anexos.....	84

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Compañías de los Integrantes del Grupo Focal TPM	21
Tabla 2: Definición de los Elementos que componen el OEE	24
Tabla 3: Estadística Descriptiva de la Variación del OEE	27
Tabla 4: Estadística Descriptiva de la Variación de las Fallas	28
Tabla 5: Estadística Descriptiva de la Variación del Throughput	29
Tabla 6: Incremento de Ventas e Incremento Inflacionario	29
Tabla 7: Incremento del ROA para los años 2003 a 2008	31
Tabla 8: Incremento del ROE para los años 2003 a 2008	32
Tabla 9: Relación Ventas/Activo vs la Inflación.....	33
Tabla 10: Relación Variación del ROA vs Variación OEE.....	34
Tabla 11: Relación Variación del ROE vs Variación OEE.....	35
Tabla 12: Relación Variación Ventas/Activo vs Variación OEE.....	36
Tabla 13: Relación Variación Pasivo Largo Plazo vs Variación OEE.....	37
Tabla 14: Relación Variación Pasivo Total vs Variación OEE.....	38
Tabla 15: Mejores Practicas Identificados en los Elementos de la ISO 072.....	44
Tabla 16: Actividades de los Pilares MA, MP y ME Identificados en los Elementos de la ISO 072	58
Tabla 17: Desarrollo de los Pasos de Implementación en alineación con las fases del modelo.....	59
Tabla 18: Consolidación de Resultados Iniciales en la Compañía A.....	70
Tabla 19: Consolidación de Resultados Iniciales en la Compañía B.....	75

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Variación del OEE Base vs Actual	27
Figura 2: Diminución promedio de fallas Base vs Actual	28
Figura 3: Incremento Promedio de throughput Base vs Actual	28
Figura 4: Relación de Crecimiento en Ventas e Inflación.....	30
Figura 5: Evolución ROA	31
Figura 6: Evolución ROE	32
Figura 7: Evolución de la relación Ventas/Activo vs la Inflación	33
Figura 8: Relación Variación del ROA y el OEE Base vs Actual	34
Figura 9: Relación Variación del ROE y el OEE Base vs Actual	35
Figura 10: Relación Variación de las ventas/activo y el OEE Base vs Actual.....	36
Figura 11: Relación Variación del Pasivo Largo Plazo y el OEE Base vs Actual.....	37
Figura 12: Relación Variación del Pasivo Total y el OEE Base vs Actual	38
Figura 13: Fases del Modelo	54
Figura 14: Pirámide de Control Documental	62
Figura 15: Percepción Interna y del Cliente en la Compañía A.....	71
Figura 16: Percepción Interna y del Cliente en la Compañía B.....	76

Resumen

Se propone una metodología bajo el nombre “PRODUCE +”, tras la caracterización de la industria manufacturera en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en sus elementos de competitividad y productividad, relacionados a la implementación de diferentes metodologías de mejores prácticas así como la caracterización de estas, regulaciones gubernamentales aplicables a esta industria, y la posterior consolidación de la información desde temas clave en función de los elementos comunes de la guía técnica ISO072:2001, consolidación que permite evaluar las relaciones existentes entre las diferentes mejores prácticas y sus actividades, herramientas y desarrollos para presentar el modelo propuesto como consecuencia de la alineación de los aprendizajes de la consolidación de los temas clave. Finalmente se muestra aplicado para dos compañías del sector donde se logra identificar diferentes áreas de oportunidad que dan origen a los prerequisites del modelo propuesto como un modelo que permite impactar la productividad de las compañías

Abstract

A methodology is proposed under “PRODUCE +” name, after a characterization of the manufacturing industry in the Metropolitan Area of Aburrá Valley, in its competitive and productiveness elements, related to the implementation of different best practices methodologies and its characterization, even as the regulatory compliance applied to this industry and the later consolidation of the information in key topics related to the common elements of the technical guide ISO072:2001, consolidation that allows to evaluate the existing relations between the best practices models and its activities, tools and developments in order to present the proposed model as a consequence of the alignment of the learning's in this key topics. Finally the model is being applied in 2 companies where can be identified different improvement opportunities that are the foundation of the prerequisites of the proposed model in order to be a model that effectively impact the companies productivities.

Introducción

La competitividad, entendida como la capacidad que tiene una organización de cualquier índole, de generar y sostener ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno en el que se desempeña, es un imperativo de diferentes tipos de negocios. La ventaja comparativa está en la habilidad, recursos, conocimientos, atributos, entre otros, de los que se dispone, y los mismos de los que carecen o tienen en menor medida sus competidores, haciendo posible la obtención de una rentabilidad superior. Las empresas competitivas son aquellas capaces de ofrecer continuamente productos y servicios con atributos apreciados por sus clientes, los que se obtiene en dos categorías de actividades, las de disminución de costos y la de valor añadido al producto (Porter, 1990).

Un análisis a nivel macro, muestra la competitividad de Colombia en diferentes mediciones internacionales con algunas oportunidades. Para el Foro Económico Mundial en su reporte 2009-2010, Colombia se posiciona en el puesto 69, con oportunidades en la sofisticación de los procesos donde se muestra en una posición 78 de 133 economías evaluadas (World Economic Forum, 2009); Para el Instituto para la Administración del Desarrollo, en su reporte de competitividad mundial del 2009 se posiciona en el 51 de 57, con una calificación de cara a la productividad y eficiencia del trabajo en la misma escala entre las economías evaluadas (IMD, 2010); Finalmente el Banco Mundial en su reporte Doing Business 2010, Colombia ocupa la posición 37 de 183, con oportunidades en las diferentes prácticas que permiten crear empresarismo sostenible (IFC, 2010).

El Departamento Nacional de Planeación recomienda trabajar diferentes frentes para la mejora de la competitividad de la industria, con la gran necesidad de una mejora significativa en la productividad y construcción de ventajas competitivas en función de la población expuesta como consecuencia de los resultados de estas mediciones internacionales. El Concejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, en su documento 3527 de 2008, Política Nacional de Competitividad y Productividad, recomienda ejecutar unos planes de acción en el marco del Sistema Nacional de Competitividad, donde el “salto en la productividad y el empleo” hace parte de las necesidades identificadas, que en conjunto con el frente de trabajo “productividad y crecimiento”, establece las prioridades del país de cara a este esfuerzo de competitividad, luego de haber identificado la poca sofisticación y baja agregación de valor en los procesos productivos, la baja productividad y capacidad de generación de empleo en los sectores formales, la baja productividad del sector agropecuario, los altos niveles de informalidad empresarial y laboral, los bajos niveles de innovación y de absorción de tecnologías, la poca profundidad y sofisticación del mercado financiero, las deficiencias en la infraestructura de transporte y energía, la baja calidad y poca pertinencia de la educación, una estructura tributaria poco amigable a la competitividad, un rezago en penetración de tecnologías de información y en conectividad, una degradación ambiental como limitante

de la competitividad y finalmente un debilidad de la institucionalidad relacionada con la competitividad, como las principales barreras o ejes problemáticos para el desarrollo del país según estas mediciones y comparaciones internacionales (DNP, 2008).

A nivel regional, la comisión regional de competitividad, en el departamento de Antioquia, con su plan regional de competitividad y el impacto de este en diferentes programas y proyectos liderados por la secretaria departamental de productividad y competitividad, el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y las Alcaldías de los Municipios pertenecientes al AMVA, trabajan en algunos frentes como empresarismo, atracción de capitales de inversión y proyectos de cooperación, frentes que se desarrollan desde programas bandera tales como: Antioquia Compite, Antioquia un tesoro por descubrir, Antioquia territorio de innovación y Cultura E.

Para la Superintendencia de Sociedades, en su informe final del año 2008, 22343 sociedades presentaron sus estados de resultados en Colombia, 349 de las cuales pertenecen al sector de Producción de Plásticos, que para el 2008 obtuvo una rentabilidad del activo operacional promedio de 4,9% a nivel país. En el departamento de Antioquia, este sector cuenta con 58 compañías, 40 de las cuales pueden ser consideradas, según la Ley 905 de 2004, como Grandes y Medianas compañías que para el año 2008 entregaron una rentabilidad del activo operacional promedio de 5.73% en el departamento. En el caso del AMVA, donde se encuentran 35 de estas compañías, se evidencia una rentabilidad del 5.97% en promedio. Este último número, si bien es mejor que el promedio nacional, evidencia la necesidad de incrementar los niveles de productividad del sector, puesto que la economía colombiana debería estar entregando rentabilidades superiores para poder continuar siendo atractiva a los inversionistas, y por ende competitiva.

Por tanto, dentro de las actividades estratégicas en las compañías, es necesario comprender el imperativo de incremento de la competitividad desde la construcción de fuentes de ventaja competitiva sostenibles tales como la productividad en alineación con las necesidades del cliente, donde procesos que faciliten esta tarea y permitan a los sistemas administrativos alinearse de una manera natural, sencilla y sostenible, son necesarios. Esta necesidad, enmarcada en metodologías de mejores prácticas, requiere de un entendimiento, análisis, propuesta y aplicación de una metodología que considere los principales elementos a los cuales se ven expuestas las compañías del sector plástico del AMVA, que permita no solo mejorar si no mantener sistemáticamente la competitividad de las compañías en este entorno cambiante.

Este proyecto tiene como objetivo general diseñar una aproximación metodológica para la gestión de la productividad en manufactura con la integración de diferentes metodologías de mejores prácticas que facilite

perfeccionar la implementación y utilización del mismo en la industria manufacturera del sector del plástico en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, lo cual se alcanza con los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar la mediana y gran industria manufacturera en el valle de aburra de Medellín en función de la competitividad y especialmente de la productividad del mismo.
- Caracterizar los referentes actuales de competitividad en metodologías de mejores prácticas¹ así como regulaciones gubernamentales² aplicables a la industria del sector plástico en el AMVA.
- Evaluar las relaciones existentes entre los diferentes referentes y su propuesta metodológica para la creación del modelo de gestión de la productividad.
- Desarrollar una aproximación metodológica desde las actividades de los pilares de Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planeado y Mejora Enfocada de la metodología TPM en el uso de los aprendizajes de las relaciones de los diferentes referentes para el impacto en la productividad.
- Determinar pre requisitos que soportan la implementación del modelo en la industria del sector plástico en el AMVA desde la caracterización e identificación de estos en dos compañías de la ciudad.

El primer capítulo describe las metodologías de mejores prácticas objeto de estudio y parte del modelo propuesto, como su aplicación en las industrias manufactureras del sector del plástico en el valle de aburrá y cuáles son los resultados de su implementación. En el capítulo dos, se describen las mejores prácticas en función de una guía de sistemas integrados de gestión, con el cual se obtienen las bases del modelo. En el capítulo tres, se muestra el desarrollo metodológico propuesto que se denomina "Produce +", que finalmente es aplicado en su fase de planeación en el capítulo cuatro para encontrar diferentes prerrequisitos de implementación. Igualmente se presentan las conclusiones y bibliografía en que soportan este trabajo.

¹ Para las metodologías Administración Productiva Total (TPM), Lean Manufacturing, Six Sigma, Teoría de Restricciones (TOC), Administración de la Calidad Total (TQM), Modelo de Excelencia EFQM, las Normas ISO9001:2008, ISO14001:2004 y OHSAS18001:2007.

² Decretos de Buenas Prácticas de Manufactura 3075 de 2005 y Propuesta Reglamento Técnico de Envases.

1. Las mejores prácticas y la industria del área metropolitana del Valle de Aburrá

Las mejores prácticas se entienden como el conjunto coherente de acciones que han rendido buen, o incluso excelente servicio, en un determinado contexto y que se espera que, en contextos similares, rindan similares resultados. Las principales metodologías de mejores prácticas en el estado del arte, particularmente utilizadas en el entorno industrial³, muestran a Lean Manufacturing, Administración Productiva Total (TPM), Gemba Kaizen, Six Sigma, Celdas de Manufactura, Sistema de Producción Toyota (TPS), Administración Total de la Calidad (TQM), Teoría de Restricciones (TOC), ISO9001:2008, Modelo de Excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad EFQM, metodologías que son parametrizables según las necesidades de cada compañía, y que fácilmente se complementan permitiendo la aplicación de funcionalidades propias de manera que se puede generar el propio modelo administrativo para crecer en competitividad. Algunos de estos modelos son caracterizados bajo el concepto de WCM (World Class Manufacturing) donde Productividad, Calidad, Costo, Entregas, Seguridad, Motivación y Ambiente (PQCDSME por sus siglas en inglés), son algunas de las variables consideradas por las compañías de excelencia para monitorear la competitividad del negocio en la operatividad según el Instituto de Mantenimiento de Plantas de Japón (JIPM) (Rubrich, 1998) (Schultz, 1999) (Farsijani, 1996) (Kodali, 2004).

1.1 Antecedentes de las mejores practicas

Las metodologías de mejores prácticas han sido desarrolladas desde diferentes industrias, tales como la textil, la automotriz y la de procesos químicos. Los primeros desarrollos de este tipo de actividades se dieron en Japón, a finales del siglo 19 con la introducción de los primeros conceptos de la perfección en la producción por Toyoda en su fábrica de telares con el kaizen, y así mismo en Estados Unidos con el Trabajo de Ford de la Producción en masa, conceptos que evolucionaron en la tercer década del siglo 20 hacia el Justo a Tiempo (JIT por sus siglas en ingles) en un mayor entendimiento de los principios bases que consideraban que cada material entrara al proceso en el momento adecuado para mejorar el flujo de los mismos. En 1943, Taichi Ohno llega a la Toyota Motor Company Ltd. y empieza a perfeccionar los conceptos introducidos por Kiichiro de "JIT", implementando los métodos revolucionarios de producción que prevalecen hoy como el "Sistema de Producción Toyota", TPS, estándar de clase mundial que no pierde vigencia en la actualidad. En la década del 50, se introduce en el Japón el Concepto de Administración Total de la Calidad,

³ Diferentes metodologías pueden ser evidencias para otro tipo de sectores diferente al productivo, tales como CMMi, COBIT, BPM entre otras, las cuales no serán consideradas dentro de este trabajo.

TQM, por parte de Edward Demming, donde de la mano de Juran, Ishikawa, William Ouchi, con la Teoría Z, Philip Crosby, entre otros, proliferan las metodologías de Administración y mejora de la Calidad. En 1970 se introduce TPM en Japón por Seiichi Nakajima, metodología que se difunde por Norte América especialmente en sus compañías multinacionales a finales de los años ochenta, donde nacen metodologías como Six Sigma y Lean Manufacturing, en consideración de todas las anteriores, o desarrollando nuevos conceptos, en modelos como lo es la teoría de restricciones (Goldratt, 2010) (Grinchnik, 2009) (Schonobeger, 2007).

1.2 Metodologías de mejores practicas

A continuación se describen brevemente las metodologías de mejores prácticas que corresponden al alcance de este proyecto:

1.2.1 Administración Productiva Total (TPM)

Administración Productiva Total (Total Productive Mangement por sus siglas en Ingles) ha sido definido por el Instituto de Mantenimiento de Plantas de Japón (Japan Institute of Plant Maintenance, JIPM), como una metodología para a crear un modelo que busca maximizar la eficiencia de todo el sistema productivo, por medio de la prevención de las pérdidas en todas las operaciones de la empresa, enfocándose en el “cero accidentes, cero defectos y cero fallas”. Se aplica en todos los sectores productivos, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Su principal característica, es que se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos, lo que logra la involucración total. Con la orientación a cero pérdidas, mediante la eliminación de fallas, defectos y accidentes, la metodología TPM tiene como principales objetivos el maximizar la eficacia del equipo, el desarrollo de un sistema de mantenimiento productivo para la vida útil del equipo, la participación de todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos en la implementación de TPM, la incorporación activa de todos los empleados – desde la alta dirección hasta los trabajadores de talleres y la promoción de TPM a través de la gestión de la motivación en actividades en pequeños grupos (JIPM, 2009).

La metodología está fundamentada en ocho pilares, cada uno de ellos tiene un propósito específico y siguen una metodología compuesta de ciertos pasos y actividades predefinidas, los cuales cada industria debe “personalizar” y aplicar disciplinadamente de acuerdo a sus propias necesidades. “Un pilar es una colección de acciones específicas que se deben desarrollar para lograr un propósito específico de mejora” (Suzuki, 1994).

1.2.2 Lean Manufacturing

Este es un sistema integral de gestión que tiene sus raíces en el sistema de producción Toyota (TPS por sus siglas en inglés) creado por Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda y Taiichi Ohno en la primera mitad del siglo XX para la compañía automotriz Toyota. Este sistema metodológico está enfocado a la reducción de los 7 tipos de "despilfarros" y el incremento de la velocidad del flujo de materiales, la cual reconfigura los activos y las relaciones con los participantes de la cadena de suministro dando un paso adelante en la creación de valor adicional para los clientes, donde la flexibilidad y los tiempos de entrega son claves, como por ejemplo en compañías de fabricación por órdenes o "Make to Order" (Shah, 2003) (Goldsby & Martichencko, 2005) (Ohno, 1990).

1.2.3 Administración Total de la Calidad (TQM)

Las definiciones de Administración Total de la Calidad consideran que la gestión de la organización completa de tal forma que en todas las dimensiones se excedan los requisitos de cliente en los productos o servicios de la organización (Besterfield, 1999). Para este cometido, TQM trabaja básicamente en dos frentes, un diseño cuidadoso del producto o servicio, y el asegurar que los sistemas de la organización consistentemente reproducen ese diseño (Chase et. Al, 2004). La palabra efectividad hace parte del modelo que quiere lograr la involucración total del personal en los diferentes temas de calidad, desde el establecimiento de un marco de medición del desempeño, la gestión, diseño y mejora de los procesos, el manejo de los recursos humanos y la planeación general para la calidad como elementos claves de un modelo TQM, los cuales se apoyan en la comunicación, el compromiso y la cultura organizacional (Oakland, 2003).

1.2.4 Modelo de Excelencia EFQM

El modelo de Excelencia de la Fundación Europea de la Gestión de la Calidad, EFQM, es un marco metodológico para crear organizaciones fuertes en la práctica de los principios de la administración de la calidad total en sus procesos de negocios y en sus relaciones con sus empleados, clientes, accionistas y comunidades donde operan a través de la mejora continua y el despliegue de esta en los diferentes procesos (Kim, 2008). La versión 2010 del modelo, utiliza la metodología RADAR trabajando unos criterios de habilitación de las capacidades organizacionales (Liderazgo, Personas, Política y Estrategia, Alianzas y Recursos) para alcanzar la excelencia en unos criterios de resultados (Personas, Cliente, Sociedad y Claves de Desempeño) (EFQM, 2010).

1.2.5 ISO9001:2008

La Organización Internacional de Normalización, (ISO por sus siglas en Ingles) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización que a través de comités técnicos, realiza normas internacionales como lo es la norma ISO9001:2008. Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización “necesita demostrar su capacidad” para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales, así como los reglamentarios aplicables, y aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables (ICONTEC, 2008).

1.2.6 ISO14001:2004

La Organización Internacional de Normalización, (ISO por sus siglas en Ingles), en la Norma Internacional ISO14001:2004 “especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos”. El desarrollo los controles operacionales para inspeccionar, corregir, prevenir y mejorar los aspectos ambientales y así minimizar los impactos ambientales, se realiza sobre las actividades en las cuales la compañía puede tener alguna influencia (ICONTEC, 2004).

1.2.7 OHSAS18001:2007

La serie de diagnósticos de la Salud Ocupacional y la Seguridad (Occupational Health and Safety Assessment Series, OHSAS por sus siglas en ingles), en su Norma Internacional OHSAS18001:2007, “especifica los requisitos para un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, para hacer posible que una organización controle sus riesgos de la seguridad industrial y la salud ocupacional y mejore su desempeño en este sentido”. El desarrollo de los controles operacionales que permitan disminuir los peligros consecuencia de los riesgos de las actividades laborales, es la principal tarea de los requisitos establecidos (ICONTEC, 2007).

1.2.8 Six Sigma

Six Sigma es un método organizado y sistemático para la mejora estratégica de los procesos basado en el análisis estadístico de datos, que enfoca la

atención en proyectos que mejoran los efectos negativos de la variación de los procesos (Goldsby & Martichenco, 2005) (Brady&Allen, 2006) para llevar la Calidad, o diferentes fuentes de defectos hasta niveles próximos a la perfección, diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten. En la aplicación del ciclo Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar (DMAIC) se logra la reducción de defectos en productos o procesos (Brady&Allen, 2006).

1.2.9 Teoría de Restricciones (TOC)

Creada por Eliyahu M. Goldratt busca incrementar las ganancias de una compañía al identificar las restricciones del sistema, el decidir cómo explotarlas, el subordinar todas las acciones a la explotación de la restricción y finalmente a elevar su capacidad, cerrando con un ciclo de mejora continua. Implica la implementación de acciones en la programación de producción, que desde un árbol de estrategia y táctica diseñado de manera genérica para diferentes tipos de negocios (Hacer para Pedido, Hacer para Inventario, Comercio) es parametrizado acorde a realidad de la compañía para construir una ventaja competitiva de largo plazo (Conocida como Visión Viable) desde diferentes elementos, como por ejemplo los tiempos de entrega, la capacidad de rotar el inventario o la disponibilidad en el anaquel. Su desarrollo implica la aplicación de principios justo a tiempo (Goldratt, 2009).

1.3 Avances en la integración de las metodologías de mejores prácticas

Para las metodologías antes descritas, se encuentran las siguientes investigaciones de cara a la consolidación y relaciones de las diferentes:

Diferentes estudios (Seth, 2006) sugieren a TPM, Administración Productiva Total, como una base para implementar otro tipo de metodologías y encuentran puntos comunes en algunas tales como TQM y Lean Manufacturing (Witt, 2006), de tal forma que esta puede convertirse en un punto inicial a ser considerado para el desarrollo de capacidades fundamentalmente a nivel interno (Brah & Chong, 2006). Diferentes diagnósticos se realizan con el fin de obtener una manera coherente de implementar las diferentes herramientas adscritas a Lean Manufacturing, de tal suerte que los resultados se puedan impactar más fácilmente desde un proceso de implementación metodológico desde la brecha (Wan & Chen, 2009).

En el desarrollo de un modelo integrado llamado Total Productive Lean Six Sigma (TPLSS), se propone integrar 3 de las más grandes herramientas de mejores prácticas, TPM, Lean Manufacturing y Six Sigma, todo desde un estudio de 10 metodologías típicas de WCM (Manufactura de Clase Mundial por sus siglas en Ingles) el cual entrega a estas tres como las de mayor aporte en los resultados de indicadores de Maquina, Métodos, Uso de Materiales y el hombre con un 40% de uso (Nachiappan, 2009). Esta

propuesta, ampliada en un caso de estudio, carece de falta de información sobre qué elementos particulares de estas metodologías se tuvieron en cuenta y cuáles son los tipos de industrias analizados. La encuesta con la cual basa el uso de estas 3 metodologías, no parece tener un contenido adecuado para hallar el aporte de cada una a las compañías en un sentido holístico. Sin embargo, hace un aporte interesante en el contexto de WCM y algunos criterios a considerar para establecer las metodologías a estudiar.

Un sistema de gestión para PYMES es establecido desde diferentes metodologías y prácticas tales como kaizen, 5S's, modelos de liderazgo, gerenciamiento de la rutina, gerenciamiento de la mejora, sistema de auditorías, gerencia del talento humano entre otras (Andriani, 2004), y su trabajo revisado por diferentes miembros de la LAJACONET, asociación de ex becarios de la AOTS (Association for Overseas Technical Scholarship – Japón), quienes inclusive aportan al trabajo desde la teoría y casos prácticos en diferentes compañías, pero desarrollando la propuesta de una manera no metódica y confusa para las compañías a implementar el modelo. No se evidencia una coherencia en el sistema de gestión de tal forma que las metodologías se ven como puntos separados más en los casos se puede obtener gran información sobre la conveniencia en el entorno latino.

La revisión de la cadena de abastecimiento en este tipo de metodologías, muestra, basado en un estudio sobre 225 compañías, los impactos de la Administración de la Cadena de Suministro en los contextos de la compañía y la implementación de certificaciones como la ISO9001 y TQM, donde un método de revisión es descrito y posiblemente muestra un método adecuado para realizar encuestas que permitan enfocar los mismos a utilizar en un modelo final, y en la relación de este con la cadena de abastecimiento (Yeung, 2008).

Desde un Nuevo principio JIT basado en diferentes metodologías tales como TPS, TQM, técnicas de mercadeo y I+D+i propias, así como en consideración de algunas básicas, se establece un modelo presentado como caso en una planta del grupo de manera exitosa. Este tipo de estrategias muestran como las bases ya obtenidas se comienzan a interiorizar aún más en la cadena de abastecimiento de tal forma que se exterioriza el concepto de mejores prácticas. Este concepto alineado con BPM (Business Process Management) considera esta externalidad (Amasaka, 2007).

La integración de las mejores prácticas en torno a JIT, TQM, TPM, SCM y TOC dentro de la estrategia de operaciones responde de una manera efectiva de cara a las presiones competitivas, adicionando valor y otorgando una mejor posición a quien la práctica. Se evidencian diferentes configuraciones de las practicas que permiten mejorar diferentes dimensiones del desempeño, de tal forma que estas utilizan practicas con orientación tanto social como técnicas. (Venkatesh, 2007)

Una amplia contextualización del impacto a nivel cultural que este tipo de metodologías poseen en la manufactura, así como los retos a los cuales los

sistemas productivos debe prepararse de tal suerte que se retome la importancia de la manufactura como fuente de ventaja competitiva estratégica pueden ser encontrados (Grichnick, 2009) así como se pueden establecer algunos principios básicos que se deben tener en cuenta en la nueva administración de tal forma que se soporte oportunamente todo este tipo de métodos en diferentes compañías (Hammel, 2007) (Hammel, 2009). Finalmente, en diferentes trabajos se exponen las deficiencias de las compañías Colombianas frente a este reto, así como el impacto desde la cultura de este país para lograr una consistente implementación de las mejores prácticas en función de la estrategia operativa en sus diferentes frentes de trabajo (Aragón, 2008) (Villegas, 2001).

1.4 Las mejores prácticas en el área metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA)

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es la unidad geográfica, determinada por la cuenca del río Aburrá (Medellín) que lo recorre de sur a norte, de diez municipios. Esta incluye a los Municipios de Caldas, Sabaneta, La Estrella, Itagüí, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa. En esta área, se concentran el 51% de las empresas del departamento de Antioquia, de las cuales el 17% corresponden a la Industria Manufacturera.

De esta industria manufacturera, ha realizado algunos estudios de la efectividad de implementación de mejores prácticas, tratando sectores particulares y compañías en implementación, inclusive a nivel nacional considerando a TPM como metodología central. No obstante, en diferentes foros del área metropolitana, se puede evidenciar el trabajo en diferentes metodologías como Lean Manufacturing, Six Sigma, TOC y obviamente en ISO9001:2008. (Arrieta, 2004)

De manera particular, el grupo focal TPM, grupo informal que se reúne en la Universidad EAFIT de la ciudad de Medellín, y está conformado por diferentes profesionales de múltiples carreras, y que actualmente trabajan en el desarrollo, implementación y mejora de diferentes metodologías de mejores prácticas, fundamentalmente en Administración Productiva Total (TPM), ejecuta tareas de seguimiento, colaboración y estudio, en torno a la implementación de TPM en el área metropolitana del valle de aburrá (AMVA) y las empresas del oriente cercano (Entiéndase oriente cercano como el área conformada por los municipios de La Ceja del Tambo, El Retiro, Rionegro, Guarne, Marinilla y El Carmen de Viboral), participando inclusive compañías cuyo modelo central no es TPM para la mejora de este tipo de modelos como consecuencia de esta actividad. La lista de las compañías a las cuales pertenecen quienes participan de este esfuerzo, y que formalmente han definido a TPM como estrategia táctica de negocio en sus operaciones en el AMVA y oriente cercano es consignada en la tabla 1.

Tabla 1: Compañías de trabajo de los Integrantes Grupo Focal TPM

#	EMPRESA	Ubicación	Sector
1	Microplast	Medellín	Plástico
2	Coldeplast	Itagüí	Plástico
3	New stetic	Guarne	Dental
4	Industrias Vera	Bello	Cerraduras
5	Industrias Ceno	Itagüí	Metalmecánica
6	Cartón de Colombia	Barbosa	Papel
7	Incolmotos Yamaha	Copacabana	Automotriz
8	Industrias Alimenticias Noel S.A.	Medellín	Consumo Masivo
9	Industria de Alimentos Zenú S.A.	Medellín	Consumo Masivo
10	Compañía Nacional de Chocolates	Rionegro	Consumo Masivo
11	Dulces de Colombia	Rionegro	Consumo Masivo
12	Colcafé	Medellín	Consumo Masivo
13	Sofasa S.A.	Envigado	Automotriz
14	Procter & Gamble Colombia Ltda.	Medellín	Consumo Masivo
15	Colcerámica S.A. Planta Girardota	Girardota	Porcelana
16	Electroporcelanas GAMMA – Aisladores	Sabaneta	Porcelana
17	Colcerámica S.A. Planta La Estrella (decorados)	La Estrella	Porcelana
18	Vajillas Corona (Locería Colombiana)	Caldas	Porcelana
19	Sumicol	Sabaneta	Porcelana
20	Colorquímica	La Estrella	Tintas
21	Litografía Cadena	La Estrella	Impresión
22	RECO S.A	Medellín	Automotriz
23	UMO S.A.	Medellín	Automotriz
24	Bonem S.A.	Medellín	Automotriz
25	Alico S.A.	Medellín	Plástico

Fuente: Elaboración Propia

La implementación de TPM en estas compañías ha seguido diferentes modelos, basados en el modelo del JIPM, y contando con modificaciones realizadas por los diferentes consultores, así como por aproximaciones que las diferentes compañías, en aprendizajes de la implementación para la cultura latina y en particular para la Antioqueña han realizado (Caso de New Stetic, Coldeplast y Microplast). Las compañías pertenecientes al Grupo Empresarial Antioqueño, Industrias Alimenticias Noel, Industria de Alimentos Zenú, Compañía Nacional de Chocolates, Dulces de Colombia, Colcafé, para el AMVA y oriente cercano, desarrollan la implementación de TPM con el consultor internacional IMC, con casa principal en Brasil y formación base del JIPM. Las compañías del Grupo Corona, Colcerámica, Electroporcelanas GAMMA, Vajillas Corona (Locería Colombiana) y Sumicol, desarrollan su

implementación con el consultor internacional Shinichi Shinotsuka, miembro adscrito del JIPM y en aplicación inclusive de premios internacionales de la implementación del modelo TPM ante este instituto. Estos modelos, y las conversaciones con los líderes de la implementación, hacen parte de los aprendizajes compartidos informalmente en el grupo focal.

Otras compañías, que participan de este grupo focal, pero que implementan otras metodologías de mejores prácticas, aportan también sus casos de éxito y fracaso. Así, iniciativas de Lean Manufacturing como modelo central, están siendo implementadas por O-I Peldar, mientras Six Sigma es la metodología central del Grupo Mundial y sus compañías Andercol, Compañía Global de Pinturas Pintuco y Destisol.

En las compañías del AMVA, en el último año, ha tomado impulso la implementación de Teoría de Restricciones, TOC, como consecuencia de la propuesta de su autor, que en 3 oportunidades ha visitado la ciudad y ha realizado reuniones con diferentes empresas. Leonisa, Vestimundo y Argos vienen haciendo la implementación de esta metodología en conjunto a los implementadores locales (Representantes) y el Goldratt Institute.

Finalmente, en Colombia, 5579 compañías están certificadas la Norma NTCISO9001:2008, 933 de Medellín, 68 de Envigado, 5 de Caldas, 61 de Sabaneta, 107 de Itagüí, 28 de Bello, 7 de Copacabana, 3 de Girardota y 3 de Barbosa, para un total de 1215 compañías, lo que corresponde al 21,7% de la totalidad de los certificados en el total del país (IQNet, 2010). Estos números, incluyen un gran número de entidades del sector servicios, donde Colombia cuenta con un gran número de implementaciones.

1.5 Las mejores prácticas y su impacto en la competitividad y productividad de las compañías del área metropolitana del Valle de Aburrá

Se puede generalizar que el objetivo de cualquier compañía con ánimo de lucro es la maximización de las ganancias de tal forma que los accionistas o partes interesadas incrementen su valor en el tiempo (Van Horne & Wachowicz, 2002). Así pues, una manera de medir la competitividad de un negocio recaería en cómo este incrementa su valor en el tiempo, bajo las teorías de valoración, algo complejas y de alto estudio. Sin embargo, las relaciones financieras permiten el realizar comparaciones entre las diferentes compañías en su desempeño global de tal forma que se puede conocer cual está en una mejor posición en un momento dado. El análisis financiero utiliza ampliamente relaciones financieras desde los estados financieros básicos, Balance y Estados de Resultados, y típicamente, estas relaciones incluyen relaciones de endeudamiento, liquidez, eficiencia y rentabilidad (Brealey, R. et. al., 2001) (García, 1999).

Por otro lado, la productividad, entendida como la relación cuantitativa entre lo que se produce y los recursos necesarios para producir, se refiere a la eficiencia del sistema de producción con respecto a cómo son utilizados los diferentes factores, tales como tiempo, materiales, capital y energía (Kumar, 2006).

1.5.1 Índices de Productividad

1.5.1.1 OEE (Overall Equipment Effectiveness)

El macro indicador de la efectividad de una planta es la Efectividad Global del Equipo - OEE, indicador que está conformado por tres sub-indicadores: Porcentaje de disponibilidad, porcentaje de rendimiento y porcentaje de calidad; realizando una comparación de la maquina o el procesos con respecto a su máquina ideal equivalente (Suzuki, 1994). La diferencia la constituyen las pérdidas de tiempo, las pérdidas de velocidad y las pérdidas de calidad (Suzuki, 1994).

El cálculo del OEE genera información diaria sobre el nivel de efectividad de una máquina o conjunto de máquinas. Además, indica cuál de las Seis Grandes Pérdidas (Averías, Esperas, Microparos, Velocidad reducida, Desecho y Reprocesos) debemos atacar en primer lugar (Suzuki, 1994). El OEE no es sólo un indicador con el que medir el rendimiento de un sistema productivo, sino que es un instrumento importante para realizar mejoras específicas una vez que ya hemos priorizado las pérdidas y el operario es indispensable en este proceso porque el refleja en un documento la evolución de las pérdidas de la máquina y promueve las acciones correctivas para eliminarlas. La fórmula empleada para el cálculo del OEE es el producto de los tres factores mencionados anteriormente:

$$\text{OEE} = \text{Tasa de Disponibilidad} \times \text{Tasa de Rendimiento} \times \text{Tasa de Calidad}$$

Si no hay pérdidas el OEE sería del 100% (la máquina ideal). La tabla 1 contiene las definiciones de los elementos que componen el OEE.

Tabla 2. Definiciones de los elementos que componen el OEE.

Elemento	Definición	Cálculo
Tasa de Disponibilidad	La tasa de disponibilidad refleja el tiempo durante el cual la máquina está fabricando productos, comparado con el tiempo que podría haber estado fabricando productos. Una tasa de disponibilidad menos de un 100% indica que tenemos pérdidas de tiempo representada en averías, esperas y restricciones de línea.	$\frac{\text{Tiempo Programado de Producción} - \text{Paros No Programados}}{\text{Tiempo Programado de Producción}}$
Tasa de Rendimiento	La tasa de rendimiento refleja qué ha producido la máquina, comparado con lo que teóricamente podría haber producido (es decir, la producción que deberíamos obtener si la máquina funcionase a la velocidad máxima teórica durante el tiempo de funcionamiento actual.) Una tasa de rendimiento menor de un 100% indica que tenemos pérdidas de velocidad, microparos y velocidad reducida.	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Teóricamente a Producido}}$
Tasa de Calidad	La tasa de calidad refleja los productos buenos que hemos obtenido, comparado con el total de productos que hemos fabricado. Una tasa de calidad menor de un 100% indica que tenemos pérdidas de calidad por generación de producto no conforme, desperdicio, retrabajos, así como pérdidas en el arranque y paro de la máquina.	$\frac{\text{Unidades producidas} - \text{No Conformes}}{\text{Unidades producidas}}$

1.5.1.2 Disminución de Fallas

De acuerdo a Suzuki, 1994 analizar las fallas es una acción que permite evidenciar la confiabilidad de un proceso en busca de su competitividad (Suzuki, 1994). La disminución de fallas muestra en función del incremento de la confiabilidad y la disponibilidad, un impacto positivo en la productividad de los diferentes procesos, y puede ser evidenciada como:

$$\% \text{ Reducción de Fallas} = \frac{(\text{Fallas Antes} - \text{Fallas Después}) * 100\%}{\text{Fallas Antes}}$$

1.5.1.3 Incremento de Throughput

El throughput hace referencia a la velocidad con la que los productos manufacturados han incrementado con respecto a las ventas de la organización. No considera únicamente la velocidad con la que sale de la maquina, si no con la que efectivamente la organización está siendo capaz de venderlas. (Hugos, 2003) Bajo esta definición la siguiente formula se utiliza para su cálculo:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Ventas Totales (Kg o \$)}}{\text{Unidad de Tiempo de las Ventas}}$$

1.5.2 Relaciones Financieras como elementos de verificación de la competitividad

Las Relaciones financieras como elementos de verificación de la competitividad más importantes y utilizadas son la utilidad operativa, la

rentabilidad operativa del activo, la rentabilidad del patrimonio, el mínimo crecimiento a alcanzar entre otras (García, 1999).

1.5.2.1 ROA - (Return of Assets)

ROA o Rentabilidad del Activo es uno de los indicadores más utilizados en el campo financiero, el es particularmente útil para diferentes compañías otras (García, 1999). Sin embargo ROA no permite comparar compañías con estructuras diferentes de capital, puesto que una compañía que paga más intereses paga menos impuestos otras (García, 1999). Luego, para que esta relación refleje las diferencias de las deudas, permitiendo ver el efecto únicamente operativo, es conveniente utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad Neta} + \text{Ajuste por Interés} - (\text{Ajuste por Interés} * \text{Tasa de Impuestos})}{\text{Activo Total}}$$

1.5.2.2 ROE - (Return of Equity)

ROE o Rentabilidad del Patrimonio es otro de los indicadores más utilizados. La definición de ROE utiliza la siguiente formula (García, 1999):

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Total}}$$

1.5.2.3 Relación Ventas – Activo Total

Es la relación entre las ventas y el activo total, de tal forma que muestra como se está usando la capacidad de la planta o el incremento efectivo de productividad (Brealey, R. et. al., 2001).

$$V/A = \frac{\text{Ingresos Operacionales}}{\text{Activo Total}}$$

Estas relaciones también pueden indicar como se da el cambio tecnológico de la compañía.

1.5.2.4 Relaciones de Endeudamiento – Costo de Deuda.

El costo de la deuda de las empresas permite ver que tan bien se están apalancando las organizaciones. Los valores de Pasivo a corto plazo, largo plazo y el costo de deuda pueden ser útiles a la hora de verificar que tan bien

se cubre la inversión o que tanto se ha tenido que invertir frente a las acciones tomadas (García, 1999).

El costo de la deuda hace referencia al costo efectivo con el cual se están pagando las alternativas de financiamiento, tanto de largo como de corto plazo, en un momento dado otras (García, 1999). Desde un Estado de resultados se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Deuda} = \frac{\text{Intereses Pagados}}{\text{Pasivo Total}}$$

Analizar los valores de pasivo total y largo plazo, permiten analizar el nivel de endeudamiento, especialmente en relación a las inversiones que han realizado las compañías en el periodo establecido.

1.5.3 Análisis del impacto de TPM en las industrias de manufactura del Área metropolitana del valle de Aburrá

El estudio se fundamenta en el análisis cuantitativo y cualitativo del efecto que TPM ha generado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y Oriente Cercano. Para esto se realizó un análisis de los estudios previamente realizados en este tema en el entorno local, se realizaron algunas reuniones del grupo focal con líderes de implementación de la metodología TPM de las empresas de la región de estudio quienes se reúnen informalmente, se realizó una caracterización de Estados de Resultados y Balances generales reportados por las empresas para los años 1999 a 2008 con cierre a 31 de Diciembre de cada año y finalmente se realizó una encuesta a cada uno de los líderes de TPM de las empresas en mención, donde se solicita información básica sobre el desarrollo de TPM considerando entre otros:

- Año de Inicio
- OEE (Overall Equipment Effectiveness) Base
- OEE (Overall Equipment Effectiveness) Actual
- % Reducción de Fallas
- % Incremento Throughput
- Numero de Mejoras por Empleado

Esta información, lograda en un espacio de 3 semanas, se confronta con la información de las entrevistas con los diferentes líderes para tener una visión más amplia de la implementación y no considera información de orden financiero pues esta, aunque pública, se considera sensible al interior de la cultura empresarial colombiana.

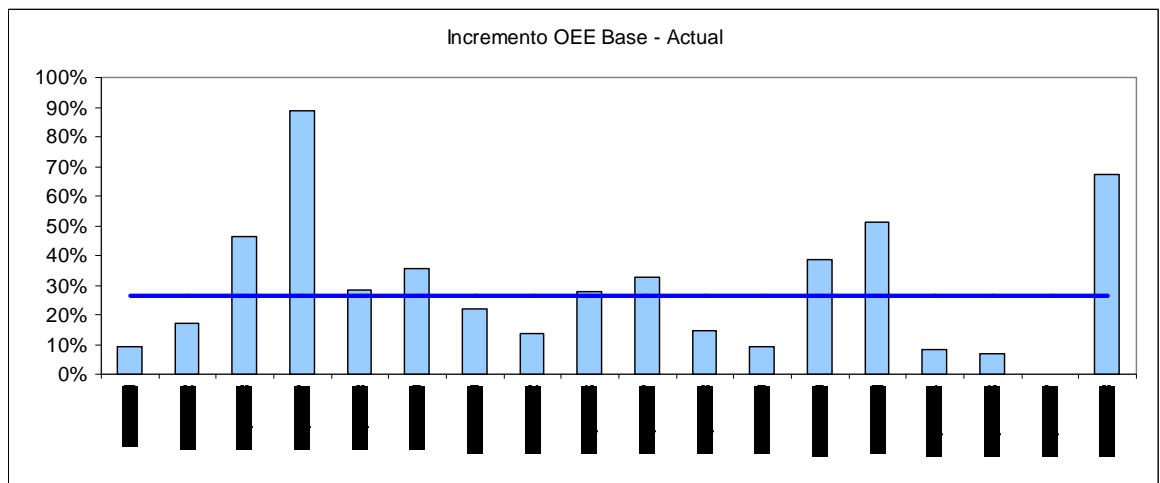
1.5.3.1 Incremento de la Productividad

Desde la encuesta que se realizó al grupo focal, y que contestaron efectivamente 16 de las 28 compañías a las cuales se les solicitó participar del estudio para un cubrimiento del 57%, se obtiene la información básica de cada uno de los indicadores. De las 16 compañías que dieron respuesta a la

encuesta, 16 reportaron los datos del OEE, 13 reportaron el número de reducción de fallas y únicamente 5 reportaron el valor de incremento de throughput. Esta información se recopiló en un periodo de 3 semanas via e-mail y entrevista telefónica con algunos de los responsables.

Para los valores del OEE de las diferentes compañías, se establece una diferencia entre el valor base, o punto de partida del indicador para la compañía en cuestión, y el valor actual. Esta diferencia se puede observar en la figura 1.

Figura 1: Variación del OEE Base vs Actual



Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3 muestra el análisis estadístico descriptivo básico de esta mejora en el OEE para las diferentes compañías, con los siguientes datos:

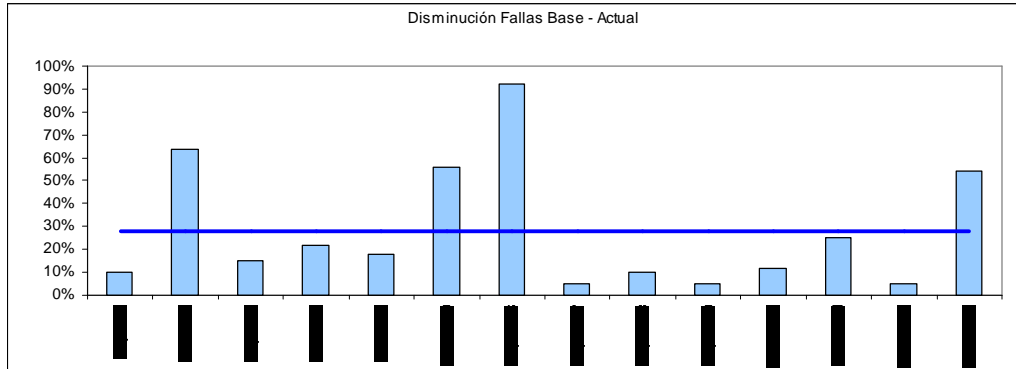
Tabla 3: Estadística Descriptiva Variación OEE

Dato / Variable	Valor
N	18
Promedio	29%
Desviación Estándar	23%
Máximo	89%
Mínimo	0%

Fuente: Elaboración Propia

La disminución de fallas, indicador típicamente mejorado por la implementación de TPM (Hace parte del modelo de las 3C's, desde el cero fallas, como objetivo fundamental del TPM), es mostrada en la figura 2.

Figura 2: Disminución Promedio de Fallas Base – Actual



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 4 se presenta la estadística descriptiva para la figura 2

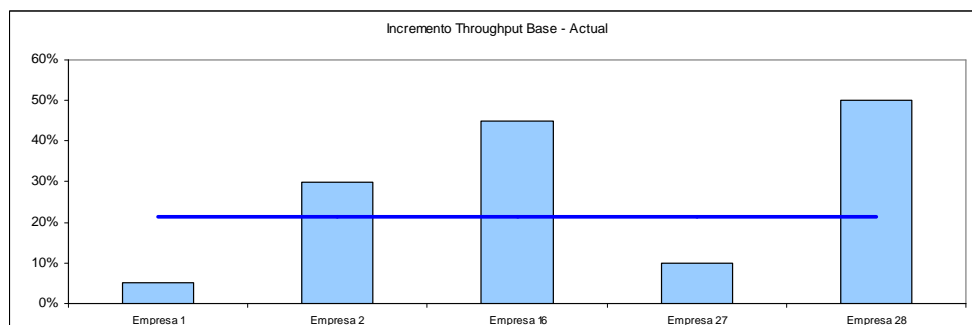
Tabla 4: Estadística Descriptiva Variación Fallas

Dato / Variable	Valor
N	15
Promedio	27%
Desviación Estándar	27%
Máximo	92%
Mínimo	5%

Fuente: Elaboración Propia

El aumento de throughput para las compañías que reportaron este dato es mostrado en la figura 3. Los datos estadísticos sobre esta figura son consignados en la tabla 5.

Figura 3: Incremento Promedio de Throughput Base - Actual



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Estadística Descriptiva Variación Throughput

Dato / Variable	Valor
N	5
Promedio	28%
Desviación Estándar	20%
Máximo	50%
Mínimo	5%

Fuente: Elaboración Propia

1.5.3.2 Análisis de competitividad

Para realizar el análisis de competitividad, se realiza la corrección en las ventas con la inflación como variable macro económica. De acuerdo a García, 1999, las compañías, para mantenerse competitivas, deben crecer a una tasa mínima definida como mínimo crecimiento, la cual está dada por:

$$MC = (1 - \text{Inflación Esperada}) * (1 + \text{PIB}) - 1$$

Para el año 2010, con los datos de la economía Colombiana, este crecimiento debería ser del orden de 5,6%, pues la inflación acumulada al mes de mayo de 2010 es de 2,07, la esperada está entre 2 y 4% (Con una media de 3%), mientras el PIB esta en 2,5% con el mismo crecimiento esperado para el final de año, tal como se comporto en el 2008.

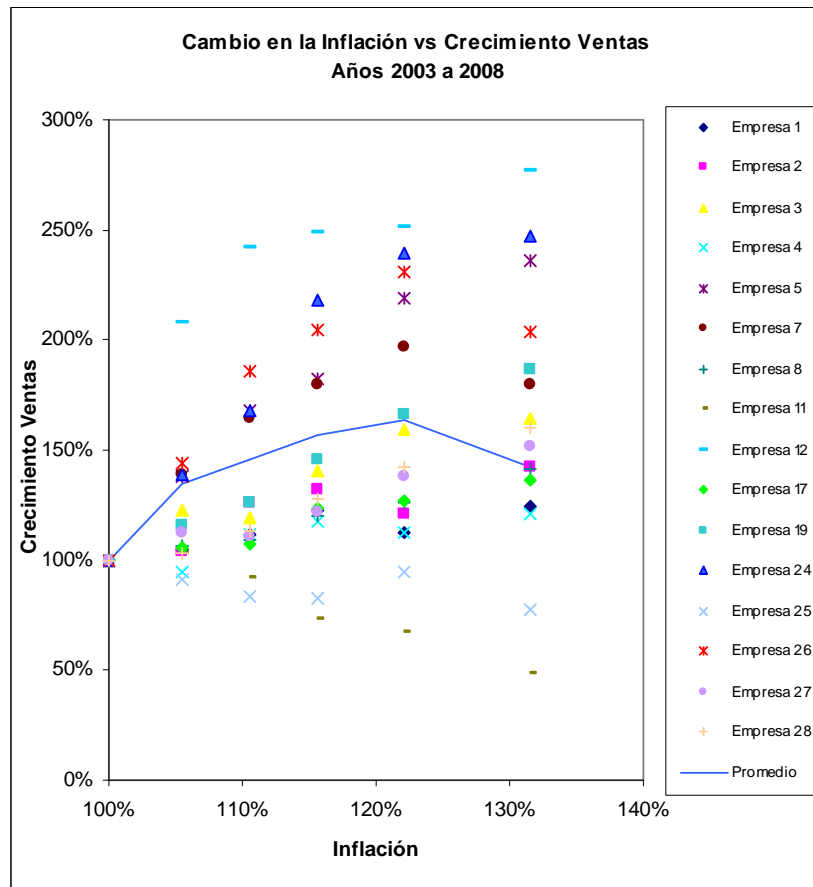
Para este último año, este crecimiento debió haber sido mínimamente del -5,36% como consecuencia de la caída mundial de las economías tal como se observa en la tabla 6. Al revisar la información de ingresos operacionales de las diferentes compañías, y al establecer una relación del crecimiento de estas en los diferentes años con la inflación final de cada uno de los periodos, se logra evidenciar el comportamiento para las diferentes compañías mostrado en la figura 4.

Tabla 6: Incremento de Ventas e Incremento Inflacionario

Dato / Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	20	20	20	20	20	20
Promedio	Base	123%	135%	148%	157%	162%
Desviación Estándar	0%	32%	42%	47%	52%	55%
Máximo	Base	208%	242%	249%	252%	277%
Mínimo	Base	80%	84%	74%	68%	49%
<i>Inc. Inflación</i>	100%	106%	111%	116%	122%	132%
<i>CM</i>	-3,7%	-0,4%	-0,2%	0,6%	2,1%	-5,4%
<i>CM Acumulado</i>	100%	99%	99%	100%	102%	97%

Fuente: Elaboración Propia

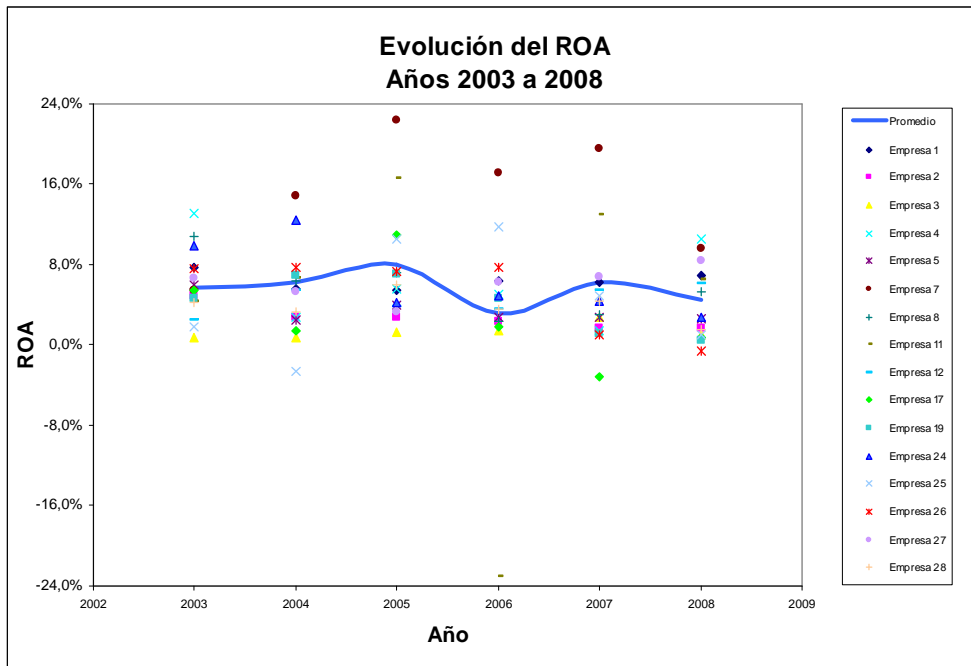
Figura 4: Relación entre crecimiento en ventas e inflación para las empresas objeto de estudio



Fuente: Elaboración Propia

La figura 5 muestra el comportamiento de la rentabilidad de los activos, ROA, para el periodo en estudio. Aquí se consideran casos especiales, como los evidenciados en la compañía 11, donde se da una pérdida mayor en el año 2006.

Figura 5: Evolución ROA



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5, el valor promedio del comportamiento (línea azul) es calculado desde la sumatoria general de datos, no como promedio directo, para no hacerlo ponderado directamente si no corregido desde la realidad del sector. Este análisis es reportado en la tabla 7.

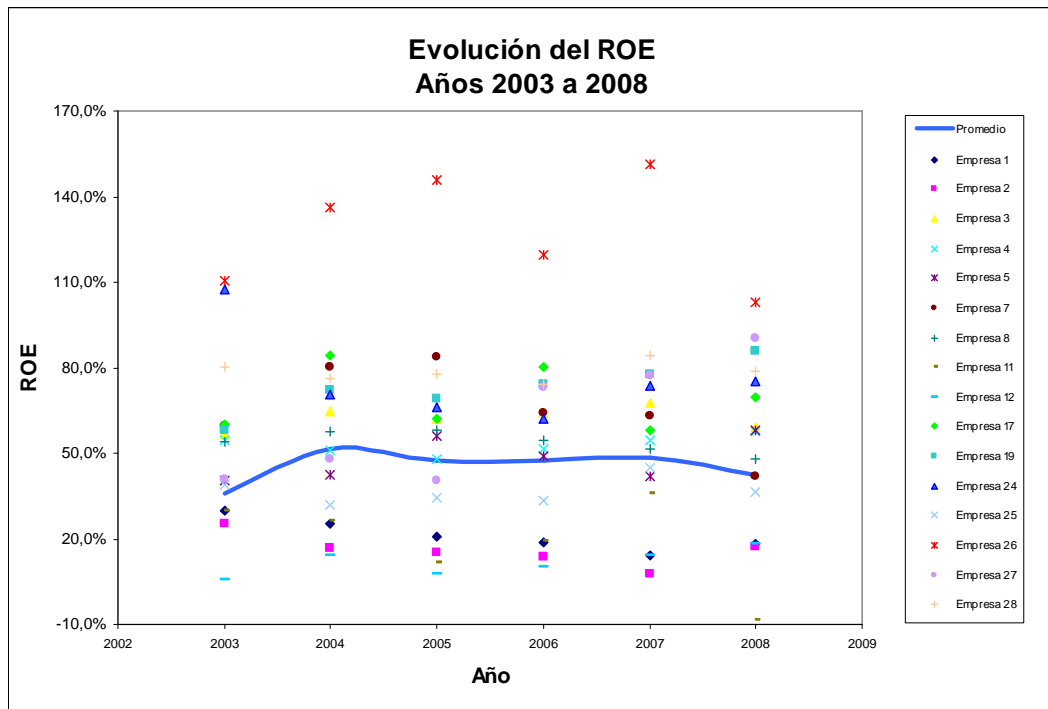
Tabla 7: Incremento del ROA para los años 2003 a 2008

Dato / Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	20	20	20	20	20	20
Promedio	5,9%	4,8%	7,1%	3,3%	5,0%	3,8%
Desviación Estándar	3,3%	4,5%	5,3%	7,3%	5,0%	3,4%
Máximo	13,1%	14,9%	22,4%	17,2%	19,6%	10,6%
Mínimo	0,4%	-3,3%	-1,0%	-23,0%	-3,2%	-0,6%

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, el comportamiento de la rentabilidad del patrimonio para las empresas analizadas y el periodo de estudio, se muestra en la figura 6.

Figura 6: Evolución ROE



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 8 muestra el comportamiento de forma estadística a para el periodo de estudio:

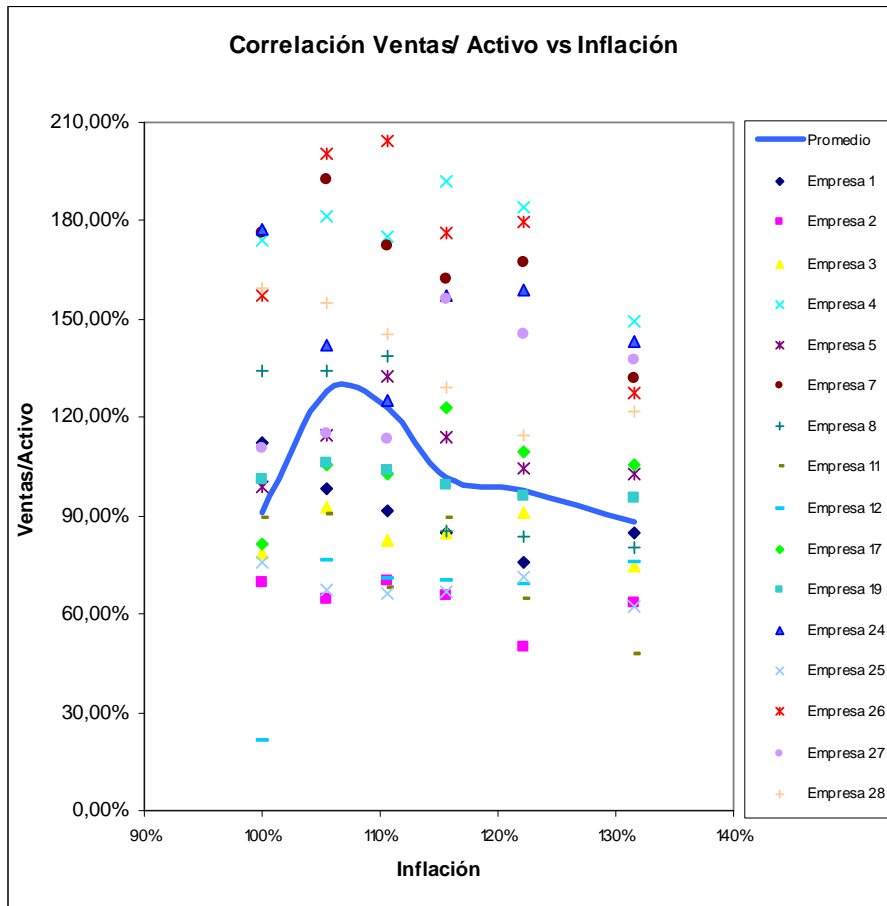
Tabla 8: Incremento del ROE para los años 2003 a 2008

Dato / Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	20	20	20	20	20	20
Promedio	50,7%	55,2%	53,6%	54,3%	56,1%	51,0%
Desviación Estándar	26,6%	30,8%	33,2%	29,1%	32,9%	33,4%
Máximo	110,5%	136,1%	145,6%	119,5%	151,5%	103,0%
Mínimo	5,8%	5,0%	4,6%	7,2%	7,5%	-8,6%

Fuente: Elaboración Propia

Para las comparaciones de eficiencia, se utiliza la relación entre ventas realizadas y el nivel de activo total. Esta relación, que debe considerar la afectación por la inflación para lograr corregir el efecto que esta puede causar en las ventas, se muestra en la figura 7.

Figura 7: Evolución de la Relación Ventas / Activo contra la Inflación



Fuente: Elaboración Propia

La descripción de los datos correspondientes a esta información se encuentra en la siguiente tabla 9.

Tabla 9: Relación Ventas / Activo contra la Inflación

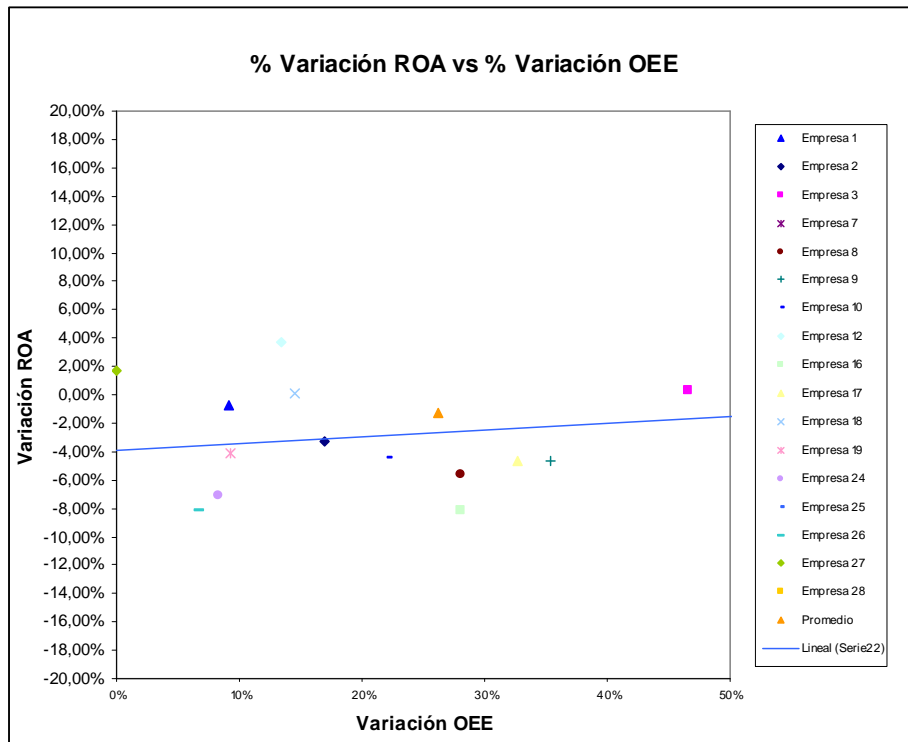
Dato / Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	20	20	20	20	20	20
Promedio	108,5%	119,5%	116,6%	111,4%	105,4%	96,4%
Desviación Estándar	45,9%	47,4%	45,9%	42,0%	43,0%	33,8%
Máximo	177,4%	200,4%	204,6%	191,9%	184,1%	149,3%
Mínimo	21,1%	26,3%	27,8%	30,3%	29,2%	22,3%
Incremento Inflación	100%	106%	111%	116%	122%	132%

Fuente: Elaboración Propia

1.5.3.3 Relación entre la productividad y la competitividad

Para efectuar una comparación entre los índices de productividad y competitividad, se realiza un análisis donde se consideran el ROA en el año base, el OEE base para este momento versus los valores actuales, independiente del nivel de avance de la implementación y las estrategias corporativas, que obviamente generan un impacto en los resultados de la compañía. Esta correlación es graficada en la figura 8.

Figura 8: Correlación entre la variación del ROA y el OEE en la base y en el año actual.



Fuente: Elaboración Propia

La estadística descriptiva de la información correspondiente a esta relación, se resume en la tabla 10.

Tabla 10: Relación Ventas Variación ROA vs Variación OEE

Dato / Variable	% Variación ROA	% Variación OEE
N	16	16
Promedio	-2,3%	26,7%
Desviación Estándar	4,0%	23,9%
Máximo	4,1%	88,9%
Mínimo	-8,2%	0,0%

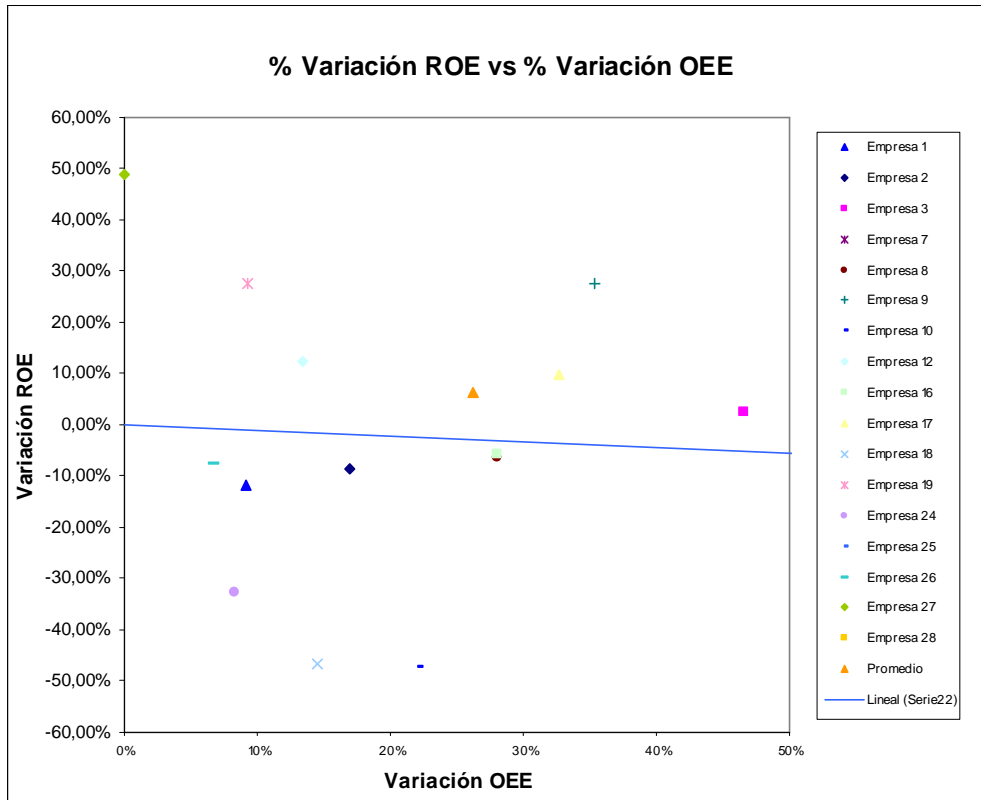
Fuente: Elaboración Propia

Al realizar un análisis básico de las matrices de variación del ROA y variación del OEE para las compañías con la información disponible, se encuentra un

coeficiente de correlación de 0,26, el cual evidencia la poca relación efectiva entre estos datos.

Para la relación Variación ROE y variación OEE, se muestran los resultados en la figura 9 y es analizada en la tabla 11.

Figura 9: Correlación entre la variación del ROE y el OEE en la base y el año actual.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Relación Variación ROE vs Variación OEE

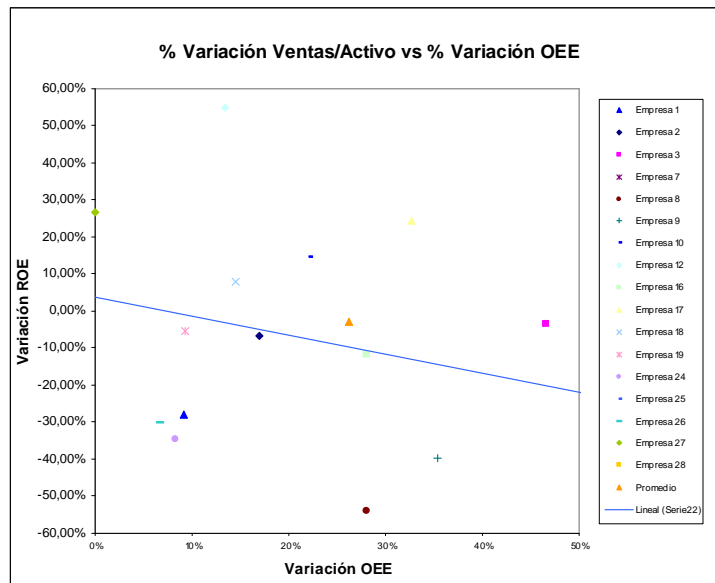
Dato / Variable	% Variación ROE	% Variación OEE
N	16	16
Promedio	-3,5%	26,7%
Desviación Estándar	25,9%	23,9%
Máximo	49,0%	88,9%
Mínimo	-47,2%	0,0%

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de esta relación muestra un coeficiente de correlación de -0,09, el cual es también un valor muy bajo.

Al comparar el OEE con la relación de ventas – activo, se evidencia que utilización de la capacidad de la planta efectivamente ha sido liberada como consecuencia de la implementación de TPM y su trabajo fundamental en el OEE y en función del incremento de throughput desde la eliminación de las pérdidas y desde el efecto que el OEE tiene en la posibilidad de incrementar las ventas. En la figura 10 se presenta la información correspondiente a esta relación, la cual es analizada en la tabla 12.

Figura 10: Relación de Variación de las ventas/activo y la Variación del OEE.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Relación Variación Ventas/Activo vs Variación OEE

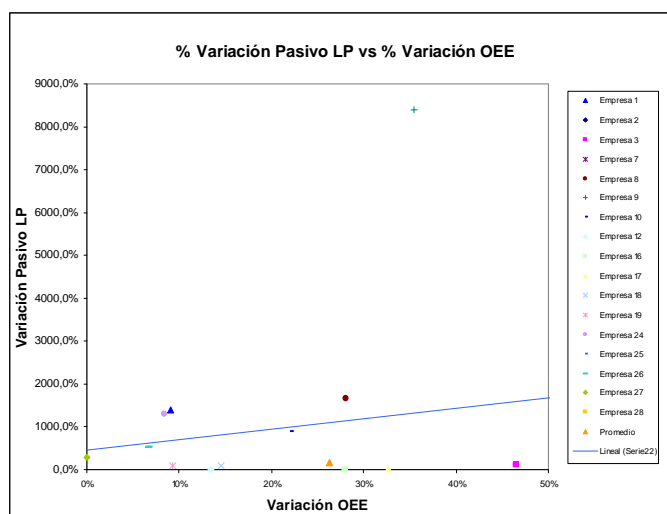
Dato / Variable	% Variación Ventas / Activo	% Variación OEE
N	16	16
Promedio	-10,5%	26,7%
Desviación Estándar	30,3%	23,9%
Máximo	54,9%	88,9%
Mínimo	-53,8%	0,0%

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de correlación es de -0,40 para esta relación.

En la figura 11 se muestra la del Pasivo Largo Plazo y la Variación del OEE. La información estadística para estos datos se consigna en la tabla 13.

Figura 11: Relación de Variación



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Relación Variación Pasivo Largo Plazo vs Variación OEE

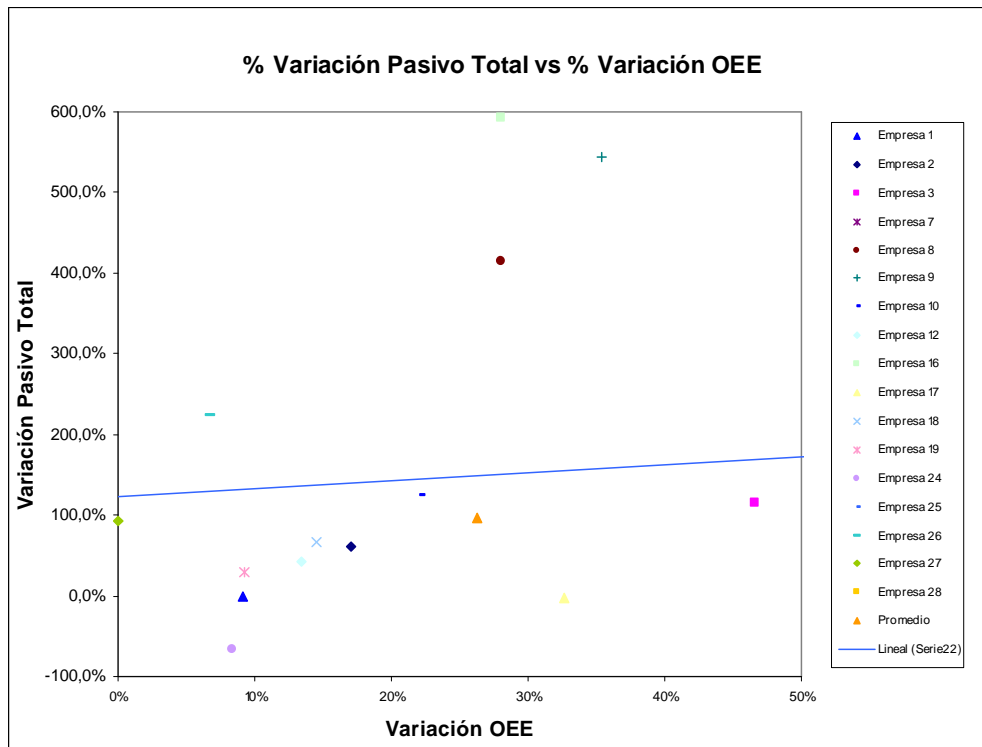
Dato / Variable	% Variación Pasivo LP	% Variación OEE
N	16	16
Promedio	1169,2%	26,7%
Desviación Estándar	2072,6%	23,9%
Máximo	8404,3%	88,9%
Mínimo	-67,4%	0,0%

Fuente: Elaboración Propia

El Coeficiente de Correlación es de 0,28 para esta relación.

Finalmente, al revisar el pasivo total contra el OEE se observa el comportamiento mostrado en la figura 12.

Figura 12: Correlación entre la variación del Pasivo Total en la base y actual y el OEE.



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 14 muestra el resumen estadístico para esta correlación

Tabla 14: Relación Variación Pasivo Total vs Variación OEE

Dato / Variable	% Variación Pasivo Total	% Variación OEE
N	16	16
Promedio	151,7%	26,7%
Desviación Estándar	196,0%	23,9%
Máximo	591,7%	88,9%
Mínimo	-66,7%	0,0%

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de correlación de 0,12 para esta relación.

1.5.4 Discusión de los resultados obtenidos con los análisis de productividad y competitividad

Si bien los resultados de la industria manufacturera muestran una mejora en los últimos años, en particular las industrias que hacen parte de este estudio consistentemente muestran una pérdida de valor resultado de sus estrategias corporativas y competitivas. Esta se explica al revisar los datos de

crecimiento de estas compañías en el periodo de tiempo analizado (162%), contra el crecimiento mínimo acumulado (97%) y la inflación (132%), donde se evidencia muy por encima, no obstante al verificar la variación en el ROA ha crecido únicamente un 126% en promedio para la industria, dato que se ve por debajo de la inflación y por encima del crecimiento mínimo. Este valor de crecimiento, con sus variaciones y promedio actual, se evidencia fuera de control para las compañías, afirmación ratificada por el cálculo del Cpk con el crecimiento mínimo como límite inferior, con un resultado promedio de 0,32 para el periodo en cuestión (Una relación en control posee un Cpk superior a 1 o inclusive superior a 1,33). Esto, impulsado por competencias en los diferentes sectores, deben ser puntos a revisar tanto por las autoridades locales así como por las compañías en cuestión en función de estabilizar las ventas en crecimientos consistentes, pues si bien la variación mostrada por las ventas es una muy dependiente de la inflación (Coeficiente de Correlación 0,94), la variación es extremadamente alta entre compañías y sectores, evidenciando problemas macroeconómicos y de gestión interna obviamente.

Los indicadores de relaciones de rentabilidad, ROA y ROE, muestran una relativa estabilidad a lo largo del periodo evaluado. En primera instancia, el ROA muestra un promedio muy bajo, seguro por debajo de los valores requeridos por los accionistas, con un valor de 4,5% en promedio (Sumatorias generales). En relación a como el OEE puede haber impactado este indicador no se evidencia una relación efectiva, puesto que el coeficiente de correlación es de 0,26% y los incrementos significativos del OEE, que en promedio han sido del 29%. En segunda instancia, el ROE, con un valor promedio de 42,3% (Sumatorias Generales), se evidencia estable a lo largo de los años, lo que sugiere que gracias a la financiación no se ha hecho necesario la inyección de capitales a los negocios, independiente de que la relación de este indicador con el OEE este únicamente en el -0,10, así como se evidencia que la ventas, como parte del activo han venido cayendo, y un valor de relación con la variación del OEE de -0,40 y un incremento promedio del 151% del pasivo total y del 1169% del pasivo largo plazo. Se sugiere de esta forma que el impacto que el OEE ha tenido en las compañías no es lo suficientemente fuerte como para hacer sus costos más bajos, para evitar inversiones (Se han ejecutado con pasivo largo plazo) o en incremento de throughput.

2. Caracterización de las mejores prácticas objeto de la aproximación metodológica

La caracterización de las diferentes metodologías de mejores prácticas se realiza utilizando el estándar propuesto por la Organización Internacional de Estandarización ISO, en la Guía Internacional 072:2001, la cual sirve para justificar y desarrollar sistemas de gestión, así como proveer la guía para desarrollar y mantener un sistema de gestión con alguna importancia para un mercado, asegurando la compatibilidad y alineación, y guiando la terminología, estructura y elementos comunes del mismo (ISO, 2001).

2.1 Elementos comunes de la guía técnica ISO 072:2001

Los elementos comunes a los modelos incluyen entre otros las políticas del sistema, la planeación, su modelo de Implementación y Operación, como se evaluación el desempeño del mismo, la gestión de la mejora y finalmente la revisión por la gerencia. A su vez, estos elementos se subdividen en diferentes subelementos, que desde la teoría serán completados para las diferentes metodologías, bajo la siguiente categorización (ISO, 2001):

- Política:
 - *Política y Principios*: La política demuestra el compromiso de la organización para encontrar los requerimientos del sistema de gestión de tal forma que se establece un sentido de dirección y los principios de actuación. La política debe proveer un marco para el establecimiento de los objetivos y las metas.

- Planeación:
 - *Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos*: La identificación de los temas que deben ser controlados y/o mejorados con el objetivo de satisfacer a las partes interesadas relevantes.
 - *Selección de temas críticos a ser atendidos*: Priorización de los resultados del proceso de identificación.
 - *Establecimiento de metas y objetivos*: Identificación de objetivos y metas claros (Incluyendo marcos de tiempo) basados en los temas críticos y la política de la organización y los resultados de los revisiones por la gerencia.

- *Identificación de recursos:* Identificación de los recursos necesarios y la disponibilidad de adecuados recursos humanos, de infraestructura y financieros.
 - *Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad:* Identificaciones de los roles, responsabilidades, autoridad y sus relaciones con la organización tanto como sea necesario para asegurar operaciones eficientes y efectivas.
 - *Planeación de procesos operacionales:* Los arreglos de planeación para los procesos operacionales que deben incluir acciones que muestren el efecto de cómo los objetivos y las metas serán alcanzados.
 - *Contingencias para eventos predecibles:* Arreglos que deben ser mantenidos con el fin de evitar cualquier evento predecible.
- Implementación y Operación
 - *Controles Operacionales:* Medidas operacionales que deben ser implementadas para mantener el control del plan de actividades contra las metas definidas.
 - *Gestión del Recurso Humano:* La gestión de los empleados, contratistas, temporales incluyendo todas las actividades de capacitación y calificación.
 - *Gestión de otros recursos:* La gestión de operación y mantenimiento para la planta, infraestructura, locaciones, finanzas, entre otros, que tenga un impacto en el desempeño organizacional.
 - *Documentación y su control:* La gestión de aquellos documentos que son esenciales para la implementación exitosa del sistema de gestión.
 - *Comunicación:* Los arreglos necesarios para la comunicación tanto interna como externa.
 - *Relaciones con proveedores y contratistas:* Formalización de arreglos para aquellos proveedores que cuyos productos o servicios tienen algún impacto en el desempeño de la organización.
- Evaluación de Desempeño
 - *Monitoreo y medición:* Mecanismos con los cuales la organización diagnostica su desempeño en una forma regular.
 - *Análisis y manejo de no conformidades:* Determinación de las no conformidades del sistema y la manera como estas son gestionadas.
 - *Auditorías del sistema:* Proceso de auditoría al sistema de gestión.

- Mejora
 - *Acciones Correctivas*: Mecanismos para eliminar las causas de las no conformidades detectadas tanto en los procesos operacionales como en el sistema de gestión.
 - *Acciones Preventivas*: Mecanismos para estimular acciones para eliminar causas potenciales de no conformidades tanto en los procesos operacionales como en el sistema de gestión.
 - *Acciones de Mejora*: Las acciones tomadas para garantizar la mejora continua del sistema de gestión

- Revisión por la Gerencia
 - *Revisión por la gerencia*: La revisión por gerencia determina el desempeño actual del sistema para asegurar su continua adecuación, conveniencia y efectividad, así como para instruir mejoramientos y nuevas direcciones cuando lo encuentre necesario.

Los anteriores elementos serán utilizados como base del modelo que se propone en el capítulo 3, de tal forma que las diferentes mejores prácticas que serán analizadas como parte del modelo, puedan también tener un punto común que facilite la creación de la aproximación final.

2.2 Caracterización de la mejores prácticas objeto de estudio

Para la caracterización de las diferentes metodologías en función de los diferentes elementos de la guía ISO072:2001, se analizan por Administración Productiva Total los modelos de Suzuki (Suzuki, 1994), Nakajima (Nakajima, 1992), Leftar y Hartmann (Leftar, 2001), para lean Manufacturing el modelo de Wilson (Wilson, 2010), Golsby y Martichenko, (Goldsby & Martichenko, 2005) para Six Sigma el modelo presentado por Park (Park, 2003), Truscott (Truscott, 2003) para Teoría de Restricciones el modelo base del Goldratt Consulting Group (Goldratt, 2010), para Administración Total de la Calidad el modelo de Oakland (Oakland, 2003), El modelo 2010 de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM, 2010) para EFQM, la Norma Técnica Colombiana ISO9001:2008 (ICONTEC, 2008) para ISO9001, la Norma Técnica Colombia ISO14001:2004 (ICONTEC, 2004) para ISO14001, la OHSAS18001:2007 (ICONTEC, 2007) para OHSAS18001, y el Decreto 3075 del Ministerio de la Protección Social para las Buenas Prácticas de Manufactura (Ministerio de la Protección Social, 2008), así como la revisión de Octubre del Reglamento Técnico de Envases del INVIMA para las regulaciones gubernamentales (INVIMA, 2010).

La lectura, análisis y consolidación de los desarrollos, actividades, herramientas o prácticas generales por cada una de las metodologías de

mejores prácticas, en alineación a la expectativa de cada uno de los elementos comunes de la guía ISO 072:2001, se presentan en la tabla 15 a manera de matriz:

Tabla 15: Mejores Practicas Identificadas en los elementos de la ISO072

Elementos	Descripción Subelementos	Administración Productiva Total (TPM)	Lean Manufacturing	Six Sigma
Política	Política y Principios	Formulación de la Política Involucración Total	Formulación de la Política	Formulación de la Política
Planeación	Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos.	Árbol de Pérdidas desde el OEE	Value Stream Mapping (VSM) Diagnóstico Lean de Punto de Partida	Análisis Procesos Voz del Cliente (VOC)
	Selección de temas críticos a ser atendidos.	Árbol de Pérdidas desde el OEE	Value Stream Mapping Diagnóstico Lean de Punto de Partida	Voz del Cliente (VOC)
	Establecimiento de metas y objetivos.	Plan de Vuelo (Benchmark de otras implementaciones)	Metas desde el diseño deseado.	Técnicas Estadísticas
	Identificación de recursos.			
	Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad.	Creación Oficina TPM Clarificación de Roles y Responsabilidades	Equipo de Trabajo Multidisciplinario	Equipo de Trabajo Multidisciplinario
	Planeación de procesos operacionales	Plan Maestro de Implementación por Pilar		QFD (Despliegue de la función de Calidad)
	Contingencias para eventos predecibles		Inventarios	
Implementación y Operación	Controles Operacionales	Modelo de 12 Pasos de Implementación	Pasos de Implementación y aplicación de las herramientas	Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar (DMAIC por sus siglas en ingles)
	Gestión del Recurso Humano	Programa de Capacitaciones	Programa de Capacitaciones	Programa de Capacitaciones Clasificación Competencia Cinturón
	Gestión de otros recursos			
	Documentación y su control	Normas Definitivas y Tentativas Estándares de Mantenimiento Lecciones de un Punto	Value Stream Mapping	
	Comunicación	Boletines Cartelera	Boletines Cartelera	Boletines Cartelera
	Relaciones con proveedores y contratistas			Proveedores Clave Involucrados de ser necesario
Evaluación de Desempeño	Monitoreo y medición	Indicadores PQCDMSME OEE, MTBF, MTTR, Fallas, Defectos y Accidentalidad	Diagnóstico Lean (Madurez del Sistema)	Técnicas Estadísticas DPP (Defectos por Millón) Cpk (Capacidad de Proceso) Cr (Razón de capacidad)
	Análisis y manejo de no conformidades	Herramientas de Análisis Básicos Por que - Por que 5W - 2H Espina de Pescado Ciclo CAPDo (Verificar, Actuar, Planear y Hacer) Análisis PM (Mecanismo del Fenómeno)	Herramientas de Análisis Básicos Por que - Por que 5W - 2H Espina de Pescado SMED (Cambio de dado en minutos de un solo dígito)	FMEA
	Auditorías del sistema	Auditorías de Paso para Cada Pilar	Diagnóstico Lean (Madurez del Sistema)	
Mejora	Acciones Correctivas	Proceso de Eliminación de Defectos de Mantenimiento Autónomo	Diagnóstico Lean (Madurez del Sistema)	DMAIC
	Acciones Preventivas	Análisis FMECA (Análisis de Causa - Efectos de Modo de Fallos) Elementos de Proactividad		DMAIC
	Acciones de Mejora	Mejoramientos Individuales - Kaizen	Mejoramientos Individuales - Kaizen	DMAIC
Revisión por la Gerencia	Revisión por la gerencia	Comité TPM	Diagnóstico Lean (Madurez del Sistema)	Equipo de Líderes Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 (Continuación 1)

Elementos	Descripción Subelementos	Teoría de Restricciones (TOC)	Administración de la Calidad Total (TQM)	EFQM
Política	Política y Principios	Alineación del Direccionamiento Estratégico	Formulación de la Política Involucración Total	Formulación de la Política
Planeación	Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos.	Arboles de Estrategia y Táctica Urgencia solución de problemas	Requisitos del Cliente	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados
	Selección de temas críticos a ser atendidos.	Arboles de Estrategia y Táctica Urgencia solución de problemas	Requisitos del Cliente	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados
	Establecimiento de metas y objetivos.	ROA No Máximos Locales	Negociación de Metas	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados
	Identificación de recursos.		Presupuesto	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados
	Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad.	Arboles de Estrategia y Táctica Equipo Multidisciplinario	Empoderamiento Involucración Roles y Responsabilidades	Responsabilidad y Autoridad (Criterio 3 Habilitador - Personal)
	Planeación de procesos operacionales	SW Especializado Programación Cuello Botella Arboles de Estrategia y Táctica	QFD (Despliegue de la función de Calidad) FMEA Diseño para la Calidad	Planeación de los Procesos/Productos y Servicios (Criterio 5 Habilitador - Productos, procesos y servicios)
	Contingencias para eventos predecibles	Posibilidad de Maquilas Backup de Maquinaria		
Implementación y Operación	Controles Operacionales	Arboles de Estrategia y Táctica	14 Pasos de la Calidad Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	Resultados requeridos, Aproximaciones planeadas y desarrolladas, Despliegue, Asesoría y Redefinición de aproximaciones (RADAR)
	Gestión del Recurso Humano	Educación Especializada en el Modelo	Involucración Total Entrenamiento Empoderamiento Trabajo en Equipo	Programa de Capacitación Empoderamiento Involucración Reconocimiento
	Gestión de otros recursos		Presupuesto	JIT TPM 5S's
	Documentación y su control		Control de los documentos Control de los registros	Mapeo de Procesos Diagramas de Flujo
	Comunicación	Boletines Cartelera	Entrenamientos Medios Masivos Cartelera	Boletines Cartelera
	Relaciones con proveedores y contratistas		Desarrollo de Alianzas de Mutuo Beneficio	Proveedores Clave (Criterio 4 Habilitador)
Evaluación de Desempeño	Monitoreo y medición	Indicadores Financieros Globales ROA ROE Crecimiento en Ventas EVA	Sistema de Monitoreo y Medición Costos de la No Calidad	Criterios de Resultado Tendencias Metas Benchmark Rango posible de resultados
	Análisis y manejo de no conformidades	Por que - Por que	Herramientas Básicas Control Estadístico Método Taguchi Six Sigma DRIVE	RADAR
	Auditorías del sistema		Modelo EFQM Auditorías Internas Auditorías Externas	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados
Mejora	Acciones Correctivas	Actuación Inmediata contra una No Conformidad en Causa Raiz	Definir, Arreglar, Investigar, Corregir , Evaluar (DFICE por sus siglas en ingles)	RADAR
	Acciones Preventivas		Sistemas de Aseguramiento de la Calidad	
	Acciones de Mejora			
Revisión por la Gerencia	Revisión por la gerencia	Equipo Lider	Comités de Calidad	Diagnóstico desde Criterios Habilitadores y de Resultados

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 (Continuación 2)

Elementos	Descripción Subelementos	ISO9001:2008	ISO14001:2004	OHSAS18001:2007
Política	Política y Principios	5. Responsabilidad de la dirección Formulación de la Política	4.2. Política ambiental Formulación de la Política	4.2. Política de seguridad y salud ocupacional Formulación de la Política
Planeación	Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos.	7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto Tablero Balanceado de Comando (BSC por sus siglas en inglés)	4.3.1. Aspectos Ambientales Matriz Aspectos - Impactos Matriz de Cumplimiento legal	4.3.1. Identificación de peligros, valoración de riesgos, y determinación de los controles Matriz Peligros - Riesgos Matriz de Cumplimiento legal
	Selección de temas críticos a ser atendidos.	5.2. Enfoque al Cliente Requisitos del Cliente	4.3.1. Aspectos Ambientales Matriz Aspectos - Impactos Matriz de Cumplimiento legal	4.3.1. Identificación de peligros, valoración de riesgos, y determinación de los controles Matriz Peligros - Riesgos, Matriz de Cumplimiento legal
	Establecimiento de metas y objetivos.	5.4.1. Objetivos de la calidad BSC	4.3.3. Objetivos, metas y programas BSC	4.3.3. Objetivos y programas BSC
	Identificación de recursos.	6. Gestión de los recursos Presupuesto	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad Presupuesto	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad Presupuesto
	Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad.	5.5.1. Responsabilidad y autoridad Perfil de Cargo Organigrama Plan de Trabajo	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad Perfil de Cargo Organigrama Plan de Trabajo	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad, rendición de cuentas y autoridad Perfil de Cargo Organigrama Plan de Trabajo
	Planeación de procesos operacionales	7.1. Planificación de la realización del producto Documentación del Proceso Control Proceso	4.4.6. Control Operacional Documentación del Proceso Control Proceso	4.4.6. Control Operacional Documentación del Proceso Control Proceso
	Contingencias para eventos predecibles	Acción Preventiva	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias Plan de Respuesta ante Emergencias	Planeación Plan de Respuesta ante Emergencias
Implementación y Operación	Controles Operacionales	7.1. Planificación de la realización del producto Control Proceso Controles Operacionales	4.4.6. Control Operacional Control Proceso Controles Operacionales	4.4.6. Control Operacional Control Proceso Controles Operacionales Control de Cambios Criterio ESCSE
	Gestión del Recurso Humano	6.2. Recursos humanos Matriz de Entrenamientos Instructivos Proceso de Calificación	4.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia Matriz de Entrenamientos Instructivos Proceso de Calificación	4.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia Matriz de Entrenamientos Instructivos Proceso de Calificación
	Gestión de otros recursos	6.1. Provisión de recursos Presupuesto	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad Presupuesto	4.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad Presupuesto
	Documentación y su control	4.2. Requisitos de la documentación Control de los documentos, Control de los registros, Auditoría interna, Control del producto no conforme, Acción correctiva, Acción preventiva Manual del Sistema	4.4.4. Documentación Identificación de Aspectos Ambientales, Identificación de Requisitos Legales, Competencia, formación y toma de conciencia, Comunicaciones del sistema, Preparación y respuesta ante emergencias, Seguimiento y medición de impactos, Evaluación del cumplimiento legal.	4.4.4. Documentación Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles necesarios, Mecanismos de Participación y Consulta, Registro, investigación y análisis de incidentes.
	Comunicación	5.5.3. Comunicación interna Boletines Carteleras	4.4.3. Comunicación Boletines Carteleras	4.4.3. Comunicación Boletines Carteleras COPASO
	Relaciones con proveedores y contratistas	7.4.1. Proceso de compras Selección y Evaluación de Proveedores Control Proceso Materias Primas	4.4.6. Control Operacional Control de Contratistas	4.4.6. Control Operacional Control de Contratistas
Evaluación de Desempeño	Monitoreo y medición	8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos Control Proceso	4.5.1. Seguimiento y medición Evaluación de Aspectos - Impactos Evaluación Cumplimiento Legal	4.5.1. Seguimiento y medición Evaluación de Peligros - Riesgos Evaluación Cumplimiento Legal
	Análisis y manejo de no conformidades	8.3. Control de producto no conforme Herramientas de Análisis	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva Herramientas de Análisis	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva 4.5.3.1. Investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y preventivas 4.5.3.2. Investigaciones de incidentes Investigación de Incidentes
	Auditorías del sistema	8.2.2. Auditoría interna Programa de Auditoría Listado de Chequeo de Auditoría Calificación de Auditores Auditorías	4.5.4. Auditoría interna Programa de Auditoría Listado de Chequeo de Auditoría Calificación de Auditores Auditorías	4.5.4. Auditoría interna Programa de Auditoría Listado de Chequeo de Auditoría Calificación de Auditores Auditorías
Mejora	Acciones Correctivas	8.5.2. Acción correctiva Acción correctiva	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva Acción correctiva	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva Acción correctiva
	Acciones Preventivas	8.5.3. Acción preventiva Acción preventiva	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva Acción preventiva	4.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva Acción preventiva
	Acciones de Mejora	8.5.1. Mejora continua Acción de Mejora	4.22. Política ambiental 4.3.3. Objetivos, metas y programas 4.6. Revisión por la dirección Acción de Mejora	4.22. Política ambiental 4.3.3. Objetivos, metas y programas 4.6. Revisión por la dirección Acción de Mejora
Revisión por la Gerencia	Revisión por la gerencia	5.6. Revisión por la dirección Revisión de Entradas y Salidas	4.6. Revisión por la dirección Revisión de Entradas y Salidas	4.6. Revisión por la dirección Revisión de Entradas y Salidas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 (Continuación 3)

Elementos	Descripción Subelementos	Decreto BPM 3075 de 2005	Reglamento Técnico de Envases
Política	Política y Principios		
Planeación	Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos.	Artículos a Aplicar según alcance del decreto	
	Selección de temas críticos a ser atendidos.	Artículos a Aplicar según alcance del decreto	Listado de Sustancias Positivas
	Establecimiento de metas y objetivos.		
	Identificación de recursos.		
	Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad.		
	Planeación de procesos operacionales		
	Contingencias para eventos predecibles		
Implementación y Operación	Controles Operacionales	Actividades de limpieza básicas. Controles operacionales para cada requisito	
	Gestión del Recurso Humano	Programa de Capacitaciones	
	Gestión de otros recursos		
	Documentación y su control		Registros internos
	Comunicación		
Evaluación de Desempeño	Relaciones con proveedores y contratistas		
	Monitoreo y medición		
	Análisis y manejo de no conformidades		
	Auditorías del sistema	Visitas de Vigilancia del INVIMA	
Mejora	Acciones Correctivas		
	Acciones Preventivas		
	Acciones de Mejora		
Revisión por la Gerencia	Revisión por la gerencia		

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 15, cada fila representa los sub-elementos de la guía técnica ISO072:2001, mientras que en las columnas se presenta cada una de las mejores prácticas analizadas.

Analizando la tabla 15, se evidencia que ISO9001:2008, ISO14001:2004 y OHSAS18001:2007, son las metodologías de mejores prácticas que más se asemejan a los elementos de la guía técnica ISO 072:2001.

Adicionalmente, la verificación de los temas clave en la tabla 15 donde se consolidan los elementos básicos para las diferentes mejores prácticas, permite evidenciar que para las diferentes mejores prácticas se lograron ubicar 170 elementos en alineación a los elementos de la guía técnica ISO072:2001 en 231 elementos posibles en consideración de una alineación completa de los modelos con este referente, donde igualmente se evidencia que existen 85 coincidencias entre los diferentes elementos y modelos, lo que corresponde a un 53% de la totalidad de elementos presentes. Estas coincidencias de actividades clave entre las diferentes mejores prácticas, permiten construir fácilmente un modelo con estos elementos comunes, que serán consolidados en la tabla del modelo propuesto en el capítulo 3.

3. Modelo propuesto para la gestión de la productividad “PRODUCE +”

El modelo de aproximación metodológica para la gestión de la productividad en la mediana y gran industria manufacturera, sector del plástico en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, “PRODUCE +” toma como referencia la Guía Técnica ISO 072:2001 en la construcción de los elementos comunes de las mejores prácticas Administración Productiva Total TPM, Lean Manufacturing, Six Sigma, Teoría de Restricciones, Administración Total de la Calidad, El modelo de excelencia EFQM, las Normas ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001:2007, el decreto 3075 de Buenas Prácticas de Manufactura y el Reglamento Técnico de Envases del Invima. Nuevamente se recuerda que este está diseñado para industrias del Sector Plástico, donde predomina ampliamente el estilo de producción bajo pedido o “Make to order”.

3.1 Política

La creación y divulgación de una política es clave para garantizar que el esfuerzo está alineado con lo que la organización espera del mismo. Por lo tanto es necesario que se puedan verificar diferentes elementos del diseño de políticas y principios de actuación dentro del modelo básico a implementar y esta se alinee con el direccionamiento estratégico de la organización. La gerencia debe impulsar arduamente esta política.

Se debe establecer, documentar y divulgar una política que demuestre el compromiso de la organización con la implementación del modelo. Esta política debe ser medible en los diferentes niveles organizacionales de tal forma que pueda ser verificada en su cumplimiento general. Adicional a este enunciado, la organización debe hacer público el objetivo general del modelo, y las premisas con las que se actuarán en la organización. Este tipo de premisas, deben ser construidas por la organización, pues son ellos mismos quienes las deben cumplir y a quienes se les debe evaluar.

3.2 Planeación

3.2.1 Identificación, selección y análisis de necesidades, requisitos y temas críticos

Las diferentes metodologías coinciden en comenzar sus esfuerzos desde el reconocimiento del estado actual, enmarcado en diferentes partes interesadas. Este estado obedece a que las organizaciones ya poseen muchas prácticas que favorecen la implementación de cualquier modelo. Es así que la creación de un diagnóstico es necesaria en consolidación de las necesidades internas y de las del mercado. El enfoque completo del modelo se realizaría entonces centrado en la estrategia competitiva. Estos diagnósticos permiten conocer cuáles son los puntos clave sobre los cuales la organización debe trabajar. No obstante, una vez identificados estos

puntos, metodologías como TPM sugieren el uso de árboles donde el despliegue sea mucho mayor logrando un enfoque de pareto.

Es necesario enfocar muy claramente los esfuerzos de la organización, donde el conocimiento de la estrategia en corto es fundamental para garantizar el éxito del ejercicio. En este sentido los procesos de direccionamiento estratégico, encuestas de clientes y diferentes estudios de mercado establecen los temas críticos y las necesidades de la organización para garantizar la obtención del imperativo estratégico, de tal forma que se puedan controlar y mejorar en los componentes de la estrategia corporativa y competitiva, fundamentalmente desde el esfuerzo que la competitiva realiza pues es ahí donde este modelo se centra. Los requisitos del cliente, del gobierno, así como los internos, también deben ser tenidos en cuenta por el modelo para tratar de garantizar que los esfuerzo no son solo de mediano plazo si no también de largo plazo.

Las necesidades estratégicas que ayudan a la construcción de una ventaja competitiva sostenible y de difícil imitación, obedecen a búsquedas genéricas que pueden generalizar los objetivos estratégicos de cualquier tipo de negocio, como por ejemplo la reducción de costos, la maximización de uso del espacio, la innovación o la eficiencia en la producción. En las industrias del sector plástico, donde predominan los tipos de negocios "Make to order", los tiempos de entrega son uno de esos temas críticos para dar respuesta coherente a los clientes mientras que permite generar una ventaja competitiva sostenible y de difícil imitación, la cual ayuda a consolidar los resultados de crecimiento y rentabilidad que se esperan en la compañía. Esta ventaja competitiva amarrada a este objetivo estratégico es clave ya que la competencia no puede responder tan rápidamente como se puede hacer con la innovación de producto y la ingeniería reversa, convirtiendo a esta misma en una gran posibilidad de crecimiento de mercado que debe ser correctamente alineada con las áreas de ingeniería y finanzas para garantizar los recursos acordes al posible crecimiento del negocio.

Es necesario pues, actuar de manera integral permitiendo enfocar los esfuerzos de la organización hacia la fuente de ventaja competitiva, considerando múltiples factores para lograr el éxito del mismo. Para tal efecto los cuestionarios 1 y 2 permiten verificar de una manera global cuales son las principales necesidades de la compañía, en estudio de la percepción interna, Cuestionario 1 que se presenta como Anexo 1, y en análisis de las necesidades, mejores valores, oportunidades y fortalezas de la expectativa del cliente externo, Cuestionario 2 que se presenta como Anexo 2. Igualmente se debe diligenciar el estudio de situación actual, Cuestionario 3 que se presenta como Anexo 3 con el cual se detectan los números globales actuales de situación de partida.

Posterior a la realización de estos cuestionarios, los cuales mínimamente debe estar realizados a 25 personas el 1, a 10 el 2 y a la gerencia el 3 para garantizar significancia estadística y capacidad de relacionamiento, se realiza un análisis de la brecha, de las potencialidades y oportunidades para reforzar el plan de trabajo especialmente en los entregables de corto plazo. Esta información básica, permitirá ver si es necesario hacer algún ajuste al Diagnóstico General de Implementación del Modelo, el cual debe ser realizado para conocer el punto de partida general. Este

Diagnostico se presenta como Anexo 4. Esto permite ubicar donde los esfuerzos de concientización, inversión y priorización deben ser realizados por la gerencia y el equipo directivo de la compañía de tal forma que se pueda lograr una alineación entre las expectativas del cliente, la posición de la competencia y el mercado y las capacidades de la compañía, en el presente y así como las esperadas.

3.2.2 Objetivos y metas

La totalidad de las metodologías se refieren a la definición de objetivos como una de las actividades claves. En la mayoría de casos se establecen unas metas desde posibles mejoras representadas por lo que las implementaciones típicamente han logrado. La utilización de Balance Score Card (Tablero de Comando Balanceado) puede ser útil para lograr que las metas se midan no solo en los esfuerzos de productividad, que son los más deseados en todo el modelo, si no en los resultados de Productividad, Calidad, Costo, Entregas, Motivación, Salud-Seguridad y Ambiente entendido como PQCDMSE por sus siglas en ingles. Estos objetivos deben ser desplegados a la organización y llevados en lo posible a piso de manera lógica.

Enmarcados en los objetivos de la compañía, se debe buscar el lograr una alineación de los objetivos de cada proceso, pues cada uno hace sus aportes específicos para el cumplimiento de las metas globales. Utilizando Tableros de Comando Balanceados, BSC, donde a través de diferentes perspectivas se pretende revisar la integralidad del negocio en el cumplimiento de los objetivos se puede tener un marco coherente de referencia para evidenciar el impacto del modelo y asegurar la alineación con la gestión tradicional de la organización.

De la misma manera, esta metodología se integra con otra como lo es Objetivos, Metas, Estrategias y Medidas, OGSM por sus siglas en ingles, para buscar un despliegue que pueda permear los diferentes niveles organizacionales. El procedimiento de este despliegue, que obedece a algunos componentes de la metodología QFD, considera el vinculo de los objetivos globales con objetivos de segundo nivel (Objetivos), y en cada uno de ellos, se debe identificar una meta (Metas), donde se realizarán diferentes actividades o proyectos (Estrategias) que finalmente deben tener puntos clave de verificación de su alcance e impacto (Medidas).

El proceso a seguir en esta parte de la preparación es:

- Identificar los objetivos estratégicos fundamentales del negocio
- Identificar dentro de estos objetivos, con la ayuda de los cuestionarios de priorización, donde está la principal necesidad de trabajo en equipo
- Identifique Objetivos de segundo nivel que pueden ser asociados a los diferentes procesos.
- Identifique indicadores que puedan mostrar el nivel de consecución de los diferentes objetivos.
- Con de las diferentes partes interesadas, construya de común acuerdo metas para los diferentes objetivos e indicadores.

- Desde una técnica como lluvia de ideas, realice la ubicación de los proyectos, actividades u otros que deben ser desarrollados para alcanzar los objetivos. Esta actividad debe considerar el masterplan de implementación y las estrategias de los pilares del modelo para garantizar que las nuevas actividades efectivamente quedan incorporadas como estrategias claves.
- Realizar el despliegue formal a todos los involucrados (Por el modelo sería al 100% de la empresa) para mostrar que es lo que se quiere lograr en el primer año de implementación.
- Posteriormente ubicar en los diferentes niveles organizacionales, especialmente para el personal administrativo, quienes deberán estar actuando en las estrategias generales del modelo.
- Completar los planes de trabajo de los diferentes involucrados con actividades específicas que sean verificables y asociarlas en los tiempos de cumplimiento del masterplan.
- Cerrar el ciclo con la evaluación de las actividades y su terminación tanto en eficiencia como en eficacia.

Con esta definición de objetivos, la compañía puede claramente revisar cual es impacto de su trabajo utilizando el modelo, por lo que se podría medir el avance en efectividad de manera consolidada con el grado de cumplimiento de los objetivos y sus metas en el tiempo.

3.2.3 Identificación de recursos

Con el direccionamiento estratégico como foco, el diagnóstico interno y externo de oportunidades, el diagnóstico del modelo y la planeación de los objetivos en los diferentes procesos, se posee una base coherente de los proyectos y estrategias claves para la obtención de cada uno de los objetivos. El ejercicio de planeación presupuestal, que típicamente cubre la operación normal del negocio, comienza con la planeación de las ventas, despliega en la organización las necesidades de recursos en función de los Materiales, los Métodos, la Maquinaria, las Personas necesarias para la gestión general. Con la planeación presupuestal, es posible establecer cuáles son los recursos desde el punto de vista económico para el modelo. Este ejercicio, que puede tener un alcance medio dependiendo del tipo de empresa y sus recursos generales, puede ser parte explícita o no del modelo en función de la complejidad de la organización. Es necesario que se sostenga un punto de decisión sobre la medición de los costos en los que se incurre como consecuencia de la aplicación del modelo, entre otros asignando un presupuesto para las mejoras, definiendo políticas de proyectos de recuperación de pérdidas, revisando el costo general del área de mantenimiento y las políticas de reconocimientos a los empleados. A lo largo del modelo se identificarán diferentes actividades que requieren tanto recursos económicos como otras en función de las 5M's.

3.2.4 Identificación de los cargos y roles de la estructura, responsabilidad y autoridad

Para este efecto, las diferentes prácticas muestran que una claridad en los roles y

responsabilidades, en todos los niveles de la organización, y específicamente de cara al modelo será un punto de verificación obligatorio.

La interrelación y la autoridad del personal que labora en la compañía se define tradicionalmente mediante el organigrama de la organización. Mínimamente se deben completar en el las relaciones de autoridad del personal de tal forma que se tenga claridad a quien acudir para la asignación de estrategias y recursos, así como habilitación para la solución de problemas y barreras.

Organizaciones que están certificadas en la Norma ISO900:20081, normalmente poseen algunas herramientas como las caracterizaciones de los procesos, donde adicional a los organigramas, se establecen los cargos responsables de cada proceso y las actividades asociadas bajo su responsabilidad. Normalmente, esta estructura se desglosa en lo que se conoce como perfiles de cargo. En estos, se definen las responsabilidades principales para cada cargo, además de la toma de decisiones. Con el modelo propuesto se hace necesario, adicional a este par de herramientas, la construcción de una descripción del rol, donde las nuevas actividades a realizar por los diferentes integrantes del proyecto sean incorporadas para su claridad y posterior evaluación, asegurando que se es coherente con los prerrequisitos del modelo. Estos roles serán adicionados a las personas de acuerdo a la necesidad del modelo y deberán hacer parte integral de las evaluaciones de desempeño de las personas.

Generalmente es conveniente nombrar una persona responsable ante la gerencia por la implementación, sostenimiento y mejora del modelo de tal forma que si bien la responsabilidad es compartida, al menos una persona dedica el 100% de su tiempo al modelo. Es conveniente a su vez que esta persona tenga voz y voto dentro de las decisiones de la organización, de tal forma que el resto del equipo crea en ella y se perciba la importancia del proyecto.

Los roles a considerar mínimamente en la compañía como consecuencia de la implementación del modelo PRODUCE+ son el Líder de Equipo de Mejora, Líder del pilar Mantenimiento Autónomo, Líder del pilar Mantenimiento Planeado, Líder del Pilar Mejora Enfocada, Integrante del Pilar Mantenimiento Autónomo, Integrante del Pilar Mantenimiento Planeado, Integrante del Pilar ME, Líder Mantenimiento Autónomo del PET, Líder Mantenimiento Planeado del PET, Líder Mejora Enfocada del PET y Líder General del Modelo.

3.2.5 Planeación del modelo

La utilización de planes de implementación, en conjunto con los requisitos de los diferentes diagnósticos, son parte de las actividades básicas en este nivel. La consideración de Metodologías como QFD ayuda a ubicar las acciones preventivas a ejecutar en el nivel de piso. El modelo, se desarrollará unas fases genéricas, las cuales se describen a continuación:

Figura 13: Fases del Modelo

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Planeación	Identificación de Problemas	Impacto en la Confiabilidad	Impacto en el Rendimiento	Impacto en la Calidad	Impacto en Lead Time

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5.1 Fase 1 – Planeación

El principal objetivo de esta fase reside en garantizar que todo el proceso de implementación se base un robusto procedimiento de planeación que permita evidenciar todos los elementos característicos, tales como Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos, establecimiento de metas y objetivos, identificación de recursos, Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad, planeación del modelo y contingencias ante posibles eventualidades. Diferentes herramientas expuestas en todo el numeral de planeación hacen parte entonces de esta fase.

3.2.5.2 Fase 2 – Identificación de Problemas

El objetivo de esta fase es lograr una organización que esté lista para manejar eficiente y efectivamente los retos del modelo. El cambio de cultura donde el “Cero Pérdidas” y la “Involucración Total” hacen parte de los elementos principales a obtener en esta fase, hacen que la organización promueva un cambio de cultura que facilita la implementación del modelo en uso de estos dos conceptos. El establecimiento del punto de partida genérico, la construcción de los equipos de trabajo y la educación en los temas básicos del modelo será parte básica de esta fase.

3.2.5.3 Fase 3 – Impacto en la confiabilidad.

El principal objetivo de esta fase reside en una organización que muestra un avance de resultados sostenibles desde la apropiación de elementos de los pilares en la estabilización de la confiabilidad en los equipos y procesos. El volver el modelo parte del día a día de la organización hace parte de esta fase en una aplicación sistemática, con fuerte seguimiento de las actividades de los pilares. Adicionalmente, lograr una organización enfocada en la eliminación de causa raíz desde una elevada capacidad técnica y enfoque por procesos permite mejorar la toma de decisiones, aumentando el sentido de pertenencia mientras se comienzan a sostener los estándares ya establecidos, garantizando una compañía confiable.

3.2.5.4 Fase 4 - Impacto en la calidad

En esta fase se incorporan herramientas de minimización de la variación en el trabajo de los pilares, y los primeros trabajos enfocados en hacer de los equipos eslabones en

la red de abastecimiento. El impacto, desde el control de la maquina, es factible más allá de la productividad, a variables de calidad sin generar esfuerzos adicionales.

3.2.5.5 Fase 5 – Impacto en los lead time (tiempos de entrega)

En la medida que los indicadores del PQCDSME alcanzan niveles de excelencia demostrados únicamente por organizaciones de alto desempeño a todo nivel, los clientes y el crecimiento de negocio, muestran que los niveles de productividad alcanzados permiten que la competitividad del negocio incremente de manera que superior, inclusive de manera global (ROA)

Tras describir las características de las fases del modelo y para facilitar la visualización de los resultados esperados, este se complementa con un plan de vuelo, donde para los principales indicadores del PQCDSME, se establecen metas genéricas a alcanzar tras la implementación durante cada fase como resultado de indicadores benchmark. Este plan de vuelo se presenta como Anexo 5.

La planificación de los procesos de implementación, sostenimiento y mejora del modelo para cada una de las fases, se realizan para los pilares bases del modelo (Entiéndase “pilar”, como el conjunto de actividades, herramientas que permiten la mejora en un tema específico, con una metodología definida que soporta los resultados de la metodología), que como se ha definido anteriormente, corresponde a los pilares de Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planeado y Mejora Enfocada. La descripción de estos pilares y sus objetivos son:

Mantenimiento Autónomo (MA)

Empoderar al operario de su máquina y su lugar de trabajo, velando por la seguridad, manteniendo el producto libre de contaminación y una máquina sin fallas, con un lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio. Todo esto se logra potenciando el desarrollo de capacidades que llevan al personal a realizar actividades en las maquinas tales como inspecciones, limpieza, lubricación básica, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas a través de la aplicación de 7 pasos de la metodología, conservando las condiciones básicas de máquina. Sus aportes en el PQCDSME se evidencian fuertemente en la Productividad, pero por su enfoque, es el pilar que puede y debe apoyar de manera integral la totalidad del objetivo del modelo (Tajiri, 1999).

Mantenimiento Progresivo (MP)

Asegurar y mantener la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las máquinas y su interacción con los procesos, de forma eficiente y segura, para la obtención de productos de excelente calidad sin fallas es el resultado del logro de un conocimiento avanzado del equipo en su estado inicial, restauración del deterioro, creación y modificación de los sistemas de mantenimiento preventivo y predictivo, mientras se soporta la implementación de MA por el nivel de experiencia de los técnicos de mantenimiento. Obedece a la reorganización de las actividades y la potencialización del mantenimiento

para incrementar altamente los resultados de Productividad de la Organización (Suzuki, 1994).

Mejora Enfocada (ME)

Establecer diferentes metodologías de mejoramiento con orientación a cero fallas, cero defectos y cero accidentes, por medio de la medición y eliminación continua de las 16 grandes pérdidas y la consideración de las Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora. Se desarrollan actividades bajo el esquema CAPDO (Verificar – Analizar – Planear – Hacer) con equipos multidisciplinarios de los diferentes procesos para hacer de estos unos más exitosos eliminando las pérdidas de manera que se reflejen en el PQCSDME. Adicionalmente este pilar posee dos herramientas que hacen parte única de este modelo, el primero de ellos el Sistema Kaizen, o Sistema de Mejoramientos Individuales el cual se explicará a detalle en el numeral de Acción de Mejora, y finalmente el sistema de Análisis y Eliminación de Pérdidas, el cual con un enfoque de reducción del costo total de la organización, establece una serie de proyectos desde el árbol de pérdidas de la organización y en consolidación del portafolio de pérdidas. En este portafolio se gestionan todos los proyectos, kaizen o CAPDo's que buscan eliminar una pérdida constitutiva del costo de la organización o que afecta algún componente del Modelo "Produce +".

La planeación general de la implementación de cada uno de los pilares, así como de la generalidad, para cada una de las fases y en los diferentes elementos de la ISO072, se realiza según el Masterplan de Implementación, el cual se ha elaborado desde un la adaptación metodológica de los pilares acá descrita con los elementos comunes y deseados de las metodologías de mejores prácticas caracterizadas, los cuales se encuentran en la tabla 16.

En cada columna de la Tabla 16, se encuentran los tres pilares antes descritos como base del modelo (Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planeado y Mejorada Enfocada), los cuales para cada uno de los subelementos de establecidos por la guía técnica ISO 072:2001 ordenados en las diferentes filas, consolida las diferentes actividades y herramientas en función de la descripción de los subelementos.

Igualmente se presenta la una consolidación de las actividades de los pilares y las fases en la Tabla 17, donde se encuentran los tres pilares base para cada uno de los cuales se muestran fase a fase las actividades y desarrollo metodológico esperado.

Con el Anexo 6, Masterplan de implementación, se hace un trabajo de planeación cronológica, en la construcción de una matriz que contiene las diferentes actividades de los pilares, alineadas con la Tabla 16 en función de los elementos que contienen de la guía técnica ISO072:2001, y con la Tabla 17 en función las fases y los tiempos esperados por el modelo. En este masterplan se puede llevar el control de las actividades a implementar en el modelo, puesto que en alineación a las fase, se hace una distribución porcentual del peso que cada actividad tiene de tal forma que semana

a semana se pueda conocer el avance de los compromisos adquiridos para cumplir con las fases del modelo.

Tabla 16: Elementos de los Pilares en la ISO072

Elementos	Descripción	Mantenimiento Autónomo	Mantenimiento Planeado	Mejora Enfocada
Política	Política y Principios	Involucración Total	Planeación del Mantenimiento	Cero Pérdidas
Planeación	Identificación de necesidades, requerimientos y análisis de temas críticos.	Eliminación de Defectos	Historia de Maquinas	Árbol de Pérdidas
	Selección de temas críticos a ser atendidos.		Métodos de Ranqueo	Árbol de Pérdidas
	Establecimiento de metas y objetivos.	Metas de Paso	Metas de Paso	Metas Globales
	Identificación de recursos.			Presupuesto Metodologías
	Identificación de los roles de la estructura organizacional, responsabilidad y autoridad.	Estructura PET's	Estructura Mantenimiento	Equipo Multidisciplinario
	Planeación de procesos operacionales	Masterplan del Pilar	Masterplan del Pilar	Masterplan del Pilar
	Contingencias para eventos predecibles			
Implementación y Operación	Controles Operacionales	Implementación Modelo 7 Pasos	Implementación Modelo 6 Pasos	Implementación Metodologías de Análisis
	Gestión del Recurso Humano	Capacitación Operación	Capacitación Mantenimiento	Capacitación Equipo Multidisciplinario
	Gestión de otros recursos			
	Documentación y su control	Normas LILA	Estándares de Mantenimiento	Documentación
	Comunicación	Tableros MA	Tablero MP	Tableros ME
Evaluación de Desempeño	Relaciones con proveedores y contratistas		Manejo de Proveedores	
	Monitoreo y medición	Evaluación del Desempeño		
	Análisis y manejo de no conformidades			
Mejora	Auditorias del sistema	Auditorias MA por Paso	Auditorias MP por Paso	
	Acciones Correctivas			
	Acciones Preventivas			
Revisión por la Gerencia	Acciones de Mejora	Kaizen - Mejoramiento Individual	Kaizen - Mejoramiento Individual	Kaizen - Mejoramiento Individual
	Revisión por la gerencia	Auditorias MA por Paso	Auditorias MP por Paso	Informe Metodología

Fuente Elaboración Propia

Tabla 17: Desarrollo de los Pasos de Implementación en Alineación con las Fases del Modelo

Fase	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Nombre	Planeación	Identificación de Problemas	Impacto en la Confiabilidad	Impacto en el Rendimiento	Impacto en la Calidad	Impacto en Lead Time
Objetivo	Planificar correctamente el proceso	Identificar los problemas y el punto de partida en el PQCDSME	Garantizar un proceso con un comportamiento de fallas en control	Garantizar un proceso a velocidad incrementada y con minimización de paros	Garantizar un proceso de capacidad reproducible	Garantizar un proceso en línea, con actividades que agreguen valor al cliente
Mantenimiento Autónomo	Paso 0: Actividades de Preparación	Paso 0: Actividades de Preparación Paso 1: Limpieza por inspección	Paso 1: Limpieza por Inspección Paso 2: Eliminación ADL y FC Paso 3: Estándares de Limpieza y Lubricación	Paso 4: Inspección General del Equipo Paso 5: Inspección General del Proceso	Paso 6: Estandarización general para la Calidad	Paso 7: Control Autónomo Total
Mantenimiento Planeado	Paso 0: Actividades de Preparación	Paso 1: Evaluar el equipo y comprender las condiciones actuales.	Paso 2. Reparar deterioro y corregir debilidades Paso 3: Construir un Sistema de Administración de la Información	Paso 4: Construir un Sistema de Mantenimiento Preventivo	Paso 5: Construir un Sistema de Mantenimiento Predictivo	Paso 6: Evaluar el Sistema de Mantenimiento Progresivo
Mejora Enfocada	Paso 0: Actividades de Preparación	Paso 0: Actividades de Preparación	Enfoque en la confiabilidad	Enfoque en el rendimiento	Enfoque en la calidad	Enfoque en el flujo de las actividades que agregan valor
Tiempo Estimado	1 Mes	2 Meses	6 - 10 meses	6 meses	3 meses	6 meses

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Plan de continuidad

Posibles respuestas ante emergencias, que coloquen en riesgo los compromisos adquiridos son los temas donde se relacionan las metodologías que poseen este elemento.

Se deben definir diferentes actividades para garantizar que ante la aplicación del modelo no se entra en riesgo alguno de interrumpir de manera no planeada, indefinida o severa, la posibilidad de entregarle a los clientes los acuerdos ya realizados. De la misma manera, si el negocio no ha definido este tipo de planes puede complementarse con un plan general que debe evaluar:

- Producto
- Materiales
- Proceso
- Maquinaria
- Personal Interno y Externo
- Seguridad Industrial
- Seguridad Física
- Medio Ambiente (Incluye Catástrofes)
- Situación socio-política y macroeconómica
- Sistemas de información
- Conocimiento

Intervenciones sobre maquinas criticas debe ser un punto de obligatoria revisión, puesto por el desarrollo del modelo, es el de mayor impacto.

3.3 Implementación y control

3.3.1 Controles operacionales

La implementación de las actividades es la clave de este elemento en los diferentes modelos. El desarrollo de las actividades planeadas desde el masterplan de implementación (Anexo 6), el diagnostico organizacional (Anexo 4) y el plan de vuelo (Anexo 5) permite lograr que el modelo sea implementado.

3.3.2 Gestión del recurso humano

Los modelos coinciden en que la capacitación básica en los principios, técnicas y desarrollos del modelo es la principal actividad a realizar de cara al recurso humano. Este elemento puede ser complementado por otros temas tales como el empoderamiento, el reconocimiento y el garantizar que el 100% de la organización tiene que ver con el modelo.

Se deben desarrollar diferentes capacitaciones donde el desempeño de los diferentes involucrados con el modelo pueda ser planeado, asignado, entrenado y verificado.

Estas capacitaciones surgen desde la planeación del modelo, sus esperados y las brechas evidenciadas de tal forma que se cubren las bases del modelo y las necesidades de la organización. Las capacitaciones que se realicen como consecuencia del modelo, deben ser evaluadas y realizadas conociendo muy bien el objetivo que se quiere desarrollar con estas. Si bien este modelo no contempla a profundidad el trabajo del pilar de Educación y Entrenamiento, es necesario que mínimamente cualquier capacitación que se realice, debe ser registrada y alineada con el direccionamiento estratégico de la organización y las políticas del modelo para que se perciban en consonancia con todo el esfuerzo.

Se deben poder realizar estas asignaciones y revisiones bajo un esquema formalizado de reuniones uno a uno, evaluaciones de desempeño y la creación de un programa de reconocimientos, que evidencian los logros, las áreas de oportunidad y fortalezas del personal con base en las competencias organizacionales y sus descriptores.

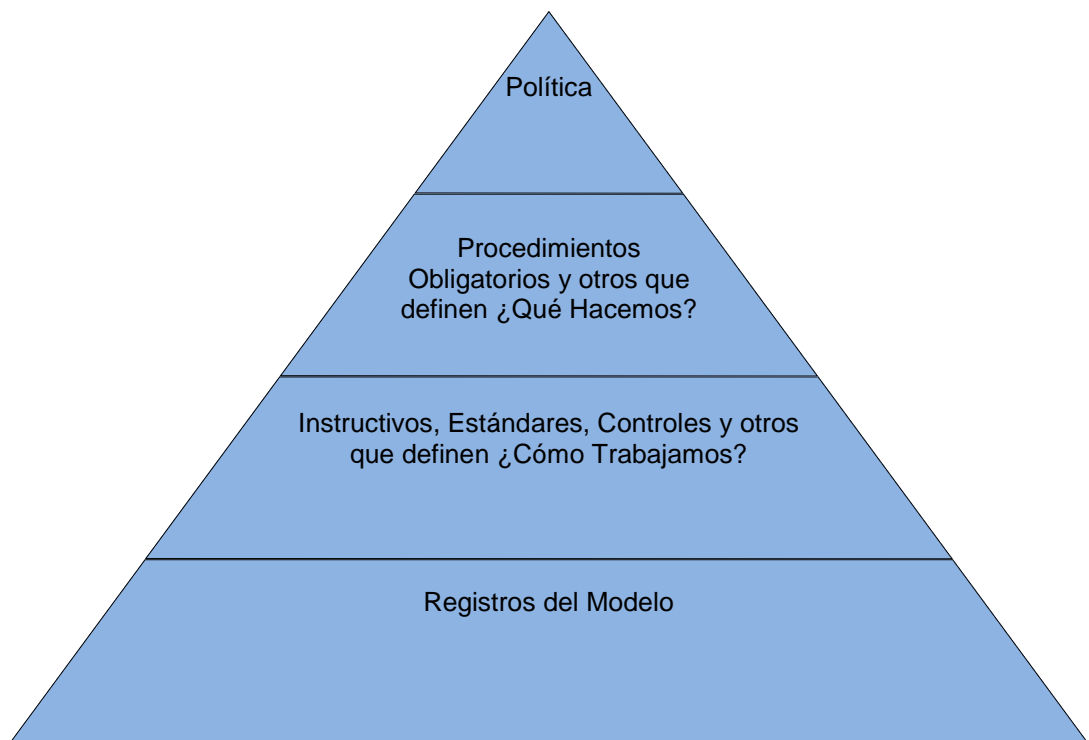
3.3.3 Gestión de otros recursos

Los diferentes procesos de la organización presentan a la Gerencia los proyectos para su correspondiente aprobación cuando estos están por fuera de la planeación presupuestal en alineación a los diferentes puntos de entrada, tales como el Diagnostico de Implementación del Modelo, el Masterplan de Implementación y las diferentes Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora. Una vez han sido aprobados, la Gerencia se compromete a destinar los recursos (humanos, financieros, destrezas especializadas y tecnología) necesarios para la implementación y sostenimiento de los proyectos. Esta gestión puede ocurrir en proceso de revisión por la gerencia.

3.3.4 Documentación y su control

Se hace necesaria la creación de una documentación sencilla que permita a la organización establecer la secuencia de los procesos. Las diferentes técnicas de mapeo de procesos, control de documentos y registros deberán ser consolidados. Para el establecimiento de los criterios y la metodología para la elaboración, presentación y control de documentos, así como el procedimiento adecuado para controlar todos los documentos requeridos por un Sistema de Gestión HESQ (Salud, Seguridad, Ambiente y Calidad por sus siglas en ingles), se constituye la siguiente pirámide del control documental.

Figura 14 Pirámide de Control Documental



Fuente: Elaboración Propia

Dentro de esta pirámide, que establece que la política del modelo es quien rige toda la documentación, se debe rescatar que son obligatorios los siguientes documentos para garantizar que el modelo produce puede continuar siendo reproducible:

- Control de documentos.
- Control de registros.
- Auditorias.
- No conformidades.
- Acciones correctivas.
- Acciones preventivas y de mejora.
- Comunicaciones en el Modelo.
- Identificación de Aspectos Ambientales.
- Identificación de Requisitos Legales.
- Competencia, formación y toma de conciencia.
- Preparación y respuesta ante emergencias.
- Seguimiento y medición de impactos.
- Evaluación del cumplimiento legal.
- Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles necesarios.
- Mecanismos de Participación y Consulta.
- Registro, investigación y análisis de incidentes.

El modelo se apoya para su gestión en estos documentos, clarificando los procesos a realizar en la identificación de flujos (Diagramas, Mapeo de Procesos, Value Stream Mapping) y en los instructivos de tareas básicas como por ejemplo estándares de mantenimiento y normas de limpieza, inspección, ajuste y lubricación.

3.3.5 Comunicación

Desde el direccionamiento estratégico se debe definir un procedimiento para las comunicaciones internas y externas, con el objeto de establecer las directrices que se deben considerar para desarrollar un sistema de comunicación que facilite: la comunicación con el cliente, la comunicación entre los colaboradores de la organización, la comunicación con las partes interesadas de organización. En este procedimiento están establecidas, entre otras:

- Las comunicaciones con el entorno
- Las comunicaciones internas
- Medios de comunicación: Boletín interno, Cartelera, Correo electrónico, entre otros.

Es de fundamental importancia el desarrollo de las cartelera del modelo, los pilares y de los Pequeños Equipos de Trabajo donde se comunican los resultados de la implementación como máximo con una frecuencia mensual.

3.3.6 Relaciones con proveedores y contratistas

El modelo debe acercarse a los proveedores y contratistas, incluyendo maquilas, para garantizar que los requisitos del mismo se llevan y promueven dentro de estos. Un posible complemento con evaluación de proveedores hace parte de este cometido, ya que permite verificar cuales elementos básicos de gestión están siendo manejados por los proveedores. La relación básica desde el modelo, busca identificar posibles proyectos colaborativos, disminuciones de eventos, soporte de continuidad del negocio entre otros.

3.4 Evaluación de desempeño

3.4.1 Monitoreo y medición

La organización debe monitorear y medir la gestión en los diferentes indicadores del PQCSDME, pero sin desconocer el especial interés de la organización en satisfacer al cliente.

Medición y análisis de la información sobre la satisfacción del cliente

Teniendo en cuenta que la satisfacción o no del cliente es lograda a través de la gestión de todos los procesos que hacen parte del modelo, el método directo -

encuesta - de la medición de su percepción respecto al cumplimiento de los requisitos es coordinada para observar si se ha tenido un impacto mayor. Donde el modelo no ha podido superar las expectativas, se deben elaborar las Acciones Correctivas (AC) y Acciones Preventivas (AP) respectivas para garantizar que la satisfacción del mismo va en aumento.

Medición y análisis de Indicadores

Para la actuación sobre los diferentes indicadores de la organización, así como los posibles problemas que se presentan en la organización, el pilar de Mejora Enfocada posee diferentes Técnicas y Metodología de Análisis y Solución de problemas. Conforme avanza el pilar, se establece la diferenciación para actuación cuando las pérdidas o los problemas se consideran esporádicos o crónicos, haciendo que el análisis en el sistema sea coherente a las necesidades. Todos los procesos deben seguir este referente para analizar sus problemas y áreas de oportunidad según la recomendación.

Adicionalmente se verifica el grado de cumplimiento de los objetivos en el BSC Corporativo de tal forma que se pueda ver en cuales objetivos es necesaria mayor intervención por parte de la gerencia y los diferentes procesos.

Los diferentes riesgos de la compañía, incluyendo los aspectos también pueden remitirse a este método para la mejora, adicionales a los especificados en los diferentes documentos.

3.4.2 Análisis y manejo de no conformidades

La utilización de diferentes técnicas de análisis y solución de problemas soportan el análisis y manejo de las no conformidades en resultados y en desarrollo del sistema. Técnicas como Análisis Por que - Por qué, 5W - 2H, Espina de Pescado, Análisis PM, SMED, FMEA, Control Estadístico, DMAIC, DRIVE, RADAR son utilizadas para gestionar y mejorar estas no conformidades. Así, las no conformidades del modelo se entienden como incumplimientos a los requisitos del mismo, en el masterplan de implementación o en el diagnóstico. Para su análisis se debe recurrir a las diferentes herramientas de análisis, garantizando especial coherencia en buscar acciones sistemáticas, es decir que se repitan en el tiempo para garantizar evitar la recurrencia a través de los sistemas transversales de la organización.

3.4.3 Auditorías del modelo

El modelo debe utilizar diferentes procesos de auditoría, entre los cuales se encuentran:

Auditorías de Finalización de paso para los Diferentes Pilares:

Tras la implementación de las diferentes herramientas y actividades correspondientes a los pasos de los pilares, se busca hacer una verificación desde 4 componentes, el conocimiento metodológico, la aplicación metodológica, el estado del proceso frente a la aplicación y finalmente la mejora y estabilización de los resultados. Estas auditorías, buscan que las actividades implementadas se acoplan a las necesidades de la organización mientras se avanza en la implementación de los diferentes elementos del modelo. Los criterios de auditoría deben ser creados por cada pilar para cada paso en función de su necesidad apremiante considerando estos 4 elementos.

Diagnostico de Implementación del Modelo:

Para las diferentes fases del modelo, se poseen el Diagnostico de Implementación que obedecen a la consolidación de actividades de las mejores prácticas caracterizadas y parte del modelo. Estos diagnósticos cuantitativos hacen parte del proceso de verificación de la implementación del modelo y son realizadas por la gerencia general o el consultor especializado. La calificación del Diagnóstico, se realizará teniendo en cuenta la siguiente descripción de asignación cuantitativa de puntos a cada criterio:

- No Hay Implementación del Criterio: El criterio se encuentra en una implementación menor al 30% de la totalidad del requerimiento. No hay evidencia de la existencia del mismo. La nota asignada será de 0 (cero)
- Criterio con Deficiencia Mayor: Se evidencian problemas crónicos de con el criterio, entendiéndose por problemas crónicos como aquellos que se repiten y que no han tenido solución sistemática. La implementación del criterio se encuentra entre un 30 y 50%. La nota asignada será de 1 (uno)
- Criterio con Deficiencia Crítica: Se evidencian problemas críticos, entendiéndose por problemas críticos como aquellos que consideran gran cantidad de recursos y que no han tenido solución sistemática. La implementación del criterio se encuentra entre un 50 y 65%. La nota asignada será de 2 (dos)
- Criterio con Deficiencias Menores Repetitivas: Se evidencian problemas menores que se comportan de manera crónica y que pueden convertirse en problemas críticos, y que no tienen alguna solución sistemática. La implementación del criterio se encuentra entre un 65 y 80%. La nota asignada será de 3 (tres)
- Criterio Completamente establecido: Se evidencian problemas menores y aislados con respecto a los requerimientos del sistema. Los problemas evidenciados, poseen planes de acción en ejecución. La implementación del sistema se encuentra entre un 80 y 90%. La nota asignada será de 4 (cuatro)
- Criterio Benchmark: El criterio no muestra problemas o fallas. Los clientes reconocen en el mismo, una fortaleza de la compañía pues no se generan problemas menores de manera no controlada. La implementación del criterio se encuentra entre 90 y 100%. La nota asignada será de 5 (cinco)
- Con esta distribución lo que se hace es una sumatoria de los valores acumulados y se calcula el mayor valor como el numero de criterios a aplicar por la nota máxima de 4 (Ya que 5 es nivel Benchmark, 4 es el

nivel normal de cumplimiento). La división con este factor, entrega un porcentaje que corresponde al avance en el modelo.

Auditorías a Proveedores (En caso que se defina como elemento a implementar)

En estas auditorías se prevé verificar los elementos del modelo en los diferentes proveedores con objeto de mejorar la cadena completa. Las actividades de auditoría, realizadas con personal calificado para la actividad, son evidencia clave para el proceso de compras de tal forma que los productos, procesos y servicios de la organización están en excelentes condiciones.

3.5 Mejora

3.5.1 Acciones correctivas

La gestión de las acciones como incumplimiento a las expectativas de cada una de las mejores prácticas es lo que establece genéricamente como acción correctiva para los modelos. En el modelo, luego del análisis con las diferentes herramientas y metodologías de los problemas ya existentes, el cumplimiento a los resultados, masterplan de implementación, diagnostico de implementación y otros posibles fuentes, se crean las diferentes acciones correctivas, que buscan eliminar sistemáticamente la recurrencia del problema. Estas se deben gestionar según el procedimiento definido para tal fin por control documental.

3.5.2 Acciones preventivas

El uso de herramientas de diseño, y la planeación de un trabajo preventivo, serian los elementos comunes de una gestión de acciones preventivas en la organización. En el modelo, luego del análisis con las diferentes herramientas y metodologías de los problemas ya existentes, el cumplimiento a los resultados, masterplan de implementación, diagnostico de implementación y otros posibles fuentes, se crean las diferentes acciones preventivas, que buscan eliminar sistemáticamente la ocurrencia del problema. Para el modelo de gestión este es el tipo de acciones predominantes, en función de robustecer la proactividad y capacidad de planeación del mismo. Estas se deben gestionar según el procedimiento definido para tal fin por control documental.

3.5.3 Acciones de mejora

El manejo de mejoramientos individuales es una actividad común que puede unirse a la tradicional mejora para conformar un soporte de mejoramiento en involucración mayor. La organización debe definir en conjunto con el pilar de ME, un sistema de mejoramiento individual, típicamente conocido como el sistema Kaizen. Todas las mejoras como mínimo deben seguir un flujo donde sean aprobadas antes de su ejecución.

3.6 Revisión por gerencia

Los diferentes modelos coinciden en la necesidad de tener a intervalos planificados, y con criterios previamente definidos, una serie de revisiones con la gerencia donde se deben tomar las decisiones básicas de ajuste en el modelo. El modelo es revisado como mínimo al cierre de cada fase. En las revisiones, se analiza la siguiente información como mínimo:

- Resultados de Diagnóstico, Auditorias y demás ejercicios de verificación.
- Retroalimentación del cliente
- Estado de acciones correctivas, preventivas y de mejora o kaizen
- Acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas
- Cambios que podrían afectar el modelo.
- Recomendaciones para la mejora
- Desempeño de los indicadores claves del negocio.
- Decisiones y acciones mejora de la eficacia, conveniencia y adecuación del Modelo
- Necesidad de recursos
- Revisión de la política, objetivos y metas

Esta información evidencia la efectividad del Modelo. La constancia de estas revisiones, son actas de las mismas. Los resultados de estas revisiones incluyen las decisiones y acciones relacionadas con la mejora de la eficacia del modelo en función de los diferentes requisitos del PQCDSME.

En la revisión por la Gerencia se evalúa la posibilidad de cambiar la política, objetivos y otros elementos de acuerdo con los resultados analizados y con el fin de lograr un mejoramiento continuo. De estas reuniones pueden surgir acciones correctivas y/o preventivas a tomar.

3.7 Formatos asociados a las diferentes actividades

Para los diferentes pilares del modelo, como anexos a este trabajo, adicionalmente se encontrarán los siguientes formatos básicos para el desarrollo del modelo:

- Anexo 7 Formato de Mejoramiento Individual
- Anexo 8 Formato Plan de Trabajo
- Anexo 9 Formato Lección de Un Punto

El anexo 7, formato de mejoramiento individual, corresponde a una propuesta inicial de lo que debe ser mínimamente considerado para controlar adecuadamente las mejoras que los diferentes niveles organizacionales propongan y que no deban ser revisadas en instancias superiores. El anexo 8, corresponde a los contenidos mínimos que permiten alinear el cumplimiento de metas generales de la compañía y del modelo, con los proyectos y actividades que las diferentes personas tendrán como consecuencia de la aplicación del modelo. Finalmente, el Anexo 9, muestra una

manera sencilla de compartir conocimientos básicos, comunicaciones, soluciones de problemas o mejoras a otros integrantes del equipo.

4. APLICACIÓN DEL MODELO “PRODUCE +”

El modelo en su fase de planeación fue puesto a prueba en dos compañías del Área Metropolitana del valle de Aburrá, industria manufacturera ambas en el sector plástico. El perfil de las compañías se describe a continuación:

Compañía A.

- Tipo de Compañía: Grande
- Número de Empleados: 240
- Industria: Sector Plástico, Actividad Impresión de Envases Flexibles
- Ventas Anuales: Aproximadamente \$40'000.000
- Contexto Actual: Certificada en ISO9001:2008, ISO14001:2004 y OHSAS18001:2007.

Compañía B.

- Tipo de Compañía: Mediana
- Número de Empleados: 55
- Industria: Sector Plástico, Actividad Impresión de Envases Flexibles
- Ventas Anuales: Aproximadamente \$3'500.000
- Contexto Actual: No posee certificaciones, sus sistemas soportan únicamente el cumplimiento legal.

El desarrollo de la etapa de planeación en cada una de las compañías se presenta a continuación, como Caso A para la compañía A y como Caso B para la compañía B.

4.1 Caso A: Aplicación del modelo “PRODUCE +” en la compañía A

El tiempo de exposición de la Compañía A a la metodología ha sido de 6 meses, no obstante se llevaron a cabo la totalidad de las actividades establecidas para la fase de planeación en el modelo. Tras la aplicación los siguientes comentarios se establecen por cada una de las fases:

4.1.1 Política

En la organización ya existía una política desde los sistemas tradicionales de gestión. La alineación de la política con los elementos del modelo ocurrió naturalmente, fue revisada con la gerencia y el equipo de liderazgo de la organización, y se reporta a continuación:

En la compañía A, elaboramos envases flexibles de categoría mundial que responden a las expectativas de nuestros clientes, con procesos y actividades orientados a la

productividad de la cadena de abastecimiento, la calidad de los productos y servicios, un costo acorde al mercado, una entrega impecable, la salud, seguridad y motivación del personal, y la prevención de la contaminación ambiental; todo lo anterior enmarcado en un sistema de mejoramiento continuo ambiental, económico y socialmente sostenible. Nuestros compromisos son:

- *Suministrar productos de manera oportuna, con calidad reproducible, precios competitivos y valor agregado.*
- *Ofrecer servicios integrales a través de la atención directa y permanente en aspectos de calidad, comerciales y técnicos.*
- *Fortalecer la cultura de la eliminación de pérdidas como parte integral de nuestras actividades, garantizando la involucración total.*
- *Promover la salud ocupacional de nuestros colaboradores, previniendo lesiones y enfermedades.*
- *Reducir los impactos ambientales significativos relacionados con nuestros procesos y actividades.*
- *Cumplir la legislación y regulaciones colombianas, las directrices del convenio de producción más limpia, así como otras disposiciones que la compañía defina aplicar.*

Esta política posee los elementos básicos del modelo en un función de la mejora en los resultados de productividad, calidad, costo, entregas, salud-seguridad, motivación y ambiente.

4.1.2 Planeación

Se procede con el diligenciamiento de los Cuestionarios 1, 2 y 3 con la ayuda de diferentes personas de la compañía. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

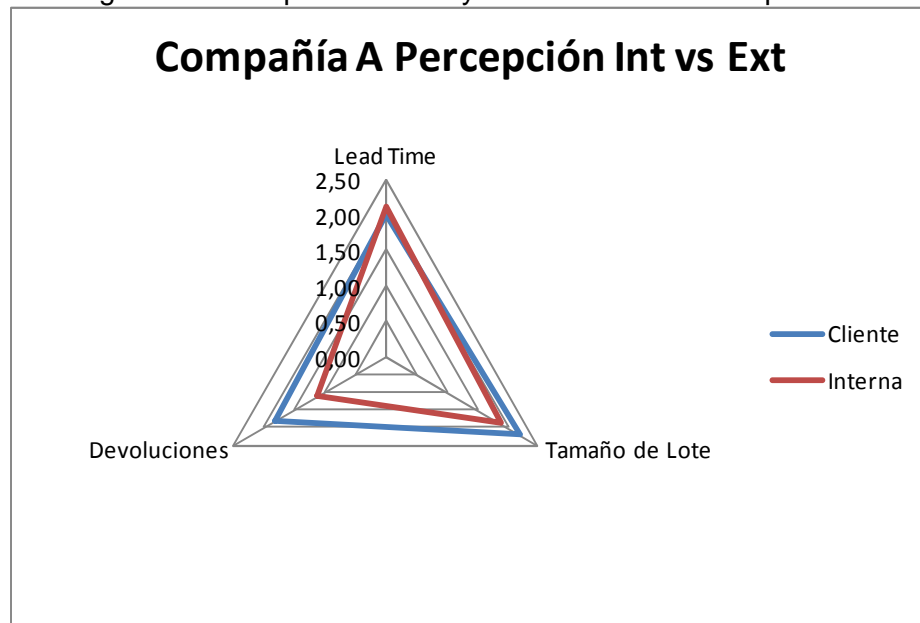
Tabla 18: Consolidación de Resultados Iniciales en la Compañía A

Indicador	Unidades	Valor
Tamaño de Lote Promedio	Kg	1100
Lead Time	Días	32
EGE	%	67%
Disponibilidad	%	71%
Calidad	%	99%
Rendimiento	%	95%
Devoluciones	%	0,47%
Inv. MP	Días	62
Inv. PP	Días	8
Inv. Repuestos	Días	1
Inv. PT	Días	6
Maquina	#	26
Tiempo Montaje	Horas	2,5
Desperdicio Total	%	9,50%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de los cuestionarios 1 y 2, en comparación de las variables que se pueden realizar, muestran el siguiente comportamiento:

Figura 15 Percepción Interna y del Cliente en la Compañía A



Fuente: Elaboración Propia

Tras aplicar estos cuestionarios, se logra evidenciar que en términos generales hay coherencia entre el entendimiento del negocio por parte de sus integrantes y los que los clientes piensan de la organización. Esto favorece que las metas internas no requieran de muchas modificaciones para garantizar que se comprenden las expectativas del cliente.

Al momento de correr el diagnostico organizacional propuesto, se toma un tiempo para explicar a la gerencia general de la Compañía A como se realiza el proceso, el cual no fue correctamente asimilado al comienzo pues se trato de mostrar que la compañía no muestra falencias. Luego de explicar nuevamente el ejercicio, y lo que el busca, con la necesidad de sincerar las respuestas, demostrando con hechos y datos los diferentes criterios, se corre nuevamente obteniendo una calificación de 54%. Fácilmente se logran ubicar algunos puntos a trabajar en la organización, y se puede concluir, que efectivamente el trabajo en lead time seria bien visto por sus clientes.

Ya con los puntos a trabajar identificados, se observa que la compañía A trabaja con tableros de comando balanceados desde el año 2002, y tiene un modelo consolidado de indicadores en los diferentes procesos. La priorización de los indicadores permite un mayor enfoque en la organización, pues los líderes consistentemente estaban demostrando su congestión ante la cantidad de información para hacer gestión. El modelo consolida cuales son las necesidades en los principales indicadores, y en conjunto con el equipo implementador, se llega a una sugerencia de división en dos niveles de los indicadores para el proceso de monitoreo y medición, lo que ha facilitado la gestión por procesos.

La compañía A no ha manejado tradicionalmente la planeación presupuestal. Recientemente, la compañía adquirió un ERP de clase mundial que ha estado estable en información durante los dos últimos años. En el desarrollo del proyecto, durante 2 meses los diferentes proyectos estuvieron calculando sus presupuestos con base en los históricos, y ante los nuevos proyectos no fue fácil negociar una cifra con el área financiera.

Igualmente, la compañía desde hace dos años viene trabajando en consolidar la información de los perfiles de cargo, lo que facilita la creación y puesta en marcha del sistema de seguimiento al desempeño. La creación de los roles de MA, MP y SE ME dio, más los operadores en algunas situaciones perciben el trabajo como trabajo adicional en principio del conocimiento ya de las funciones por las cuales se les había contratado inicialmente.

Para masterplan de implementación, el plan de vuelo y el diagnóstico organizacional, no fue necesario hacer alguna actualización como motivo de las evaluaciones iniciales, lo que muestra algo de consistencia en el modelo propuesto para este tipo de compañía.

Por la certificación en los requisitos de la norma NTC ISO9001:2008, la compañía tiene mapeado un proceso básico de continuidad del negocio. Este modelo se verificó con la posibilidad de avería en alguna de las máquinas como consecuencia de las intervenciones de MA y MP sin hacer modificaciones a la propuesta que ya posee la compañía.

4.1.3 Implementación y control

En la aplicación del modelo "Produce +", la compañía A lleva 6 meses de trabajo, en este tiempo y para el momento de la documentación del proyecto, fue posible extender los aprendizajes de requisitos y posibles recomendaciones en el desarrollo del modelo. Para la fase de implementación y control estos aprendizajes o resultados obtenidos son:

- Total compañía en el año 2010, se logró un incremento de throughput del 26% en diciembre con respecto al mes de enero, en consolidación de todas las pequeñas mejoras, proyectos SMED e incrementos de velocidad que se han ejecutado como consecuencia de la implementación.
- La compañía posee un sistema de reconocimientos por cumplimiento de resultados, el cual, fácilmente se vincula al desarrollo del modelo. Este facilita la gestión de los pequeños equipos de trabajo en consecución de resultados, pues por los pequeños regalos (que van desde un juego de herramientas hasta un televisor LCD de 32") los operarios logran desarrollar el enfoque al logro utilizando las herramientas del modelo.
- Se evidencia una falencia general de la compañía al carecer de instructivos de operación, lo que redundó en problemas de operación que afectan indicadores claves como el OEE o las devoluciones de los clientes. Los diferentes

procedimientos estándares que la organización posee, están en un nivel muy administrativo en la pirámide, lo que dificulta la reproducibilidad de la tarea. Con algunos elementos del modelo, se vio la necesidad de formalizar el flujo, tal como lo es el sistema de mejoramientos individuales, para lo cual se diseñó el Instructivo del sistema.

- Los boletines, carteleros TPM y e-mails, fueron utilizados así como reuniones seccionales para el despliegue del modelo y del impacto asociado a este. De estos, en algunos momentos, se vio una mala utilización pues la información no se actualiza con la frecuencia estipulada por múltiples razones.

4.1.4 Evaluación de desempeño

En este elemento, el desarrollo del modelo a la fecha de este documento, presenta los siguientes aportes:

- La información obtenida en compañía, y el cambio en los indicadores, está siendo bien visto por los diferentes dueños de proceso. Esto comienza a lograr que la organización se enfoque más hacia el trabajo real por procesos y en consolidación de indicadores claves, evitando el trabajo en islas. La propuesta parte de los indicadores nivel 1 en el BSC general del negocio, donde solo se promociona el trabajo en 7 indicadores claves, de los cuales se despliegan los indicadores de los demás procesos.
- El entrenamiento en las herramientas básicas de análisis y solución de problemas muestra dificultades para su correcta implementación en los niveles intermedios y niveles de piso.
- Los procesos de auditoría aceleran los procesos de implementación en ubicación de la brecha y en motivación del equipo de trabajo cuando se está cerca de las aprobaciones. Pueden ser utilizados de la manera correcta, para lograr que las personas se mantengan retadas frente al modelo.

4.1.5 Mejora

- La organización creó el comité kaizen, en el cual se da trámite a todas las ideas de la compañía. Adicionalmente, se consolidó en un único procedimiento escrito, lo referente a las AC/AP/AM, en uso de las herramientas de análisis y solución de problemas y de los mejoramientos individuales.

4.1.6 Revisión por la gerencia

- En la compañía A el proceso se ha visto revisado por un comité especial que se denomina el Comité SIG, comité liderado por el Coordinador del Sistema Integrado de Gestión, líder de implementación del modelo, y conformado por los diferentes líderes de los procesos de la organización, así como la gerencia. Este comité se reúne 1 vez por semana y se tratan todos los temas de no conformidad, mejora o sugerencia con respecto al sistema.

4.2 Caso B: Aplicación del modelo “PRODUCE +” en la compañía B

El tiempo de exposición de la Compañía B a la metodología ha sido de 1 mes, no obstante se llevaron a cabo la totalidad de las actividades establecidas para la fase de planeación en el modelo. Tras la aplicación los siguientes comentarios se establecen por cada una de las fases:

4.2.1 Política

La política fue creada con base en las expectativas de la gerencia y la junta directiva. No se evidencia participación de los empleados de la planta dentro del proceso por la conformación de los equipos, y especialmente ante la necesidad de producir. Esta política se reporta a continuación:

La organización provee envases flexibles a sus clientes que exceden sus expectativas. El enfoque en la eliminación de pérdidas permite que la productividad del negocio ayude a la cadena de abastecimiento a ser óptima de tal forma que nuestros socios obtienen la utilidad esperada por el negocio. Nuestra calidad y tiempos de entrega son los mejores en nuestro mercado.

4.2.2 Planeación

Se procedió con el diligenciamiento de los Cuestionarios 1, 2 y 3 con la ayuda de diferentes personas de la compañía. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

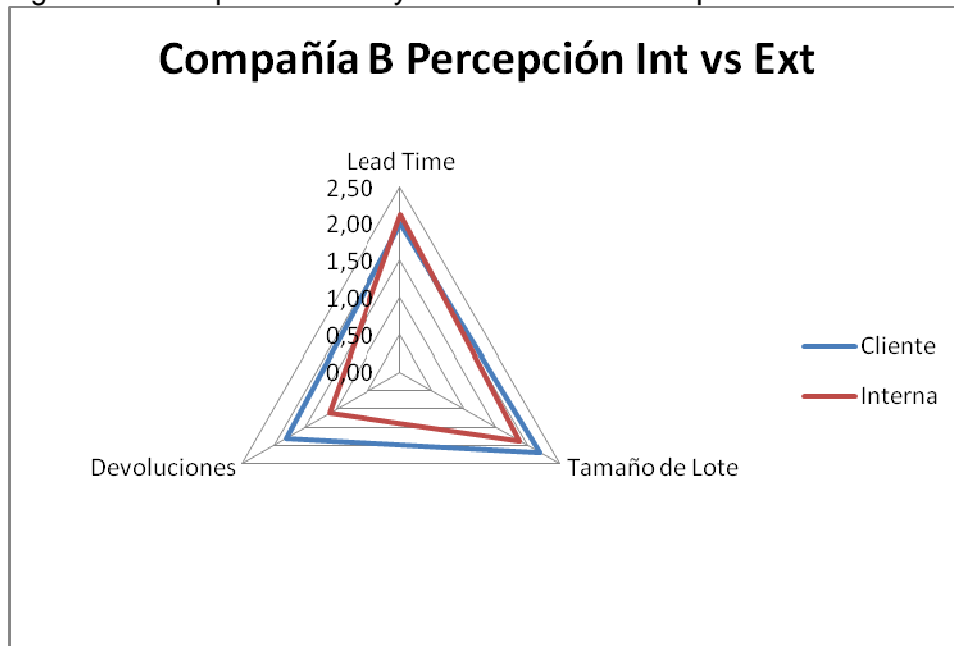
Tabla 19: Consolidación de Resultados Iniciales en la Compañía B

Indicador	Unidades	Valor
Tamaño de Lote Promedio	Kg	120
Lead Time	Días	20
EGE	%	57%
Disponibilidad	%	65%
Calidad	%	98%
Rendimiento	%	90%
Devoluciones	%	2%
Inv. MP	Días	5
Inv. PP	Días	3
Inv. Repuestos	Días	0,2
Inv. PT	Días	2
Maquina	#	8
Tiempo Montaje	Horas	3
Desperdicio Total	%	8%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de los cuestionarios 1 y 2, en comparación de las variables que se pueden realizar, muestran el siguiente comportamiento:

Figura 16 Percepción Interna y del Cliente en la Compañía B



Fuente: Elaboración Propia

Se logró evidenciar que en términos generales hay coherencia entre el entendimiento del negocio por parte de sus integrantes y los que los clientes piensan de la organización, no obstante en la variable devoluciones, la percepción de los clientes es que se puede mejorar más la calidad y la compañía no lo había visto así. De esta forma, en el diseño de metas, se tiene en cuenta la retroalimentación del cliente para ser mucho más agresivos con este componente del modelo.

El diagnóstico organizacional, para la Compañía B muestra un resultado de 32%. Si bien el trabajo en las diferentes variables de calidad será fuerte, también se reconoce la potencialidad de trabajo en lead time que posee la organización, pues el área comercial lo ubica como una fuente de ventaja.

Los indicadores son manejados únicamente por la gerencia, pues apenas comienzan con la cultura de medición de indicadores como consecuencia del cambio de administración (La compañía, que es familiar, cambio a un gerente externo en Marzo del 2011). El desconocimiento por parte de los empleados del negocio en el cuestionario 2 contra el 1 se evidencia en muchas de las variables. Adicionalmente se encontró desconocimiento de indicadores como tiempos improductivos, MTBF, MTTR, Días de Inventarios (Tuvieron que ser calculados en el proceso) lo que no facilita el establecimiento de metas coherentes.

La compañía justo en este momento, como consecuencia del cambio de administración, se encuentra adelantando un trabajo de clarificación de responsabilidades. Los trabajos actuales poseen gran cantidad de inconvenientes en la definición de los límites de responsabilidad y autoridad, que dificultan la toma de decisiones y el ingreso de nuevas responsabilidades. Al momento de diseñar los roles del modelo, se tuvo dificultades para ver que responsabilidades eran las más

alineadas a los roles del modelo, como los liderazgos del mismo, pilares y pequeños equipos.

El plan de vuelo y el diagnóstico organizacional, no sufrieron cambios, mientras en el masterplan fue necesario incluir las actividades de documentación, asignación y despliegue de las responsabilidades básicas con respecto al cargo, así como el trabajo en el cálculo de los indicadores inexistentes, su entrenamiento y análisis para el equipo de trabajo.

4.3 Consolidación de requisitos y aprendizajes para el modelo “PRODUCE +”

Para el modelo “Produce +”, se hace necesario entonces en aprendizaje de la etapa de planeación vista en los Casos A y B, los siguientes requisitos:

- Se debe contar con una base de datos históricos de los indicadores que se utilizan en el modelo, tales como EGE, Tiempo de Entrega (Lead Time), MTBF, MTTR, Fallas, Accidentes, esto para poder realizar una asignación de metas coherente a la realidad del negocio y sus procesos, que permita priorizar realmente las actividades a realizar que causan un mayor impacto en la productividad.
- La información de los indicadores, así como los avances, logros o dificultades del modelo deben ser ampliamente comunicados a todas las partes interesadas. La apertura de la información a todos los niveles organizacionales debe ser una de las premisas del modelo PRODUCE+
- La gerencia debe mostrar un alto compromiso con las diferentes tareas del modelo. Donde la gerencia muestra bajo apoyo o desinterés, el resto de las líneas también lo muestran.
- El masterplan de implementación puede ser modificado para incorporar las nuevas tareas que deban ser añadidas al modelo en función de las diferencias entre las compañías y los imperativos estratégicos.
- Los roles y responsabilidades del 100% de los empleados deben estar claros, ser comprendidos y evaluados para facilitar el ingreso de las nuevas actividades. El no poseer esta estructura dificulta el ingreso del modelo y sus actividades

Conclusiones y Recomendaciones

Es de tener presente que en este proyecto de trabajo de grado para obtener el título de Magister en Ingeniería Administrativa, “Aproximación metodológica para la gestión de la productividad en la mediana y gran industria manufacturera, sector del plástico en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá”, se cumplió a cabalidad la totalidad de los objetivos propuestos, puesto que propone una metodología bajo el nombre “**PRODUCE +**”, igualmente en el capítulo 1 se logra caracterizar la industria manufacturera en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en sus elementos de competitividad y productividad, relacionados a la implementación de diferentes metodologías de mejores prácticas. En el capítulo 2, se logra caracterizar las diferentes metodologías de mejores prácticas, así como regulaciones gubernamentales, consolidando la información desde temas clave en función de los elementos comunes de la guía técnica ISO072:2001, consolidación que permitió evaluar las relaciones existentes entre las diferentes mejores prácticas y sus actividades, herramientas y desarrollos. En el capítulo 3, se presenta el modelo propuesto “PRODUCE +”, como consecuencia de la alineación de los aprendizajes de la consolidación de los temas clave, que finalmente, en el capítulo 4, se muestra aplicado para dos compañías del sector donde se lograron identificar diferentes áreas de oportunidad que dan origen a los prerrequisitos del modelo. Dicho esto, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Los modelos de TPM que están siendo implementados en el AMVA y Oriente Cercano han venido impactando las culturas organizacionales, no obstante por lo verificado en el estudio, con amplias dificultades para hacer sostenibles los resultados y esfuerzos que son necesarios para la implementación del mismo. Los resultados de la caracterización de productividad y competitividad muestran que no hay una correlación efectiva entre los impactos positivos de la metodología TPM en los principales indicadores de productividad tales como el OEE (EGE), la reducción de fallas y el incremento de throughput, y las diferentes relaciones de rentabilidad, efectividad y endeudamiento, lo cual abre el cuestionamiento sobre la pertinencia de las actividades y métodos implementados para estas mejores prácticas.

Si bien las organizaciones han logrado incrementar sus ventas en los últimos años, estas no han podido lograr que estos incrementos de ventas, ampliamente por encima de la inflación, involucrando un crecimiento en la misma proporción para el ROA o el ROE. Los incrementos del ROA, a sabiendas de la crisis mundial, por lo menos se han mantenido positivos, pero no se evidencia que exista una relación clara entre este comportamiento y lo evidenciado en los indicadores de productividad. En compañías como las pertenecientes al grupo nacional de chocolates, esto parece tener que ver con la internacionalización y no con el crecimiento interno. La efectividad de los negocios, que ha caído en los últimos años, de la misma manera no contempla un beneficio real obtenido desde el incremento de productividad, pues la relación de ventas como parte del activo ha caído, lo que sugiere mayor necesidad de renovar tecnológicamente a las compañías, que en medio de los ciclos de producto mucho menores de hoy, no pueden únicamente subsistir con la misma maquinaria a si esta tenga un mejor aprovechamiento, afirmación realizada en entendimiento que varias de las compañías en cuestión pertenecen a sectores de alta renovación y dependencia tecnológica.

La renovación tecnológica, que se ha realizado con financiación a largo plazo por parte de estas organizaciones, puede entrar a comprometer el crecimiento sostenible de estas organizaciones si no se logra tener un impacto efectivo en el ROA, como se evidencia en un bajo crecimiento, razón por la cual se debe continuar trabajando en los componentes competitivos de cualquier compañía, el trabajo serio en la disminución del costo y el determinado en la creación de valor para el cliente.

TPM, al igual que otras metodologías de mejores prácticas, deben tratar de centrar su enfoque no solo en la productividad global, el OEE de la compañía en general, si no el evidenciar especialmente como soportar el crecimiento de productividad en las nuevas iniciativas, productos, procesos y servicios, soportando la base de innovación operacional y de producto para avanzar así por la implementación de los modelos, a la innovación estratégica o inclusive administrativa. El incremento de las capacidades, no solo de cara al mantenimiento, si no de cara a los procesos de innovación y de direccionamiento estratégico es necesidad de la implementación de cualquier modelo de mejores prácticas. El minimizar las curvas de arranque de los procesos de I+D+I debería ser entonces un objetivo clave para TPM, por lo que pilares como Mejora Enfocada, Mantenimiento Autónomo y Mantenimiento Planeado, deberían redireccionar sus esfuerzos hacia estos componentes dentro de estas compañías para lograr impactarlas positivamente.

En el desarrollo de la caracterización de las diferentes metodologías de mejores prácticas bajo el enfoque entregado por la guía técnica ISO072 se evidencia una posibilidad de incorporar diferentes elementos de cada una en un modelo con mayor potencia en consideración de los aprendizajes e implementaciones ya realizadas de este tipo de metodologías. La tendencia a la integración, evidenciada en el estado del arte de la investigación aplicada, muestra una necesidad apremiante de este tipo de actividades en los negocios que trabajan en el día a día con estas metodologías, por exigencias internas, de clientes y del mismo gobierno.

Las diferentes metodologías de mejores prácticas se acercan a la aproximación de la ISO072 en diferentes niveles, donde en principio con los elementos de ISO9001, ISO14001 y OHSAS18001, se destacan el 100% de elementos con 21 elementos presentes de 21 posibles cada una; Por otra parte, metodologías como TQM y EFQM con 18 elementos y TPM con 17, son las siguientes que mayor cantidad de elementos en alineación a esta guía poseen, mientras que los requisitos legales, entendidos en las BPM's y el reglamento técnicos de envase, logran llegar a 5 y 2 elementos respectivamente, con una baja alienación en los elementos, pero alta aplicación en el control operacional. Desde esta posición se evidencia una posibilidad, más allá de las posibles relaciones, de cuales metodologías tendrán una mayor participación en el modelo desarrollado pues son las que se alinean con mayor facilidad y donde probablemente mayores relaciones existan, por lo que el avance en compañías que ya tengan algún adelanto sea mucho más rápido.

Los diferentes elementos que pueden favorecer un incremento de productividad en una organización como consecuencia de su implementación, pueden ser priorizados para el modelo desde el relacionamiento de características comunes en las diferentes mejores prácticas, donde de 161 elementos presentes totales, se logra una evidenciar

duplicidad o actividad común en 85 de ellos, lo que representa cerca del 53% de los elementos totales presentes en las mejores prácticas y desde los cuales es establecido el modelo. Igualmente, para los pilares bases del modelo, se logra ubicar a nivel específico actividades para los diferentes elementos haciendo que la alienación sea aún mayor.

El desarrollo metodológico del modelo propuesto, muestra diferentes herramientas que abarcan los 21 elementos de la ISO072 en consolidación de las prácticas comunes y de mayor aporte o desarrollo de manera general, y en consolidación de las actividades tradicionales de los pilares de Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planeado y Mejora Enfocada. El modelo, puesto en diferentes herramientas, como la descripción que se hace en el proyecto, el masterplan de implementación, el plan de vuelo y el diagnóstico de implementación del modelo, hacen parte integral de una propuesta que considera todos los elementos relevantes de las metodologías donde estas pueden encontrarse.

La aplicación de la fase de planeación del modelo en dos compañías con alcances, mercados e infraestructura diferente, evidencio algunos puntos de diferenciación que permiten identificar requisitos para garantizar que el modelo fluya mucho más fácil. Esta diferenciación incluye entre otros la existencia de historia de indicadores, alto compromiso gerencial y apertura de información, temas que deben ser clarificados en previo al inicio del modelo.

El modelo propuesto, en una fase más allá de lo pactado para el proyecto, comienza a mostrar unos resultados excelentes en productividad, reflejada no indicadores como el OEE (EGE) si no en el throughput general de compañía del caso A, donde comparando Enero contra Diciembre del año 2010, por cada hora programada de planta se logró incrementar el 26% la salida en kilogramos considerando que no hubo inversiones de capital significativas en el negocio en el periodo en cuestión.

Bibliografía y Fuentes de Información

- AMASAKA, Kakuro. Applying New JIT—Toyota's global production strategy. En: Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 2007. no. 23
- ARAGON, Efraim. Los procesos de integración de América Latina en el concierto de la globalización. En: Papel Político, 2008. vol.13, no.2, 701-737
- ARRIETA, Juan Gregorio. Estudio de las mejores prácticas en manufacturas conocidas como herramientas de producción aplicadas en el sector metalmecánico de la ciudad de Medellín. En: Revista Universidad Eafit, 2004. vol..40, no.133, p. 106-119
- ANDRIANI, Carlos. Et. al. El nuevo sistema de gestión para PYMES de Clase Mundial. Ed. 2. Bogotá. Editorial Norma, 2003
- BESTERFIELD, Dale. Et. al.. Total Quality Management. Ed. 2New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- BRADY, James. ALLEN, Theodore.Six Sigma Literature: A Review. En: QUALITY AND RELIABILITY ENGINEERING INTERNATIONAL, 2006. no.22, p. 335-367
- BRAH, SA. . W.-K. CHONG.Relationship between total productive maintenance and performance. En: Journal of Production Reserch, 2006. vol.42 no.12, p. 2381-2401
- BREADLEY, Richard. MYERS, Stewart. MARCUS, Alan. Fundamentals of Corporate Finance. Ed. 3Boston: McGraw-Hill, 2001.
- CONGRESO DE LA DE REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 905 de 2004. Bogotá. 2004
- CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD Informe Nacional de Competitividad 2008-2009. Bogotá. 2008
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Colombia. Documento CONPES 3527 Política nacional de competitividad y productividad. Bogotá. 2008
- EUROPEAN FOUNDATION FOR QUALITY MANAGEMENT. Modelo de Excelencia EFQM 2010. EFQM., Madrid. 2010
- FARSIJANI, Hassan. CARRUTHERS, Andrew. World Class Manufacturing: Techniques for Implementation for Small & Medium Sized Enterprises. En: Managing Virtual Enterprises, 1996
- GARCIA, Oscar.Administración Financiera: Fundamentos y Aplicaciones. Ed. 3. Medellín: Oscar Leon Garcia, 1999.
- GOLDSBY, Thomas. MARTICHENKO, Robert. Lean Six Sigma Logistics. Boca Raton: J. Ross Publishing, 2005.
- GOLDRATT, E. (2009) The Theory of Constraints and is Thinking Process. New Haven. Goldratt Institute, 2009
- GOLDRATT, E. Theory of Constraints. En: Now and into the future. (5-7, Mayo: Bogota). Memorias, Goldratt Institute, 2010.
- GRANT, Robert. The Future of Management: Where is Gary Hamel Leading Us?. En: Longe Range Plannin , 2008. no. 41, p. 469-482
- GRINCHNIK, Kaj. WINKLER, Conrad. ROTHFEDER, Jeffrey. La Nueva Era de la Manufactura. Mexico: McGraw-Hill, 2009. Hamel, G. (2007) The Future of Management. Boston: Harvard Press, Ed 1

HAMEL, Gary. Moonshots for Management. En: Harvard Business Review. Febrero, 2009. vol. 87 no. 2

HUGOS, Michael. Essentials of SCM. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2003.

IFC INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. "Comparación de Economías 2009" en línea. [Fecha de consulta: 20 de Abril del 2010] Disponible en <<http://espanol.doingbusiness.org/economyrankings/>>. 2010

IMD INTERNATIONAL INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT. "World Competitiveness Yearbook Results 2009" [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Abril del 2010] Disponible en <<https://www.imd.ch/research/publications/wcy/World-Competitiveness-Yearbook-Results.cfm> >. 2010

IMD INTERNATIONAL INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT, World Competitiveness Yearbook 2009. Lausanne. 2009

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS ICONTEC. NTC ISO14001-2004. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. 2004

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS ICONTEC. NTC ISO9001-2008. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. 2008

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS ICONTEC. NTC OHSAS18001-2007. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. 2007

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION ISO. Guidelines for the justification and development of management system standards ISO 072:200. Genova, Suiza. International Organization for Standardization. 2001

JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE JIPM. Administración Productiva Total" [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2010] Disponible en <<https://www.jipm.com>>. 2010

KIM, Dong-Young. KUMAR, Vinod. MURPHY Steven. European Foundation for Quality Management (EFQM) Business Excellence Model: A literature Review and Future Research Agenda. En: Carleton University Journal, 2008.

KODALI, R. SANGWANG, K..Performance Value Analysis for the justification of WCM Systems. En: Journal of Advanced Manufacturing Systems. , 2004. vol.3, no.1

KUMAR, Anil. SURESH, N. Production and operations management. Bangalore: NEW AGE INTERNATIONAL, 2006.

LEFLAR, James. Practical TPM. Oregon: Productivity Press, 2001.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Colombia. Decreto 3075 Buenas Prácticas de Manufactura. Bogotá: 2008

NACHIAPPAN, R. M. ANATHARAMAN, N. MUTHUKUMAR, N. Integrated Approach to TPLSS Implementation. En: ICFAI Journal of Operations Management. , 2009.

NAKAJIMA, Seiichi. TPM Development Program. Portland. Ed. 2. Productivity Press. 1992

OAKLAND, John. . TQM text with cases. Ed. 3 Burlington: Butterworth - Heinemann, 2003.

OHNO, Taiichi. . Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. New York: Productivity Press, 1990.

PARK, Sung. Six Sigma for Quality and Productivity Promotion. Tokyo: Asian Productivity Organization, 2003.

- PORTER, Michael. .The Competitive Advantage of Nations . En: Harvard Business Review. Marzo - Abril, 1990. , 73-93
- RUBRICH, Larry. WATSON, Madelyn. Implementing WCM. Fort Wayne: WCM Associates, 1998.
- SCHONBERGER, Richard J. Japanese production management: An evolution. En: Journal of Operations Management. , 2007. no. 25, p. 403-419
- SCHULTZ, Karl. WCM. Schultz Associates. Illinois. 1999.
- SETH, Dinesh. DEEPAK, T. A Critical Study of TQM and TPM Approaches on Business Performance of Indian Manufacturing Industry. En: Total Quality Management. Séptiembre, 2006. vol.17 no.7, p. 811-824
- SHAH, Rachna. WARD, Peter. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. En: Journal of Operations Management. , 2003. vol.21, p. 129-149
- SUZUKI, Tokutarō. TPM en Industrias de Procesos. Oregon: Productivity Press, 1994.
- TAJIRI, Masaji. . Autonomous Maintenance in Seven Steps. Oregon: Productivity Press, 1999.
- TRUSCOTT, William. Six Sigma: Continual Improvement for Businesses. Burlington: Butterworth - Heinemann, 2003.
- VAN HORNE, James. WACHOWICZ, John. Fundamentos de Administración Financiera. Ed. 11. Mexico: Pearson Education, 2002.
- VENKATESH, M.A. WAKCHAURE, Vishnu KALLURKAR, Shrikant. Synergies of Three Letters Syndrome for Revitalizing Manufacturing. En: Engineering Letters. , 2007. vol.14, no. 1, 55-60
- VILLEGAS, Gustavo. Instrumentos Evaluación de Cambio por TPM en Colombia. Medellín: En: Revista Universidad EAFIT. 2001
- WAN, Hung-da. CHEN, Frank. Decision support for lean practitioners: A web-based adaptive assessment. En: Computers In Industry. 2009, no.60
- WILSON, Lonnie. How to implement Lean Manufacturing. New York: McGraw-Hill, 2010.
- WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Competitiveness Report 2009–2010. Geneva: World Economic Forum. 2009
- YEUNG, Andy. .Strategic Supply Management, Quality Initiatives. En: Journal of Operations Management, 2008. no. 26

Anexos

Anexo 1 Cuestionario 1

Cuestionario 1 - Necesidades Percibidas por el Cliente		
Cliente		
Nombre Persona Entrevistada		
Posición		
Relación - Decisión directa sobre la compra	Si	No
1. Cual considera usted es la principal ventaja necesidad de la relación comercial con la compañía a. Calidad b. Precio de Venta c. Tiempos de Entrega d. Innovación		
2. Cual es su Tamaño de Pedido Minimo de nuestro tipo de producto (Kg, Unidades, Mts) _____		
Califique de 1 a 3, donde 1 es muy bueno y 3 es con areas de oportunidad, el tamaño minimo de pedido de la compañía XXX a. 1 b. 2 c. 3		
3. Cual es el lead time benchmark de nuestro tipo de producto (Dias) _____		
Califique de 1 a 3, donde 1 es muy bueno y 3 es con areas de oportunidad, el lead time de la a. 1 b. 2 c. 3		
4. Cual es la velocidad maxima en la que nuestro tipo de producto corre en sus maquinas. Ocurre con nuestro producto? _____		
5. Que tanta incidencia en el costo final tiene nuestro producto a. Entre en 0% y el 10% b. Entre el 11% y el 25% c. Entre el 25% y el 50% d. Más del 51%		
6. Cual es su benchmark de devoluciones de nuestro tipo de producto (%) _____		
Califique de 1 a 3, donde 1 es muy bueno y 3 es con areas de oportunidad, el comportamiento de a. 1 b. 2 c. 3		
7. Cuantos dias de inventario de nuestro tipo de producto mantiene en el almancen de Materias Primas _____		
8. Esta su compañía en este momento ejecutando alguna iniciativa de mejores practicas? a. TPM b. Lean Manufacturing c. Six Sigma d. Certificaciones ISO e. Otra		

Anexo 2 Cuestionario 2

Cuestionario 2 - Necesidades Percibidas Internamente			
Nombre			
Posición			
Nivel Educativo			
Relación - Decisión directa con los clientes	Si	No	
<p>1. Cual considera usted es la principal ventaja competitiva de la Compañía XXXX</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Calidad d. Innovación c. Tiempos de Entrega e. Otro (Cual: _____) 			
<p>2. Con respecto a su tamaño de lote promedio, considera usted que la compañía esta trabajando correspondiente a la competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tamaño de lote menor b. Tamaño de lote Similar c. Tamaño de lote mayor 			
<p>3. Con respecto a los tiempos de entrega (Lead time), considera usted que la compañía esta trabajando correspondiente a la competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Lead time menor b. Lead time similar c. Lead time mayor 			
<p>4. Cual cree usted es la principal oportunidad de la compañía XXX para incrementar productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tiempos Improductivos (Cual: _____) b. Problemas de Calidad (Cual: _____) c. Velocidad Reducida 			
<p>5. Cual proceso cree es el cuello de botella de la compañía? _____</p>			
<p>6. Con respecto a las devoluciones de calidad, considera usted que la compañía esta trabajando correspondiente a la competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menores devoluciones b. Similares devoluciones c. Mayores devoluciones 			

Anexo 3 Cuestionario 3

Cuestionario 3 - Punto Base	
Nombre	
Posición	
Nivel Educativo	
1. Cual considera usted es la principal ventaja competitiva de la Compañía XXXX a. Calidad d. Innovación c. Tiempos de Entrega e. Otro (Cual: _____)	
2. Con respecto a su tamaño de lote promedio, considera usted que la compañía esta trabajando correspondiente a la competencia a. Tamaño de lote menor b. Tamaño de lote Similar c. Tamaño de lote mayor	
3. Con respecto a los tiempos de entrega (Lead time), considera usted que la compañía esta trabajando correspondiente a la competencia a. Lead time menor b. Lead time similar c. Lead time mayor	
4. Cual es la Eficiencia Global de Equipo Total Planta (Disponibilidad x Calidad x Rendimiento) _____ Disponibilidad _____ Calidad _____ Rendimiento _____	
5. Cual proceso tiene identificado como cuello de botella? _____	
6. Cual es su tasa de devoluciones (%) _____	
7. Cuales son sus días de Inventarios Materias Primas _____ Productos en Proceso _____ Repuestos _____ Producto Terminado _____	
8. Cual es el numero de maquinas productivas _____	
9. Cual es su tiempo promedio de montaje (min) _____	
10. Cual es su nivel de desperdicio total (%) _____	

Anexo 4 Diagnostico General de Implementación del Modelo

Diagnostico Organizacional Modelo de Gestión de la Productividad			
Clase	Etapas	Actividades	Resultados
Generales del Modelo	0. Prerrequisitos	La gestión de la organización conducida por procesos conoce y aplica un trabajo desde las actividades correctamente caracterizadas y en alineación con el ingreso de los nuevos pilares	
Generales del Modelo	0. Prerrequisitos	La organización posee un alto estándar de procesos 5S's, con elementos de clasificación claramente evidentes (Lugares para Elementos Inecesarios), Delimitaciones visibles y con altos cumplimientos (Calificaciones de 4/5 en orden), Limpieza rutinaria es mantenida y registrada (No se ve polvo) en toda la organización y donde se detectan con facilidad en los procesos de Manufactura elementos de Estandarización como controles visuales, procedimientos escritos así como evaluaciones sobre estos aspectos.	
Generales del Modelo	1. Política	La visión y los imperativos estratégicos del negocio han sido definidos de manera que el modelo se convierte en la metodología de mejora continua que provee las capacidades de negocio en línea para la consecución de los mismos	
Generales del Modelo	1. Política	Se han definido correctamente las políticas que la organización deberá tener como resultado de la implementación con respecto a las asesorías, visitas o proyectos de cooperación que se puedan realizar con los clientes	
Generales del Modelo	2. Planeación	El direccionamiento estratégico en terminos generales ha sido renovado y se ha ajustado a la realidad del negocio, plan de vuelo e imperativos estratégicos. La política es acorde a este enunciado.	
Generales del Modelo	2. Planeación	El equipo de desarrollo del modelo posee las capacidades adecuadas para la construcción y desarrollo del modelo metodológico del negocio, partiendo desde capacitaciones básicas y con un plan de entrenamiento avanzado para los diferentes fases de la implementación	
Generales del Modelo	2. Planeación	El equipo de liderazgo de la compañía entiende los requerimientos de recursos internos y ha actuado sobre estos. Los nuevos roles y responsabilidades han sido asignados y han sido incorporados dentro de los modelos de asignación y sucesión de la compañía.	
Generales del Modelo	2. Planeación	El equipo de liderazgo tiene la capacidad para lograr desplegar y soportar a su equipo de trabajo en el proceso de Análisis de Pérdidas como primer eslabón del cambio cultural que este enfoque construye.	
Generales del Modelo	2. Planeación	El liderazgo participa activamente del desarrollo y despliegue de estándares y su cumplimiento en los diferentes niveles de la organización.	
Generales del Modelo	2. Planeación	El Masterplan debe incluir como cada uno de las nuevas actividades van ingresando a la compañía de manera que se clarifcan las caracterizaciones del proceso como irán teniendo modificaciones.	
Generales del Modelo	2. Planeación	La creación del equipo de liderazgo del modelo considera una organización de soporte para trabajar en el desarrollo metodológico de cada uno de los pilares así como apoyo para cada uno de los Equipos de Implementación en los diferentes niveles jerárquicos, comunicaciones internas y promoción en general de la metodología.	
Generales del Modelo	2. Planeación	La estructura organizacional ha sido diagnostica y reajustada a la luz de las nuevas tareas, sistemas y comportamientos.	
Generales del Modelo	2. Planeación	La identificación de los procesos que el Modelo impacta permite asociar y relacionar elementos ya requeridos por el negocio desde sus clientes como un proceso de integración y de alineación de esfuerzos	
Generales del Modelo	2. Planeación	Las medidas Básicas PQCDMSME han sido establecidas basadas en los imperativos del negocio desde los objetivos estratégicos y estas son relacionadas con los entregables posibles desde la implementación de la metodología para cada uno de los pilares en un plan de vuelo	
Generales del Modelo	2. Planeación	Las pérdidas han sido claramente definidas y entendidas en toda la organización desde la definición por parte del equipo de liderazgo de los niveles de "Cero Pérdidas" o ideales para cada uno de las establecidas. Los indicadores ayudan a establecer la priorización de solución por bloques de manera que se logre impactar el negocio en los principales GAP's.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se ha diseñado un Masterplan de Implementación General en alineación con el plan de vuelo y el direccionamiento estratégico de la compañía considerando las iniciativas estratégicas y objetivos de cada Área / Departamento en cabeza de cada uno de los pilares del modelo para la implementación de manera que en el mismo se puede hacer el seguimiento de la implementación por parte de la gerencia	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se ha diseñado un sistema para llevar estos indicadores a la totalidad de la organización realizando un calculo sencillo de los valores cuantitativos que conforman cada uno de estos incluyendo a los Pequeños Equipos de Trabajo dentro de este esquema de cascado de la información en alineación con los objetivos estratégicos.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se han conformado diferentes equipos de trabajo en los diferentes niveles jerárquicos de manera que se puede observar la estructura de estos de forma traslapada para garantizar que la información de la implementación es cascadeada y desplegada de forma adecuada considerando como mínimo el equipo de liderazgo, Reuniones de Pilares, Pequeños Equipos de Trabajo en los cuales se establecen los horarios, lugares y periodicidad como mínimo.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se han establecido las líneas, máquinas o áreas piloto para el trabajo conjunto de los diferentes pilares al momento de iniciar con base en criterios de análisis de pérdidas de manera que se pueda tener un impacto en el corto y en el mediano plazo.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se han establecido los indicadores del PQCDMSME a los cuales se les monitoreara desde la implementación y su árbol de GAP's se conoce ampliamente según la jerarquía a aplicar (Por Procesos - PET's) de manera que estos establecen la situación de partida	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se han realizado actividades de prevención de los nuevos riesgos con los PET de planta donde hay registro de las actividades de capacitación realizadas a través de herramientas como ARO's, Mapas de Seguridad, estableciendo en primera instancia una cultura de seguridad desde el cumplimiento de las acciones sugeridas en esta minimización de riesgos.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Se han realizado visitas Benchmark de cada uno de los pilares identificando las mejoras practicas en diferentes tipos de industrias exhibiendo practicas a reaplicar así como cuales no deben ser tenidas en cuenta para el nivel organizacional.	
Generales del Modelo	2. Planeación	Un programa de Observación del Comportamiento ha sido establecido en la compañía para identificar los comportamiento críticos en seguridad, higiene y medio ambiente, proporcionando los datos necesarios para una gestión preventiva de los riesgos de seguridad en alineación con ISO14001 y OHSAS18001	
Generales del Modelo	2. Planeación	Un sistema de reconocimientos ha sido establecido con el fin de lograr impulsar el liderazgo motivando al personal a la proactividad como elemento fundamental junto con el cambio cultural	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Cada pilar ha realizado diagnósticos desde este diagnostico de los alcances metodológicos para observar áreas de oportunidad en los sistemas existentes que deban ser modificados antes de comenzar con la implementación con la ayuda del equipo implementador.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	El equipo de liderazgo de la compañía ha recibido los entrenamientos básicos de la metodología en los cuales identifican los principales hitos de la implementación desde los resultados (Plan de Vuelo), cultura y liderazgo de manera que la relación con el alcance de las metas de la organización es fácilmente evidenciada desde las diferentes herramientas propuestas.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	En el caso que existan Sistemas Integrados de Gestión, estos proveen una organización altamente enfocada a la calidad de los procesos y su reproducibilidad desde altos estándares de las actividades diarias así como el cumplimiento de los planes de acción encontrados en los diferentes ciclos de auditoría y mejora conducidos por la compañía. El cumplimiento de estos planes y la no recurrencia hace parte del sistema.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Existe un procedimiento claro y preciso para las inducciones realizadas tanto a nuevas contrataciones como a cambios de area. Estos procesos son integrales y dejan la evidencia de su realización.	

Anexo 4 (Continuación 1)

Diagnostico Organizacional Modelo de Gestión de la Productividad			
Clase	Etapas	Actividades	Resultados
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Ha sido establecido un sistema en la organización con el fin de lograr tener de manera sistemática un registro de las capacitaciones entregadas en los diferentes niveles de la organización	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	La organización en general tiene un buen conocimiento teórico y practico sobre los puntos que se están implementando en la fase evidenciándose en herramientas como LUP's, preguntas varias sobre conceptos básicos y la relación de estos con los resultados y el DE	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	La planeación estratégica incluye actividades de ranqueo dentro de las actividades macro con el fin de ayudar a la priorización de los diferentes elementos que componen las pérdidas	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	La seguridad como principio fundamental y el enfoque al "Cero Accidentes" es explicito no solo en las políticas internas si no en los esfuerzos relacionados con la minimización de los riesgos desde sistemas que faciliten su registro, análisis y mejora.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Las líneas, maquinas o áreas piloto ha comenzado su trabajo aprendiendo de las diferentes herramientas de los diferentes pilares, siendo utilizados como el medio principal para entrenar y calificar los diferentes miembros de los pilares en el uso de las herramientas. Los resultados desde los equipos pilotos son la base para los estándares de cada uno de los pilares.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Los diferentes desarrollos metodologicos de los pilares han sido ajustados de acuerdo a las necesidades de la organización.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Los diferentes equipos de trabajo en los diferentes niveles jerárquicos permiten evidenciar una estructura traslapada que garantizar que la información de la implementación es cascadeada y desplegada de forma adecuada considerando como mínimo el equipo implementador, Reuniones de Pilares, Pequeños Equipos de Trabajo en los cuales se hay seguimiento y evidencia del mismo en horario, lugares, periodicidad y tema tratado como mínimo.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Los resultados alcanzados se estan dando en función de lo establecido en el plan de vuelo del modelo. El resultado se está dando en función de la efectividad del modelo.	
Generales del Modelo	3. Implementación y Control	Procedimientos de Eliminación de Devoluciones han sido generados de manera que se reduce su numero significativamente	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	100% del Personal Operativo se encuentra entrenado y calificado en las tareas de las Normas LILA y en las actividades de MA Paso 3	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	El 100% de los equipos ranqueados como A y B han aprobado el Paso 3 de MA siguiendo las normas LILA por no menos de 3 meses.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	El EGE es monitoreado día a día por los pequeños equipos de manera que las herramientas y sistemas se ponen a sus ordenes y son utilizados por los PET's.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	El encontrar, reparar y reportar defectos hace parte de las actividades del día a día de los miembros de los PET's. Sistemas para hacer esta tarea y su seguimiento han sido correctamente implementados.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	La correcta lubricación, estandarización de los mismos y seguimiento de los planes de lubricación en los calendarios, muestran una solida estructura de lubricación que se apoya en los controles visuales adecuados para garantizar que las maquinas se mantienen bien lubricadas.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	La detección de defectos como parte de las jornadas de limpieza, así como en la operación, es fuente de gran cantidad de trabajos correctivos tanto para manufactura así como para mantenimiento. Acciones son tomadas con el fin de evitar que estos defectos continúen en el equipo el cual cada vez se acerca a sus condiciones básicas.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	La disponibilidad de la información de los PET's es tal que se pueden tener información de sus indicadores en línea de manera que pueda existir el soporte adecuado en el momento necesario.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	La preparación del liderazgo para la siguiente fase esta completa incluyendo la calificación, planes de implementación y estandares de la siguiente fase para los equipos pilotos con los modelos metodologicos de las diferentes categorías de paso 4 (Aprobación de Paso 4 en Pilotos)	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Las herramientas, insumos de producción, repuestos en las areas productivas (Almacenes Internos) se mantienen organizados, limpios y bien ubicados. Las marcaciones para cada uno de ellos han sido coprectamente establecidas y son respetadas en todo momento.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Las metas de los PET's son visibles, alcanzadas y los miembros reconocen la necesidad de su cumplimiento y el compromiso con cada una de ellas.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Las normas LILA siguen los tiempos establecidos y han logrado una reducción contra el baseline del 80%.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Las principales fuentes de contaminación han sido eliminadas, contenidas o modificadas. La organización posee un alto estandar de limpieza en todo momento y no unicamente despues de la limpieza rutinaria.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Los niveles de limpieza de la organización se han elevado de la limpieza rutinaria a limpieza profunda, la que se evidencia al momento de abrir guardas o compuertas de las maquinas productivas que están en el trabajo de la metodología sin encontrar niveles de suciedad que demuestren acumulación excesiva. Estas actividades (ambas) poseen un estándar adecuado no solo procedimental, si no también a la luz de la seguridad y el cuidado ambiental, contando con el soporte adecuado para la realización de las nuevas actividades.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Los recursos de Mantenimiento han proveido el soporte adecuado a la eliminación de defectos, solución de kaizen, establecimiento de los estandares LILA en los PET's de MA y este soporte puede ser medido por la organización.	
Mantenimiento Autónomo	3. Implementación y Control	Los resultados a alcanzar están basados en el seguimiento metodológico de las diferentes actividades, paso a paso, donde han sido apropiadamente soportadas por el equipo de liderazgo hacia los PET's en cuanto al desarrollo de las jornadas, reuniones de equipo, habilitación de recursos, entrenamiento y ayuda con las dificultades canalizando las sugerencias hacia el pilar de MA y el equipo implementador	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	El pilar de MA y MP han definido un curriculum básico de formación que se ha comenzado a dictar a los PET's, participando activamente del proceso de formación en inspección de defectos, solución de los mismos así como las mejoras propuestas, mientras se corrige el deterioro forzado de los equipos productivos en alineación con el ranqueo y la ejecución de estas actividades.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	El ranqueo de las Maquinas ha sido actualizado y estas han sido etiquetadas para la correcta identificación por la organización. Los procesos tambien han sido clasificados y esta es conocida por los Tecnicos.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	El sistema de Metodos de Mantenimiento constantemente esta mejorado las habilidades de reparación, inspección, lubricación, analisis de fallas mejorado el nivel tecnico. Las evidencias de estas actividades estan presentes como calificaciones internas y externas y son visibles en los resultados de mantenimiento.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Existen sistemas en la compañía para gestionar el uso de herramientas, manejo de almacenes de repuestos y talleres acordes a los estandares que la compañía usa en los procesos de manufactura.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	La construcción, desarrollo y sostenimiento de sistemas que ayuden en la implementación del pilar de Mantenimiento Autónomo, el Control de Documentos técnicos, el Manejo de Herramientas y el Control de Partes muestra un proceso de mantenimiento ordenado y con gestión sobre estos elementos a detalle.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	La Implementación Basica de un Sistema de Información de Mantenimiento permite entre otras actividades la gestión de los datos de fallas, actividades de mantenimiento en equipos, presupuestación, control de piezas y repuestos y hojas de materiales	

Anexo 4 (Continuación 2)

Diagnostico Organizacional Modelo de Gestión de la Productividad			
Clase	Etapa	Actividades	Resultado
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	La programación visual de las actividades planeadas de Mantenimiento (Rutinas de Preventivo y Predictivo) es tal de manera que se permite ver y organizar la prioridad de las tareas incluyendo entre otras la solución de defectos y kaizen de MA	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Las averías con paro de máquina, entendidas como fallas, han sido clasificadas con el fin de lograr un análisis exhaustivo de las consideradas como críticas en el logro del cero averías. Estos análisis incluyen la retroalimentación a faltas de habilidad, sistemas de mantenimiento preventivo y predictivo y controles iniciales en el diseño como mínimo y evitando los fallos recurrentes para los cuales hay manera de identificar.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Las fallas se han reducido drásticamente desde un sistema para la eliminación de fallas que ha sido establecido y alimenta actividades para la eliminación, uso de herramientas avanzadas de solución de problemas y modificaciones a las debilidades de diseño. Las mejoras han sido documentadas y su impacto es conocido por el área.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Los costos de mantenimiento son capturados para cada orden de trabajo considerando como mínimo las partes involucradas, la mano de obra y los contratistas involucrados.	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Mantenimiento posee estándares de las actividades principales relacionadas por frecuencia, criticidad principalmente	
Mantenimiento Planeado	3. Implementación y Control	Se toman contramedidas contra la causa raíz de las áreas difíciles de acceder y las fuentes de contaminación de manera que se logra tener una significativa reducción en los tiempos de limpieza cercana al 50% del valor inicial consistentemente.	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	Dueños de Presupuestos lideran la implementación de Procesos de Análisis de Pérdidas y las pérdidas son mapeadas de tal manera que más del 80% son consideradas como punto de partida en los procesos de eliminación permitiendo la priorización de las actividades de ME	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	El sistema Kaizen ha sido establecido con una participación del 100% de las personas	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	Existe un sistema de Análisis y Eliminación de Pérdidas en la compañía del cual todos los empleados hacen parte activa y que contiene un seguimiento correcto en alineación con los imperativos del negocio.	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	Existe un sistema de mejoras individuales el cual es soportado en una validación de las modificaciones por un equipo multidisciplinario con el fin de que estas se ejecuten de manera controlada y en alineación con los imperativos desde una relación costo beneficio positiva	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	Existen procedimientos definidos para la solución de problemas que utilizan metodologías de análisis básicas para la mayor cantidad de problemas y metodologías intermedias como ciclos CAPDO son utilizados como ayuda de los demás pilares para la eliminación de algunos problemas esporádicos con eliminación total.	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	La reaplicación de los aprendizajes y planes de acción de los ejercicios CAPDO desde las necesidades del negocio e indicadores de desempeño es evidencia en los diferentes niveles y existe evidencia documentada de tal practica	
Mejora Enfocada	3. Implementación y Control	Se han realizado procesos de Análisis de Pérdidas en los cuales se ha evidenciado que todos los líderes participan activamente e identifican fácilmente las diferentes pérdidas desde su alienación con el imperativo del negocio, la visión de la compañía y los diferentes elementos del direccionamiento estratégico	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	El seguimiento por parte del equipo de liderazgo a todos los individuos de la organización ocurre por lo menos una vez semestralmente desde reuniones uno a uno donde son revisados los resultados individualmente, como equipo y como compañía desde la evaluación de los roles y responsabilidades, planes de trabajo y planes de choque.	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Existe gran visibilidad de los diferentes indicadores a lo largo de la compañía de manera que es posible establecer el estado de avance en los resultados por parte de la metodología usando información objetiva de manera cuantitativa en los diferentes tableros y aplicaciones on-line	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Las medidas Básicas PQCDMS se monitorean contra los entregables posibles desde la implementación de la metodología para cada uno de los pilares conociendo sus GAP's y relacionando planes de acción para alcanzar los valores que no están en los resultados esperados	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Las medidas Básicas y objetivas del PQCDMS se revisan contra los entregables posibles desde la implementación de la metodología para cada uno de los pilares no solo en los resultados esperados y GAP si no capacidad de alcance de cada uno.	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Los diferentes equipos de liderazgo utilizan reuniones diarias para lograr establecer la dirección apropiada en los diferentes problemas del día a día.	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Las encuestas o evaluaciones de clientes muestran una mejora razonable contra la base evidenciando un mayor acercamiento a la satisfacción del cliente	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Los planes de acción de la organización reflejan la involucración total del personal en cualquier nivel y para cualquier problema retroalimentando a los grupos adecuadamente sobre posibles faltas de habilidad así como necesidades de formación	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Se monitorea y ajusta de ser necesario un Masterplan de Implementación General en alineación con el plan de vuelo y el direccionamiento estratégico de la compañía considerando las iniciativas estratégicas y objetivos de cada Área / Departamento en cabeza de cada uno de los pilares del modelo para la implementación por parte del equipo implementador.	
Generales del Modelo	4. Evaluación del Desempeño	Todos las actividades de planeación se evidencian funcionando correctamente en todos los niveles de la organización en el día a día.	
Mantenimiento Autónomo	4. Evaluación del Desempeño	Los tableros de los PET's son utilizados como el principal instrumento para la comunicación de sus metas, logros, temas pendientes por resolver. La información se mantiene actualizada y en al menos en un 80% es conseguida por el PET's	
Mantenimiento Planeado	4. Evaluación del Desempeño	El departamento de Mantenimiento realiza reuniones semanales y mensuales con el área de Manufactura donde recibe la información de priorización, necesidades de MA y del negocio.	
Generales del Modelo	5. Mejora	Hay sistemas que trabajan desde el benchmarking entre las diferentes áreas y plantas para establecer las áreas de oportunidad y mejora e inclusive con áreas donde estos no son naturales	
Generales del Modelo	5. Mejora	La organización posee moteas apropiadas para el proceso de eliminación de pérdidas, que son fácilmente monitoreables en los diferentes niveles de la organización. Cada persona esta eliminando pérdidas asegurando la relación con los imperativos del negocio así como donde sea requerido aumento de capacidades para su eliminación existe una relación con sus matrices de entrenamiento y planes de trabajo individuales.	
Generales del Modelo	5. Mejora	Las encuestas de desempeño y medición del ambiente laboral evidencian los comportamientos deseados y una organización vitalizada y motivada	
Generales del Modelo	5. Mejora	Los diferentes PET's de la compañía han sido vitalizados de manera que se comienzan a ver los liderazgos naturales así como el incremento de la motivación y ambiente de trabajo	
Generales del Modelo	5. Mejora	Se realizan actividades de benchmarking entre las diferentes áreas y plantas desde los indicadores PQCDMS e en relación con los pilares para establecer las áreas de oportunidad y mejora e inclusive con áreas donde estos no son naturales	
Mejora Enfocada	5. Mejora	Las herramientas de ME entregan cerca del 50% de los ahorros del portafolio de pérdidas de la compañía.	
Generales del Modelo	6. Revisión por la gerencia	La gerencia y junta directiva encuentran claras las relaciones entre el establecimiento del Modelo y el logro de los objetivos estratégicos para alcanzar el imperativo del negocio.	
Generales del Modelo	6. Revisión por la gerencia	Se evidencia un alto compromiso del del equipo de liderazgo, considerando las gerencias, direcciones y diferentes liderazgos por su involucración con el trabajo en los diferentes frentes que la herramienta ha proporcionado	

Anexo 5 Plan de Vuelo

PLAN DE VUELO MODELO GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD							
PQCD SME	IMPACTO (Dependerá del tipo de negocio y de las necesidades a cubrir)	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
		Planeación	Identificación de Problemas	Impacto en la Confiabilidad	Impacto en el Rendimiento	Impacto en la Calidad	Impacto en Lead Time
P	EGE (Dismunción del GAP)	Establecimiento de la Base	> 5%	> 20%	> 30%	> 50%	> 50%
P	Reducción de Paros Menores	Establecimiento de la Base	> 10%	> 50%	> 80%	> 90%	> 95%
P	Reduccion de Averias con Parada (Fallas)	Establecimiento de la Base	> 20%	> 50%	> 90%	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora
P	Reduccion de Tiempos de Montaje	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 10%	> 50%	> 30%
P	Tiempo Improductivo EGE	Establecimiento de la Base	> 5%	> 20%	> 30%	> 50%	> 50%
P	Incremento de Velocidad (Factibilidad a traves de calificación de reduccion de tiempos)	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 20%	> 50%
P	Tiempos Improductivos de Mantenimiento	Establecimiento de la Base	> 5%	> 20%	> 30%	> 50%	> 50%
P	Incrementar el MTBF en las lineas prioritarias.	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	> 1,5X	> 3X	> 5X	Sin Atención
P	Disminuir el MTTR en las lineas prioritarias.	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 0,7X	> 0,5X	> 0,2X
Q	Eliminación de Defectos en Cliente (Devoluciones)	Establecimiento de la Base	>10%	>30%	> 50%	> 90%	> 90%
Q	Defectos en Producto (No conformidades)	Establecimiento de la Base	> 10%	> 30%	> 50%	> 90%	> 95%
Q	Disminución de Desperdicio	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 40%	> 70%	> 90%
C	Reduccion de Inventario (Materias Primas, Material en Proceso, Producto Terminado y Repuestos)	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	>25%	>30% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.	>50% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.
C	Perdidas Eliminadas del Costo Total	Establecimiento de la Base	>10%	>30%	>50%	> 90%	> 95%
C	Incremento de la Rentabilidad Operacional	Establecimiento de la Base	> 5%	> 10%	> 20%	> 30%	> 40%
C	Eliminación de Perdidas en el puesto de trabajo	Establecimiento de la Base	> 20%	> 50%	> 80%	> 90%	> 95%
C	Reduccion del Costo de Mantenimiento	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 5%	> 30%
D	Reduccion de Tiempos de Cadena de Abastecimiento	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	>20% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.	>50% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.	>50% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.
D	Cumplimiento al programa de producción	Establecimiento de la Base	> 70% Plan Semanal	> 80% Plan Semanal	≥ 85% Plan Semanal ≤ 90% Plan Diario	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora
D	Dias entre no corridas	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	> 25%	> 50% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.	> 50% Progreso y magnitud definidos según la necesidad del negocio.
S	Eliminacion de Incidentes de Seguridad	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	>30%	>50%	> 90%
S	Reporte de ACI's	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	>30%	>50%	> 70%
S	Tiempo entre Accidentes	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	50%	50%
S	Uso adecuado de la Energia	Establecimiento de la Base	> 5%	> 7%	> 8%	> 9%	> 10%
M	Clima Organizacional	Establecimiento de la Base					
M	Participación de los Empleados	Establecimiento de la Base					
E	Eliminacion de Incidentes Ambientales	Establecimiento de la Base	Tendencia de Mejora	Tendencia de Mejora	>30%	>50%	> 90%

Anexo 6 (Continuación 1)

Pilar	Subgrupo de Actividades	Actividades	Peso P	Peso T	Fase 1					
					Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4		
Mantenimiento Autónomo	Planeación	Selección de los procesos y maquinas claves a intervenir	0,2%	1,0%				0,1%		
		Definición de Equipos de Trabajo, Roles y Responsabilidades generales	0,2%							
		Ajuste del Masterplan del Pilar	0,2%					0,2%		
		Definición de Políticas de Paro, Maquinas y Maquilas Backup	0,2%							
		Definición de Relaciones con los diferentes procesos, especialmente con I+D+i	0,2%							
	Implementación y Control	Documentación del trabajo realizado al momento	0,5%	1,0%						
		Creación de los esquemas de comunicación (Cartelera del Modelo, Boletines, Reuniones)	0,5%							
	PASO 1: Limpieza por inspección	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 1, Definición de Metas, Entrenamientos)	1,0%	11%						
		Implementar herramientas de paso (LUPS, Kaizen, Normas, Flujograma, procedimientos)	10%							
		Seguimiento y evaluación de resultados	0%							
	PASO 2: Eliminación de las FC y las ADA's	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 2, Definición de Metas, Entrenamientos)	1,0%	13%						
		Implementar herramientas de paso (DDxQxQ, C-B, Mapa de FC y ADA, 5W-1H, Flujograma)	12%							
		Seguimiento y evaluación de resultados	0%							
	PASO 3: Estándares de limpieza, lubricación y ajuste	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 3, Definición de Metas, Entrenamientos)	1,0%	11%						
		Implementar herramientas de paso	10%							
		Seguimiento y evaluación de resultados	0%							
	PASO 4: Inspección general del equipo	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 4 y sus subpasos, Definición de Metas)	1,0%	16%						
		Facilitar la información sobre técnicas de inspección con base en manuales	0,5%							
		PASO 4.1: Inspección General de Tornillería y Soportes. Poner en condición óptima a elementos individuales del equipo mediante la	2,0%							
		PASO 4.1: Inspección General de Tornillería y Soportes. Modificar el equipo para facilitar el chequeo. Hacer un uso extenso de los controles	1,5%							
		PASO 4.2: Inspección General de Sistemas de Transmisión de Potencia. Poner en condición óptima a elementos individuales del equipo	2,0%							
		PASO 4.2: Inspección General de Sistemas de Transmisión de Potencia. Modificar el equipo para facilitar el chequeo. Hacer un uso extenso	1,5%							
		PASO 4.3: Inspección General de Sistemas de Neumáticos - Hidráulicos. Poner en condición óptima a elementos individuales del equipo	2,0%							
		PASO 4.3: Inspección General de Sistemas de Neumáticos - Hidráulicos. Modificar el equipo para facilitar el chequeo. Hacer un uso extenso	1,5%							
		PASO 4.4: Inspección General de Sistemas Especiales. Poner en condición óptima a elementos individuales del equipo mediante la	2,0%							
		PASO 4.4: Inspección General de Sistemas Especiales. Modificar el equipo para facilitar el chequeo. Hacer un uso extenso de los controles	1,5%							
		Seguimiento y evaluación de resultados	0,0%							
		PASO 5: Estándares de MA	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 5 y sus subpasos, Definición de Metas)		1,0%	16%				
			PASO 5.1: Operación y Manipulación Correcta. Facilitar la instrucción sobre los rendimientos		3,0%					
	PASO 5.1: Operación y Manipulación Correcta. Medir la dualidad y omisión en la inspección		2,0%							
PASO 5.2: Ajustes y Montajes Correcta. Realizar Procesos SMED en el área	4,0%									
PASO 5.2: Ajustes y Montajes Correcta. Actualizar despieces de línea, procedimientos	2,0%									
PASO 5.3 Estándares Integrados. Revisar y actualizar todos los estándares de procesos y	3,0%									
PASO 5.3 Estándares Integrados. Preparar sistemas Integrados de Gestión en PET's	1,0%									
Seguimiento y evaluación de resultados	0,0%									
PASO 6: Proceso de asegurar la calidad	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 6 y sus subpasos, Definición de Metas)	1,0%	13%							
	PASO 6.1. Desarrollar Actividades para prevenir el flujo de NC a los siguientes procesos.	4%								
	PASO 6.2 Desarrollar Actividades para prevenir la producción de NC (Soluciones desde las	4%								
	Paso 6.3. Desarrollar Actividades para Estandarizar las condiciones de Calidad	4%								
PASO 7: MA - Práctica plena de la autogestión	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 7, Definición de Metas, Entrenamientos)	1,0%	5%							
	Desarrollar actividades de mejora y estandarizarlas de acuerdo a los objetivos y	2,0%								
	Mejorar continuamente los equipos llevando registros precisos del mantenimiento y	2,0%								
Evaluación del Desempeño	Seguimiento y evaluación de resultados	0%								
	Crear un procedimiento de evaluación de desempeño integral para los diferentes niveles	2,0%	8,0%				1,0%			
Mejora	Verificación de criterios de auditoría de paso, preparación de auditores y programación de las	5,0%						1,0%		
	Verificación de los Elementos del Diagnóstico del Negocio	1,0%								
Revisión por la Gerencia	Verificar elementos a inspeccionar por MA desde la AC/AP/AM	2,0%	4,0%							
	Ajuste de políticas generales del sistema de mejoramientos individuales para MA	2,0%								
Comportamiento Presupuestado	Definir proceso de revisión por la gerencia	1,0%	1,5%			1,0%				
	Revisión por la gerencia, ejecución de procesos de Diagnóstico Organizacional	0,5%						0,2%		
Comportamiento Real			100,0%	100,0%	0,0%	2,0%	2,0%	4,5%		
Comportamiento Real					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
% CUMPLIMIENTO					#DIV/0!	0%	0%	0%		

Anexo 6 (Continuación 2)

Pilar	Subgrupo de Actividades	Actividades	Peso P	Peso T	Fase 1			
					Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Mantenimiento Planeado	Planeación	Selección de los procesos y maquinas claves a intervenir	0,2%	1,0%				0,1%
		Definición de Equipos de Trabajo, Roles y Responsabilidades generales (Distribuir Roles,	0,2%					
		Ajuste del Masterplan del Pilar	0,2%					0,2%
		Definición de Políticas de Paro MP, Partes Backup	0,2%					
		Definición de Actividades Sopote MP	0,2%					
	Implementación y Control	Documentación del trabajo realizado al momento	0,5%	1,0%				
		Creación de los esquemas de comunicación (Cartelera del Modelo, Boletines, Reuniones)	0,5%					
	PASO 1: Evaluar el equipo y comprender la situación actual de partida	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 1, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%	15,5%				
		Preparar o actualizar los registros de los equipos, incluyendo su historia en hojas de vida	2,0%					
		Revisar Catalogos de Equipos de Planta	2,0%					
		Evaluar los equipos establecer criterios de evaluación, priorizar los equipos y seleccionar y	2,0%					
		Definir Fallas a Investigar desde criterios cuantitativos, con un proceso establecido y	2,0%					
		Identificar y levantar información de las partes críticas de los equipos ranqueados como A y B y	5,0%					
		Establecer un sistema centralizado de administración de la información de modo que	1,0%					
		Establecer objetivos de mantenimiento, incluyendo MTBF y MTR	1,0%					
		Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 2, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%					
		Evaluación de actividades susceptibles de realizar por parte de mantenimiento autónomo	2,0%					
	PASO 2: Revertir el deterioro y corregir debilidades	Cree programas de Inspección para los PET's de MA	2,0%	21,5%				
		Establezca programas de ajuste para los PET's de MA	2,0%					
		Establezca programas de lubricación para los PET's de MA	2,0%					
		Revisión de estándares de mantenimiento autónomo	2,0%					
		Soportar actividades del pilar de MA como solución de kaizen, levantamiento de defectos y	2,0%					
		Ejecute tareas para eliminar, contener, o modificar ADA's y FC's	2,0%					
		Poner en práctica actividades de mejora orientada para corregir debilidades y ampliar los	5,0%					
		Tomar medidas para impedir la ocurrencia de fallos idénticos o similares	2,0%					
		Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 3, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%					
		Establecer un medio de detección primaria de causas y síntomas	2,0%					
	PASO 3: Crear un sistema de gestión de información	Establecer los FMecas para la compañía y crearlos en el sistema de Mantenimiento	1,0%	14,5%				
		Crear un sistema de gestión del mtto de equipos (control de historial de máquinas, planificación	5,0%					
		Crear un sistema de control de piezas de repuestos por medio de las listas de materiales	4,0%					
		Cree un sistema de control de costos de mantenimiento	2,0%					
		Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 4, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%					
PASO 4: Crear un sistema de mantenimiento periódico	Seleccionar equipos y componentes a mantener y formular un plan de mantenimiento (Donde el	1,0%	16,5%					
	Crear los Estándares de Mantenimiento de Probas (Estándar Piloto) para los programas	0,5%						
	Revisar los catalogos, programas actuales y retroalimentaciones de fallas para crear las	8,0%						
	Mejorar la eficiencia del mantenimiento con parada general y reforzar el control del trabajo	2,0%						
	Evaluar la eficiencia de los programas preventivos de la compañía	1,0%						
	Definir el formato de estandarización de tareas de mantenimiento, así como la logística de	0,5%						
	Establecer las tareas de mantenimiento a estandarizar desde el ranqueo y la criticidad de	1,0%						
	Realice la programación de elaboración de estadares (Asignar a los tecnicos de mtto) y	2,0%						
	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 5, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%						
	Seleccionar equipos y componentes a mantener y formular un plan de mantenimiento (Donde el	1,0%						
PASO 5: Crear un sistema de mantenimiento predictivo	Establezca rutinas predictivas para los equipos definidos desde los programas preventivos de	7,0%	10,5%					
	Revisar los programas actuales y verificar las condiciones a realizar seguimiento desde el	1,0%						
	Establecer un sistema de interpretación y análisis de la información predictiva	1,0%						
	Diseño Metodológico del Paso (Flujograma de Paso 6, Definición de Metas, Entrenamientos)	0,5%						
PASO 6: Evaluar el sistema de mantenimiento planificado	Evaluar la mejora de la confiabilidad: número de fallos y pequeñas paradas, MTBF, frecuencia de	2,0%	6,0%					
	Evaluar la mejora de la mantenibilidad: tasa de mantenimiento periódico, tasa de	1,5%						
	Evaluar los ahorros de costes: reducción en los gastos de mantenimiento, mejora en la	2,0%						
Evaluación del Desempeño	Crear un procedimiento de evaluación de desempeño integral para los diferentes niveles	2,0%	8,0%				1,0%	
	Verificación de criterios de auditoria de paso preparación de auditores y programación de las	5,0%					1,0%	
	Verificación de los Elementos del Diagnóstico del Negocio	1,0%						
Mejora	Verificar elementos a inspeccionar por MA desde la AC/AP/AM	2,0%	4,0%					
	Ajuste de políticas generales del sistema de mejoramientos individuales para MA	2,0%						
Revisión por la Gerencia	Definir proceso de revisión por la gerencia	1,0%	1,5%			1,0%		
	Revisión por la gerencia, ejecución de procesos de Diagnóstico Organizacional	0,5%						0,2%
Comportamiento Presupuestado			100,0%	100,0%	0,0%	2,0%	2,0%	4,5%
Comportamiento Real					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CUMPLIMIENTO					#DIV/0!	0%	0%	0%

Anexo 6 (Continuación 3)

Pilar	Subgrupo de Actividades	Actividades	Peso P	Peso T	Fase 1				
					Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Mejora Enfocada	Planeación	Selección de los procesos y maquinas claves a intervenir	0,5%	6,0%				0,2%	
		Definición y Establecimiento de Metas Generales	0,5%						
		Ajuste del Masterplan del Pilar	0,5%					0,5%	
		Obtener los sistemas necesarios para el despliegue de la información (Cascada)	4,0%						
		Definición de Relaciones con los diferentes procesos	0,5%						
	Implementación y Control	Documentación del trabajo realizado al momento	4,0%	7,0%					
		Profundizar en el detalle de los problemas	2,00%						
		Creación de los esquemas de comunicación (Cartelera del Modelo, Boletines, Reuniones)	1,0%			0,5%	1,0%		
	Herramientas de Análisis Básicas "Enfoque en Obtención de Condiciones Básicas"	Incorporar las herramientas en los diferentes formatos y esquemas de mejora de la	3,00%	24,00%					
		Ejecutar un equipo Piloto de Herramientas Básicas	4,00%						
		Multiplicar el esfuerzo a los PET's y Equipos de trabajo según la priorización del Diagnóstico	15,00%						
	Herramientas de Análisis Intermedias "Enfoque en Mejorar Eficiencia del Trabajo"	Monitorrear los indicadores principales de la organización para establecer la mejora y areas	2,00%	33,00%					
		Establecer que herramientas de análisis y solución de problemas deben usar a nivel	3,00%						
		Realizar Procesos de Equipos Pilotos para las Nuevas Metodologías	4,00%						
		Realización de Actividades de Mejora Alineadas con la Reducción de los Tiempos de Montaje de	12,00%						
		Realización de Actividades de Mejora para impactar positivamente la gestión de I+D+i	8,00%						
		Realización de Actividades de Mejora Alineadas con la reducción de desperdicio	4,00%						
	Herramientas de Análisis Avanzadas "Enfoque Desempeño de Clase Mundial"	Monitorrear los indicadores principales de la organización para establecer la mejora y areas	2,00%	18,00%					
		Realizar Procesos de Equipos Pilotos para las Nuevas Metodologías	2,00%						
		Realización de Actividades de Mejora Alineadas con el mejoramiento de la eficiencia del equipo	8,00%						
		Realización de Actividades de Mejora Alineadas con el mejoramiento del Layout para la	4,00%						
		Realización de Actividades de Mejora Alineadas con el mejoramiento de la automatización para	4,00%						
	Evaluación del Desempeño	Monitorrear los indicadores principales de la organización para establecer la mejora y areas	0,00%	3,0%					
		Crear un procedimiento de evaluación de desempeño integral para los diferentes niveles	2,0%					1,0%	
Mejora	Verificación de los Elementos del Diagnóstico del Negocio	1,0%	8,0%						
	Verificar elementos atacar por el pilar en Mejoras y Proyectos	2,0%							
	Definir una metodología completa para la realización, aprobación, ejecución y verificación	5,0%							
Revisión por la Gerencia	Alineación de la metodología diseñada con estandares ya existentes	1,0%	1,0%						
	Definir proceso de revisión por la gerencia	0,5%			0,5%				
		Revisión por la gerencia, ejecución de procesos de Diagnóstico Organizacional	0,5%				0,2%		
		Comportamiento Presupuestado	100,0%	100,0%	0,0%	1,5%	2,0%	4,4%	
		Comportamiento Real			0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
		% CUMPLIMIENTO			#iDIV/0!	0,0%	0,0%	0,0%	
Total	Incremento de la Semana					2,4%	2,4%	1,5%	4,0%
	Presupuesto					2,4%	4,8%	6,2%	10,2%
	Real					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Cumplimiento Total					0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Meta					90%	90%	90%	90%

Anexo 7 Formato de Mejoramiento Individual

MEJORA INDIVIDUAL			
CODIGO:	PET:	PREPARO:	RESPONSABLE EJECUCIÓN:
FECHA:	MÁQUINA:	REVISÓ LIDER DEL KAIZEN:	
KAIZEN:		APROBACIÓN LIDER DEL PROCESO:	FECHA APROBACIÓN: FECHA DE EJECUCIÓN:

1. PLANTEAMIENTO (FOTO ANTES)

➔

➔

2. EJECUCIÓN (FOTO DESPUÉS)

TEMA:

TRABAJO REALIZADO:

RELACIÓN COSTO BENEFICIO PROYECTADO

BENEFICIO	=		-		=			
COSTO								

FIRMAS DE APROBACIÓN, SEGÚN APLIQUE:

SS	MA
MP	SGA
CI	MQ
EA	EO

Anexo 9 Formato Lección de Un Punto

Lección de un punto		Número		Preparó:									
		Fecha:		Revisó:									
		Equipo:		Validó:					Norma Asociada: NA				
Título				Tipo	Báses	Mejoras	Solución Problema	Comunicación					
Entrenamiento		Fecha(D/M/A)											
		Entrenador											
		Entrenado											