



Departamento académico de Administración

**Trabajo de Licenciatura en Administración de
Empresas**

TQM & Six Sigma -

Un enfoque comparativo de metodologías para el mejoramiento continuo en el ámbito de los negocios: los casos de Cervecería y Maltería Quilmes y Ford Motor Company.

Autor: Alan Lerner (legajo n° 15095)

Mentor: Sebastián García-Dastugue

Victoria, Buenos Aires, 2007

Resumen

Los grandes éxitos y fracasos empresarios, indican que para sobrevivir en el mercado, las compañías deben concentrarse en implementar sistemáticamente una estrategia de negocios flexible. Deben entender que los clientes son los evaluadores de la calidad porque tienen la facultad de seleccionar que productos o servicios deben adquirir. La calidad de un producto o servicio es el resultado de un proceso que integra a todos los miembros de la organización de diseño, desarrollo, producción y asistencia técnica desde su venta y hasta el fin de su vida útil, incluyendo su disposición final.

Mientras en el pasado, la capacidad de crear nuevos productos y negocios encabezaba la lista de ventajas competitivas del nuevo milenio, en la actualidad, la calidad es un requisito esencial exigido a las empresas para ingresar al mercado: anticipar y satisfacer las expectativas del cliente, construir y mantener la calidad de los productos y servicios de su organización y su infraestructura.

El principal objetivo del presente estudio exploratorio, se centrará en efectuar un análisis comparativo entre dos metodologías de mejoramiento continuo de la calidad completamente asincrónicas: TQM (Gestión de la Calidad Total) y Six Sigma. Este estudio, se avocará a la determinación y evaluación de 3 prácticas de gestión empresarial semejantes a ambas filosofías: 1. trabajo en equipo y compromiso de los empleados, 2. enfoque en los procesos y 3. enfoque en el cliente. Finalmente, se procederá a finalizar la investigación describiendo las principales diferencias entre las metodologías de mejoramiento continuo estudiadas, concluyendo como coinciden o discrepan. Para esto, se tomarán los casos de estudio de Cervecería y Maltería Quilmes, y Ford Motor Company.

En base al análisis de realizado se concluirá que, a pesar de emplear filosofías de calidad diferentes, ambas empresas comparten elementos en común:

1. Ambas compañías refuerzan la implementación de prácticas de trabajo en equipo e compromiso de los empleados.
2. Ambas compañías se enfocan en satisfacer las necesidades de sus clientes, aprendiendo de sus preferencias y exigencias.

3. Ambas compañías se enfocan mejorar la calidad de los procesos productivos de manufactura y / o servicios.

Esto permitirá formular hipótesis vinculadas a la necesidad de creación de sistemas de producción más sólidos, mejoramiento de la distribución de las áreas funcionales para aumentar la flexibilidad operacional brindada por la disposición en planta. Los beneficios obtenidos serán: reducción de los tiempos de producción, eliminación tiempos de espera innecesarios y mejoramiento la calidad de los productos o servicios brindados.

Mediante el constante empleo de Buenas Prácticas de Manufactura, el trabajo en equipo sólido se basará en un alto nivel de compromiso de los empleados y de la gerencia respecto a la iniciativa de calidad. El enfoque en el cliente podrá ser establecido si existen vínculos de cooperación y comunicación directa con los clientes externos (consumidores y usuarios finales) e internos (empleados, supervisores, gerentes, etc.). Esto requerirá de una infraestructura organizacional sólida y de una metodología consistente basada en la existencia de equipos multidisciplinarios, de solución de problemas y equipos Six Sigma.

En síntesis, mejorando continuamente la calidad de sus procesos de negocios y la capacidad de gestión se favorecerán la identidad de las similitudes analizadas durante el presente trabajo, siempre considerando las diferencias existentes.

Índice de Contenidos

1 – Introducción

1.1 – Desarrollo de la problemática, objetivos de investigación y justificación de las razones de estudio.	6
1.2 – Estrategia Metodológica.	9
1.3 – Marco Teórico.	
1.3.1 - Total Quality Management (TQM) – un punto de partida hacia la comprensión del enfoque de gestión de la calidad total.	11
1.3.2 - Six Sigma (6σ) – la interpretación de un criterio contemporáneo de calidad.	15
1.3.3 - Conceptos adicionales vinculados a TQM & Six Sigma.	19
1.3.4 – Comparación de estrategias y analogías entre TQM y Six Sigma.	22
1.4 - Guía de lectura.	26

2 – Capítulo 1: Caso de estudio - Cervecería y Maltería Quilmes

2.1 – Caso.	
2.1.1 - Introducción: breve reseña histórica y actividad actual.	28
2.1.2 - Planteando el sistema actual de calidad.	29
2.1.3 - Realidades no asumidas: la aplicación de TQM.	31
2.1.4 - Atendiendo al cliente.	32
2.1.5 - Trabajo Basado en Equipo (TBE): más que un concepto, una filosofía de trabajo.	36
2.1.6 - Administración de procesos.	38
2.2 – Doctrina, aplicación y análisis.	
2.2.1 - Introducción.	41
2.2.2 - El trabajo en equipo y el compromiso de los empleados.	41
2.2.3 - Management de procesos: hacia la identificación de herramientas y métodos de mejoramiento continuo.	46
2.2.4 - La clave del éxito: enfocarse en los clientes.	53

3 – Capítulo 2: Caso de estudio - Ford Motor Company

3.1 – Caso.	
3.1.1 – Introducción.	59
3.1.2 - TQM, QOS, Q1 & Six Sigma: una definición híbrida de la concepción actual de la calidad en Ford Motor Company.	60
3.1.3 - Clientes externos, clientes internos: un vínculo estrecho hacia el éxito.	65
3.1.4 - Trabajo en equipo y compromiso de los empleados: cooperación, liderazgo, entrenamiento y empowerment.	69
3.1.5 - Administración de procesos.	72
3.2 – Doctrina, aplicación y análisis.	

3.2.1 - Introducción.	75
3.2.2 – Sobre el trabajo en equipo y el compromiso de los empleados.	75
3.2.3 - Enfoque en los procesos: Lean Manufacturing, Just in Time, TPM y Control Estadístico de Procesos.	83
3.2.4 – Enfocándose en el cliente.	100
4 – Conclusiones y recomendaciones finales.	106
5 - Bibliografía Consultada.	120
6 - Anexos.	124
7 - Agradecimientos.	130

1 - Introducción

1.1 – Desarrollo de la problemática, objetivos de investigación y justificación de las razones de estudio.

En diciembre del año 1993, el reconocido padre de la “Calidad Total”, el Dr. W. Edwards Deming afirmó: *“la calidad no es algo que puede instalarse, tal como una nueva alfombra o una biblioteca; es algo que se aprende, aquello que se implanta en el alma de la organización y sobre lo cual se reflexiona. Es un continuo y complejo proceso de aprendizaje”*. Si bien el concepto de calidad puede sonar algo definitivo y complejo de definir, resulta difícil contradecir la expresión del dialecto de este gurú americano (Oakland, 1989).

Sin duda alguna, el concepto de calidad se reconoce a partir de la necesidad de competir en el mercado, y su definición ha sido cuestionada por parte de expertos en la materia. Si bien es posible coincidir que la calidad es determinada por el cliente (interno, externo o usuario final), aún no se ha logrado consensuar un acuerdo entorno a su alcance para lograr el nivel de calidad demandado por el mercado.

Actualmente, es posible afirmar, que resulta necesario mejorar la calidad de productos y servicios ofrecidos para lograr ser competitivos y permanecer en el negocio, aun no logrando la forma de concretarlo. Mientras algunos consideran que la calidad se obtiene imponiendo autoritaria o demagógicamente mayor disciplina a los trabajadores, otros no logran ver que lo que realmente se requiere, es un profundo diagnóstico de la situación actual de cada organización, para poder seleccionar el curso de acción más apropiado para su tratamiento. No se trata de catalogar la calidad como un sector aislado dentro de la estructura organizacional. La experiencia demuestra que existen empresas que, con o sin este sector fracasan. La calidad no se logra simplemente con inspección: es un extenso camino que debe atravesar toda empresa que desee ser competitiva. Por esta razón, la gestión de la calidad y la competitividad son dos fenómenos claves que deben ser comprendidos: vender un producto o servicio puede convertirse en una difícil tarea, especialmente si las compañías no logran identificar con exactitud quienes son realmente sus clientes. En consecuencia, surge el crecimiento de la rivalidad entre

distintas empresas. La competencia en busca de la creación de valor económico, está forzando a las compañías a prestar excesiva atención y a efectuar inversiones en identificar precisamente las exigencias de sus clientes (McNamara, 1999).

La perfección, consistencia, entrega rápida, aprovisionamiento de productos en condiciones adecuadas de uso, eliminación de desperdicios, operar correctamente en el primer intento y responder a los clientes cumpliendo con los procedimientos necesarios, son solo algunos de los factores a considerar.

Los grandes éxitos y fracasos empresarios, indican que para sobrevivir en el mercado, las compañías deben concentrarse en implementar sistemáticamente una estrategia de negocios flexible. Deben entender que los clientes son los evaluadores de la calidad porque tienen la facultad de seleccionar que productos o servicios deben adquirir.

Con este propósito, deben considerarse tres conceptos. En primer término, la calidad en el sentido estricto de la palabra, es decir, las preferencias de ciertas características que se espera de un producto o servicio. La mala calidad, es garantía de permanecer fuera del negocio. En segundo lugar, el cumplimiento de los plazos de entrega y de los volúmenes acordados, junto con una correcta atención pre y post venta. Por último, los costos deben estar a la altura de la competencia.

La calidad de un producto o servicio es el resultado de un proceso que integra a todos los miembros de la organización de diseño, desarrollo, producción y asistencia técnica desde su venta y hasta el fin de su vida útil, incluyendo su disposición final (Evans & Lindsay, 2005).

En este contexto, la gestión de la calidad posee un significado determinante: según González Biondo (1994), mientras en el pasado, la capacidad de crear nuevos productos y negocios encabezaba la lista de ventajas competitivas del nuevo milenio, en la actualidad, la calidad es un requisito esencial exigido a las empresas para ingresar al mercado: anticipar y satisfacer las expectativas del cliente, construir y mantener la calidad de los productos y servicios de su organización y su infraestructura.

Si bien los esfuerzos e iniciativas por mejorar la calidad pueden llevar al éxito, no pueden garantizarlo. La calidad es un conjunto de habilidades técnicas y humanas que deben interactuar de modo interdependiente con el objetivo de crear valor económico (aumentar beneficios y disminuir costos) dentro del sistema de operaciones, involucrando la totalidad de la organización con la cadena de suministro.

Según un artículo publicado el 31/08/2003 por el suplemento económico del diario Clarín, la estrategia de gestión preferida por los grandes CEOS es Six Sigma. Cecilia de Castro (2003) afirma que, *“Six Sigma es la herramienta de gestión de calidad que está en boca de los CEO de las empresas número uno del mundo. Tan fascinados están que, aunque jamás lo admitirían en público, desbancaron de sus compañías a los círculos de calidad y hasta al mismísimo Total Quality Management (TQM), un intocable de otros tiempos”*. A pesar de que este método le generó a General Electric (GE) ahorros por más de tres mil millones de dólares y gracias a él, Motorola obtuvo ganancias multimillonarias, se debe considerar que su fundamento teórico proviene, en gran parte, de los conceptos enunciados por el Dr. W. Edwards Deming, padre de la filosofía TQM, un fenómeno que tuvo su auge durante la década de 1980.

Si bien se encuentran vigentes debates acerca de la incompatibilidad de estas dos filosofías, no puede olvidarse que ambas poseen el mismo objetivo: aumentar la satisfacción de los clientes mediante el mejoramiento de los procesos productivos y de negocios.

En síntesis, las preguntas centrales de esta investigación son: ¿cuáles son las similitudes y diferencias existentes entre TQM y Six Sigma? ¿Hasta qué punto resulta posible considerarlas metodologías opuestas o semejantes?

El principal objetivo del siguiente trabajo, se centrará en efectuar un análisis comparativo entre dos metodologías de mejoramiento continuo de la calidad completamente asincrónicas: TQM (Gestión de la Calidad Total) y Six Sigma. Este estudio, se avocará a la determinación y evaluación de prácticas de gestión empresarial. Por ello, se ha optado por seleccionar 3 aspectos semejantes a ambas filosofías: 1. trabajo en equipo y compromiso de los empleados, 2. enfoque en los procesos y 3. enfoque en el cliente. El análisis se concentrará en examinar la implementación de

herramientas cualitativas y cuantitativas entorno a la identificación de técnicas alternativas que fomenten el mejoramiento de las prácticas de gestión desarrolladas. Luego, se procederá a finalizar la investigación describiendo las principales diferencias entre las metodologías de mejoramiento continuo estudiadas, concluyendo como coinciden o discrepan.

Esta propuesta de investigación, surge por la existencia de metodologías de mejoramiento continuo de la calidad existentes. Al mismo tiempo, la administración de la calidad resulta ser un tópico significativo en términos de gestión empresarial. No debe olvidarse que la calidad ofrecida por una compañía puede resultar determinante para el éxito de la misma, permitiéndole aumentar sus márgenes de rentabilidad a través de la entrega de productos o servicios que correspondan a las exigencias de los clientes.

1.2 – Estrategia Metodológica

De acuerdo a la naturaleza de la investigación, el tipo de estudio que será llevado a cabo es de carácter exploratorio. Si bien existe un amplio conocimiento de las metodologías de mejoramiento continuo, resulta interesante plantear una comparación exhaustiva y crítica de las principales semejanzas existentes entre ambos enfoques. Mediante la comparación entre TQM y Six Sigma, se analizarán puntos de coincidencia y discrepancia entre ambos modelos, para examinar los sistemas de calidad de diversas industrias y sugerir qué técnicas o herramientas deben emplear en el proceso de mejoramiento continuo de sus procesos productivos y de negocios.

La comprensión de los fundamentos conceptuales sugeridos por la metodología TQM (encabezada por la figura del Dr. W. Edwards Deming) resulta fundamental para comprender el marco propuesto por el enfoque Six Sigma. Ante el hecho de que ambos enfoques comparten elementos en común, y se orientan hacia el mismo objetivo: la eliminación y reducción de desperdicios productivos y la completa satisfacción del cliente, es posible diseñar un criterio comparado que compare ambas metodologías enfocándose en evaluar y enfatizar aquellos puntos de coincidencia: el trabajo en equipo y el compromiso de los empleados, el enfoque en el cliente y el tratamiento de los procesos.

Con este propósito, luego de analizado diversas industrias, y a través de la exploración de sus objetivos, características, aplicaciones y aproximaciones, los casos seleccionados como objetos de estudio han sido *Cervecería y Maltería Quilmes* y *Ford Motor Company*. Las razones por las cuales se han seleccionado estas empresas son:

- Son empresas de considerable reconocimiento nacional e internacional en su industria y de crecimiento permanente.
- Se encuentran entre las firmas líderes de su industria particular. Su posicionamiento en el mercado es objeto de la aplicación de estrategias innovadoras, flexibles y con gran poder de adaptación al cambio.
- Han causado una revolución dentro de un mercado particular, ofreciendo productos/servicios que logren satisfacer a sus clientes y crear valor económico a través del tiempo.
- Poseen sistemas de calidad sustancialmente diferentes, y aplican diversas herramientas y métodos de mejoramiento continuo de la calidad.
- Ha resultado posible establecer comunicación con ellas a través de la Universidad de San Andrés (agradezco la ayuda ofrecida por la asistente de docencia, la Lic. Pamela Suzanne – Caso Cervecería y Maltería Quilmes- y por mi mentor, el Dr. Sebastián García-Dastugue – Caso Ford Motor Company-).

La técnica de recopilación de datos empleada ha sido la entrevista. Mediante el empleo y análisis de casos instrumentales, el objetivo de realizar una entrevista semi-estructurada, será el de disponer de información confiable y válida sobre los diversos sistemas de calidad implementados por las organizaciones que serán objeto de estudio. De este modo, analizarán las diversas variables vinculadas a las prácticas de gestión, de acuerdo a la metodología de gestión de calidad de cada organización. La implementación de esta técnica consiste en entrevistar a analistas, supervisores o gerentes de calidad que posean conocimiento de cómo se instrumenta la metodología de mejoramiento continuo.

Será posible analizar adecuadamente las prácticas de gestión identificadas como puntos de coincidencia entre TQM y Six Sigma. De este modo, se logrará crear un pacto que facilite el diálogo entre los interlocutores y la entrevista se articulará mediante actos de

interrogación y reiteración. Siempre se buscará mantener un marco de confianza dentro del ámbito profesional.

1.3 – Marco Teórico

1.3.1 - Total Quality Management (TQM) – un punto de partida hacia la comprensión del enfoque de gestión de la calidad total.

A pesar de ser fundamental para la supervivencia organizacional, la calidad es una de las cuestiones peor comprendidas en el mundo empresarial actual (Munro-Faure, 1994). Es necesario entender que el potencial fracaso de una organización no debe atribuirse solamente al resultado de la calidad. En la actualidad, tomar conciencia de que construir y mantener la calidad de los productos y servicios de una organización, y administrar un sistema integral de operaciones para lograr que las cosas ocurran, no es una tarea sencilla. Asegurar la calidad de los productos y servicios suministrados requiere la previa identificación de quiénes serán los beneficiarios de los mismos. Existe un punto central para la empresa actual: el cliente y la detección y satisfacción de sus necesidades.

Gestionar la calidad requiere el compromiso de la totalidad de la organización: 1. la administración las de operaciones y 2. los procesos productivos: qué, cómo, dónde y cuándo.

La metodología TQM se enfoca en incrementar la satisfacción del cliente, agregando valor a las actividades desarrolladas orientándose a reducir los costos de una mala calidad: todo aquello que implique pérdidas operativas, materiales, de potenciales clientes.

En síntesis, la gestión de la calidad total implica una aproximación sistémica que integre a la organización a toda la cadena de suministro (clientes internos, externos y consumidores finales), mediante el aprendizaje continuo y la adecuada gestión del cambio. (Evans & Lindsay, 2005)

Esta filosofía de gestión de la calidad se basa en:

- ✓ *Un enfoque en el cliente y en el resto de la sociedad afectada por la organización:* al ser el cliente el principal juez de la calidad, las organizaciones deben comprender sus necesidades para luego satisfacerlas. Deben construir relaciones sólidas y sostenibles con ellos y analizar críticamente los atributos de aquellos productos y servicios que contribuyen a incrementar el valor percibido por ellos. La generación de satisfacción y lealtad dependen básicamente de la percepción del concepto de valor agregado: toda aquella actividad que modifica o cambia la forma, el ajuste o funcionamiento de un producto para cumplir con los requerimientos del cliente; un trabajo por el cuál este último está dispuesto a pagar. Coincidiendo con el concepto anterior, Garvin (1988) asocia esta percepción directamente con la relación precio-beneficio obtenida del producto o servicio adquirido. Este concepto puede ser formalmente definido como la combinación de beneficios y sacrificios que ocurren cuando un cliente utiliza un producto o servicio determinado para satisfacer una cierta necesidad (Bounds, et. al, 1994). Esto involucra, la calidad del diseño/rediseño del producto (correspondiente a las especificaciones exigidas por el cliente en términos de atributos del producto e idoneidad de uso), la calidad de conformidad (definida entorno al diseño y correspondencia con las especificaciones técnicas del producto) y la calidad de performance (definida en términos de la idoneidad del producto para el uso esperado del cliente). Enfocarse en el cliente, no implica simplemente contentar a los usuarios finales o a los consumidores de un producto particular. Este proceso requiere de un conocimiento profundo de la totalidad de los sectores, áreas funcionales y equipos de trabajo dentro de una organización; cada operario, supervisor, jefe de línea, gerente o proveedor externo, debe ser identificado como un cliente interno. Por esto, se entiende que si un proveedor no se encuentra satisfecho con la relación que posee con su cliente (organización contratante), esta última perderá un cliente (interno), y en consecuencia incurrirá en un vínculo de competencia estratégica que le generará conflictos al momento de captar nuevos clientes externos (consumidores o usuarios finales).

- ✓ *Participación activa de los empleados y trabajo en equipo:* cabe afirmar que los empleados que poseen un amplio conocimiento de sus tareas, son los más capacitados para mejorarlas. La gerencia debe desarrollar sistemas y procedimientos que generen un clima de participación y trabajo en equipo. El empowerment permitirá reconocer el compromiso y la confianza necesaria para que los empleados sean capaces de tomar decisiones y aprender de sus errores, así como de sus aciertos. Prevalece la necesidad de

aprendizaje organizacional: asimilar y aprehender nuevos conceptos, adaptándolos de modo afectivo a situaciones de negocio particulares, reforzando la existencia de equipos inter-funcionales, entre ellos, equipos de solución de problemas, círculos de calidad, alianzas verticales y horizontales. (Rao, et al, 1996)

- ✓ *Un proceso de mejoramiento continuo*: involucra la creación de valor a través de la generación de nuevos productos y servicios; la reducción de errores, defectos, desperdicios y costos de la no calidad; busca incrementar la productividad y la efectividad de los procesos, así como aumentar la velocidad de respuesta reduciendo demoras y potenciales conflictos en los procesos. Con este objetivo, resulta posible identificar la existencia de herramientas y técnicas destinadas a introducir pequeñas mejoras en los diversos procesos productivos; elementos conocidos como parte de la filosofía *Kaizen* (en español, *pequeña mejora*).

Joseph Juran (2000), reconocida figura en el campo de estudio en cuestión, propone que el camino hacia la calidad total se encuentra compuesto por 5 fases:

- **Decidir**: obtener el compromiso de la gerencia general, relacionando dicha iniciativa con la cultura organizacional de la firma, así como con la magnitud de los recursos que serán requeridos para completar la iniciativa de calidad.
- **Preparar**: una vez informada la gerencia general sobre la iniciativa, el proceso de preparación debe incluir las funciones de organizar, reclutar, entrenar y comunicar a la fuerza de trabajo y al resto de la organización sobre las necesidades que impulsan esta iniciativa, así como las metas y el plan para cumplirlas y el modo de medir los resultados.
- **Comenzar**: aquí deben completarse los proyectos piloto identificados en la fase anterior demostrando que la organización es capaz de producir resultados que beneficien tanto a los empleados como a los clientes. Se fomenta la identificación de las mejores prácticas como resultado de una profunda revisión de los proyectos piloto, para luego, diseñar, desarrollar e implementar una infraestructura para cada uno de los procesos clave para expandir la iniciativa de calidad a través de la organización.
- **Expandir**: el propósito aquí es multiplicar los beneficios de la fase anterior con el objeto de incrementar el foco de la infraestructura organizacional, la cantidad y el tipo

de proyectos, expandir la capacitación de los equipos de empleados y mejorar la evaluación del sistema con el objeto de proveer información para el planeamiento y la gestión de la calidad en la organización.

- **Integrar:** salen a la luz los conceptos de reingeniería y *empowerment*; aquí, resulta necesaria la integración de procesos, mediante una revisión profunda de los procesos de negocio que permita integrar la estrategia organizacional y operativa.

Asimismo, el Dr.W. Edwards Deming propone al ciclo PDCA (también conocido como ciclo de Shewart, círculo de Deming o espiral de mejora continua) como metodología práctica de seguimiento para lograr implementar la filosofía de gestión TQM. Esta metodología consiste en lo siguiente:

1. PLAN (Planear)

- Identificar el proceso a mejorar
- Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso
- Análisis e interpretación de los datos
- Establecer los objetivos de mejora
- Detallar las especificaciones a imponer a los resultados esperados
- Definir los procesos necesarios para conseguir estos objetivos, verificando las especificaciones

2. DO (Hacer)

- Ejecutar los procesos definidos en el paso anterior
- Documentar las acciones realizadas

3. CHECK (Chequear)

- Pasado un periodo de tiempo previsto, volver a recopilar datos de control y a analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada
- Documentar las conclusiones

4. ACT (Actuar)

- Si es necesario, modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales
- Si se han detectado en el paso anterior, aplicar nuevas mejoras
- Documentar el proceso

1.3.2 - Six Sigma (6σ) – la interpretación de un criterio contemporáneo de calidad.

Six Sigma puede ser definido como una perspectiva contemporánea de calidad empresarial que busca mejorar la calidad de los procesos organizacionales mediante la identificación y eliminación de defectos en los procesos de manufactura y servicios, empleando una orientación primordialmente cuantitativa.

Este enfoque fue inventado por Motorola en el año 1986 y popularizado por General Electric (GE) en la década de 90. Entre las organizaciones que implementan Six Sigma se encuentran: Honeywell, Citigroup, Motorola, Starwood Hotels, DuPont, Dow Chemical, American Standard, Kodak, Sony, IBM y Ford Motor Company (Evans & Lindsay, 2005). Mediante el empleo de herramientas netamente estadísticas, esta filosofía, se enfoca en actividades y resultados críticos de calidad para los clientes e inversores, fomentando el mejoramiento continuo. En términos estadísticos, el enfoque se basa en asegurar que la variación del proceso (desvío del target óptimo al que apunta un proceso) sea igual a la mitad de la tolerancia del diseño permitiendo a μ variar tanto como 1.5σ , resultando en como máximo 3.4 defectos por millones de oportunidades – o a una grado de certeza equivalente a 99,9997%, es decir, matemáticamente hablando los procesos que se encuentra bajo Six Sigma poseen un porcentaje de fallas del 0,0003% (Catub, 2004). La siguiente tabla obtenida de Mekong Capital (2004) ilustra la anterior afirmación.

Sigma Level	Defects per Million	Defects as Percent
One Sigma	690,000.0	69.0000%
Two Sigma	308,000.0	30.8000%
Three Sigma	66,800.0	6.6800%
Four Sigma	6,210.0	0.6210%
Five Sigma	230.0	0.0230%
Six Sigma	3.4	0.0003%

Tabla 1: defectos por millones de oportunidades de acuerdo a distintos niveles de sigma. Fuente: Mekong Capital (2004)

Básicamente, Six Sigma se encuentra definido a raíz de los siguientes conceptos:

- Enfoque continuo en los requerimientos solicitados por el cliente.
- Empleo de medidas y herramientas estadísticas utilizadas para identificar y medir la variación de los procesos productivos y otros procesos de negocios.
- Identificar las causas madre de los procesos productivos.
- Constante énfasis en el mejoramiento continuo de los procesos productivos con el objeto de reducir la variación de los mismo, y la disminución de la tasa de defectos, mejorando la satisfacción del cliente.
- Enfoque de gestión pro activo concentrado en la prevención y detección de fallas y defectos.
- Equipos multidisciplinarios e ínter funcionales a través de la totalidad de la organización.
- Imposición de metas exigentes de alto alcance.

Asimismo, este enfoque también es empleado para:

- Identificar modos de incrementar la capacidad productividad en planta.
- Mejorar la puntualidad de la entrega de productos o servicios.
- Reducir tiempos de respuesta para la contratación y entrenamiento de nuevos empleados.
- Mejorar la habilidad de efectuar pronósticos de ventas.
- Reducir problemas de calidad o de entrega con los proveedores.
- Mejorar la logística integral de la compañía.
- Mejorar la calidad de la atención al cliente.

Six Sigma se rige por una metodología de carácter sistémica, denominada DMAIC (o DMAMC traducido al español). Esta consiste en:

- ✓ **Definir:** describir y especificar el problema en cuestión; identificar los elementos críticos de calidad (CTQs – critical to quality) e implicancias costo/beneficio de los mismos, evaluar y seleccionar proyectos, preparar la misión, seleccionar y lanzar el equipo.
- ✓ **Medir:** considerar el tipo de información necesaria, cómo obtenerla, quién puede proveerla y los métodos alternativos de medida. Consiste en la caracterización de los procesos afectados, estudiando su funcionamiento/capacidad actual para satisfacer los requerimientos clave de los clientes. En esta fase, se documentan los posibles modos de fallo y sus efectos al tiempo que se elaboran las primeras teorías sobre las causas de mal funcionamiento.
- ✓ **Analizar:** enfocarse en las causas de los defectos, errores y excesiva variación. Se centra en la búsqueda de causas, la experimentación y posterior verificación. Se realiza el plan de recolección de datos, se procede al análisis de los mismos y se determina las causas vitales de la falla del proceso.
- ✓ **Mejorar:** generar ideas empleando la técnica de brainstorming. Se evalúa y seleccionan las más adecuadas y se genera un plan de implementación. Es esta la fase en la que se determinan e implantan las soluciones para que el proceso alcance los resultados esperados.
- ✓ **Controlar:** mantener mejoras, capacitar a los empleados y emplear el control estadístico de procesos utilizando cuadros de control. Consiste en diseñar y documentar los mecanismos necesarios para asegurar que lo obtenido se mantenga una vez que el equipo del proyecto Six Sigma haya implantado los cambios.

Resulta posible identificar que el enfoque de Six Sigma se centra en tres pilares:

- ✓ **Resultados:** El objetivo de Six Sigma es lograr productos y servicios casi perfectos para atraer y fidelizar a los clientes (3.4 dpmo). Sin embargo, se busca la perfección pero no a cualquier precio con el mayor retorno posible de la inversión y con la vista puesta en la cuenta de resultados. Por definición de Six Sigma, todo proyecto debe arrojar retornos financieros razonables, por lo que no siempre hay que aspirar a niveles Sigma excesivamente elevados.

- ✓ **Clientes:** El cliente (interno y externo) es el desencadenante de toda iniciativa de mejora que derive en un mejor servicio y permita una diferenciación constante de la competencia. En cada eslabón de todo proceso se encuentra un cliente, que espera recibir un servicio de su proveedor con la máxima calidad y rapidez. Así, el proveedor volverá a prestar a su vez otro servicio a su cliente. Finalmente, es el cliente final, para el que toda la organización trabaja, que valorará el servicio recibido como la suma de todos los subprocesos que internamente han tenido lugar.
- ✓ **Cultura:** Six Sigma, con el firme apoyo de la Alta Dirección, es la llave para orientar una organización hacia la rentabilidad al servicio del cliente, debido a que va más allá de los departamentos o cargos, fomenta la transversalidad y la visión de proceso dentro de las organizaciones, lo analiza y elimina aquello que no agrega valor. Los equipos Six Sigma definen el alcance del problema, analizan todas las partes del proceso, se imponen objetivos y proponen mejoras concretas y de corto alcance con el correspondiente análisis coste-beneficio.

El diseño de Six Sigma consiste en 3 etapas:

- a) El *desarrollo del concepto*, que involucra el denominado desplazamiento de la función de calidad: combinar la voz del cliente con los requisitos técnicos necesarios para proveer un producto o servicio de elevada calidad, con capacidades superiores a las de los competidores.
- b) El *desarrollo del diseño* que involucra experimentos de tolerancia del producto, pruebas de confiabilidad, medida y control estadístico de procesos, así como análisis modal de fallas y efectos.
- c) La *verificación del diseño* que involucra la medida y evaluación del sistema, así como de la capacidad del proceso. “Six Sigma brinda la posibilidad de crear nuevas cosas antes que arreglar los problemas existentes; en lugar de hacer un histograma, se utiliza un software muy sofisticado para hacer simulaciones” (Catub, 2004). Este enfoque apunta específicamente a datos obtenidos, validados y actualizados, posibilitando la toma de decisiones basada en información estadística. Promueve un cambio cultural de carácter pro-activo y ágil que posibilite la satisfacción de las necesidades del personal. Los resultados obtenidos se sintetizan en un impacto financiero cuantitativo y mensurable, un clima de apoyo constante por parte de la

gerencia, énfasis cualitativo traducido en el mejoramiento continuo de procesos y la satisfacción de los clientes, mediante la combinación adecuada de recursos físicos y humanos (Hanh, et al, 1999).

1.3.3 - Conceptos adicionales vinculados a TQM & Six Sigma.

Otros conceptos importantes vinculados a ambas metodologías de mejoramiento continuo son:

a) *Lean Manufacturing*: se trata de una metodología aplicada para eliminar aquellas actividades que no agregan valor a los procesos y/o productos. Esta filosofía busca identificar aquellas actividades que impiden que el producto fluya rápidamente, con calidad consistente y que el cliente lo reciba cuando lo necesite. El objetivo principal que persigue esta técnica de administración de procesos es incurrir en el menor esfuerzo humano, en el menor inventario, en asignar el menor tiempo al desarrollo de nuevos productos y la optimización en la utilización de la disposición en planta, es decir, del espacio de manufactura (Krajewski & Ritzman, 1999). Se busca reaccionar con gran agilidad a los requerimientos y exigencias de los clientes al mínimo costo y de la manera más eficiente.

b) *J.I.T. (Justo a Tiempo)*: una técnica que propone eliminar desperdicios inherentes a la producción manufacturera. Busca la consistente reducción del inventario no deseado y la supresión de los retrasos operativos, eliminando la potencial existencia de cuellos de botella. (Krajewski & Ritzman, 1999). JIT, empleado como soporte de manufactura, implica la inexistencia de un estadio de acumulación dentro de una red de construcción, debido a que la producción en proceso es lo único que se encuentra sobre la línea de montaje. Con este objeto, se busca la reducción significativa de stocks inmovilizados, así como una rebaja considerable en los costos de almacenamiento (potenciales disparadores de mermas productivas).

Ante conflictos en la línea productiva, los operarios han sido entrenados para la aplicación del sistema *Andon*, el cual consiste en el establecimiento de indicadores luminosos en las cadenas de montaje y en otros espacios de los centros de trabajo, con sus correspondientes paneles de seguimiento. Ambos sistemas de administración de las

operaciones permiten conseguir y mantener una ventaja competitiva, logrando resultados concretos, producto de la disminución de la ineficiencia y el tiempo improductivo de los procesos productivos.

c) *TPM (Mantenimiento Productivo Total)*: esta metodología impuesta por la industria japonesa involucra: la prevención del mantenimiento total, la participación de la totalidad de los operarios, áreas y niveles, así como el mantenimiento autónomo de los operarios. De este modo, busca mejorar continuamente el desempeño de los medios de producción existente, los niveles de inventario y la productividad, y la reducción de costos de mantenimiento y, por ende, los de fabricación a lo largo de todo el ciclo de vida. Empleando el sistema TPM, Quilmes busca lograr la mayor efectividad hombre-máquina, eliminando averías, defectos, ritmos y rendimiento inadecuados para así aumentar la productividad al mínimo costo. Según Rico (1998), el TPM mejora de un 35% a un 55% la productividad, reduce de un 25% a un 30% los costos de mantenimiento, un 40% el stock, un 8% las disfunciones del proceso, elimina los accidentes en planta así como la contaminación ambiental.

d) *C.E.P. (Control Estadístico de Procesos)*: un conjunto de técnicas que, mediante la estadística, son empleadas para lograr identificar aquellas causas que generan conflictos y reducen la eficiencia operativa. El objetivo del C.E.P. es reducir la variación de un proceso productivo al mínimo razonable o compatible con el diseño del producto específico. Con este propósito, emplea como herramienta principal los *gráficos de control*. Dichos gráficos contribuyen a detectar las diversas causas de variación inherentes o externas a los distintos procesos productivos. Se utilizan para vigilar si un se encuentra entre los límites de control establecidos por los estándares de calidad impuestos (Krajewski & Ritzman, 1999). Este conjunto de herramienta estadísticas es muy utilizado por ambas filosofías de mejoramiento continuo de la calidad, especialmente por Six Sigma.

e) *I.S.O. (estándares de calidad certificados por la “International Standard Organization”)*: estas normas certifican el sistema de gestión de la calidad de los procesos productivos de bienes o servicios, para que la empresa logre satisfacer los requerimientos de sus clientes. Las ISO 9000 permiten estandarizar la gestión de cualquier tipo de proceso, pero no aseguran la calidad e inocuidad de los productos o

servicios producidos. Por otra parte, la serie ISO 14000 se basa en estándares de manejo ambiental. Se constituye en una herramienta voluntaria para facilitarle a una organización que se mantenga vigilante respecto de la interacción que sus actividades y sus productos tienen con el medio ambiente, buscando un continuo mejoramiento en el nivel de su desarrollo ambiental.

f) *Herramientas Kaizen*: un conjunto de técnicas cualitativas y cuantitativas que buscan mejorar la administración de procesos (Ritzman & Krajewski, 1999; Evans & Lindsay, 2005). Entre ellas, cabe mencionar el uso de:

- ✓ *Listas de chequeo*: permiten sistematizar y organizar según prioridades el cumplimiento de tareas.
- ✓ *Histogramas*: una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. Mientras el eje vertical representa las frecuencias, el eje horizontal señala los valores de las variables medidas.
- ✓ *Diagramas de Pareto*: gráficos creados para analizar las diferencias existentes (causales) entre el óptimo a alcanzar y la situación actual de los objetivos y metas a cumplir.
- ✓ *Diagramas causa efecto (o espina de pescado) y flujogramas*: la primera herramienta es un simple método gráfico para predecir causas y efectos (vinculados a maquinas, métodos, mano de obra, materiales y medio ambiente) y las relaciones entre estas variables. Los flujogramas son esquemas que permiten sistematizar la comprensión de un proceso; analizan la secuencia de tareas permitiendo identificar la existencia de riesgos operativos y estratégicos, así como los controles que los mitigan.
- ✓ *Poka Yoke*: una técnica que busca la reducción del error humano dentro del proceso productivo.

- ✓ *AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos)*: un método de análisis inductivo y sistemático sobre las causas y efectos potenciales de los fallos que pueden afectar al funcionamiento del sistema. Busca optimizar las etapas de diseño del proceso estableciendo medios que faciliten identificar los diversos modos de fallo existentes, definiendo los efectos sobre cada función del producto.

1.3.4 – Comparación de estrategias y analogías entre TQM y Six Sigma.

Luego de haber descrito y definido ambos enfoques, resulta posible identificar los siguientes puntos de coincidencia en común:

a) Trabajo en equipo y compromiso de los empleados:

Según el enfoque TQM, los empleados son identificados como el factor clave en la tarea de mejoramiento continuo de sus tareas. Según Lefcovich (2005), la implementación de los sistemas de trabajo en equipo destinados a la resolución de problemas y generación de soluciones, son una forma de lograr la participación activa y comprometida de las personas que se encuentran más cerca de los problemas, con lo cual se realiza un uso efectivo de sus conocimientos y experiencias, además de provocar un trabajo en equipo, que además de generar sinergias, permite una rápida puesta en práctica de las soluciones. Algunas formas típicas de trabajo en equipo que abunda en la metodología TQM es la existencia de Círculos de Control de Calidad (Thompson, 1994), equipos virtuales, equipos por proyecto, equipos de solución de problemas, y equipos de autogestión, entre otros. Debe siempre tenerse presente que “no hay compromiso sin participación”, y la mejor forma de fomentar la participación es mediante el trabajo en equipo. Asimismo, Six Sigma, fomenta el trabajo en equipo, principalmente mediante la formación de equipos por proyecto conformados por diversos individuos:

- ✓ *Lider/Administrador de Calidad (Quality Leaders / Managers)* - su responsabilidad es representar las necesidades del cliente y mejorar la eficacia operacional de la organización. La función de la calidad se separa típicamente de la fabricación o de las funciones de proceso transaccionales para mantener imparcialidad. El encargado de calidad es el CEO/Presidente, y tiene igual autoridad al resto de los informes directos.

- ✓ *Los Cinta Negras Principales (Master Black Belts)* - los cinta negra principales se asignan típicamente a un área o a una función específica de un negocio o de una organización. El trabajo de estos individuos junto con los propietarios del proceso, es asegurarse de que los objetivos y los blancos de la calidad estén fijados, que los planes se determinen, que se siga el progreso, y se proporcione la capacitación necesaria.
- ✓ *El propietario de proceso (Process Owner)* - son los individuos responsables de un proceso específico. Dependiendo del tamaño del proyecto, se puede tener propietarios de proceso en niveles más bajos de la estructura organizacional.
- ✓ *Los cinta negra (Black Belt)* - son el corazón y el alma de la iniciativa de la calidad de Six Sigma. Su propósito principal es conducir proyectos de calidad y trabajar a un régimen de tiempo completo hasta que se concrete el proyecto.
- ✓ *Los cinta verde (Green Belt)* – son los empleados entrenados en Six Sigma que pasan una porción de su tiempo en proyectos, pero mantienen su papel y responsabilidades regulares del trabajo. Dependiendo de su carga de trabajo, pueden pasar de 10% a 50% de su tiempo en su proyecto. De acuerdo a como se desarrolle el programa, los empleados comenzarán a incluir la metodología de Six Sigma en sus actividades diarias.

Cuanto mayor es la penetración del Six Sigma en la empresa, cuantas más personas participen formando reducidos equipos transversales entre departamentos, más se impregnará la organización de esta cultura focalizada en el cliente y en la eficiencia interna.

La existencia de equipos interdisciplinarios resulta fundamental para la consolidación de estas metodologías. Según la concepción de Katzenbach (1998) y Owen (2005), la complementación de habilidades en pequeños grupos de personas que comparten objetivos comunes, puede conducir al inmediato cumplimiento de las metas propuestas. Este cometido será solamente aceptado siempre que persista un clima adecuado de debate entre los miembros del equipo. Colectivamente, un equipo tendrá más posibilidades de comprender eficientemente aquellos conflictos inherentes a la calidad de los procesos productivos de negocio. En un ámbito de confianza y respeto mutuo, se lograrán formar sinergias organizacionales que potenciarán las habilidades individuales transformándolas en medios de vinculación con el cliente. Asimismo, cabe resaltar que un grupo no se asemeja a un equipo. El primer término se refiere a un conjunto de

personas que se encuentran unidas pero desvinculadas. El segundo término se refiere a una comunidad que comparte valores y un lenguaje común. Para alcanzar el éxito, la inversión efectuada por el equipo en términos de compromiso y esfuerzo individual y colectivo, debe ser considerable (Rico, 1998). El proceso de formación de equipo será arduo, complejo y en muchas ocasiones duro de establecer (Tuckman, 1965). Con este propósito, la motivación intrínseca jugará un rol significativo: brindando incentivos no monetarios (tales como reconocimientos públicos, condiciones óptimas de trabajo, gozo y disfrute personal), se logrará que los empleados confíen y crean aún más que poseen potencial para diseñar e implementar mejoras continuas en la estructura productiva. Ambas metodologías fomentan considerablemente el compromiso de los empleados. Lindsay & Evans (2005) definen este concepto como cualquier actividad en donde los empleados tienen participación en las decisiones relacionadas con su trabajo y en actividades de mejora continua. Entre sus ventajas, se encuentra: el reemplazo de una mentalidad competitiva por una basada en la confianza y la cooperación, el desarrollo de aptitudes y habilidades de liderazgo, el incremento en la moral, el fomento hacia la creatividad e innovación y el mejoramiento de la productividad y la calidad. Asimismo, este compromiso se ve estrechamente vinculado con el *empowerment*, el cual les brinda a los empleados la oportunidad de tomar decisiones basadas en lo que ellos creen que es correcto, teniendo el control sobre sus tareas, tomando riesgos y aprendiendo de sus propios errores. De este modo, se fomenta una atmósfera de confianza que anima la remoción de políticas restrictivas y promueve un clima de colaboración constante. Cabe especificar que dentro de éste contexto, el *empowerment* funciona en óptimas condiciones siempre que se trate de equipos multidisciplinarios, transfuncionales o *kaizen* (Lockwood, 2007). La existencia de líderes permitirá moldear el comportamiento de las personas, adecuando la conducta del equipo a diversos estilos de liderazgo, permitiendo una flexible adaptación a contextos situacionales de cambio diversos (Hersey & Blanchard, 1977).

b) Enfoque en el cliente:

TQM toma como pilar principal al cliente. Según esta metodología, el principal juez de la calidad es el cliente y es éste quien determinará si adquiere o no el producto ofrecido. Para tener éxito, resulta necesario definir y segmentar cuidadosamente los mercados entendiendo la voz del cliente, y los vínculos entre dicha voz y el diseño, producción y

entrega del producto. Mediante la construcción de relaciones fuertes basadas en un compromiso mutuo, así como el acceso sencillo a la información y un sistema efectivo de gestión de quejas, se podrá medir eficientemente el nivel de satisfacción de los clientes. Cabe recalcar que para ambos enfoques, la definición de cliente abarca tanto los clientes internos como los externos. Aquí, jugará gran importancia las diversas dimensiones de calidad consideradas por los clientes al momento de adquirir un producto particular (Garvin, 1988). Con este propósito, habrá que considerar la existencia de métodos alternativos para medir la satisfacción de los clientes, aprender a sustraer oportunidades de mejora a partir de sus reclamos y gestionar estratégicamente la relación con los proveedores.

Asimismo, Six Sigma se enfoca en cómo optimizar la entrega de valor ofrecido sus clientes. Se intenta capturar lo que es apreciado por el cliente y la forma de planear cómo entregar ese valor en forma rentable. Six Sigma enfatiza la mejora de calidad, pero es mucho más que estadísticas y herramientas. Hay una integración directa, vertical entre la satisfacción del cliente y la rentabilidad. Este programa es una metodología sistemática que se enfoca en el cliente para mejorar el desempeño de su negocio y entregar resultados considerables. Entre los beneficios obtenidos, puede destacarse: satisfacción global del cliente, productividad y valor agregado, capacidad y salida, fiabilidad del producto y del servicio mejorado, defectos totales y tiempos de ciclo reducidos, y fiabilidad del producto y de servicio aumentados.

c) Enfoque en los procesos:

TQM busca optimizar y mejorar continuamente sus procesos para ofrecer productos/servicios de mayor valor a sus clientes. El proceso de mejoramiento continuo tiene su base en la reducción de errores, defectos, desperdicios y costos, con el objeto de incrementar la productividad y la efectividad, reduciendo los tiempos de respuesta. En este ámbito, cabe recalcar el uso de técnicas de análisis estratégico de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas – FODA - y técnicas de discusión (brainstorming), comunicación y marketing. Este proceso sólo será logrado mediante el aprendizaje, respetando un ciclo que consiste en un proceso de planeamiento, ejecución, evaluación del progreso y revisión de planes. Six Sigma persigue el mismo objetivo pero ataca el problema mediante el uso de herramientas estadísticas y estudios

de carácter cuantitativo: estudios de diseño de tolerancia, análisis modal de fallas y efectos (AMFE), diseño de experimentos, pruebas de confiabilidad, control estadístico de procesos y otros elementos gráficos tales como diagramas de flujo, histogramas, diagramas de causa-efecto, diagramas de dispersión y de Pareto, y análisis de aptitud (capacidad) de procesos, entre otras (Evans & Lindsay, 2005). El enfoque en los procesos dependerá de diversas variables. Ambas metodologías deberán contemplar el tipo de estrategia de flujo implementada para después decidir que tipo de metodología de mantenimiento resulta más productiva y eficiente entorno al mejoramiento continuo de la calidad. Rico (1998) sugiere la implementación de la filosofía de mantenimiento operativo conocida como TPM (Mantenimiento Productivo Total). Esta metodología involucra la prevención del mantenimiento total, la participación de la totalidad de los operarios, áreas y niveles, así como el mantenimiento autónomo de los operarios, generando sorprendentes resultados en términos de indicadores de productividad y eficiencia. Cabe mencionar la importancia de implementar (siempre y cuando el sistema de calidad actual lo permita) nuevas técnicas y herramientas que permitan mejorar significativamente la *performance* de los procesos productivos. La aplicación de herramientas de mejoramiento continuo (*Kaizen*), sugeridas por TQM y Six Sigma será de gran utilidad para permitir la adecuada administración de procesos.

1.4 - Guía de lectura.

El *capítulo 1* analizará el caso de la Cervecería y Maltería Quilmes. Éste se encontrará dividido en 2 partes: caso, y doctrina, aplicación y análisis. La primera será dedicada a la descripción de la actividad de la empresa, así como de las prácticas de gestión que serán objeto de estudio del presente trabajo. Se examinará la aplicación de la filosofía TQM (respaldado por la certificación de normas ISO) y la importancia brindada al trabajo en equipo (instrumentado a través del T.B.E. y la formación de equipos multidisciplinarios) y al compromiso de los empleados. Luego, se describirá el enfoque brindado hacia el cliente y los procesos, analizando y destacando la importancia de aprender del cliente interno y del externo (mediante relaciones sólidas con sus proveedores) como así de los métodos empleados para mejorar la calidad de los procesos productivos. En segunda parte del capítulo, se analizarán las prácticas de gestión previamente mencionadas, sugiriendo la posible aplicación de técnicas *Kaizen* que permitan el mejoramiento continuo de sus procesos.

El *capítulo 2* analizará el caso de la empresa automotriz Ford Motor Company. La distribución de la información será similar al capítulo 2. La primera parte describirá la actividad de la empresa, así como la aplicación del sistema de calidad QOS, basado en la filosofía Q1, Lean Manufacturing, JIT y Six Sigma. Asimismo, se describirá el significado que Ford le brinda al trabajo en equipo y al compromiso de los empleados, prácticas instrumentada a través de la generación de equipos interfuncionales (círculos de calidad), equipos Six Sigma y considerable empowerment. Asimismo, se describirá el enfoque que la empresa le presta al cliente y a sus procesos, realizando principal hincapié en la atención brindada al cliente y la relación con sus proveedores. También, se analizará el enfoque brindado hacia los procesos prestando principal atención en las técnicas de mejoramiento continuo utilizadas. La segunda parte del capítulo analizará el caso a la luz de los conceptos de calidad presentes en la actividad de la empresa.

Finalmente, el trabajo concluirá analizando las diferencias y semejanzas encontradas en ambos casos, sugiriendo que, si bien existen diferencias entre las metodologías de mejoramiento continuo descritas, ambas se complementan en cierto sentido. Asimismo, se mencionarán sintéticamente las principales diferencias entre TQM y Six Sigma como cierre del trabajo.

Palabras claves: TQM (Gestión de la calidad total), Six Sigma (6σ), TPM (Mantenimiento productivo total), Lean Manufacturing, JIT (Justo a Tiempo), trabajo en equipo, liderazgo empowerment, TBE (Trabajo basado en equipo), valor agregado, ISO (estándares de calidad), CEP (Control Estadístico de Procesos), AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos), Poka Yoke, Kaizen, pruebas de confiabilidad, cliente interno, cliente externo, proveedores, análisis de aptitud o capacidad, causas de variación, DMAIC, PDCA, SLAR (Sistemas Laborales de Alto Rendimiento),

2 – Capítulo 1: Caso de estudio - Cervecería y Maltería Quilmes.

2.1 – Caso¹

2.1.1 - Introducción: breve reseña histórica y actividad actual.

Fundada por Otto Bemberg en el año 1888, la Cervecería y Maltería Quilmes ha adquirido el reconocimiento que actualmente caracteriza a la cerveza argentina. Desde la primera tirada de cerveza en chopp en 1890, se comenzó a vender la marca que rescataba el antiguo nombre indígena de la localidad de Quilmes. A través del tiempo, la modernización tecnológica impactó considerablemente, generando que Quilmes fuera considerada una Ciudad Industrial. Luego, la revolución generada por los años 60 generó la exigencia de nuevas propuestas de producción que se adecuaran a los cambios impuestos por la moda. A partir de allí, se puso más énfasis en prácticas de comercialización adecuadas al momento. Hacia la década del 90, Quilmes se posiciona firmemente en el mercado de bebidas alcohólicas gracias al eslogan actualmente conocido como “*El sabor del encuentro*”; este sinónimo de calidad (de vida y del producto), junto con la creatividad y el profesionalismo de sus empleados posibilitan actualmente su éxito como primera productora de cerveza en Argentina.

Centrando su producción en 6 plantas estratégicamente localizadas en Quilmes (19 hectáreas), Zárate (145 hectáreas), Tres Arroyos (26 hectáreas), Corrientes (18 hectáreas), Tucumán (112 hectáreas) y Mendoza (8.5 hectáreas), la empresa cuenta con una capacidad productiva de 1.390 millones de hectolitros de cerveza anuales y produce más de 1.400 millones de botellas al año. Quilmes cuenta con un amplio portafolio de marcas: además de contar con 7 tipos distintos de presentaciones (5 tamaños de botella y 2 de lata), cuenta con marcas tales como Liberty, Stout, Bock e Imperial, en diversas presentaciones.

¹ El siguiente caso ha sido escrito en base a una entrevista sostenida el 8 de enero de 2007 con César Julián Chaparro, analista de calidad en el mercado de la empresa Cervecería y Maltería Quilmes. Toda la información contenida es veraz y por razones de confidencialidad será solamente utilizada con fines académicos.

Nacida como empresa familiar, colocó el acento en la calidad, la distribución y la comunicación fluida con sus clientes y consumidores. Actualmente, Quilmes concentra el 80% del mercado dentro de la industria cervecera en Argentina. Su éxito, no sólo es el fruto de la amplia gama de bebidas ofrecidas, sino del esfuerzo y compromiso de sus empleados y colaboradores, quienes logran que los consumidores tengan acceso a producto único y reconocido por su sabor inconfundible.

2.1.2 - Planteando el sistema actual de calidad.

En la actualidad, Quilmes centra sus operaciones en Argentina, asumiendo una participación considerable en la región Latinoamericana. La concepción de calidad de la compañía se funda en un profundo cumplimiento de las exigencias del cliente: las especificaciones y estándares de la producción de cerveza de calidad Quilmes, sabor, aroma y balances superiores. Esto implica la selección minuciosa de la materia prima adecuada, así como de los proveedores indicados. El control de insumos resulta ser estricto durante la totalidad de las etapas de fabricación, desde la recepción hasta el packaging: 600 análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos son realizados en laboratorios de control de calidad con el objeto de detectar potenciales defectos que puedan generar insatisfacción en futuros clientes.

Fundado en un programa de capacitación continua, compromiso con la calidad y conciencia ecológica, las 6 plantas de Quilmes se hallan certificadas bajo las normas internacionales ISO 9000:2000 en cuanto a la producción de cerveza. Esta certificación *multi-sitio* integra las diversas plantas reduciendo la documentación y la burocracia e incrementando la eficiencia de desarrollo y diseño de nuevos productos y proyectos industriales:

“La implementación de normas ISO 9000 ha permitido y facilitado el consenso en todas las plantas reduciendo el papelerío y los trámites innecesarios. Mientras antes era necesario realizar un gran escándalo para hacer modificaciones y obtener el consenso en todas las plantas, en la actualidad, la implementación de las normas ISO produce que sólo sea necesario modificar un solo documento; se ahorra tiempo y se gana eficiencia”, afirma Cesar Chaparro, analista de calidad en el mercado.

Asimismo, 5 de las 6 plantas se hallan certificadas bajo las normas internacionales ISO 14000 con el objeto de asegurar las mejores prácticas para el cuidado del medio ambiente. Los objetivos integrales de la calidad se rigen bajo una filosofía que se basa en realizar las cosas de manera efectiva en el primer intento, sin equivocaciones. Esta política se extiende no solo en la totalidad del proceso de producción cervecera, sino también a la red de distribución que se realimenta de información objetiva obtenida de los clientes y consumidores.

Otros elementos significativos del sistema de calidad actual de Quilmes son la implementación directa de TPM (Mantenimiento Productivo Total), TBE (Trabajo basado en Equipo) y HSMA (Higiene, Seguridad y Medio Ambiente) a lo largo de los diversos eslabones del proceso productivo cervecero. La concepción de calidad de Quilmes no es otra que la de una definición integradora basada en el cliente: considera los atributos específicos del diseño del producto, el valor percibido por el cliente en torno al uso que se le brinda al producto para satisfacer necesidades insatisfechas, los requisitos técnicos y especificaciones de procesos de manufactura. Según las palabras de Cesar Chaparro:

“Resulta necesario satisfacer tanto al cliente interno como al externo: si un cliente interno te pide algo, vos lo tenés que desarrollar, y ellos te evalúan por lo que obtienen. Por ejemplo, te piden que desarrolles un nuevo producto con cierto porcentaje de un insumo particular y una cierta graduación alcohólica y el trabajo tiene que ser realizado para que Marketing pueda después diseñar la campaña publicitaria correspondiente. Por otra parte, si un cliente externo tiene un reclamo, el call center se encarga de resolverlo tomando el reclamo y buscando siempre capturar el producto defectuoso”.

El sistema de calidad en planta, se complementa fuertemente con las metodologías de calidad impuestas por los proveedores desarrollados para optimizar la calidad de los materiales suministrados. Este proceso se complementa con auditorías de calidad en el mercado verificando condiciones de almacenamiento, transporte, exhibición en puntos de venta y distribución; el objeto es mantener la frescura de los productos como si estuvieran recién envasados.

En síntesis, los 3 pilares en los que se sostiene el sistema de calidad de Quilmes son:

- Un sistema simple logrado como consecuencia de la eliminación de documentación. Este avance fruto de la implementación de normas ISO 9000:2000 agrega eficiencia en el proceso de documentación de estándares reduciendo la burocracia y el papeleo.
- Un sistema estructurado de gestión general que permite asegurar la calidad de los insumos y su correspondencia con las especificaciones. Esto facilita el trato con el cliente en términos de reclamos debido a que asegura la reducción de disconformidades por parte del consumidor.
- Una sinergia entre diversas metodologías y filosofías de mejoramiento continuo tales como TPM, TBE, ISO, etc. Esto garantiza un control estricto de calidad que se traduce en clientes satisfechos, lo que induce a un comportamiento de recompra e impacta fuertemente en los resultados económicos del ejercicio.

2.1.3 - Realidades aún asumidas: la aplicación de TQM.

“Tengo idea de que es eso del TQM, pero nunca entendí a qué se refiere puntualmente” – afirma César un tanto confundido. *“Enfocarnos en el cliente todo nuestro esfuerzo, trabajando constantemente en equipo y persiguiendo un ideal de mejoramiento continuo. No obstante, se está evaluando la implementación de Six Sigma”*.

La empresa se rige por los principales pilares que sostienen la filosofía de gestión de la calidad total. En términos de diseño y desarrollo de nuevos productos, las decisiones de cuándo y cómo realizar el lanzamiento requieren de un proceso de observación minuciosa desde el punto de vista productivo. Aquí, el mejoramiento continuo juega un rol fundamental, ya que a través de diversos indicadores, se ejerce un eficiente control la calidad del producto. Ellos son: indicadores de merma (cantidad de artículos dentro de un lote de producción que presentan defectos o desobedecen requerimientos específicos) e indicadores de degustación. Mediante un mecanismo de ponderación, el indicador evalúa y controla 3 elementos: la calidad de empaquetado o packaging (30%), la calidad organoléptica del producto (30%) y la composición fisicoquímica del mismo (40%), asegurando que los insumos se encuentren libres de defectos.

En cuanto al primer elemento (packaging), existen dos conflictos: la aparición de defectos de gran envergadura o de Clase A, o defectos de menor importancia o de Clase

B. La evaluación de este indicador se lleva a cabo tomando muestras aleatorias, calculando en base a los hallazgos el porcentaje de defectos encontrados. El segundo elemento (componente organoléptico o de degustación) es medido mediante rutinas de control llevadas a cabo semanalmente. Los controles se llevan a cabo en los productos clasificados por marca. Finalmente, el tercer elemento (control fisicoquímico) requiere del cumplimiento de parámetros específicos que afectan a la totalidad de la producción (entre otros, mosto, alcohol, espuma y PH de la cerveza) y parámetros menos específicos tales como la existencia de muestras de calcio en la sustancia alcohólica. En base a la totalidad producida se obtienen porcentajes de cumplimiento de parámetros, permitiendo así obtener el indicador global de calidad de productos terminados, el cual actualmente es del 98%. Cabe destacar que los diversos indicadores sufren constantes modificaciones debido al cambio en los límites de producción, determinados de acuerdo a la capacidad productiva de la planta y sus exigencias. Es por ello que cuantas más líneas de producto existan, más probabilidad habrá de detectar problemas de calidad. La determinación de objetivos generales o globales es de carácter anual: la medida se obtiene del cálculo mensual de objetivos particulares por planta, siendo modelada por la siguiente ecuación:

$$OGT(OP, V) = \frac{1}{\text{Vol. Total}} \sum_{i=1}^{n=6} OP_n V_n$$

El objetivo global total (*OGT*) es medido como función de los objetivos particulares (*OP*) y el volumen de producción (*V*) en la *n*-ésima planta. Esto implica que la planta que más volumen aporte será la que más impacto tenga en términos del objetivo global anual.

2.1.4 - Atendiendo al cliente.

Tanto el cliente externo, como el interno, son fundamentales en el proceso de creación de valor dentro de la empresa. Si bien el tratamiento de demandas difiere, resulta posible afirmar que el objetivo perseguido es el mismo: lograr satisfacer sus necesidades.

El tratamiento con el cliente externo, el consumidor final, se rige mediante una comunicación directa y fluida: a través un *call center* (0800-22-CERVEZA) Quilmes

gestiona los reclamos y quejas de sus clientes. La empresa es consciente que la venta de sus productos apunta a determinados segmentos de mercado. Para ello, emplean diversas bases y criterios de segmentación con el objeto de optimizar la distribución de recursos y maximizar la ganancia.

Las bases de segmentación empleadas son principalmente demográficas, psicológicas y socio-culturales. Apuntamos a un público determinado que se identifica con nuestros productos y es leal a la marca. Asimismo, somos muy estrictos con los reclamos y las quejas que surgen cotidianamente. Cada vez que surge un problema, por ejemplo, una botella de cerveza sin gas, el cliente llama al 0800 y comenta el conflicto. La premisa es recuperar la botella defectuosa; se toma la dirección de la persona que inicia la queja, se envía personal a retirar y recuperar el producto para luego realizar el reemplazo correspondiente”, afirma César.

Con este propósito se reducen los desperdicios y defectos que generan posibles quejas o reclamos. Entre el inicio del reclamo y la reposición final del mismo, se identifica el lote de producción de donde provino el producto defectuoso, así como la planta productora derivando el reclamo a esta última. Luego, el reclamo es cargado en el Sistema de Gestión de Documentos (SGD) completando un formulario que indica el producto y la descripción detallada de la queja del consumidor. Luego, se coordina el retiro del producto y su consecuente reposición. Esta última etapa del proceso (retiro y reposición) es terciarizada, recibiendo la planta productora el producto que originó el reclamo. El control y monitoreo de los defectos es simplificado por el Sistema de Gestión de Documentos, mediante el cual resulta posible catalogar los diversos tipos de reclamos. A partir de esto, cada planta productora posee medidas de análisis definidas para combatir problemáticas similares: se toman muestras de productos defectuosos, se efectúa el análisis correspondiente (de acuerdo al defecto hallado) y se buscan las soluciones adecuadas que permitan reducir la aparición del desperfecto particular.

A pesar de esto, no todos los reclamos son realizados de manera justificada. Los reclamos conflictivos e injustificados, son tratados por el departamento legal involucrando en el litigio a peritos y jefes de seguridad alimenticia. César comenta al respecto:

“Han ocurrido reclamos conflictivos en donde el iniciador de la queja quería sacar provecho de la situación: solicitaba una gran suma de dinero a cambio de la devolución de la botella. A pesar de la existencia de estas quejas, nunca hemos tenido que pagar un solo centavo debido a que el departamento de legales ha logrado gestionar adecuadamente este tipo de conflictos que rozan el plano de la extorsión”.

Al igual que el cliente externo, el trato con el cliente interno se funda en una relación de respeto mutuo y trato cordial, pero a diferencia del primero, se prioriza el cumplimiento de un objetivo o compromiso en un plazo determinado. Por ejemplo, un cliente desea lanzar un nuevo producto; para ello, especifica qué es lo que desea y qué elementos relativos al producto prioriza (por ejemplo, presentación, contenido de alcohol, etc.). Luego, se realiza un estudio de prefactibilidad, para que a partir de su aceptación se establezca un contrato entre las partes especificando y pautando plazos de cumplimiento entre las partes. A partir de los resultados obtenidos, el cliente interno califica el nivel de cumplimiento comparando el producto obtenido con el resto de los existentes en la industria.

El trabajo con el cliente interno es intenso, estableciendo un contacto vía correo electrónico. A través de este medio ágil, se efectúan consultas y se verifica el status de la tarea o proyecto. Asimismo, mediante la existencia de reclamos ínter planta, se fomenta la comunicación y se aclaran dudas relativas a la estrategia de operaciones por procesos. Los trabajadores del área de calidad establecen reuniones temáticas bimensuales con los clientes internos, donde se tratan temas como el otorgamiento de *waivers* (permisos para saltar pasos o especificaciones dentro del proceso productivo) y potenciales conflictos con productos terminados (selección de productos para inspección). Asimismo, los jefes de calidad de las diversas plantas se reúnen trimestralmente durante 2 o 3 días con el objeto de discutir y analizar posibles conflictos. Se fomenta la comunicación constante realizando viajes ínter planta de modo frecuente, principalmente, dentro de la Argentina.

La voz del cliente es fundamental para el fortalecimiento de las alianzas establecidas con ellos. Entender las necesidades y las expectativas de los clientes internos y externos es vital para generar la recompra (por parte de los clientes externos o consumidores finales) y fidelidad (por parte de los clientes internos). En el primer caso, la voz del

cliente es captada por el *call center* mediante la recepción de reclamos y sugerencias para el mejoramiento continuo de los productos ofrecidos. Asimismo, existen conmutadores de planta instruidos para saber qué hacer si llama un cliente. Según comenta César, la mayoría de los reclamos son realizados en las plantas que más volumen de producción generan, mientras que hacia el interior del país, los reclamos son menos y más puntuales. La voz del cliente interno se exterioriza vía correo electrónico, o bien, mediante el sistema de documentación. Al solicitar información, el cliente tiene en cuenta la velocidad de respuesta, así como la calidad de la misma, calificando efectivamente el resultado obtenido. Este sistema les ha sido muy efectivo: la evidencia radica en que 80% de los reclamos han sido satisfactoriamente atendidos en tiempo y forma. El éxito que posee Quilmes se debe fundamentalmente al *know how* de la industria y al conocimiento de lo que los clientes realmente exigen: invariabilidad del producto ofrecido (es decir, que reciban siempre la misma prestación por el pago realizado) en el caso del cliente externo, y cumplimiento de objetivos y plazos acordados para solicitudes particulares en el caso de los clientes internos. Respecto a los proveedores, César comenta:

“Trabajamos juntos muy a la par. Nos reunimos con ellos entre una y dos veces a la semana para conversar temas varios, pero principalmente, en nuestras reuniones, se hace mucho hincapié respecto al diseño de nuevos productos. Tanto nosotros como los proveedores debemos entendernos mutuamente, no sólo para el beneficio de ambos, sino para responder adecuadamente a los procesos de auditoria realizados de manera externa; nos gusta hacer las cosas bien. Sabemos que si no hay cooperación, las cosas no salen bien; por ejemplo, hay solo dos proveedores de botellas (Catorini y Rigoleau); sabemos que si no logramos concretar un acuerdo, el poder más elevado de negociación lo van a tener ellos que son minoría”.

En síntesis, mediante un trato cordial ubicado en un marco de respeto mutuo, Quilmes logra detectar y satisfacer las necesidades de sus clientes internos (proveedores, otros departamentos y otras plantas) y externos (consumidores finales). Mientras que en el primer caso, el cumplimiento de objetivos y plazos resulta significativo así como la necesidad de compartir información, en el segundo caso, la forma y el respeto hacia los reclamos del consumidor prevalecen. Todo esto es lo que genera y posibilita alianzas entre la empresa y sus clientes.

2.1.5 - Trabajo Basado en Equipo (TBE): más que un concepto, una filosofía de trabajo.

Convencidos de que la diferencia competitiva entre las empresas es generada por la calidad de su personal, los Directivos de la Compañía decidieron emprender un nuevo modelo de trabajo industrial denominado TBE (Trabajo Basado en Equipo). Este modelo se fundamenta en la autogestión, mediante el *empowerment* de los procesos industriales y sus procesos auxiliares, en forma planificada, a los objetivos de la empresa, al nivel de los operadores de línea. El modelo implica la organización del trabajo en equipos de personas, que cubren la operación de cada uno de los sectores y turnos de las plantas industriales. A los integrantes de estos equipos se los denomina *Miembros de equipo*, y en cada uno de ellos hay 5 personas que forman la *Estrella* del equipo, donde cada uno de ellos (llamado *Punta de Estrella*) posee la responsabilidad sobre una de las siguientes especialidades: Mantenimiento, Gestión, Calidad, Personal y Seguridad. Para cumplir con su responsabilidad, “los punta de estrella” atraviesan un proceso pautado y controlado de formación y práctica, para luego ser habilitados para la gestión de su especialidad. Cada equipo posee un *Líder*, cuya responsabilidad es conducirlo hacia el logro de sus objetivos, fomentando el crecimiento, la autogestión y el desarrollo de sus integrantes. Varios equipos conforman una *Miniplanta*, que a su vez cuenta con el apoyo de los denominados *Soportes*, personas externas a los equipos cuya responsabilidad es dar apoyo de gestión y efectuar los nexos con los sectores de servicio, para la solución de los problemas en cada especialidad de las 5 antes mencionadas. La suma de miniplantas forma una Planta, cuyo líder es el Gerente de Planta.

Los especialistas de cada una de las 5 disciplinas mencionadas, como por ejemplo el Jefe de HSMA de la planta, tienen responsabilidades funcionales respecto de los soportes y puntas de estrella de su especialidad: diseñar, transmitir y coordinar la implementación de las prácticas de gestión necesarias para que los equipos logren sus objetivos.

“Esta metodología se ha convertido en uno de los pilares más importantes de la empresa en términos de eficiencia operativa, una filosofía de trabajo. Gracias a esto, el

trabajo es continuo, dinámico y proactivo. Es por esta razón que la planta no posee supervisores en horarios rotativos, y funciona toda la noche, contando con la simple presencia de operadores, comenta César. No obstante, como todo equipo, surgen algunas discusiones que se transforman en discusiones, donde siempre se palpa algún perjuicio. Al existir turnos rotativos, los grupos son a veces más grandes y la gente no puede verse siempre las caras”.

Los beneficios de esta metodología de trabajo se sintetizan no sólo en rapidez, dinamismo, eficacia, y pro actividad, sino también en el fortalecimiento de la estructura organizacional (de abajo hacia arriba) y del vínculo entre operarios.

El liderazgo juega un rol fundamental en la conducción de equipo ya que posibilita la alineación de los objetivos personales con los organizacionales bajo una línea de motivación intrínseca y apoyo continuo. Según comenta César, un líder debe ser aquél que tenga llegada a la gente. Debe ser carismático y trabajar a la par de sus subordinados, delegando y capacitando al personal a cargo. No es necesario que sea muy experto (excepto aquellos en el área de elaboración) en su tarea: debe ser veloz en la toma de decisiones, ser consejero, paciente y actuar como nexo entre la gente y la miniplanta. Su desafío más fuerte es lograr el consenso entre los miembros del equipo, buscando el método más efectivo para generar un clima de acuerdo entre posturas ocasionalmente opuestas.

Respecto al grado de compromiso de los empleados, Quilmes busca implicar a sus empleados en diversos proyectos y tareas, buscando siempre el aporte de nuevas ideas. César comenta al respecto:

“Podría decirse que el grado de compromiso de los empleados es de un 80%; el ejemplo más claro se visualiza en el hecho de que para la gente [los operarios] es importante salir bien parados en las auditorias internas”.

Cada operario posee su regla de decisión, es decir, posee la capacidad de decidir cómo accionar según el comportamiento de diversos parámetros (por ejemplo, si detener o no la producción evaluando el costo operativo de dicha acción). El clima de trabajo sugiere un ámbito de empowerment y delegación considerable como consecuencia de la aplicación de la metodología TBE. Según afirma César, al surgir discusiones entre la

gente del área de calidad, cada uno defiende su postura dentro del sistema de calidad aprendiendo tanto de sus errores, como de sus aciertos. El hecho de sentirse involucrado motiva el esfuerzo y el sacrificio generando un clima agradable. Los empleados se sienten útiles y eso gratifica e intensifica aún más sus ganas de trabajar.

2.1.6 - Administración de procesos.

Cervecería y Maltería Quilmes se planteó como objetivo contar con un sistema que le permita organizar y estandarizar la documentación de las áreas de Calidad en base a los requerimientos de las auditorías externas para las certificaciones en Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000) y Gestión Ambiental (ISO 14000) de sus plantas. El SGD, Sistema de Gestión de Documentos, es multi-empresa y consta de los siguientes módulos:

- Documentación: publicación y organización de documentos en una jerarquía de carpetas flexible brindando la posibilidad de configurar los encabezados de documentos Office, realizar consultas y búsquedas, manejar los workflows de aprobación, gestionar la distribución de copias y obtener reportes de su utilización.
- Foro de discusión: tanto privados como generales con alertas por e-mail ante la respuesta de los comentarios ingresados.
- No Conformidades: que contempla la Gestión de No conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas, workflows e informes estadísticos para su correcto seguimiento.

El SGD fue implementado en la Intranet de Quilmes en 1999 y, desde entonces, se ha convertido en un sistema crítico para la administración y seguimiento de la documentación relacionada a sus procesos de producción de acuerdo al compromiso de Quilmes con la mejora continua del nivel de calidad de sus productos. Entre otros, los beneficios obtenidos fueron:

- Disminución de costos en la distribución de documentos
- Menor utilización de papel
- Agilidad en la publicación de cambios mediante los workflows de aprobación

- Seguimiento continuo de la documentación publicada y de las No conformidades mediante reportes y estadísticas
- Rapidez para compartir la información dentro de la organización de una manera fácil, ágil y controlada con un mínimo tiempo de aprendizaje para la utilización del SGD

En base a la aplicación del SGD y siguiendo los lineamientos propuestos por las normas ISO 9000:2000 e ISO 14000, son implementados indicadores de capacidad por proceso que permiten a los operarios evaluar hasta qué punto resulta posible producir un lote adicional de producción.

Los procesos son cuidadosamente monitoreados y asistidos mediante un tablero de comando personalizado; asimismo, la aplicación de la metodología TPM (Mantenimiento Productivo Total) permite reducir la incertidumbre y las fallas por proceso. Entre otros indicadores los más utilizados por el área de calidad, según comenta César son:

- Índice de frescura: mide la edad del producto en el depósito.
- Indicador logístico: promedio de carga de un camión.
- Índice de producto retenido.
- Indicadores de mermas, electricidad, modificación de equipos y nuevas tecnologías.

La adecuada gestión de la información gracias al SGD ha permitido mantener los reclamos del consumidor a niveles muy bajos. Además, el porcentaje de fallas en la producción de cerveza se mantiene actualmente en 0.3 ppm. Por el contrario, el mismo indicador medido para las gaseosas es de 4 ppm, verificándose conflictos habituales tales como el mal llenado de las botellas.

Finalmente, César reflexiona sobre alguna de las herramientas que aplican para el mejoramiento continuo de los procesos:

“Nuestro equipo de trabajo se llama Bañeros; nos apodamos así porque siempre nos tiramos a la piletta [toman riesgos]. El equipo se compone por gente del área de packaging y procesos, además de calidad. Nos juntamos una vez al mes para debatir

formas de reducir costos. Mejorar lo que ya existe es complicado y toma tiempo. Apuntamos más a la reingeniería de procesos”.

Básicamente, las herramientas claves que Quilmes emplea para alentar el mejoramiento continuo de sus procesos son: el benchmarking de procesos, análisis estratégico (diagnóstico de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y herramientas gráficas tales como diagramas de causa-efecto o espina de pescado para recolectar información y analizar sus implicancias.

2.1 – Doctrina, aplicación y análisis.

2.2.1 - Introducción.

El caso anteriormente expuesto describe la implementación de algunas prácticas de management comunes para la gestión de la calidad. Luego de describir el sistema actual de calidad de Quilmes, puede afirmarse que muchos de los elementos mencionados se asemejan a los aplicados por la filosofía del Total Quality Management (TQM), tomando asimismo algunos elementos de Six Sigma.

A continuación, se analizarán prácticas de gestión que Cervecería y Maltería Quilmes aplica en el área de calidad: trabajo en equipo y compromiso de los empleados, enfoque en el cliente y management de procesos. Se referirá a las ventajas y limitaciones que posee la aplicación de estas prácticas, así como también, se harán sugerencias sobre la potencial implementación de técnicas alternativas que conduzcan un proceso de mejoramiento continuo. Los elementos de análisis, así como las sugerencias realizadas tendrán estrecha relación tanto con la filosofía TQM como la de Six Sigma.

2.2.2 - El trabajo en equipo y el compromiso de los empleados.

El panorama actual relativo a la formación de equipos en Quilmes responde a la definición que Katzenbach (1998) ha realizado de un equipo: un pequeño número de personas con conocimientos y habilidades complementarias, comprometidas en un propósito común. Es posible afirmar que la compañía ha encontrado en el trabajo en equipo una metodología consistente en actos interdependientes del trabajo por procesos. La clave del éxito radica en la integración de todos los individuos, posibilitando el aprendizaje y el crecimiento, conociendo como se ejecutan y funcionan los procesos y los inconvenientes que puedan surgir. De este modo, se pueden mejorar estándares, integrando ideas y poniendo a prueba diferentes hipótesis. Esto genera un proceso de retroalimentación en donde unos aprenden de otros, aumentando el clima de compañerismo y fortaleciendo el nexo con la compañía.

Según Owen (2005), la conformación de equipos de trabajo facilita el hallazgo de soluciones y la creación de planes de acción que difícilmente puedan surgir de mentes

atomizadas. En Quilmes, esto se ve en el éxito que poseen sus proyectos por la elevada productividad de los equipos de trabajo y el bajo porcentaje de reclamos por parte de los clientes. Para la compañía, el trabajo en equipo, entendido tanto como metodología y como filosofía es un juego positivo, ya que son más las ideas aportadas y mayor el abanico de posibilidades de decisión.

Asimismo, al combinar individuos y personalidades diversas, se fortalece y fomenta el aprendizaje. No obstante, en ocasiones pueden surgir conflictos. Según comenta César, una limitación significativa radica en el tamaño de los equipos y en el hecho de que la rotación por turnos puede provocar fuertes discusiones. Los conflictos de ideas suelen ser frecuentes tanto en una organización que funciona bien, como una que no lo hace. Una sugerencia posible se apoya en el dialogo, la discusión y la crítica constructiva. De este modo, pueden resolverse problemas y surgir nuevos pensamientos para ser aplicados al diseño de soluciones innovadoras y creativas. Afirma Senge (1992), *“colectivamente podemos ser más agudos e inteligentes de lo que somos en forma individual, ya que el cociente intelectual del equipo es potencialmente superior al de los individuos”*.

Otro conflicto que puede surgir, también enunciado por César es la posible existencia de prejuicios sobre un compañero de equipo. Un diálogo bien encaminado permite poner de manifiesto las incoherencias del pensamiento de los integrantes del equipo. El manejo de estos prejuicios puede plantearse como un gran desafío al trabajar en equipo, dando lugar al compañerismo. Por ello, una buena solución para reforzar el vínculo es la generación de espacios donde los actores puedan percibirse como colegas, incluso como amigos, en jornadas puertas afuera (outdoors). Obtener la confianza de los compañeros es fundamental porque surge la posibilidad de que *la discusión va a degenerar en un enfrentamiento con vencedores y perdedores, pero sin ningún proceso capaz de conducir a la decisión de nuevos cursos de acción* (Senge, 1992). El acuerdo permitirá aumentar la calidad de las ideas, y en consecuencia, la calidad del trabajo en equipo, uno de los componentes fundamentales en la filosofía de gestión de la calidad total.

Es cierto que el conocimiento libera y permite expresar ideas, para lograr el consenso. En un equipo se privilegia el talento colectivo y no generar conflictos entre los

miembros. El rol fundamental juega en la persona encargada de la conducción del grupo, es decir, el líder. En el caso de Quilmes, el líder de grupo coordina el objetivo y la selección de los integrantes del equipo y el cumplimiento del objetivo particular. Esto efectivamente ocurre en cada uno de los equipos que conforman las miniplantas. Bajo la dirección de un líder (punta de estrella y especialista funcional), es posible expandir las fronteras hacia fuera y lograr sinergias organizacionales. El líder como broker intenta ir más allá de los límites de una comunidad de práctica específica, es decir, un grupo de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o un interés común acerca de un tema, y que profundizan su conocimiento y pericia en esta área a través de una interacción continua (Wenger, 2002).

Se comparte un lenguaje y una metodología de pensar y accionar; como bien ilustra César, al conformar el equipo “Bañeros”, forma una comunidad de práctica que ejerce contacto con el resto de las áreas: packaging y elaboración, practicando una comunicación a lo largo y no sólo a lo alto de la organización. Los Bañeros actúan motivados para detectar soluciones en su área de trabajo; comparten la administración de la responsabilidad resolviendo problemas de coordinación, productividad y calidad. El equipo que compone César se conforma de 12 personas coordinadas por un supervisor (que también forma parte del círculo), las cuales se reúnen pautadamente para tomar decisiones mediante un consenso. Este punto puede ser identificado como una fortaleza dentro del equipo de trabajo de Quilmes, así como también una similitud con la filosofía TQM.

Para finalizar, es necesario reflexionar sobre el hecho de que el trabajo en equipo no es un simple proceso de reunión de personal para que trabajen juntos. Conformar un grupo de gente no constituye un equipo (Rico, 1998). Sus integrantes requieren capacitación en dinámica de grupos, análisis de problemas, técnicas de comunicación, presentaciones eficaces y toma de decisiones. Si bien en el interior de los equipos se adquieren otras características tales como administración democrática, liderazgo visible y participativo, responsabilidad compartida, metas definidas, comunicación interactiva, habilidades multiculturales, enfoque interdisciplinario y apertura a nuevas ideas, se puede concluir que el trabajo en equipo es un proceso estricto y lleno de retos, pero muy satisfactorio. En el caso de Quilmes, las diferencias siempre están presentes y los conflictos son una oportunidad de debate y por lo tanto de aprendizaje, ya que tanto el colaborador como el

equipo crecen y con éstos la competitividad de la empresa. Es importante, sobre la base de un aprendizaje sólido, implementar esta modalidad, asumiéndola como una cultura de trabajo, ya que solo así se alcanzará el nivel de eficiencia buscado.

En cuanto al compromiso de los empleados, cabe recordar la importancia que Quilmes le asigna al proceso de *empowerment* como medio para delegar responsabilidades a diversos miembros de la organización. Al ser la pauta principal el ofrecimiento de un producto de alta calidad y gran valor, la naturaleza del compromiso se transforma en una filosofía de trabajo a través de la tarea en equipo. En la empresa analizada, resulta posible observar que la decisión de brindar a los empleados la autoridad de accionar según su propio criterio ha tenido resultados satisfactorios: la evidencia radica en que esta práctica se emplea al 80% a través de toda la organización.

Los beneficios de involucrar empleados en las diversas tareas poseen un impacto significativo en el funcionamiento de las operaciones de Quilmes: aumenta el valor agregado que los operarios brindan a sus quehaceres cotidianos en un clima laboral justo, y además, permite la sugerencia de cambios desde la experiencia profesional de los operarios. Dentro de este punto, cabe reconocer la importancia que merece el conocimiento del sistema de producción y de calidad, ya que sólo aquellas personas con un fuerte conocimiento de sus tareas son las más capacitadas para mejorarlas. La formación de equipos de trabajo, como bien se ha mencionado previamente, requiere del complemento de habilidades orientadas al cumplimiento de un objetivo común. Este proceso debe respetar cuatro etapas fundamentales (Tuckman, 1965) con el objetivo de preservar la armonía y generar un clima de aprendizaje.

Estas etapas son: *forming, storming, norming and performing*. La primera se caracteriza por verificar el comportamiento tentativo que debería tener el equipo, así como el nivel de autoridad correspondiente en la toma de decisiones. En el caso de Quilmes, la gerencia de calidad brinda al equipo la información necesaria sobre los procesos a monitorear y limita su accionar, permitiendo que los individuos actúen conjuntamente (enfaticando la importancia estratégica del concepto de creación de valor a través de clientes satisfechos). La segunda etapa, involucra conflictos de grupo, en donde surgen discusiones relacionadas a la problemática del poder. En Quilmes, la gerencia de calidad interviene promoviendo un clima de tranquilidad y facilitando el desarrollo de

habilidades interpersonales de comunicación. La tercera etapa comprende la formación de patrones de comportamiento donde se coloca énfasis en conductas relacionadas con iniciativas de mejoramiento continuo y alianzas con los clientes. Finalmente, en la cuarta etapa, prevalece la idea de mejoramiento de la performance: la gerencia de calidad de la empresa actúa como soporte de consulta para la implementación de mejoras en el sistema.

Otra sugerencia práctica que podría actuar a favor es una técnica de trabajo conocida como *job enrichment* (enriquecimiento del trabajo). Esta técnica actúa como una forma innovadora de rediseñar las tareas del equipo con el objeto de motivar el cumplimiento de objetivos. Mediante la implementación de esta técnica, se le adicionan responsabilidades al puesto de trabajo, recibiendo el obrero un mayor reconocimiento por el cumplimiento satisfactorio de las tareas: un medio de motivación intrínseca. Mediante la combinación de tareas, se pondrían a prueba diversas habilidades del equipo apuntando, de este modo, a la formación de equipos multidisciplinarios, un punto significativo de la filosofía TQM. Esta manera de accionar rediseñaría el flujo del trabajo organizándolo de manera rigurosa, y permitiendo que la información fluya a un conjunto específico de clientes internos. La ventaja de este accionar no sólo se observaría en el ánimo del empleado o el reconocimiento que éste pudiera tener, sino que alentaría el aprendizaje en términos del feedback obtenido de los supervisores. Sería un vuelco favorable hacia lo que Douglass McGregor (1968) llamaría la teoría Y. Existen ciertas limitaciones: puede que por la complejidad individual de las tareas, no sea posible combinarlas de manera sencilla. El desarrollo tecnológico existente en la planta puede ser insuficiente o demasiado rígido, impidiendo la combinación de tareas y la simplificación del proceso. Esto permite concluir que el enriquecimiento del trabajo será sólo posible bajo condiciones de flexibilidad tecnológica y del equipo, es decir, cuando éste último se componga de un número pequeño de personas que puedan alternar tareas de acuerdo a las necesidades del proceso.

Finalmente, una última técnica sugerida (común a las filosofías TQM y Six Sigma) es la formación de pequeños grupos funcionales para la solución de problemas (*task forces - problem solving teams*). Este mecanismo permite el abordaje sistemático de problemas desde de diversas perspectivas: por ejemplo, el abordaje de un problema de calidad reuniendo a operarios de compras, abastecimiento, producción y comercialización. La

metodología de TBE implementada por Quilmes tiene su base en la formación de equipos interdisciplinarios, por lo que resulta posible afirmar que cada miniplanta se compone de diversos *task forces*, las cuales realizan todo su esfuerzo para solucionar los conflictos existentes en la planta. La potencial desventaja que la implementación de esta técnica puede traer radica en la falta de habilidades de comunicación interpersonal o afinidad entre los miembros del equipo. Esto podría sin duda perjudicar las reuniones del equipo privilegiando la discusión innecesaria y perdiendo tiempo en la definición de cuestiones no relacionadas al conflicto a solucionar.

2.2.3 - Management de procesos: hacia la identificación de herramientas y métodos de mejoramiento continuo.

Enfocarse hacia los procesos puede ser considerada una importante decisión al momento de administrar una cadena de suministro compleja. Para hacerlo efectivamente, resulta necesario tener en mente seis cuestiones fundamentales: definir sistemáticamente las actividades necesarias para obtener el resultado deseado, establecer claras responsabilidades y obligaciones para el manejo de las tareas clave, analizar y medir la capacidad de las actividades principales, identificar los intermediarios de dichas actividades clave entre las funciones de la organización centrándose en factores como los recursos, métodos y materiales que las mejorarán, y evaluar riesgos, consecuencias e impactos de las actividades de los consumidores, proveedores y otras partes interesadas.

Cervecería y Maltería Quilmes maneja sus operaciones mediante un proceso continuo. Este, representa el extremo final de la producción estandarizada, de alto volumen y con flujos de línea rígidos (la producción es masiva y se presta al uso de instalaciones sumamente automatizadas). En términos de Krajewski & Ritzman (1999), los sistemas de producción son en serie, lo que implica un conjunto de operaciones interconectadas entre sí. Al ser un proceso intensivo en capital y costoso de interrumpir, Quilmes busca maximizar la utilización de sus equipos evitando paros costosos y nuevas puestas en marcha. Para acelerar la velocidad de sus procesos, y al ser tan grande la cadena de suministro, la empresa opta por integrarse verticalmente hacia sus proveedores: aprovecha esta ventaja ya que los volúmenes de insumos necesarios son altos. Esta cooperación estratégica pone fin al debate que cuestiona la decisión de comprar o

producir. Habiendo solo dos proveedores de botellas, se intenta pactar un precio justo que contente a ambas partes. Una gran limitación que existe, analizada en términos de las cinco fuerzas de Porter, es el poder de negociación que poseen los proveedores al ejercer un dúo polio en la industria. A pesar de esto, Quilmes (según las palabras de César) siempre ha trabajado par a par con sus proveedores, llegando a acuerdos de precio justos para ambas partes.

La administración de la calidad de los procesos productivos sienta su base en un componente fundamental de la filosofía de TQM: el Mantenimiento Productivo Total (TPM). Al creer en estos beneficios, la empresa se integra diariamente con la calidad a través de los principios de efectiva utilización de equipos, mejora continua y el empleo de herramientas de calidad, mediante un gran compromiso de los empleados y monitoreo constante. Es mediante la organización, el orden, la limpieza, la pulcritud y el rigor que se logra apuntar hacia la calidad total, ya que no hay calidad sin todos los elementos recientemente mencionados.

Entre las herramientas que actualmente aplica Quilmes, resulta posible identificar: la reingeniería, el benchmarking, el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), y la implementación de diagramas de causa-efecto o espina de pescado. Analicemos la aplicación de estas prácticas.

Según Lefcovich (2004), la reingeniería constituye una recreación y reconfiguración de las actividades y procesos de la empresa, es decir, configurar de manera radical él o los sistemas de la compañía a los efectos de lograr incrementos significativos en materia de rentabilidad, productividad, tiempo de respuesta, y calidad, lo cual implica la obtención de ventajas competitivas. En Quilmes, el trabajo realizado en el área de calidad se inclina hacia la reingeniería como vehículo para mejorar los procesos del modo esperado. Para concretar esto, se aplica el benchmarking como medio para el descubrimiento de las fortalezas y debilidades de los procesos productivos en otras empresas líderes en la industria. La implementación de esta práctica promueve un clima de motivación y compromiso de los empleados permitiendo el cumplimiento de objetivos y mejorando continuamente la dinámica de los procesos. Tanto el benchmarking por procesos como el estratégico, encuadran en la intención de optimizar la administración de procesos: mientras el primero busca identificar las prácticas más

efectivas en compañías que ejercen funciones similares en cualquier tipo de industria, el segundo busca detectar estrategias exitosas que llevan al éxito en el mercado. Tanto la reingeniería como el benchmarking requieren el entendimiento colectivo de los mecanismos y procesos productivos llevados a cabo en planta. Siendo un componente significativo en la aplicación de la filosofía TQM, estas herramientas brindan una gran ventaja: la seguridad que ofrece la puesta en marcha de procesos de empresas líderes y mecanismos que funcionan a favor del crecimiento de compañías exitosas. Asimismo, requiere un sistema de documentación y control estricto, elemento que en Quilmes se exterioriza a través de la aplicación de normas ISO 9000 y se verifican a través del sistema de gestión documental. Es un medio propicio que posibilita la creación de valor mediante un proceso metódico de mejora continua e identificación de mejores prácticas de manufactura.

Del mismo modo, la aplicación del análisis FODA actúa herramienta de diagnóstico estratégico, permitiendo detectar y controlar las fortalezas y oportunidades internas y debilidades y amenazas del contexto. En términos de procesos, Quilmes emplea este estudio acompañado con otras herramientas de mejoramiento continuo, facilitando de este modo, el proceso de monitoreo. Entre estas herramientas, se encuentra el uso de diagramas de causa efecto o espinas de pescado. Esta herramienta, introducida por Kaoru Ishikawa, es un simple método gráfico para predecir un número de causas y efectos y determinar las relaciones entre diversas variables. Para emplear estas herramientas, el equipo de trabajo de Quilmes, emplea el *brainstorming* como medio para poner en común las propuestas de los equipos de trabajo. De este modo, no sólo se fomenta la discusión dinámica e interactiva, sino que permite el conocimiento de las diversas posturas de los empleados de distintas áreas funcionales. Esta técnica permite realizar asociaciones entre variables lógicamente relacionadas o relacionadas analizando la presencia de factores críticos o causas especiales de conflictos. Por otra parte, los flujogramas, simplifican la complejidad de un proceso permitiendo, gráficamente, entender el funcionamiento de un proceso, sus entidades internas y externas, y la regla de decisión a tomar dadas las circunstancias. Señala la secuencia de actividades o el flujo de materiales e información en un proceso. Empleada tanto en TQM como en Six Sigma, la ventaja de saber interpretar estos diagramas radica en el hecho de que resulta más sencillo entender el proceso, y en consecuencia, ver las potenciales mejoras a realizar.

Entre otras herramientas se verifica la utilidad que podrían tener los formularios de chequeo (*check sheets*) como medio de monitoreo y control de procesos. Estas sencillas formas son empleadas para la recolección de datos y no requieren ningún tipo de procesamiento complejo para ser interpretadas. Los datos pueden ser tabulados en una planilla de cálculo y automáticamente transformados en histogramas ó polígonos de frecuencia. Esta técnica podría ser empleada para el registro de productos defectuosos: la información o el parámetro a medir debe ser representativo dentro del proceso, y el tamaño de la muestra debe ser significativo.

A continuación se sugerirán prácticas y métodos que permitan el mejoramiento continuo de la administración de procesos en Quilmes.

Una práctica también relacionada con el fenómeno *kaizen* es la aplicación de implementos *Poka-Yoke* (a prueba de error). En algunas ocasiones, puede ocurrir que un operario se sienta desconcentrado y no se encuentre familiarizado con la mecánica del proceso. El *Poka-Yoke* resulta ser una herramienta interesante para combatir la falta de experiencia, los retrasos en los procesos automatizados y reducir el mal funcionamiento del equipamiento. Quilmes podría aplicar esta técnica con el objeto de controlar el contenido de cerveza por botella. Colocando un dispositivo que mida la cantidad correcta de cerveza que debe contener cada botella, podrían prevenirse una serie de reclamos por parte de los clientes. Este dispositivo actuaría junto con un segundo dispositivo accesorio: en caso de que la botella contenga más o menos líquido, una pequeña alarma se activaría advirtiendo de lo ocurrido. Allí, el proceso de producción podría pararse a tiempo, reduciendo la cantidad de productos defectuosos y aumentando, consecuentemente la calidad de manufactura.

Un método de mejoramiento continuo (vinculado con la metodología Six Sigma) que permite monitorear y calcular las fallas productivas dentro del sistema de producción es la predicción de confiabilidad. Es posible definir el término confiabilidad como la probabilidad de que un producto, pieza de equipo o sistema cumpla con su función por un periodo determinado de tiempo, y bajo ciertas circunstancias (Evans & Lindsay, 2005). Desde su paso a través del proceso de manufactura, hasta que el producto arriba a las manos del cliente, pueden surgir diversos inconvenientes que deslignen en fallas. En Quilmes, se busca cuidar la calidad de los productos tanto mediante el índice de

producto retenido, como por el índice de producto terminado; buscan prevenirse fallas funcionales (generadas por culpa de un error en el proceso productivo), como fallas de confiabilidad (generadas luego de un periodo de uso). Para reducir el porcentaje de fallas de un producto, resulta necesario estar conciente de cuál es la tasa promedio de fallas, así como la confiabilidad del sistema productivo.

Asumiendo el hecho de que durante su vida útil la tasa de fallo permanece constante (como muestra el gráfico a continuación):

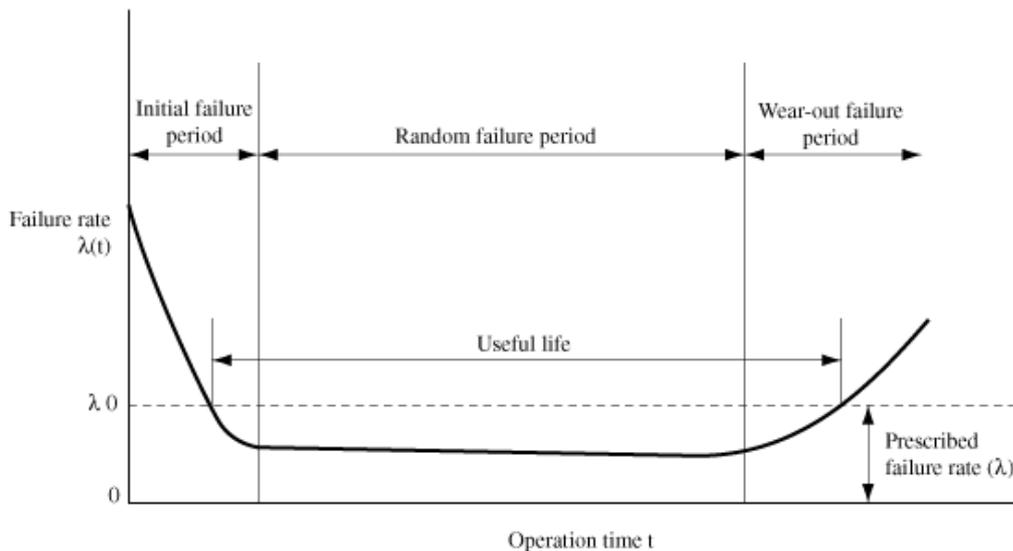


Gráfico 1: curva de falla tradicional de un producto. Fuente: Evans, J.R & Lindsay, W.M., *The management and control of quality* (6th edition), Thompson Southwestern, U.S.A, 2005.

La probabilidad de falla a través del tiempo está matemáticamente modelada por una variable aleatoria continua con distribución exponencial del parámetro λ (Evans & Lindsay, 2005). Sea λ la tasa de fallo, la función de densidad que representa fallos está dada por la función de densidad exponencial:

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{para } x \geq 0 \\ 0 & \text{de otro modo} \end{cases}$$

Específicamente, la probabilidad de fallo en el intervalo $(0, x)$ está dada por la función de distribución acumulada exponencial:

$$\begin{aligned}
 F_X(x) &= \lambda \int_0^x e^{-\lambda u} du \\
 &= \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x} & \text{si } x > 0 \\ 0 & \text{si } x \leq 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Esto implica que si la probabilidad de fallo está dada por:

$$F_X(x) = 1 - e^{-\lambda x} \quad (1)$$

La probabilidad de supervivencia o confiabilidad está dada por:

$$R_X(x) = 1 - F_X(x) = e^{-\lambda x} \quad (2)$$

Esta última función representa la probabilidad de que el producto no fallará en x unidades de tiempo.

Ejemplo: Consideremos la confiabilidad (en este caso calidad de manufactura) de la producción de botellas de cerveza en Quilmes, la cual es de 0.98 (98%) según comentó César. Tomemos ahora un periodo de 100 horas de trabajo. ¿Cuál es la tasa de fallo λ ?

Reemplazando en la ecuación (2) $R = 0.98$ y $x = 100$, obtenemos:

$$0.98 = e^{-\lambda(100)}$$

$$\ln(0.98) = -100\lambda \quad (\text{Aplico } \ln \text{ en ambos miembros})$$

$$\lambda = -0.0305 / -100$$

$$= \mathbf{0.0003 \text{ fallas por hora}}$$

En base a esto, resulta posible concluir que la función de confiabilidad del producto de Quilmes está dada por:

$$R_X(x) = e^{-0.0003x}$$

Ahora bien, consideremos el hecho de que al emplear una estrategia de flujo de línea rígido, la predicción de confiabilidad del sistema supone que las máquinas están conectadas en serie, es decir, que si falla al menos una de ellas, la confiabilidad del producto será igual a cero. Según el siguiente algoritmo, la confiabilidad de un sistema (R_s) está determinada por el funcionamiento de cada uno de sus componentes.

$$R_s = \prod_{i=1}^n R_i$$

Ejemplo: dado que el sistema de producción de cerveza se forma por 3 componentes unidos en línea: en este caso, máquinas como la mezcladora, la embotelladora y la empaquetadora. Dado que la confiabilidad de estos componentes es 99.5%, 98.7% y 97.3% respectivamente, resolvemos:

$$\begin{aligned} R_s &= R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \\ R_s &= 0.9950 \cdot 0.9870 \cdot 0.9730 \\ R_s &= 0.955549245 \\ R_s &= 95.55\% \end{aligned}$$

La ventaja principal que brinda este método radica en la exactitud cuantitativa que brinda; a pesar de esto, resulta necesario llevar un registro minucioso acerca de la confiabilidad de los componentes del sistema, como así también tener un registro de la cantidad de productos fallidos en la producción. Un mal registro podría alterar las cifras, lo cual llevaría a un aumento inesperado de productos defectuosos en stock.

Finalmente, un método que debe tenerse en cuenta para encarar el mejoramiento continuo del sistema es el denominado AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos). Una vez analizado el problema y determinado el fallo y su potencial causante, se debe reducir el índice de gravedad para el cliente, el índice de ocurrencia y de frecuencia. El objetivo final es, la eliminación de las causas de los fallos aplicando medidas

preventivas y correctivas, antes que los clientes reciban productos defectuosos. Una gran ventaja que posee este método es que, si se aplica satisfactoriamente, genera ahorros en costos de la mala calidad (juicios y reclamo de garantías por parte de los clientes), y en consecuencia, una menor pérdida operativa.

2.2.4 - La clave del éxito: enfocarse en los clientes.

Los conceptos de satisfacción y lealtad del cliente juegan un papel fundamental en la gestión de la calidad en la compañía. Los deseos y necesidades del cliente actúan como los principales *drivers* de competitividad, permitiendo que Quilmes enfoque sus procesos hacia la calidad, y en consecuencia a la entrega de un producto que permita satisfacer al cliente. Tanto el cliente interno, como el externo tienen un concepto de calidad actual, esperada y percibida. En el primer caso, lo que se prioriza es el resultado de un proceso productivo, es decir, el producto que será entregado al cliente. En el segundo caso, el concepto de calidad enfatiza las verdaderas necesidades y expectativas del cliente, mientras que en el tercer caso, los clientes evalúan la calidad comparando sus expectativas lo que realmente reciben. En Quilmes, se busca que la calidad actual exceda la calidad esperada, ya sea, ofreciendo un producto a un consumidor o interactuando con los proveedores u otros clientes internos. A continuación, se comentarán algunas prácticas exitosas de enfoque en el cliente (Evans & Lindsay, 2005) empleadas por compañías exitosas y serán comparadas con las empleadas en Quilmes.

1. Definición clara de grupos de clientes y mercados, considerando a la competencia y otros potenciales clientes, empleando criterios adecuados de segmentación.

La compañía de hoteles Ritz Carlton clasifica a sus clientes de acuerdo a tres criterios de segmentación: volumen, geografía y ganancia esperada. El proceso de segmentación reconoce diferencias sustanciales entre los diversos grupos de clientes permitiendo la homogenización de necesidades. En Quilmes, los criterios de segmentación empleados son: demográficos (por edad y sexo y nivel de ingresos), psicológicos (personalidad y estilo de vida) y socio-culturales (clase social). De este modo, ofrecen productos en distintas presentaciones, con distinto precio, y apuntando a un amplio segmento de mercado: individuos de 18 a 65 años de ambos sexos con un estilo de vida que valora tanto la tranquilidad, como la pro actividad y el dinamismo.

2. Entender la voz del cliente a corto y largo plazo empleando un proceso sistemático de atención y aprendizaje situacional.

En GTE, se emplean diferentes aproximaciones para monitorear la satisfacción del cliente: entrevistas, encuestas y feedback del cliente a representantes de venta. En Quilmes, la fuente principal de rastreo y búsqueda de oportunidades de mejora es el *call center*, el cual se ocupa de atender los reclamos de los clientes y los consumidores. Sería conveniente sugerir, entre otras prácticas, las empleadas por GTE, junto con *focus groups*, investigación de la competencia y estudios de comportamiento del consumidor. De este modo, la empresa podría actualizar sus referencias sobre qué es lo que el cliente realmente desea y espera satisfacer; asimismo, al estar al tanto del esfuerzo de la competencia, podría emplear el benchmarking como metodología de mejoramiento continuo de calidad.

- 3 – Comprender el vínculo entre la voz del cliente, el diseño del producto, el proceso de producción y de entrega.

Esta práctica se emplea habitualmente con el objeto de minimizar la potencial brecha entre calidad esperada y calidad actual. Reconociendo la necesidad de que muchos de sus clientes deben conducir kilómetros hasta una de las 200 concesionarias Lexus en los Estados Unidos, la corporación diseñó un servicio móvil de ayuda mecánica, evitando de esta forma que el cliente se movilice hasta la concesionaria. En Quilmes, la voz del cliente actúa como herramienta fundamental para que la empresa pueda mejorar su atención. Una vez que el cliente efectúa la queja, se desarrolla un proceso de atención y rastreo de la causa que generó la disconformidad. De este modo, se busca capturar el producto defectuoso, evitando potenciales problemas futuros.

- 4 – Construir relaciones basadas en un profundo compromiso para promover un clima de confianza, fácil acceso al cliente y a información, estableciendo estándares efectivos y un seguimiento profundo del producto y sus transacciones.

Eastman Chemical Company posee una política de atención y resarcimiento al cliente, permitiendo la devolución de productos plásticos; este procedimiento fue resultado

directo de encuestas al cliente. En Quilmes, mediante el *call center*, los consumidores realizan los reclamos correspondientes, y una vez que el producto defectuoso es recuperado, se realiza su inmediata reposición, y hasta compensa al cliente con una suma de productos adicionales. De este modo, se satisfacen y exceden las expectativas del cliente.

5 – Establecer un sistema efectivo de gestión de reclamos y quejas.

La cadena de hoteles Ritz Carlton emplea formularios de incidencia, los cuales son oportunamente completados por los huéspedes luego de su estadía, y son revisados de manera agregada una vez al mes, analizando las causas y los conflictos más comunes. En Quilmes, la línea 0800-22-CERVEZA actúa como centro de quejas y reclamos. Una vez realizado el reclamo, el operador toma nota de la queja solicitando detalles específicos del producto, para poder luego identificar el lote del cual provino y tomar las medidas correctivas necesarias. Aquí, se acciona junto al sistema de gestión documental (SGD), el cual permite controlar y monitorear cuidadosamente las quejas de los consumidores. Quilmes, como empresa líder del mercado cervecero comprende la importancia de una efectiva gestión de reclamos ya que mediante este mecanismo, resulta posible mejorar continuamente los procesos de producción, apuntando a la satisfacción del cliente.

Es posible ver que la empresa emplea muchas de las prácticas mencionadas. A pesar de ello, se identificarán algunas dimensiones de calidad que deben tenerse en cuenta para entender las verdaderas necesidades del cliente. Según Garvin (1988), existen siete dimensiones de calidad que deben ser tenidas en cuenta para comprender las necesidades de los clientes:

1. Performance: se refiere a las características operativas principales del producto que le permiten cumplir su función; en este caso, se refiere a la botella que contiene el líquido y la tapa que permite que la bebida sea mantenida dentro de un espacio físico (la botella).
2. Detalles: se refiere a las características adicionales del producto. Por ejemplo, un producto puede tener un mecanismo de tapa rosca que facilita la apertura del mismo.

3. Confiabilidad: se refiere a la probabilidad del producto de sobrevivir un periodo de tiempo bajo ciertas condiciones de uso. En este caso, podría referirse al hecho de que la botella de cerveza conserve el gas por un periodo determinado de tiempo.
4. Conformidad: se refiere al grado en que las características físicas y de performance del producto coinciden con estándares preestablecidos. Es posible destacar como ejemplo el hecho de que una botella de cerveza de litro debe contener 1000 centímetros cúbicos como bien indica la especificación en la etiqueta. En caso contrario, el producto no estará cumpliendo las especificaciones requeridas por el estándar.
5. Durabilidad: se refiere al tiempo de uso que un consumidor puede utilizar el producto antes de que sufra deterioros físicos. En el caso de los productos ofrecidos por Quilmes, la durabilidad del bien consumible dependerá del tiempo que se mantenga bajo refrigeración o a temperatura ambiente.
6. Atención y servicio postventa: se refiere a la velocidad y a la cortesía en que las consultas o reclamos postventa son atendidas; en este caso, la línea 0-800-22-CERVEZA atiende rápidamente las consultas o inquietudes de sus clientes ofreciendo la rápida reposición del producto.
7. Estética: se refiere a cómo un producto se ve, se siente, su sabor y olor. En el caso concreto de la cerveza, los atributos más significativos son: el monto de alcohol, el porcentaje de malta, espumabilidad, nivel de mosto, frescura, etc.

Luego de haber especificado las características del producto según las dimensiones de calidad explicadas, puede decirse que el concepto global de calidad es una función multivariable que depende tanto de las referencias mencionadas como de los momentos de verdad: cada instancia en donde el cliente se encuentra en contacto con un empleado de la compañía, o bien, con el producto en sí mismo.

El cliente interno, posee un rol estratégico en la definición de prioridades competitivas de la empresa: en este sentido, Quilmes busca generar alianzas estratégicas con ellos trabajando en conjunto y beneficiándose de los arreglos realizados. Respecto de sus clientes internos, la empresa busca satisfacer sus peticiones respetando adecuadamente los plazos acordados. El sistema de calificación que ellos emplean, se asemeja al propuesto por la escala de Likert. Esta técnica se emplea para medir la respuesta del cliente, en términos de una opinión concreta. Permite analizar de manera sencilla los

pensamientos del cliente sobre diversos aspectos del producto o servicio entregado en términos de una escala que varía de 1 a 5, siendo el 1 equivalente a “muy pobre” y el 5 equivalente a “muy bueno”. A pesar de esto, esta técnica posee desventajas tales como respuestas en forma de clusters, desvíos en el promedio de la respuesta, y dificultad para calificar dada la existencia de valores altos y bajos.

Respecto a sus proveedores, resulta posible afirmar que la relación entre la empresa y ellos es de cooperación estratégica. Esto ocurre debido a que los proveedores se benefician del éxito del cliente generando con este último una dependencia considerable. Al haber mutua dependencia, resulta necesaria la formación de *partnerships*, es decir, relaciones de largo plazo caracterizadas por un gran esfuerzo, trabajo en equipo y confianza mutua. Entre los beneficios que posee Quilmes al haberse aliado con sus proveedores de botellas, se encuentran el acceso a canales de distribución no disponibles de manera interna, riesgo compartido en la realización de nuevas inversiones en desarrollo de productos, mejoramiento técnico en el desarrollo sus productos actuales, ahorro en costos y comunicación fluida. Esta práctica es muy empleada en TQM permitiendo mejorar la satisfacción del cliente.

Una técnica útil (empleada para el diseño de Six Sigma) conocida como despliegue de la función de calidad, permite satisfacer las necesidades del cliente a través del proceso de diseño del producto. Este proceso de planeamiento permite guiar los procesos de diseño, manufactura y marketing de productos integrando la voz del cliente a través de toda la organización. A nivel gerencial, el despliegue de la función de calidad, presenta una oportunidad de quebrar el enfoque tradicional concentrándose en el resultado del proceso. Al aplicar esta técnica, todas las operaciones de la compañía son conducidas por la voz del cliente y no por las directivas de la gerencia y de los ingenieros industriales. A nivel medio y operativo, este procedimiento parte del proceso tradicional de planeamiento en donde el producto es originado por equipos de diseño, probados y refinados, producidos y comercializados. La ventaja que posee la implementación de este enfoque es el ahorro de tiempo y desperdicios que implicaría el rediseño del sistema productivo para cumplir con las necesidades de los clientes. Asimismo, los objetivos productivos son interpretados durante el proceso productivo ya que toda la información es sintetizada ex ante. El enfoque capta los potenciales inconvenientes del diseño de un producto y fomenta el consenso gerencial; premia el enfoque en los *drivers*

que satisfacen al cliente, convirtiendo a esta herramienta, un arma de doble filo para el análisis estratégico de la calidad del producto. Aumenta la productividad y reduce el tiempo de desarrollo del nuevo producto.

Finalmente, otra herramienta que podría es la ingeniería conceptual. Éste proceso se enfoca en el descubrimiento de los requerimientos de los clientes, para hallar el producto o servicio adecuado. Consiste en:

1. Conocer el contexto del cliente: esta etapa abarca actividades de planeamiento del proyecto y selección de equipos que se identifiquen con la estrategia de negocios. Implica incluir al cliente y sus preferencias.
2. Convertir entendimiento en requerimientos: los equipos analizan la voluntad del cliente transformando estos requisitos en características técnicas del producto.
3. Transformar el aprendizaje en algo operativo: se determina si las peticiones de los clientes son satisfechas. Esta etapa incluye la definición de parámetros que permitan determinar si todos los requisitos técnicos se cumplen.
4. Generación del concepto: ideas como soluciones que satisfagan a los clientes.
5. Selección del concepto: las ideas generadas son evaluadas según los requerimientos de los clientes, midiendo sus ventajas y comenzando el diseño de un prototipo. El proceso culmina con una reflexión final sobre el concepto ideado y sus implicancias para el cliente.

3 – Capítulo 2: Caso de estudio - Ford Motor Company.

3.2 – Caso²

3.1.1 - Introducción

En 1903, Henry Ford, un industrial estadounidense de 40 años, se convirtió en el padre de las cadenas de producción modernas empleadas para la producción en masa. Su más grande obra no sólo se circunscribe a la fundación de una compañía automotriz que marcó un estilo en materia de calidad automotriz (Ford Motor Company), sino la imposición de una filosofía operativa empleada por las más grandes compañías automotrices de la actualidad: el Fordismo. Este sistema lleva aparejada la utilización de maquinaria especializada junto a un gran número de trabajadores en plantilla con salarios elevados. Si bien Ford tenía una formación insuficiente, poseía una visión global: contemplaba al consumismo como llave de la paz. Su intenso compromiso de reducción de costos llevó a una gran cantidad de inventos técnicos y de negocio, incluyendo un sistema de franquicias que estableció un concesionario en cada ciudad de Norte América y en las principales ciudades de seis continentes. En sus comienzos, Ford Motor Company, fabricaba vehículo en Detroit, dentro de un taller de carruajes reformado, y contaba con una plantilla de 10 empleados. Sin embargo, 10 años más tarde ya producía la mitad de los coches de Estados Unidos. Esta increíble transformación tuvo lugar en gran parte gracias a una revolución en la fabricación de automóviles: la producción en cadena. En la actualidad, Ford concentra la producción de siete marcas de vehículos, cada una con una amplia gama de modelos que abarcan desde vehículos pequeños, hasta coupés y autos deportivos: Ford, Lincoln, Mercury, Mazda, Volvo, Jaguar y Land Rover. La compañía manufactura y distribuye vehículos en 200 mercados a través de 6 continentes. Cuenta con aproximadamente 300.000 empleados y 108 plantas productoras alrededor del mundo.

² El siguiente caso ha sido escrito en base a una entrevista sostenida el 11 de enero de 2007 con Alejandro Sureda, responsable corporativo de la aplicación de Lean Manufacturing en la empresa Ford Motor Company. Toda la información contenida es veraz y por razones de confidencialidad será solamente utilizada con fines académicos.

Si bien la actividad de Ford también ha sido muy intensa en el desarrollo de la tecnología de la pila de combustible (de hecho, ya se encuentra en el mercado un prototipo del Focus FCV (Fuel Cell Vehicle), uno de los vehículos ecológicos más avanzado técnicamente que jamás se ha producido y demuestra el compromiso de Ford con la tecnología del futuro), cabe recalcar que Ford (Nro. 30 en el ranking de empresas - <http://www.infobrand.com.ar/nota.php?idx=7808>) continúa perdiendo dinero por cada auto que vende – y pierde valor de marca año tras año. Con una caída del 16% este año, la herencia de Ford's American es un atributo de marca insuficiente para resistir la creciente competitividad de las compañías automotrices japonesas y alemanas. Actualmente, es dueña de menos del 20% del mercado estadounidense, cifra que ha ido cayendo durante el último lustro. La realidad actual de Ford Motor Company contradice rotundamente el éxito que ha tenido Ford a lo largo del tiempo, ya que fue hace casi 100 años, cuando Henry Ford elaboró un selló de calidad de sus vehículos afirmando que: *"El cliente puede tener el coche en cualquier color siempre que sea negro."*

3.1.2 - TQM, QOS, Q1 & Six Sigma: una definición híbrida de la concepción actual de la calidad en Ford Motor Company.

El sistema de calidad empleado por Ford Motor Company es conocido como QOS (Quality Operating System). Si bien dicho sistema comparte elementos comunes a la metodología TQM, su columna vertebral proviene de implementos vinculados a la política de calidad *Q1*, diseñada entre los 60-70s por empresas automotrices norteamericanas para brindar el sustento necesario para la generación del sistema QOS. La estructura de la política *Q1* descansa en diversos módulos que permiten (Triplei, 2006):

- **Definir** *el Control de Calidad en el Proceso de Producción*: A.M.F.E., Planes de Control, Pautas, Gamas.
- **Analizar** *la Calidad a lo largo de todo el proceso productivo*. Tanto con respecto a los procesos como a los productos. Tanto por Variables (gráficos *X/R*, *X/s*) como por Atributos (gráficos *p*, *c*, *u*, Pareto): Análisis C.E.P., Autocontrol, Período Base, Cálculo de Capacidades, Control de Entradas en Almacén, Calidad Concertada.
- **Controlar** *los calibres utilizados en el control de la calidad*: Calibración, Cálculo de la Incertidumbre, Análisis de la Repetibilidad y Reproductibilidad.

- **Facilitar** la información de indicadores (ratios) de calidad: Quality Book Information System: Achatarramiento, PPM's, Rechazo Interno, QOS, Rechazo Externo.
- **Aportar** evidencias objetivas a Clientes, Proveedores, Organismos de Certificación, Niveles de Dirección, etc: Auditorías de Proveedores, Productos y Sistemas, No Conformidades / Acciones Correctoras, Informes 8D, Evaluación de Proveedores, Auditorías e Indices de calidad PDCA.

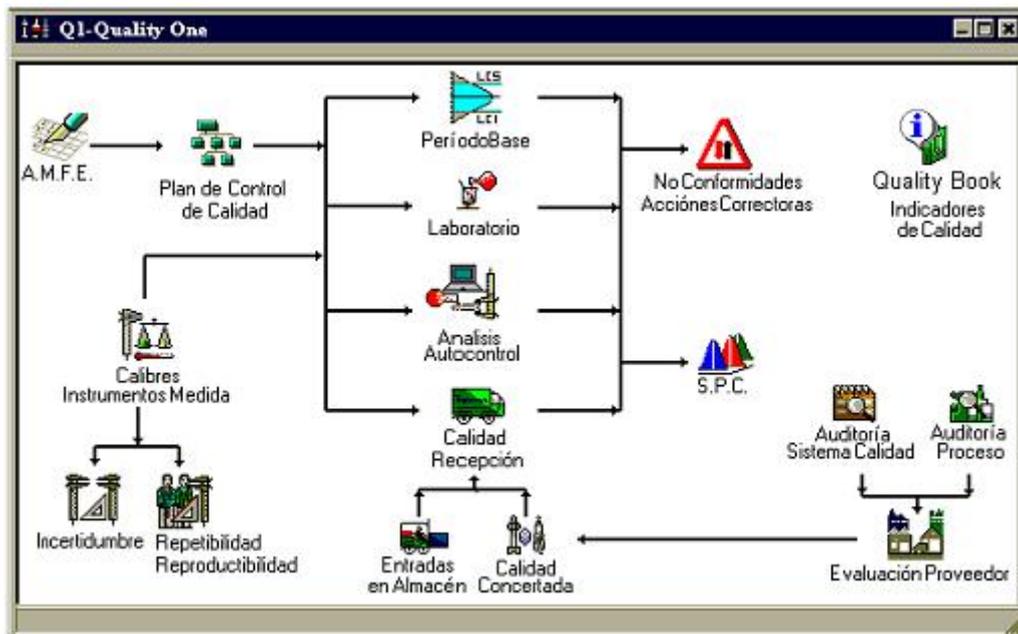


Figura 1: representación gráfica de la política Q1. **Fuente:** Ingeniería Informática Industrial – <http://triplei.es/WebMaster/Documentos/Q1/Q1.htm>

Esto posibilita la ejecución del sistema QOS, el cual se encuentra estrechamente vinculado a prácticas de mejoramiento continuo, comunicación y trabajo en equipo, medidas de satisfacción del cliente, gestión de la performance y de los procesos productivos.

Las etapas a considerar en la aprobación de la funcionalidad del QOS son dos: la primera consiste en una efectiva revisión del desarrollo del sistema de calidad actual, paralela a la medición de proyecciones efectuadas sobre los procesos productivos; la segunda consiste en la implementación y mejoramiento continuo del sistema.

Para efectivizar la revisión del sistema de calidad, Ford efectúa un procedimiento que consta de 5 pasos:

1 – Consiste en la formación de un comité general compuesto por la gerencia general, y adscriptos de diversas áreas funcionales. Las principales responsabilidades de este comité son: asegurar el alineamiento y adecuada división de funciones a través de la organización, facilitar la comunicación e información entre los diversos grupos (o cédulas) de trabajo, desarrollo-implementación-gestión del sistema de calidad, conducido bajo una atmósfera que aliente el mejoramiento continuo (a través del dinamismo y el trabajo en equipo).

2 – Durante la etapa inicial del desarrollo del QOS, las expectativas del cliente son identificadas, categorizadas, y rankeadas según su importancia. Esta es considerada la etapa más significativa del proceso de desarrollo, debido a que incluye la investigación y determinación de las expectativas tanto de los clientes internos como externos. Los métodos de identificación aplicados varían desde la generación de planes de negocios, regulaciones gubernamentales, investigaciones de mercado, feedback directo de clientes, diarios, revistas y otras fuentes de información. Luego, la información es individualmente analizada, evaluada y rankeada según la importancia que el cliente le brinda.

3 – Consiste en el establecimiento de benchmarks competitivos, el cual es efectuado contra las expectativas de cada categoría de clientes. Los competidores y los procesos clave son examinados, y los resultados obtenidos son evaluados. Tanto las expectativas de los clientes como los benchmarks establecidos son utilizados por el comité para el desarrollo de imperativos estratégicos, los cuales guiarán la gestión empresarial de la compañía. Además, estos imperativos se evaluarán en función de la competencia industrial.

4 – Al menos un resultado (métrica) obtenido debe ser identificado para examinar la performance de la empresa contra cada imperativo estratégico establecido previamente. Prevalen la utilización de cuadros de tendencia para medir los resultados obtenidos a través del tiempo en cada categoría. Este proceso permite establecer metas cuantitativas durante el año.

5 - Finalmente, se procede a vincular cada imperativo estratégico con uno o más resultados medidos y obtenidos de cada categoría. Esto permitirá identificar qué expectativas deben ser consideradas en profundidad al momento de evaluar la calidad de los productos fabricados.

La segunda etapa en términos de aprobación funcional de Q1 incluye la adecuada gestión de la información clave y el mejoramiento continuo de los procesos productivos. El comité general deberá evaluar mensualmente las tendencias mostradas por los procesos productivos y el accionar de los equipos de trabajo. Se sugerirán soluciones a conflictos existentes, así como planes de remediación con fechas determinadas. En cada reunión, se efectuará un seguimiento detallado de las medidas implementadas hasta el momento y la documentación (cuadros de tendencia) deberá encontrarse actualizada y completa. Asimismo, se implementarán diagramas de Pareto para analizar las diferencias existentes (causales) entre el óptimo a alcanzar y la situación actual de los objetivos y metas a cumplimentar. El trabajo en equipo será enfatizado al momento de señalar cuestiones claves vinculadas a la solución de problemas de calidad.

Esta acción resultará en el desarrollo y la adopción de un plan para el mejoramiento continuo de proyectos (en términos de reducción de costos, aumento de la calidad de los productos, lanzamiento de nuevos productos, etc.), el cual será incluido en el plan de negocios y evaluado por la empresa. La totalidad de los datos (métricas, resultados y diagramas) obtenidos, deben ser incluidos en la revisión. Finalmente, el comité general completará una evaluación del trabajo realizado.

Asimismo, TQM, vincula en cierta medida elementos de *kaizen* (mejora continua) con la definición que surge de los 14 puntos claves que conforman la visión del Dr. W. Edwards Deming: mejorar constantemente los productos y servicios ofrecido por la empresa, persiguiendo la consecución de la competitividad, la innovación, la investigación y el mejoramiento continuo. De este modo, se dejará de depender de la inspección masiva como medio para alcanzar la calidad, se concentrarán esfuerzos en minimizar los costos totales, creando relaciones duraderas con proveedores únicos para cada materia prima, basándose en la fidelidad y la confianza. Paralelamente, el personal

será capacitado, fortaleciendo sus conocimientos y obteniendo mayores resultados en cuanto a calidad y costos.

El sistema de calidad de Ford se rige bajo una metodología que sistematiza los procesos productivos y de toma de decisión gerencial: el ciclo de Deming (Planear, Hacer, Chequear y Actuar). Mediante el diseño y la cuidadosa revisión de los procesos de negocios, resulta posible implementar oportunidades de incrementar la eficiencia operativa de dichos procesos. Mediante la utilización y evaluación de parámetros de medida, se toman decisiones sabias para actuar en aras de mejorar continuamente los mecanismos activos. Esto ha posibilitado, entre otras cosas que en 1997, Ford haya sido la primera automotriz en certificar sus procesos bajo las normas de calidad ISO 14000.

“No se habla de TQM como metodología una metodología aplicada en particular, pero su filosofía y sus conceptos se aplican, debido a que el QOS se nutre de ellos” – afirma Alejandro Sureda.

La siguiente figura ilustra la composición específica del QOS empleado por Ford. El esquema a ejemplifica la totalidad del sistema que se centra en la constante atención de la fuerza de trabajo hacia las expectativas de los clientes, como de la selección de los procesos y eventos claves que enmarcan al negocio. La implementación del QOS fomenta el empleo de parámetros (o métricas) que posibiliten el monitoreo de tendencias de los diversos procesos productivos. De este modo, se logrará el ajuste de predicciones sobre el rendimiento esperado en cada etapa del ciclo productivo.

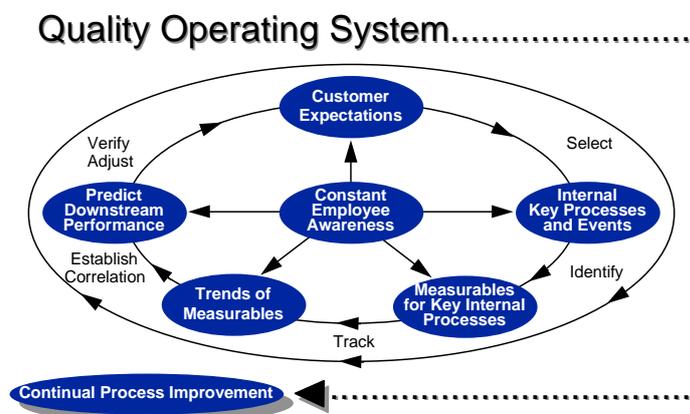


Figura 2: diagrama de la estructura funcional del QOS. Fuente: Ford Motor Company

Paralelamente a la aplicación del QOS, hace 28 años que Ford Motor Company implementa Six Sigma como herramienta de mejoramiento continuo dentro de la totalidad de la estructura organizacional.

En el año 1999, se analizó la posibilidad de implementar Six Sigma en Ford como medida efectiva para el mejoramiento de la calidad. Tomando como columna vertebral los principios sugeridos por Lean Manufacturing, Ford intentó alcanzar un estándar de calidad óptimo, tanto a través de TQM (con base en Q1) en sus comienzos, como a través de Six Sigma luego. Desde su inserción en la compañía, Ford ha ahorrado aproximadamente un billón de dólares en eliminación global de desperdicios, contando con un ahorro neto de 359 millones de dólares durante el 2006. Recientemente, la compañía ha adoptado un sistema de monitoreo de proyectos, en donde cada miembro perteneciente a un proyecto particular puede observar las tareas de otros vía una base de datos interna. Mundialmente, Ford cuenta con aproximadamente 3000 Project Champions, cuyos Black Belts han cerrado más de 6000 proyectos durante los últimos tres años. Alejandro Sureda comenta al respecto sobre la implementación de equipos Six Sigma en Argentina:

“Existe una persona encargada de la coordinación y el gerenciamiento de proyectos complejos; un Master Black Belt. Asimismo, la empresa cuenta con Black Belts ubicados en los diversos estamentos de la organización, desde la gerencia hasta los cuadros medios. También se cuenta con la colaboración de un amplio grupo de Greenbelts, sobre todo dentro del nivel operativo, ya que existen grupos de operarios que han sido capacitados y obtenido certificados GreenBelt. Este amplio plantel de trabajadores logra, mediante la adecuada definición, medición, análisis, mejora y control de los diversos procesos productivos, implementar herramientas de mejoramiento continuo mezclando aptitudes de gestión del negocio con conocimientos de administración de procesos”.

3.1.3 - Clientes externos, clientes internos: un vínculo estrecho hacia el éxito.

La satisfacción, tanto del cliente externo como del interno, forma parte de un complejo proceso de adaptación y fidelidad, que progresivamente se acentúa en los consumidores.

Respecto al cliente externo, los instrumentos o parámetros empleados para atender la voz del cliente son diversos. Una de ellas es un *call center*, el “*Ford Hotline Center*”, un mecanismo introducido para mejorar y fortalecer la relación entre la empresa y sus clientes. Existen dos formas de utilizar este servicio. La primera consiste en el contacto con un representante de la compañía, el cual brinda asistencia de pos-venta y asesora al cliente en términos de cuestiones informativas vinculadas a su vehículo. La segunda consiste un servicio de consultoría dedicado a la solución de conflictos y cuestiones específicas, tales como emergencias o inconvenientes técnicos, la obtención de información sobre la localización de las concesionarias, y algunas recomendaciones sobre el cuidado del auto.

Por otra parte, Ford emplea encuestas escritas, debido a que su implementación permite una interacción directa con el cliente y la obtención de información entorno a sus necesidades insatisfechas, comentarios, sugerencias o reclamos. Alejandro Sureda comenta:

“Ante la compra de un vehículo, el cliente recibe un formulario y se le consulta sobre el vehículo adquirido, se recauda información vinculada a las preferencias de los consumidores, como así de datos relativos al automóvil adquirido (por ejemplo, garantía del vehículo)”.

Este método ofrece ventajas considerables debido a que fortalece el conocimiento que la empresa posee sobre las necesidades de cada segmento de consumidores particular. Actúa como buzón de reclamos y sugerencias al mismo tiempo, ofreciéndole a la empresa la posibilidad de mejorar continuamente a través de las ideas provistas. Por ello, el feedback obtenido del cliente a través del servicio Hotline de Ford, resulta significativo, especialmente cuando los operadores deben contactar telefónicamente al cliente para recaudar información sobre sus gustos y preferencias. No sólo debe venderse asistencia técnica, sino que se apunta al ofrecimiento de una solución definitiva que genere un sentimiento de confianza en el cliente.

La gestión de reclamos, es sin duda un proceso que toma tiempo, y en algunas ocasiones, involucra la generación de conflictos severos, tales como denuncias judiciales. Si bien Ford no ha tenido conflictos en este sentido, procura eliminar este

problema de manera anticipada: al comunicarse al call center, el cliente describe con exactitud el problema que está sufriendo su vehículo e inmediatamente un asistente técnico asesora al cliente indicándole qué debe hacer para solucionar su conflicto.

Al adquirir un vehículo Ford, el cliente posee conocimiento de sus características específicas y estrictamente definidas; a pesar de la existencia de variaciones en términos de modelos y características físicas, la empresa no se dedica a efectuar confecciones individualizadas y a la medida de un cliente particular. Generalmente, los parámetros considerados por el cliente al momento de adquirir un vehículo Ford son: el confort, su diseño y sus accesorios, principalmente. A pesar de ello, la definición de calidad que más se aplica en este caso, corresponde a aquella basada en el valor, es decir, la relación precio-prestación obtenida de la compra de un vehículo.

Alejandro Sureda comenta al respecto: *“si vos pagás al contado la compra de un vehículo Ford por un valor de \$20.000, pero el precio real de mercado de un auto de similares características es \$40.000, decís wow, hay algo que me está cubriendo y que me brinda seguridad. Esto es lo que verdaderamente le genera satisfacción al cliente”*.

Respecto al cliente interno, se aplican conceptos vinculados a la filosofía Lean Manufacturing y JIT. Los operarios conforman cédulas de trabajo, persiguiendo objetivos comunes. Ante conflictos en la línea productiva, los operarios han sido entrenados para la aplicación del sistema Andon: indicadores luminosos en las cadenas de montaje y en otros espacios de los centros de trabajo, con sus correspondientes paneles de seguimiento. De este modo, permite al operario ver inmediatamente defectos vinculados a la calidad del producto: inconformidades técnicas, errores de ensamble, inconsistencia y desperdicios en exceso, etc. La principal ventaja que posee este sistema es que avisará inmediatamente a los empleados encargados de evitar que el problema persista.

Asimismo, predomina la existencia de grupos multidisciplinarios y equipos Six Sigma (compuestos por operarios e ingenieros de diversas áreas) que se vinculan constantemente y buscan, mediante la implementación de principios Lean emplear herramientas específicas para brindar soluciones concretas a problemas específicos, eliminando todo aquello que no agregue valor al proceso:

“No podría hablarse de la aplicación de Lean Six Sigma debido a que ambos conceptos divergen: mientras Six Sigma es una herramienta, Lean es un programa, una filosofía; hablar de Lean Six Sigma sería como mezclar peras con bananas – comenta Alejandro Sureda. Six Sigma posee fundamentos (basados en la estadística descriptiva, control estadístico de procesos, pruebas de confiabilidad, medida y probabilidad) y fines; es una herramienta que se emplea para trabajar en Lean Manufacturing, optimizando la distribución de los recursos y reduciendo la tasa de desperdicios”.

El vínculo con los proveedores se enmarca en una relación de cooperación estratégica. Entregan los insumos solicitados con calidad certificada brindando atención y asesoramiento a cada sector operativo dentro de la cadena de suministro. En caso de entregar materia prima que contenga defectos, la empresa efectúa un llamado al proveedor y le entrega el producto defectuoso para su reposición puntual. Esto ocurre porque la compañía administra sus inventarios bajo una política de nula acumulación de stocks; en este sentido, Ford emplea la metodología JIT (Just in Time).

“El objetivo perseguido es reducir al máximo los cuellos de botella producidos por la acumulación innecesaria de inventarios. Dentro de los 7 desperdicios básicos sugeridos por la metodología Lean Manufacturing, el exceso de materia prima resulta ser fundamental”.

El trabajo a la par de los proveedores es constante: existen grupos que actúan junto a ellos y les ofrecen asistencia técnica en todo lo vinculado al aprovisionamiento de insumos. Estos técnicos, junto a los agentes de compra, atienden a los proveedores en aspectos puntuales de calidad, interactuando estratégicamente y buscando el mejoramiento continuo del servicio.

El grado de integración con los proveedores resulta ser elevado, en especial en lo vinculado al proceso de diseño de prototipos de trabajo. Podría afirmarse la existencia de una cooperación estratégico-funcional, un fenómeno que posibilita la integración vertical. Por el contrario, no resulta posible hablar de exclusión competitiva ya que el trabajo se efectúa no sólo en conjunto, sino para el mutuo beneficio.

Además de proveedores externos, Ford cuenta con proveedores internos y con ingenieros residentes en la compañía, dedicados a la provisión y abastecimiento de piezas de gran importancia, tales como aquellas que conforman los motores. El considerable grado de internacionalización de Ford, conlleva al aumento de la inversión en términos de recursos de primera calidad:

“Cada vez que surge un nuevo lanzamiento la relación con los proveedores se estrecha aún más, Aún así, no existen proveedores que ejerzan su poder como monopolistas en el mercado; si bien ocurre que ciertas piezas puntuales sólo pueden ser provistas por un único proveedor, nosotros buscamos trabajar a la par de ellos eliminando el potencial ejercicio de la competencia”- explica Alejandro Sureda.

A través del tiempo, Ford ha logrado integrarse verticalmente con sus proveedores, argumentando el hecho de que la expansión del mercado automotriz genera oportunidades de crecimiento para nuevos proveedores y abastecedores de auto partes, principalmente aquellos que provienen del mercado argentino.

3.1.4 - Trabajo en equipo y compromiso de los empleados: cooperación, liderazgo, entrenamiento y empowerment.

El trabajo en equipo, desde el punto de vista de la calidad, se funda en tres pilares básicos: cooperación, liderazgo y entrenamiento.

Las metodologías empleadas para instrumentar el esfuerzo conjunto de los operarios son dos. La primera se halla vinculada a la existencia de pequeños grupos interdisciplinarios conformados por operadores, ingenieros y supervisores de diversas áreas. Los objetivos que persiguen estas cédulas de trabajo se basan principalmente en la resolución de conflictos inherentes a la productividad y a la calidad de los productos producidos: básicamente, buscan optimizar y mejorar el sistema productivo a través del mejoramiento continuo de procesos. La segunda metodología de trabajo en equipo es aquella vinculada a Six Sigma, aunque, según Alejandro Sureda, existe una sustancial diferencia entre ambas:

“No hay trabajo en equipo desde el punto de vista de Six Sigma; lo que existe es el apoyo que satisface necesidades de conocimiento (por parte de un Blackbelt), o bien, permite despejar dudas vinculadas a la compra de auto partes, por ejemplo. Es decir, no es que nos reunimos Greenbelts de diversos sectores para trabajar; cada uno maneja y posee diversos conceptos sobre qué hacer y cómo hacerlo. No siempre hay compatibilidad entre nuestras ideas”.

En Ford, predomina el trabajo en equipo desde el punto de vista operativo: los diversos grupos de trabajo (en su mayoría a nivel producción, logística, mantenimiento, o bien, soporte a dichas áreas) administran y gestionan los distintos procesos productivos bajo el criterio *Kaizen* (*kai = pequeño zen = mejora*). Desde la óptica de Six Sigma, existe un Master Black Belt oficial (a cargo de la coordinación, revisión y análisis general de proyectos) y diversos Black Belts distribuidos en la gerencia operacional. Asimismo, los operarios poseen el apoyo de Greenbelts, los cuales actúan como profesionales de consulta al momento de despejar dudas vinculadas a la operatividad de los procesos productivos. Se fomenta un clima de trabajo en condiciones de equidad, dignidad y alta motivación.

Según comenta Alejandro Sureda, *“la mejor forma de recompensar los aportes efectuados por los equipos operativos se basa en la motivación intrínseca. Al regir su operatoria bajo el criterio Kaizen, los diversos operadores reciben reconocimientos no monetarios por sus aportes, tales como un saludo en forma pública o una mención en la revista interna, etc.; apoyamos considerablemente a nuestros empleados en todos los niveles de la organización, respondiendo atentamente sus inquietudes.”*

En este sentido, resulta posible afirmar que Ford busca la promoción inmediata del conocimiento, formando profesionales especializados en términos de las diversas herramientas que componen la filosofía de trabajo Lean Manufacturing. El liderazgo resulta fundamental para aceptar objetivos y metas. El estilo y los ideales propuestos por Ford son un liderazgo basado en la democracia y en la constante capacitación e instrucción de los operarios. La función del líder de equipo es brindar soporte a los distintos grupos de trabajo, ayudándolos a cumplir sus objetivos. En este sentido, el rol que cumple un líder de equipo es el de *“coach”* o entrenador. Estos supervisores o capataces se caracterizan por escuchar y dialogan dirigiendo analíticamente a sus

equipos de trabajo, detectando mediante indicadores, donde se originan conflictos vinculados a la manufactura. Usualmente, los entrenadores trabajan en conjunto con los operarios a los cuales dirigen, guiándolos hacia el cumplimiento de objetivos.

“En Ford, un coach maneja la siguiente metodología: escuchar a sus subordinados, observar y analizar la existencia del problema, y eliminar aquellas barreras que atenten contra el acatamiento de metas y objetivos de calidad. Luego, obtiene un reconocimiento no monetario por su accionar” – comenta Alejandro Sureda.

La determinación de objetivos se establece al comienzo de cada año laboral. El esfuerzo realizado por cada operario, junto con su entrenador es el suficiente para acatarlos con creces. La evaluación de los mismos se efectúa mensualmente: los operarios se reúnen individualmente con su entrenador y efectúan la observación de cuales han sido los aciertos y las dificultades a lo largo del periodo de evaluación. Una vez identificadas, el operario junto con su *coach*, plantean soluciones alternativas. El mecanismo empleado para evaluar el cumplimiento de los objetivos formulados, así como se basa en la utilización de un Tablero de Comando (*Balanced Scorecard*). Este mecanismo establece los *drivers* e indicadores de performance que vinculan los diversos procesos organizacionales y sus participantes, permite identificar cuatro áreas de resultados entrelazadas entre sí: la performance financiera, con el cliente, los procesos internos de negocios y el aprendizaje y crecimiento del personal.

En otro aspecto, el compromiso de los empleados se ve altamente reflejado en el nivel de responsabilidad que contienen las tareas de los operarios. La metodología de trabajo habilita a los operarios a gestionar y controlar sus propias actividades imponiendo sus propios objetivos, autoevaluando su desempeño y fijando mojones estratégicos para sellar resultados futuros. Según comenta Alejandro Sureda, la empresa delega considerablemente responsabilidades sobre su fuerza de trabajo, confiando en los criterios empleados para tomar decisiones:

“El nivel de empowerment resulta ser considerablemente elevado; imagínate que un operador que se encuentra a cargo de un determinado proceso responde ante la auditoria interna de procesos. Los auditores saben que pueden hablar directamente con los operarios, y esto no es común, ni siquiera en Toyota. En toda mi carrera, nunca

trabajé en una empresa con este nivel de empowerment; no lo vi ni en Techint ni en Sevel. Además, las relaciones entre los operarios y sus supervisores sobrepasa los (meros) límites de la formalidad; son vínculos de confianza y apoyo, hecho que hace que los empleados se desenvuelvan sin presión. Las reuniones efectuadas con los equipos de trabajo son organizadas considerando cuestiones formales e informales: se idea una agenda de objetivos y temas a discutir y se organizan reuniones periódicas de seguimiento y discusión”.

En Ford, los operarios poseen múltiples tareas: manejan el poder de hacer *Kaizen*, efectúan labores vinculadas a la producción de automóviles y gerencian conceptos de Lean Manufacturing. La totalidad de las asignaciones realizadas se rige por criterios e indicadores (establecidos por los manuales de procedimientos) que establecen tareas, roles y responsabilidades en forma normada, cuidando que ningún elemento sea descuidado u omitido. Respecto al compromiso propiamente dicho, Alejandro Sureda describe esta práctica bajo el epitafio *laissez faire*. Esta filosofía de trabajo radica en el hecho de que los trabajadores poseen la oportunidad y la libertad de buscar cursos de acción alternativos para la solución de conflictos productivos que puedan surgir a lo largo del ciclo. Si bien el nivel de empowerment es elevado, la empresa posee extremo cuidado en la asignación de tareas y responsabilidades. Como bien afirma Alejandro Sureda:

“En Ford, se elimina el patíbulo. No surgen equivocaciones críticas debido a que los nuevos ingresantes nunca asumen responsabilidades de gran envergadura, sino que accionan junto a un supervisor, un operario con más experiencia. Somos una empresa que se rige por un sistema opuesto al garrote”.

Se busca ser duro con el conflicto y blando con la persona, detectando el problema, centralizándolo en el personal y combatiéndolo con soluciones eficientes y creativas.

3.1.5 - Administración de procesos.

La garantía de la calidad de los procesos productivos de Ford descansa en la aplicación directa de la metodología Lean Manufacturing: el operario que monta las diversas piezas del vehículo en la cadena de montaje auto controla la operación evitando

aquellos riesgos que puedan generar la potencial parada de la línea productiva. En caso de surgir inconvenientes, el operador posee la opción de solicitar ayuda, o bien, efectuar la parada de línea. Esta segunda opción, resulta ser aplicada en casos de extrema urgencia debido a su elevado costo operativo: implica la búsqueda y detección del inconveniente generador del conflicto, y su consecuente solución. Según comenta Alejandro Sureda, se han logrado reducir considerablemente los siete desperdicios claves identificados en todo ciclo productivo. En este sentido, cabe mencionar la conjunta aplicación del sistema Just in Time (J.I.T.) como apoyo a la metodología Lean Manufacturing; ambas metodologías se encuentran efectivamente sistematizadas en el marco de trabajo sugerido por el ciclo de Deming: planear, hacer, chequear y actuar.

Respecto al mantenimiento integral de las operaciones, Ford emplea TPM al 100% desde el año 1996. Básicamente, esta metodología de mantenimiento productivo es de carácter preventiva: no se concentra en analizar rupturas o desperfectos particulares. Previa a la puesta en marcha de la línea de montaje, los operarios analizan la maquinaria empleada en el ciclo productivo en busca de posibles defectos operativos que puedan impactar directamente en la producción. Luego, los operarios intentan solucionar el conflicto, realizando las modificaciones a su alcance y escriben un informe indicando el problema solucionado en una plataforma informática. Luego, el equipo de revisión efectúa un recorrido programado, el cual busca detectar conflictos, analizar sus raíces y atacarlas de inmediato. Podría afirmarse que, en este sentido, el tipo de mantenimiento empleado por Ford (basado en la normativa TPM) es de carácter predictivo/preventivo. Básicamente, se busca reducir los costos de la mala calidad, evitando caer en inversiones no rentables. Para aplicar adecuadamente esta filosofía, la empresa requiere que sus operarios se encuentren correctamente capacitados, buscando elevar la performance del personal, como así la eficiencia de los medios de producción.

La aplicación de la metodología Six Sigma, implica la lógica implementación del Control Estadístico de Procesos (CEP). La planta cuenta con equipos que permiten la generación de informes y cuadros de control. Q1 puede ser considerada el pilar base de esta aplicación. Según comenta Alejandro Sureda, *“la parte social de Lean Manufacturing es Kaizen, no reingeniería; no resulta posible hablar de un proceso encarado por un equipo SWAT dentro de una cristalería, debido a que no quedaría nada en pie”*. El Kaizen, entendido como mejora pequeña y continua permite el empleo

de técnicas de confiabilidad de productos, así como la utilización de indicadores cualitativos con objetivos anuales guiados por el Balanced Scorecard. Mediante la implementación de estos enfoques, Ford logra crear productos de alto valor agregado, los cuales llegan a consumidores de todo el mundo.

3.3 – Doctrina, aplicación y análisis.

3.2.1 - Introducción.

El caso anterior ha logrado analizar la implementación de algunas prácticas de management comunes para la gestión de la calidad. Luego de describir el sistema actual de calidad de Ford Motor Company, es posible concluir que los elementos examinados se asemejan, en cierta parte, a los aplicados por la filosofía del Total Quality Management (principalmente la implementación de QOS). Asimismo, Ford mejora activamente sus procesos de negocios mediante la implementación de la metodología Six Sigma; esta filosofía se encuentra primordialmente enfocada hacia la formación de equipos interdisciplinarios y la expansión de conocimiento a través de la organización. Cabe recalcar la significativa relevancia que posee la aplicación de técnicas de control estadístico de procesos, Lean Manufacturing y JIT. Este conjunto de herramientas y metodologías de gestión de las operaciones actúa como elementos vitales en la organización, permitiendo la eficiente administración de procesos productivos.

A continuación, se analizarán prácticas de gestión que Ford Motor Company aplica para gestionar adecuadamente la calidad: trabajo en equipo y compromiso de los empleados, enfoque en el cliente y management de procesos. Se hará principal hincapié en las fortalezas y limitaciones que poseen la aplicación de estas prácticas. Los elementos de análisis tendrán estrecha relación tanto a la filosofía TQM como a la de Six Sigma.

3.2.2 – Sobre el trabajo en equipo y el compromiso de los empleados

La principal lección que transmite el caso Ford entorno al trabajo en equipo, es explotar el potencial de individualidades, absorbiendo ideas de otros miembros. Es necesario entender el problema en conjunto, en forma cooperativa, con soluciones creativas e innovadoras.

Es necesario que los diversos miembros del equipo participen de debates y discusiones que apunten a la optimización y de los distintos procesos productivos. Podría hablarse en estos términos de un *círculo de calidad*, cuya idea básica, en términos de Thompson (1994) es la creación de conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de

los miembros de una organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas que afecten el adecuado desempeño y la calidad de un área de trabajo, proponiendo ideas y alternativas con un enfoque de mejora continua. En Ford, tanto los equipos multidisciplinarios como el personal involucrado en proyectos Six Sigma gozan de un grado de concertación independiente, hecho que genera la necesidad de cooperación para el beneficio mutuo de sus miembros.

Cabe recalcar la función fundamental que ejerce cada eslabón de la organización en todas las empresas. A menudo, surgen conflictos y desacuerdos, principalmente en los cuadros medios de la estructura organizacional. Esto ocurre prácticamente en todas las empresas que emplean la metodología de Lean Manufacturing. Sin duda alguna, se identifica este quiebre como un conflicto de resistencia al cambio: por ejemplo, el ingreso de un nuevo empleado a la planta puede generar una sensación de amenaza o incomodidad en los operarios del sector. Un equipo eficiente debe saber entender que sus miembros no son cédulas independientes con objetivos egoístas y materialistas, sino individuos que deben hallarse dispuestos al cambio y orientados al desarrollo y la coordinación de procesos que desemboquen en resultados favorables.

Garantizar un trabajo en equipo efectivo no es una tarea sencilla; involucra el acatamiento de procedimientos estrictos y sistemáticos vinculados a la composición de las unidades laborales, al orden que debe imponerse y a la estrategia o metodología de trabajo seleccionada.

En cuanto a la composición de equipos de trabajo, Ford responde eficientemente: predomina la existencia de grupos interdisciplinarios pequeños, conformados por miembros de diversas áreas funcionales, los cuales se encuentran orientados a resultados particulares fijados por los parámetros establecidos en el Balanced Scorecard. Su accionar gira alrededor de estrategias de trabajo particulares: administran y gestionan los distintos procesos productivos bajo el criterio *Kaizen*, coordinando, a través de diversos líderes y entrenadores conceptos vinculados a la revisión y análisis general de proyectos complejos. Tanto los operarios, como el personal Six Sigma apoyan el cumplimiento de objetivos vinculados a mejorar la operatividad de los diversos procesos productivos. Mediante la constante difusión de conocimientos, y a través del

aprendizaje sistemático, se logran despejar dudas vinculadas a conceptos de manufactura de vital significado para la correcta implementación de Lean Manufacturing. Otro tema importante es la administración del equipo de trabajo: un responsable dedicado a perseguir el éxito del grupo, que resuelva las cuestiones de orden, elaborar un acta en cada sesión del grupo, convocar las sesiones de reunión, y elabore el documento final: la conclusión de las tareas que el grupo haya desarrollado. En cuanto al orden y estrategias metodológicas de trabajo, se debe respetar la puntualidad de los encuentros, así como de las ideas discutidas y analizadas sin retrasar el accionar del grupo.

En este sentido, en Ford, se valora continuamente la contribución de sus empleados, mediante la identificación de oportunidades de mejora de los procesos de negocio, y la sugerencia de soluciones alternativas para lidiar con cuestiones administrativas o vinculadas a la motivación del personal. En este último punto, cabe resaltar la importancia que Ford le brinda a la motivación intrínseca como medida de fomento del trabajo individual y grupal.

Una técnica conocida por sus resultados instantáneos es la denominada “tormenta de ideas” o brainstorming. En materia de calidad, es la más empleada por los círculos de gestión de la calidad, debido a que fomenta la participación, planificación y organización de ideas y acciones. Mediante la libre participación, los miembros del equipo expresan todo lo que piensan, y sin realizar ningún filtro, se anotan las ideas en una pizarra. El objetivo de esta técnica es de desarrollar la creatividad y el sentido innovador del equipo; se busca el descubrimiento de nuevos conceptos orientados al mejoramiento continuo de los procesos productivos y de negocios. Cuantas más intervenciones efectuadas, más posibilidades de encontrar relaciones válidas existen. La ventaja que posee este método es que alienta la participación de la totalidad del equipo: los individuos que no participen, tendrán el deber de analizar todas las ideas planteadas para valorar su utilidad en función del objetivo planteado. Se alienta el dinamismo, la comunicación abierta, la libre expresión y asociación de ideas. A pesar de esto, un punto en contra de la tormenta de ideas es la falta de estructuración y organización del discurso; a menudo, esta técnica puede conducir a discusiones sin sentido o carentes de importancia respecto al proyecto en debate.

La base de un equipo de trabajo eficaz, dedicado plenamente al mejoramiento continuo de la calidad, cuestiona la habilidad de las compañías para producir más con menos recursos humanos y para promover la colaboración sobre la competencia dentro de las mismas compañías. El interrogante que plantea este análisis es ¿qué tipo de personas deben ser tenidas en cuenta para componer equipos eficaces orientados a la gestión eficiente de la calidad? Un obstáculo para la construcción de equipos son las diferentes perspectivas acerca de la motivación. Mientras algunas personas consideran valioso conservar un trabajo seguro y contemplan el pago regular de su salario como su premio, otras creen que no es necesario premiar lo que se espera que hagan, sino que lo importante es la productividad. Ciertamente es que la perspectiva varía según el ángulo de contemplación del problema y la personalidad del empleado: un individuo de carácter extrovertido-emocional por ejemplo, a quien le agrada la gente con quien trabaja, preferirá permanecer en ese entorno más que ser promovido simplemente por el dinero. Un ser perceptivo a quien se le brinda libertad y flexibilidad, será mucho más productivo en ese entorno y pensará cuidadosamente acerca de una promoción a una posición con más rigidez y responsabilidad. En cambio, un individuo de carácter calificador estará dispuesto a ir a cualquier parte con tal de dejar un lugar que es desorganizado, con falta de dirección y sin una estructura de autoridad determinada. En Ford, la valoración de las contribuciones de los empleados en un ámbito de constante capacitación y entrenamiento, junto con la dosis justa de motivación intrínseca, permite rastrear los rasgos salientes en sus empleados, premiar sus logros, ayudarlos a corregir sus errores y valorar cumplidamente a cada persona del equipo como parte integral de la compañía y del producto o servicio ofrecido por la misma. En términos de creación de valor, esto implica lo siguiente: la firma de cada empleado se encuentra presente en alguna parte del producto final y sin esa firma, el producto se encontraría incompleto. En Ford, se reconocen y admiten las diferencias; la motivación es una función construida sobre las fortalezas individuales y grupales, y no en base a la imposición de reglas y normas del sistema. El recurso humano es, sin duda, el principal activo atesorado por la organización.

Gran parte del desarrollo de actividades de manufactura depende del trabajo en equipo; anteriormente, se han examinado aspectos significativos vinculados al rol que cumplen los equipos en Ford y qué impacto posee su accionar en términos de mejoramiento continuo de la calidad de los procesos productivos. No obstante, a pesar de las ventajas

que posea el trabajo en equipo, cabe resaltar la existencia de un considerable número de desafíos que los diversos grupos de trabajo deben considerar. Nancy Lockwood (2007) piensa que muchos de ellos se encuentran directamente asociados a la implementación, las expectativas cambiantes, a los procesos y sistemas organizacionales, y también a la cuestión fundamental de aprender cómo funcionar en equipo. Entre los distintos retos a considerar, destacamos los siguientes: el incremento potencial de los costos de capacitación; la necesidad de personal adicional de apoyo para la capacitación; incremento potencial de los costos salariales; resistencia de la administración de línea media; resistencia de grupos de apoyo al personal; incumplimiento de expectativas de crecimiento y desarrollo personal; potencial conflicto entre participantes y no participantes si sólo se forman algunos equipos; tiempo perdido en reuniones de equipo y el impacto sobre escalafones de carrera establecidos.

El hecho de que organizarse en torno a equipos puede cambiar el tipo de oportunidades de crecimiento de los empleados. Respecto a los costos directos e indirectos producto de la necesidad de capacitación, cabe recalcar que Ford apuesta al constante entrenamiento de sus empleados: los *coach* actúan como transmisores de conocimiento y experiencia. Los empleados gozan de capacitación formal: cursos teórico – prácticos, simulaciones, etc. La postura adoptada por la compañía, no es otra que la del ofrecimiento de un apoyo incondicional hacia su fuerza laboral. Los costos de capacitación se ven amortizados por un aumento considerable de la productividad, la calidad, de diversos índices de satisfacción y consecuentemente de la facturación anual. Sobrevive el sentimiento de amenaza de los operarios al contemplar que empleados con menor experiencia, ejecutan tareas de modo más eficiente. Este hecho presume resistencia en cuanto a la administración de la línea media y del núcleo operativo, generando disconformidad en los diversos grupos de trabajo. El significado de la tarea del empleado permite que cada operario se identifique con el objetivo que, tanto él como el equipo debe concretar. Teniendo en cuenta la amplia clasificación sugerida por Lockwood (2007), podría afirmarse que los equipos predominantes en la estructura organizacional de Ford son los equipos de trabajo transfuncionales y los equipos de mejoramiento continuo o Kaizen (conocidos también como círculos de calidad). Mientras los primeros constan de empleados de diferentes funciones organizacionales que pueden tener responsabilidad integral sobre una línea comercial, un procedimiento o un cliente, los restantes se dedican al mejoramiento continuo de los procesos

productivos claves para el mantenimiento del negocio. Dichos equipos dependen de la conducción de un líder, es decir, el centro de atención de equipo. Éste debe tener en cuenta tres aspectos: 1) debe pensar en términos de administrar un equipo que necesita cumplir una tarea en particular en lugar de pensar en individuos que se encargan de partes de un trabajo; 2) debe organizar al equipo para que funcione de forma productiva; y 3) debe concentrarse en el desempeño del equipo. Dependiendo de los requerimientos del equipo, la función del líder podrá variar. En Ford, el líder del equipo actúa como un entrenador (o coach) con el objeto de obtener el compromiso de los miembros del equipo y hallar las mejores formas de utilizar sus talentos, mediante la administración de la interacción del medio de trabajo del equipo y los conflictos internos y/o externos.

Respecto al liderazgo, resulta necesario aludir a la teoría del liderazgo situacional propuesta por Hersey & Blanchard (1977). Ésta puede ser definida como una teoría de contingencia que realiza énfasis en las aptitudes y comportamientos de los subalternos, siendo la voluntad y capacidad de estos últimos (de efectuar tareas determinadas) vital en la tarea de dirimir un estilo de liderazgo consistente. La teoría del liderazgo situacional se basa dos dimensiones: el comportamiento hacia las tareas y hacia las relaciones. Respecto a esto, los autores definen cuatro estilos de liderazgo específicos:

- *Decir*: el líder define los papeles y dice a las personas qué, cómo, cuándo y dónde realizarán diversas tareas.
- *Vender*: el líder muestra tanto comportamiento directivo como comportamiento de apoyo.
- *Participar*: el líder y sus seguidores comparten la toma de decisiones; el papel principal del líder es facilitar y comunicar.
- *Delegar*: el líder proporciona poca dirección y apoyo.

Finalmente, los autores consideran una variable adicional: el grado de madurez del seguidor o del subordinado. Éste se encuentra dividido en cuatro etapas:

M1: los subordinados no pueden o no quieren llevar a cabo determinadas tareas. Por lo tanto no son competentes ni seguros.

M2: los subordinados no se encuentran en posibilidad para realizar las tareas, pero están dispuestos a llevarla a cabo y poseen la seguridad de que son capaces.

M3: la gente es capaz pero no está dispuesta o es demasiado aprensiva para hacer lo que el líder quiere.

M4. la gente es capaz y está dispuesta a hacer lo que se le pide.

La siguiente figura ilustra una síntesis del modelo propuesto por Hersey & Blanchard (1977):

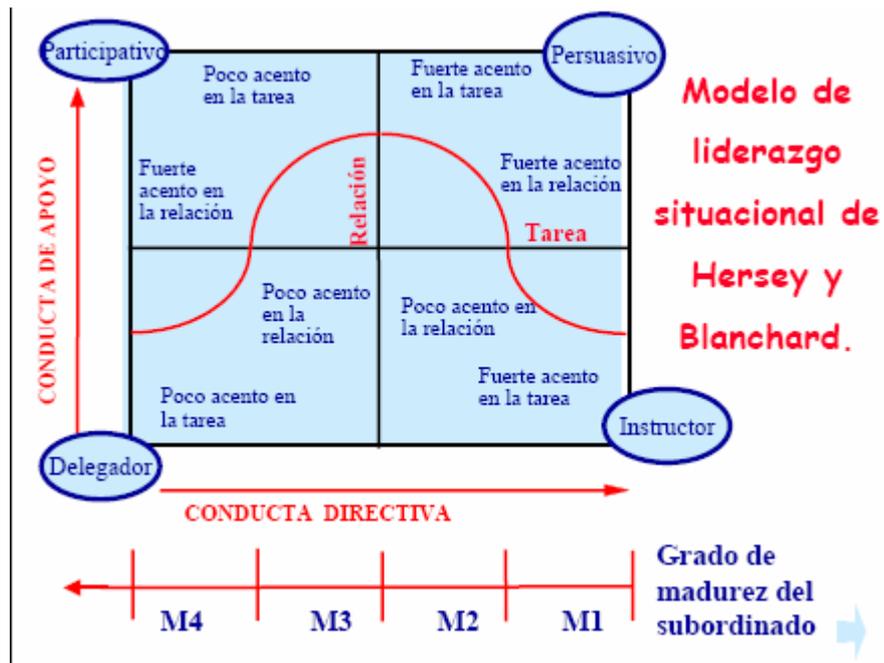


Figura 3: ilustración del modelo de liderazgo situacional – Fuente: Hersey & Blanchard (1977)

Resulta posible afirmar que esta teoría se vincula estrechamente con la teoría X y Y sugerida por McGregor (1968). En este sentido, mientras el grado de madurez del subordinado M1 corresponde a la actitud de desgano y molestia hacia la actividad laboral sugerida por la teoría X³, el grado de madurez M4 se corresponde con el goce

³ Basada en el antiguo precepto del garrote, la zanahoria y la presunción de mediocridad de las masas. Se asume que los individuos poseen una tendencia natural al ocio y consideran que el trabajo es una forma de castigo. Sus premisas o supuestos que la fundamentan son: 1) al ser humano medio no le gusta trabajar y evitará a toda costa hacerlo; 2) los trabajadores son como los caballos: si no se les espuelea no trabajan. La gente necesita que la fuercen, controlen, dirijan y amenacen con castigos para que se esfuercen por conseguir los objetivos de la empresa; 3) el individuo típico evitará cualquier responsabilidad, tiene poca ambición y quiere seguridad por encima de todo, por ello es necesario que lo dirijan.

y el gusto hacia el trabajo realizado (incluyendo la satisfacción de una necesidad de realización) sugerida por la teoría Y⁴.

Respecto a Ford, podría observarse que el estilo de liderazgo empleado varía según la circunstancia, y no siempre obedece los parámetros discutidos en el modelo anterior. Básicamente, podría decirse que los coach o entrenadores adoptan los 4 estilos de liderazgo mencionado, pero con algunas salvedades. El tipo de liderazgo delegador sugerido por el modelo de Hersey & Blanchard (1977), dice brindar poco apoyo y dirección a los operadores. Esta afirmación es contradictoria con lo propuesto en el caso: si bien el nivel de empowerment de los empleados es elevado, esto no implica la existencia de poco apoyo y dirección en la ejecución de sus tareas. Asimismo, el acento en las relaciones laborales es considerablemente alto. De aquí que siempre se intenta motivar a los empleados.

Teniendo en cuenta esto, podría decirse que el estilo de liderazgo adoptado varía según el grupo de trabajo al cual se esté liderando. Respecto a los nuevos empleados (con un grado de madurez M1), el estilo de liderazgo adoptado será el de instructor, efectuado fuerte un fuerte acento en la tarea y no tanto acento en la relación. Al pasar el tiempo, el operario adquirirá nuevos conocimientos, y pasará al nivel de madurez M2, correspondiente a un estilo de liderazgo persuasivo. Luego, el acento será puesto en la relación, correspondiendo un grado de madurez M3 con un estilo participativo. Finalmente, podrá referirse a un estilo de liderazgo delegador o de alto compromiso de los empleados. En Ford, este estilo de liderazgo es el que actualmente brinda a los empleados la oportunidad de gerenciar conceptos de calidad vinculados a la administración de operaciones mediante la implementación de Lean Manufacturing. Lo mismo ocurre respecto a los operarios con rango Six Sigma. El estilo de liderazgo

⁴ Basada en el hecho de que los operarios encuentran en su empleo una fuente de satisfacción, y que se esforzarán siempre por lograr los mejores resultados para la organización. Los supuestos que fundamentan la Teoría Y son: 1) el desgaste físico y mental en el trabajo es tan normal como en el juego o el reposo; al individuo promedio no le disgusta el trabajo en sí; 2) no resulta necesaria la coacción, la fuerza o las amenazas para que los individuos se esfuercen por satisfacer los objetivos de la empresa; 3) los trabajadores se comprometen con los objetivos empresariales en la medida que sus logros sean recompensados: la mejor recompensa es la satisfacción del ego y puede ser originada por el esfuerzo efectuado para conseguir los objetivos de la organización; 4) en condiciones normales el ser humano medio aprenderá no solo a aceptar responsabilidades sino a buscarlas; 5) la mayoría de las personas poseen un alto grado de imaginación, creatividad e ingenio que permitirá dar solución a los problemas de la organización. (McGregor, 1968)

del Master Black Belt varía según la voluntad o capacidad de los subordinados de efectuar adecuadamente ciertas tareas. La metodología DMAIC se encuentra presente en la definición de objetivos y metas cuantitativas a alcanzar, en la medición de los resultados obtenidos a través del tiempo, en el análisis de cuestiones vinculadas a la administración de los procesos productivos (detección de fallas, defectos, causas de variación y desvíos), en el mejoramiento continuo de los procesos de gestión de calidad (mediante el empleo de herramientas y técnicas de gestión empresarial) y finalmente, mediante el control periódico de las actividades desarrolladas por los diversos equipos.

Finalmente, el trabajo en equipo y el elevado compromiso de los empleados permitirá ofrecer mayor atención al cliente interno y externo, seguridad laboral y ambiental, y cambios entorno a la cultura organizacional.

3.2.3 - Enfoque en los procesos: Lean Manufacturing, Just in Time, TPM y Control Estadístico de Procesos.

La administración operacional de los procesos productivos de Ford, descansa en la aplicación de una filosofía estratégica clásica: *Lean Manufacturing*. Esta metodología puede ser definida como un modo de vida que las compañías deben adoptar para mejorar su productividad. Se trata de una metodología aplicada para eliminar aquellas actividades que no agregan valor a los procesos y/o productos. La búsqueda de rentabilidad en las empresas está impulsando la implantación de esta metodología, basada en el sistema japonés del fabricante automovilístico Toyota, y cuyos principios básicos se están convirtiendo en un estándar de procedimientos operativos en muchas empresas debido a los beneficios que aporta.

Según IFS (2007), este sistema es considerado por los expertos como el sistema de fabricación del siglo XXI, al igual que el de producción en masa en el siglo XX, e implementado junto con un buen sistema de mejora de la gestión, los principios del Lean Manufacturing han probado un historial récord de éxitos en las áreas de estrategia y gestión, que finalmente incrementan el valor para el usuario final. Mediante la comprensión del concepto de valor, definido como aquello que el cliente desea obtener de un producto, resulta posible determinar las diversas fases del proceso

de producción que generan valor, y aquellas que deben suprimirse. Según IFS (2007), esta metodología promete mejoras considerables: 90% reducción de tiempos en el ciclo de trabajo, 50% incremento de la productividad, 80% reducción del inventario, 80% mejora de la calidad final y 75% reducción del espacio utilizado.

En Ford, la perfección apunta a ser el objetivo final y se busca adaptar el flujo de actividades productivas a los requerimientos generales y específicos exigidos por los segmentos de mercado atacados. Mediante la continua revisión y análisis de los procesos, se logra ingresar en una cadena de mejoras continuas, cuyos resultados se ven en grandes aumentos en la facturación, producto, entre otras cosas de la elevada calidad de los productos ofrecidos. El soporte a los principios del Lean Manufacturing, se realiza en tres áreas funcionales: gestión, planificación y ejecución, y reducción de actividades sin valor agregado.

En el área de gestión, esta metodología analiza todos los procesos respecto a una serie de indicadores clave, y establece criterios fundamentales empleados como puntos de partida para medir los progresos durante el proceso de implementación del Lean Manufacturing. Por otra parte, en el área de planificación y ejecución, el proceso de fabricación comienza cuando el cliente hace el pedido. Mediante la utilización del sistema Kanban, se establece un flujo ordenado y automático de materiales, tanto en lo referido a peticiones y aprovisionamientos, como a cantidades, proveedores y lugares de destino, basándose en la demanda actual. Los beneficios que este sistema le ha aportado a Ford en términos de eliminación de los 7 desperdicios básicos son:

- Ha disminuido el *exceso de producción o producción temprana*, es decir, producir más de lo que el cliente demanda o hacerlo antes de tiempo. Debido a esto, se ha logrado aprovechar considerablemente la capacidad operativa y se han ahorrado recursos valiosos que se podrían utilizarse en responder a las demandas del cliente.
- Han logrado disminuir *los retrasos* por falta de planificación, comunicación o tardanza en el suministro de materiales, herramientas e información.
- Ha disminuido el *transporte desde o hacia el lugar del proceso*: la implementación de Lean Manufacturing en conjunto con la metodología JIT ha logrado reducir la cantidad de materiales a ser entregados, y almacenándolos en el punto de fabricación, para evitar traslados innecesarios.

- Han reducido considerablemente los *inventarios* evitando altos costos financieros y de almacenamiento.
- Ha logrado *dedicar más esfuerzos de los necesarios en revisiones y actualizaciones de procesos*, fomentando el hecho de que la calidad se debe insertar en todas las fases del proceso con el objeto de que cada una de ellas sea correcta desde el principio.
- Han logrado reducir los defectos multiplicadores de costos y de tiempo de trabajo; esto ha contribuido a reducir la cantidad de recursos empleados para la eliminación de errores fallas y desperfectos de manufactura.
- Han logrado reducir los *desplazamientos*, debido a que los empleados han tenido a su disposición todas las herramientas y recursos necesarios para evitar movimientos innecesarios.

A pesar de estas mejoras, resulta posible identificar la gestión de inventarios como una limitación considerable. En ocasiones, puede ocurrir que la línea requiera de ciertas piezas para continuar la producción, y que dichas piezas no se encuentren disponibles por falta de stock en planta. El empleo de la filosofía Lean Manufacturing junto con J.I.T. (Just in Time), sumado al hecho de que Ford maneja inventarios mínimos con insumos importados, implica que la cantidad de piezas en stock es calculada para optimizar (minimizar) la innecesaria acumulación de inventarios. Este conflicto en la operatoria de la empresa va en contrasentido con el ideal de producción en masa impuesto por Ford en el pasado: *“tengo todo cubierto si tengo todo de todo; esto resultaría ilógico debido a que no hay recursos ilimitados y la capacidad de producción y almacenamiento de la planta es limitada. Por ello resulta un tanto contradictorio hablar de producción en masa cuando se aplica Lean Manufacturing”*. El concepto de Lean Manufacturing, dentro de este contexto engloba al de J.I.T., siendo este último un nombre occidental para Lean Manufacturing. Por ello, resulta necesario considerar los 7 desperdicios principales señalados por Lean Manufacturing: en Ford, el material, el movimiento y el transporte en exceso son los más predominantes (además de los 4 desperdicios restantes).

Hay un desperdicio adicional: aquel provocado por deficiencias en la gestión de los recursos humanos, causado directamente por el exceso de empowerment. Esto genera

más probabilidades de efectuar arreglos y correcciones, incurriendo en pérdidas operativas y económicas (tiempo, medido en horas hombres ociosas y desperdiciadas). El otro componente empleado por la empresa para gestionar adecuadamente la calidad de sus operaciones se vincula con la implementación de la filosofía Justo a Tiempo o J.I.T., un nombre alternativo utilizado para referir a la metodología Lean Manufacturing. Según Ritzman y Krajewski (1999), muchas empresas emplean la filosofía J.I.T., no sólo para eliminar desperdicios inherentes a la producción manufacturera, sino para la reducción del inventario no deseado y la supresión de los retrasos operativos. Esto permitirá conseguir y mantener una ventaja competitiva, logrando resultados concretos, producto de la disminución de la ineficiencia y el tiempo improductivo de los procesos productivos. La ventaja que poseen los sistemas J.I.T. reside en el hecho de que se controla la calidad desde la fuente, debido a que los mismos operarios son capaces de coordinar conceptos de Lean Manufacturing. En términos concretos, podría referirse a J.I.T. como el simple hecho de producir un artículo en el momento que es requerido para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en el proceso de manufactura. La producción dentro de la célula, así como la entrega de material a la misma, se verán impulsadas sólo cuando el inventario de la célula siguiente se encuentre debajo de cierto límite como resultado de su consumo y haya llegado a una cantidad de material semejante a la entregada a la primera célula de trabajo.

Ford posee una estrategia de operaciones basada en flujos y fabricación de inventarios, con un determinado número de artículos para entrega inmediata, minimizando la llegada al cliente. Haciendo énfasis en la calidad y en los costos bajos, el sistema J.I.T. sigue los siguientes principios: igualar la oferta y la demanda, eliminar permanentemente el desperdicio, el proceso debe ser continuo. Por medio de este sistema, los operarios, supervisores e ingenieros de Ford logran eliminar desperdicios, se desvinculan de proveedores no fiables y eliminan el desequilibrio entre capacidad máxima de almacenamiento y de producción. De este modo, logran mejorar consistentemente los métodos de trabajo, la capacitación brindada a los empleados en términos de calidad y estrechar el vínculo con los mejores proveedores del mercado. La utilización del sistema Kanban desarrollado por Toyota permite controlar eficientemente el flujo productivo en planta. Mediante la colocación de una tarjeta (*kanban*) en el contenedor de los elementos producidos, el operario encargado de utilizar los elementos de dicho

contenedor es conciente de la cantidad requerida de ese elemento. Cuando el usuario de esas partes vacía todo un contenedor, la tarjeta se retira del mismo y se coloca en un depósito de recepción para su consecuente reposición en el área de almacenamiento.

La operatoria efectuada por el personal de Ford, guarda una significativa coherencia con el ciclo *planear, hacer, chequear y actuar*, más conocido como el ciclo de Deming (Rao et al., 1996). Con el objetivo de mejorar la calidad de sus operaciones, Ford emplea sistemáticamente este simple y útil marco de trabajo.

En primer lugar, el equipo de trabajo selecciona un proceso que desee mejorar. Luego, documenta el proceso elegido, relevando y analizando datos, estableciendo metas cuantitativas. Luego, elabora cursos de acción para lograr mejorar el estado actual de las actividades seleccionadas. Usualmente, se emplean análisis costo-beneficio para determinar la factibilidad de ciertas soluciones, especialmente para adquirir activos fijos. También, se emplean indicadores de productividad o calidad, para efectuar análisis de toma de decisiones. Esta primera etapa del ciclo (*planear*) requerirá una detallada identificación de cada subproceso involucrado en el sistema productivo actual; asimismo, requiere un amplio conocimiento del sistema de calidad actual, sus elementos e implicancias. Esto permitirá identificar causas específicas, hechos disparadores de grietas operativas que ameriten atención.

En segundo lugar, luego de la etapa anterior, se observarán cuidadosamente los progresos. En esta etapa del ciclo, se busca medir los avances realizados. Cualquier modificación relevante deberá ser documentada, dándole la importancia necesaria entorno al cumplimiento de las metas propuestas. Esta etapa (*hacer*), es la instrumentación concreta de un proceso de planeamiento y establecimiento de objetivos. En tercer lugar, el equipo de trabajo compara los datos obtenidos del relevamiento anterior, con las metas establecidas en la primera etapa del ciclo. En caso de hallar discrepancias considerables, existe la posibilidad de reevaluar el plan, o bien, suspender el proyecto de mejoramiento continuo. En esta etapa (*chequear*) se evalúan los efectos y las implicancias de los resultados arrojados por el plan.

Finalmente, en cuarto lugar, si los resultados son exitosos, se documentará el proceso efectuado para convertirlo en un procedimiento normal. En esta etapa (*actuar*) se

buscará estandarizar procedimientos que permitan incrementar la eficiencia y la productividad del ciclo productivo. Asimismo, esto funcionará como gatillo disparador de nuevas ideas que permitirán a la empresa mejorar continuamente.

En Ford, el proceso de planeamiento productivo y de requisitos de calidad resulta ser anual; las metas son establecidas por equipos inter funcionales al comienzo del año, considerando qué aspectos serán necesarios mejorar: la gestión de la cadena de suministro, la logística integral, la disposición en planta, la administración de inventarios y de requerimiento de materiales, son puntos clave y la necesidad de mejorar continuamente la calidad de los procesos productivos. Por ello, la empresa busca enfocarse en la reducción del tiempo de manejo de materiales, la reubicación de la maquinaria disponible en planta, para minimizar la distancia recorrida por los materiales, y disminuir la necesidad de efectuar inspecciones y rectificaciones.

En cuanto a la acción, busca la inmediata aplicación de cursos de acción vinculado a la implementación de soluciones *kaizen*, siempre considerando la complejidad de los procesos analizados. El monitoreo y control de los procesos resulta ser mensual: cada equipo analiza el grado de avance y de cumplimiento de metas con su entrenador, examinando fortalezas y debilidades encontradas. Esto brinda a los operarios la posibilidad de verificar sus acciones y actuar en consecuencia.

Es necesario verificar el mantenimiento integral de las operaciones en Ford Motor Company. Para asegurar un elevado estándar de calidad de las mismas, se emplea la metodología TPM o Mantenimiento Productivo Total. La aplicación de esta metodología sugiere la implementación de un proceso de carácter preventivo, predictivo y correctivo, una forma de garantizar la continuidad, funcionalidad, confiabilidad, eficacia y rentabilidad de los diversos procesos productivos. En Ford, la aplicación directa de TPM es un proceso predominante que requiere de la participación de la totalidad del personal. En términos de calidad, TPM podría identificarse como una filosofía orientada a la optimización de los costos de fabricación y mantenimiento a lo largo del ciclo de vida de las instalaciones.

Para iniciar la aplicación de TPM en actividades de mantenimiento en una planta, resulta necesario que los operarios sean concientes de que la alta gerencia posee un

compromiso con el programa de mejoramiento continuo (Roberts, 1996). Para ello, Ford capacita constantemente a su personal de tiempo completo y parcial para que cada uno mantenga en forma independiente los equipos que utiliza. La empresa fomenta que los equipos de trabajo poseen la responsabilidad y el deber de determinar las oportunidades de mejora y la forma más adecuada de implementarlas en el proceso de corrección. Puede no resultar sencillo para algunos miembros del equipo reconocer las acciones correctivas necesarias, otros tal vez tengan experiencia vinculada a casos previos. De este modo, se logrará producir un importante avance. En este sentido, resultará útil el empleo de *benchmarks* competitivos para comparar el rendimiento de ciertos procesos de compañías de la misma industria (Rico, 1998). Entre otros beneficios, TPM ofrece la combinación de elementos de gestión empresarial con habilidades de los recursos humanos: reúne el compromiso directivo con el ímpetu y las pericias de los operarios, fomenta y expande el conocimiento a través de la capacitación continua, permite la detección y eliminación de causas de variación comunes y especiales, promoviendo mejoras constantes. Cabe resaltar que la implementación de TPM ha logrado reducir los costos de la mala calidad, estimados en aproximadamente 20% y 30% del monto de las ventas brutas. En este sentido, Ford realiza considerable énfasis en disminuir los costos de prevención de defectos antes de que éstos se produzcan. Es posible identificar aquellos costos vinculados a la producción de nuevos diseños, a la simplificación de procesos productivos y la capacitación de los empleados en métodos de mejoramientos continuo (Six Sigma entre otros) y el trabajo en equipo junto con los proveedores. Asimismo, la empresa disminuye costos internos de una falla, es decir, los defectos que se descubren durante la elaboración de un producto o servicio. En este sentido, la efectiva implementación de TPM ha logrado disminuir las pérdidas de rendimiento y los costos de reprocesamiento. La adecuada implementación de Six Sigma es fundamental para el mejoramiento continuo de la calidad de los procesos de Ford. La compañía le asigna al empleo del Control Estadístico de Procesos (C.E.P.). De este modo, se logrará diferenciar las causas especiales de las comunes, logrando que un equipo humano gestione adecuadamente la variación, identifique y corrija las causas especiales con el objeto de rediseñar y corregir el proceso.

Es necesario prestar atención al concepto de variación: aquella desviación del estándar que sufren los procesos, y que en consecuencia, dificultan el acatamiento de requerimientos técnicos exigidos por los clientes. Existen dos tipos de causas de

variación (Krajewski & Ritzman, 1999): las causas comunes, y las causas asignables, o especiales. Las primeras son aquellas fuentes de variación puramente aleatorias, es decir, no identificables e imposibles de evitar mientras se emplee el procedimiento actual. Son aquellas causas propias del diseño del proceso que poseen un patrón de comportamiento aleatorio o impredecible. Contemplan las 5M (maquinas, métodos, mano de obra, materiales y medio ambiente). Las segundas incluyen cualquier factor causante de variación que logre ser identificado y eliminado: los ejemplos más clásicos de este tipo de causas pueden ser un empleado que requiere capacitación, o bien, una máquina que requiere reparación. Son aquellas causas ajenas al diseño del proceso, las cuales no contemplan las 5M y poseen un patrón de comportamiento sistémico que afecta significativamente al proceso.

El objetivo que persigue cualquier compañía manufacturera que emplee técnicas de control estadístico de procesos, es que la totalidad de los procesos productivos se encuentre bajo control y que las actividades desarrolladas sigan patrones o parámetros de estabilidad a través del tiempo. La implementación del QOS, así como de Six Sigma, requiere la minuciosa medición de los diversos procesos productivos. Para ello, resulta necesario definir dos variables vinculadas a rasgos característicos de la calidad. La primera consiste en medir características de un producto o servicio: peso, longitud, volumen o tiempo. La segunda forma, consiste en medir atributos, es decir, las características del producto o servicio que es posible contar rápidamente para saber si la calidad es aceptable. Esto permite a la empresa tomar decisiones entorno a su un producto o servicio cumple o no con las especificaciones y requerimientos físicos y técnicos. Ejemplos de atributos a medir son el número de formularios de pago a proveedores que contienen errores que dan lugar a pérdidas monetarias, la proporción de automóviles que funcionan incorrectamente, etc.

La ventaja que posee este método sobre el anterior es que requiere menos esfuerzo y recursos para su realización y la desventaja consiste en que cuando los recuentos de atributos no bastan para revelar la calidad del rendimiento no ha cambiado, no son de mucha utilidad. La implementación de Six Sigma requiere el empleo y entendimiento de conocimientos de estadística descriptiva e interpretación de muestras. La principal técnica empleada para deducir y detectar las principales causas de variación de los procesos productivos son los *cuadros de control*. Para generarlos, se realiza un

muestreo que determine que variable será medida con el objeto para revisar la calidad de los productos o servicios en las etapas del proceso productivo.

En primer lugar, se tendrá en cuenta el tamaño de la muestra para valorar las causas de variación detectadas. En términos estadísticos, un proceso se encuentra estabilizado, cuando la muestra seleccionada siga una distribución normal: que la dispersión de los diversos componentes de la muestra no varíe ni se extienda fuera de un cierto rango limitado. En este sentido, la confección de cuadros de control ofrece a la gerencia la posibilidad de entender las causas que han producido deficiencias en la productividad (Lindsay & Evans, 2005). Para ello, la muestra de datos es situada entre dos límites, cuya diferencia marca la tolerancia del proceso real. El valor más grande representa el *acotamiento de control superior (UCL)* y el valor más pequeño representa el *acotamiento de control inferior (LCL)*; una estadística de muestra situada entre el UCL y el LCL indica que el proceso está mostrando causas comunes de variación, mientras que un proceso situado fuera de estos límites evidencia causas asignables o especiales de variación. Los límites de control dependen del diseño del proceso en sí, es decir, de la máquina y del operario, no de las especificaciones requeridas.

El procedimiento seguido para efectuar un análisis de control estadístico de procesos empleando herramientas de Six Sigma es el siguiente:

1. Se toma una muestra aleatoria del proceso, se mide la característica de calidad y se calcula una medida variable, o de atributos.
2. Si la estadística se ubica fuera del acotamiento de control (UCL – LCL), se buscan las causas de variación asignables, o bien, se intenta conjeturar el motivo de dichas causas.
3. Se intenta eliminar la causa si ésta degrada la calidad, y se busca incorporar la causa si con ella puede mejorarse la calidad. En los casos necesarios, se reconstruye la gráfica de control utilizando nuevos datos.
4. Se repite periódicamente todo el procedimiento.

Un proceso que se encuentre bajo control estadístico se enfocará sólo en analizar causas comunes de variación. En caso de identificar causas especiales, éstas deberán eliminarse para estabilizar el proceso bajo control estadístico. Es necesario aclarar que la

estabilidad de un proceso no posee relación alguna con los límites de especificación o límites de valores permitidos, es decir, un proceso puede hallarse bajo control estadístico, aún fuera de los límites establecidos de control.

El ejemplo brindado a continuación ilustrará la confección y el análisis de un control estadístico sobre un proceso productivo determinado dentro de la cadena de montaje de Ford.

Sea una población estable de 25 muestras de productos con media μ y desvío estándar poblacional σ , de la cual se elige tomar 5 mediciones al azar por muestra, todas del mismo tamaño n . Siguiendo el *Teorema Central del Límite* (TCL), la distribución de las medias será aproximadamente normal para todas las muestras. Esto implica que:

$$\begin{aligned}\bar{X} &\approx \mu \\ Sx &\approx \sigma / \sqrt{n}\end{aligned}$$

Empleando el aplicativo Excel, ha sido posible generar la muestra de datos ofrecida a continuación, cumpliendo debidamente con los límites de especificación del proceso estipulados por las normas de calidad: 100 +/- 7,5%. Los datos fueron creados con media igual a 100 y desvío estándar igual a 2.

						X barra	R
MUESTRA / MEDICIONES	1	2	3	4	5	Media	Rango
1	96,59592504	99,23702	97,21897	99,35328	98,54305	98,18965	2,757351
2	99,51952077	98,84721	96,19351	99,93963	95,87169	98,07431	4,067938
3	98,16249783	99,92938	100,3215	101,4776	96,12985	99,20416	5,347729
4	100,2403999	102,2012	100,0628	100,2784	100,6295	100,6825	2,138408
5	102,12543	98,75436	103,3229	102,8214	97,6158	100,928	5,707111
6	98,27043212	100,2373	99,99855	101,689	99,09718	99,8585	3,418572
7	98,6768853	97,35597	101,6982	98,36074	98,80413	98,97918	4,342235
8	97,45532477	99,45977	97,31923	97,64359	100,8723	98,55004	3,553039
9	100,6555956	102,2429	99,79332	98,59326	98,84432	100,0259	3,64965
10	99,34149855	102,0771	100,1152	100,5776	98,27798	100,0779	3,799091
11	102,1692631	98,51679	101,2701	101,2345	100,6237	100,7629	3,652472
12	100,2088382	102,2596	100,1769	99,2362	100,9297	100,5622	3,023438
13	98,68031409	101,0054	102,1671	99,91544	95,82145	99,51793	6,345608
14	99,23554242	100,5029	99,64495	101,4982	96,96945	99,5702	4,528702
15	98,62153345	103,6947	98,4279	97,50306	99,44261	99,53795	6,191594
16	100,4946651	100,1225	99,53022	99,17394	100,4548	99,95525	1,320723
17	101,8574246	98,86757	100,3364	101,3696	100,0291	100,492	2,989859
18	100,5416564	102,0291	97,99352	100,9754	100,2179	100,3515	4,035614
19	100,481582	98,45773	100,3901	100,4418	99,88695	99,93163	2,023853
20	96,81225745	96,69039	103,7359	101,3903	100,0134	99,72845	7,045501
21	98,203416	97,8502	99,87377	101,2351	97,2246	98,87741	4,010476
22	99,91835466	103,5918	101,9459	101,0855	102,4058	101,7895	3,673422
23	101,1847305	99,02267	96,76506	99,27784	98,33383	98,91683	4,419667
24	102,1354117	99,63422	99,20186	100,0585	99,18144	100,0423	2,953975
25	97,45085006	102,1778	100,4934	99,58588	97,80409	99,50241	4,726976

Tabla 2: muestras de productos correspondientes a diversas mediciones. Fuente: elaboración personal

En primer término, se han promediado las 5 mediciones obteniendo la media muestral (columna X barra). Al tener solamente 5 mediciones por muestra, no tiene sentido calcular el desvío estándar; por ello, se calculan rangos. Esto ocurre debido a que al emplear rangos (MAX - MIN), éstos resultan ser más reactivos o susceptibles a cambios en los datos. A continuación, se obtiene el promedio de medias de la muestra (X barra) y el promedio de rangos (R barra), siendo los resultados obtenidos:

\bar{X}	\bar{R}
X barra barra	R Barra
Promedio de Medias	Promedio de Rangos
99,764	3,989

Con el objeto de analizar si el proceso se encuentra bajo control estadístico, se confeccionarán gráficos de control de \bar{X} y gráficos de control de \bar{R} . El procedimiento se realizará para \bar{X} y para \bar{R} respectivamente, obteniendo dos cuadros de control.

En primer término, se procede al cálculo de los límites de control superior e inferior de la muestra. Para ello, se ha considerado la tabla de constantes y fórmulas para los límites de control (Anexo B) obtenida de Bassi (2006). Empleando las fórmulas de

control estadístico de procesos provistas por Lindsay & Evans (2005), se ha definido lo siguiente: los límites de control superior (LCS de X barra) e inferior (LCI de X barra) son calculados aplicando el siguiente algoritmo:

$$LCS_{\bar{X}}, LCI_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} \pm A_2 \bar{R}$$

Siendo $\bar{\bar{X}}$ el promedio de la medias de las mediciones, A_2 una constante indicada en el Anexo B y \bar{R} el promedio de rangos obtenido. De este modo, resulta posible calcular que:

$$LCS = 99,764 + 0,577 \times 3,989 = 102,0659479$$

$$LCI = 99,764 - 0,577 \times 3,989 = 97,46273408$$

Luego, se procede a la confección del cuadro de control, el cual medirá el promedio de cada medición (Columna X barra de la Tabla 2), contra el promedio de medias obtenido anteriormente (99,764), respecto de los límites de control superior e inferior recientemente calculados.

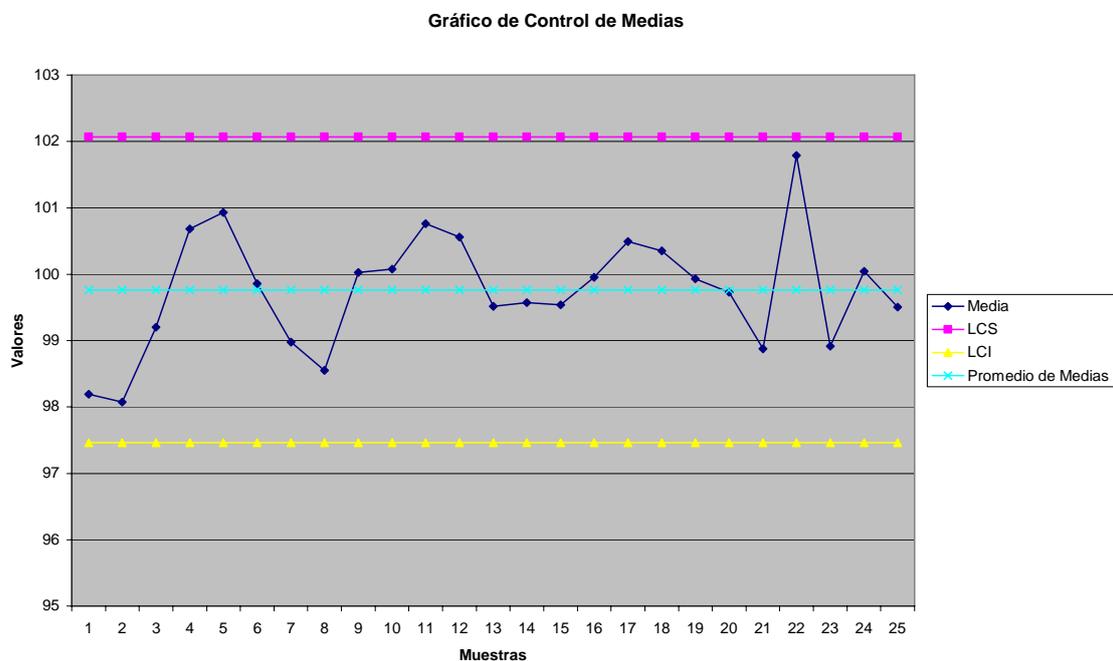


Gráfico 2: cuadro de control de medias. Fuente: elaboración personal.

En base a esto, resulta posible concluir que *el proceso se encuentra efectivamente bajo control estadístico*, es decir, no hay señal de causas especiales. Dicha conclusión se encuentra respaldada por la ausencia de los siguientes elementos (Bassi, 2006):

- Puntos fuera de los límites de control: no hay puntos fuera de los límites de control LCS y LCI, es decir, la media fluctúa adecuadamente entre las constantes LCS y LCI.
- Corridas: no hay 7 puntos consecutivos por debajo o por arriba del promedio de las medias.
- Tendencias: no hay 6 puntos consecutivos crecientes o decrecientes, o bien, 8 de 10 puntos crecientes o decrecientes.
- Patrones no aleatorios: no es cierto que más del 90% de los puntos se encuentran en el tercio central.
- Patrones aleatorios: no es cierto que menos del 45% de los puntos se encuentran en el tercio central.

Efectuando el mismo proceso para realizar el gráfico de control de rangos, se procede a calcular los LCS y LCI siguiendo los siguientes algoritmos:

$$\begin{aligned}LCS_R &= D_4 \bar{R} \\ LCI_R &= D_3 \bar{R}\end{aligned}$$

Siendo D_3 y D_4 constantes obtenidas del Anexo B:

$$LCS_R = 2,114 \times 3,989 = \mathbf{8,432577222}$$

$$LCI_R = \mathbf{0}$$

A partir de esto, confeccionamos el gráfico de control de rangos

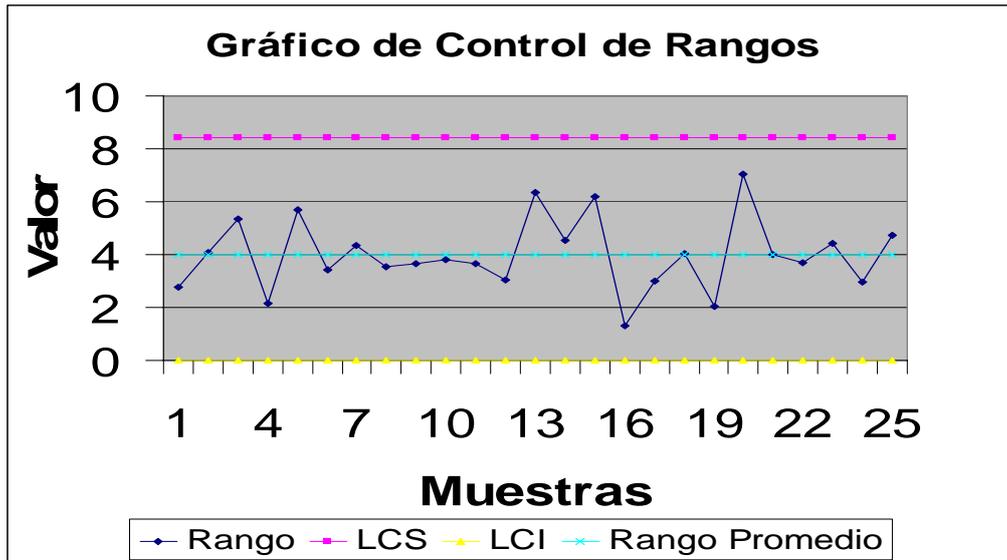


Gráfico 3: cuadro de control de rangos. Fuente: elaboración propia

En base a esto, resulta posible concluir lo mismo que el cuadro de control anterior.

Finalmente, se ha empleado una herramienta estadística de Six Sigma con el objeto de analizar la aptitud del proceso productivo.

Sea el índice de aptitud un proceso productivo C_p , definido como la razón entre la banda de especificación impuesta por los límites de control (LCS – LCI), y la tolerancia del proceso (medida por seis sigma), resulta posible definir el siguiente algoritmo (Lindsay & Evans, 2005):

$$C_p = \frac{LCS - LCI}{6\hat{\sigma}}$$

siendo $\hat{\sigma} = R / d_2$, donde d_2 es una constante obtenida del Anexo B.

Al analizar la aptitud del proceso, cabe recalcar que la definición de los límites de control varía. LCS y LCI son definidos entorno a los límites de especificación del proceso, es decir, $LCS = 100 + 7.5\% = 107,5$ mientras que $LCI = 100 - 7,5\% = 92,5$. Asimismo, calculamos $\hat{\sigma} = 3,989/2,326 = 1,714926983$. Entonces,

$$C_p = \frac{107,5 - 92,5}{6\sigma} = 1,457788014$$

Si C_p es mayor a 1, la variación del proceso resulta compatible con lo especificado por las normas de calidad del proceso.

Si C_p es menor a 1, ya no resulta necesario continuar el estudio de aptitud; debe cambiarse el diseño del proceso. No importa lo que se pida a los operarios, el diseño del proceso es incorrecto y debe ser modificado.

En este caso, al ser C_p mayor a 1, el proceso resulta compatible, es decir, apto.

Para determinar si el proceso se encuentra centralizado entre los límites de tolerancia establecidos, deberán computarse los valores correspondientes a los índices C_{pu} , C_{pl} y C_{pk} . Six Sigma permite hasta 6 sigma como límite de tolerancia del proceso (3 sigma de desviación de 0 a $+\infty$, y 3 sigma de desviación de 0 a $-\infty$). Sean dichos índices definidos por los siguientes algoritmos:

$$C_{pu} = \frac{LCS - \mu}{3\sigma} = 1,503593461$$

$$C_{pl} = \frac{\mu - LCI}{3\sigma} = 1,411982567$$

$$C_{pk} = \text{Min}\{C_{pl}, C_{pu}\} = 1,411982567$$

- Si $C_{pk} < 1$, resulta posible concluir que el proceso es inaceptable, debido a que sólo 3 de cada 1000 piezas estarán dentro de la tolerancia aceptada.
- Si $C_{pk} = 1$ implica que el 99,73% de la población se encuentra dentro de la tolerancia establecida.
- Si $C_{pk} < 1,33$ implica que el proceso es igualmente inaceptable.
- Si $1,33 < C_{pk} < 2$ implica que el proceso es aceptable.
- Si $C_{pk} > 2$ implica que el proceso es bueno.

En este caso, resulta posible concluir que el proceso es *acceptable*

En términos de Six Sigma, y coincidiendo con lo que el Dr. W. Edwards Deming afirmó, no se puede concluir sobre aquello que no puede ser medido. Por ello, medir la efectividad de la gestión de la calidad de los procesos productivos consiste en simplemente observar los números. No por otra cosa, desde su inserción en Ford, Six Sigma ha generado a la empresa un ahorro neto de hasta 1 billón de dólares en eliminación global de desperdicios. Mediante la implementación de la metodología DMAIC (propia de Six Sigma), Ford logra mejorar continuamente sus procesos.

A continuación, se analizará un ejemplo de dicha aplicación (Smith, 2003). Se trata del caso de Pauline Burke, una Master Black-Belt que tomó la coordinación de un proyecto Six Sigma luego de identificar un conflicto con los moldes laterales del Ford Focus. Los clientes emitían reclamos sobre dichos moldes, argumentando problemas de diseño. Luego de emplear la metodología DMAIC, Burke se dio cuenta que se encontraba involucrada en un complejo proyecto con numerosas causas de variación y múltiples factores a considerar; mientras un típico proyecto de Six Sigma en Ford toma en promedio cuatro meses, éste le llevó a ella y a su equipo un periodo de 9 meses. ¿Cómo se logró instrumentar la aplicación de la metodología DMAIC (DMAMC)?

- *Definir*: el problema eran los moldes laterales del Ford Focus. El equipo de trabajo no vio este problema hasta que analizó el feedback de los clientes. En la planta, los moldes se veían en perfectas condiciones, lo que llevó al equipo de trabajo a dar por sentado su calidad en términos de valor percibido. Para resolver el conflicto, el equipo realizó un análisis y se descubrió que cuatro factores contribuían al conflicto de los moldes. 1. el molde no tenía contacto suficiente con el cuerpo del auto, 2. los hoyos situados en el cuerpo del auto empleados para alinear los moldes no se encontraban adecuadamente ubicados, 3. se observó que la presión empleada para aplicar los moldes al auto era demasiado baja, 4. el lado lateral del vehículo donde se aplicaban los moldes no se encontraba lo suficientemente limpio, generando que éstos no se adhirieran correctamente.
- *Medir*: una vez determinados los factores que contribuían a causar el defecto de calidad, se midió la localización de los hoyos en donde los moldes eran colocados:

se prestó particular atención en el ancho de la autoparte, considerando de qué modo podrían arreglarse los moldes para achatarlos considerablemente. Luego, se logró obtener el grado de presión óptimo para el trabajo y se midió el porcentaje del área que debía ser limpiada para mejorar la adhesión del molde.

- Analizar: luego se reunió la totalidad de la información, se analizaron los resultados, y se halló la solución apropiada, con un equipo de expertos de varias áreas: mantenimiento, proveeduría y gerencia principalmente.
- Mejorar: la solución implementada incluyó el movimiento de hoyos dos centímetros hacia abajo del cuerpo lateral del vehículo; los moldes fueron cambiados para asegurar que fueran lo suficientemente chatos para que el 100% del adhesivo ejerciera contacto con el vehículo. Luego, se logró arribar al grado de presión justo mediante el empleo de diseño de experimentos, reemplazando posteriormente el método de limpieza del vehículo para efectivizar su aplicación.
- Controlar: cambiar la localización de los hoyos en los laterales del cuerpo del vehículo fue una decisión permanente, la cual es monitoreada constantemente. Actualmente, los proveedores chequean que el ancho de los moldes coincida con el estándar de calidad óptimo empleado, manteniendo el grado de presión adecuada para trabajar con los moldes, así como la limpieza correspondiente del vehículo.



Figura 4: síntesis de los objetivos de calidad de Ford. Fuente: Smith, K., "Six Sigma at Ford revisited", en *Quality Digest*, E.E.U.U., 2003.

3.2.4 – Enfocándose en el cliente

El objetivo principal que posee Ford se orienta al incremento sostenido de su participación en mercados locales como internacionales: nuevas necesidades motivan la generación de iniciativas y proyectos de lanzamiento innovadores y creativos.

Para triunfar, la empresa considera el peso de los clientes internos y externos en términos de poder de negociación y de sus necesidades cambiantes.

La gestión de la calidad debe fundamentarse en un sistema de valores compartido y asumido por todos los miembros de la organización. La calidad se encuentra definida por el cliente actual y el cliente potencial, brindándoles en tiempo y forma compromisos e iniciativas de mejoramiento continuo.

En este sentido, el centro de atención o línea de consulta de Ford (*Hotline*) posibilita la identificación de cuáles son sus verdaderas necesidades insatisfechas y sus expectativas. Contar con un buen servicio de atención al cliente genera la atracción de clientes potenciales. En la actualidad, la satisfacción del cliente o usuario del producto es un factor decisivo para la reputación de una compañía. Según comenta Viand (2000), en las empresas proveedoras de servicios (bancos, correos, telefonía, T.V. por cable, energía, transporte, etc.), el hecho de captar y mantener al cliente es, tal vez su mayor preocupación. Esto ocurre debido a que los servicios son muy similares entre sí en cuanto a sus aspectos exógenos, precios, plazos, etc., A esto se suma el crecimiento de la competencia, como en el caso de la desregulación de las empresas de telefonía, fija y móvil.

Esto se debe a que los usuarios conocen suponer de negociación y la posibilidad de cambiar de proveedor fácilmente. La experiencia indica que los clientes han aprendido que no son cautivos, sino que pueden elegir lo que consideran correcto. Si el reclamo del consumidor o usuario no es atendido, seguramente la empresa perderá a ese consumidor o usuario insatisfecho. En este sentido, Viand (2000) argumenta que, como bien indican las reglas del Marketing, este usuario comunicará su insatisfacción a 10 personas más, ya que ahora se encuentra insatisfecho, y que también está molesto porque no le brindaron el servicio que esperaba y tampoco se atendió su reclamo. No

sólo hay que pensar en el costo de perder un cliente, sino en todos los costos asociados: captar y mantener al cliente, gastos en publicidad, personal, tiempo, esfuerzo, etc. En caso contrario, la empresa sufre una pérdida de imagen y de reputación de la organización.

En este aspecto, Ford recaba mucho en la satisfacción del cliente: mediante el empleo de herramientas de recolección de datos, sobre cuáles son las verdaderas necesidades y expectativas del cliente. Cabe remarcar el significado que posee la aplicación del enfoque QFD (desplazamiento de la función de calidad).

Captar la voz del cliente, efectuar un análisis crítico sobre las ventajas competitivas que posee una empresa, considerar requerimientos técnicos proporcionará una forma efectiva de establecer metas, objetivos y discutir sus posibles efectos sobre la calidad del producto.

Mientras los ingenieros de calidad emplean los datos obtenidos para enfocar su atención en características significativas del producto, el sector de Marketing emplea esta insumo para determinar sus propias estrategias. El sector de Operaciones utiliza esta información a fin de identificar los procesos que serán decisivos para mejorar la calidad del producto.

Respecto al cliente interno, es necesario ser cuidadoso en el vínculo establecido. La mayoría de las empresas depende de proveedores externos para obtener parte o la totalidad de los insumos materiales requeridos en el proceso productivo. Dichos insumos puede afectar la calidad de los procesos y del producto elaborado por la empresa, teniendo un efecto negativo. Pocos años atrás, Ford no tuvo más remedio que suspender la fabricación de los modelos Tempo y Topaz en sus plantas de Kansas, Missouri, Oakville y Ontario, cuando una parte de los motores que compraba a un proveedor externo provocó que algunos engranajes de esos motores fueran defectuosos. Las consecuencias fueron devastadoras: cerca de 5500 operarios contratados por hora quedaron cesantes, y además Ford perdió casi 2000 automóviles por cada uno de los días que la producción estuvo interrumpida (Ritzman & Krajewski, 1999). Contratar proveedores adecuados resulta tan necesario como administrar todos los factores clave. Además, la materia prima adquirida debe encontrarse sin defectos. La empresa deberá

examinar cuidadosamente las especificaciones técnicas y buscar una acción correctiva. La gerencia debe controlar a los proveedores de insumos, materiales y auto partes existentes en el mercado. Para la selección de un buen proveedor se revisará la reputación en el mercado, la calidad de los insumos suministrados, y por último, el costo operativo de compras. Vincularse adecuadamente con los proveedores es un requisito fundamental para mejorar la calidad de los procesos. Como bien afirma Rico (1998), la calidad impone no sólo el conocimiento de la tarea, sino también conocer como ésta se relaciona con el producto terminado o servicio final, y con los clientes internos. A pesar de esto, puede existir limitaciones: puede encontrarse una queja no vinculada a un defecto de calidad o la detección de un defecto que el cliente interno no puede resolver. Alejandro Sureda comenta al respecto: *“El operario lo monta dentro del equipo; si después el vehículo registra una falla en el motor, resulta imposible que sea chequeado por un operario. No conozco una planta en el mundo que pueda solucionar este conflicto. Puede que automotrices como Ferrari puedan darse el lujo de efectuar análisis y chequeo de componentes revisando cada motor y sometiéndolos a un banco de pruebas”*. Si bien resulta posible efectuar diagnósticos o conjeturar causas de variación, puede observarse que la compañía encuentra poco factible (en términos de costos) realizar pruebas de simulación (o detección temprana) con motores para detectar fallas. La ausencia de un sistema de detección temprana es una limitación significativa. Como solución al problema, podría evaluarse la factibilidad de implementar de una tecnología que permita efectuar diagnósticos sobre la calidad de las piezas que conforman el producto a través del proceso de montaje. Esta maquinaria detectaría automáticamente la existencia de fallas, defectos y errores en los motores generando ahorros significativos vinculados a la prueba de motores. Esta sugerencia posee sus limitaciones en el sentido de que la complejidad técnica de un motor excede en ocasiones el esfuerzo de los operarios (en cuanto a detección de fallas). Asimismo, subyace la complejidad de que el motor se encuentra desarmado al momento del montaje, por lo cual resultaría costos y complejo efectuar chequeos previos a la unión de sus partes.

A pesar de esto, Ford fomenta la discusión y el trabajo en equipo, mediante la formación de equipos interdisciplinarios conformados por operarios e ingenieros de producción.

En virtud de que los sistemas J.I.T. operan con niveles de inventario considerablemente bajos, resulta necesario tener relaciones estrechas con los proveedores: la logística y el abastecimiento deben ser rápidos y puntuales con alta calidad. Ford cuenta con el apoyo de diversos proveedores nacionales e internacionales. La relación sostenida debe ser mantenida en un marco de respeto y cooperación estratégica. Asimismo, para aumentar la productividad y la calidad de las relaciones entre los clientes internos de las diversas áreas funcionales, la empresa debe contar con una fuerza de trabajo flexible. El principal beneficio obtenido radicará en el hecho que los operarios podrán ser transferidos de una estación de trabajo a otra, con el objetivo de ayudar a alivianar las sobre exigencias.

Finalmente, cabe analizar la implementación de lo que Ford denomina Six Sigma basado en el cliente. La compañía selecciona proyectos de Six Sigma basándose en tres criterios: deben relacionarse estrictamente con el objetivo de satisfacer al cliente, los resultados deben reducir defectos a un nivel de al menos 70%, y cada proyecto debe promediar un ahorro de U\$S 200000 en costos. Una vez identificados y asignados los proyectos, los Black Belts proceden a comenzar con el trabajo iniciándolo con la implementación de la metodología DMAMC:

1. Definir: en esta etapa, los Black Belts identifican los clientes involucrados intentando concentrar sus esfuerzos en satisfacer sus necesidades: se define el alcance del proyecto, se programan tiempos de ejecución y finalización y se efectúa un análisis financiero de los beneficios potenciales a obtener.
2. Medir: esta segunda etapa requiere que los Black Belts desarrollen medidas que les permitan evaluar la performance del proceso. En esta instancia, se busca evaluar los resultados. Asimismo, se intenta identificar las principales causas de variación dentro del proceso. Cada Black Belt necesita conocer que *outputs* del proceso afectan al cliente, que *inputs* afectan los diversos *outputs*, de que modo se encuentra operando el proceso en su máximo límite de tolerancia, etc. Las principales herramientas empleadas en esta etapa son el AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos), gráficos de causa-efecto y otras herramientas gráficas.
3. Analizar: esta tercera etapa fuerza a los Black Belt a priorizar el tratamiento de las variables que causan variación dentro de los diversos procesos productivos. Para ello, es necesario detectar las raíces de los conflictos, y sugerir oportunidades de

mejora con la información obtenida, evaluando cómo afectan estas medidas al cliente en términos cuantitativos. En esta etapa, los Black Belts evalúan el efecto de cambiar los *inputs* del proceso durante la performance del mismo en diferentes locaciones. Se requiere determinar el número de observaciones necesarias para validar conclusiones y determinar la veracidad de las hipótesis propuestas. Las principales herramientas aplicadas en esta etapa son el mapeo del proceso, análisis multivariado, tests de hipótesis y análisis de regresión y correlación.

4. Mejorar: en esta etapa, los Black Belts generan soluciones que responden al conflicto y la que mejor se identifica con la causa principal del problema de calidad. Este proceso aplica análisis costo-beneficio, valida la solución al conflicto y confecciona la comunicación del plan de acción. Las herramientas de mejoramiento continuo empleadas en esta etapa son: mapeo del proceso, diseño de experimentos, simulación y optimización.
5. Control: la etapa final institucionaliza el mejoramiento e implementa el control continuo. Los Black Belts completan un plan de control documentando el proyecto y transmitiendo las oportunidades de mejora definidas a otras partes de la organización. Se destaca la aplicación de un mantenimiento preventivo del tipo TPM y la aplicación de la técnica *Poka Yoke*.

Los principales obstáculos fueron el escepticismo de los empleados, la distribución de recursos y la disponibilidad de datos. El primer obstáculo debía ser resuelto con resultados concretos que probasen que la iniciativa Six Sigma agregará valor al mercado, y en consecuencia a los mismos empleados. El segundo obstáculo probó ser también complejo: Ford ha tenido que enviar a la gerencia, y a 350 líderes a intensivas capacitaciones, hecho que implicó una considerable inversión de dinero, tiempo y esfuerzo. Finalmente, el último obstáculo presentó un gran conflicto: el hecho de que la infraestructura de la empresa no se encontrara lista para emplear el programa Six Sigma por falta de bases de datos para efectuar controles. A pesar de esto, Ford se encuentra mejorando la accesibilidad a la información mediante la construcción de bases de datos que permiten compartir información.

Un proyecto Six Sigma se encuentra completo cuando puede demostrarse el efectivo funcionamiento de los controles, cuando el cliente observa resultados palpables y cuando el negocio absorbe las ganancias. El esfuerzo efectuado por la empresa ha sido

considerable: la inversión efectuada en capacitación y entrenamiento, así como la implementación de técnicas y herramientas de alta complejidad han logrado registrar resultados. Actualmente, la aplicación de Six Sigma ha transformado la corporación donde se ve el concepto de variación: desde un grave problema hacia una oportunidad de mejora sustancial.

4 – Conclusiones y recomendaciones finales

Entonces... ¿son tan disímiles las metodologías de mejoramiento continuo TQM y Six Sigma? ¿Podría concluirse que son filosofías totalmente opuestas?

Durante el presente trabajo, se han analizado 3 prácticas de gestión que han sido identificadas como comunes entre las filosofías de mejoramiento continuo TQM y Six Sigma.

Según Lefcovich (2003) los continuos y acelerados cambios en materia tecnológica, conjuntamente con la reducción en el ciclo de vida de los bienes y servicios y la evolución en los hábitos de los consumidores han marcado el punto de partida de la búsqueda de mejoramiento.

Los clientes bien informados son cada vez más exigentes. Este hecho, sumado a la competencia a nivel global, exige a las empresas mayores niveles de calidad y variedad a menores costos. Esta iniciativa de mejoramiento continuo requiere la aplicación de métodos que permitan hacer frente a todos estos desafíos. Entre los diversos instrumentos, técnicas o sistemas de gestión empleados: reingeniería de negocios, Gestión de Calidad Total (TQM), management de procesos, administración total de la mejora continua, Six Sigma, teoría de las restricciones y desarrollo organizacional entre otros, sobresale por su carácter totalizador y su desarrollo armonioso el Kaizen. Probablemente la consistente confrontación entre Six Sigma y TQM ha ignorado que ambas persiguen el mismo objetivo global: hacer *Kaizen* involucrando a la totalidad de la organización, desde la alta gerencia, supervisores, trabajadores, etc.

En base al análisis de los casos Cervecería y Maltería Quilmes y Ford Motor Company, la conclusión es que, a pesar de emplear filosofías de calidad diferentes, comparten vastos elementos en común:

1 - Ambas compañías refuerzan la implementación de prácticas de trabajo en equipo e compromiso de los empleados.

La clave del éxito radica en la integración de las habilidades y conocimientos de diversos individuos (operarios, gerentes, supervisores de línea, etc.) en un continuo aprendizaje y sobre como se ejecutan y funcionan los procesos, y métodos para mejorar la calidad de los mismos. En este sentido, ambas empresas comparten e imponen a la formación personal y profesional (capacitación técnica formal y capacitación no técnica informal) sobre la rutina laboral que exige una empresa manufacturera. Se fomenta el trabajo en equipo, como metodología: *“todos aprendemos a gestionar conflictos vinculados a la calidad de los procesos productivos”*.

El rol que juega el liderazgo en la formación y conducción de equipos es compartido: en ambas empresas, prevalece un estilo de liderazgo basado en un compromiso con la tarea y las relaciones, en un clima de debate, con la participación de la totalidad de los miembros del equipo, respetando todos los juicios de opinión.

A pesar de compartir este ideal, las diversas empresas actúan frente al trabajo en equipo mediante la aplicación de técnicas distintas, pero no antagónicas:

Cervecería y Maltería Quilmes elige la aplicación de la filosofía TBE (Trabajo Basado en Equipo), una metodología cuya base es la formación de equipos interdisciplinarios, combinando en un pequeño grupo, habilidades de distintas áreas funcionales, brindando la posibilidad de innovar en términos de calidad de los procesos productivos. Estas *task forces* se basan en la autogestión: organizan sus procesos industriales y auxiliares, en forma planificada, ordenada y alineada a los objetivos de la empresa. Para cumplir con su responsabilidad, los *punta de estrella* atraviesan un proceso de formación y práctica, para ser habilitados en su especialidad. Cada equipo posee un *Líder*, cuya responsabilidad es conducirlo hacia sus objetivos, fomentando el crecimiento, la autogestión y el desarrollo de sus integrantes. Varios equipos conforman una *Miniplanta*, que cuenta con el apoyo de los *Soportes*, cuya responsabilidad es efectuar los nexos con los sectores de servicio, para la solución de los problemas en cada especialidad de las 5 antes mencionadas. La suma de miniplantas forma una Planta, cuyo líder es el Gerente de Planta. Esta filosofía de trabajo se asemeja a los Sistemas Laborales de Alto Rendimiento (S.L.A.R.). Un S.L.A.R puede ser definido como una organización que reúne personas, información, trabajo y tecnología, perfeccionando la adaptación y el rendimiento de los requisitos exigidos por los clientes y del entorno (Vanella et al., 2003).

Los principios de diseño a tener en cuenta para la creación de S.L.A.R. son:

- *Diseño centrado en el cliente y el entorno.* El diseño se inicia fuera de la organización, teniendo en cuenta los clientes y sus requisitos, y las condiciones del entorno variable.
- *Unidades autónomas capacitadas.* Células de individuos cerradas con especificaciones mínimas y autoridad para tomar decisiones.
- *Rumbo y objetivos claros.* El establecimiento de objetivos y metas proporciona a la unidad laboral la información necesaria para diseñar y administrar su propia estructura.
- *Control de errores.* Detectar, controlar y prevenir los errores en su origen, identificando los factores claves que afectan a la calidad del producto.
- *Integración socio técnica.* Los sistemas social y técnico se encuentran relacionados para una integración efectiva entre ambos.
- *Acceso a la información.* Los miembros del equipo requieren información sobre el entorno, la producción, los errores registrados en los diversos procesos productivos, referencias sobre índices de calidad, etc. Todos deben crear, recibir y transmitir la información necesaria.
- *Trabajos enriquecidos y compartidos.* Se refiere a personas del equipo con conocimiento y entrenamiento que poseen varias capacidades y habilidades. Este hecho aumenta la capacidad del equipo para reconfigurarse y adaptarse rápidamente a los cambios internos y del contexto externo.
- *Recursos humanos capacitados.* Se refiere a la selección local de RR.HH, retribución por aptitud, realimentación entre pares, bonificaciones, reducción de jerarquías y distribución de ganancias.
- *Capacitar estructuras de gestión, procesos y culturas.* El sistema anfitrión debe ser compatible con la unidad autónoma capacitada.

- *Capacidad de volver a configurarse*. Permite a la organización anticiparse y responder a los cambios. Se logra cuando las unidades son capaces de aprender, reunir información y comprender la consecuencia de sus acciones.

Por otra parte, Ford Motor Company basa el trabajo en equipo y el compromiso de los empleados en tres pilares: los círculos de calidad, el personal Six Sigma, y pequeños grupos multidisciplinarios. Los *círculos de calidad* buscan la creación de conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de una organización Thompson (1994). El medio para lograrlo es a través del trabajo en equipo y del intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Por otra parte, la empresa emplea personal entrenado y capacitado en Six Sigma. Estos individuos poseen diversas responsabilidades según su cargo.

A pesar de existir diferencias entre las técnicas de trabajo en equipo y compromiso de los empleados, la composición de los equipos formados mediante la metodología TBE (Trabajo Basado en Equipo) se asemeja a los diversos rangos propuestos por los equipos interdisciplinarios Six Sigma. El líder actúa como Master Black Belt (maestro cinturón negro) sirviendo de entrenador, mentor y consultor para los Cinturones Negros (Puntas de estrella - aquellas personas que se dedican a tiempo completo a detectar oportunidades de cambios críticos y a conseguir que logren resultados) que trabajan en los diversos proyectos. Asimismo, la gente de soporte actúa como Green Belts (cinturón verde) sirviendo como miembro de equipo, apoyando las tareas del Cinturón Negro. Sus funciones fundamentales consisten en aplicar los nuevos conceptos y herramientas de Six Sigma a las actividades diarias de la organización. Esta descripción permite afirmar que existe una cierta similitud entre la metodología de TBE y la de Six Sigma en términos de formación de equipos, cuestión que lleva a pensar que involuntariamente Quilmes implementa una parte significativa de Six Sigma.

Asimismo, cabe recordar que ambas empresas prefieren enfocar sus esfuerzos en la motivación intrínseca: mientras en Quilmes se valoran los aportes de los operarios pensando la posibilidad de su futura implementación, Ford gratifica a sus empleados reconociendo sus aportes, no sólo analizando la viabilidad de su implementación, sino mediante una mención pública en la revista interna de la empresa..

Ambas empresas creen en el *empowerment* como medio de refuerzo y fortalecimiento del vínculo entre la compañía y el operario. A medida que se obtiene más experiencia del campo de trabajo, el nivel de *empowerment* aumenta, permitiendo a los trabajadores gerenciar conceptos de mejora continua significativos. Ambas firmas consideran que los líderes de equipo deben contar tener cualidades técnicas para la comunicación de ideas. Debe comportarse como un entrenador que capacite y ayude a sus subordinados a cumplir sus objetivos, aconsejándoles qué curso de acción seguir con juicio crítico. Un líder debe saber motivar y delegar, gestionando soluciones vinculadas a la calidad, observando y moderando el debate constante.

2 - Ambas compañías se enfocan en satisfacer las necesidades de sus clientes, aprendiendo de sus preferencias y exigencias.

Tanto Quilmes como Ford dependen de sus clientes. Esforzarse por comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus exigencias y tratar de exceder sus expectativas resulta necesario para obtener resultados positivos. Después de haber analizado ambos casos, cabría considerar el hecho de que los principales beneficios buscados por ambas empresas (en torno al enfoque en el cliente) son:

- Un aumento considerable en sus ingresos y en el *market share* obtenido mediante respuestas rápidas y flexibles a las oportunidades del mercado.

En este sentido, Quilmes ha actuado con gran rapidez. El lanzamiento de nuevos productos, como así la renovación del packaging de otros, ha generado una gran tendencia en el mercado cervecero. Según comentó Martín Ticinese, Gerente de la Marca de Quilmes, *"Creemos que existe una oportunidad para desarrollar el nicho de mercado de cerveza negra que hoy pesa el 2,5 %. Por eso decidimos renovar la imagen de Quilmes Bock, marca que lidera el segmento con más de 50 puntos de market share y lanzar al mercado una nueva variedad para complementar el portfolio de cervezas negras". Asimismo, afirmó que "en un mercado tan dinámico, es clave que las marcas actualicen y renueven sus propuestas"*. Esto hecho marca un indicio sobre el la intención comercial que posee la empresa: continuar concentrando el 80% del mercado de la industria cervecera Argentina.

Ford, por otro lado, apuesta al cliente con el fin de satisfacer la demanda de los consumidores de un aumento de la seguridad en sus vehículos. Según Consumer.es (2006), el grupo automovilístico estadounidense Ford introducirá nuevos elementos de seguridad en los vehículos de las marcas Lincoln, Mercury y Ford , las cuales que saldrán al mercado en el 2007. *“La mejora de la seguridad "es el objetivo" de la innovación tecnológica que está desarrollando Ford”*, explicó el vicepresidente de Marketing, Ventas y Servicio en Norteamérica, Cisco Codina. *"Este compromiso y el consumidor son los ejes en los que se basa el plan 'Way Forward' que nos está permitiendo acelerar los programas de diseño de nuevos estándares [de calidad]de airbags"*.

- Un aumento de la eficacia en el uso de los recursos de la organización para aumentar la satisfacción del cliente.

En Quilmes, el *call center* (línea de atención al cliente) permite captar la voz del cliente a través de la recepción de reclamos y sugerencias para el mejoramiento continuo de los productos ofrecidos. Asimismo, actúa como un canal de comunicación directo entre el consumidor, la empresa y la planta productora. A través de este medio, los consumidores expresan sus quejas dando información sobre la necesidad de reposición del producto adquirido. Dicha información se exterioriza vía correo electrónico, o bien, mediante el sistema de gestión documentación posibilitando la actualización de novedades en términos de necesidades y requisitos del cliente.

Del mismo modo, en Ford, la *hotline* permite mejorar la relación entre la empresa y sus clientes. Entrando en contacto con un representante de la compañía, el cliente puede obtener asistencia de pos-venta y asesoramiento informativo sobre el vehículo adquirido. Asimismo, dicho servicio de consultoría se encuentra destinado a la solución de conflictos, tales como emergencias o inconvenientes técnicos, la obtención de información sobre la localización de las concesionarias, y algunas recomendaciones sobre el cuidado del auto.

Ambas empresas buscan la interacción directa con el cliente: tanto Quilmes como Ford indagan acerca de las necesidades insatisfechas de sus clientes, reciben comentarios, sugerencias o reclamos sobre los productos y servicios ofrecidos. La diferencia principal

radica en que Quilmes atiende “la voz del cliente” mediante el *call center*, mientras que Ford además de utilizar la *hotline* hace uso de encuestas de satisfacción.

Respecto al cliente interno, Quilmes emplea un sistema de gestión de información denominado Sistema de Gestión de Documentos (SGD) – desarrollado por la consultora Structured Intelligence. Este sistema le ha permitido a la empresa organizar y estandarizar la documentación de las áreas de Calidad en base a los requerimientos de las auditorias externas para las certificaciones en Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000) y Gestión Ambiental (ISO 14000) de sus plantas. Se ha convertido en un sistema crítico para la administración y seguimiento de la documentación relacionada a los procesos productivos, buscando constantemente la mejora continua del nivel de calidad de sus productos. Según la consultora Structured Intelligence, este sistema ha contribuido a seguimiento continuo de la documentación publicada y de las no conformidades mediante reportes y estadísticas. Ha aumentado la velocidad de la información dentro de la organización de una manera fácil, ágil y controlada. Ha permitido reducir los recursos necesarios para mantener la documentación y la información asociada a su distribución. Por último, ha logrado aumentar la cantidad y la calidad de la información disponible para la toma de decisiones respecto de productos y procesos, acortando los tiempos, automatizando la recolección de información, la circulación de los documentos asociados y sus circuitos de aprobación (*waivers*). En todos estos puntos, ha contribuido a mejorar las relaciones entre los clientes internos de las diversas áreas funcionales de la empresa.

Ford, por el contrario no emplea un Sistema de Gestión Documental tal como lo hace Quilmes. La empresa opta por documenta estándares de calidad haciendo uso de técnicas y herramientas estadísticas. De este modo, los clientes internos de las diversas áreas funcionales, poseen conocimiento de qué está ocurriendo dentro del ciclo productivo. Entre las herramientas empleadas (basadas en el marco del QOS), cabe destacar el AMFE, gráficos de control para control estadístico de procesos, y otras herramientas estadísticas, tales como histogramas, diagramas de flujo, espinas de pescado y diagramas de Pareto.

Ambas compañías poseen relaciones de cooperación estratégica con sus proveedores. Posiblemente, razonan en términos de costo beneficio, es decir, se analiza el poder de

negociación potencial que tendría cada una de las partes. Afortunadamente para ambas empresas, el grado de integración hacia sus proveedores es alto; tanto la firma como el proveedor actúan a la par para conseguir un beneficio mutuo. La diferencia radica quizás en que Quilmes puede encontrarse presionada por el poder de negociación potencial que podría ejercer su proveedor de botellas. Ford, por otra parte, busca establecer alianzas con sus proveedores.

Podría decirse que algunos de los criterios utilizados por las empresas para la selección de sus proveedores son: su reputación en el mercado, la calidad de los insumos suministrados, y el costo operativo de compras. En ambos casos, el vínculo establecido con ellos se basa en una relación de respeto mutuo y confianza. Todo esto aumenta la fidelidad del cliente, lo cual conduce a la reiteración de tratos comerciales.

En síntesis, asegurar un enfoque equilibrado entre satisfacer las necesidades de los clientes y de las otras partes interesadas (clientes internos tales como empleados y proveedores) permitirá analizar el nivel de satisfacción alcanzado, actuando en base a los resultados.

3 - Ambas compañías se enfocan mejorar la calidad de los procesos productivos de manufactura y / o servicios.

Si bien resulta posible pensar que ambas empresas poseen la intención de mejorar sus procesos productivos, cabe destacar que accionan de modo diferente.

Quilmes basa la administración de sus procesos productivos en el marco de la normativa ISO 9000 y 14000.

Al igual que Quilmes, Ford también se encuentra certificada bajo las normas ISO 9000 y 14000, pero a diferencia de esto, la calidad de sus procesos productivos se encuentra premiada por el galardón Q1.

Asimismo, ambas empresas comparten la implementación de una filosofía que combina el concepto de mantenimiento preventivo y correctivo: el T.P.M. (Mantenimiento Productivo Total). Este proceso requiere de la participación de todo el personal y necesita de constante planificación, organización y monitoreo para mantener

adecuadamente el funcionamiento de las operaciones. En este sentido, ambas empresas encuentran la ventaja de esta filosofía en la reducción costos de fabricación y mantenimiento a lo largo del ciclo de vida de las instalaciones. Así, ambas compañías buscan ejercer acciones correctivas para prevenir futuros defectos de calidad.

Quilmes emplea diversos indicadores productivos que posibilitan la medición de la calidad de los productos suministrados. Entre estos, se encuentra el índice de frescura, el indicador logístico, el índice de producto retenido y los indicadores de mermas, electricidad, tasa de modificación de equipos y nuevas tecnologías. También, utilizan tests de confiabilidad para analizar el producto producido. Entre las diversas herramientas de mejoramiento continuo mencionadas durante el trabajo, Quilmes aplica benchmarking de procesos, análisis estratégico (diagnóstico de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y herramientas gráficas tales como diagramas de causa-efecto o espina de pescado. Además, según lo informado por el analista de calidad entrevistado, el porcentaje de fallas en la producción de cerveza se mantiene actualmente en 0.3 p.p.m., mientras que el de las gaseosas asciende a 4 p.p.m., verificándose conflictos habituales tales como el mal llenado de las botellas.

Por otra parte, Ford basa el mejoramiento continuo de sus procesos en las prácticas de la filosofía Lean Manufacturing, conjuntamente con JIT y otros elementos sugeridos por el QOS: entre ellos, análisis de aptitud o capacidad de procesos, control estadístico de procesos y AMFE. El objetivo perseguido por Lean Manufacturing es a su vez compartido por TQM y Six Sigma: las tres metodologías buscan agregar valor a los diversos procesos productivos, así como eliminar y reducir al máximo los defectos, errores y desperdicios de los diversos procesos productivos. Entre los elementos compartidos por las tres filosofías, pueden identificarse los siguientes:

1. *Eliminación de desperdicios*: la identificación de aquellos procesos que no generen valor agregado dentro del ciclo productivo. Esta actividad busca disminuir costos operativos vinculados a la mala calidad (por ejemplo, productos con deterioro físico). Esta definición se aplica al concepto de Lean Manufacturing propiamente dicho. Además, responde al tercer pilar que sostiene la filosofía TQM: un proceso de mejoramiento continuo, cuyo objetivo es la reducción de errores, defectos costos de la mala calidad. Busca incrementar la productividad y

la efectividad de los procesos, así como aumentar la velocidad de respuesta reduciendo demoras y potenciales conflictos en los procesos. En términos de Six Sigma, la considerable disminución de la tasas de falla permitirá a la compañía ahorrar el dinero asociado a la producción defectuosa. (Mekongcapital, 2004). Este ahorro se verá trasladado en el precio final de las unidades producidas incrementando las utilidades netas y permitiéndole a la empresa vender sus productos a precios más baratos.

2. *Agilización en el flujo de tareas*: este proceso se encuentra asociado a la reducción de ciclos de respuesta. Apunta a la reducción del trabajo en proceso sugiriendo una estrategia de producción en pequeños lotes consecutivos. Tanto Lean Manufacturing como TQM buscan la agilización de los procesos productivos reduciendo al mínimo los errores y defectos productivos. Six Sigma se aproxima a esta idea sugiriendo que su implementación permitirá que el proceso productivo se desarrolle más rápido, generando ahorros en costos de producción (materia primera y horas hombre).
3. *Delegación de tareas en los empleados*: darle confianza a los empleados e incrementar el nivel de responsabilidad de sus tareas los motiva y les genera expectativas en torno a sus posibilidades de crecimiento profesional. Lean Manufacturing requiere la existencia un alto nivel de *empowerment*, es decir, los operarios de un proceso productivo deben ser entrenados y capacitados para gerenciar conceptos de Lean Manufacturing. Deberán ser capaces de administrar adecuadamente las operaciones evitando la existencia de cuellos de botella. En términos de TQM, el *empowerment* será necesario para convencer a los trabajadores que ellos son los únicos capacitados para mejorar sus tareas y aprender de sus errores y aciertos. Respecto a Six Sigma, la delegación de tareas recaerá en el Master Black-Belt del equipo; este tendrá que coordinar el trabajo de sus subordinados brindando constante feedback sobre las fortalezas y debilidades.
4. *Satisfacer los requisitos exigidos por los clientes*: las tres metodologías apuntan a crear productos y servicios cumpliendo con las exigencias técnicas y de uso transmitidas por la voz del cliente. El objetivo perseguido será satisfacer al cliente brindándole un producto o servicio de conformidad con las especificaciones definidas, que cumpla su y que genere valor. En este sentido, las tres metodologías enfatizan la importancia de la rapidez en la entrega, conformidad con el diseño del producto y sus especificaciones técnicas y reducción máxima de defectos.

5. *Hacerlo bien en el primer intento*: este proceso depende de la definición del objetivo, de los riesgos inherentes al proceso productivo y de los controles empleados. Podría decirse que TQM y Lean Manufacturing siguen los pasos del ciclo de Deming, planeando y monitoreando los diversos procesos de negocio. Asimismo, Six Sigma emplea una metodología similar: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.
6. *Creación de una cultura de mejoramiento continuo*: comprende la identificación de métodos para incrementar la productividad, las capacidades del personal y del equipo de trabajo. Promueve la agilización de los tiempos de entrega y la reducción de los ciclos productivos para empleo y contratación de personal. Da importancia a la habilidad de realizar pronósticos y proyecciones de ventas y de gestionar alianzas de cooperación estratégica con proveedores, mejorando la calidad del producto o servicio suministrado.

La diferencia es que, mientras TQM se enfoca en la calidad de los procesos productivos en general y está motivado por el idealismo de la calidad, Six Sigma busca el cumplimiento de objetivos estratégicos medidos mediante métricas y se encuentra motivado por beneficios tangibles (bajos costos y altos beneficios). Mientras TQM busca estandarizar la performance de los procesos (por ejemplo, mediante la implementación de normas ISO 9000), Six Sigma intenta alcanzar la performance *world class* (por ejemplo, 3.4 dpmo). Para TQM, la calidad es un trabajo permanente; esta filosofía provee un amplio conjunto de herramientas técnicas, pero no brinda instrucciones claras sobre cómo usarlas efectivamente. Por el contrario, Six Sigma es un trabajo temporal (por proyecto) y provee un selecto conjunto de herramientas y técnicas indicando una metodología de trabajo para la obtención de resultados. Finalmente, mientras TQM se enfoca en resultados a largo plazo (el resultado no se encuentra bien definido), Six Sigma busca resultados a corto y largo plazo, siendo estos determinados por la demanda de la industria.

En síntesis, podría decirse que del análisis del sistema de manufactura empleado por Quilmes y Ford, se pueden formular hipótesis vinculadas a la necesidad de creación de sistemas de producción más sólidos, mejoramiento de la distribución de las áreas funcionales para aumentar la flexibilidad operacional brindada por la disposición en

planta. Esto permitirá reducir los tiempos de producción, eliminando tiempos de espera innecesarios y mejorando la calidad de los productos o servicios brindados.

Asimismo, es necesario considerar que no siempre la implementación de un nuevo sistema de manufactura en una empresa es bien aceptado por el personal de la misma, pues siempre existe miedo a lo desconocido y se puede actuar en forma indeseada. Es necesario crear conciencia en el personal de los beneficios de los diversos sistemas de manufactura. Esto permitirá la introducción del liderazgo como un tipo de administración que considera la opinión, inteligencia y creatividad del personal. Aprovechar las ventajas competitivas del mercado implica entender que el cliente no busca un producto o un servicio, sino una solución. Asimismo, toda actividad que no agregue valor al resultado debe ser considerada un desperdicio.

Mediante el constante empleo de Buenas Prácticas de Manufactura, el trabajo en equipo sólido se basará en un alto nivel de compromiso de los empleados y de la gerencia respecto a la iniciativa de calidad. El enfoque en el cliente podrá ser establecido si existen vínculos de cooperación y comunicación directa con los clientes externos (consumidores y usuarios finales) e internos (empleados, supervisores, gerentes, etc.). Esto requerirá de una infraestructura organizacional sólida y de una metodología consistente (PDAC o DMAIC) basada en la existencia de equipos multidisciplinarios, de solución de problemas y equipos Six Sigma. La coordinación del equipo, el entrenamiento y la capacitación serán importantes para entender como resolver problemas de calidad detectando las causas de variación principales y adoptando acciones correctivas al respecto.

El presente trabajo ha defendido la existencia de similitudes entre TQM y Six Sigma. Probablemente se considere que Six Sigma es un conjunto de herramientas estadísticas independientes de TQM. Esta filosofía de calidad ha posibilitado y brindado el sustento teórico necesario para la existencia de Six Sigma. No comparto las publicaciones (tal como la mencionada en la introducción del presente trabajo) que afirman TQM es cosa del pasado. Actualmente la popularidad de Six Sigma como metodología de mejoramiento continuo ha mejorado considerablemente con respecto a TQM,

Which quality management systems process improvement tools have yielded the greatest results?	
Six Sigma	53.6%
Process mapping	35.3%
Root cause analysis	33.5%
Cause-and-effect analysis	31.3%
Lean thinking/manufacturing	26.3%
Benchmarking	25.0%
Problem solving	23.2%
ISO 9001	21.0%
Process capability	20.1%
Statistical process control	20.1%
Performance metrics	19.2%
Control charts	19.2%
Process management	18.8%
Project management	17.9%
Customer-driven processes	17.9%
Design of experiments	17.4%
Failure mode and effects analysis	17.4%
Mistake-proofing	16.5%
Poka-Yoke	16.5%
Process reengineering	16.1%
Change management	14.7%
Total Quality Management (TQM)	10.3%
Variation measurement	10.3%
Malcolm Baldrige criteria	9.8%
Workflow analysis	9.8%
Decision making	8.9%
Trend analysis	8.0%
Management by fact	6.7%
Setup reduction	6.7%
Knowledge management	5.8%
Work breakdown structure	3.1%

Tabla 3: resultado de una encuesta realizada a diversas empresas sobre que sistema de gestión de mejoramiento continuo de la calidad arroja mejores resultados. Fuente: Mekongcapital, 2004

resaltamos que gran parte de su existencia (enfoque en el cliente, en los procesos, trabajo en equipo, liderazgo, compromiso de los empleados y creación de valor) se la debe a TQM.

Considero que la calidad es un tema fundamental en la gestión empresarial actual. A pesar de esto, muchas empresas sobreviven en base al posicionamiento logrado gracias a la publicidad: el mercado y sus integrantes no se comportan de manera racional, actúan por emociones (“el sabor del encuentro”, “la cerveza argentina”, etc). El consumidor percibe lo que la publicidad transmite que sentirá. Tanto Quilmes como

Ford trabajan con cuatro grandes vectores: el marketing (sobre todo lo atinente a la publicidad y el dominio que ejercen sobre los medios de comunicación), la producción (enfocada en el mejoramiento continuo de los procesos), las finanzas y la logística (incluye la gestión de inventarios). La apertura de ciertos segmentos de mercado es bastante reciente, y ciertas políticas de restricción hacen parecer a Quilmes y a Ford como marcas inexpugnables.

A pesar de esto, ambas metodologías también se diferencian. Mejorando continuamente la calidad de sus procesos de negocios y la capacidad de gestión se favorecerá la identidad de las similitudes analizadas durante el presente trabajo, siempre considerando las diferencias existentes.

5 - Bibliografía Consultada

1. Anónimo, “Ford introducirá en 2007 nuevos elementos de seguridad en los vehículos” en Consumer.es, suplemento automovilístico, Agosto de 2006; revisado el 1 de Abril de 2007 <http://www.consumer.es/web/es/motor/2006/08/14/154716.php>
2. Anónimo, “Cerveza Quilmes Stout”, en *Mundo Cerveza.com*, 2007; revisado el 1 de Abril de 2007 http://www.mundocerveza.com/nota_quilmes_bock_stout.php
3. Bassi, J.C., *Notas de calidad*, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Buenos Aires, Argentina, 2006.
4. Bounds, G, et alter, *Beyond Total Quality Management – toward the emerging paradigm*, McGrawhill, New York, 1994.
5. Catub, J., “La perfección es posible”, en *Revista Mercado* n° 1032, Argentina, Enero, 2004.
6. Cervecería y Maltería Quilmes – revisado el 15 de Diciembre de 2006 www.quilmes.com.ar
7. Evans, J.R & Lindsay, W.M., *The management and control of quality* (6th edition), Thompson Southwestern, U.S.A, 2005.
8. Ford Motor Company – revisado el 12 de Febrero de 2007 <http://www.ford.com/en/default.htm>
9. De Castro, C., “Seis Sigma, el último grito de la calidad”, en *Diario Clarín*, suplemento económico, Argentina, Agosto, 2003; revisado el 2 de enero de 2007. <http://www.clarin.com/suplementos/economico/2003/08/31/n-00211.htm>
10. Garvin, D.A., *Managing quality: the strategic and competitive edge*, The Free Press, New York, 1988.
11. González Biondo, G., “Demasiada agua bajo el puente”, en *Revista Apertura*, Argentina, Diciembre, 1994.
12. Hahn, G.J, et alter, “The impact of Six Sigma improvement – a glimpse into the future of Statistics”, en *The American Statistician*, Vol 53, n° 3, Agosto, 1999. revisado el 9 de Agosto de 2006
13. IFS – The global enterprice application company, “Principios Lean para una fabricación eficaz”, en *IFS*, Barcelona, España, 2007; revisado el 5 de Abril de 2007 http://www.ifsworld.com/es/news_events/what_others_say/lean.asp

14. Juran, J., *Implementing Juran's road map for quality leadership*, John Wiley & Sons, New York, 2000.
15. Katzenbach, J.R. & Smith, D.K. "The discipline of teams", en *Harvard Business Review*. Vol. 71, Nº 2: 111-120, 1993.
16. Krajewski, L. & Ritzman, L., *Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis*. Prentice Hall; Londres, 1999.
17. Lefcovich, M., "KAIZEN – La Mejora Continua aplicada en la Calidad, Productividad y Reducción de Costos – Introducción" en *DeGerencia.com*, Buenos Aires, Argentina, 2003; revisado el 12 de Abril de 2007 http://www.degerencia.com/articulo/kaizen_la_mejora_continua_aplicada_en_la_calidad_productividad_y_reduccion_de_costos
18. Lefcovich, M., "TQM – Gestión de la Calidad Total", Mexico, 2005; revisado el 28 de octubre 2006, <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/050824175503-TQM.html>.
19. Lefcovich, M., "Reingeniería de Procesos", en *Gestiopolis.com*, 2004; revisado el 19 de diciembre de 2006 <http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/ger/reipromlefc.htm>
20. Lockwood, N., "Equipos – nociones básicas", en *Society for Human Resource Management Online*, E.E.U.U, 2007; revisado 16 de Marzo de 2007 <http://www.shrm.org/espanol/TeamBasics.asp>
21. McGregor, D., *El lado humano de la empresa*. México, D.F., Editorial Diana, 1968.
22. McNamara, C., "Customer Satisfaction", Free management library, Minnessota, 1999; revisado el 14 de julio de 2006 <http://www.managementhelp.org/customer/satisfy.htm>
23. Mekong Capital Ltd, "Introduction to Six Sigma", Vietnam, 2004; revisado el 18 de Abril de 2007 <http://www.mekongcapital.com/Introduction%20to%20Six%20Sigma%20-%20English.pdf>.
24. Munro-Faure, L. & Munro-Faure, M., *La calidad total en acción*, Financial Times, Londres, 1994.
25. Oakland, J.S., "Preface", en *Total Quality Management*, Heinemann, Oxford, 1989.

26. Owen, E. "El trabajo en equipo, una disciplina que hay que aprender", en *Ser Humano y Trabajo*, 2005; revisado el 24 de Febrero de 2007 <http://www.sht.com.ar/archivo/Management/dialogo.htm#Inicio>
27. Process Quality Associates Inc, "Total Quality through Six Sigma", en PQA.net; revisado 15 de Abril de 2007 <http://www.pqa.net/ProdServices/sixsigma/W06002011.html>
28. Rao, A, et alter, *Total Quality Management: a cross functional perspective*, John Wiley & Sons, New York, 1996.
29. Rico, R.R., *Calidad estratégica total: Total Quality Management*, Edic. Macchi, Argentina, 1998.
30. Senge, P., *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Barcelona, Granica, 1992.
31. Smith, K., "Six Sigma at Ford revisited", en *Quality Digest*, E.E.U.U., 2003; revisado el 10 de Abril de 2007 http://www.qualitydigest.com/june03/articles/02_article.shtml
32. Structured Intelligence, "Gestión documental para calidad - Casos de éxito: Quilmes", revisado el 26 de diciembre de 2006 <http://www.ar.sicorp.net/SiteSIASp/cliente/DatosCExito.asp?CExitoId=33&IndustrialID=4>
33. Thompson, P, C., *Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen*. Grupo Editorial Norma. Primera Edición, Colombia, 1994.
34. Triplei.com, *Q1 – Quality One*, Barcelona, España; revisado el 12 de Enero de 2007 <http://triplei.es/WebMaster/Documentos/Q1/Q1.htm>
35. Tuckman, B.W., "Developmental Sequence in Small Groups" en *Psychological Bulletin*, vol. 63, 1965.
36. Wenger, E., *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Ed. Paidós 2001. Barcelona.
37. Vanella, O.R, et al, *Sistemas Laborales de Alto Rendimiento. Innovación organizativa para la prestación de servicios de medición de campo*, L.I.A.D.E., Universidad Nacional de Córdoba, 2003; revisado el 17 de Abril de 2007 <http://www.efn.uncor.edu/etc/liade/informacion/sistemas.pdf>
38. Viand, C., "Los reclamos son una oportunidad de mejora – Norma IRAM 90600: sistemas de gestión de reclamos" en *Biblioteca y centro de ventas de*

normas IRAM, UTN, Rosario, Santa Fe, 2000; revisado el 16 de Abril de 2007

http://www.frsf.utn.edu.ar/biblioteca_iram/boletin/boletin4.htm

6 - Anexos

Anexo A: cuestionario utilizado para realizar las entrevistas en Cervecería y Maltería Quilmes y Ford Motor Company. Fuente: elaboración propia.

Cuestionario – Trabajo de Licenciatura en Administración de Empresas

0) Describa el sistema de calidad actual implementado por la organización.

1) ¿Aplican TQM? ¿Han pensado en hacerlo? ¿Aplican Six Sigma? ¿Han pensado en hacerlo? ¿Cómo aplica el área de calidad esta/s metodologías y qué parámetros se tienen en cuenta para evaluar los resultados obtenidos?

2) ¿Cómo interactúan con sus clientes? ¿Cuántas veces se reúnen con ellos? ¿Qué métodos utilizan para captar la voz del cliente? ¿Son efectivos dichos métodos? ¿Qué requisitos básicos exige un cliente para que su producto logre satisfacer sus necesidades? ¿Poseen un sistema de quejas y sugerencias? ¿Cómo interactúan con sus proveedores? ¿Qué grado de integración existe con los últimos? ¿Puede hablarse de cooperación estratégica o de competencia?

3) ¿Se fomenta el trabajo en equipo? ¿Qué tipo de equipos son los más predominantes? ¿Qué técnicas de trabajo en equipo utilizan? ¿Qué aptitudes son características de un líder de proyecto? ¿Qué elementos consideran más significativos a la hora de encarar una tarea en equipo? ¿Cómo evalúan el cumplimiento de sus objetivos?

4) ¿Cómo logran asegurar la calidad de los diversos procesos productivos en la organización (tanto los procesos que crean valor de modo directo, como los procesos de mantenimiento)? ¿Qué porcentaje o cantidad de fallas, o defectos por millones de oportunidades poseen, en promedio, los procesos dentro del sistema de calidad? ¿Cuál es la tasa de productividad de sus procesos productivos más significativos?

5) ¿Con cuál de los siguientes métodos cuantitativos de gestión de la calidad se relaciona más la metodología de calidad utilizada: control estadístico de procesos,

mejoramiento y reingeniería de procesos, medida y pruebas de confiabilidad? ¿Qué métodos cualitativos utiliza para mejorar sus procesos?

Anexo B: Tabla de constantes y fórmulas para los límites de control. Fuente: Bassi, *Notas de calidad*, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Buenos Aires, Argentina, 2006.

Apéndice A

Tabla de constantes y fórmulas para los límites de control

Tamaño del subgrupo n	Gráficos \bar{X} & R				Gráficos \bar{X} & s			
	Gráfico de promedios (\bar{X})	Gráfico de rangos (R)			Gráfico de promedios (\bar{X})	Gráfico de rangos (R)		
		Factores p/ los límites de control	Divisores p/estimar el desvío estándar	Factores para los límites de control		Factores p/ los límites de control	Divisores p/estimar el desvío estándar	Factores para los límites de control
	A_2	d_2	D_3	D_4	A_3	c_4	B_3	B_4
2	1,880	1,128	-	3,267	2,659	0,7979	-	3,267
3	1,023	1,693	-	2,574	1,954	0,8862	-	2,568
4	0,729	2,059	-	2,282	1,628	0,9213	-	2,266
5	0,577	2,326	-	2,114	1,427	0,9400	-	2,089
6	0,483	2,534	-	2,004	1,287	0,9515	0,030	1,970
7	0,419	2,704	0,076	1,924	1,182	0,9594	0,118	1,882
8	0,373	2,847	0,136	1,864	1,099	0,9650	0,185	1,815
9	0,337	2,970	0,184	1,816	1,032	0,9693	0,239	1,761
10	0,308	3,078	0,223	1,777	0,975	0,9727	0,284	1,716
11	0,285	3,173	0,256	1,744	0,927	0,9754	0,321	1,679
12	0,266	3,258	0,283	1,717	0,886	0,9776	0,354	1,646
13	0,249	3,336	0,307	1,693	0,850	0,9784	0,382	1,618
14	0,235	3,407	0,328	1,672	0,817	0,9810	0,406	1,594
15	0,223	3,472	0,347	1,653	0,789	0,9823	0,428	1,572
16	0,212	3,532	0,363	1,637	0,763	0,9835	0,448	1,552
17	0,203	3,588	0,378	1,622	0,739	0,9845	0,466	1,534
18	0,194	3,640	0,391	1,608	0,718	0,9854	0,482	1,518
19	0,187	3,689	0,403	1,597	0,698	0,9862	0,497	1,503
20	0,180	3,735	0,415	1,585	0,680	0,9869	0,510	1,490
21	0,173	3,778	0,425	1,575	0,663	0,9876	0,523	1,477
22	0,167	3,819	0,434	1,566	0,647	0,9882	0,534	1,466
23	0,162	3,858	0,443	1,557	0,633	0,9887	0,545	1,455
24	0,157	3,895	0,451	1,548	0,619	0,9892	0,555	1,445
25	0,153	3,931	0,459	1,541	0,606	0,9896	0,565	1,435

Anexo C: forma de evaluación de requerimientos de QOS para Ford. Fuente:
http://elsmar.com/pdf_files/Ford%20and%20QOS%20Q1%20Quality%20Operating%20System/Ford_QOS-BOS_Assessment.doc

QOS ASSESSMENT FORM

QOS Assessment	Date:
<input checked="" type="checkbox"/> Meets QOS Requirements	6/25/2002
<input type="checkbox"/> Does Not Meet QOS Requirements	

Directions:

- Complete both sides of this form.
- If **all** QOS evaluation criteria on the reverse side of this page are met (answered "Yes") place a check in the "**Meets QOS Requirements**" box above. If **one or more** evaluation criteria are not met (answered "No") place a check in the "**Does Not Meet QOS Requirements**" box.
- Contact your STA Engineer or the FAO Quality Office with any questions.

Location Evaluated	Assessment Method
Company Name: Stolle Products	<input checked="" type="checkbox"/> Self-Assessment <input type="checkbox"/> On-Site Ford Assessment <input type="checkbox"/> Off-Site Ford Assessment
Location: 1501 Michigan Street, Sidney, OH 45365	
GSDDB Code:	

Assessor's Information	
Assessor's Name: Marc T. Smith	Assessor's Phone Number: 937 494-6868
Assessor's Title: Quality Engineer	Assessment Date: 6/20/2002

Supplier Acknowledgment of Ford Assessment:	
Supplier Signature:	Acknowledgment Date:

PRINTED PAGE UNCONTROLLED

Page 1 of 2

QOS ASSESSMENT FORM

Directions:

Evaluate each criterion under each heading below. If the criterion is met, place a check in the box next to the criterion. If **all** criteria under a heading are met place a check in the "**Yes**" column. If **one or more** criteria are not met, place a check in the

"No" column. Evidence supporting your QOS Assessment must be provided to Ford Motor Company upon request.

Yes	No	Evaluation Criteria
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Employees at all levels are aware of the QOS process. <input checked="" type="checkbox"/> Senior management has communicated clear expectations of the QOS process. <input checked="" type="checkbox"/> On-going performance is communicated regularly. <input checked="" type="checkbox"/> The QOS methodology has been communicated to your supply base if applicable.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Teamwork</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> A champion is identified for each measurable and is actively involved with teams. <input checked="" type="checkbox"/> Teams are allocated the resources necessary to function effectively. <input checked="" type="checkbox"/> Cross-functional problem solving and quality improvement teams have been established to work on opportunities identified by the QOS process.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Management Review</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Regularly scheduled reviews are held. <input checked="" type="checkbox"/> Evidence exists to support the QOS process. <input checked="" type="checkbox"/> On-going performance is tracked. <input checked="" type="checkbox"/> Status of action plans and problem solving activities are reviewed.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Measurables</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Internal and external customer expectations are identified. <input checked="" type="checkbox"/> Selected measurables relate to key processes and predict internal and external customer satisfaction.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Quantifying Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Performance analysis over time used. <input checked="" type="checkbox"/> Performance targets identified. <input checked="" type="checkbox"/> Problem prioritization used. <input checked="" type="checkbox"/> Structured problem solving used.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Continual Improvement</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> The QOS process provides examples of quantifiable improvements which are significant and sustainable. <input checked="" type="checkbox"/> Improvement trends correlate to measurables of internal and external customer satisfaction.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Dynamic Process</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Senior management champions the QOS process and ensures its on-going effectiveness. <input checked="" type="checkbox"/> Periodic contact is made with internal and external customers to verify or update expectations. <input checked="" type="checkbox"/> Periodic reviews of key processes and measurables are made to ensure their continued suitability and effectiveness.

7 - Agradecimientos

A mi mentor, el Dr. Sebastián García – Dastugue por su paciencia y sus consejos; por haberme dado valiosas lecciones sobre la importancia de aprender de los errores personales y corregirlos del modo necesario para lograr los objetivos propuestos. Por hacerme entender que un trabajo de graduación no es un simple escrito sin importancia, sino una oportunidad de aprendizaje que puede ser aprovechada. Le agradezco que me haya hecho comprender que este trabajo no debe buscar salvar al mundo en unos meses, sino que busca motivar el interés personal por algún tema, un problema interesante. Por todo esto, infinitas gracias.

A todas las personas que en menor o mayor medida contribuyeron a la realización de este trabajo:

A César Chaparro, quien me abrió las puertas de su casa para ayudarme, y que durante 4 horas estuvo pendiente de brindarme todo el material solicitado para la escritura y el análisis del caso Quilmes.

A Pamela Suzanne, quien posibilitó el contacto con César Chaparro. Sin su colaboración, el análisis de Quilmes no podría haber sido realizado.

A Alejandro Sureda, quien, a través del Dr. García - Dastugue, me brindó toda la información necesaria para la elaboración del caso Ford.

Al consultor Mauricio Lefcovich, quien desinteresadamente me brindó consejos críticos sobre parte del trabajo realizado.

Al Ing. Enrique Hofman, quien leyó y me aconsejó sobre el foco que debía darle al trabajo.

A mi gran amigo Rodrigo Schejtman, quien me brindó su paciencia y tiempo para posibilitar la elaboración del estudio de aptitud de procesos de Ford, así como el control estadístico de procesos.

A mi novia, Magalí Filardi, quién estuvo conmigo durante todo este proceso, dándome amor, ánimo y fuerza para seguir adelante. Asimismo, desgravó las entrevistas realizadas ayudándome en la escritura de los casos.

Por último, a quien durante toda mi vida creyó en mí, quién desde chico me ayudó a aprender el significado de la palabra esfuerzo, quién me enseñó que los resultados no existen ni se generan por sí solos. Quiero agradecer desde lo profundo desde mi corazón a la persona que me educó, quién confió y me apoyó en todas las decisiones que tomé siempre (desde antes de ingresar a la facultad). A vos, mamá, gracias por darme la vida y enseñármela, mi gran maestra.

A mi papá, a mis hermanos, a mis abuelos y a mis tíos...

A mis amigos; siempre estuvieron.

A todos y cada uno simplemente, gracias por haberlo hecho posible.

Alan M. Lerner