

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA**  
ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL POR  
DECRETO PRESIDENCIAL DEL 3 DE ABRIL DE 1981.



“IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACION DE  
CALIDAD BASADO EN LA NORMA INTERNACIONAL ISO 9000:2000  
Y METODOLOGIAS DE CLASE MUNDIAL DE MEJORA DE  
PROCESOS PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE  
REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SECTOR TRANSPORTE  
FERROVIARIO Y URBANO”

**TESIS**

Que para obtener el grado de  
**MAESTRO EN**  
**INGENIERIA DE CALIDAD**

Presenta  
**ARTURO MIJANGOS FLORES**

Director de Tesis: Dr. Primitivo Reyes Aguilar  
Revisores de Tesis: Mtro. Eduardo Arias Báez  
Mtro. Francisco José García Zetina

México, D. F. ,

2004.

# INDICE

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>i</b>
Antecedentes.....	ii
Justificación.....	iii
Alcance.....	vi
Trascendencia.....	vii
Objetivo General.....	viii
Objetivos Específicos.....	viii
Planteamiento del problema.....	viii
Hipótesis.....	xii
Metodología.....	xii
Contenido Capitular.....	xiii
<b>CAPITULO 1. El Transporte Ferroviario y Urbano en México.....</b>	<b>2</b>
1.1 Panorama General.....	2
1.2. El Ferrocarril en México.....	3
1.2.1. Revisión histórica del Ferrocarril en México.....	3
1.2.2. Los principales operadores del Ferrocarril en México.....	7
I. TFM (Transportación Ferroviaria Mexicana):.....	7
II. FERROMEX (Ferrocarril Mexicano):.....	10
III. FERROSUR (Ferrocarril del Sureste):.....	12
IV. FERROVALLE (Ferrocarril y Terminal del Valle de México).....	14
1.2.3. Situación Actual del Ferrocarril en México.....	15
1.3. El Sistema de Transporte Colectivo en México (Metro).....	19
1.3.1. Revisión histórica del Sistema de Transporte Colectivo – Metro.....	19
1.3.2. Situación Actual del Sistema de Transporte Colectivo – Metro.....	21
1.4 El Sistema de Transportes Eléctricos en México (Trolebuses y Tren Ligero).....	22
1.4.1. Revisión Histórica del Sistema de Transportes Eléctricos del D. F. (Trolebuses).....	22
1.4.2 Situación Actual del Sistema de Transportes Eléctricos del D. F (Trolebuses).....	26
1.4.3 Reseña histórica y situación actual del Transporte Eléctrico en México (Tren Ligero).....	27
1.5 Plan Maestro del Transporte Eléctrico en México.....	29
<i>RESUMEN</i> .....	31
<b>CAPITULO 2. Conceptos de Calidad.....</b>	<b>34</b>
2.1. Conceptos de Calidad.....	34
2.2. Historia general de la evolución de los métodos y herramientas de calidad.....	35
<i>RESUMEN</i> :.....	46

<b>CAPITULO 3. El estándar internacional ISO 9000.....</b>	<b>49</b>
3.1 Antecedentes generales de la norma ISO 9000.....	49
3.2. El nuevo estándar ISO 9000:2000 .....	53
3.2.1 ISO 9000: Fundamentos y vocabulario.....	53
3.2.2. ISO 9001: Requerimientos.....	55
3.2.3. ISO 9004: Guía para la mejora del desempeño.....	56
3.2.4 ISO 19011: Auditorias a sistemas de administración de calidad y ambiental.....	58
3.2.5 Principales cambios identificados.....	59
3.3 Análisis comparativo ISO 90001:2000 vs. ISO 9001:1994.....	65
3.4. Transición hacia ISO 9001:2000 .....	66
<i>RESUMEN:</i> .....	70

<b>Capitulo 4. Herramientas de clase mundial: programa corporativo “calidad con enfoque”.....</b>	<b>73</b>
4.1. Herramientas de clase mundial de la empresa en estudio.....	73
4.2. Programa Corporativo “Calidad Con Enfoque”.....	75
4.3. Descripción de las principales palancas del programa “Calidad con Enfoque”.....	79
4.3.1 Solución de problemas.....	79
4.3.2. Calidad de concepción.....	87
4.3.3. Calidad de Suministros.....	89
4.3.4 Gestión:.....	94
4.3.5. Reingeniería.....	99
4.4. Interacción entre palancas.....	103
<i>RESUMEN</i> .....	104

<b>Capitulo 5. Estrategia, definición, implementación y desarrollo del sistema de Administración de Calidad en SEFEUR.....</b>	<b>107</b>
5.1 Definición de la estrategia de transición a ISO 9001:2000.....	107
5.1.1. Definición de la Visión del Sistema de Administración de Calidad.....	108
5.1.2. Determinación de la meta y objetivos del SAC.....	111
5.1.3. Identificación de la Situación Actual del SAC.....	112
5.1.4 Identificación de los factores clave de éxito.....	116
5.1.5. Definición de las etapas clave de transición ISO 9001:2000.....	117
5.1.6. Establecimiento del Modelo del Sistema de Administración de Calidad.....	119
5.1.7 Definición del Plan y Programa de trabajo de implantación del Sistema de Administración de Calidad.....	120
5.2. Desarrollo e implantación del plan de trabajo .....	121
5.2.1. Establecimiento del modelo general del sistema de Administración de Calidad.....	121
5.2.2. Documentación y mapeo de procesos.....	122
5.2.3 Establecimiento de indicadores para cada proceso.....	128
5.2.4 Formación a todo el personal del nuevo sistema de Administración de Calidad.....	129
5.2.5 Auditorias del Sistema de Administración de Calidad.....	129
5.3 Auditoria de Transición- Certificación ISO 9001:2000.....	131
5.3.1 Preauditoria ISO 9001:2000 por parte del organismo certificador.....	131
5.3.2 Auditoria de transición-certificación ISO 9001:2000 y certificación por parte del organismo certificador.....	131
<i>RESUMEN:</i> .....	132

<b>CAPITULO 6.....</b>	<b>134</b>
Capitulo 6. Resultados y recomendaciones futuras. ....	135
6.1 Resultados de la estrategia de transición .....	135
6.1.1 Resultado de la Visión del Sistema de Administración de Calidad. ....	136
6.1.2 Resultados de la meta y objetivos del Sistema de Administración de Calidad. ....	136
6.1.3. Situación del SAC posterior a la Certificación.....	137
6.1.4 Resultado de los factores clave de éxito. ....	139
6.1.5. Etapas clave de transición ISO 9001:2000 .....	142
6.1.6. Establecimiento del Modelo del Sistema de Administración de Calidad.....	142
6.1.7. Definición del Plan y Programa de trabajo de implantación del SAC. ....	145
6.2. Resultados de la Implantación del programa de trabajo. ....	145
6.2.1. Establecimiento del modelo general del sistema .....	145
6.2.2 Capacitación del Comité de Dirección .....	150
6.2.3. Definición del Modelo general del Sistema de Calidad.....	151
6.2.4. Definición de los procesos del SAC .....	151
6.2.5 Modificación del Manual de Calidad .....	156
6.2.6. Definición de formato oficial para Mapas de Proceso o diagramas de flujo.....	157
6.2.7. Identificación de procesos a los que se requiere hacer una reingeniería .....	157
6.2.8. Identificar los registros de calidad obligatorios y necesarios.....	157
6.2.9. Revisar y actualizar los documentos de 3er nivel requeridos. ....	159
6.2.10. Revisar mapas de proceso generales y específicos ya definidos y compararlos contra ISO 9001:2000.....	159
6.2.11 Creación de base de datos de indicadores.....	160
6.2.12 Formación a todo el personal del nuevo sistema de Administración de Calidad. ....	164
Recomendaciones futuras:.....	176
 <b>Conclusiones. ....</b>	 <b>182</b>
 <b>Bibliografía. ....</b>	 <b>188</b>
 <b>ANEXOS.....</b>	 <b>191</b>
ANEXO I. Líneas del Metro de la Ciudad de México .....	192
ANEXO II. Historia de la evolución de los conceptos de Calidad. ....	194
ANEXO III. Análisis comparativo entre ISO 9001:2000 e ISO 9001:1994. ....	196
ANEXO IV. Programa de trabajo para la migración del Sistema de Administración de Calidad a ISO 9001:2000.....	198
ANEXO V. Programa de Seguimiento Transición ISO 9001:2000.....	199
ANEXO VI. Calendario de pláticas de sensibilización al personal de SEFEUR (Ejemplo).....	200
ANEXO VII. Tríptico explicativo de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR. ....	201
ANEXO VII. Tríptico explicativo de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR. ....	202
ANEXO VIII. Lista de procesos mapeados de SEFEUR. ....	203
ANEXO IX. Índice detallado el Manual de Calidad de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR.....	204
ANEXO X. Simbología utilizada para el mapeo de procesos. ....	206
ANEXO XI. Ejemplo de un mapa de proceso de SEFEUR. ....	207
ANEXO XII. Ejemplo de un plan de auditoria interna de SEFEUR. ....	208

# **INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

### *Antecedentes.*

El número de certificaciones ISO 9000 continua creciendo alrededor del mundo y su aplicación ha ido en aumento en diversos sectores industriales y de servicios. Los beneficios que trae por sí misma esta certificación han sido explicados y estudiados en diversos artículos de revistas especializadas desde diversas perspectivas. Es de suma importancia tener algunos antecedentes primarios de referencia antes de iniciar formalmente con una implantación de un sistema de Gestión de Calidad en una organización y sobre todo saber cuales son los beneficios que se esperarían encontrar al final del camino.

Algunos de los artículos revisados<sup>1</sup> concluyen que los beneficios de una certificación en ocasiones son difíciles de medir, sin embargo, a las empresas en estudio les ha aportado una forma sistemática de trabajar, se han reorientado hacia la satisfacción de sus clientes, han logrado disminuir significativamente el número de defectos y han logrado mantenerse en el mercado. Ya sea por cuestiones de imagen ó simplemente, por razones de obligatoriedad por parte de los clientes para que sus proveedores posean esta certificación, los beneficios de ISO 9001:2000 se traducen en una mejora significativa en los procesos de la empresa.

---

1 Marimon, Frederic, "The quality of the quality consultants: An empirical study", *The Quality Management Journal*, Vol. 10, Nº 1, Milwaukee; 2003; p. 20. ; Casadesus, Marti; Gimenez, Gersa, "The benefits of the implementation of the ISO 9000 standard: empirical research in 288 Spanish companies" *The TQM Magazine*; Bedford, 2000, p. 28

Los beneficios esperados del nuevo estándar internacional ayudan a las empresas a usar los datos como una herramienta de administración del negocio, incrementando por lo tanto, el compromiso de la alta dirección y una efectiva toma de decisiones.

La introducción de la nueva versión del estándar internacional ISO 9001:2000, hacia finales del año 2000 la cual "enfatisa un enfoque al sistema del negocio, más que un enfoque de disciplina individual de calidad"<sup>2</sup> hace que las empresas interesadas en dar valor a sus clientes, inviertan sus esfuerzos en no sólo tener un Sistema de Gestión de Calidad por el simple hecho de estar certificados, sino que éste les dé un beneficio real hacia el interior de su negocio y a la satisfacción de sus clientes. De ahí la necesidad imperiosa de las empresas a virar su atención hacia herramientas que les proporcione una ventaja que se cristalice en una arma real para la lucha por un sector del mercado que dan sus servicios; ISO 9001:2000 y algunas herramientas que se desarrollan a lo largo de ésta tesis son un buen inicio en el camino de las empresas hacia la mejora continua y el establecimiento de un sistema de gestión de calidad que les ayude a reorientarse y tener una visión a más largo plazo.

### *Justificación.*

El entorno actual en México, respecto al número de certificaciones ISO 9000, ha ido en aumento. En la última década, las normas de calidad han tomado un lugar primordial en la estrategia de las empresas. En tan solo diez años, el mundo de los negocios ha acogido con

---

<sup>2</sup> Brigdet, Dan, "ISO Changes the quality focus", *Quality Magazine*, April 2000; p.1

gran furor los requisitos plasmados en las normas ISO 9001<sup>3</sup>. El impulso e importancia que se le ha dado a este tipo de certificación, no solo a nivel mundial, sino también nacional, ha ido permeando en todo tipo de organizaciones. Hablando del Sector Ferroviario, cuyo principal función es la de ofrecer servicios de transportación de carga, tanto nacional como internacional, no ha sido la excepción.

El presente trabajo de tesis, se desenvuelve en una empresa del sector de servicios de mantenimiento para el sector ferroviario y urbano; la importancia que tiene un certificado ISO 9000 en éste tipo de industria, se convierte en un factor estratégico; según el INEGI en el año del 2002, del total de las organizaciones que ostentaban un certificado ISO 9000, el 45% correspondían a empresas de servicios (Ver Tabla I)<sup>4</sup>. Esto sugiere que se reduce significativamente el número de empresas certificadas con ISO 9000 que proponen sus servicios al sector ferroviario y urbano.

La ventaja competitiva que ofrece una certificación ISO 9001, y el hecho de conservarlo vigente en un mercado tan cerrado y competitivo, como lo es el ferroviario, atrae las miradas de los grandes ferrocarriles en México y de las autoridades que manejan el Sistema de Transporte Colectivo (Metro) en el Distrito Federal, tal como se describe a lo largo de toda la tesis. Esta ventaja competitiva se vuelve un factor de suma importancia, ya que el desarrollo económico de éste sector ha ido en aumento año con año, por lo que la

---

3 Cisneros, Rogelio, *Más allá de las normas. ¿por qué certificarse en ISO/QS-9000 o ISO/TS-16949 no es suficiente?*, Ed. Panorama, México, 2003, p. 11

4 CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*, 2003. México, D.F., 2003

competencia por este mercado en expansión será cada vez más fuerte, por lo que un sistema de gestión de calidad se convierte en una estrategia decisiva.

Período	Total	Minería	Manufactura	Electricidad, gas y suministro de agua	Construcción	Servicios	Otros A/
1995	192	2	180	ND	ND	10	ND
1996	326	8	288	ND	1	25	4
1997	591	7	517	11	3	41	12
1998	593	4	427	45	5	103	9
1999	587	7	336	49	7	176	12
2000	589	7	325	52	11	183	11
2001	806	9	522	35	8	182	50
2002	701	7	310	57	8	313	6

ND=No disponible.

NOTA:= Se reportan datos a partir del año en que inició su registro.

A/ Se refiere a los que no tienen una clasificación específica.

Tabla I. Establecimientos certificados con ISO-9000 en México según actividad económica, 1995-2002.

La alta dirección de la empresa en estudio, que para efectos de esta tesis llamaré SEFEUR, esta comprometida en conservar y continuar la certificación ISO 9001 de la organización. Esto también es estimulado desde el mismo corporativo de esta empresa y ha tomado una importancia aún mayor el hecho de efectuar mejoras en los procesos, satisfacer al cliente y obtener beneficios a corto y largo plazo en utilidades y desempeño de su producto, que coincide con el estudio que presenta la revista “The TQM magazine ”, donde su autor concluye que “esta nueva revisión (ISO 9000:2000) del estándar presenta una estructura enfocada sobre procesos, en los cuales la mejora continua y la medición de la satisfacción

del cliente tienen un rol muy importante. Las compañías deben estar preparadas para aceptar este reto, incluyendo aquellas...que continúan interesadas en la cultura de calidad”<sup>5</sup>

Es por estas razones, por las cuales dirigí mis esfuerzos y conocimientos adquiridos durante la maestría en Ingeniería de Calidad, para la obtención de la certificación ISO 9001:2000 en la compañía donde actualmente laboro ya que “cualquier empresa que quiera mantenerse en un mercado global altamente competitivo, como el existente en la actualidad, tiene la obligación de ofrecer producto y servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes, sean adecuados a su uso previsto y cumplan con las disposiciones legales que les sean de aplicación, es decir tienen la obligación de ofrecer calidad y todo ello a un coste que les permita ser competitivas”<sup>6</sup>

### *Alcance.*

El presente trabajo de tesis se desarrolló en una empresa de servicios de mantenimiento y rehabilitación de transporte ferroviario y urbano (SEFEUR). La empresa en estudio se sitúa en México D. F. (corporativo) y posee 4 talleres de mantenimiento (Monterrey, Xalapa, Tlalnepantla y Morelia) y diversos proyectos temporales en distintas zonas geográficas de la republica mexicana e incluso en varios talleres de mantenimiento de las autoridades del Metro del Distrito Federal. Esta empresa pertenece a una multinacional Francesa.

---

5 Op. Cit.

6 Gestión 2000.com, *La Norma ISO 9001 del 2000. Resumen para directivos*, Ediciones Gestión 2001, Barcelona, 2001, p.7.

El alcance del presente trabajo comprende la re-certificación en ISO 9001:2000 de los talleres de Monterrey, Xalapa y Tlalnepantla, los cuales actualmente cuentan actualmente, con la certificación ISO 9001:1994, y la certificación del taller de Morelia bajo la norma internacional ISO 9001:2000.

### *Trascendencia.*

Los resultados de este trabajo práctico servirán de referencia y como base para la implementación de otros sistemas de calidad para empresas de servicios de mantenimiento, no solo de transporte, sino también para otro tipo de empresas de servicio de mantenimiento de equipo pesados e inclusive de manufactura.

De igual modo el presente trabajo aporta a los ejecutivos de la empresa en estudio una mejor toma de decisiones futuras y el perfeccionamiento de su Sistema de Gestión de Calidad, ya que este trabajo acopia todas las experiencias vividas durante una implantación del estándar internacional ISO 9001:2000 y registra los errores y aciertos vividos en todas las etapas de la implantación. Este tipo de industria es muy limitado y son pocas las compañías dedicadas a este tipo de servicios. En la misma compañía en estudio, servirá de base para desarrollar, incluso en otros países donde se brinda mantenimiento al sector ferroviario, un sistema de gestión de calidad confiable y que permita impulsar la cultura de calidad y el cuidado a los clientes.

Todas las buenas prácticas que reflejan de este trabajo práctico son la plataforma o trampolín para aquellas empresas de servicios que deseen mejorar su desempeño actual de

medición de sus procesos. De la misma manera, los errores o áreas de oportunidad también son elementos importantes para tomarlos en cuenta de lo que no se debe hacer en una implantación de ISO 9001:2000.

### *Objetivo General.*

El objetivo perseguido en esta tesis es el desarrollar, implementar y certificar, a través de un caso práctico, un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la norma internacional ISO 9001:2000 en una empresa de servicios del sector transporte ferroviario y urbano, con el refuerzo de herramientas de mejora de procesos.

### *Objetivos Específicos.*

Se persiguen los siguientes objetivos particulares:

1. Investigar los requerimientos de la norma ISO 9001:2000.
2. Determinar las diferencias principales prácticas y conceptuales entre las normas ISO 9001:1994 y la ISO 9001:2000 y establecer la estrategia de transición consecuente.
3. Implementar un programa detallado para la transición hacia la ISO 9000:2000.

### *Planteamiento del problema.*

La Alta Dirección de una organización no se preocupa solamente por la satisfacción de los clientes/usuarios, se preocupa también en tener unas finanzas sanas, por lo que la gestión

financiera no debe aislarse del sistema de calidad total, de ahí que los principales indicadores de costos de calidad estén ligados a los indicadores financieros.<sup>7</sup>

Con este premisa en mente, SEFEUR se enfrenta ante la imperiosa necesidad de medir sus procesos y que estos, y como resultado de una buena gestión empresarial, tengan un desempeño favorable, tanto en lo económico como lo productivo.

No solo por cuestiones de iniciativa propia la empresa en estudio se enfrenta ante esta situación, debemos recordar que el plazo para que las organizaciones certificadas bajo el esquema de la versión de 1994 de ISO 9000, y que deseen continuar con esta, venció a finales del año 2003.

El problema ante esta situación, en realidad, se agrava cuando de tiempo se habla. SEFEUR empezó, ya desde el año 2002 a hablar de la necesidad del cambio de pensamiento dentro de la organización, es decir, la organización afronta el serio problema de fragmentar la inercia de un sistema de calidad, ya “dominado” por otro que empuje y dirija a la empresa hacia una administración por procesos, y la medición del desempeño de los mismos. No fue tarea fácil, el primer paso fue persuadir a la alta dirección de su importancia para la promoción de un Sistema de Gestión de Calidad, cuyo fin no sea solo obtener un

---

<sup>7</sup> Novelo Rosado, Sergio, *El mito de la ISO 9001:2000 ¿es esta norma un sistema de calidad total?*, Ed. Panorama, Primera edición, México, 2000, p. 79.

certificado, sino también de que este sistema de calidad aportara beneficios reales a la organización. El tiempo fue corto.

SEFEUR, necesitó un cambio profundo en la forma de administrar sus procesos y sobretodo el convencimiento pleno de sus ejecutivos de que la norma ISO 9001:2000, aunque “no pretende en ningún momento pasar por un sistema de Calidad Total”<sup>8</sup> si “promueve la adopción de un enfoque basado en procesos..., para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos...”<sup>9</sup> y que como norma ISO 9000:2000, “es una base sólida para continuar con la implementación de un óptimo sistema de Calidad Total y que lograr el certificado de ISO... es “un medio para mantener y mejorar todos los procesos, sistema, métodos, herramientas y actividades con lo se obtienen estos reconocimientos para asegurarse de que van por el camino adecuado”<sup>10</sup>

En este contexto de la mejora de procesos, el tiempo “precario” para implementar la ISO 9000:2000 y el cambio de cultura que requirió SEFEUR para migrar hacia ésta, se plantea el problema de certificar la organización, en el tiempo establecido.

---

8 *Ibidem* p. 48

9 *Ibidem* p. 48

10 *Ibidem* p. 49

La problemática específica de ésta organización se manifiesta en 4 puntos medulares, los cuales serán explicados más a detalle en el capítulo 5 <sup>11</sup>:

1. Los “buenos” resultados obtenidos en las pasadas auditorias externas por parte del organismo certificador que SEFEUR ha recibido (de 0 a 2 no conformidades) no siempre expresan un aumento en la satisfacción del cliente.
2. Demasiados documentos y registros que no agregan valor a la compañía.
3. Los procesos actuales de la compañía no fueron lo suficientemente reflejados en la documentación actual.
4. Se trabajó para cumplir con los requerimientos de ISO 9000 y no para dar un valor agregado a sus procesos y la forma actual de trabajar.

Estos problemas aquí referidos son sólo algunos de los más representativos. La propuesta que se plantea en este trabajo de tesis brinda al lector, en primera instancia, la determinación de la mejor estrategia y, en segundo lugar la confección de un programa de implantación consecuente.

Es así, como este trabajo de tesis traza una solución viable, y como se verá en las conclusiones, abre la visión para mejorar las practicas empresariales que esta compañía aún afronta.

---

<sup>11</sup> SEFEUR, *Estrategia de transición a ISO 9001:2000*, p. 4.

## *Hipótesis.*

En el presente trabajo de tesis se plantean 2 hipótesis.

H1. Un sistema de administración de calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2000 es aplicable a una empresa de servicios del sector transporte ferroviario y urbano.

H2. La implementación de la norma internacional ISO 9001:2000 y las herramientas de mejora de procesos facilitan a una compañía la mejor medición del desempeño de sus procesos.

## *Metodología.*

Para lograr con éxito el desarrollo del presente trabajo escrito, se tiene previsto aplicar en una SEFEUR todo el trabajo de investigación y los conceptos relacionados a una implementación de un sistema de gestión de calidad. Para concretar el objetivo perseguido se siguió la siguiente metodología:

5. Investigar y recopilar bibliografía y referencias relativo a la gestión de la calidad.
6. Búsqueda de artículos en Internet y las bases de datos digitales disponibles en la Biblioteca Francisco Xavier Clavijero de la UIA, de periódicos, revistas y reportes especializados en la materia.

7. Diagnosticar y establecer las diferencias principales que la norma internacional ISO 9000:2000 propone vs. sistema de calidad actual de la organización en estudio.
8. Delimitar los requerimientos que la organización ha establecido (programa corporativo de calidad), buscar coincidencias y proponer un modelo de funcionamiento de empresa con los principios de mejora continua, enfoque a procesos y medición del desempeño de indicadores.
9. Establecer y difundir en plan de trabajo que abarque las brechas existentes encontradas en los puntos 3 y 4.
10. Involucrar al Comité de Dirección de la compañía en estudio, en la toma de decisiones clave de éxito para el logro cabal de objetivo perseguido.
11. Implementar el programa de trabajo propuesto.
12. Obtener conclusiones de la implementación de ISO 9000:2000.
13. Recopilar las experiencias obtenidas.

### *Contenido Capítular*

Para finalizar esta introducción, a continuación refiero un breve bosquejo del contenido capítular de esta tesis con el fin de presentar de manera general la estructura y dar un resumen de cada uno de ellos:

#### *CAPITULO 1. Industria del transporte Ferroviario y urbano en México.*

En este capítulo, se proporcionan los antecedentes generales y la historia del transporte ferroviario mexicano, así como antecedentes generales y la historia de los transportes

eléctricos (Metro, Trolebuses y Tren Ligero), para obtener una visión general de mercado al cual SEFEUR presta sus servicios y entender el contexto general de sus clientes.

### *CAPITULO 2. Conceptos de calidad*

Este capítulo facilita al lector de una visión general sobre los conceptos de calidad, su evolución y la forma que han sido empleados en una industria de servicios para el sector ferroviario y de transporte eléctrico masivo y de cómo SEFEUR ha logrado tener la visión suficiente para el logro de sus objetivos individuales.

### *CAPITULO 3. La norma ISO 9000*

Este Capítulo brinda una visión de los cambios conceptuales y esenciales de la estándar internacional ISO 9000:2000 con respecto a la norma ISO 9001:1994. Se mencionan las implicaciones más importantes el adoptar el nuevo estándar y finalmente se dan algunos beneficios esperados.

### *CAPITULO 4. Herramientas de clase mundial: programa corporativo “calidad con enfoque”.*

En este capítulo se detalla el programa corporativo de calidad de la empresa en estudio llamado “calidad con Enfoque” ó simplemente “CE”. Este programa corporativo, es la plataforma de la cual, SEFEUR se vale para lograr renovar el desempeño de sus procesos, así como la reducción de sus costos y el aumento de la satisfacción de sus clientes. De igual modo se describen de forma general cada uno de los elementos que refleja este programa y su interacción con los procesos de la compañía y los elementos del estándar internacional ISO 9001:2000.

*CAPITULO 5. Estrategia, definición, implantación y desarrollo del Sistema de Administración de calidad en SEFEUR*

En este capítulo se muestra la metodología utilizada para migrar e establecer un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:1994 hacia uno ISO 9001:2000. Se exponen los pasos a seguir, así como la estrategia de transición propuesta, los factores clave de éxito para su implementación y el programa detallado de trabajo utilizado para lograr la certificación por parte de un organismo certificador externo.

*CAPITULO 6. Resultados y recomendaciones futuras*

En este capítulo se expresan en términos cuantitativos los resultados obtenidos al aplicar la estrategia y desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad planteado en el capítulo 5. Se hace un análisis de éstos y se exponen recomendaciones futuras.

# **CAPITULO 1**

## **CAPITULO 1. El Transporte Ferroviario y Urbano en México.**

### *1.1 Panorama General.*

SEFEUR, compañía objeto de estudio de la presente tesis, tiene su nicho de mercado en la industria del transporte ferroviario mexicano, otorgando servicios de mantenimiento, reparación, rehabilitación y remodelación de locomotoras diesel-eléctricas, vehículos ferroviarios y sus componentes asociados; de igual manera esta empresa brinda servicios de diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, servicio posventa, mantenimiento, rehabilitación y remodelación de equipos para el transporte eléctrico masivo (metro), urbano (trolebuses y tren ligero) y suburbano (trenes de pasajeros), material rodante e instalaciones fijas (subestaciones eléctricas, señalización, vías).

Antes de profundizar en la problemática que enfrenta esta compañía, esbozada previamente en la introducción, es necesario tener un panorama general sobre el perfil de los clientes a los cuales esta empresa presta sus servicios. Sus clientes son: los principales operadores del sistema ferroviario mexicano, el Sistemas de Transporte Colectivo (metro) y el Sistemas de Transportes Eléctricos (Trolebuses y tren ligero).

## *1.2. El Ferrocarril en México.*

### **1.2.1. Revisión histórica del Ferrocarril en México.**

Los ferrocarriles han acompañado a México por mas de 162 años. La primer vía férrea que se construyo fue la México-Veracruz en 1857. En 1907 se funda la Alianza de Ferrocarriles Mexicanos y los rieles toman un papel protagónico en la Revolución.<sup>12</sup>

En 1937 Lázaro Cárdenas expropia los ferrocarriles y Ferrocarriles Nacionales de México (Ferroviales) queda como un organismo dependiente del Estado.<sup>13</sup>

A partir de 1986 el ferrocarril fue perdiendo presencia en el manejo global de carga del país, aún cuando llegó a representar el 20 por ciento de la carga; a principios de 1990 estaba en el orden del 9 por ciento.<sup>14</sup>

En 1994 se hicieron los primeros trabajos para modificar la Constitución de la Republica, a fin de permitir la participación del sector privado en ciertas áreas; luego licitar líneas troncales y en 1997 iniciaron las primeras operaciones.<sup>15</sup>

En febrero de 1995 se presento un proyecto de iniciativa al Congreso para modificar el Artículo 28, que es el que reservaba al Estado como tarea exclusiva la operación de los

---

12 Pedrero, Fernando, Et. Al., *Periódico Reforma*- [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx), México, Sep 6, 1999.

13 *Ibidem*

14 *Ibidem*

15 Ríos, Leticia, *Periódico Reforma* [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx), México, Sep 10, 2001.

ferrocarriles. En mayo de ese año se expidió la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario y se establecieron las bases para que las compañías participaran en la industria.<sup>16</sup>

A mediados de 1996 se expidió la primera convocatoria de licitación. Los ferrocarriles nacionales se dividieron en tres principales ferrocarriles regionales (Ferrocarril del Noreste, línea Pacífico Norte, ferrocarril del sureste), y algunas líneas cortas, y una terminal neutra con operación intermodal en el Valle de México, que serviría de enlace a todos los operadores privados que resultasen ganadores en el proceso de licitación.

Los ganadores de los tres principales ferrocarriles regionales en esta licitación pública fueron:

Para el Ferrocarril de Noreste, Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM), una Joint venture entre Kansas City Southern Industries y Transportación Marítima Mexicana (TMM);<sup>17</sup> por 11 mil millones de pesos<sup>18</sup>

Para la línea Pacífico-Norte, Ferrocarril Mexicano (Ferromex), una joint venture entre Grupo México y Union Pacific;<sup>19</sup> por casi 4 mil millones de pesos.<sup>20</sup>

Para el Ferrocarril de Sureste, Ferrocarril del Sureste (Ferro-sur), administrada por Grupo Tribasa<sup>21</sup>; por 2.9 mil millones de pesos.<sup>22</sup>

---

16 *Op. Cit.*

17 Gooley, Toby B., "Logistics Management and Distribution Report"; Radnor, May 1999

18 *Op. Cit.*

19 *Op. Cit.*

20 *Op. Cit.*

Cada uno de estos ferrocarriles sirve a una región particular que incluye uno o más de los centros mas grandes de manufactura y consumos de México, y tienen acceso al menos a un puerto principal de México.<sup>23</sup>

Las tres líneas férreas tienen el 25 por ciento de la Terminal Ferroviaria del Valle de México (terminal neutra con operación intermodal en el Valle de México) y el resto lo mantiene el Gobierno Federal.

El 99.6 por ciento de la carga que manejaba Ferronales, actualmente se opera a través de estos tres concesionarios privados.

Después de su privatización, la industria del transporte Ferroviario en México, asumió el reto de devolverle al ferrocarril la importancia que le corresponde en el ramo de transporte de carga terrestre.<sup>24</sup>

En Febrero de 1999, en la conferencia Internacional de Transporte en Monterrey, los nuevos ferrocarriles y sus clientes ofrecieron sus evaluaciones sobre que tanto progreso obtuvieron o no. Los aspectos más relevantes de esta conferencia fueron el hecho de la inversiones realizadas para mejorar su infraestructura, procedimientos operacionales y sistemas de información. Los volúmenes de tráfico y las ganancias han sido estables, y

---

21 *Op. Cit.*

22 *Op. Cit.*

23 *Op. Cit.*

24 *Ibidem.*

desde la perspectiva de la alta administración, de los nuevos operadores de ferrocarril hasta ese entonces empezaron a cumplir con sus perspectivas económicas prometidas, sin embargo, lejos del orgullo de sus cifras los problemas persistían.

Para ese entonces, y de acuerdo con los directores de cada compañía, TFM planeaba invertir \$230 millones de dólares en infraestructura y mejora en sus servicios, FERROMEX, planeaba invertir \$218 millones de dólares (60 por ciento en equipos nuevos, 21 por ciento en mejora de su infraestructura, 14 por ciento en telecomunicaciones y señalización y el resto en necesidades de seguridad, medioambiente y administrativos) y FERROSUR, estaba aun en etapa de inicio de operaciones y no se anuncio ninguna cifra de inversión.<sup>25</sup>

Otro dato importante que se menciona en este reporte, es que aunque la fotografía mostrada por los ejecutivos de los ferrocarriles fue optimista, la de sus clientes no fue tan buena. En una sesión de conferencia los administradores de transportación de los 2 más grandes embarcadores de México (CEMEX y MABE) presentaron sus propios “reportes” sobre el desempeño de los nuevos ferrocarriles. Por ejemplo, Víctor Mejía, Director de transportación, de CEMEX, reportó que ha sufrido interrupciones en el servicio, almacenamiento de equipos y problemas de comunicación causados por incompatibilidad de software de TFM, ocasionando con esto que CEMEX haya tenido la necesidad de usar métodos de transporte alternos y por supuesto, más caros. Arturo Chávez, Gerente corporativo de tráfico de MABE, dio su versión al respecto; común a los tres ferrocarriles

---

<sup>25</sup> *Ibidem.*

dijo que, existe pobre comunicación entre ferrocarriles, respuesta lenta a las peticiones del cliente y un atención insuficiente a las necesidades de los clientes. Personal inexperto, almacenamiento de equipos e incremento inesperado de cuotas por TFM y FERROMEX tan bien han colmado su lista de quejas. Ambos embarcadores demandaron la mejora en la disponibilidad de equipos, reducción de tiempos y comunicación interna y externa. Los ferrocarriles Mexicanos deben girar su atención para ayudar a los embarcadores a cumplir con las demandas de sus clientes.<sup>26</sup>

Después de tener la visión histórica de los ferrocarriles en México, entraremos ahora a describir la situación actual de estos.

### **1.2.2. Los principales operadores del Ferrocarril en México.**

A continuación presento la situación actual de los tres principales operadores de ferrocarriles en México, Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM), Ferrocarril Mexicano (Ferromex) y Ferrocarril del Sureste (FERROSUR). Adicionalmente también presento la situación actual del Ferrocarril Terminal del Valle de México, llamada también Terminal de Valle de México (FERROVALLE). Estas 4 compañías, como se menciona anteriormente, son los ganadores resultantes de la licitación pública y representan para SEFEUR mas del 50% de sus ventas, considerándose así como sus clientes principales.

#### **I. TFM (Transportación Ferroviaria Mexicana):**

---

<sup>26</sup> *Ibidem*



Fig. 1.1. Rutas principales de TFM . Fuente: [www.tfm.com.mx](http://www.tfm.com.mx)

Según lo indicado en su página de Internet [www.tfm.com.mx](http://www.tfm.com.mx), y a casi cinco años de su fundación, TFM ha logrado avances significativos como la implementación de tecnología de punta, el aumento de locomotoras, una adecuada rehabilitación y mantenimiento de vías, un nuevo sistema de telecomunicaciones y señales, la capacitación constante de su personal, y otras mejoras que les permite satisfacer sus necesidades de transporte y logística con un servicio de excelencia.<sup>27</sup>

TFM tiene 3,621 locomotoras y 10,000 carros de ferrocarril.<sup>28</sup>

La línea férrea de TFM cuenta con un total de 4,251 kilómetros de vía, incluyendo los siguientes corredores:<sup>29</sup>

<sup>27</sup> [www.tfm.com.mx](http://www.tfm.com.mx).

<sup>28</sup> Guzmán, Ma. De Lourdes , “Trade Port”, <http://www.tradeport.org/ts/countries/mexico/isa/isar0045.html>, Source: U. S. Department Of Commerce - National Trade Data Bank, November 3, 2000.

766 Km.	Nuevo Laredo	SLP
517 Km.	SLP	Valle de México
327 Km.	Monterrey	Matamoros
663 Km.	Tampico	Aguascalientes
464 Km.	Veracruz	Valle de México
791 Km.	Valle de México	Lázaro Cárdenas

TFM ha implementado un sistema centralizado de Servicio a Clientes en la ciudad de Monterrey, que opera las 24 horas, los 365 días del año, por líneas telefónicas gratuitas de número 01-800.

En Octubre del 2002, Transportación Ferroviaria Mexicana recibió por medio de su director general, Mario Mohar, la certificación ISO 9001:2000, otorgada por Factual Servicios, S.C., a través de sus representantes Marco Antonio Heredia y Fernando Chiquini, tras haber cumplido con los requisitos que la norma de calidad exige.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> *Ibidem*

<sup>30</sup> Reforma; Mexico City, México; Oct 9, 2002.

## II. FERROMEX (Ferrocarril Mexicano):



Fig. 1.2. Rutas principales de Ferromex . Fuente: [www.ferromex.com.mx](http://www.ferromex.com.mx)

De acuerdo a su página de Internet [www.ferromex.com.mx](http://www.ferromex.com.mx) , a partir del 14 de Agosto del 2001, se inició en FERROMEX Guadalajara el proceso de implantación del Sistema de Administración de la Calidad para Unidades de Arrastre, para los talleres de Guadalajara y Torreón. Posteriormente en Junio del 2002 se logró en su certificación ISO 9001: 2000 emitido por la empresa SGS International Certification Services, para los patios de inspección y el Taller de unidades de Arrastre de Guadalajara, Jalisco.

FERROMEX cuenta con 4,600 millas (7178 Km.) de vías<sup>31</sup> y su operación de la línea de Piedras Negras-Ciudad Juárez, y hacia el centro del país pasa por Zacatecas, Aguascalientes, hasta la Ciudad de México<sup>32</sup>.

Número de Locomotoras: 493

Unidades de carga: 14,365	Góndolas: 5,287
	Furgones: 4,363
	Tolvas: 3,147
	Plataformas: 741
	Triniveles Automotriz: 50
	Carros Tanque: 177

Según su página de Internet la inversión para el año 2003 será de \$45.6 millones de dólares.

---

31 Vantuono, William, "Mexican merger fever", *Railway Age Magazine* ; Bristol; Jun 2002.

32 *Op. Cit.*

### III. FERROSUR (Ferrocarril del Sureste):

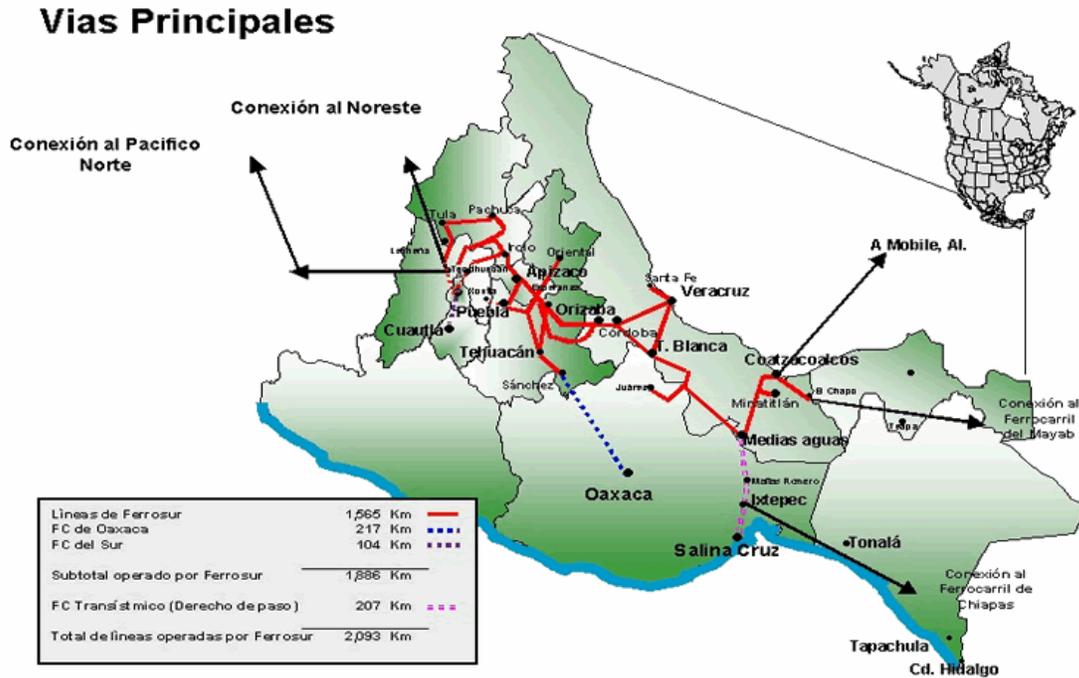


Fig. 1.3. Rutas principales de Ferrosur. Fuente: [www.ferrosur.com.mx](http://www.ferrosur.com.mx)

A principios del 2002, Grupo Carso y Grupo México celebraron un convenio de asociación mediante el cual las acciones de Ferrosur, subsidiaria de Grupo Carso, propiedad de Carlos Slim, pasarían a manos de Infraestructura y Transportes México, subsidiaria de Grupo México que incluye a Ferromex, propiedad de German Larrea.<sup>33</sup>

Sin embargo, reguladores mexicanos han bloqueado la propuesta fusión de compañías ferroviarias controladas por Grupo México SA y Grupo Carso SA porque crearía un monopolio en el sistema ferroviaria del país. La junta de la comisión Federal de Competición decidió que la propuesta fusión violaría las reglas mexicanas sobre

<sup>33</sup> [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx); México City, México; Apr 23, 2002

competición.<sup>34</sup> Durante el año que pasó, también quedó para la historia la intentona de Ferromex y Ferrosur de fusionarse y que frustró la Comisión Federal de Competencia (CFC), al advertir indicios de monopolio<sup>35</sup>

Ferrosur cuenta con 1,526 kilómetros de vías principales e incluye uno de los más importantes corredores en el sistema ferroviario mexicano. Liga a la terminal del valle de México (en la ciudad de México ) con el golfo de México (puertos de Veracruz y Coatzacoalcos).<sup>36</sup>

Ferrosur cuenta con 163 locomotoras y 3,161 carros, de los cuales:<sup>37</sup>

57 por ciento son carros caja,

25 por ciento son góndolas

14 por ciento son carros hopper

3 por ciento son carros plataforma

1 por ciento son otros carros.

50 maquinas de reparación de vías.

---

34 Pérez, Santiago, "Mexico blocks proposed railroad merger", *Associated Press*, 16 de mayo de 2002.

35 Rodríguez, Gabriel, *Revista Transportes XXI*; [www.Transportesxxi.com](http://www.Transportesxxi.com), edición enero 2003.

36 *Op. Cit.*

37 *Ibidem.*

#### **IV. FERROVALLE (Ferrocarril y Terminal del Valle de México)**

Según lo indica su página de Internet<sup>38</sup> de FERROVALLE, es una empresa de interconexión con las compañías: Transportación Ferroviaria Mexicana, Ferrocarril Mexicano y Ferrocarril del Sureste, para reordenar y distribuir la carga nacional e internacional que llega, se remite o intercambia dentro de su zona de influencia.

Además de los servicios regulares que se dan a los ferrocarriles conectantes, FERROVALLE ofrece servicios especializados para los clientes de la industria, tales como:

- Servicio en estaciones para equipo de carga, documentación, liquidaciones, etc.
- Tráfico local, referente a tarifas, rutas y unidades idóneas para la carga, seguimiento de embarques.
- Servicios de recolección y entrega de fletes, los cuales consisten en entregar o recolectar una carga en la puerta de una Industria.
- Servicio Intermodal, la terminal intermodal de Pantaco cuenta con oficinas para documentar embarques, sección de aduanas, proceso especializado de carta y descarga de contenedores y/o cajas remolques, áreas para almacenar contenedores y servicios de limpieza, fumigación y reparación de contenedores, entre otros.
- Desarrollo de instalaciones de usos múltiples y trasvase, proporcionando las facilidades para el establecimiento de empresas de trasvase de líquidos y sólidos.

---

38 [www.ferrovalle.com.mx](http://www.ferrovalle.com.mx)

- Servicios conexos, tales como, arrastre intraterminal, renta de locomotoras, grúas, y maquinaria de vía, al almacenaje de carga, cambios de destino y limpieza de unidades entre otros.
- Otros servicios:
  - Instituto de Capacitación Ferrocarrilera, con tres centros, Buenavista, Tula y Valle de México.
  - Centro de Evaluación de la Calidad de la Industria Ferroviaria. Cuenta con la infraestructura necesaria para realizar todas las pruebas físicas y análisis de laboratorio para materiales y equipos de industria en general, así como procesos de apoyo y asesoría en Normas ISO 9000, auditorias de manufactura y de sistemas de calidad, calificación de proveedores y fabricantes.
  - Taller de Maquinaria de Vía. A través de este taller especializado se proporcionan servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a todo tipo de marca de maquinaria de terracerías, grúas de rescate y maquinaria pesada.

### **1.2.3. Situación Actual del Ferrocarril en México.**

Según Gabriel Rodríguez de la revista transportes XXI, en su edición de enero del 2003 comenta que “Aunque a menor velocidad todos los indicios apuntan a que el transporte ferroviario continuará con un crecimiento en ventas sobre rieles para este 2003, que podría colocarse en un 3% y un aumento en carga de casi 10% en el mejor de los casos.” Sin embargo, en este mismo artículo el subdirector de Análisis y Estrategia de Bolsa de Banorte, Francisco Juárez dice que el desarrollo de este modo de transporte, dependerá con mucho del crecimiento económico de los Estados Unidos y de cómo se resuelva el conflicto

con Irak. De igual manera, dice Juárez, y como aspecto importante de este artículo se señala que el ferrocarril es el medio de transporte más ligado al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), por ello, su comportamiento económico dependerá de la capacidad de las compañías privadas para ganar terreno al camión en el comercio exterior.

Más adelante en este artículo de Gabriel Rodríguez, el presidente de Railtec México, Jorge Licón, dice que los ferrocarriles deben entrar en nueva primera etapa de desarrollo, una en la cual, la industria funcione como una sola empresa con la cual podrían acceder a grandes volúmenes de carga, ya que actualmente solo el 16% de la carga en México es movido por este medio de transporte.

Railtec México, precisamente ha sido el foro diseñado para integrar las operaciones de las siete compañías ferroviarias (Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM), Ferromex, Ferrosur, Chiapas Mayab, Coahuila-Durango, Ferrocarril del Valle de México, Ferrocarril del Istmo), y más de 100 de la industria secundaria.<sup>39</sup>

En este contexto las empresas que dan servicio al sector ferroviario en México enfrentan el reto de conseguir participación en el mercado, reduciendo sus costos, y ofreciendo ventajas competitivas sobre su competencia. En este tenor la TRADEPORT<sup>40</sup> realizó un INDUSTRY SECTOR ANALYSIS (ISA) Análisis de Sector de la Industria Ferroviaria en

---

<sup>39</sup> *Op. Cit.*

<sup>40</sup> [www.tradeport.org](http://www.tradeport.org) esta diseñada para ser una herramienta de fácil uso que ofrece en un solo lugar información relativas al comercio, tratados de comercio, y bases de datos de compañías. Esta administrada por la Cámara de Comercio de Los Ángeles. Es proveída de fondos por US Department of Commerce Economic Development Administration y otros departamentos de Estados Unidos y patrocinadores.

México justo después de la privatización de los ferrocarriles en México, donde se ofrecen datos importantes sobre la participación de mercado de proveedores a este sector y su problemas a enfrentar. Su autor MA. DE LOURDES GUZMAN CONTRO hace un reporte que cubre el Mercado mexicano para equipo ferroviario y suministros. En 1994, el Mercado total de equipo ferroviario y suministros estaba estimado en 190.4 millones de dólares, cayendo dramáticamente a solo 43.3 millones de dólares para finales de 1996. Durante 1997, el Mercado total empezó a recuperarse alcanzando alrededor de 50.8 millones de dólares con un total de importaciones de 45.7 millones de dólares.

Estos datos muestran como el mercado de empresas que pueden suministrar o dar servicio en México a este sector queda reducido a 5 millones de dólares, poniendo en situación difícil a estas empresas de servicio y suministro de partes.

En este reporte se hace mención al valor del mercado hasta el 2006, la inversión en equipos programada en el periodo de 1998 a 2000 se estimaba en un promedio de 250 millones de dólares por año. Esta cifra se estima que puede caer en el periodo del 2000 al 2006 en alrededor de 150 millones de dólares, cuando las mejoras principales de este sector se hayan completado.

Lourdes Guzmán comenta, que las “importaciones de equipo ferroviario y suministros representan el 90 por ciento del Mercado total con Estados Unidos. La producción local (México) es muy limitada y las exportaciones son casi inexistentes” “La limitada competencia frente a Estados Unidos, provee 84 por ciento del total de importaciones,

España suministra el 5 por ciento del total de importaciones; Francia el 5 por ciento y Alemania el 4 por ciento”.

El Mercado mexicano para equipo ferroviario y suministros cayo dramáticamente de 190.4 millones en 1994 a 43.3 millones en 1996. Con las concesiones de ferrocarriles en 1997, el Mercado creció a 57.4 millones de dólares y se esperaba que alcanzara 293.8 millones de dólares en 1998 pero se redujo a 203.8 millones de dólares en 1999. Después de un periodo de 10 años de fuerte inversión y rápido crecimiento, el Mercado empezará a estabilizarse.

Sin embargo en este estudio la autora no menciona que el Mercado vaya a crecer, solo a estabilizarse, lo que trae consigo un panorama poco alentador para las empresas de servicios en México a este sector, como es el caso de la empresa en estudio.

Algunas de las principales importaciones de equipo ferroviario son: locomotoras, carros de ferrocarril, equipo de señalización y telecomunicaciones.

En este reporte se hace mención a que la producción de México en relación con equipo ferroviario y suministros es limitada a equipos no sofisticados tales como madera, durmientes de concreto, vías, balasto y partes de metal para carros de ferrocarril. Solo el 10% del mercado es suministrado por México. Para el caso de servicios de mantenimiento se estimaba en alrededor de un 20% del total de inversiones que esas firmas estiman hacer (2 billones de dólares) entre 1998 a 2006.

Un total de 27 empresas de Estados Unidos son las que se mencionan en este reporte las cuales dan servicio y suministran partes a los ferrocarriles en México.

En relación con los talleres de mantenimiento solo unas cuantas firmas (MPI (ahora General Electric), SEFEUR, GIMCO y GATX) son las que proporcionan este servicio para los ferrocarriles mexicanos, que también fueron concesionados por 10 años y ocupan el segundo lugar en compra de equipos de ferrocarril. Estos talleres están distribuidos a lo largo de todo el país. Estos talleres de servicio de mantenimiento a los ferrocarriles privados en México y dan servicio a 1200 locomotoras y 45 mil carros de carga. Estos talleres están distribuidos como sigue:

Taller	Operador Privado.
San Luis Potosí, S.L.P.	MPI
Acambaro, Gto.	MPI
Valle de México	SEFEUR
Monterrey, N.L.	SEFEUR
Torreón, Coah.	Grupo Industrial Monclova (GIMCO)
Chihuahua, Chih.	Grupo Industrial Monclova (GIMCO)
Xalapa, Ver.	SEFEUR
Tierra Blanca, Ver	GATX de México, S.A. de C. V.

### *1.3. El Sistema de Transporte Colectivo en México (Metro)*

#### **1.3.1. Revisión histórica del Sistema de Transporte Colectivo – Metro.**

La propuesta para construir el metro en la capital mexicana surge en los años cincuenta, pero no sería hasta 1967, cuando se decreta en el Diario Oficial de la Federación la

construcción del metropolitano de la Ciudad de México, controlado por una entidad dependiente del entonces Departamento del Distrito Federal, denominado "Sistema de Transporte Colectivo".<sup>41</sup>

Es hasta dos años después, el 4 de septiembre de 1969, cuando se inaugura el primer tramo de 11.5 kilómetros y 16 estaciones, entre las estaciones Zaragoza y Chapultepec. En el transcurso de los dos siguientes años, se inaugurarían las líneas dos y tres, así como ampliar la existente línea uno hasta su presente terminal en Observatorio. La línea dos se inauguraría en dos partes: El tramo entre Pino Suárez y Tasqueña se inauguraría en agosto de 1970 (funcionó parcialmente durante el mundial de fútbol de 1970), para luego integrarse el tramo entre Pino Suárez y Tacuba en septiembre de ese año. La línea tres entraría en funcionamiento en noviembre de 1970, entre Tlatelolco y Hospital General.<sup>42</sup>

En el Anexo I, se muestran las "Líneas del Metro de la Ciudad de México"<sup>43</sup>, donde se enumeran todos los tramos del metro inaugurados hasta el momento, por orden cronológico. Se indica la fecha de inauguración, el tramo, el número de estaciones y la distancia del tramo inaugurado.<sup>44</sup> En la figura 1.4 se muestra un plano general de las líneas actuales del Metro de la Ciudad de México.<sup>45</sup>

---

41 Sistema de Transporte Colectivo, *Plan de empresa 2000-2006. Gobierno del Distrito Federal*. Ed. Secretaría de Transportes y vialidad. México 1999, pp. 3-4

42 *Ibidem*

43 Fuente, Sistema de Transporte Colectivo del Distrito Federal. [www.stc.gob.mx](http://www.stc.gob.mx)

44 *Ibidem*, pp. 3-4#

45 Fuente. Metroplanet, 1999, [www.metroplanet.com](http://www.metroplanet.com).



Fig. 1.4. Diagrama esquemático de las líneas del metro de la ciudad de México.

### 1.3.2. Situación Actual del Sistema de Transporte Colectivo – Metro.

Hoy día, el Sistema de Transporte Colectivo Metro cuenta con 10 líneas, un parque vehicular de 269 trenes neumáticos de 9 carros, 18 carros de reserva tipo neumático y 25 trenes férreos, de 6 carros cada uno, 154 estaciones, instalaciones fijas en los 178 Km. de longitud de la red, equipo electromecánico, talleres subestaciones eléctricas, dos puestos centrales de control y un puesto central de línea.<sup>46</sup>

46 Ibidem, pp. 3-4

Adicional a lo anterior, el Sistema de Transporte Colectivo (metro) licitó el suministro de 45 trenes de rodadura neumática y en enero del 2003 entregó mil 100 millones de pesos a la empresa Bombardier CAF México para que inicie el diseño estructural, el proyecto ejecutivo y la construcción de estos 45 trenes que venderá al metro del distrito federal.<sup>47</sup>

El sistema de transporte Colectivo, junto con el gobierno de Francia firmaron un convenio para la realización de un diagnóstico general, a fin de iniciar, este año la modernización de las líneas 1, 2 y 3 del metro de la ciudad de México.<sup>48</sup>

#### *1.4 El Sistema de Transportes Eléctricos en México (Trolebuses y Tren Ligero).*

##### **1.4.1. Revisión Histórica del Sistema de Transportes Eléctricos del D. F. (Trolebuses).**

Fue hasta el 15 de enero de 1900 que se concretizaron las acciones para explotar la tracción eléctrica, al inaugurarse la línea de la Chapultepec a Tacubaya y el día 16 se inició el servicio para el público.<sup>49</sup>

A partir del 1º de marzo de 1901 la Compañía Limitada de Tranvías Eléctricos de México se hizo cargo de la explotación que en diversas rutas realizaba la Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal, la cual se consolidó en 1907 y adquirió vigor el desarrollo de su red en toda la ciudad de México.

---

<sup>47</sup> [www.el-universal.com.mx](http://www.el-universal.com.mx), Periódico el El universal, 8 enero 2003.

<sup>48</sup> Diario Milenio, 27 febrero 2003.

<sup>49</sup> [www.ste.df.gob.mx/antecedentes](http://www.ste.df.gob.mx/antecedentes)

La Cía. de Tranvías de México contaba con una red de 225 Km. de vías (1.435mm de ancho) para 1909. En 1922 su servicio era el de mayor difusión para el traslado de pasajeros, carga, funerario etc.

Entre 1920 y 1945, diversos conflictos obrero-patronales culminaron con la declaración que el Presidente Ávila Camacho hiciera en el informe de septiembre de 1946, y fue así que el 31 de diciembre de ese año se dio nacimiento a la Institución Descentralizada de Transporte Eléctrico del Distrito Federal.

En octubre de 1952, el Departamento del Distrito Federal adquiere todos los bienes de las empresas: Compañía de Tranvías de México, S.A., Compañía Limitada de Tranvías de México y Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal, las cuales pasaron a formar parte del patrimonio del Organismo Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal.

Consolidando esta acción el 30 de diciembre de 1955 el Congreso de la Unión decreta la Ley de la Institución Descentralizada de servicio Público "Servicio de Transportes Eléctricos del D.F." publicada en el Diario Oficial del 4 de enero de 1956, abrogando el ordenamiento del año 1946.

Una vez creado el Servicio de Transportes Eléctricos se iniciaron los planes para reestructurar y renovar el servicio. Un primer esfuerzo para poner a tono el nivel de los transportes de tracción eléctrica fue la adquisición de un nuevo tipo de tranvía denominado PCC, construido en los Estados Unidos. Este vehículo ofrecía un diseño moderno y

aerodinámico, adaptado para el servicio urbano de transporte eléctrico para pasajeros. Contaba con un sistema de puertas automáticas, podía llevar hasta cien personas, y era notablemente más cómodo y silencioso que los tranvías convencionales. El tranvía PCC dio servicio en la ciudad hasta la década de los ochenta y fue el antecedente inmediato del moderno tren ligero.

Sin embargo, la base de la renovación del STE, y que constituiría el símbolo característico de esta institución, fue el trolebús. Las primeras veinte unidades con las que contó la ciudad de México fueron del modelo Westram, compradas en 1945 a una empresa en Nueva York y armadas en los talleres de Indianilla durante 1946 y fue hasta el viernes 9 marzo de 1951 cuando se inauguró el servicio formal en la línea Tacuba - Calzada de Tlalpan.

Durante los años 50s y 60s se adquirieron diferentes tipos de trolebuses. De Italia se compraron trolebuses Alfa Romeo y Casaro; de Estados Unidos, Marmon Herrington, Brill americano, Pullman Standard y Saint Louis; de Canadá, Brill Canadiense.

En 1965 el Servicio de Transportes Eléctricos del D. F. contaba con un parque vehicular de 173 trolebuses y 170 Km. de línea elevada.

Para el año de 1970 el Organismo tenía un parque vehicular de 577 trolebuses, de los cuales sólo 230 unidades prestaban el servicio. Fue necesario a principio de 1971, realizar un programa de rehabilitación, restauración y mantenimiento de 550 trolebuses. Para diciembre de 1972: se pusieron en operación 311 unidades restauradas cifra que ascendió para fines del año siguiente a 505 unidades.

En 1974 se rehabilitaron 45 trolebuses más, concluyéndose así el plan funcional de 550 unidades y consolidándose una nueva imagen del transporte urbano

El 10 de abril del año de 1980, se pusieron en servicio en el Eje Vial Lázaro Cárdenas, los 10 primeros trolebuses nuevos fabricados en México por Mexicana de Autobuses, S.A. (MASA) Durante el año de 1980 se recibieron 100 trolebuses nuevos MASA-Somex. Para ese año STE tenía un total de 758 unidades. En el periodo de 1980 a 1985 se fabricaron aproximadamente 420 trolebuses MASA-Somex.

En 1985 se acoplaron dos unidades MASA-Somex, después de la evaluación del prototipo, el STE aprueba la conversión de 67 unidades: conocidas como trolebuses articulados.

Para el año de 1986, el STE contaba con un parque vehicular de 1,045 trolebuses de los cuales 700 estaban en condiciones de operar y 345 detenidos por falta de refacciones.

Para el año 1991 se pusieron en servicio, en los tres Ejes Viales más importantes de la Ciudad de México, 80 unidades: 50 Marmon Herrington

En 1996, STE adquirió un equipo de tracción con tecnología de punta (inversor de corriente alterna VVVF) instalado en una carrocería nueva: trolebús 4206.

Para el mes de marzo del año 1997, se pusieron en operación 5 trolebuses New Flyer serie 3200, adaptados para prestar servicio especial a personas con alguna discapacidad y de la tercera edad.

Llegaron a STE, en el año de 1997, los primeros 50 trolebuses de la serie 9700 (fabricados conjuntamente por la empresa japonesa Mitsubishi Electric Co., Fabricante del sistema tracción frenado y Mexicana de Autobuses, S.A., fabricó la carrocería), entrando en operación en el mes de febrero de 1998. Estas unidades cuentan con equipo de tracción de corriente alterna VVVF, utilizando módulos inteligentes IPM's; únicos en su tipo. Fue en el mes de diciembre, también de 1998, cuando se pusieron en servicio otros 75 nuevos trolebuses. Los últimos 75 trolebuses de la serie 9800, comenzaron a operar en el mes de octubre de 1999.

#### **1.4.2 Situación Actual del Sistema de Transportes Eléctricos del D. F (Trolebuses).**

STE tiene un parque vehicular de 489 trolebuses: 5 Marmon Herrington, serie 5500 y 5700; 9 New Flyer, serie 3200; 53 MASA-Toshiba, serie 4200; 147 MASA-Toshiba, serie 4300 y 4400; 45 MASA- Mitsubishi, serie 4700; 30 MASA-Kiepe, serie 7000 y 200 MASA-Mitsubishi, series 9700 y 9800.

La Red de trolebuses esta integrada por 16 líneas con una longitud de operación de 399.75 Km.; La Flota vehicular programada en la Red es de 340 trolebuses, los cuales operan a un intervalo de paso promedio de 5 minutos, lo que permite transportar diariamente un volumen superior a los 250 mil usuarios

### **1.4.3 Reseña histórica y situación actual del Transporte Eléctrico en México (Tren Liger).**

La Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal inauguró el 15 de Enero de 1900 el servicio de la primera línea electrificada de Tranvías, que iba del Zócalo a Tacubaya y posteriormente hasta Tlalpan, con ello, iniciaba el reemplazo de los tradicionales tranvías de mulitas o de sangre.<sup>50</sup>

La operación como vía doble del tramo San Antonio Abad a Churubusco se inició en Agosto de 1905, la siguiente etapa: Churubusco - Huipulco se completó hasta Junio de 1910. Como parte de la estrategia expansionista de la Mexican Light & Power Co. (creada en 1902).

El 1o. de Junio de 1906 nació la Compañía de Tranvías de México. El 23 de Diciembre de 1924 se conforma la Alianza de Tranviarios de México.

El 19 de Abril de 1947 se decretó la creación de la empresa denominada "Servicio de Transportes Eléctricos del D.F."

Una vez creado este Organismo se iniciaron los planes para reestructurar y renovar el servicio. Un primer esfuerzo para poner a tono el nivel de los transportes de tracción eléctrica, fue la adquisición de un nuevo tipo de tranvía denominado PCC. En ese mismo

---

<sup>50</sup> *Ibidem*

año salió a dar servicio de las instalaciones de Indianilla el tranvía 2000, único carro de este tipo, hasta que en Agosto de 1953 el Jefe del Departamento del D. F. ordenó la compra de 91 unidades más.

El tranvía PCC dio servicio en la Ciudad hasta la década de los ochenta y fue el antecedente inmediato del moderno Tren Ligero.

Para 1976 la red de tranvías contaba con 156 Km., pero debido a la construcción de los Ejes Viales en los años de 1974 a 1982, esta se vio reducida a 3 líneas de tranvías y 16 de trolebuses, para compensar la reducción de líneas de tranvías se construyeron nuevas rutas de trolebuses alcanzando para fines de 1988 una longitud de casi 510 Km. La red de tranvías tendía a desaparecer, dando paso a la construcción de la primera línea de Tren Ligero en el Sur de la Ciudad, con origen y destino de Tasqueña a Xochimilco.

La flota vehicular asignada originalmente a esta nueva línea estuvo integrada por 17 trenes que fueron contruidos mediante adecuaciones y ensambles de los tranvías PCC apoyados por asesoría extranjera; sin embargo, debido a la antigüedad de varios componentes, estas presentaban frecuentes averías que interrumpían la continuidad del servicio, por lo que se retiraron de la operación y en el año de 1990 se adquirieron nuevos trenes.



Fig. 1.5. Diagrama esquematizado de la línea del Tren Ligero. Fuente: [www.ste.df.gob.mx](http://www.ste.df.gob.mx)

### *1.5 Plan Maestro del Transporte Eléctrico en México*

Tanto el Sistema de Transporte Colectivo Metro como el Servicio de Transportes Eléctricos se rigen por sus decretos de creación, y para su expansión y desarrollo futuro por el Programa Integral de Transportes y el Plan Maestro de Transportes Eléctricos, documento, que pasa por revisiones periódicas e interdisciplinarias y cuya influencia en materia de planeación, data de 1960 y 1967 con las tres primeras líneas del Metro, elaborándose la primera versión del Plan en 1980.

Este documento establece para diversos horizontes (los años 2003, 2009 y 2020), la red general de los transportes eléctricos, existiendo una propuesta de configuración definitiva

que se compone de 27 líneas, incluyendo las 10 ya en operación con 201 Km. del DF, así como 13 líneas de Metro neumático y dos de rodadura férrea (la C Rosario-Cuautitlán y Santa Clara-Coacalco), así como 9 líneas de Tren Ligero adicional a la existente entre Tasqueña y Xochimilco.

Con todo adicionado se tendría una red de transporte masivo eléctrico de 483 Km.

Este mismo Plan en materia de trolebuses contempla para el año 2020 adicionar, a la red actual de 399.75 Km. de trolebuses, 489 Km. más y pasar de los 489 trolebuses que hoy operan a un parque vehicular de 1100 unidades.

En la zona metropolitana habitan más de 18 millones, casi el 20 por ciento de la población nacional; se consume el 17 por ciento de la generación nacional de energía y por ella circula la tercera parte del parque vehicular del país.

## **RESUMEN.**

En este capítulo, se dan los antecedentes generales y la historia del transporte ferroviario mexicano, así como antecedentes generales y la historia de los transportes eléctricos (Metro, Trolebuses y Tren Ligero).

Los ferrocarriles mexicanos. Allá por el año 1907, cuando se funda la Alianza de Ferrocarriles Mexicanos, hasta su privatización en 1994 donde 3 fueron los principales concesionarios ganadores (Terminal Ferroviaria de México, Ferrocarril Mexicano y Ferrocarril del Sureste), los ferrocarriles mexicanos han acompañado a México en su crecimiento económico. El movimiento de carga, principalmente, permite a este tipo de transporte colocarse como una alternativa viable para los grandes productores para la transportación de su mercancía.

El Transporte Colectivo en México. De igual forma, en cuanto a transporte de pasajeros se refiere, desde sus inicios en 1967, donde se construye el Metropolitano de la Ciudad de México, hasta lo que ahora conocemos como el Metro de la Ciudad de México con 10 líneas, un parque vehicular de 269 trenes neumáticos y 25 férreos, 154 estaciones y 178 Km., y ser unos de los más grandes sistemas de transporte del mundo, da gran apoyo a las clases populares de nuestra sociedad para el traslado de personas.

Con lo anterior en mente, SEFEUR, la cual es objeto de estudio de esta tesis, brinda sus servicios a este sector económico de México (empresas que brindan servicios de transporte de carga y de pasajeros). La competencia, para brindar los servicios que requieren el transporte de pasajeros y carga, se vuelve muy difícil y de ahí la importancia que una compañía ofrezca un valor agregado a sus servicios. En este tenor, la certificación del Sistema de Gestión de Calidad, basado en la norma ISO 9001:2000, abre la posibilidad de que este sector económico del país, ponga su mirada en proveedores confiables y a su vez, tenga la confianza de que el servicio brindado ayudara a cumplir sus objetivos propios del sector, con el dinamismo que éste requiere y atendiendo a sus necesidades primordiales: un confiabilidad y disponibilidad del mantenimiento y rehabilitación de trenes, equipos y sistemas en general.

## **CAPITULO 2**

## **CAPITULO 2. Conceptos de Calidad.**

### *2.1. Conceptos de Calidad.*

Este capítulo ofrece una visión general de los conceptos de calidad usados en este trabajo de tesis. Estos conceptos sirven de plataforma en SEFEUR para la implementación de sus Sistema de Administración de Calidad y su incursión a la calidad bajo el esquema de procesos y la mejora continua.

Hablar de Calidad hoy en día es un tema bastante estudiado y documentado, existen infinidad de artículos, libros e información relativas a la calidad; en este mundo tan informatizado, la complejidad de digerir toda esta información se convierte en un tema crucial.

Las diversas posturas, los enfoques con que se trata, las diversas técnicas, la variedad de temas al respecto; es como estar dentro de un océano y no saber dónde está la bahía. Se tiene al alcance un cúmulo de información, de conocimiento, de prácticas, de experiencias alrededor y no encontrar el fin, el medio, y la estrategia para llegar a ella.

Calidad Total, TQM, ISO, QS, Premio Nacional de Calidad, 6 sigma, círculos de calidad, Kaizen, control de calidad, aseguramiento de calidad, entre otros, son solo algunos de los temas de calidad que sin un adecuado enfoque puede resultar en un fracaso al momento de usarlos.

Con esta reflexión personal, en este capítulo solo pretendo ofrecer al lector los aspectos y conceptos relativos a la calidad desde una perspectiva reduccionista. Se dará un panorama general sobre la historia de la evolución de los conceptos y herramientas o técnicas de calidad a lo largo del tiempo; se darán los conceptos que se manejan a lo largo de toda la tesis y se explicará como éstos conceptos han sido adoptados por SEFEUR para el logro de la implementación de un sistema de Administración de Calidad basado en la norma internacional ISO 9000:2000 y las herramientas para la mejora de procesos en una empresa de servicios de rehabilitación y mantenimiento del sector transporte ferroviario y urbano.

## *2.2. Historia general de la evolución de los métodos y herramientas de calidad.*

La calidad ha pasado por varias etapas clave a lo largo del tiempo, desde que se inventó la primera máquina industrial, y con ello la división del trabajo, hasta la aplicación de técnicas avanzadas de mejoramiento de procesos como 6 sigma. Es importante tener un panorama de cómo las técnicas de calidad y sus autores han ido apareciendo en la historia del mundo y los negocios, sobretodo teniendo en cuenta que la calidad ha llegado a ser uno de los factores de decisión del consumidor más importantes para la selección de artículos y servicios.

Entender el momento histórico que está aconteciendo en el mundo al momento de cada aparición de estos conceptos, da una mejor visión sobre la evolución de conceptos

aplicados a una organización y de cómo éstos conceptos tuvieron su momento de auge y los logros obtenidos.

En la Tabla del Anexo II se esquematiza una reseña histórica de los Métodos de Calidad que han dado la pauta para el mejoramiento continuo de la calidad de las empresas.

En esta tabla, se hace un recuento y un análisis general sobre la evolución de la calidad hasta nuestros días y los acontecimientos específicos. Ahora es tarea de las nuevas generaciones entender estos conceptos, saber sus limitaciones y sobre todo la importancia que tuvieron en el momento histórico al cual dieron respuestas, que es precisamente el fin de este capítulo.

En un afán por dar a conocer al lector de esta tesis en que momento de esta larga lista histórica SEFEUR se dio a la tarea de iniciar con la implementación de su sistema de aseguramiento de calidad, y la forma de aplicarla, a continuación se muestra una gráfica, Ver figura 2.1, <sup>51</sup>, donde se le sitúa a lo largo del tiempo desde su creación en 1994, con relación a la evolución de su Sistema de Aseguramiento de Calidad.

Esta gráfica solo muestra el enfoque que la alta dirección de SEFEUR tenía en ese entonces sobre la calidad y la estrategia para lograr una “excelencia” en el ramo de mantenimiento de ferrocarriles y de renovación para el transporte eléctrico masivo.

---

51 Gráfica tomada del informe al comité de dirección de la empresa SEFEUR en Diciembre del año 2000.

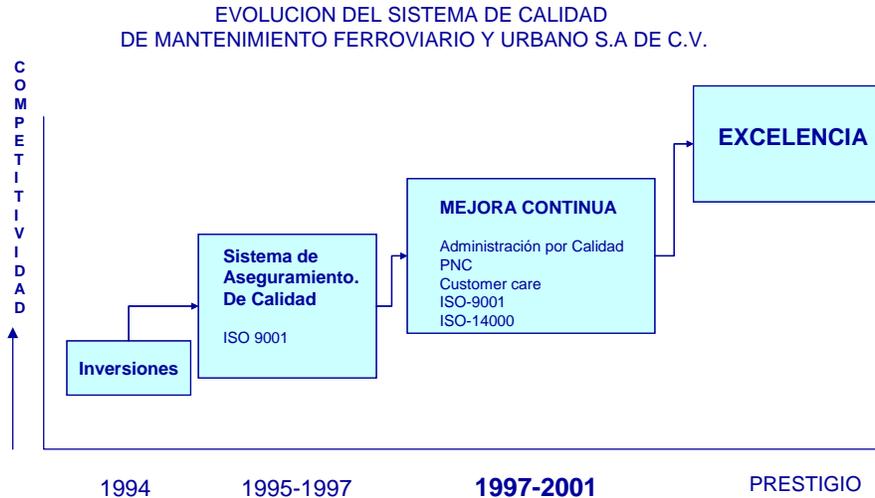


Fig. 2.1. Evolución en el tiempo del sistema de calidad en SEFEUR.

SEFEUR, inició su incursión en la implementación de técnicas de calidad en el año de 1995, atendiendo su necesidad básica de demostrar a sus clientes que eran capaces de dar respuesta a sus necesidades de los nuevos ferrocarriles y alcanzar un cierto nivel de “prestigio”, ellos entendieron que “la calidad se ha convertido en uno de los factores más importantes de decisión del cliente en la selección contra la competencia de productos y servicios”<sup>52</sup>.

El informe donde se extrajo esta gráfica menciona lo que significaba para SEFEUR esta “*excelencia*”: ir obteniendo logros importantes y pasos firmes para la mejora de su Sistema de Aseguramiento de Calidad y obtención de resultados a largo plazo.

Se hace mención en este informe sobre los pasos que darían para llegar a esta excelencia:

---

<sup>52</sup> Montgomery, C. *Statistical methods for quality control and improvement*, Wiley, 3era Edición., pp. 3

*Primero*, un reordenamiento de sus actividades, después de haber ganado la licitación y concesión de los talleres de mantenimiento de locomotoras en Xalapa, Monterrey y Tlalneantla en 1994, se dieron a la tarea de ordenarse, establecer sus procesos básicos y las inversiones que exigía haber ganado la concesión del mantenimiento de locomotoras.

*Segundo*, implementar un sistema de calidad basado en la norma ISO 9000:1994, lo que los posicionaría como la primera industria de mantenimiento de locomotoras que ostentara este certificado. Esto lo puedo reforzar si nos remitimos al INEGI, en 1996 (que es cuando se tienen disponibles datos para industrias de servicios) de un total de 326 empresas certificadas en México, solo 25 industrias de servicio estaban certificadas, es decir solo el 7.6 % de las empresas certificadas eran del sector servicio. Aunque no existen datos sobre cuales de estas 25 empresas prestaban sus servicios al sector transporte ferroviario, el numero de empresas respecto al universo es relativamente pequeño lo que realmente fue una decisión muy acertada.

*Tercero*, someterse a un proceso de mejora continua aplicando los principios del modelo de calidad del Premio Nacional de Calidad, complementado por lineamientos del corporativo de SEFUR, al que llamaré “Calidad con enfoque”, el cual es explicado claramente en el capítulo 4,

y *por último*, ir evolucionando en la aplicación de nuevas tendencias sobre la calidad para lograr obtener un nivel de “prestigio” que le permitiera llegar a la “excelencia”. En este

tenor, “los recientes cambios al estándar internacional (ISO 9000:2000) han introducido muchas características positivas que se ajustan con el concepto de excelencia”.<sup>53</sup>

Es muy importante señalar que la dirección de SEFEUR tuvo la visión suficiente para entender que la aplicación correcta de las técnicas y conceptos de calidad, les daría la pauta para que sistemáticamente y con el apoyo de sus empleados, llegaran a esta excelencia.

Aunque no se menciona en el reporte como lograrían esta excelencia, hoy en día SEFUR, y apoyado fuertemente por lineamientos corporativos, tiene ya implementada la herramienta de la “excelencia”: un programa corporativo llamado “Enfoque con calidad”, el cual será explicado a detalle en el capítulo 4.

Los conceptos de calidad, cliente, mejora, procesos y productos son la base con la cual una compañía se enfrenta para iniciar una implementación de un Sistema Administración de calidad. A continuación describo lo que varios autores conceptualmente describen sobre estos temas.

**a) Calidad:**

Proviene del vocablo *KALOS* que significa bueno y hermoso; noble y honesto; apto y favorable; virtud y honor y place y felicidad. La palabra latina *QUALITAS* significa

---

53 Boulter, Louise, Et. Al, “How can ISO 9000: 2000 help companies achieve excellence?”, *Measuring Business Excellence*, Bradford, 2002.

un conjunto de características de una cosa que permiten apreciarla como mejor, igual o peor que otras de su especie.<sup>54</sup>

Para Juran<sup>55</sup>, la **calidad** significa la “la satisfacción del cliente externo e interno”. Las características del producto y la falta de deficiencias son los principales determinantes de la satisfacción. “*Cliente*” es aquel a quien un “*producto*” o proceso impacta:

- Los clientes *externos* incluyen no solo al usuario final sino también a los procesos intermedios y a los comerciantes.
- Los clientes *internos* incluyen tanto a otras divisiones de una compañía a las que se proporcionan componentes para un ensamble, como a otros a los que afecta.

En el libro de Gemba Kaizen<sup>56</sup>, **calidad** es definida en el contexto de QCD por sus siglas en inglés (Quality, Cost, Delivery) Calidad, Costo y Entrega, como la calidad de productos o servicios entregados a un cliente. En esta instancia, calidad se refiere a la conformancia a las especificaciones y requerimientos del cliente. En un sentido más amplio, calidad se refiere a la calidad del trabajo en el diseño, proceso, entrega y posventa.

---

54 Información tomada de los apuntes de la materia de INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE CALIDAD de la maestría en INGENIERIA DE CALIDAD, Universidad Iberoamericana.

55 Juran, J. M. Y Gryna, F. M., *Análisis y planeación de la calidad*, Mc. Graw Hill, Tercera Edición, México, 1995, pp. 3

56 Imai, Masaaki, GEMBA KAIZEN, *A commonsense, low-cost approach to management*, Ed. Mc. Graw Hill, 1997, Estados Unidos de Norteamérica, pp. xxvii.

La NMXCC-9000-IMNC-2000 (ISO9000:2000) define a la **calidad** como el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. “Características” lo define como el rasgo diferenciador y requisitos como la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

***b) Producto:***

Es la calidad de un proceso. Se identifican 3 categorías de producto:

Bienes.

Software.

Servicio.

***c) Dimensiones de la calidad***

Taguchi menciona que existe un retorno substancial sobre la inversión de una calidad mejorada, y desde una calidad mejorada exitosamente como una parte integral de la estrategia global de un negocio. Taguchi asevera que la calidad de un producto puede ser evaluada de diferentes maneras. Su autor en este sentido resume en 8 las dimensiones de calidad:

- **Desempeño.** ¿el producto realiza la función por la cual es intencionado?
- **Confiabilidad.** ¿qué tan frecuente el producto falla?

- **Durabilidad** ¿qué tanto el producto llegara a su vida útil?
- **Serviciabilidad.** ¿qué tan fácil es reparar el producto?
- **Estética** ¿qué apariencia tiene el producto?
- **Características.** ¿qué hace el producto?
- **Calidad percibida** ¿cuál es la reputación de la compañía o de su producto?
- **Conformancia a los estándares.** ¿el producto fue hecho exactamente como la intención del diseñador?

Con estas 8 dimensiones de la calidad el autor define a la calidad como “adecuación para el uso”. También introduce el concepto de que calidad “es inversamente proporcional a la variabilidad” justificando esto por dos conceptos adicionales “*calidad de diseño*” y “*calidad de conformancia*”

*Calidad de diseño* se refiere a la intención que un diseñador da a un producto para diferenciarse de sus similares y *calidad de conformancia* se refiere a tan bien el producto esta conforme a las especificaciones requeridas por el diseño.

Si la variabilidad en una característica importante de un producto se reduce, la calidad del producto se incrementa. Reducir la variabilidad en un proceso y producto trae como consecuencia un “*mejoramiento de la calidad*”. Otro concepto más a este recuento teórico de la calidad.

Estos conceptos dieron al Japón la oportunidad de entender que la reducción de la variabilidad trae consigo una mejora en la calidad de un producto, un menor costo de retrabajos y por esto los productos japoneses después de la segunda guerra mundial lograron cambiar su imagen hacia el mundo, tal como “el Dr. Juran dijo en la Conferencia Internacional sobre Control de Calidad llevada a cabo en Octubre de 1978 en Tokio, la calidad de los productos japoneses en los 50’s era tan pobre que parecía que la Industria japonesa no sobreviviría a menos que pudieran mejorar suficiente sus productos para ser capaces de exportarlos a mercados extranjeros. Desde ese entonces, Los esfuerzos de la industria Japonesa para mejorar el control de calidad, llenas de instintos de sobrevivencia, han traído resultados espléndidos, y ahora Japón enfrenta el nuevo reto de investigar en nuevas direcciones para el futuro”<sup>57</sup>.

#### ***d) Satisfacción del cliente***

Es definido por la NMXCC-9000-IMNC-2000 (ISO9000:2000) la define como “percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido los requisitos”

#### ***e) Sistema de Administración de la calidad (SAC):***

La NMXCC-9000-IMNC-2000 (ISO9000:2000) la define como las “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad”.

---

<sup>57</sup> Shigeru, Mizuno. *Management for Quality Improvement: The Seven New QC tools*, Productivity Press, Inc. USA. 1998, pp.xv, xvi

***f) Mejora continua:***

La NMXCC-9000-IMNC-2000 (ISO9000:2000) la define como una “actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos”.

***g) Proceso:***

La NMXCC-9000-IMNC-2000 (ISO9000:2000) lo define como un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”

Contrastando la teoría con la práctica, “las tendencias de calidad son parte de la cultura americana de los negocios, TQM (Total Quality management ò Administración de Calidad Total), ISO, QS, Premios Nacionales de Calidad (y ahora seis sigma), tienen sus días como una solución de calidad. Los empleados están cansados de estas soluciones de años. Cuando los programas de calidad constantemente cambian, es difícil desarrollar sistemas de calidad que puedan mostrar resultados significativos y sin resultados significativos, la administración pierde soporte de sus empleados. Las técnicas de Calidad nunca tienen una oportunidad de mostrar los increíbles beneficios que ofrecen cuando el sistema de calidad cambia cada año o dos. Las tendencias que están suponiendo el promover la fuerza de las

técnicas de calidad frecuentemente llegan a ser contraproducentes a los esfuerzos de mejora del enfoque de calidad. La calidad y las organizaciones sufren..”<sup>58</sup>

Apoyado por el párrafo anterior, SEFEUR, ha pasado por momentos decisivos en su camino hacia la calidad. En su afán por llegar a la “excelencia”, y hablo por la experiencia vivida en estos 5 años de ser Gerente de Calidad en SEFEUR, he palpado notablemente este cansancio del personal por la gran cantidad de bombardeo de información, de técnicas de calidad, de programas que han muerto incluso antes de haber nacido. No es mi intención analizar aquí los errores o aciertos que SEFUR ha tenido en todo este tiempo en su evolución de su sistema de calidad. Sin embargo, y como se verá en el capítulo 5, la elección de una estrategia adecuada para lograr con éxito una transición a la versión 2000 de ISO 9000, redundará en obtener el apoyo incondicional del factor más importante en la implementación de un sistema de calidad: El factor humano y su compromiso para con la calidad.

---

58 Dalglish, Scott, “Six Sigma? No thanks”. *Quality*, Troy, Apr 2003.

## **RESUMEN:**

Este capítulo da una visión general sobre los conceptos de calidad, su evolución y la forma que han sido aplicadas en una industria de servicios para el sector ferroviario y de transporte eléctrico masivo y de cómo SEFEUR ha logrado tener la visión suficiente para el logro de sus objetivos individuales.

A lo largo de la historia los conceptos de calidad han ido evolucionando, ahora es tarea de las nuevas generaciones entender estos conceptos, saber sus limitaciones y sobre todo la importancia que tuvieron en el momento histórico al cual dieron respuestas, que es precisamente el fin de este capítulo.

SEFEUR, objeto de estudio de esta tesis, inicia su incursión hacia la calidad por el año de 1995, donde se surge el interés creciente en la certificación ISO 9000 en la industria americana y por consiguiente en la mexicana. De igual forma en estas épocas los premios nacionales de calidad se hacen el objetivo principal de empresas multinacionales para demostrar su interés y compromiso hacia la calidad.

El enfoque que la alta dirección que SEFEUR tenía en ese entonces sobre la calidad y la estrategia para lograr una “excelencia” en el ramo de mantenimiento de ferrocarriles y de renovación para el transporte eléctrico masivo se convirtió en la prioridad para lograrlo.

Hoy en día, SEFEUR, cuenta con un Sistema de Administración de Calidad cuya “excelencia” está soportada en un programa corporativo que dirige todos los esfuerzos conjuntos de la organización hacia ello. Este programa corporativo de excelencia se ve a profundidad en el capítulo 4, y está soportado por la norma ISO 9001:2000 el cual se explica en el capítulo 3.

## **CAPITULO 3**

## **CAPITULO 3. El estándar internacional ISO 9000.**

### *3.1 Antecedentes generales de la norma ISO 9000*

La serie de estándares ISO 9000 tienen sus orígenes alrededor de la Segunda Guerra Mundial. La primera publicación comercial de un estándar de administración de calidad, llamado BS 5750, fue en 1979, y fue emitida por el Instituto Británico de estándares.

En el año de 1987, el estándar Británico BS 5750 fue adoptado, con unos pequeños cambios, como el estándar internacional ISO 9000. Posteriormente, éste estándar internacional fue actualizado nuevamente en 1994 pero fue una actualización menor a su predecesor. Esta actualización fue adoptada por la ISO (Organización Internacional de Normalización). ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO).

El serie ISO de 1994 incluye tres estándares; se crearon ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003. Estos correspondían a compañías que diseñaban sus propios productos y servicios; a compañías que hacían de todo excepto diseño; y compañías cuyos productos o servicios pueden ser verificados solamente por inspección y pruebas, respectivamente. ISO 9003 tuvo, de hecho, un amplio desuso. ISO 9004 fue solo un guía para implementar cualquiera de las 3 normas anteriores.

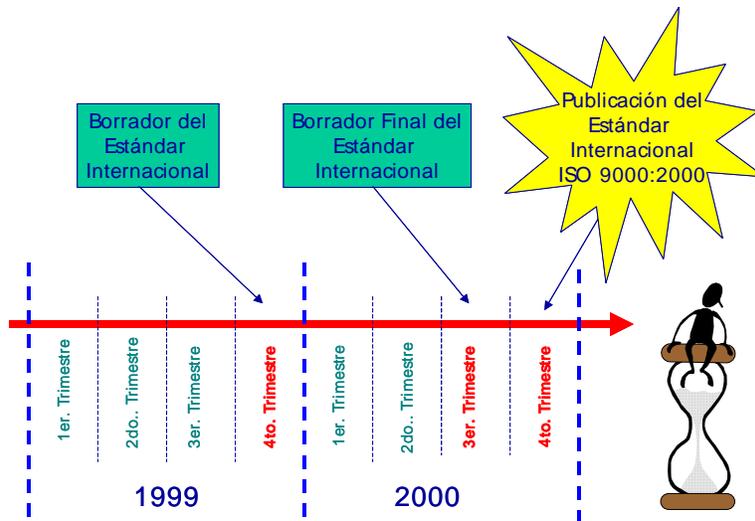


Fig. 3.1. Los 4 estándares centrales de la Serie ISO 9000:2000.

Los cambios mayores en el estándar fueron incorporados, sino hasta la revisión del año 2000. ISO 9000:2000 fue publicada en Diciembre del 2000 y fue una reescritura y reestructuración completa.<sup>59</sup>

El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representados en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. La norma internacional ISO 9000 ha sido preparada por el comité técnico ISO/TC 176, Administración y asesoramiento de la calidad.<sup>60</sup> Los

<sup>59</sup> Boulter, Louise, "How can ISO 9000: 2000 help companies achieve excellence?", *Measuring Business Excellence Vol. 6, N° 2*, Bradford, 2002,; p. 37

<sup>60</sup> NMX-CC-9000-IMNC-2000 / ISO 9000:2000, p. iv

protocolos de ISO requieren que las normas ó estándares sean revisados al menos cada 5 años, para determinar si las normas de calidad de la serie 9000 se deben:

- Confirmar su vigencia y aplicabilidad en las organizaciones.
- Revisar su contenido parcial o total, ó
- Retirar el estándar por obsolescencia.

El estándar atraviesa por varias etapas, antes de ser emitida oficialmente, de acuerdo con las reglas establecidas en la Parte 3 de las directivas de ISO / IEC.<sup>61</sup>

Primeramente, se hacen borradores que se difunden a todos los miembros de ISO, posteriormente se distribuye lo que se conoce como proyecto de norma internacional ó FDIS por sus siglas en Inglés (Final Draft International Standard). Estos FDIS son enviados a los organismos miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos miembros requeridos para votar.<sup>62</sup>

El proceso de traducción al idioma español de esta norma, se lleva a cabo por el Grupo de Trabajo “Spanish Translation Task Group” del comité técnico ISO/TC 176, Administración y aseguramiento de la calidad, en el que han participado representantes de los organismos

---

61 *Ibidem*, p. iv

62 *Ibidem*, p. vi

nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Estados Unidos de Norte América, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

De igual manera, han participado en la realización de la misma representantes de la COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) y de INLAC (Instituto Latinoamericano de Aseguramiento de la Calidad).

Los comités miembros de ISO que han certificado la conformidad de la traducción son:<sup>63</sup>

- a) Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), España.
- b) Dirección [General de Normas (DGN), México.
- c) Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad (FONDONORMA), Venezuela.
- d) Instituto Argentino de Normalización (IRAM), Argentina.,
- e) Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), Colombia.
- f) Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT), Uruguay
- g) Oficina Nacional de Normalización (NC), Cuba.

---

<sup>63</sup> *Ibidem*, p. v

### 3.2. El nuevo estándar ISO 9000:2000

Con la nueva versión de ISO 9000:2000, cuya introducción fue a finales del mismo 2000, se eliminan los aproximadamente 27 estándares de la serie ISO 9000:1994 y se reemplazan por cuatro estándares centrales, los cuales se esquematizan en la figura 3.2.

- **Sistemas de administración de calidad:**
  - **ISO 9000:** Fundamentos y vocabulario.
  - **ISO 9001:** Requerimientos.
  - **ISO 9004:** Guía para la mejora del desempeño.
  - **ISO 19011:** Auditorías a sistemas de administración de calidad y ambiental.

Fig. 3.2. Los 4 estándares centrales de la Serie ISO 9000:2000.

A continuación se describen cada uno de estos 4 estándares.

#### 3.2.1 ISO 9000: Fundamentos y vocabulario.

Esta norma internacional ha sido preparada por el comité técnico ISO/TC 176, Administración aseguramiento de la calidad, subcomité SC 1, Conceptos y terminología y

anula y reemplaza a la norma ISO 8402:1994.<sup>64</sup>

Este estándar internacional proporciona los fundamentos para Sistemas de Administración de Calidad y especifica la terminología para los sistemas de Administración de la calidad, con carácter informativo. Esta norma es aplicable a:<sup>65</sup>

- Las organizaciones que buscan ventajas por medio de la implementación de un sistema de Administración de la calidad,
- Las organizaciones que buscan la confianza de sus proveedores en que sus requisitos par a los productos serán satisfechos,
- Los usuarios de los productos,
- Aquellos interesados en el entendimiento mutuo de la terminología utilizada en la Administración de la calidad,
- Todos aquellos, que perteneciendo o no a la organización evalúan o auditan el sistema de Administración de la calidad para determinar su conformidad con los requisitos de la norma NMX-CC-9001-IMNC / ISO 9001:2000.
- Todos aquellos, que perteneciendo o no a una organización asesoran o dan formación sobre el sistema de Administración de la calidad
- Aquellos quienes desarrollan normas relacionadas.

---

<sup>64</sup> *Ibidem*, p. iv

<sup>65</sup> *Ibidem*, p. 3

### **3.2.2. ISO 9001: Requerimientos.**

Esta norma internacional, fue preparada por el comité técnico ISO/TC 176, Administración y aseguramiento de la calidad, Subcomité 2, sistemas de calidad y anula y reemplaza a la segunda edición (ISO 9001:1994) así como a las normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994.

Ésta constituye la revisión técnica de estos documentos. Esta edición de la norma incorpora un título revisado, en el cual ya no se incluye el término “Aseguramiento de la calidad”. De esta forma se destaca el hecho de que los requisitos del sistema de Administración de calidad establecidos en esta edición de la norma ISO 9001:2000, además del aseguramiento de calidad del producto pretende aumentar la satisfacción del cliente.<sup>66</sup> Este único documento seguirá siendo la base para la certificación de organizaciones y especifica los requisitos para un sistema de Administración de la calidad, cuando una organización:

- necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, y
- aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

---

<sup>66</sup> NMX-CC-9001-IMNC-2000 / ISO 9001:2000, p. iv

Todos los requisitos de esta norma son genéricos y su filosofía principal es que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

### **3.2.3. ISO 9004: Guía para la mejora del desempeño.**

Esta norma internacional, ISO 9004:2000, fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad, Subcomité SC2, Sistemas de calidad. Esta segunda edición cancela y reemplaza a la norma ISO 9004:1994, que ha sido revisada técnicamente. El título ha sido modificado para reflejar lo extenso del sistema de Administración de la calidad.

Esta norma proporciona directrices que van más allá de los requisitos establecidos en la norma NMX-CC-9001-IMNC / ISO 9001:2000, con el fin de considerar tanto la eficacia como la eficiencia de un sistema de Administración de la calidad y por lo tanto el potencial de mejora del desempeño de la organización.

Esta norma es aplicable a los procesos de la organización y es la consecución de la mejora continua, medida a través de la satisfacción del cliente y de las demás partes interesadas. Esta norma mexicana esta constituida por orientaciones y recomendaciones y no ha sido concebida para su uso, contractual, reglamentaria o en certificación ni tampoco como una guía para la implementación de la norma NMX-CC-9001-IMNC/ISO 9001:2000.<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> NMX-CC-9004-IMNC-2000 / ISO 9004:2000, p. 5

Proporciona las guías que van más allá de los requerimientos de ISO 9001 y una base sólida para el establecimiento de un SGC integrado.

Esta norma esta basada en los 8 principios de administración de calidad:<sup>68</sup>

- *Principio 1. Organización enfocada al cliente.* Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y enfocarse en exceder las expectativas de los clientes.
- *Principio 2. Liderazgo.* Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- *Principio 3. Participación del personal.* El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita a que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- *Principio 4. Enfoque de procesos.* Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- *Principio 5. Enfoque de sistema para la Administración.* Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y

---

68 NMX-CC-9000-IMNC-2000 / ISO 9000:2000, pp. 1-2

eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

- *Principio 6. Mejora continua.* La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- *Principio 7. Toma de decisiones basándose en hechos.* Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- *Principio 8. Relaciones de mutuo beneficio con proveedores.* Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

### **3.2.4 ISO 19011: Auditorías a sistemas de administración de calidad y ambiental.**

Esta norma fue preparada conjuntamente por el Comité Técnico ISO/TC 176, Administración y Aseguramiento de la Calidad, Subcomité 3, Tecnologías de apoyo y el Comité ISO/TC 207 Administración Ambiental, Subcomité 2, Auditoría ambiental e investigaciones ambientales relacionadas, cuyo objetivo es proporcionar orientación sobre la Administración de los programas de auditoría, la realización de auditorías internas o externas de sistemas de Administración de la calidad y/o ambiental, así como sobre la competencia y la evaluación de los auditores.

Proporcionar los lineamientos para actividades de auditoría, tanto para Sistemas de Administración de Calidad como para Sistemas de Administración Ambiental.

El uso de esta directriz puede diferir de acuerdo con el tamaño, la naturaleza y la complejidad de las organizaciones que se van a auditar, así como los objetivos y alcances de las auditorías que se vayan a realizar. Cuando ambos sistemas, de Administración de la calidad y ambiental, están implementados, queda a criterio de la organización, el realizar las auditorías para ambos sistemas de forma separada o conjunta.<sup>69</sup>

### **3.2.5 Principales cambios identificados.**

- a) *Una nueva estructura orientada a procesos.* Para que un Sistema de Administración de la Calidad funcione de manera eficaz, tiene que identificar y gestionan numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestionan con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización , junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su Administración, puede denominarse como “enfoque basado en procesos”<sup>70</sup>. Identificar los procesos clave ayudaran a la organización alcanzar sus objetivos y concentrarse en actividades de mejoramiento del sistema en esos procesos. Los procesos deben ser medidos y los resultados cuidadosamente analizados para identificar oportunidades de mejora. No solo el hecho de cumplir un requisito, sino lograr los objetivos planeados.<sup>71</sup>

---

69 NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002 / ISO 19011:2002, p. xi

70 *Op. Cit.*, p. 5

71 West, John E, “Should you transition to ISO 9001:2000?”, *Quality Progress Vol. 35, N° 9*, Milwaukee; Sep 2002, p 58.



Fig. 3.3. Representación esquemática de un proceso.

b) *Inclusión de la mejora continua de los procesos.* El objetivo de la mejora continua del sistema de Administración de la calidad es incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas. Las siguientes son acciones destinadas a la mejora<sup>72</sup>:

- Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora.
- El establecimiento de los objetivos para la mejora.
- La búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos
- La evaluación de dichas soluciones y su selección
- La implementación de la solución seleccionada
- La medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos.

---

<sup>72</sup> *Ibidem*, p.10

- La formalización de cambios.

c) *Hace un mayor énfasis en el papel de la Alta Dirección de la organización.* A través de su liderazgo y sus acciones, la alta dirección puede crear un ambiente en el que el personal se encuentre completamente involucrado y en el cual un sistema de administración de la calidad puede operar eficazmente.<sup>73</sup> El reenfoque del sistema ofrece la oportunidad de comprometer o re-comprometer a los líderes de la organización en el sistema de calidad. Tener líderes que cuidadosamente piensen a través de objetivos de calidad y como estos objetivos se ajustan a las necesidades totales del negocio, no solo a las características de calidad del producto.

d) *Incluye la medición de la satisfacción del cliente.* El seguimiento y la medición de la satisfacción del cliente se basan en la revisión de la información relacionada con el cliente. La medición de la satisfacción de los clientes es utilizada como una herramienta vital en la organización para conocer “la voz del cliente” de manera eficaz y oportuna.<sup>74</sup>

e) *Cambios y mejoras en la terminología usada.* Existían confusiones en ISO 9001:1994 al momento de diferenciar los términos “subcontratista” y “proveedor”. Con esta nueva versión esta confusión queda resuelta, ya que se utilizan los términos de “proveedor”, “organización” y “cliente” para describir claramente la

---

<sup>73</sup> NMX-CC-9004-IMNC-2000 / ISO 9004:2000, pp. 6-7

<sup>74</sup> *Ibidem*, pp. 57-58

cadena de suministro.

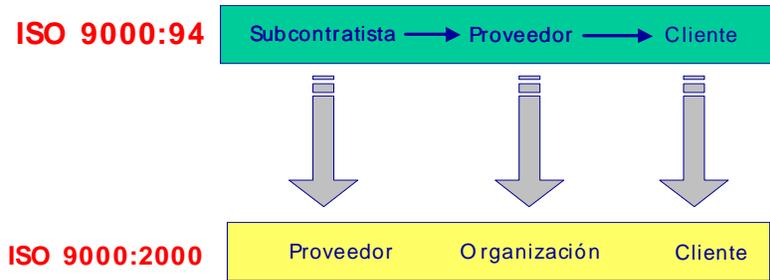


Fig. 3.4. Diferencias en la terminología usada entre ISO 9001:1994 e ISO 9001:2000.

f) *Cambio el enfoque (Aseguramiento de calidad vs. Administración de la calidad):*

En la Figura 3.5 se esquematiza la diferencia entre ambos conceptos y la Tabla 3.1 se indican la diferencias básicas entre ambos.

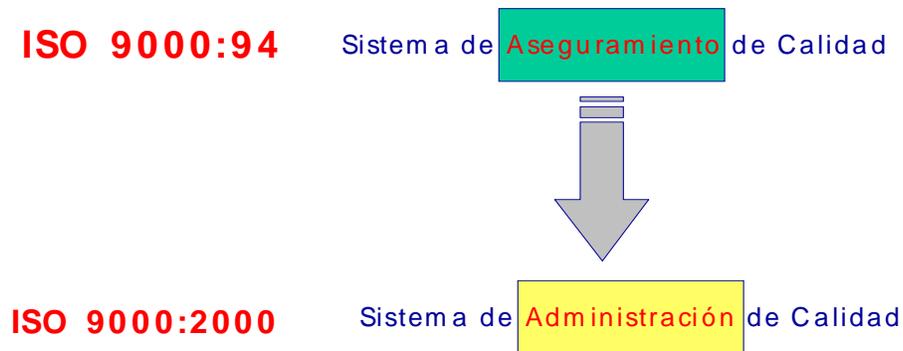


Fig. 3.5. El cambio de enfoque de ISO 9000:1994 a ISO 9001:2000.

### ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- **Demostración** del logro de los requerimientos de calidad.
- **Motivado** principalmente por **clientes externos** a la organización.
- La meta es **satisfacer** a todos los **clientes**.
- El alcance incluye las **actividades que impacten directamente los resultados de los procesos y los productos**.

### GESTION DE CALIDAD

- **Logro** de los resultados relacionados con la calidad.
- **Motivada** por los accionistas internos a la organización, especialmente la **alta dirección** de la organización.
- La meta es **satisfacer** a todos los involucrados del **sistema**.
- El alcance incluye todas las **actividades que impacten los resultados totales del negocio de la organización**.

Tabla 3.1. Diferencias entre un Sistema de “Administración” de la calidad vs. Sistema de “Administración” de la calidad.

- g) *Medición holística del Sistema*. Un punto clave es la incorporación de un modelo de administración de calidad basada en una medición holística del sistema.<sup>75</sup> Una medición holística del sistema implica tomar en cuenta todo el conjunto de procesos, no de manera aislada sino de forma entrelazada.

---

<sup>75</sup> *Op.Cit*, pp. 37



Fig. 3.6. Visión holística en ISO 9001:2000.

- h) *Cambiar el énfasis del sistema de documentación para administración de procesos al cumplimiento de resultados planeados. Asegurar la documentación que la organización necesita es verdaderamente útil y soporta los objetivos de los procesos. Cumplir con la documentación no debe ser visto como un fin por si mismo, si no más allá, como un elemento clave para asegurar satisfactoriamente la salida del proceso.*<sup>76</sup>
- i) *Ampliar el enfoque de dar capacitación hacia la administración de competencias. El nuevo estándar se dirige a ambos. Cambiar el énfasis del programa de capacitación desde una capacitación planeada y conducida hacia un entendimiento completo de las necesidades de competencia de la fuerza de trabajo y proveerlas*

<sup>76</sup> Op. Cit., p. 58

para cubrirlas. El entrenamiento debe ser planeado para alcanzar las necesidades identificadas. Pero una vez que las necesidades de competencia son conocidas, otras acciones – no solo la capacitación – deben ser necesarias. Aquellas otras acciones pueden incluir contratar nuevo personal con la educación necesaria o la reasignación del trabajo.<sup>77</sup>

- j) *Ambiente de trabajo.* Adicionalmente identifiqué que el reenfoque del sistema debe ser incluir aspectos de ecología, seguridad e higiene, como parte del sistema de Administración de la calidad.

### *3.3 Análisis comparativo ISO 9001:2000 vs. ISO 9001:1994*

En el Anexo III se muestra el análisis detallado de los requerimientos de la norma ISO 9001:2000 (columna 1) vs. ISO 9001:1994 (columna 2). En la Columna 3 se indica aquellos elementos que fueron incorporados o existe un cambio mayor; aquellos cambios con una afectación menor, pero significativos; y aquellas cláusulas que no cambió respecto a la versión anterior.

En general, la norma ISO 9001:2000 cambió en su totalidad, se mantienen algunos elementos de su predecesora, otros en cambio fueron reescritos y otros se incorporan como elementos nuevos de Administración de procesos. Los cambios y los nuevos conceptos

---

<sup>77</sup> *Ibidem*, p. 58.

fueron ordenados de manera diferente y más coherente para asegurar que el sistema de Administración de calidad y su interacción contribuya a una organización en dar valor a sus procesos y que estos permitan medir el desempeño de la compañía. La nueva estructura de la norma hace más fácil su implementación, para cualquier tipo de organización, sin importar su tamaño, giro comercial o el producto o servicio suministrado.

Como se mencionó anteriormente en este capítulo, existen nuevos elementos para ser implementados por las organizaciones. La implementación de los conceptos de procesos, mejora continua, medición de los procesos y satisfacción de los clientes, son solo algunos de los cambios principales y que deben ayudar a las empresas en el mejoramiento e identificación de oportunidades de crecimiento y reordenamiento general en su Administración empresarial.

#### *3.4. Transición hacia ISO 9001:2000*

“Para aquellas organizaciones cuyos objetivos de negocio y de calidad incluyen el cumplimiento de la familia de estándares, el 15 de diciembre... es la fecha límite para las compañías actualmente certificadas en ISO 9001:1994 para hacer su transición a la versión 2000 del estándar”<sup>78</sup>. Esto se debe a que posterior a su publicación las organizaciones cuentan con 3 años para hacer la transición correspondiente.

---

<sup>78</sup> *Ibidem*, p. 58.

Esto incluye la necesidad de revisar, reestructurar y cubrir toda la documentación del sistema de calidad – incluyendo el Manual de calidad, procedimientos e instrucciones de trabajo – así mismo también la necesidad de una cuidadosa y activa participación de la alta dirección para el sistema de calidad.<sup>79</sup>

“El estándar claramente explica que la calidad debe ser manifestada no solo en los productos, sino también en los procesos y sistemas. Enfatiza la necesidad de una mejora continua in términos de eficiencia, así como de efectividad. Mientras el cliente puede ser el principal beneficiario de la efectividad, la organización gana mas cuando hace que sus procesos sean más eficientes. Este factor no ha sido apreciado adecuadamente por la alta dirección en la mayoría de las organizaciones”.

“El nuevo estándar requiere menos en términos de procedimientos formales, y permite variaciones considerables en la documentación que una organización puede elegir mantener. Esta elección debería obviamente depender de la complejidad de un proceso, beneficio del personal, el riesgo involucrado, y el tamaño de la organización. Un buen entendimiento de lo anterior debe quitar de la mente de mucha gente que el estándar es “mucho papeleo”.

Su fuerte énfasis en procesos puede permitir a una organización enfocarse a procesos, entradas, salidas, controles, eficiencia y efectividad, así como hacer a la medida el estándar

---

<sup>79</sup> Op. Cit. p. 37

para ajustarse a los procesos, y no a la inversa. Este enfoque integra al estándar con los procesos de la organización, y quita la imagen de “burocracia innecesaria, extra” que fue el legado inherente de la versión anterior. Es importante para una organización ver el nuevo estándar como parte de sus procesos día-día, en lugar de generar nueva actividades.<sup>80</sup>

SEFEUR, es una empresa que tiene varios talleres de mantenimiento y rehabilitación, todos estos certificados inicialmente en ISO 9001:1994, excepto el taller de Morelia:

- Xalapa, Veracruz,
- Monterrey, Nuevo León
- Tlalnepantla, Estado de México
- Morelia, Michoacán

En este sentido, “es deseable que se entienda los desafíos de implementar los estándares de administración de calidad. Los gerentes de calidad de cada sitio usualmente quieren hacer las cosas bajo su propia forma porque están convencidos que su sitio es único”.<sup>81</sup> En cada sitio de trabajo en SEFEUR se cuenta con un responsable de calidad que en un inicio de la certificación pensaban de esta forma, sin embargo “aun si los sitios difieren uno de otro,

---

80 Sadiq, Nem, “ISO 9000 Standards: Where's the Value?”, *Manufacturing Engineering [H.W. Wilson - AST]* Vol. 129, N° 4, Oct 2002, p. 120

81 Mercier, David J, “A global approach to ISO 9000”, *Quality Progress Vol. 35, No.10*, Milwaukee, Oct 2002, p. 56

muchos sitios dentro de una organización tienen suficiente en común para aplicar el estándar (ISO 9001:2000) en toda la organización.

Aplicando el enfoque global de ISO 9000 se traduce en reducción de costos, procesos compartidos y mejora en los tiempos de certificación”.<sup>82</sup> Esto resulta cierto, y desde mi experiencia se logró aplicar ISO 9000 con procesos comunes y una reducción significativa del periodo de transición.

Los beneficios esperados en la nueva versión de ISO 9001:2000 son entre otros<sup>83</sup> el incremento en el uso de datos como herramienta de administración de negocios, la mejora en la satisfacción de los clientes, incremento en el compromiso de la dirección hacia el Sistema de Calidad, revisiones del sistema de calidad por la dirección más eficientes.

---

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 57.

<sup>83</sup> Liebsman, Sandford, Et. Al., “ISO 9000:2000 experiences: First results are in” *Quality Progress*, Milwaukee, Apr 2002, p. 20

## **RESUMEN:**

Este Capítulo ofrece una visión de los cambios conceptuales y esenciales de la estándar internacional ISO 9000:2000 con respecto a la norma ISO 9001:1994. Se mencionan las implicaciones más importantes el adoptar el nuevo estándar y finalmente se dan algunos beneficios esperados.

La norma ISO 9000 ha sufrido varias modificaciones a lo largo del tiempo, la más reciente realizada en el año 2000 por el comité técnico ISO/TC 176, fue una revisión técnica que involucró, no solo la reestructuración de su contenido, sino que se rescribió completamente utilizando los 8 principios de la calidad.

La aplicación de estos principios no solo proporcionaran beneficios directos sino que también hace una importante contribución a la Administración de costos y riesgos. Las consideraciones de beneficios reales, costos y Administración de riesgos, son importantes para una organización y sus clientes.

La aplicación y uso de las normas ISO 9000 llevan intrínseco el beneficio de dar orden y mejoras a las empresas. Es necesario, sin embargo, que la empresa no cometa el error de preocuparse únicamente por la conformidad de su sistema de administración de calidad sino que tome en cuenta la efectividad práctica del mismo, según se menciona en este capítulo.

La certificación debería ser, para la empresa, una consecuencia natural de su forma de trabajar todos los días en sus labores diarias.

Los requisitos de las normas fueron establecidos de manera genérica, los cuales son aplicables a una gran variedad de empresas. Por lo tanto, cada empresa debe ajustar su sistema de Administración de calidad a la medida, con el fin de que cada requisito sea cumplido de la mejor manera posible y con el máximo valor agregado para la organización.

# **CAPITULO 4**

## **Capítulo 4. Herramientas de clase mundial: programa corporativo**

### **“calidad con enfoque”.**

Este capítulo se describe el programa corporativo de calidad que SEFEUR utiliza como plataforma para la implementación de herramientas y metodologías. El Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR logra conjuntar estas metodologías con los requisitos de la norma ISO 9001:2000 y los procesos reales de la compañía. Este programa corporativo establece los caminos necesarios para implementar calidad de clase mundial para los clientes, y al mismo tiempo compromete todos sus recursos, incluyendo a los proveedores para el logro de la satisfacción de sus clientes, en un marco de beneficio económico para el negocio.

#### *4.1. Herramientas de clase mundial de la empresa en estudio.*

SEFEUR cuenta con un programa corporativo de calidad que desde ahora lo llamaré “Calidad con Enfoque” ó simplemente, “CE”. Este programa fue desarrollado por un grupo de expertos, asesores y consultores de renombre internacional en el corporativo de SEFEUR, en Francia. Las herramientas y metodología disponibles en este programa son el complemento del Sistema de Administración de calidad que SEFEUR utiliza para su Administración de procesos y de negocio. Este programa ha sido adoptado con gran entusiasmo por el personal involucrado y representa gran parte del Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR. Detallaré el esquema general y profundizaré en él; este programa corporativo es una recopilación de las mejores prácticas implementadas en

organizaciones de talla internacional, y mi intención es dar el detalle necesario para entenderlo y entender sus principios y finalidad principal: desarrollar calidad de clase mundial para los clientes.

Calidad con Enfoque es un programa de cambio que aporta las mejores prácticas, herramientas, estructuras y sistemas, así como la metodología y recursos para su despliegue en todas las áreas de SEFEUR, permite ofrecer calidad total a los Clientes de SEFEUR y resultados financieros a los Accionistas a partir de mejoras continuas y escalonadas de los procesos y aumenta la calidad de vida de los Empleados de SEFEUR.

Calidad con Enfoque esta dividido en 6 *palancas* principales:

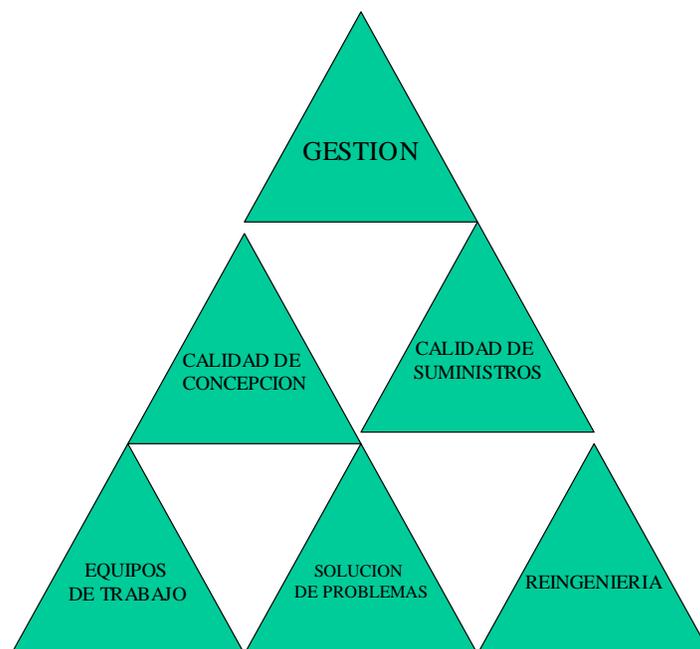


Fig. 4.1 Representación gráfica de las palancas del programa corporativo “calidad con enfoque” de SEFEUR.

## 4.2. Programa Corporativo “Calidad Con Enfoque”

Este programa corporativo como se muestra en la Fig. 4.1 esta diseñado en forma de pirámide, donde la base proporciona las palancas de herramientas y metodología para soportar y mejorar los procesos de la organización. En esta base se dan los lineamientos para tener una estructura sólida: Los recursos humanos, la solución de problemas y la reingeniería de procesos. En el siguiente nivel de esta pirámide se establecen las palancas de acción, es decir, el diseño robusto de los productos y servicios que proporciona la organización y su forma de gestionarlos, así como, el correcto suministro de partes de calidad a un costo acordado y con el tiempo de entrega esperado. Finalmente en la punta de la pirámide se establece la principal actividad de la compañía: la gestión de proyectos.

Cada una de estas palancas a su vez esta dividido en *iniciativas*. Estas iniciativas dan a la empresa las herramientas necesarias para el buen desempeño y mejoramiento, tanto de procesos, como de beneficios en flujo de efectivo y margen bruto.

El apelativo de “*palanca*” atiende básicamente a la idea de que SEFEUR continuamente ascienda de nivel y llegar a ser una empresa de clase mundial. La Fig. 4.2 ejemplifica esta analogía. Para esto es necesario poner una palanca a la rueda (que simbólicamente significa la empresa SEFEUR) hacia la cima de la excelencia. Todas las palancas utilizan en ciclo Deming (Plan, Do, Check, Act) (Planear, Hacer, verificar, actuar).

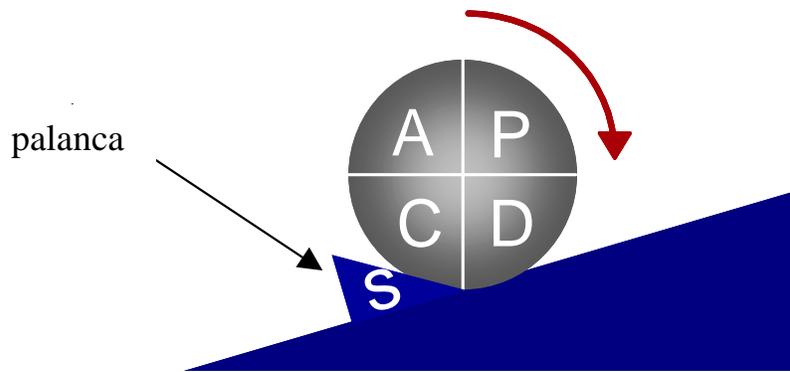


Fig. 4.2. Representación gráfica del concepto “palanca”.

A continuación se describe el objetivo principal de cada una de las seis palancas de este programa corporativo.

1. *Solución de problemas.* El objetivo principal de esta palanca es el reconocer, resolver y aprender de los problemas de calidad de la organización, construyendo un método sistemático para medir, analizar y mejorar los procesos de negocio a través de todas las palancas de CE, identificando áreas críticas que pueden causar resultados impactantes en la penetración del mercado, la velocidad de organizarse y el costo de hacer negocio.
2. *Equipos de Trabajo.* El objetivo de esta palanca es proporcionar a los recursos humanos el empowerment y la multihabilidad para maximizar, tanto la responsabilidad del equipo al que pertenecen y la contribución al desempeño de la calidad.
3. *Reingeniería.* El objetivo de esta palanca es poner a los equipos de planta como si

fueran nuevos y continuamente mejorar la capacidad de los procesos, la productividad y la flexibilidad de los procesos.

4. *Calidad de concepción.* El objetivo de esta palanca es llevar a cabo un riguroso diseño del producto y practicas de ingeniería para asegurar que la calidad pueda ser controlable en los procesos subsecuentes.
5. *Suministros de Calidad.* El objetivo de esta palanca es seleccionar, organizar, y desarrollar a los proveedores para una entrega sistemática libre de defectos y contribuir a las expectativas del cliente final.
6. *Gestión.* El objetivo de esta palanca es optimizar la gestión administrativa de proyectos, manejar los riesgos, administrar las oportunidades y finalmente cumplir con los compromisos de los clientes.

Las herramientas que este programa corporativo utiliza a lo largo de todas las palancas y sin ser exhaustivo son:

- 6 sigma,
- desarrollo de proveedores,
- auditorias a proceso,
- reingeniería de procesos,
- 5 's,
- TPM (Total Productive Maintenance por sus siglas en inglés) Mantenimiento

Productivo Total,

- SMED (Single Minute Exchange of Die) Cambio rápido en un minuto de herramental,
- Costos de no-calidad,
- administración visual,
- sistema de sugerencias,
- mapeo de procesos,
- entre otros.

La aplicación al 100% de esta metodología es un proceso que tarda aproximadamente 4 años en llevarse a cabo. Actualmente SEFEUR tiene implementado un 30% de este programa corporativo. “Calidad con enfoque” va más allá que un simple sistema de administración de calidad, es el desarrollo de calidad de clase mundial para los clientes.

Los objetivos principales del programa Calidad con enfoque son el QCD por sus siglas en ingles (Quality, Cost and Delivery) Costo, Calidad y Tiempo de entrega. Entregar productos que cumplan con el desempeño comprometido (Q), al costo acordado (C) y en el tiempo de entrega establecido (D).

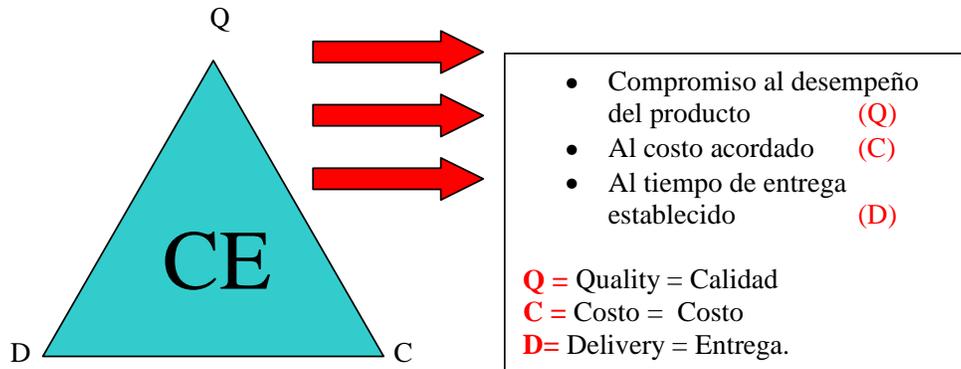


Fig. 4.3. Objetivos principales del programa corporativo “Calidad con Enfoque”.

### 4.3. Descripción de las principales palancas del programa “Calidad con Enfoque”

#### 4.3.1 Solución de problemas.

Esta palanca utiliza la metodología de 6 sigma para su propósito. En la Fig. 4.4 se esquematiza los pasos que se utilizan en esta palanca para la solución efectiva y sistemática de problemas.

Los objetivos de esta palanca como un «sistema» de mejora continua son :

- a) satisfacer al cliente,
- b) reducir los costos de no calidad,
- c) reducir el tiempo ciclo de los procesos,
- d) aumentar la productividad de los procesos,
- e) establecer la responsabilidad y reconocimiento de personas,

- f) obtener rentas netas y
- g) recibir un beneficio económico.

La metodología y las herramientas utilizadas en esta palanca están tomados de 6 Sigma, la cual tiene 8 pasos para implementarlo en un proyecto de mejora.

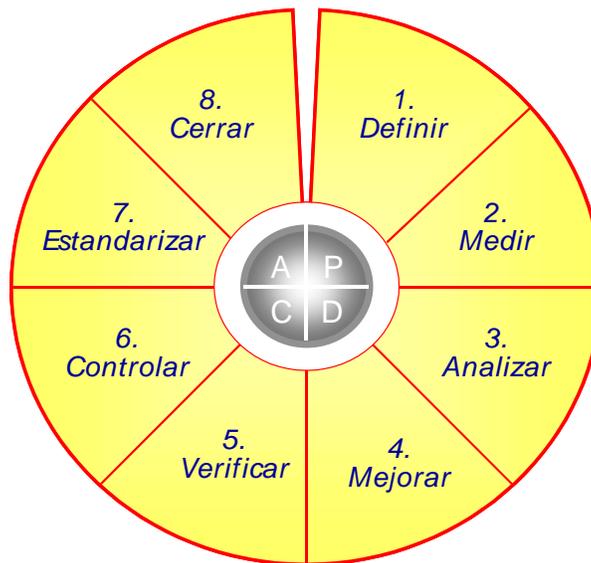


Fig. 4.4. Ciclo de mejora continua utilizado en la palanca Solución de problemas.

#### *Paso 1: DEFINIR*

En este primer paso la organización tiene que definir el objetivo y el alcance de la Acción y obtener información sobre el proceso y del Cliente, ya sea interno o externo.

El resultado esperado de este paso son, por una parte, una declaración clara de la mejora que se pretende lograr y la forma de medirla, un mapa del proceso de alto nivel, es decir, con una visión muy panorámica del mismo, y finalmente una lista de lo que es importante

para el cliente, llamados puntos Críticos para el Cliente ó CTC por sus siglas en ingles (Critical to Customer).

### *Paso 2: MEDIR*

En este segundo paso la organización debe centrar el esfuerzo de mejora realizando una recopilación de la información sobre la situación actual.

El resultado final de este paso son una serie de datos que especifican dónde o cuándo se presentan los problemas y los datos básicos sobre la Sigma actual de los procesos.

En este paso, se recopilan datos para permitir una comprensión real de lo que está ocurriendo en este momento en el proceso que se va a mejorar, tomado en cuenta la mejor estrategia de muestreo, la validación de los sistemas de medición, el análisis de los patrones de los datos, así como la determinación de la capacidad actual del proceso. En la Fig. 4.5. se establece esquemáticamente las etapas para la recopilación de datos.



Fig. 4.5. Etapas para la recopilación de datos.

### *Paso 3: ANALIZAR*

Una vez que los datos han sido recopilados, según el paso anterior, la organización debe identificar las causas principales y confirmarlo con datos.

El resultado esperado en este paso es la verificación y confirmación de la teoría establecida. En este paso se desarrollarán las teorías sobre las causas de los problemas que ha identificado. Aquí se utilizan herramientas estadísticas para prueba de hipótesis y análisis de regresión, así como diseño de experimentos y/o superficie de respuestas. En la Fig. 4.6. se muestra el flujo a seguir durante este paso.



Fig. 4.6. Etapas para el análisis de datos.

La aplicación del diseño de experimentos permitirá optimizar la variable de respuesta y las causas verificadas formarán la base para las soluciones de Mejorar (Paso 4).

### *Paso 4: MEJORAR*

Una vez concluido el paso de análisis de los datos, ahora es necesario desarrollar, probar e implantar las soluciones dirigidas a las causas originales, con el objeto de obtener como resultado acciones planificadas, evaluadas y verificadas que eliminen o reduzcan el impacto de las causas originales identificadas.

En este paso se decide si es necesario optar por mejoras iterativas o por el contrario, si se requiere de un rediseño fundamental.

Posteriormente se desarrollan e implantan las soluciones dirigidas específicamente a esas causas verificadas, elaborando y ejecutando minuciosamente los planes de implantación. En la Fig. 4.6 se presenta el flujo de actividades para la implantación de las soluciones determinadas en este paso.

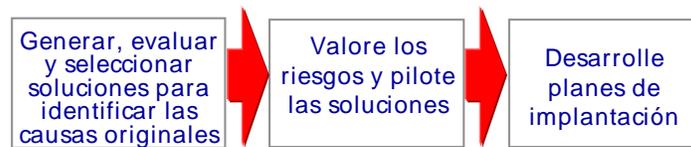


Fig. 4.7. Etapas para la implantación de las soluciones determinadas.

Es importante planificar la forma de evaluar los resultados en el paso 5, Verificar.

#### *Paso 5: VERIFICAR*

El objetivo de este paso es utilizar datos para evaluar las soluciones y los planes, validando todo ello en un proceso práctico real.

El resultado de este paso es un análisis previo y posterior a las soluciones determinadas, para obtener resultados que demuestren que la mejora ha funcionado en un proceso práctico real. Aquí se establecen los planes para garantizar que el problema se ha erradicado definitivamente.

Sin embargo, muchas veces una solución no satisface completamente las expectativas, y puede ser necesario retroceder al paso 2, Definir, al paso 3, Medir, o al paso 4, Mejorar, para reconsiderar algunos aspectos de la Acción.

En este paso, se toman los métodos que han demostrado su eficiencia en el paso 4, Mejorar, se comprueba de qué modo han afectado esos cambios a los procesos reales, se revisa el trabajo realizado en todos los pasos anteriores, y se identifican los vacíos que puedan quedar. En la Fig. 4.8. se esquematiza la evaluación de los resultados de la mejora implantada.

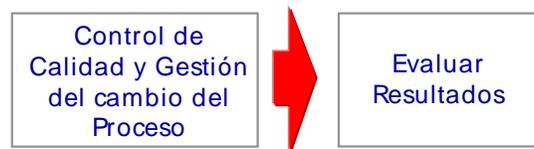


Fig. 4.8. Etapas para la verificación y evaluación de la mejora implantada..

### *Paso 6: CONTROLAR*

Este paso tiene por objeto garantizar que se han puesto en marcha los medios necesarios para generar resultados consistentes con el tiempo y centrarse en el proceso.

El resultado esperado es un conjunto claro de medidas para asegurar el control del proceso (incluye herramientas, instrumentos, límites de especificaciones), la demostración del control del proceso realizado por el personal responsable.

En este paso, se toman los métodos que han demostrado su eficiencia en el entorno real, y se verifica que no queda ningún vacío por llenar. En la Fig. 4.9 se esquematiza las etapas para el monitoreo de las acciones y la confirmación de resultados.



Fig. 4.9. Etapas para el monitoreo de las acciones y confirmación de resultados.

Es importante señalar de que la organización debe asegurarse de que exista un seguimiento continuo vigente para mantener el control del proceso mejorado.

#### *Paso 7: ESTANDARIZAR*

El objetivo de este paso es capitalizar los conocimientos prácticos recién adquiridos, evitar que vuelva a ocurrir y aplicar a otros procesos en cuanto sea posible, integrando procedimientos operativos personalizados (Revisiones de Diseño, diseño de procesos, etc.) en los códigos de prácticas, documentándolos en una base de datos compartida y la aplicación de cambios siempre que se plantee un problema igual.

El problema erradicado para el que ahora se tiene una solución de eficacia demostrada ocurrirá probablemente en otro lugar o en otro momento en un entorno semejante. Este paso debe minimizar la oportunidad de que este problema se reproduzca en otro producto o proceso; al menos la solución aplicada deberá ser fácil de recuperar.

### *Paso 8: CERRAR*

Este último paso tiene por objetivo terminar la Acción y dejar libre al equipo que se ha encargado de ella, extraer conclusiones y comunicar los beneficios de la Acción con una premisa en mente: si no se han dividido los defectos por 10, reaccionar e iniciar un nuevo ciclo de solución del problema.

En este paso se cierran los beneficios financieros y se anotan en los libros correspondientes, sin pasar por alto el recompensar al equipo, dejándolo libre sin sentimientos de frustración.

Si el defecto no se ha dividido por 10, el equipo de la Acción continúa trabajando sin saltar a otro problema. Muchas veces, al final de una Acción, los equipos no saben cómo concluir, y siguen reuniéndose sin realizar ninguna aportación adicional.

También es el momento de que el equipo repase las lecciones aprendidas en términos de trabajo en equipo y eficiencia de equipo. Un resultado clave de este paso es una declaración clara (es decir, que se traduzca en cifras en la cuenta de Pérdidas y Ganancias) de los beneficios financieros aportados por la Acción



Fig. 4.10. Etapas para el cierre de un proyecto de mejora.

### 4.3.2. Calidad de concepción.

Mediante esta palanca se establecen las etapas adecuadas para realizar las revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo, con una premisa básica: “el mejor diseño es el más simple que funciona...”.<sup>84</sup> Estas etapas son llamadas “GR”, por sus siglas en inglés (Gates Reviews) o “Compuertas de Revisión”, y gráficamente están representadas en un ciclo “V” y se dividen como sigue:

- SGR. Specification Gate Review. (Revisión de las especificaciones)
- PGR: Preliminary Gate Review (Revisión preliminar del diseño y desarrollo)
- CGR: Critical Gate Review (Revisión Crítica del diseño y desarrollo)
- FEI: First Equipment Inspection (Inspección del primer equipo)
- IQA: Initial Quality Approval (Aprobación Inicial de Calidad)
- FQA: Final Quality Acceptance.(Aceptación Final de Calidad)

---

84 Albert Einstein.

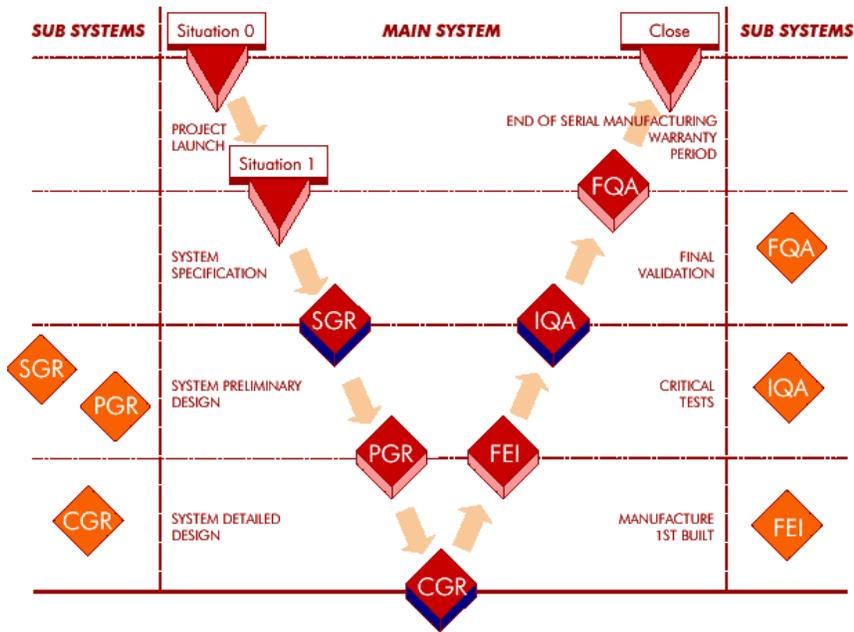


Fig. 4.11. Ciclo “V” de la aplicación de Gates Reviews.

El diseño tiene que pasar por todas y cada una de estas etapas. Una regla es que no se puede continuar con el desarrollo del diseño de un producto sin haber sido aprobada la etapa correspondiente. Esta aprobación se realiza mediante la aplicación de listas de verificación, en la cuales se realiza una verificación de todos los puntos críticos determinados para el producto y su funcionalidad. La aprobación es conducida por un grupo multidisciplinario y una vez que este grupo autoriza la etapa, se documentan las acciones derivadas, y se continua con la siguiente etapa.

La etapa más crítica es la CGR y no se puede continuar a la siguiente etapa hasta que el 100 por ciento de los puntos de la lista de verificación han sido revisado, validados y autorizados. Esta etapa es la que libera el diseño hacia el área de producción para una primer corrida del producto en cuestión.

### 4.3.3. Calidad de Suministros.

El objetivo principal de esta palanca es que todo lo que hace SEFEUR para sus clientes, sea también realizado por sus proveedores estratégicos para su beneficio, es decir, lo que SEFEUR busca de sus proveedores es que apliquen la misma metodología de este programa corporativo para la entrega de sus productos hacia el propio SEFEUR.

Esta Palanca esta dividida en 8 iniciativas que se relacionan entre sí y son la base primordial para la mejora del desempeño de los proveedores de la organización, y el actuar del personal involucrado en la aplicación de estas iniciativas.



Fig. 4.12. Las 8 iniciativas de la palanca “calidad de suministros”

1. *Aseguramiento de Calidad de Proveedores*: Esta iniciativa permite a SEFEUR proporcionarle al proveedor la información correcta, seleccionar al proveedor

correcto y entregar a producción el material suministrado por el proveedor a tiempo y completo, con garantía de calidad, con el fin de garantizar que todos los productos producidos externamente se fabriquen sistemáticamente de acuerdo con los requisitos del Cliente en términos de Calidad, Costo y Entrega. Define los pasos, las actividades, los actores y los resultados esperados en términos de QCD (Calidad, Costo y Tiempos de Entrega).

2. *Selección de proveedores:* Esta iniciativa es una actividad de búsqueda de un proveedor de materias primas o productos que presenten la mejor relación Calidad-Capacitación-Técnica-Precio, en relación a los requisitos de producción. Los criterios usados para la buena selección de proveedores se enuncian a continuación sin ser limitativos o restrictivos. Con estos criterios se estructura una matriz comparativa y según su ponderación se elige o selecciona el mejor proveedor:

- Precio,
- capacitación técnica,
- estabilidad financiera,
- servicio,
- ubicación,
- disponibilidad de existencias,
- certificación de calidad,
- competencia,
- capacidad de planta,
- clientes actuales,
- relaciones laborales,

- gama de productos,
- conciencia medioambiental,
- calidad,
- fiabilidad de entrega.
- Otros definidos por la organización.

3. *Archivo de Garantía de Calidad:* Esta iniciativa permite establecer una lista de verificación que ofrece una confirmación de que se cumplan los requisitos imprescindibles de garantía de calidad en todas las fases del diseño y la fabricación, y de que existe una prueba tangible de este hecho. Este documento contiene información sobre los controles, los procesos y las especificaciones que se aplican para garantizar el cumplimiento de las expectativas en términos de Calidad, Costo y Entrega (análisis AMEF, especificaciones de embalaje, diagrama de flujo del proceso, requisitos de Control estadístico, informe de validación, etc).

4. *Auditoria de Procesos del proveedor:* “Proceso del proveedor robusto = Producto de calidad”. Esta iniciativa permite un análisis en profundidad de la totalidad del proceso de fabricación de un producto, y que se utiliza para elaborar una lista de fallos potenciales o reales. Principalmente, esta destinada a identificar áreas para investigar la posibilidad de realizar mejoras en los procedimientos y los procesos, a fin de aumentar la eficiencia y la eficacia de la producción. Hace posible la identificación y medición de desviaciones con respecto a los requisitos preestablecidos del Archivo de garantía de calidad y puede conducir a una revisión

de estos requisitos, así como de su eficacia y adecuación. La calificación sirve para cuantificar los riesgos de calidad que incurre el proveedor hacia la organización. El resultado de esta auditoria procesos es un informe el cual proporciona un índice de riesgo, calculado mediante 2 parámetros: Nivel del Riesgo y Nivel de conformidad.

5. *Clasificación de proveedores:* Con esta iniciativa se aplica un cuestionario de evaluación al proveedor en cuestión, donde se establecen “Preguntas de Eliminación” o (EQ) “Eliminating Questions” y una calificación global. Del resultado global y la EQ se obtiene la clasificación final del proveedor. Ver tabla 4.1.

<b>CLASE A (o XA)</b>	Puntuación $\geq 75\%$ y Numero Total de EQ Cerradas $\leq 10$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobado para ofertas.</li> <li>• Aprobado para pedido en nuevos proyectos.</li> </ul>
<b>CLASE B (o XB)</b>	75% > Puntuación $\geq$ 50% y Numero Total de EQ Cerradas $\leq 14$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para un posible proveedor.</li> <li>• Aprobado para ofertas.</li> <li>• Se puede realizar el pedido tras la validación final del KCM.</li> <li>• Para un proveedor actual:</li> <li>• aprobado para ofertas.</li> <li>• aprobado para pedidos en nuevos proyectos.</li> <li>• Para ambos tipos de proveedores:</li> <li>• Se realizará una auditoria de seguimiento dentro de los 12 meses posteriores a la auditoria. Se debe lograr una mejora de 10 puntos en la clasificación. De lo contrario, el proveedor descenderá a la clase C y se deberá poner en práctica un plan para hallar nueva fuentes de suministros.</li> <li>• Las auditorias de seguimiento se llevarán a cabo periódicamente hasta que el proveedor alcance el nivel A (actividad de desarrollo del proveedor de Alstom). Se espera un 10% de mejora cada año.</li> </ul>
<b>CLASE C (o XC)</b>	Puntuación $< 50\%$ O Numero Total de EQ Cerradas $> 14$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para un posible proveedor.</li> <li>• No más oportunidades comerciales hasta que logren llegar a la Clase B.</li> <li>• Para un proveedor actual:</li> <li>• Ningún pedido, excepto en las ofertas en curso cuando no haya otra alternativa.</li> <li>• Se pondrá en práctica un plan de nuevas fuentes de suministros tras la aprobación del KCM de la decisión final.</li> </ul>

Tabla 4.1. Criterios para la clasificación final de proveedores.

6. *Evaluación del rendimiento del proveedor.* Con esta iniciativa se realiza una medición sistemática y precisa del rendimiento de los proveedores en cuanto a la Calidad de sus productos, el costo y la entrega a tiempo. Esta evaluación es la retroalimentación de la evaluación y clasificación original del proveedor al momento de seleccionarlo. Esta evaluación se mide con 2 criterios, el primero es la variabilidad o el rendimiento del proveedor en (Q1, C1, D1), y el segundo el efecto de la no calidad del negocio en un momento concreto (Q2, C2, D2). En la tabla 4.2 de explican los significados de cada uno de los criterios de medición.

Aspectos de evaluación	Criterios	Significado
<b>Calidad (Q, Quality) :</b>	Q1	Rechazos o defectos de la entrega (PPM)
	Q2	Incidentes de calidad (según contrato ó acuerdo).
<b>Costo (C, Cost):</b>	C1	% de reducción del costo.
	C2	Costo de no calidad de los componentes y piezas suministradas
<b>Entrega (D, Delivey):</b>	D1	% de entregas con retraso (o adelanto) con respecto a la fecha prevista.
	D2	Incidente de Entrega (según contrato ó acuerdo)

Tabla 4.2. Criterios para la evaluación del rendimiento de los proveedores.

La calificación global se calcula a partir de la suma de TODOS los elementos anteriores. Cada elemento tiene una ponderación a ser aplicada.

$$Q = Q1 \times Q2 = 40 \text{ máx.}$$

$$C = C1 \times C2 = 30 \text{ máx.}$$

$$D = D1 \times D2 = 30 \text{ máx.}$$

Calificación global (rendimiento) =  $Q + C + D = 100$  puntos.

7. *Entrenamiento:* Todo el personal de compras y logística es responsable de la introducción y la Administración de la calidad del negocio. Están plenamente capacitados y conocen a la perfección las prácticas de clase mundial, así como la forma de desplegarlas en una operación. Existen procesos en marcha que garantizan la comunicación y la comprensión de todas las expectativas y los estándares operativos sin ambigüedades por parte de todo el personal de Compras.
  
8. *Logística:* Todas las relaciones entre los distintos actores de la cadena de suministro están totalmente integradas, desde el cliente final hasta los proveedores. Están optimizadas mediante modernas herramientas de Administración informáticas y comunicación, embalajes reutilizables y calculo automático de necesidades.

#### **4.3.4 Gestión:**

Esta Palanca esta dividida en 9 iniciativas. Estas iniciativas están enfocadas a la administración eficiente de los proyectos de SEFEUR, que como se menciona anteriormente es la principal forma de administrara esta compañía: por proyectos.



Fig. 4.13. Las 10 iniciativas de la palanca “gestión”

9. *Administración de la Integración.* Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar que varios elementos del proyecto están coordinados correctamente.

- Administración de Propuesta: Este proceso permite normalizar las prácticas de propuestas para ofrecer una oferta consistente, con todos riesgos controlados y un margen optimizado.
- Administración del Proyecto: Este proceso despliega una práctica de trabajo de equipo proactiva, definiendo un proceso profesional y detallado para asegurar condiciones óptimas para iniciar y estimar Proyectos

10. *Administración del cambio de alcance.* Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar que el Proyecto incluye *todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido*, para completar el proyecto exitosamente.

- Permite normalizar actividades y recursos asociados, así como la estructura para asegurar propuestas eficientes multiunidad / negocio y una correcta operación de proyecto.
- Permite definir y comunicar QCD destino al principio de la propuesta y reconfirmarlos en el lanzamiento del proyecto.

11. *Administración del Tiempo.* Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar la terminación a tiempo del Proyecto.

- Asegura la correcta orientación de la administración del proyecto para entregar a tiempo el producto o servicio en cuestión.
- Asegura que cada proyecto usa una planeación como una herramienta día con día para una administración eficiente del proyecto, en particular para administrar interfaces organizacionales.

12. *Administración del Costo.* Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar que el Proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado, para ello cuenta con 4 elementos primordiales de control de los costos:

- **Proceso de Optimización del Costo:** Al inicio de cada propuesta se definen el objetivo y subsecuentemente en la fase de lanzamiento se crea un plan para identificar y asegurar los ahorros potenciales en cada una de las funciones principales para mejorar el margen del proyecto conservando el compromiso

del contrato.

- Proceso de Administración del Efectivo: Se crea la conciencia para los empleados de la importancia de la negociación enfocada al efectivo en la fase de propuesta y administración de efectivo durante la ejecución del proyecto para optimizar la situación de efectivo de la organización.
- Reglas Financieras ó NFR por sus siglas en inglés (New Financial Rules): Permite implementar una consolidación financiera estandarizada eficiente y reportes con riesgo compartido.
- Plan de Mejoramiento del Proyecto: Tener una sola herramienta de reporte para Riesgo, Oportunidades, Efectivo y administración de Costo.

13. *Administración de la Calidad.* Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar que el Proyecto satisficará las necesidades para las cuales se llevo al cabo, utilizando herramientas para la buena Administración de la calidad:

- Satisfacción del Cliente: Recolectar y dirigir todas las no satisfacciones existentes del cliente de SEFEUR y reducir el tiempo de respuesta para toda queja del cliente.
- Validación y Prueba: Permite definir una validación integrada y probar la metodología para cada proyecto basado de acuerdo con las condiciones contractuales y los objetivos QCD para mejorar la calidad del producto.
- Calidad del Proyecto: Implementar consolidación financiera estandarizada eficiente y reportes con riesgos compartidos

14. *Administración de Recursos Humanos*. Esta iniciativa describe los procesos requeridos para hacer más efectivo el uso de personas involucradas dentro del Proyecto, para esto se vale de 3 procesos principales:

- La Administración de Recursos: Proporcionar los recursos adecuados y a tiempo para la ejecución del proyecto y planear los recursos con anticipación en la fase de la propuesta u oferta.
- Población del Proyecto: Brindar los recursos adecuados a la elaboración y entrega de ofertas y la ejecución del proyecto.
- Capacitación: Desarrollar al personal para mejorar la rentabilidad y competencia del mismo.

15. *Administración de Comunicaciones*. Esta iniciativa describe los procesos requeridos para asegurar en tiempo y de manera apropiada la generación, recolección, diseminación, almacenamiento y ultimar la disposición de la información del Proyecto.

- Administración de los Datos del Proyecto: Introducir una administración de documentación estándar para la revisión de Proyecto & Reporte, mejorando la precisión, eficiencia y puntualidad del reporte.
- Cierre del Proyecto: Asegurar el Retorno de Experiencia de terminación del proyecto.

16. *Administración de Riesgos.* Esta iniciativa describe los procesos involucrados con la identificación, análisis y respuesta a Riesgos del Proyecto, ya sea propios o compartidos.

- Tener una percepción común y armonizada y medición del riesgo
- Desarrollar habilidades para advertencia de riesgo no técnico y administración
- Hacer de e-Project una herramienta primaria para la administración del riesgo

17. *Administración del Contrato.* Describe el proceso requerido para asegurar la eficiente administración del Cliente, tomando en cuenta que se debe:

- Construir, negociar, entender y administrar el contrato con Clientes y proveedores
- Construir una relación ganar / ganar con el Cliente
- Estar preparado para los reclamos

#### **4.3.5. Reingeniería.**

Esta palanca tiene por objeto aplicar herramientas de ingeniería industrial para eficientar los procesos productivos. El alcance de esta palanca incluye las operaciones de manufactura y todas las actividades que directamente las soportan, desde un pedido del cliente hasta la entrega del mismo, mediante 8 iniciativas que se describen a continuación:

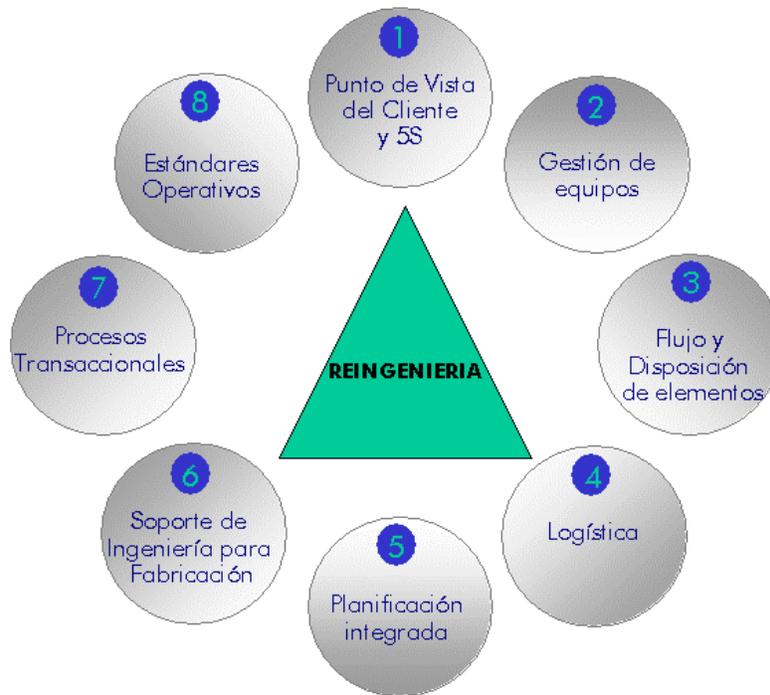


Fig. 4.14. Las 10 iniciativas de la palanca “gestión”

18. *Punto de Vista del cliente y 5 ‘s*: Esta iniciativa permite ver a las instalaciones (oficinas y fabrica) desde una perspectiva del cliente. Cuando un cliente visita las instalaciones de una organización, los clientes deben ver en las oficinas y en los talleres, que su producto esta siendo cuidadosamente manufacturado. La herramienta de 5’s es reconocida como un enfoque adecuado para asegurar:

- Que el cliente se sienta confiado acerca del cuidado que damos a su producto.
- Que todos los empleados consideran su espacio de trabajo como propio.
- Que las condiciones básicas, limpieza, orden, y estándares están implementados y visibles para permitir la calidad y una mejora continua.

19. *Gestión de Equipos*: El enfoque de TPM, por sus siglas en ingles (Total Productive Maintenance) o Mantenimiento productivo Total, proporciona la habilidad de medir

y mejorar la disponibilidad de los equipos de planta, por ejemplo la Eficiencia Operativa Global, la cual significa:

- Capacidad bajo control para producir productos de calidad.
- Incrementar la disponibilidad para ofrecer la máxima capacidad requerida.
- Prevención de deterioro de los equipos de proceso, los costos de mantenimiento son controlados e inversiones innecesarias son evitadas.

20. *Flujo y disposición de elementos (layout)*: Permite tener un flujo de productos, materiales e información de forma organizada y definidos consistentemente para proporcionar flujos simples y visibles, dando flexibilidad para mejorar la respuesta de la demanda del cliente y permitir la variación del rango de productos. Reducción del “Tiempo Ciclo” mejorando simultáneamente la Calidad, el Costo y la Entrega.

21. *Logística*: El flujo de los materiales suministrados, son administrados con los proveedores de acuerdo a los principios de Justo a Tiempo. Los flujos son organizados para tener el material correcto, con la presentación correcta, en el lugar correcto, en el tiempo correcto, y en la cantidad correcta. El sistema de Jaloneo o “pull” es usado para reducir tiempos de espera o inventarios excesivos.

22. *Planificación Integrada*: Establecimiento de la actividad de planeación “hacer lo que se planea y planear lo que se quiere hacer” . Este proceso tiene 3 objetivos:

- Asegurar la consistencia entre el flujo de información y físico con un enfoque en la exactitud de los datos.

- Sincronizar todas las actividades entre las áreas participantes, cliente y proveedores clave.
- Integración de un plan estratégico con el plan de operación.

23. *Soporte de Ingeniería de Manufactura:* Los ingenieros de soporte de procesos y los ingenieros expertos en procesos son los responsables clave para soportar las actividades de manufactura y el mejoramiento continuo de los mismos. Ellos definen y validan los nuevos procesos, nuevas tecnologías y establecen y determinan los estándares. Ellos administran todas las interfaces con otras actividades especialmente con:

- Diseño, para ser parte del nuevo desarrollo, validación de los datos técnicos, y verificar la manufacturabilidad.
- Compras, para integrar todos los requerimientos dentro de las especificaciones de los proveedores.

24. *Procesos Transaccionales:* Todo el proceso debe considerar desde el pedido del cliente hasta la entrega del producto al cliente. Una parte significativa del tiempo ciclo esta manejado por las transacciones entre las funciones operacionales y las funciones de soporte que están involucradas en el proceso global.

25. *Estándares de Operación:* Creación y actualización de estándares para ajustarlos a la mejor y mas eficiente practica dada a un momento, para instruir a los empleados, para sostener el mejoramiento y evitar caer a viejas practicas.

#### 4.4. Interacción entre palancas.

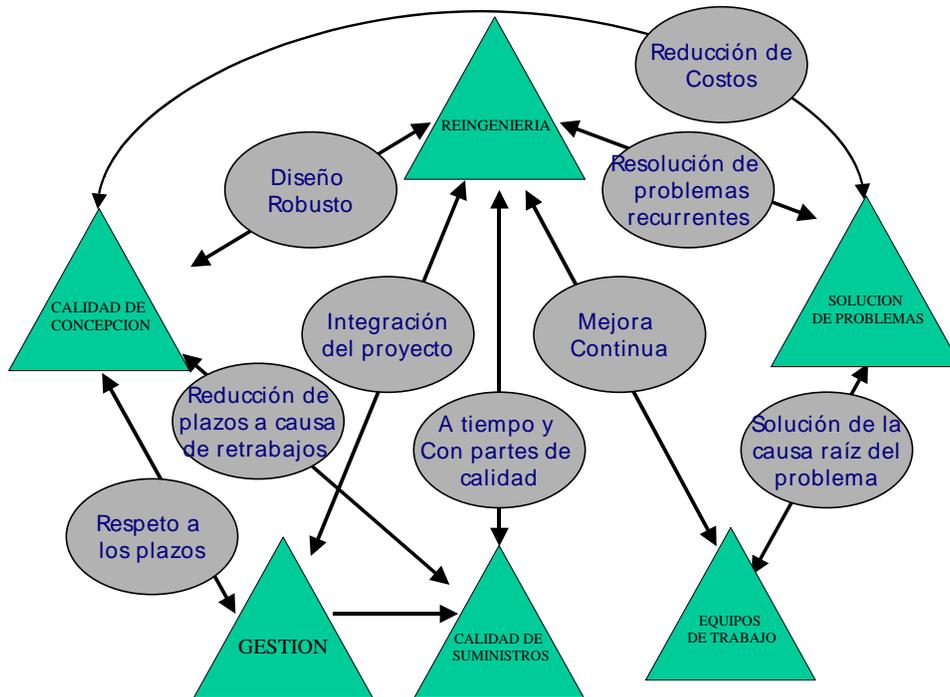


Fig. 4.15. Interacción entre palancas del programa corporativo Calidad con enfoque.

La interacción entre todas las palancas esta dada en la Fig. 4.15 . El programa CE supone que todas las palancas tienen una relación estrecha entre ellas:

- Por ejemplo, aplicando la palanca Calidad de Suministros podemos asegurar una entrega de partes a tiempo y con calidad y esto, ayuda a la palanca Reingeniería para lograr la reducción en los tiempos de fabricación esperados y definidos en esta última.
- Así mismo si aplicamos la palanca Calidad de Concepción satisfactoriamente, se logra un diseño robusto lo que trae como consecuencia que la producción se eviten retrabajos por una concepción errónea del producto.

## RESUMEN

En este capítulo se describe el programa corporativo de calidad de la empresa en estudio “calidad con Enfoque” CE. Este programa corporativo, es la base de SEFEUR para lograr mejorar el desempeño de sus procesos, así como reducir sus costos y aumento de la satisfacción de sus clientes. De igual manera se describen de manera general cada uno de los elementos que consta este programa y su interacción.

Son 6 las palancas que dan impulso a SEFEUR para la ascender la cima de la excelencia. Cada vez que se llega a un nivel, se pone la palanca para evitar que descienda de nivel. Esta palanca se activa y nos permite subir de nivel nuevamente hasta llegar a tener correctamente implementadas las herramientas de clase mundial que el cliente requiere.

La relación de estas palancas inciden y tienen un impacto directo sobre la producción de un producto, reduciendo los costos de producción, solucionando todos los problemas encontrados y finalmente logrando una mejora continua de los procesos de producción.

Es importante hacer mención que este programa de calidad, no solo es aplicable al tipo de industria, a la cual SEFEUR, pertenece. La correcta aplicación de un programa tan completo como lo es CE, brinda la posibilidad de cosechar frutos rápidamente a cualquier otra organización que así lo desee.

Cada *palanca* cuenta a su vez con *iniciativas* que establecen las metodologías, las herramientas y los procesos necesarios para iniciar con actividades particulares en cada uno

de sus enfoques. Estas iniciativas permiten ir midiendo el desempeño individual de lo que se quiere ir mejorando e ir monitoreando el avance real en cada palanca.

Todas las herramientas y metodologías aquí explicadas sirven como complemento para asegurar que el Sistema de Aseguramiento de Calidad de SEFEUR posee una sólida estructura y una coherencia entre los procesos de la compañía y su correcto desempeño en la práctica.

## **CAPITULO 5**

## **Capítulo 5. Estrategia, definición, implementación y desarrollo del sistema de Administración de Calidad en SEFEUR.**

En este capítulo expondré la estrategia de transición que definí en SEFEUR para iniciar el proceso de transición de ISO 9001:1994 hacia ISO 9001:2000. De igual forma detallaré el proceso de definición, desarrollo e implantación del Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR.

### *5.1 Definición de la estrategia de transición a ISO 9001:2000*

La estrategia de transición fue desarrollada por la Gerencia de Calidad de SEFEUR, revisada por el Director de Calidad y aprobada por el comité de Dirección.

Esta estrategia de transición toma en cuenta los conceptos y definiciones expuestas en el capítulo 2 y 3, así como las herramientas de mejora de procesos de SEFEUR, expuestas en el capítulo 4. La estrategia de transición le permitió tener muy claro cuales serían los pasos a seguir y las directrices que la regirían. La estrategia se elaboró durante el mes de enero del 2003, y se aprobó oficialmente a Finales del mismo mes.

La estrategia de transición consistió en los siguientes pasos:

1. Definición de la visión del Sistema de Administración de Calidad (SAC).

2. Determinación de la meta y objetivos a perseguir del Sistema de Administración de Calidad.
3. Identificación de la situación actual del SAC.
4. Identificación de los factores clave de éxito.
5. Definición de las etapas clave de transición ISO 9001:2000.
6. Establecimiento del modelo del SAC.
7. Definición del Plan y Programa de trabajo de implantación del SAC.

#### **5.1.1. Definición de la Visión del Sistema de Administración de Calidad.**

Como se comentó en la introducción, uno de los principales obstáculos que enfrentó SEFEUR para mantener su SAC, de manera que los resultados planeados se logaran, fue precisamente que se carecía de una visión del SAC, es decir, SEFEUR no carecía de una visión como empresa sino una que fuera específica para el SAC. De esta manera, lejos de definir una visión para la compañía, se procedió a establecer una visión de lo que el Comité de Dirección de SEFEUR quería de su SAC y los resultados esperados.

Para ello, el Comité de Dirección de SEFEUR, coordinada por la Gerencia de Calidad, se reunió en 2 talleres de trabajo de 1 hora cada uno para establecer su visión.

La visión que se definió fue la siguiente:

*“Definir una estructura totalmente nueva del sistema de calidad actual, estableciendo un sistema de trabajo integrado en los procesos reales de la compañía y la herramientas de **Calidad con Enfoque (CE)**, basado en los principios de mejora continua, obtención de beneficios a corto y largo plazo; reducción de costos de no calidad, y aumento en cash y productividad“*

De esta forma, SEFEUR trazó y estableció claramente lo que su SAC debía ofrecer, no como buenas intenciones, sino como el consenso de todos sus directivos y con la clara conciencia de lo que esto implica: un mayor compromiso de la Alta Dirección.

En la revista *Quality Digest*<sup>85</sup>, sus autores dan algunos significados de la frase “compromiso de la Alta Dirección“. “Esta frase tiene por lo menos 2 significados, en el contexto del involucramiento del 100 por ciento de los empleados y su esfuerzo en la calidad; ambos significados no están implicados, pero son necesarios también para el éxito. El primer significado es obvio: el presidente y aquellos que le reportan a el o ella directamente“. “Estas personas esgrimen el poder y su compromiso es de el hacer o romper la variedad”

“El segundo significado puede ser no tan obvio, aunque pequeño pero importante“. “Para la mayoría de las personas de la nomina, aquellas personas en la cima son personajes distantes, no tan reales. Quien si es real para ellos es la persona que puede hacer sudar a su jefe. Esta pesota que induce al sudor es la “Alta Dirección“. En otras palabras cualquiera

---

85 Townsend Pat & Geghardt Joan, “Defining Top Management Commitment”, *Quality Digest Magazine*, Agosto 2000.

que esta 2 niveles arriba de cualquiera en la jerarquía de la compañía es, para efectos funcionales, un miembro de la alta dirección, y el compromiso al esfuerzo de calidad a ese nivel es vital.”

En el mismo artículo, se menciona que “el compromiso de la alta dirección debe ser activo, obvio e informal:

- *Activo:* Antes de la implementación de un proceso de calidad, los directivos deben estar involucrados en la definición del proceso. Una vez iniciado, ellos deben realizar mejoras en lo que ellos personalmente hacen; ellos deberían tomar parte en las juntas y discusiones que guían la evolución del proceso; y ellos deben ser los jugadores clave en el reconocimiento, gratitud y celebración que es parte integral del proceso.
- *Obvio:* La gente no puede seguir un ejemplo que no ven. Cuando los directivos realizan una mejora en la forma que ellos realizan algo, ellos tendrán que asegurarse que la palabra mejoramiento surja.
- *Informal:* Una de las responsabilidades que va con la dirección de los esfuerzos de calidad es entender qué está sucediendo. Esto requerirá de algún tiempo para leer y, tal vez, ocasionalmente a asistir a presentaciones largas. Los directivos necesitan tener la habilidad de mantener razonablemente una discusión informada con los subordinados acerca de algún tema de calidad.“

### **5.1.2. Determinación de la meta y objetivos del SAC.**

De igual manera se debía determinar cual era la meta a seguir en la transición hacia ISO 9001:2000 y sus objetivos a cumplir. En este sentido la meta y los objetivos fueron ambiciosos. Tomar solo 7 meses en hacer toda la transición de su sistema de Aseguramiento de Calidad, es decir de Finales de Enero 2003 se debía realizar la transición del SAC y recertificarlo a Finales de Agosto 2003.

El problema ante esta situación, en realidad, se agrava cuando de tiempo se habla. SEFEUR empezó, ya desde el año 2002 a hablar de la necesidad del cambio de pensamiento dentro de la organización, es decir, la organización enfrenta el serio problema de romper la inercia de un sistema de calidad, ya “dominado” por otro que empujara y dirigiera a la empresa hacia una verdadera y tangible administración por procesos, y la medición del desempeño de los mismos.

No fue tarea fácil, primeramente se convenció a la Alta Dirección de la importancia de su involucramiento y compromiso para la promoción de un SAC, cuyo fin no solo sea obtener un certificado, sino también de que este SAC traiga beneficios reales a la organización. El tiempo se acortó y la estrategia de transición fue crucial.

Así, en este contexto, se definió la meta a perseguir:

*Renovación del sistema de calidad actual de SEFEUR con la norma ISO 9001:2000 y certificarlo en Agosto del 2003 con un enfoque a procesos.*

Los objetivos definidos fueron:

- 1. Adoptar dentro de este nuevo sistema de calidad todas las palancas de “Calidad con Enfoque” y sus herramientas estableciendo claramente los procesos clave y apoyo de la compañía.*
- 2. Incluir en la certificación del SAC a la unidad de Morelia, dedicada a la actividad de Mantenimiento de Vías para el sector ferroviario.*

El primer objetivo se debe primordialmente debido a que, tanto el SAC de SEFEUR, como las herramientas corporativas, estaban desasociadas, no estaban ligadas y en muchas ocasiones se interponían y veían ambos, tanto el SAC como el programa corporativo CE, como 2 sistemas independientes a los cuales debían responder.

El segundo objetivo se incluyó debido a que se identificó como un factor clave para SEFEUR: *“Ser la primera empresa dedicada al Mantenimiento de Vías Férreas en México, y por consiguiente la oportunidad de abrir el mercado e imponer nuevos estándares”*.

### **5.1.3. Identificación de la Situación Actual del SAC**

La Alta Dirección de una organización no se preocupa solamente por la satisfacción de los clientes / usuarios, se preocupa también en tener unas finanzas sanas, por lo que la gestión

financiera no debe aislarse del sistema de calidad total, de ahí que los principales indicadores de costos de calidad estén ligados a los indicadores financieros.<sup>86</sup>

Con este premisa en mente, SEFEUR se enfrentó ante la imperiosa necesidad de medir sus procesos y que estos, como resultado de una buena gestión empresarial, tengan un desempeño benéfico, tanto en lo económico como lo productivo. No solo por cuestiones de iniciativa propia la empresa en estudio se enfrenta ante esta situación, debemos recordar que el plazo para que las organizaciones certificadas actualmente con la versión del año 94 de ISO 9000, y que deseen continuar con esta, vence a finales del año 2003

SEFEUR necesitó un cambio profundo en su forma de administrar sus procesos y sobretodo el convencimiento pleno de sus ejecutivos de que la norma ISO 9000:2000, aunque “no pretende en ningún momento pasar por un sistema de Calidad Total”<sup>87</sup> si “promueve la adopción de un enfoque basado en procesos..., para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos...”<sup>88</sup> y que como norma ISO 9000:2000, “ es una base sólida para continuar con la implementación de un optimo sistema de Calidad Total y que obtener el certificado de ISO... es “un medio para mantener y mejorar todos los procesos, sistema, métodos, herramientas y actividades con lo su se obtienen estos reconocimientos para asegurarse de que van por el camino adecuado”<sup>89</sup>

---

86 Sergio A. Novelo Rosado – *El mito de la ISO 9001:2000 ¿es esta norma un sistema de calidad total?*, Ed. Panorama. Primera edición 2000. México, p.p. 79

87 *Ibidem*. pp. 67.

88 *Ibidem*

89 *Ibidem*.

En este contexto de la mejora de procesos, el tiempo “corto” para implementar la ISO 9000:2000 y el cambio de cultura que requiere la empresa en estudio se plantea el problema de certificar la organización, en el tiempo establecido.

Más aun, y como un acercamiento más profundo a SEFEUR, la situación actual (que prevalecía en Enero 2003) de ésta versa en 4 puntos medulares<sup>90</sup>

- a) *Los “buenos” resultados en las pasadas auditorias externas que la compañía en estudio ha recibido (de 0 a 2 no conformidades) no siempre reflejaron una mejora significativa en el aumento de la satisfacción de sus clientes. El índice actual de sus clientes de una escala 1 a 5, donde 1 es insatisfecho y 5 muy satisfecho, se mantuvo desde hace 2 años en 3.4, y peor aún, el año 2003 el comité de dirección determino detener las encuestas de satisfacción a sus clientes.*



Fig. 5.1 Índice de Satisfacción de Clientes de SEFEUR. Fuente. SEFEUR.

90 Estrategia de transición a **ISO 9001:2000** de la compañía en estudio, pp. 4

- b) *Demasiados documentos y registros que no agregan valor a la compañía.* SEFEUR ya estaba certificada con ISO 9001:1994 y contaba con 28 procedimientos generales, 29 procedimientos específicos, 124 registros de calidad y alrededor de 800 procedimientos técnicos / operativos, ocasionando el problema del punto 5.1.3.c)
- c) *Los procesos actuales de la compañía no fueron lo suficientemente reflejados en la documentación del SAC.* A pesar del gran volumen de documentación que se manejaba en SEFEUR, el problema verso en no documentar aquellas prácticas y/o procesos que realmente agregan valor y que deberían ser controlados y solo se dedican a “controlar” aquellos requerimientos del sistema de calidad, que no ha sido adecuadamente actualizado, ya que ésta compañía es muy dinámica y requiere de mayor velocidad de reacción para actualizar la abundante actualización de documentos.
- d) *Se ha trabajado para cumplir con los requerimientos de ISO 9000 y no para dar un valor agregado a sus procesos y la forma actual de trabajar.* La experiencia personal vivida en esta compañía, como gerente de calidad, es que un par de semanas antes de una auditoria externa, los responsables de área dedican casi el 60% de su tiempo en “regularizar” todos sus registros de calidad y peor aún, como ya conocen, el sistema de auditoria del organismo certificador, ahora aplican “prácticas dilatorias” de auditoria, tales como platicar con el auditor de otros temas, demorar un tiempo considerable en la búsqueda de su información, y de igual forma ocultan información.

Estos problemas aquí citados son sólo algunos de los más representativos y es la situación actual que enfrentaba SEFEUR a principios del año 2003.

#### **5.1.4 Identificación de los factores clave de éxito.**

Con los 3 puntos anteriores en mente (5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3), la estrategia de transición que se plantea en esta tesis, permitieron definir los factores que a juicio de SEFEUR ayudaría a tener éxito. 7 fueron los factores que se identificaron mediante la experiencia de los errores del SAC anterior:

- a) *Mayor involucramiento del Comité de Dirección para la toma rápida de decisiones.*

Como comente en párrafos anteriores esto es un factor determinante y decisivo para una correcta y eficaz implantación de un SAC y sobre todo que desde mi experiencia era un punto débil en SEFEUR.

- b) *Se definieron dueños de cada proceso.* Esto implicó que el personal clave estuviera totalmente comprometido a mantener, implantar y mejorar continuamente su proceso y sus indicadores. Este factor fue, como se verá en el siguiente capítulo, uno de los más importantes.

- c) *Mejoramiento de las competencias del personal de toda la empresa en ISO 9001:2000 y los objetivos perseguidos.* En este sentido era importante que el personal de todos los niveles jerárquicos de SEFEUR estuviera enterado y debidamente competente y de esta forma se formaron grupos para difundir esta nueva cultura y forma de trabajo orientada a procesos y la mejora continua.

- d) *Establecimiento y difusión de un programa de trabajo detallado.* Este programa de trabajo tuvo como objetivo que los involucrados en la redefinición e implantación

del nuevo SAC estuviera enterado de que actividad específica haría.

- e) *Seguimiento en cada Comité de Dirección del avance.* Tal como lo indica el primer inciso de este párrafo, el involucramiento del comité de dirección se vio reflejado en el seguimiento continuo realizado a la transición del SAC en cada comité de dirección y de esta manera solucionar cualquier obstáculo presentado para una rápida toma de decisiones.
- f) *Uso de diagramas de flujo o mapas de cada proceso, definidos por talleres de trabajo.* Uno de las decisiones más importantes y de mayor impacto en el SAC y en general en todas las áreas de SEFEUR, fue que se “mapearon” los procesos del SAC en “talleres de trabajo”, es decir se definieron grupos multidisciplinarios para definir los procesos de la compañía y de esta manera se logró el mayor involucramiento, mediante la definición de los procesos de la compañía, dejando atrás los procedimientos largos y tediosos.
- g) *Crear una cultura en toda la empresa propiciando que todo el personal de todos los niveles jerárquicos se comprometa con el nuevo sistema de Administración de calidad.* Aquí se prepararon varios trípticos, folletos explicativos, cuadernillos donde se explicaba todo el nuevo concepto del SAC. Así mismo se realizó una campaña de difusión del SAC mediante Lotus Notes en forma diaria.

#### **5.1.5. Definición de las etapas clave de transición ISO 9001:2000**

SEFUR también determinó los pasos a seguir para poder lograr esta transición con éxito. Estos etapas clave de transición son explicadas a continuación. 6 fueron los pasos definidos para lograr una transición sin contratiempos:

- a) Establecimiento del modelo general de la compañía
- b) Documentación y mapeo de todos los procesos de la compañía
- c) Establecimiento de indicadores de cada proceso definido
- d) Dar las competencias necesarias a todo el personal de la compañía en ISO 9001:2000, incluyendo el equipo auditor, conformado por 25 personas.
- e) Ejecución de auditorías internas de suficiencia y seguimiento, así como la preauditoría
- f) Ejecución de la Auditoría de certificación-transición.

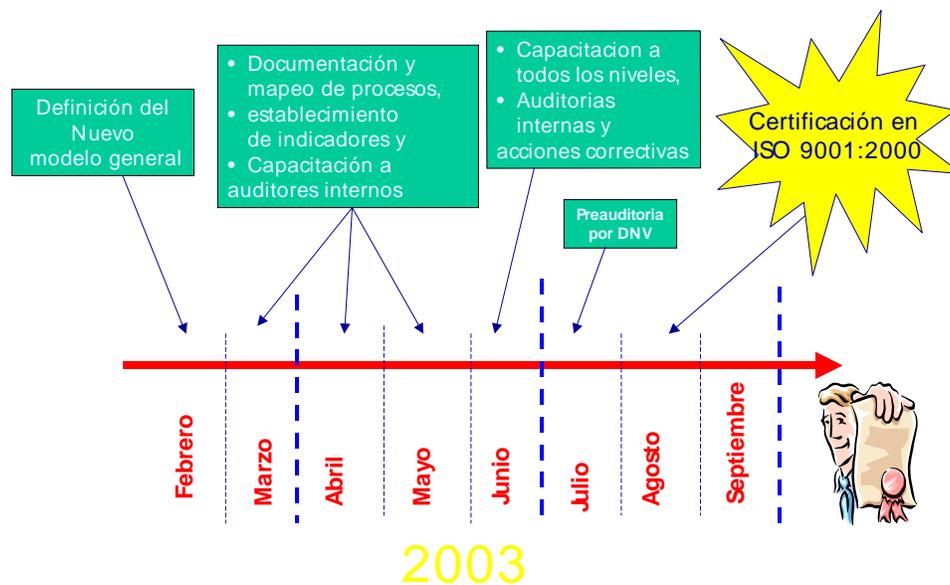


Fig. 5.2 Fechas clave de transición en SEFEUR

SEFEUR se impuso un programa ambicioso con fechas específicas de realización según el programa de trabajo del punto anterior. Las fechas más importantes fueron las siguientes:

- CAPACITACION AL PERSONAL: Junio 2003
- AUDITORIA INTERNA: Julio 2003.

- PREAUDITORIA EXTERNA DNV: Julio 2003.
- AUDITORIA DE CERTIFICACION: Agosto 2003.
- 1era AUDITORIA DE SEGUIMIENTO: Marzo 2004.

Estas fechas fueron acordadas desde enero 2003 con el organismo certificador del SAC de SEFEUR eligió para este efecto. El organismo certificador sugirió en su momento un programa de trabajo más holgado, sin embargo, debido al sentido de urgencia del Comité de Dirección en lograr esta transición se acordaron estos tiempos para su cumplimiento. Estas fechas fueron determinantes para establecer el programa de trabajo específico.

#### **5.1.6. Establecimiento del Modelo del Sistema de Administración de Calidad**

La idea principal en esta etapa es convocar al Comité de Dirección de SEFEUR, y como facilitador del taller de trabajo al Gerente de Calidad, para establecer el modelo del SAC. Uno de los elementos más importantes es el establecer el nivel de detalle de este modelo. Se toma la decisión de establecer este modelo a una altura de 15,000 mts. Esto se refiere, haciendo una analogía, a estar en un helicóptero y ver a SEFEUR desde esa altura, donde solamente se verían los procesos clave y de apoyo.

Este modelo debía reflejar la unión de los conceptos de mejora continua y un enfoque a procesos, que obliga ISO 9001:2000, así como las herramientas del programa corporativo *Calidad con Enfoque* que describí en el capítulo 4. Ambos debían unirse de tal manera que

los empleados de SEFEUR lo entendieran de una forma fácil y sin mayores complicaciones. Un solo modelo de calidad para enfocar los esfuerzos en una sola línea.

En este sentido, el modelo definido debía lograr que los empleados de SEFEUR vieran al SAC como una herramienta de trabajo útil e integrado, no tenían que trabajar para 2 sistemas diferentes.

El modelo definido se presenta en el capítulo 6.

#### **5.1.7 Definición del Plan y Programa de trabajo de implantación del Sistema de Administración de Calidad.**

La estrategia de transición aprobada incluye un plan de trabajo y un programa detallado para la implantación del SAC. El primero es un documento que establece de manera general los pasos a seguir, alineados con la estrategia definida, y el segundo especifica más a detalle algunos elementos del plan de trabajo que así lo requería.

El plan de trabajo establecido se presenta en el Anexo IV, y como explicare en los siguientes párrafos se cumplió cabalmente en tiempo y forma hasta lograr la certificación del SAC de SEFEUR en el tiempo establecido.

## 5.2. Desarrollo e implantación del plan de trabajo

A continuación explicaré como se desarrollo e implantó cada uno de las actividades descritas en el plan de trabajo del Anexo IV sin exponer ningún resultado. Estos serán explicados ampliamente en el capítulo 6.

### 5.2.1. Establecimiento del modelo general del sistema de Administración de Calidad.

- a) *Elaboración de Matriz de Requerimientos (Gap Análisis)*. Primeramente, se definió un matriz de requerimientos en la cual se establece con claridad *cláusula* por *cláusula* del estándar ISO 9001:2000, *quién* (dentro de SEFEUR) cumple con la cláusula, *que* debe cumplirse, *como* debe cumplirse y su *status*. La idea principal de esta matriz es identificar las diferencias entre lo establecido con ISO 9001:2000 y lo que actualmente SEFEUR tiene implantado; de esta manera se identifican las brechas existentes y se realizan las acciones necesarias para cubrirlas.
  
- b) *Capacitación del Comité de Dirección*. En este punto y con el paso anterior realizado, se convocó al Comité de Dirección de SEFEUR a una sesión de trabajo para darles los elementos necesarios al personal directivo para obtener su mayor compromiso para el SAC. En esta sesión de 4 horas se dieron a conocer todos los elementos de ISO 9001:2000, así como las diferencias conceptuales que trajo consigo y los beneficios esperados.
  
- c) *Definición del Modelo general del Sistema de Calidad*. El Comité de Dirección, y

como facilitador de la sesión el gerente de calidad, se definió el Modelo del Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR. Se dio mayor importancia al hecho de que este modelo debería ligar, tanto los requerimientos ISO 9000:2000, así como el programa corporativo *Calidad con Enfoque*. Esto con el fin de que el personal operativo y administrativo involucrado en el SAC, tuviera un solo sistema capaz de ofrecer herramientas de valor agregado en su labor diaria, así como la visión general y holística de su contribución al ciclo de mejora que propone ISO 9000:2000.

d) *Definición de los procesos del SAC*. De igual manera, y como parte de la misma sesión con el comité de Dirección, el gerente de calidad, promovió que se definieran los procesos clave y de apoyo que dieran respuesta a los requerimientos ISO 9001:2000 y el programa corporativo CE. El objetivo principal fue explicado al Comité de Dirección y el resultado esperado. Así que mediante la técnica de tormenta de idea y diagrama de afinidad se logró definir los procesos por cada área de la compañía. Los procesos definidos se muestran en el capítulo 6.

### **5.2.2. Documentación y mapeo de procesos.**

a) *Elaboración y seguimiento de Matriz de procesos existentes y faltantes*. Se elaboró un Programa de Seguimiento a la transición ISO 9001:2000 para los procesos definidos en punto 5.2.1.d. El objetivo era dar un status semanal del avance real de cada proceso y su elaboración. Mediante código de colores la Alta dirección identificaba de manera rápida cuales procesos estaban elaborados (color verde), cuales estaban en validación (amarillos) y

cuales estaban retrasados en su fecha establecida (color rojo). Este seguimiento se muestra en el Anexo V.

b) *Modificación del Manual de Calidad.* Con los procesos definidos, se procedió a elaborar el Manual de Administración de Calidad de SEFEUR. Este documento establece y describe la política, los objetivos y los criterios básicos generales de Calidad de SEFEUR para desarrollar la actividad de Diseño, fabricación, puesta en servicio, servicio postventa, de los servicios de mantenimiento, rehabilitación y remodelación de material rodante e instalaciones fijas para locomotoras diesel eléctricas, vehículos ferroviarios, y componentes asociados y el transporte eléctrico masivo urbano, así como el mantenimiento de vías férreas.

El establecimiento de este Manual de Administración de Calidad expresa una acción voluntaria de la Dirección General de SEFEUR para la mejora de las disposiciones, recursos y los procesos existentes, adaptarlos continuamente a las necesidades de nuestros sus clientes, a la realidad industrial y económica de la empresa, así como el contribuir a prevenir, descubrir y corregir las posibles desviaciones en la organización.

Este documento esta escrito para evidenciar la existencia del SAC de SEFEUR. Este documento es de aplicación general a lo largo y ancho de toda la organización y es responsabilidad de todo el personal adherirse a lo establecido en él.

La administración de este Manual es coordinada a través de la Gerencia de calidad de SEFEUR.

c) *Revisión de la Política de Calidad y Objetivos de Calidad.* Dentro del Manual de calidad se establece la Política de calidad de SEFEUR, así como la inclusión de los objetivos de calidad consecuentes. Esta política asegura que el SAC de SEFEUR es adecuada a ésta, incluye un compromiso de cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001:2000 y de mejorar continuamente su eficacia, así mismo proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad. La política de calidad fue establecida por el Director General y los miembros del Comité de Dirección para ser comunicada y entendida dentro de la organización. Esta política de calidad es difundida por medio de tableros de información, correo electrónico, pláticas de difusión del SAC, revistas internas de comunicación y trípticos.

d) *Definición de formato oficial para Mapas de Proceso o diagramas de flujo.* En este punto se determinó eliminar el uso de procedimientos escritos. En su lugar se usan diagramas de flujo o mapas de proceso en los cuales de manera gráfica se describe todo un proceso *x*. Adicional al mapa de proceso se incluye en cada mapa de proceso una carta de control en donde se establecen los indicadores a seguir en cada proceso.

e) *Identificación de procesos a los que se requiere hacer una reingeniería.* En este punto SEFEUR se dio a la tarea de identificar los procesos en los cuales la reingeniería traería beneficios en tiempo y costo. La idea principal fue de revisar los procesos previamente definidos y hacer saber a los involucrados en dicho proceso, sobre la necesidad de eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor al proceso, tales como autorizaciones, esperas, demoras, almacenamientos temporales, etc.

f) *Definición de dueños de cada proceso.* A cada proceso definido se asignó un responsable o “dueño”, cuya responsabilidad, independientemente de la función principal de su puesto, es asegurar que el proceso ya definido y mapeando en los puntos anteriores se cumpla en tiempo y forma, así como el recopilar la información necesaria para mejorarlo y hacer seguimiento estrecho de los indicadores definidos en cada proceso. El dueño de proceso fue elegido por el Director del área afectada. Estos dueños de proceso son pieza clave para la implementación correcta de cada proceso definido previamente y sobre todo el vigilar su cabal cumplimiento.

g) *Mapeo de procesos obligatorios y necesarios.* Con el formato de mapa de proceso definido, el gerente de Calidad se dio a la tarea de identificar dentro de la organización aquellas personas que recibieron el curso de la palanca “reingeniería”, explicado con amplitud en el capítulo 4. Estas personas, llamadas internamente, *RCCE (Reingeniering Customer Care Engineer)* ó simplemente *facilitadores*, se dieron a la tarea de convocar a Talleres de Trabajo multidisciplinarios con el fin de mapear el proceso asignado y mediar entre los asistentes al taller para la correcta definición del proceso. En este sentido primeramente, cada facilitador siguió los siguientes pasos, para realizar el mapeo del proceso:

- Establecer el objetivo principal del taller.
- Determinar las fronteras del mapa de proceso.
- Determinar los actores que intervienen en el proceso.
- Realizar preguntas específicas para que de manera gráfica se represente el proceso.

- Identificar los puntos críticos de control del proceso, en conjunto con el grupo multidisciplinario.
- Establecer los indicadores de medición de eficiencia y eficacia del proceso.
- Documentar el proceso y los indicadores en los formatos establecidos.
- Someter a una validación final (1 día después del taller de trabajo).
- Conseguir la firmas de autorización correspondiente
- Enviar el proceso finalizado al área de calidad para emitirlo en la base de datos informática de control de documentos.
- Identificación de registros de calidad obligatorios y necesarios
- Identificar los registros de calidad obligatorios y necesarios.

En este punto el Gerente de Calidad, en coordinación con las diversas Direcciones y Gerencias, se dio a la tarea de determinar los registros de calidad actuales de la compañía (con ISO 9001:1994) y evaluar finalmente su aportación al área usuaria. Una vez determinado su aportación real a la compañía se procedió a compararlos contra los registros de calidad obligatorios que establece de la norma ISO 9001:2000 y finalmente proceder a emitirlos en la base de datos de control de documentos.

En este punto se tuvo especial atención al momento de realizar los mapeos de proceso. En este sentido los facilitadores de los talleres de trabajo, ya tenían en mente los registros obligatorios solicitados por la norma y con ese conocimiento, al momento de realizar los mapas de proceso, se exponía a los asistentes al taller la necesidad de establecer, modificar

o simplemente validar los registros de calidad existentes y eliminar los que no agregaban valor.

h) *Revisar y actualizar los documentos de 3er nivel requeridos.* Las áreas de ingeniería revisaron su base de datos de documentos técnicos y normativos para realizar los procesos de transit, locomotoras y vías. Es de notar que la base de datos de documentos de 3er nivel contiene toda la información necesaria y constituye el activo intelectual de la compañía.

Toda la base de datos de documentación se manejaba en papel y la emisión se realizaba con “copias controladas” en papel. Esta revisión incluyó la depuración física de todos estos documentos, la actualización correspondiente a los documentos aplicables y finalmente la emisión en la base de datos informática para control de documentos.

i) *Revisar mapas de proceso generales y específicos ya definidos y compararlos contra ISO 9001:2000.* Se hizo una revisión, por parte del Gerente de Calidad, de todos los mapas de proceso ya definidos y validados, con el único fin de identificar posibles errores, ciclos anidados incorrectos, aplicación correcta de la metodología y simbología, errores de redacción, ortográficos, etc.

j) *Documentación de mapas de proceso en Base de datos electrónica.* Al igual que los documentos de 3er nivel revisados previamente y emitidos en la base de datos informática de control de documentos, todos los procesos definidos fueron emitidos en medio informático, con el fin de que todos los centros de trabajo tuvieran una sola base de datos y

actualizada en todo momento. Todos los procesos definidos, mapeados y revisados fueron *subidos* a esta base de datos para gestionar su control.

### **5.2.3 Establecimiento de indicadores para cada proceso.**

Los pasos seguidos para lograr esta etapa fueron:

a) *Difusión de objetivos de calidad.* El medio utilizado para esta tarea fue la elaboración de un tríptico, cuya finalidad no solo fue difundir los objetivos de calidad únicamente, sino de dar de manera gráfica y resumida los puntos importantes del SAC de SEFEUR a todos los niveles de la compañía. De igual manera, se utilizó el Correo electrónico para difundir los objetivos de calidad y su explicación a detalle de lo que se esperaba de cada área para contribuir en estos objetivos.

b) *Creación de base de datos de indicadores.* Los indicadores que se definieron en los mapas de proceso (claves y apoyo) se concentraron en una hoja de Excel, cuya finalidad única es medir la eficacia y eficiencia de los procesos y proporcionar información valiosa para la toma de decisiones dentro del Comité de Dirección. Se creó una base de datos en Excel para el control, difusión y actualización de todos los indicadores de los procesos. Esta base de datos incluye una representación gráfica de los datos arrojados por cada proceso. Esta base de datos se inició desde el mes de Abril 2003 en la mayoría de los casos y es la base principal para el análisis de datos y mejora continua de SEFEUR.

#### **5.2.4 Formación a todo el personal del nuevo sistema de Administración de Calidad.**

a) *Preparación de material de capacitación / formación.* El área de Recursos Humanos en coordinación con el Gerente de Calidad, prepararon una presentación para todo el personal involucrado en el SAC de SEFEUR. Esta presentación se difundió en un lapso de 2 semanas. Dentro del material de apoyo entregado a todo el personal incluyó un tríptico que resume todo el SAC de la organización, así como una copia de la presentación dada.

b) *Ejecución de programa de capacitación / formación específico ISO.* Se realizaron programas con fechas detalladas y los instructores asignados (en su mayoría auditores internos que previamente tomaron el curso de la norma ISO 9001:2000 y para el caso de Gerentes y Directores el organismo certificador brindó una plática de sensibilización dirigido especialmente para este grupo.). Este programa cubrió el 100% del personal de todos los centros de trabajo de SEFEUR (Monterrey, Xalapa, Morelia, Tlalnepantla y corporativo).

#### **5.2.5 Auditorías del Sistema de Administración de Calidad.**

a) *Programa de auditorías de suficiencia e implantación.* Se establecieron 2 auditorías internas, antes de recibir la preauditoría de certificación, por parte del organismo certificador elegido para este efecto.

El primer tipo de auditoría programado fue una auditoría de *suficiencia*, la cual consistió en un taller de trabajo con los 25 auditores internos, previamente calificados en la nueva

versión de ISO 9001:2000; en dicho taller todos los auditores internos evaluaron los mapas de proceso ya validados previamente, con el fin de asegurar que todos los requerimientos de la norma estuvieran cubiertos al 100%. Esta evaluación incluyó la revisión del Manual de Calidad y una sesión de preguntas y respuestas hacia el Gerente de Calidad y su equipo de trabajo para corroborar que ningún elemento o cláusula fuera omitido.

El segundo tipo de auditoria consistió en una auditoria de *conocimiento*, cuyo fin fue el asegurar que todos los involucrados en el SAC y en los procesos del mismos, fueran del conocimiento y dominio de los actores participantes del proceso evaluado.

b) *Programa de auditorias de seguimiento*. Un mes antes de recibir la Preauditoria de certificación por parte del organismo certificador, el gerente de calidad, programó una auditoria de seguimiento con el fin de evaluar que los procesos definidos en etapas previas estuvieran implantados en cada uno de sus controles. Se intercambiaron auditores entre centros de trabajo con el fin de que la auditoria descartada el factor “ceguera de taller” . El enfoque de esta auditoria fue el evaluar que el proceso estuviera implantado, que sus controles estuvieran funcionando y finalmente que el resultado esperado se evidenciara.

El programa de auditorias internas de seguimiento fue autorizado por la Dirección General de SEFEUR, con el fin de realizarla en un tiempo de 2 semana y obtener una retroalimentación que permitiera la toma de acciones correctivas y preventivas necesarias para evitar la ocurrencia del problema.

### *5.3 Auditoria de Transición- Certificación ISO 9001:2000*

#### **5.3.1 Preauditoria ISO 9001:2000 por parte del organismo certificador.**

La preauditoria se realizó en el mes de Julio 2003 por parte del organismo certificador elegido para tal efecto. El objetivo principal de esta preauditoria fue tener una evaluación objetiva por una tercera parte, del grado de implantación y suficiencia conforme a la norma ISO 9001:2000 y tomar las acciones correctivas y preventivas pertinentes antes de recibir la auditoria de certificación, así como identificar aquellas áreas de mejora que aún se presentaran.

#### **5.3.2 Auditoria de transición-certificación ISO 9001:2000 y certificación por parte del organismo certificador.**

Finalmente la auditoria de certificación se recibió a finales del Mes de Agosto 2003, conforme al calendario inicial. Esta auditoria fue llevada a cabo en todos los centros de trabajo de SEFEUR (Monterrey, Xalapa, Morelia, Tlalnepantla y Corporativo). Fueron 6 los auditores que SEFEUR recibió en sus diversas instalaciones y procesos. El resultado final de esta auditoria de transición-certificación se explicará ampliamente en el siguiente capítulo.

## **RESUMEN:**

Este capítulo mostró la metodología utilizada para migrar e implantar un Sistema de Administración de Calidad basado en la norma ISO 9001:1994 hacia uno ISO 9001:2000.

Se exponen los pasos seguidos, así como la estrategia de transición, los factores clave de éxito y el programa detallado de trabajo utilizado para lograr la certificación por parte de un organismo certificador. Los resultados obtenidos de los pasos seguidos y propuestos en la estrategia de transición serán explicados ampliamente en el capítulo 6.

La importancia de contar con una correcta estrategia de transición de un sistema certificado en ISO 9001:1994 hacia el nuevo estándar ISO 9001:2000 se traduce en una claridad de cuales serían los pasos a seguir y las directrices que la regirían. Así mismo, es necesario que la estrategia de transición incluya, por si mismo, una meta y objetivos bien definidos de los que se espera lograr con la implantación del nuevo estándar.

Un elemento importante es el compromiso que debe existir, por parte de la Alta Dirección, para la correcta y eficaz implantación del SAC. Sin este compromiso, todo esfuerzo se verá mermado, ya que el cambio de enfoque de este nuevo estándar requiere forzosamente del vital ejemplo de la jerarquía, cuyo comportamiento debe ser activo, obvio e informal. Estos tres conceptos ayudan a definir claramente la mejora esperada, la organización ve un ejemplo a seguir y ven el involucramiento de manera tangible de sus superiores.

El tiempo corto para lograr con éxito la transición del SAC hacia ISO 9001:2000, requiere una correcta planeación: un programa detallado de trabajo, evitará regresarse pasos anteriores y retrabajos. Una claridad tal se requiere para que todos los pasos este ligados entre sí y con un fin y una coherencia para todo el personal involucrado.

## **CAPITULO 6**

## **Capítulo 6. Resultados y recomendaciones futuras.**

### *6.1 Resultados de la estrategia de transición*

Como expuse en el capítulo 5, la estrategia de transición le permitió a SEFEUR tener muy claro cuales serían los pasos a seguir y las directrices que regirían la migración de ISO 9001:1994 a ISO 9001:2000.

Los objetivos perseguidos de la estrategia de transición le permitió a SEFEUR, después de 7 meses de trabajo (Enero 2003 – Agosto 2003), obtener su certificado ISO 9001:2000 exitosamente; al final de este periodo se logró la re-certificación de los talleres de Monterrey, Xalapa y Tlalnepantla cuya actividad principal es el mantenimiento de locomotoras y proyectos para el metro de la ciudad de México; esta re-certificación cubrió el Corporativo localizado en la Ciudad de México y finalmente se incluyó en el alcance de la certificación al Taller Morelia, cuya actividad principal es el mantenimiento de vías férreas.

El organismo certificador elegido para este fin, durante la junta de cierre llevada a cabo el día 27 de Agosto 2003, una vez finalizada la auditoria de certificación, externo su beneplácito y recomendó a SEFEUR para obtener el certificado ISO 9001:2000 correspondiente. En presencia del Comité de Dirección y gerentes de área, así como de varios empleados sindicalizados y no sindicalizados, el Director General felicitó a todos los involucrados y exhortó a continuar con este logro y mejorar el Sistema de Administración

de Calidad.

### **6.1.1 Resultado de la Visión del Sistema de Administración de Calidad.**

Como resultado de este punto de la estrategia de transición se desprenden 3 puntos importantes:

- El compromiso obtenido del comité de Dirección fue decisivo para el éxito de este logro.
- El sistema de Administración de Calidad con versión ISO 9001:1994 se renovó por completo y se revisó al 100% reflejando los procesos reales de la compañía.
- Se incluyó en el alcance del SAC todo el programa corporativo *Calidad con Enfoque*.

### **6.1.2 Resultados de la meta y objetivos del Sistema de Administración de Calidad.**

La meta se cumplió en el tiempo establecido: 7 meses para migrar todo el SAC hacia el estándar internacional ISO 9001:2000 y la inclusión del programa corporativo Calidad con Enfoque, en los talleres de Xalapa, Monterrey, Tlalnepanta y Corporativo y la inclusión del taller Morelia.

El primer objetivo se cumplió cabalmente: el SAC y las herramientas corporativas ya no están desasociadas, ya presentan liga y ambos hicieron un SAC completo y no

independiente uno de otro. Esto permite a los empleados de SEFEUR una coherencia entre sus actividades diarias y el resultado esperado por el Comité de Dirección.

El segundo objetivo se cumplió, de igual manera, en tiempo y forma. Ya antes mencione que como un factor clave para SEFEUR era el ser la primera empresa dedicada al Mantenimiento de Vías Férreas en México, y por consiguiente la oportunidad de abrir el mercado e imponer nuevos estándares. En este sentido el cliente al cual se le brinda este servicio (TFM) brindó su felicitación, incluso el cliente TFM manifestó su satisfacción en una sección del periódico.

### **6.1.3. Situación del SAC posterior a la Certificación.**

Los 4 puntos principales que se expusieron en el capítulo anterior, como la principal problemática de la situación previa que prevalecía en SEFEUR antes de la recertificación ISO 9001:2000, quedó finalmente como sigue:

- a) *Los “buenos” resultados en las pasadas auditorias externas que la compañía en estudio ha recibido (de 0 a 2 no conformidades) no siempre reflejaron una mejora significativa en el aumento de la satisfacción de sus clientes. Se lanzó una nueva encuesta de satisfacción de clientes para el periodo 2003-2004, cuyos resultados le dieron a SEFEUR la oportunidad de conocer el punto de vista del cliente relativo a su satisfacción y la toma de acciones correctivas y preventivas correspondientes para atacarlos oportunamente. Aunque el resultado no fue el esperado para este*

periodo, el índice de satisfacción del periodo siguiente le permitirán a SEFEUR conocer el verdadero resultado de la aplicación de este nuevo SAC.



Fig.6.1. Índice de Satisfacción de Clientes de SEFEUR.

b) *Demasiados documentos y registros que no agregan valor a la compañía.* SEFEUR logró reducir significativamente el número de documentos según se explica en el siguiente inciso.

c) *Los procesos actuales de la compañía no fueron lo suficientemente reflejados en la documentación del SAC.* El gran volumen de documentación se revisó al 100% y el resultado se expone a continuación:

- Se crearon *46 mapas de proceso* según los procesos clave y apoyo, definidos con un promedio de 3 hojas cada uno.
- Se eliminaron *30 procedimientos generales*, con un promedio cada uno de 15 hojas.

- Se eliminaron *29 procedimientos específicos*, con un promedio cada uno de 20 hojas.
- Se eliminaron *100 registros de calidad* que no agregaban valor.
- Se crearon *20 registros de calidad* que estaban faltando para evidenciar la mejora continua.
- Se revisaron, actualizaron y depuraron cerca de *850 documentos de 3er nivel operativos.*)

d) *Los procesos creados y revisados anteriormente ya reflejan los procesos reales de la compañía.* El resultado de este hecho redunda en una coherencia entre lo realizado en la realidad por las áreas usuarias del SAC y lo que reflejan los procesos documentados. Este hecho se evidenció palpablemente durante la auditoria de transición correspondiente donde todo el personal de todos los niveles no tuvieron contratiempos durante la misma.

e) *Se ha trabajado para cumplir con los requerimientos de ISO 9000 y no para dar un valor agregado a sus procesos y la forma actual de trabajar.* Durante las auditorias internas y externas realizadas a SEFEUR, los gerentes y jefes de área ya no solo se preocuparon por evidenciar correctamente lo que se les solicitaba, ahora ellos mismos fueron los impulsores de que sus subordinados fueran los que contestaran a los auditores con la confianza que les daba el tener procesos que realmente reflejaban su realidad y no un documento el cual no coincidía con su práctica diaria.

#### **6.1.4 Resultado de los factores clave de éxito.**

Los factores que a juicio de SEFEUR ayudarían a tener éxito, según se explico en el capitulo 5, lograron su cometido, siendo estos determinantes para no tener retrasos y asegurar una correcta implantación al SAC con ISO 9001:2000 y el programa corporativo CE.

- a) *Involucramiento del Comité de Dirección para la toma rápida de decisiones.* Como un factor fuerte de SEFEUR, el comité de dirección ahora realmente tomo su papel en un involucramiento eficaz hacia el SAC, de esta forma se realizaron 15 Comités de Dirección semanales para un seguimiento continuo y específico del avance de implantación del SAC, así como la toma de decisiones para agilizar cualquier de los múltiples casos que se presentaron durante ese periodo. Como parte de este involucramiento se asignó un presupuesto para este proyecto del orden de los 500 mil pesos, suma que incluyó la formación de 25 auditores internos, gastos de viaje, comunicación interna (folletos, trípticos, mantas, etc) así como los gastos asociados a la preauditoria y auditoria de transición/certificación.
  
- b) *Elección de los dueños de cada proceso.* Este factor fue uno de los más importantes ya que estos dueños de proceso fueron los que desde su área de responsabilidad vigilaron que los procesos definidos durante los mapeos de proceso realmente se cumplieran y se hicieran las modificaciones y gestiones necesarias para lograr con éxito esta certificación. Se identificaron 10 dueños de proceso a lo largo de toda la

compañía.

- c) *Mejoramiento de las competencias del personal de toda la empresa en ISO 9001:2000 y los objetivos perseguidos.* Se ejecutaron un total de 39 platicas de sensibilización a un total de 663 personas en toda la compañía. El numero de instructores internos fue de 4 (Ver ejemplo de calendario de platicas en Anexo VI).
- d) *Difusión de un programa de trabajo detallado.* Este programa de trabajo (Ver Anexo IV) tuvo como objetivo que los involucrados en la redefinición e implantación del nuevo SAC estuviera enterado de que actividad especifica haría. Se difundió a todos los involucrados mediante Lotus Notes, y tableros de información.
- e) *Uso de diagramas de flujo o mapas de cada proceso, definidos por talleres de trabajo.* Se compró un software para la creación y captura de todos los mapas de proceso definidos en los grupos multidisciplinarios. El software elegido fue Microsoft Visio 2000, el cual permitió la captura eficiente y cuya presentación gráfica facilita la lectura y el seguimiento del flujo definido.
- f) *Crear una cultura en toda la empresa propiciando que todo el personal de todos los niveles jerárquicos se comprometa con el nuevo sistema de Administración de calidad.* Se repartieron un total de 1150 trípticos explicativos. El contenido del tríptico se esquematiza en el Anexo VII.

### **6.1.5. Etapas clave de transición ISO 9001:2000**

Las fechas específicas que finalmente se determinaron para estas etapas clave para la transición se ejecutaron todas al 100% en tiempo y forma. Las 6 etapas definidas en el capítulo 5 se llevaron a cabo con éxito con las siguientes fechas de ejecución.

- CAPACITACION AL PERSONAL: 9 al 20 de Junio 2003
- AUDITORIA INTERNA: 1 al 4 de Julio 2003.
- PREAUDITORIA EXTERNA DNV: 14 al 18 de Julio 2003.
- AUDITORIA DE CERTIFICACION: 25 al 29 de Agosto 2003.
- 1era AUDITORIA DE SEGUIMIENTO: 1 al 4 de Marzo 2004.

Las fechas fueron acordadas y difundidas con el organismo certificador del SAC de SEFEUR eligió para este efecto.

### **6.1.6. Establecimiento del Modelo del Sistema de Administración de Calidad**

En esta etapa se convocó al Comité de Dirección de SEFEUR, y como facilitador del taller de trabajo al Gerente de Calidad, para establecer el modelo del SAC.

Este modelo refleja la conjunción de los conceptos de mejora continua y un enfoque a procesos, que obliga ISO 9001:2000, así como las herramientas del programa corporativo

*Calidad con Enfoque* que describí en el capítulo 4. El modelo establecido por el Comité de Dirección fue el siguiente:

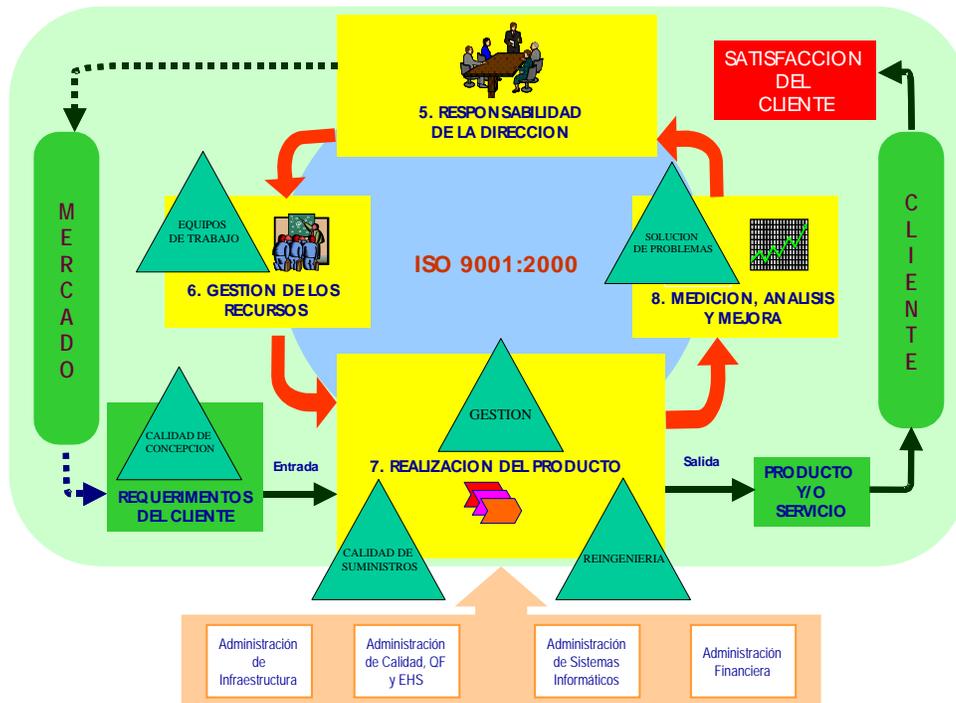


Fig. 6.2. Modelo del Sistema de Gestión de Calidad de SEFEUR.

Para cada proceso principal describo el objetivo principal:

**Responsabilidad de la Dirección.** En este proceso la Alta Dirección:

- Establece su compromiso para el SAC.
- Este compromiso asegura que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar su satisfacción.
- Establece la política de calidad.

- Planifica el SAC, y establece claramente los objetivos de la calidad.
- Define las responsabilidades, autoridades y comunicación necesarios para asegurar un buen entendimiento y eficacia del SAC.
- Designa a un miembro de la organización para representarlo ante el SAC, y revisa la eficiencia y eficacia del mismo.
- Asegura que se establecen los procesos de comunicación dentro de la organización.

***Gestión de los Recursos.*** En este proceso la Alta Dirección:

- Provee de recursos necesarios para mantener el SAC.
- Mejora continuamente su eficiencia y
- Aumenta la satisfacción del cliente

***Realización del producto.*** En este proceso la Dirección de Operaciones:

- Planifica la realización de mantenimiento de locomotoras, procesos de transit y vías.
- Determina los procesos relacionados con el cliente.
- Asegura que los suministros cumplen los requisitos especificados en la orden de compra.
- Lleva la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas.
- Determina el seguimiento y las mediciones a realizar, así como los dispositivos de medición y seguimiento necesarios.

***Medición, Análisis y mejora.*** En este proceso todas las direcciones del Comité de

Dirección planifican los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora para:

- Demostrar la conformidad del producto
- Asegurarse de la conformidad del SAC.
- Mejorar continuamente la eficacia del SAC.

#### **6.1.7. Definición del Plan y Programa de trabajo de implantación del SAC.**

La estrategia de transición aprobada por el Comité de Dirección de SEFEUR incluye un plan de trabajo y un programa detallado para la implantación del SAC. El primero es un documento que establece de manera general los pasos a seguir, alineados con la estrategia definida, y el segundo especifica más a detalle algunos elementos del plan de trabajo que así lo requería.

El programa de trabajo que se muestra en el Anexo IV, el cual se cumplió cabalmente en tiempo y forma hasta lograr la certificación del SAC de SEFEUR en el tiempo establecido.

A continuación describo los resultados obtenidos de la implantación de esta programa de trabajo.

### *6.2. Resultados de la Implantación del programa de trabajo.*

#### **6.2.1. Establecimiento del modelo general del sistema**

a) *Elaboración de Matriz de Requerimientos (Gap Analysis)*. Primeramente, se definió un matriz de requerimientos en la cual se establece con claridad:

- *cláusula por cláusula* del estándar ISO 9001:2000,
- *quién* (dentro de SEFEUR) cumple con la cláusula,
- *que* debe cumplirse,
- *como* debe cumplirse y,
- su *status* a Enero 2003.

#### SEFEUR

#### MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (ISO 9000:2000)

INCISO	QUIEN	DEBE	QUE	COMO	STATUS
6.2 Recursos humanos					
6.2.1 Generalidades	Dirección Recursos Humanos	asegurar	que el personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto sean competentes con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.	Establecer una matriz de competencias, evaluar el estado actual, establecer un programa de formación, evaluar esta formación y revisar todas las descripciones de puesto para que se incluya la importancia y pertinencia de las actividades que realizan los operarios y de cómo contribuyen a los objetivos. Modificar el procedimiento SC.PG.H18-01 "Capacitación"	Pendiente
6.2.2 competencia, toma de conciencia y formación	Dirección Recursos Humanos	determinar	a) la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afecta a la calidad del producto		
		proporcionar	b) formación para satisfacer las necesidades de competencia		
		evaluar	c) la eficacia de la formación		
		asegurar	d) el personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad		
		mantener	e) los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.		

Fig. 6.3 Extracto de la Matriz de requerimientos para realizar Análisis de diferencias o Gap Analysis.

Con este ejemplo se clarifica el uso de esta Matriz con la cual se realizó un Análisis de diferencias ó *Gap Analysis* encontradas cláusula por cláusula del estándar internacional ISO 9001:2000. El resultado del análisis de esta matriz se expone a continuación:

133 “debes” de la norma aplicables a SEFEUR, de los cuales:

- 66 se identificaron como fuertes y cubiertos.
- 40 se identificaron que necesitan mejorarse para cumplirlos.
- 20 se identificaron como “debes” o inexistentes.

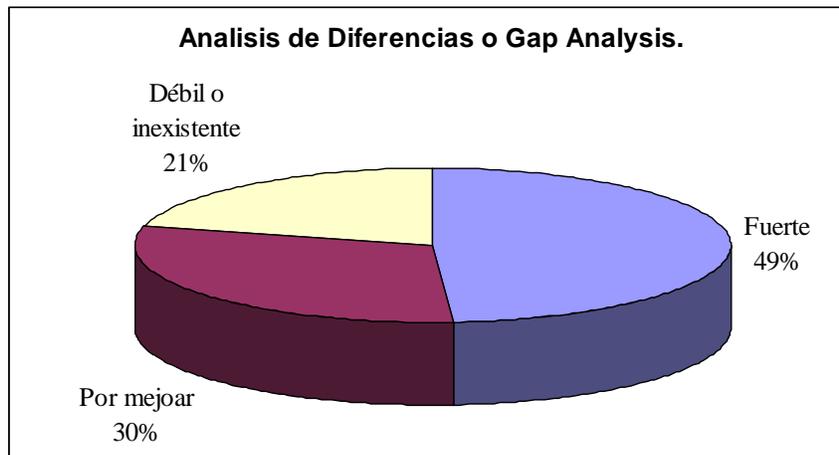


Fig. 6.4 Grafico de Análisis de Diferencias o Gap Analysis vs. ISO 9001:2000.

Es decir, solo el 49% del sistema de calidad basado con ISO 9001:1994 de SEFEUR cubría con los requisitos de la ISO 9001:2000. El otro 50% del SAC debía mejorarse o definirse nuevamente.

El 21% de las cláusulas de la norma ISO 9001:2000, identificadas como débiles ó inexistentes fueron:

- *4.1 Requisitos generales.* Mejorar Continualmente la eficacia del SAC de acuerdo con los requisitos de ISO 9001:2000
- *5.5.3 Comunicación interna.* Asegurar que se establecen los procesos de

comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del SAC.

- *6.2.1 Recursos Humanos. Generalidades.* Asegurar que el personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto sean competentes con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.
- *6.2.2 Recursos Humanos. Competencia, toma de conciencia y formación.* Determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afecta a la calidad del producto, proporcionar la formación para satisfacer las necesidades de competencia, evaluar la eficacia de la formación o acciones tomadas, asegurar que el personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad y mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.
- *7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto.* Asegurar que cuando se cambien los requisitos del producto, la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.
- *7.3.4. Revisión del Diseño y Desarrollo.* Mantener registros de los resultados de las revisiones del diseño y desarrollo y de cualquier acción necesaria
- *7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo.* Mantener registros de los resultados de la verificación del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria
- *7.3.6 Validación del diseño y desarrollo.* Realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso

previsto, cuando sea conocido. Mantener registros de los resultados de la validación del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria.

- *7.3.7 Control de cambios del diseño y desarrollo.* Mantener registros de los resultados de la revisión de los cambios del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria
- *7.5.2 Validación de los procesos de la producción y prestación del servicio.* Validar aquellos proceso de producción y de prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.
- *8.1 Medición, análisis y mejora. Generalidades.* Planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora para, demostrar la conformidad del producto, asegurarse de la conformidad del SAC y mejorar continuamente la eficacia del SAC.
- *8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos.* Aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del SAC. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Llevar a cabo cuando no se alcancen los resultados planificados, correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurar la conformidad del producto.
- *8.3. Control del producto no conforme.* Tomar cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, acciones apropiadas respecto a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad

- *8.4 Análisis de datos.* Determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del SAC y para evaluar donde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del SAC. Incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otra fuentes pertinentes  
Proporcionar información sobre el análisis de la satisfacción del cliente, la conformidad con los requisitos del producto, las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas y los proveedores.
- *8.5.1 Mejora continua.* mejorar continuamente la eficacia del SAC mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorias, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.
- *8.5.3 Acción preventiva.* Determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Asegurar que las acciones preventivas son apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

### **6.2.2 Capacitación del Comité de Dirección**

Se capacitaron un total de 11 altos ejecutivos de SEFEUR.

- Director General.
- Director de Recursos Humanos.

- Director de Materiales.
- Director de Operaciones (3).
- Directores Comerciales (3).
- Director de Finanzas.
- Director de Calidad.

Total de sesiones: 2.

Horas por sesión: 4

### **6.2.3. Definición del Modelo general del Sistema de Calidad.**

Durante la última sesión anterior, el Comité de Dirección definió el Modelo del Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR. Se dio mayor importancia al hecho de que este modelo debería ligar, tanto los requerimientos ISO 9000:2000, así como el programa corporativo *Calidad con Enfoque*. Esto con el fin de que el personal operativo y administrativo involucrado en el SAC, tuviera un solo sistema capaz de ofrecer herramientas de valor agregado en su labor diaria, así como la visión general y holística de su contribución al ciclo de mejora que propone ISO 9000:2000.

### **6.2.4. Definición de los procesos del SAC**

Mediante la técnica de tormenta de ideas y diagrama de afinidad se logró definir los procesos por cada área de la compañía.

A continuación muestro de manera gráfica los macro procesos de SEFEUR en forma panorámica para cada área de involucrada en SEFEUR, con el fin de tener una mejor visión del Sistema de Administración de Calidad establecido y la su interacción como “sistema”.



Fig. 6.5. Procesos definidos para SEFEUR.

Una vez establecido el “sistema”, a continuación muestro para cada macro proceso los procesos involucrados, según el listado del Anexo VIII.

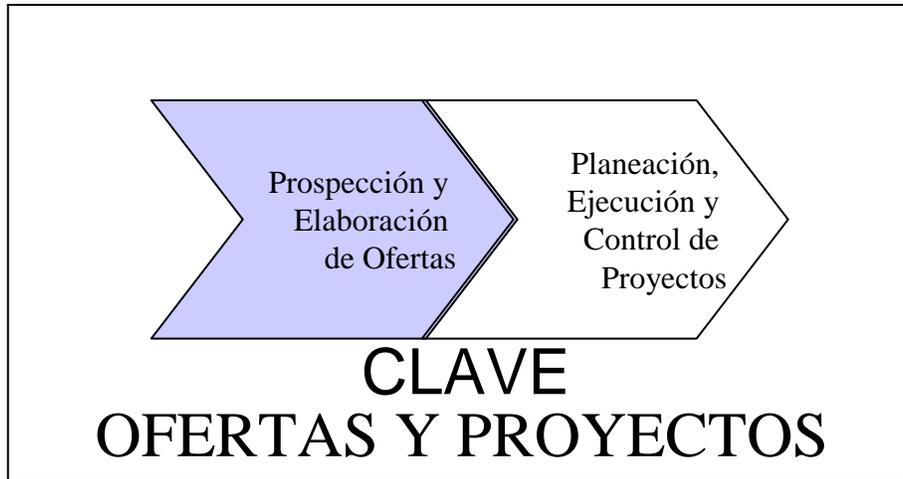


Fig. 6.6. Procesos Clave definidos para el área de OFERTAS y PROYECTOS.

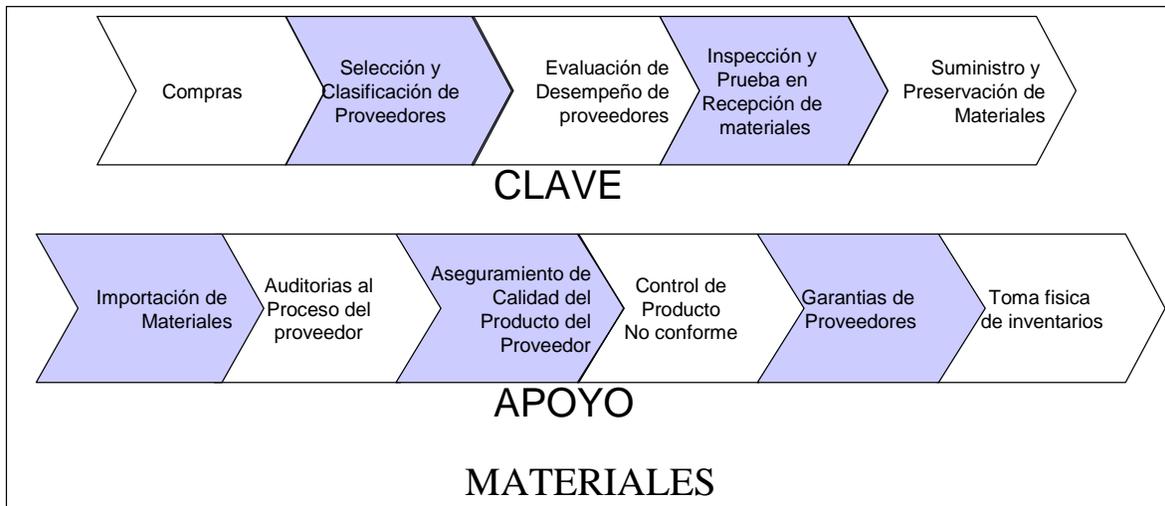


Fig. 6.7. Procesos Clave y de Apoyo definidos para el área de MATERIALES.

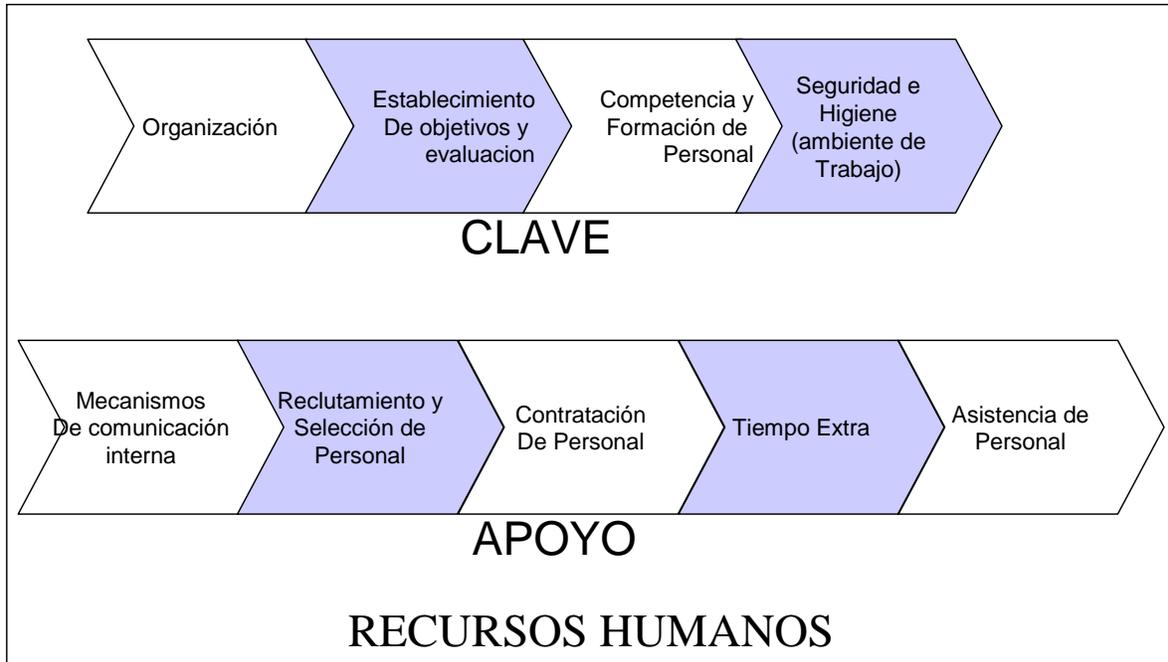


Fig. 6.8. Procesos Clave y de Apoyo definidos para el área de RECURSOS HUMANOS.

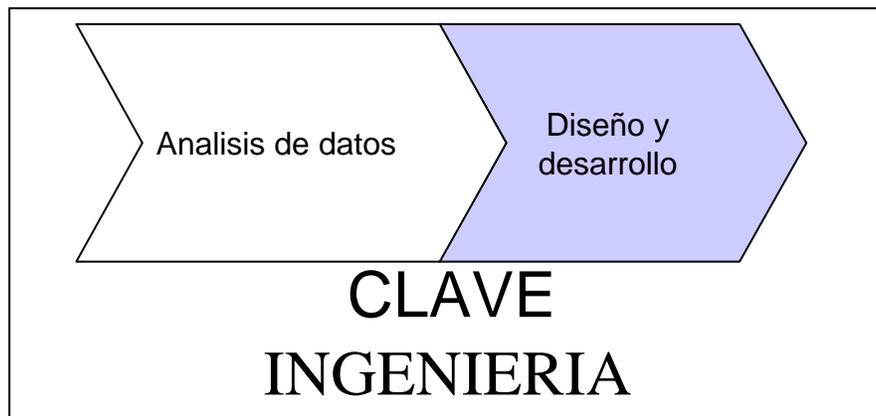


Fig. 6.9. Procesos Clave definidos para el área de INGENIERIA.

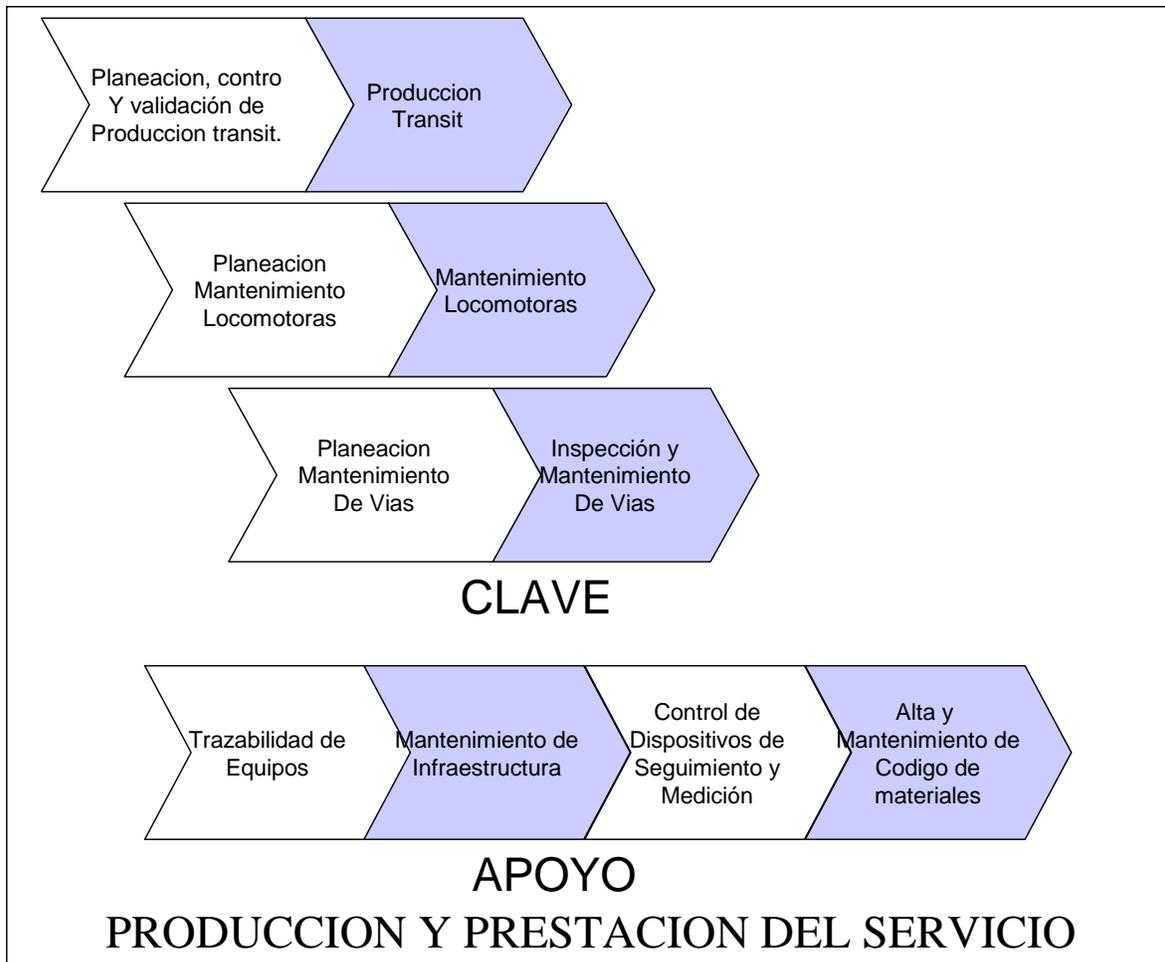


Fig. 6.10. Procesos Clave y Apoyo definidos para el área de MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN.

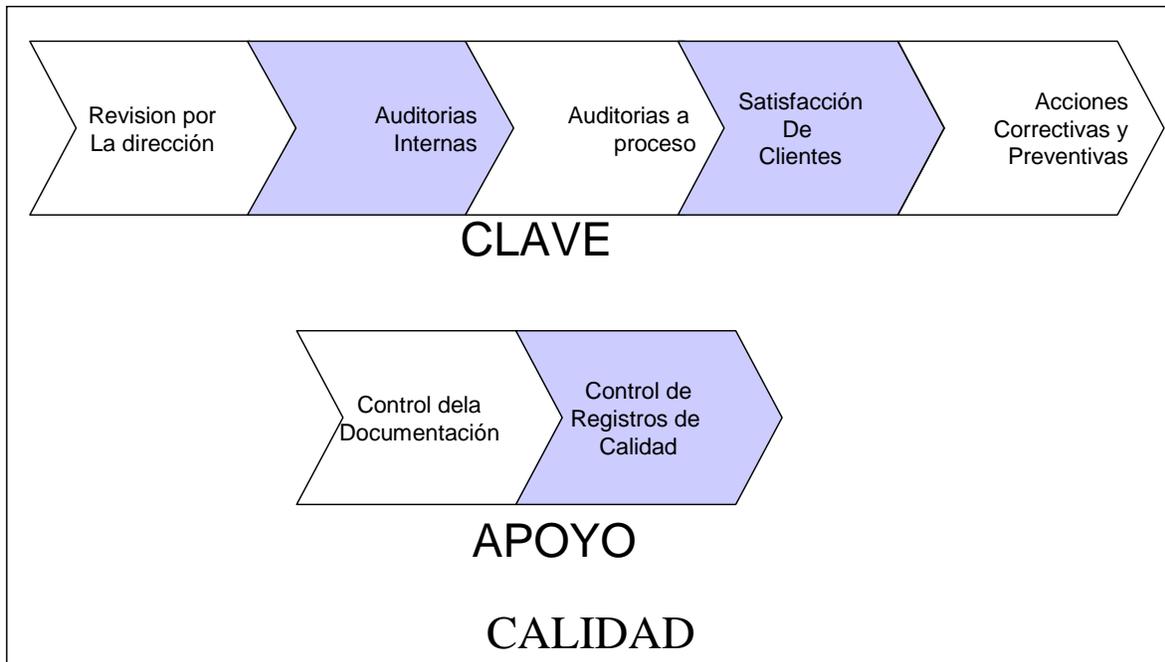


Fig. 6.11. Procesos Clave y apoyo definidos para el área de CALIDAD.

### 6.2.5 Modificación del Manual de Calidad

Este documento establece y describe la política, los objetivos y los criterios básicos generales de Calidad de SEFEUR para desarrollar la actividad de Diseño, fabricación, puesta en servicio, servicio postventa, de los servicios de mantenimiento, rehabilitación y remodelación de material rodante e instalaciones fijas para locomotoras diesel eléctricas, vehículos ferroviarios, y componentes asociados y el transporte eléctrico masivo urbano, así como el mantenimiento de vías férreas.

El índice de este manual de Aseguramiento de Calidad se encuentra detallado en el Anexo IX.

### 6.2.6. Definición de formato oficial para Mapas de Proceso o diagramas de flujo.

Para el mapeo de procesos se utilizó la simbología establecida en el Anexo X. Un ejemplo de un mapa de proceso ya realizado se muestra en el Anexo XI.

### 6.2.7. Identificación de procesos a los que se requiere hacer una reingeniería

a) *Definición de dueños de cada proceso.* Como anteriormente se menciona, 9 fueron los dueños de proceso definidos. El dueño de proceso fue elegido por el Director del área afectada:

AREA	No. DE DUEÑOS	PUESTOS
<i>Calidad</i>	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente de Calidad</li><li>• Ingeniero de Aseguramiento de Calidad de proveedores.</li></ul>
<i>Compras</i>	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente de Logística</li><li>• Gerente de Compras.</li></ul>
<i>Ingeniería</i>	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente Técnico de proyectos.</li><li>• Coordinador de Información.</li></ul>
<i>Ofertas y Proyectos</i>	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente Comercial.</li></ul>
<i>Recursos Humanos</i>	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente de Relaciones Laborales</li><li>• Gerente Corporativo de Recursos Humanos.</li></ul>

Tabla 6.1. Dueños de procesos.

### 6.2.8. Identificar los registros de calidad obligatorios y necesarios.

Se identificaron los registros obligatorios de la norma ISO 9001:2000. A continuación se listan estos registros obligatorios.

REQUERIMIENTO	INCISO	subinciso	REGISTROS DE:	
5. Responsabilidad de la dirección	5.6 Revisión por la dirección	5.6.1 Generalidades	Las revisiones por la dirección.	
6. Gestión de los recursos	6.2 Recursos humanos	6.2.2.e Competencia, toma de conciencia y formación	La educación, formación, habilidades y experiencia para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto	
7. Realización del producto	7.1 Planificación de la realización del producto	7.1.d	Los que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos planificados.	
	7.2 Procesos relacionados con el cliente	7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto	El resultado de la revisión de los requisitos relacionados con el producto y de las acciones originadas por la misma.	
	7.3 Diseño y desarrollo		7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	Los elementos de entrada del diseño y desarrollo relacionados con los requisitos del producto
			7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo	Los resultados de las revisiones del diseño y desarrollo y de cualquier acción necesaria
			7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo	Los resultados de la verificación del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria
			7.3.6 Validación del diseño y desarrollo	Los resultados de la validación del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria.
			7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo	Los resultados de los cambios del diseño y desarrollo y de cualquier acción que sea necesaria.
	7.4 Compras	7.4.1 Proceso de compras	Los resultados de la evaluaciones de proveedores y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas.	
	7.5 Producción y prestación del servicio		7.5.2 validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio	Se debe establecer las disposiciones para los procesos, incluyendo los requisitos de los registros.
			7.5.3 Identificación y trazabilidad	La identificación única del producto (Cuando la trazabilidad sea un requisito)
7.5.4 Propiedad del cliente			Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para su uso.	
7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición	Penultimo párrafo	Los resultados de la calibración y verificación de los dispositivos de seguimiento y medición.		
8. Medición, análisis y mejora	8.2 Seguimiento y medición	8.2.2 Auditoría interna	La planificación, realización e informe de resultados de auditoría interna de calidad.	
		8.2.4 Seguimiento y medición del producto	La evidencia de la conformidad del producto con los criterios de aceptación, indicando las personas que autorizan la liberación del mismo.	
	8.3 Control del producto no conforme	Tercer párrafo	La naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo la concesiones que se hayan obtenido.	
	8.5 Mejora	8.5.2.e Acción correctiva	Los resultados de las acciones correctivas tomadas.	
		8.5.3.d Acción preventiva	Los resultados de las acciones preventivas tomadas.	

Tabla 6.3. Lista de Registros de Calidad obligatorios según ISO 9001:2000.

Adicional a estos registros obligatorios se definieron otros registros necesarios por la organización en estudio. El total de registros de calidad adicionales a los obligatorios es de 81 registros.

### **6.2.9. Revisar y actualizar los documentos de 3er nivel requeridos.**

Se revisaron un total de 650 procedimientos técnicos de los cuales:

- 102 fueron marcados como obsoletos.
- 400 fueron revisados y sin cambio alguno
- 148 fueron revisados y se hicieron cambios.

De los 548 procedimientos técnicos, se han ingresaron a la base de datos de control de documentos 513 documentos, el resto aun están pendientes de subir a esta base de datos:

- 115 documentos de locomotoras.
- 179 documentos para el laboratorio de metrología.
- 212 documentos para transit.
- 7 documentos para VIAS.

### **6.2.10. Revisar mapas de proceso generales y específicos ya definidos y compararlos contra ISO 9001:2000.**

Documentación de mapas de proceso en Base de datos electrónica (PRISMA 9000).

- Se ingresaron un total de 41 mapas de proceso.

- Se ingresaron un total de 91 formatos (registros de calidad).

### 6.2.11 Creación de base de datos de indicadores.

Se definieron un total de 44 indicadores para medir la eficacia y eficiencia de los procesos del SAC de SEFEUR.

A continuación solo voy a listar un ejemplo de los indicadores para los procesos de Recursos Humanos y sus formulas correspondientes:

a) Indicadores para la Competencia y la Formación de personal:

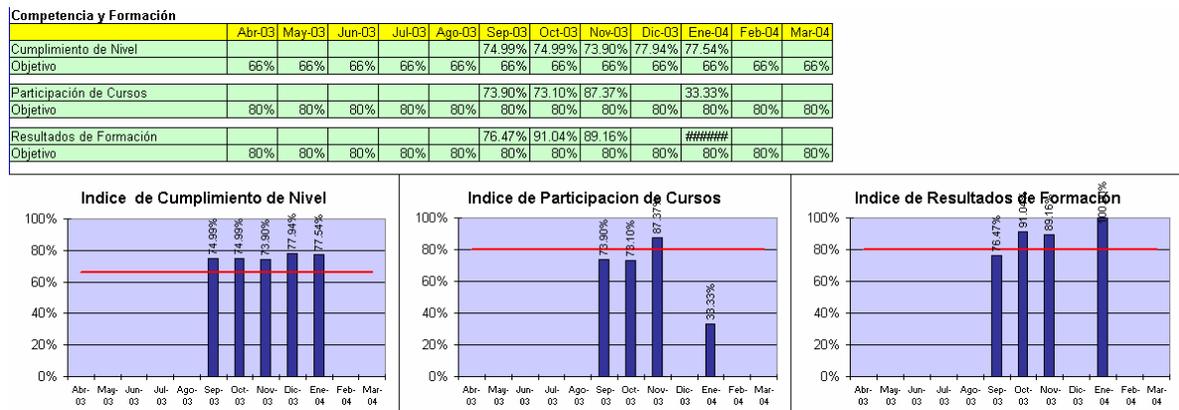


Fig. 6.11 Ejemplo de indicadores de SEFEUR. Recursos Humanos – Competencia y Formación.

- *Índice de cumplimiento de Nivel:* Este objetivo mide el nivel de cumplimiento de

nivel de los operarios de SEFEUR con respecto a la definición de competencias establecidas y su fórmula es:

$$\text{Indice} = \frac{\text{No. habiliades "S" y "E"}}{\text{Total habilidades evaluadas}} \times 100$$

Donde:

S= Habilidades del personal evaluadas como Suficiente

E= Habilidades del personal evaluadas como Experto

Criterio de aceptación: > 66%.

- *Índice de Participación de Cursos:* Este objetivo mide el nivel de participación del personal convocado a los cursos definidos después de su evaluación de competencias y su formula es:

$$\text{Indice} = \frac{\# \text{ de participantes en los cursos}}{\# \text{ de participantes programados}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: > 80%

- *Índice de Resultados de Formación:* Este objetivo mide la cantidad de personal que aprobó su evaluación de un cierto curso o práctica.

Criterio de Aceptación: >80%

b) Indicadores para la administración de personal:

Administración de Personal												
	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04
Indice de expedientes completos	94%											
objetivo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Indice de ausentismo	2.10%	2.49%	3.57%	2.20%	3.73%	4.85%	6.90%	3.55%	1.91%	2.58%		
objetivo	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
tiempo extra				6.20%	5.98%	5.56%	6.54%	4.94%	3.52%			
objetivo	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

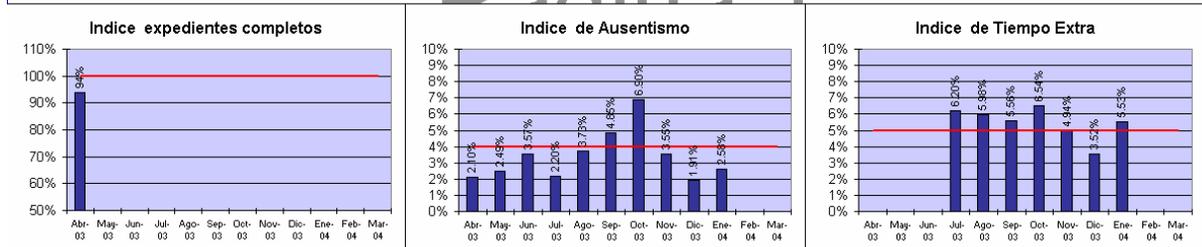


Fig. 6.12 Ejemplo de indicadores de SEFEUR. Recursos Humanos – Administración de Personal.

- *Índice de expedientes completos:* Este objetivo mide la cantidad de expedientes completos del personal que cubre con los requisitos de la definición de competencias del puesto, en cuanto a la educación, formación y experiencia.

$$\text{Indice} = \frac{\# \text{ de Expedientes Completos}}{\# \text{ Total de Expedientes}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: >70%

- *Índice de Ausentismo:* Este objetivo mide el ausentismo del personal sindicalizado, exceptuando vacaciones.

$$\text{Indice} = \frac{\text{Días de Ausencia (excepto vacaciones)}}{\text{Jornadas Laborables del mes} \times \# \text{ de Operarios}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: < 4%

- *Índice de Tiempo extra:* Este objetivo mide el tiempo extra del personal sindicalizado respecto al total de horas laboradas normales.

$$\text{Indice} = \frac{\text{Horas Reales de Tiempo Extra} + \text{Horas de Festivos Laborados}}{\text{Total de Horas Laboradas} - (\text{Horas de Tiempo Extra} + \text{Festivos Laborados})} \times 100$$

Criterio de Aceptación: <5%

c) Indicadores para la Seguridad e Higiene:

Seguridad e Higiene												
	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04
Indice de accidentes	0.55%	1.10%	0.27%	0.55%	2.51%	2.39%	1.18%	0.00%	0.29%	0.00%		
objetivo	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
dias perdidos por accidente	0.31%	0.61%	0.96%	0.95%	1.55%	2.47%	2.59%	1.54%	0.89%	0.14%		
objetivo	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
riesgos eliminados				51.00%	77.00%	81.81%	62.86%	74.38%	68.32%	76.64%		
objetivo	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%

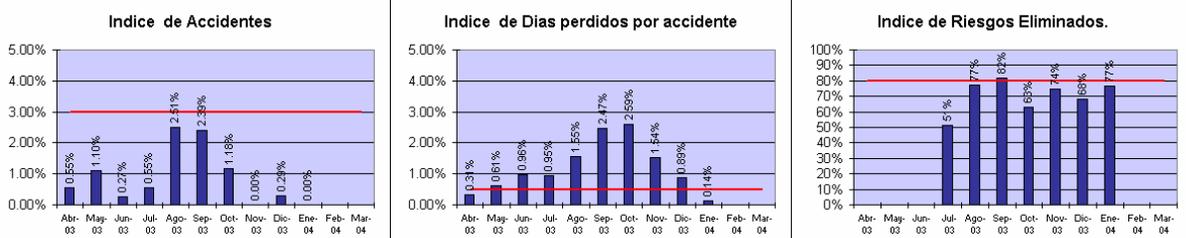


Fig. 6.13 Ejemplo de indicadores de SEFEUR. Recursos Humanos – Seguridad e Higiene.

- *Índice de Accidentes:* Mide los accidentes que causaron una incapacidad al trabajador respecto a los días laborados.

$$\text{Indice} = \frac{\text{\# de Accidentes Incapacitantes}}{\text{\# de Operarios}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: <3%

- *Índice de días perdidos por accidente:* Este objetivo mide la severidad de los accidentes incapacitantes respecto al total de jornadas laborables del mes.

$$\text{Indice} = \frac{\text{Días Perdidos por Accidente}}{\text{Jornadas Laborables del mes x \# de Operarios}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: <0.5%

- *Índice de riesgos eliminados:* Este objetivo mide la eficacia de las acciones tomadas para eliminar todas las condiciones inseguras detectadas por el proceso de Seguridad e Higiene.

$$\text{Indice} = \frac{\text{\# de Condiciones Inseguras Corregidas}}{\text{\# de Condiciones Inseguras Detectadas}} \times 100$$

Criterio de Aceptación: > 80%

De igual manera los indicadores para cada área se definió su fórmula y el criterio de aceptación correspondiente.

#### **6.2.12 Formación a todo el personal del nuevo sistema de Administración de Calidad.**

a) *Preparación de material de capacitación / formación.* El contenido de la presentación que se realizó en fue:

- Objetivo del curso.
- Introducción a ISO 9000:2000
- Política y objetivos de calidad
- Estrategia de transición
- Introducción al programa corporativo “calidad con enfoque”
- Como entrar a base de datos de control de documentos , ejemplo de un proceso

- Preguntas y respuestas.
- Evaluación

b) *Ejecución de programa de capacitación / formación específico ISO.* El resultado obtenido de este punto es un total de 38 platicas a todos los niveles y a un total de 673 personas :

<b>Locación</b>	<b>Num. de platicas</b>	<b>Personal Sindicalizado</b>	<b>Personal de Confianza</b>
Monterrey	9	139	43
Xalapa	8	84	31
Tlalnepantla	10	96	97
Morelia	5	123	10
Corporativo	6		50
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>442</b>	<b>231</b>
<b>TOTAL</b>			<b>673</b>

Tabla 6.4. Platicas de sensibilización en ISO 9001:2000.

Al final de cada sesión se aplicó un examen para determinar el grado de conocimientos adquiridos durante éstas. Los resultados obtenidos fueron (en una escala del 1 al 10):

<b>Locación</b>	<b>Calificación Promedio</b>
Monterrey	8.2
Xalapa	7
Morelia	8.5
Tlalnepantla	8.6
Corporativo	9.2
<b>Calificación Promedio</b>	<b>8.3</b>

Tabla 6.5. Resultados obtenidos en las platicas de sensibilización en ISO 9001:2000.

Con estos resultados SEFEUR concluyó que el conocimiento adquirido era suficiente para proseguir con el proceso de transición.

c) *Auditorias del Sistema de Administración de Calidad.* Programa de auditorias de suficiencia e implantación. Se establecieron 2 auditorias internas, antes de recibir la preauditoria de certificación, por parte del organismo certificador elegido para este efecto.

*Auditoria de Suficiencia:* El resultado de esta auditoria fue de 3 no conformidades relativas a la falta de consistencia y liga entre los procesos ya definidos y documentados. Inmediatamente se modificaron los procesos afectados y se ingresaron los mapas de proceso a la base de datos de control de documentos:

1. *Proceso de control de producto no conforme:* No hacia mención del tratamiento que se debe dar a un producto no conforme posterior a la entrega al cliente.
2. *Proceso de análisis de datos:* No establecía la liga hacia el proceso de Acciones correctivas y preventivas para la toma de acciones cuando un indicador estuviera fuera del criterio de aceptación.
3. *Proceso de mantenimiento de infraestructura:* No contemplaba el mantenimiento al equipo de transporte utilizado en las atenciones en camino del mantenimiento de locomotoras.

d) *Programa de auditorias de seguimiento.* Se realizó un plan de auditoria por centro de

trabajo: uno para Monterrey, otro para Xalapa, otro para Morelia, otro para Tlalnepantla y otro para corporativo. Un ejemplo del plan de auditoria de la 1era auditoria interna bajo el esquema ISO 9001:2000 se detalla en el anexo XII.

Esta auditoria tiene los siguiente objetivos:

- Evaluar el funcionamiento de la empresa conforme a lo establecido en los principios de auditoria enfocada a procesos, la norma ISO 9001:2000 y los lineamientos de Calidad con Enfoque (donde aplique).
- Identificar aquellas áreas que requieran mejorar sus procesos en cuanto a su eficiencia, controles y resultados esperados.

El tiempo destinado para esta auditoria fue de 1 semana, con 25 auditores asignados a diferentes centros de trabajo repartidos de la siguiente manera:

TIPO DE AUDITOR	Monterrey	Xalapa	Valle de México	Morelia	Lago Victoria	TOTAL
<b>CALIFICADO</b>	0	3	7	1	1	<b>12</b>
<b>EN ENTRENAMIENTO</b>	3	1	7	0	2	<b>13</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>25</b>

Tabla 6.6. Equipo Auditor de SEFEUR.

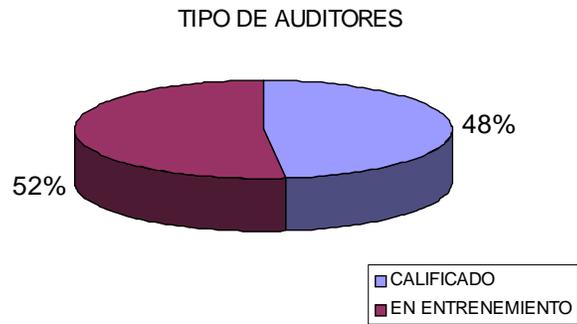


Fig. 6.14 Gráfico de tipo de auditores en SEFEUR.

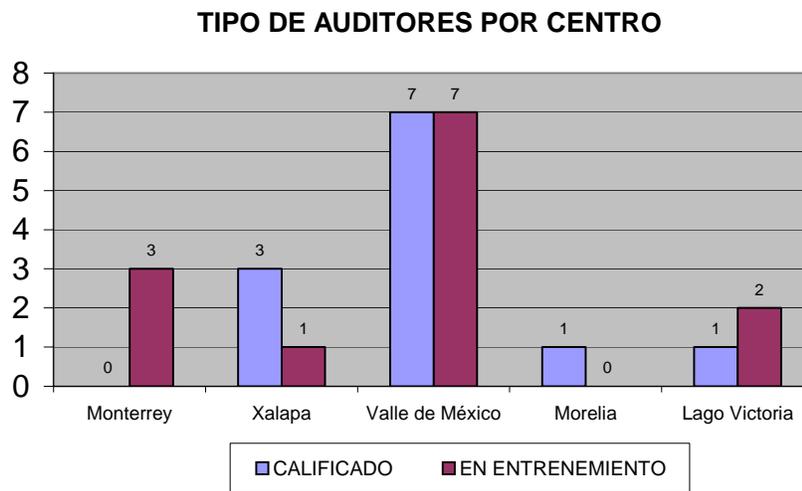


Fig. 6.15 Gráfico de tipo de auditores por localidad en SEFEUR.

El enfoque que se utilizó para esta auditoria fue el de que todos los procesos deben aportar un valor hacia una satisfacción de clientes. El esquema de evaluación es siguiente:

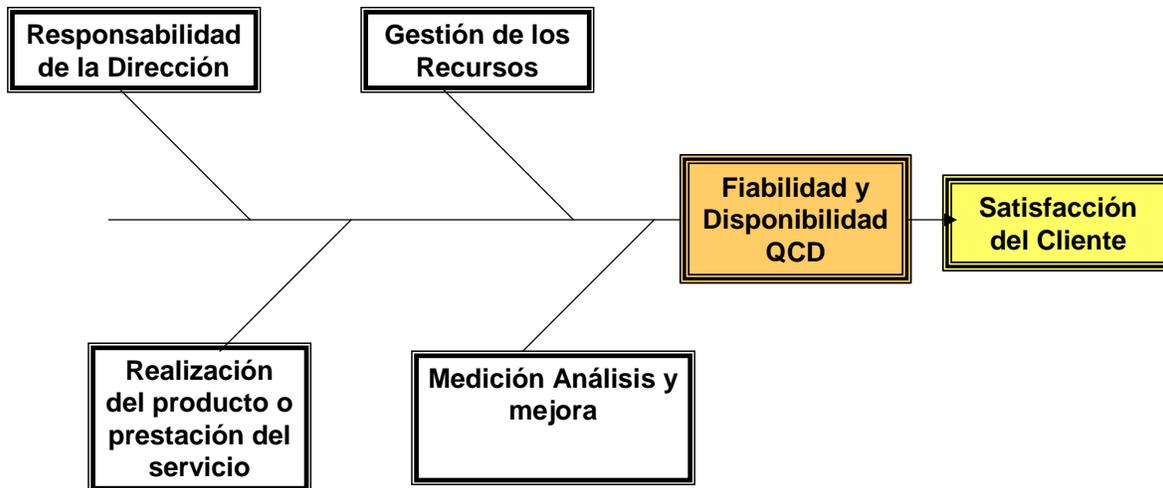


Fig. 6.16 Enfoque utilizado por SEFEUR para la ejecución de auditorías internas.

Los resultados obtenidos al auditar el 100% de la áreas programadas se muestra a continuación:

NO CONFORMIDADES Grado Mayor<sup>91</sup>: 35  
 NO CONFORMIDADES Grado Menor<sup>92</sup>: 46  
 TOTAL: 81

e) *Análisis de la no conformidades detectadas.* El desglose las no conformidades relevantes se menciona a continuación:

---

91 No conformidad Grado Mayor se refiere a aquellas que se ve afectada directamente la calidad del producto y / o no se ha implementado un proceso o no se ha cumplido un requisito de la norma ISO 9001:2000.

92 No conformidad Grado Menor se refiere a aquellas que se afecta indirectamente la calidad del producto y/o el proceso ha sido implementado parcialmente o no se ha cumplido totalmente un requisito de la norma ISO 9001:2000.

- El 16% de las no conformidades se encuentra en *Mantenimiento de Vías Morelia*. Esto se debe a que es un área de reciente inclusión al SAC de SEFEUR.
- El 10% de las no conformidades se encuentra en los *procesos de Calidad, CE y Seguridad e Higiene*. Esto se debió a que algunos de los controles básicos no se actualizaron a tiempo, no se tenía nombrado a un responsable de calidad para los centros, algunos procesos presentan incongruencias o no actualizados, así como las encuestas de satisfacción de clientes no habían sido implementadas.
- El 8.6% de las no conformidades se encontró en los *procesos de Mantenimiento Diesel Monterrey*. Esto se debe principalmente a una falta de seguimiento a los controles establecidos, por ejemplo, el mantenimiento de la infraestructura no actualizado, control de los DSM no actualizado, el no llenado correcto de registros de calidad, procesos no actualizados o bien no existen ó desconocimiento de los mismos, falta de implementación de indicadores, no aplicación de las disposiciones para residuos peligrosos y manejo de la basura.
- El 6.2% de las no conformidades se encuentran en los *procesos de ingeniería central*. Esto se debe principalmente a la no aplicación de un correcto análisis de datos y aplicación de metodologías tales como 6 sigma y RCM, así como la no definición de procesos de reparación de locomotoras EMD, y el calculo único de los indicadores de fiabilidad.
- El 6.2% de las no conformidades se encuentran en los *procesos Comerciales*. Esto se debe principalmente a la no adherencia a lo definido en el proceso de “Prospección y elaboración de ofertas”, un desconocimiento a la política de calidad y

a la no oficialización de los puestos de trabajo, así como la no captura de las necesidades o quejas de los clientes.

- El 5% de las no conformidades se encuentran en los *procesos de los talleres internos*. Esto se debe principalmente a que no existe un mapa de proceso de estos talleres, la no aplicación de procesos básicos como acciones correctivas, control de producto no conforme, la no definición de indicadores así como la utilización de documentos no controlados.
- El 5% de las no conformidades se encuentran en los *procesos de Ingeniería Transit*. Esto se debe a que no se llevan los registros obligatorios de la norma en el diseño ó bien no se mostraron, la no aplicación del proceso de análisis de datos o bien no se mostró la evidencia, la no aplicación o estandarización de la Trazabilidad de los equipos.
- El 5% de las no conformidades se encuentran en los *procesos del Proyecto NM73A*. Esto se debe a que los productos del cliente no son manejados adecuadamente, no cumplimiento a las fechas comprometidas con el cliente, el no control de los costos de no calidad, así como documentos de soporte no actualizados.

Las 81 no conformidades fueron cerradas al 95% antes de la preauditoria de certificación.

f) *Pre-auditoria ISO 9001:2000 por parte del organismo certificador*. La preauditoria de certificación se llevó a cabo del 14 al 18 de Julio 2003. El Calendario que el organismo certificador ejecutó fue el siguiente:

<b>FECHA</b>	<b>AREA</b>	<b>HORA</b>
<b>14 JULIO 2003</b>	CORPORATIVO	9:00 – 18:00 HRS
<b>15 JULIO 2003</b>	XALAPA	9:00 – 18:00 HRS
<b>16 JULIO 2003</b>	MONTERREY	9:00 – 18:00 HRS
<b>17 JULIO 2003</b>	MORELIA	9:00 – 18:00 HRS
<b>18 JULIO 2003</b>	TLALNEPANTLA	9:00 –18:00 HRS

Tabla 6.7. Fechas de ejecución de Pre-auditoria de Certificación ISO 9001:2000 en SEFEUR.

El resultado de la preauditoria arrojó 21 hallazgos, categorizados del 1 al 4, donde 10 hallazgos fueron categorizados como 4.

Esta última categoría sugirió a SEFEUR que debían ser corregidos antes de la auditoría de transición, por lo cual a este hecho se decidió tomar acciones correctivas internas para su cabal cumplimiento y no tener ningún contratiempo al momento de recibir la auditoría de transición.

Los 21 hallazgos se resumen en la siguiente tabla:

## RESULTADO DE PREAUDITORIA DE CERTIFICACION ISO 9001:2000

Clausula ISO 9001:2000		Rating				Total	Encontrada en:
		1	2	3	4		
6.2	Recursos Humanos		1		5	<b>6</b>	Todos los centros
6.3	Mantenimiento Infraestructura			1	1	<b>2</b>	Valle de Mexico y Morelia
7.4	Compras			1		<b>1</b>	Compras Transit
8.3	Control Producto no conforme			1		<b>1</b>	Todos los centros
8.4	Análisis de Datos		1	1		<b>2</b>	RRHH e Ingenieria Monterrey
4.2.3	Control de los documentos			1	1	<b>2</b>	Calidad Corporativo
5.5.1	Autoridad y responsabilidad				1	<b>1</b>	RRHH de todos los centros
7.3.7	Diseño y desarrollo Transit			1		<b>1</b>	Ingenieria Transit
7.5.2	Validación de los procesos de producción				1	<b>1</b>	Morelia
7.5.3.	Identificación y trazabilidad			1		<b>1</b>	Morelia
8.2.1	Satisfacción del cliente			1		<b>1</b>	Calidad Corporativo
8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos				1	<b>1</b>	Todos los centros
8.2.4	Seguimiento y medición del producto			1		<b>1</b>	Morelia
<b>Total: 21</b>							

<b>Rating:</b>	
<b>1</b>	Digno de tomarse en cuenta
<b>2</b>	Opción de mejora
<b>3</b>	Riesgo potencial
<b>4</b>	Debe ser corregido antes de la certificación-

Tabla 6.8. Resultados obtenidos en la Preauditoria de Certificación ISO 9001:2000 en SEFEUR.

Los 10 hallazgos con calificación de 4 se convirtieron en no conformidades internas y se dividen en la siguientes áreas:

AREAS	NC Detectadas		
	A	B	TOTAL
DIRECCION RRHH	2	0	2
SUBDIRECCION INGENIERIA LOCOMOTORAS	1	0	1
DIRECCION CALIDAD, CE Y EHS	2	0	2
DIRECCION OPERACIONES	1	0	1
DIRECCION MATERIALES	2	0	2
DIRECCION INFRAESTRUCTURA Y VIA	2	0	2
	<b>10</b>	<b>0</b>	
	<b>10</b>		

Tabla 6.9. Hallazgos de Preauditoria convertidos en no conformidades internas.

De igual manera estas 10 no conformidades fueron cerradas al 100% antes de la auditoria

de transición.

El numero de auditores que llevo a cabo esta auditoria, por parte del organismo certificador fue de 2, los cuales fueron los que auditaron todos los centros de trabajo.

g) *Auditoria de transición ISO 9001:2000 y certificación por parte del organismo certificador.* Finalmente la auditoria de certificación se recibió a finales del Mes de Agosto 2003, conforme al calendario inicial.

La agenda de auditoria fue el siguiente:

- 25 Agosto 2003 - Corporativo y Morelia
- 26 Agosto 2003 – Monterrey y Xalapa.
- 27 Agosto 2003 – Tlalnepantla.

4 auditores fueron asignados por parte del organismo certificador para llevar a cabo esta auditoria. El resultado obtenido de esta auditoria fue el hecho de ser recomendados para obtener el certificado ISO 9001:2000. El certificado oficial fue entregado a finales de Septiembre 2003.

Las 2 no conformidades se describen a continuación.

4. *No fue posible verificar el proceso de selección y clasificación de proveedores en el negocio de vías, así como no se mostró evidencia suficiente para la evaluación de proveedores de este negocio.*
5. *Contrario a lo establecido en la norma de referencia, no en todos los casos se aseguran de establecer criterios de verificación para la realización de actividades, esto específicamente en el proceso de mantenimiento de locomotoras.*

Finalmente estas 2 no conformidades fueron cerradas cabalmente en tiempo y forma y se envió la evidencia correspondiente al organismo certificador, mismo que avaló el cumplimiento de estas 2 no conformidades.

Hasta aquí el trabajo de tesis que dio lugar a la certificación en ISO 9001:2000 en SEFEUR.

## **Recomendaciones futuras:**

Como recomendación futura para el mejoramiento actual del Sistema de Calidad de SEFEUR, menciono las siguientes:

Asegurar que la encuesta de satisfacción de clientes realmente refleje información válida para identificar los aspectos de insatisfacción de los clientes. Actualmente no fue posible censar la satisfacción de los clientes posterior a la implantación del ISO 9001:2000, considero que tardará por lo menos 1 año más para que la mejora de los procesos impacte positivamente la imagen que actualmente tiene SEFEUR, que aunque no es mala, puede mejorar significativamente.

La medición de los indicadores actualmente se realiza en la mayoría de los casos de forma manual, es decir, los datos e información se procesa manualmente y se concentra en una base de datos. Esta aun no tiene ligas (links) con el sistema informático de la compañía. Esto aun representa una inversión de tiempo considerable por parte de las personas o dueños de proceso al momento de calcular los indicadores de su propio proceso. Al momento de terminar este trabajo de tesis la compañía en estudio estaba en búsqueda de alternativas para automatizar el cálculo de indicadores y sobre todo que éstos estuvieran “en línea”. Con esta búsqueda la idea principal es buscar una solución que permita tener de manera diaria la información más relevante de los indicadores, estableciendo los

Indicadores Clave y el Balance Score Card correspondiente.

Un elemento que va de la mano es el análisis de los datos e información resultante del cálculo de los indicadores; aun como ya mencione el tiempo excesivo invertido en calcular los indicadores no deja al los dueños de proceso el tiempo necesario para darse a la tarea de analizarlos. Todavía a la fecha del termino de este trabajo de tesis el tiempo invertido para calcular los indicadores, es mayor que el destinado para el análisis de los mismos y por consecuencia para la toma de acciones correctivas. Para el futuro cercano es necesario contar con herramientas informáticas que proporcionen a la alta dirección la información de manera más oportuna.

Otro elemento de mejora que identifiqué, es la captura de información para generar los registros de calidad. Considero necesario que también SEFEUR se dé a la tarea de determinar y depurar todos los registros de calidad que actualmente utiliza. Todavía algunos registros de calidad se conservaron del sistema de calidad anterior con de documentar las actividades que varias áreas hacen con objeto de tener un control sobre las personas y no sobre el proceso. Este punto está siendo analizado al momento de terminar el trabajo de tesis presente.

También puedo mencionar que gracias a la implementación de este estándar internacional, identifiqué gratamente que algunas áreas que en el pasado no participaban del sistema de calidad, ahora ellos mismos fueron los que se involucraron de manera natural y sin

necesidad de tener de “jalarlos”. Tal es el caso del área de ingeniería; con ISO 9001:1994 esta área, lejos de ser la entidad interna que naturalmente se integrara en el mejoramiento de la calidad del producto, ahora al momento de solicitar resultados al área productiva sobre el desempeño de su producto, ésta última recurría a ingeniería para solicitar su apoyo para el mejoramiento de las características del producto: ahora ingeniería es una pieza clave del proceso de mejoramiento del producto al establecer las guías y metodologías de mejora para implementarlas en producción.

Como recomendaciones futuras para aquellas personas que inicien un proceso de certificación en cualquier tipo de empresa menciono las siguientes, de manera tal que le permitan identificar la mayor cantidad de variables posibles y con el objeto de no perder tiempo y realizar reproceso en todas las etapas involucradas en una implementación de un sistema de calidad basado en la norma ISO 9001:2000

Si bien, el comité de dirección mostró su involucramiento y compromiso hacia la implementación del nuevo sistema de calidad, un elemento de mejora que identifique en este tiempo transcurrido es que se deben identificar claramente todos los responsables y que estos sean informados de manera mas efectiva sobre su participación y lo que se espera de ellos. En la experiencia vivida, puedo mencionar que toda la empresa estaba perfectamente bien enterada del proceso al cual se iba a someter SEFEUR, sin embargo, algunos dueños de proceso, previamente identificados por el comité de dirección, no en todos los casos estaban informados sobre lo que se esperaba de ellos y del esfuerzo adicional a sus

actividades que tendrían que realizar para lograr la certificación del Sistema d Calidad. En mi experiencia personal no solo bastó con que el director de área escogiera y definiera quien de su equipo de trabajo participaría más activamente en la implementación de los nuevos procesos, también considero que es necesario que se hagan reuniones de trabajo específicas con los dueños con el único fin de informarle sobre su participación, explicarle todo el proceso de certificación y lo que se esperaba de ellos.

Otro aspecto importante que identifiqué, después de varios meses de haber obtenido la certificación, es que una vez logrado la certificación los ánimos y las ganas de seguir mejorando cayeron notoriamente y se relajó el ritmo de trabajo de manera considerable. Creo necesario el incluir en un programa de implantación del estándar ISO 9001:2000 todas las actividades posterior a la certificación con fechas específicas y con responsables bien identificados. Por la experiencia vivida de manera personal, noté que una vez lograda la certificación el personal dejó de pensar en el SAC. Es necesario hacer conciencia en todo el personal involucrado, que el meta no es llegar a obtener el certificado, sino que ahí empieza precisamente el trabajo diario para mejorar los procesos y el producto.

Derivado del punto anterior, otro aspecto a mejorar para una futura implantación de un sistema de calidad es incluir etapas intermedias de reforzamiento y sensibilización de lo que el nuevo estándar solicita. En el programa que presente en esta tesis solamente se estableció y determino un solo periodo de sensibilización. Considero que, aunque se dio información suficiente sobre la norma ISO 9001:2000, los cambios que traía consigo, los

beneficios esperados, el nuevo enfoque hacia procesos, etc, un aspecto muy importante es un sistema de calidad es el personal y que faltó más comunicación sobre el cambio de mentalidad esperado del personal y su efecto sobre el producto y proceso.

A la fecha de la realización de este trabajo de tesis, aún no se conoce con certeza lo que el personal piensa y ha obtenido de beneficio con el nuevo sistema de calidad. Considero que una vez que la organización ha recibido su primera auditoria de seguimiento posterior a la certificación, se debe realizar una encuesta interna para identificar los aspectos mas positivos del nuevo sistema de calidad, sus beneficios reales, así como identificar los aspectos más negativos y las posibles mejoras por realizar.

# **CONCLUSIONES**

## **Conclusiones.**

Se confirma que:

**H1.** Un sistema de administración de calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2000 si es aplicable a una empresa de servicios del sector transporte ferroviario y urbano.

**H2.** La implementación de la norma internacional ISO 9001:2000 y las herramientas de mejora de procesos facilitan a una compañía la mejor medición del desempeño de sus procesos.

El estándar internacional ISO 9001:2000 permitió a SEFEUR tener un sistema de calidad con un enfoque a procesos. El mantenimiento de locomotoras, de vías férreas y transit es susceptible de certificarse bajo este esquema y permitió a SEFEUR medirlos de tal manera que facilitaran su análisis y toma de acciones puntuales.

El sistema de calidad implantado en SEFEUR, bajo los lineamientos corporativos de Calidad con Enfoque, no se contraponen, sino al contrario, permitieron tener un sistema unificado, coherente y dinámico capaz de reaccionar ante el cambio constante que esta compañía siempre ha enfrentado.

Una conclusión que puedo emitir es que el compromiso de la dirección fue el factor más importante para permitir a SEFEUR alcanzar sus objetivos y su meta inicial. Certificarla bajo el estándar ISO 9001:2000 y que el personal es de igual manera determinante para un resultado exitoso.

Concluyo que la estrategia de transición definida antes de iniciar con el proyecto de transición-certificación permitió a SEFEUR seguir los pasos apropiados para llegar a tener un sistema de calidad integro, fácil de aplicar y sobretodo que los beneficios que actualmente le brinda son muchos:

*Medición de sus procesos.* Este hecho da la oportunidad a la Alta Dirección tomar acciones en donde se requiere y le abren los ojos sobre aquellos procesos que necesitan la acción específica o inyección de recursos para obtener los resultados planificados.

*Mejora continua.* Al medir los indicadores y realizar el análisis correspondiente de la información que éstos arrojan, le permite a SEFEUR establecer un ciclo de mejora de sus procesos. Actualmente el comité de dirección tiene disponible la información correcta, en el momento correcto para decidir sobre el actuar de algún aspecto que le interese. La mejora continua que SEFEUR esta estableciendo con la medición y análisis de los indicadores le permiten establecer criterio claros sobre lo que ellos esperan de las areas de la compañía. Es responsabilidad de los dueños de proceso y todo el personal que interviene en un proceso asegurar que el indicador estará dentro de los criterios de aceptación definidos. Una

vez logrados, y esto se espera en un futuro cercano, la alta dirección redefinirá estos criterios para así, realmente establecer la mejora continua que buscan de sus procesos y que los beneficios esperados lleguen a su objetivo.

*Satisfacción de los clientes.* Al momento de terminar esta tesis SEFEUR esta en condiciones de iniciar verdaderamente con un mecanismo que le permita identificar y conocer la percepción que sus clientes tienen sobre sus productos, sus servicio, su gente y sobre todo del desempeño de su producto. Los procesos implementados en esta transición le permitirá a SEFEUR corregir de manera importante los aspectos relacionados con la satisfacción de sus clientes. Sin embargo aun queda camino por recorrer, ya que como mencione la ultima encuesta de satisfacción de clientes se llevo a cabo y los resultados de esta aun no se tienen disponibles al momento de terminar este trabajo.

*Competencia del personal.* Actualmente los empleados de SEFEUR han visto el beneficio de este enfoque. No solamente por el hecho de recibir capacitación, sino por el hecho de saberse competentes y que esta competencia esta encaminada a los objetivos de la empresa y del proceso que forman parte.

*Información disponible y verificable.* Un hecho importante que resulta de todo este proceso de transición – certificación bajo ISO 9001:2000 es que la información esta disponible y verificable. Ahora los empleados de SEFEUR realmente demuestran su interés porque la información sea verificable. Ya no importa tanto el como se realiza una actividad, sino que

el verdadero valor de ISO 9001:2000 para SEFEUR es el resultado en si mismo. Este resultado es verificable a traves de los indicadores, ya que estos fueron concebidos para medir la eficiencia y eficacia de los procesos.

*Papeleo innecesario.* Este punto se vio reflejado en todas las áreas y es notablemente visible la reducción significativa de documentación manejada. Los procesos definidos e implantados lograron que la documentación necesaria para operar las áreas sea menor. No solo por el hecho de haber reducido la cantidad de documentación del Sistema de Gestión de Calidad, ahora también la evidencia de la actividad es menor, pero sustancial.

*Reflejo de la realidad industrial en los procesos documentados del Sistema de Gestión de Calidad.* Efectivamente, ahora como se menciona en capítulos anteriores gran parte de la realidad industrial es ahora reflejada en los mapas de proceso. Desde mi perspectiva y de manera palpable noté durante todas las auditorias que el personal no tenia que inventar o recurrir al documento para saber que contestarle al auditor. Ahora simplemente decían lo que hacían sin temor a caer en contradicciones o vaguedades sobre su actuar. Finalmente lo que en realidad es importante es el resultado de un proceso, no como llegar al mismo.

Finalmente, concluyo que verdaderamente, una empresa de servicios de mantenimiento, como lo es SEFEUR, realmente tiene una oportunidad de identificar sus puntos débiles, tomar las acciones correctivas necesarias y mejorar su desempeño. Para SEFEUR esta oportunidad de identificar sus puntos débiles ha representado una ventaja competitiva, ya

que desde adentro de la misma compañía se esta gestando una cultura de medición de indicadores clave y su mejoramiento continuo, no solo con el objeto de cumplir con una norma, sino por el hecho mismo que brinda el poder identificar puntos de mejora internos y la oportunidad de mejorarlos.

# **BIBLIOGRAFIA**

## Bibliografía.

- Apuntes de la materia de INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE CALIDAD de la maestría en INGENIERIA DE CALIDAD, Universidad Iberoamericana.
- Boulter, Louise, “How can ISO 9000: 2000 help companies achieve excellence?”, *Measuring Business Excellence Vol. 6, N° 2*, Bradford, 2002.; p. 37
- Boulter, Louise, Et. Al, “How can ISO 9000: 2000 help companies achieve excellence?”, *Measuring Business Excellence*, Bradford, 2002.
- Brigdet, Dan, “ISO Changes the quality focus”, *Quality Magazine*, April 2000; p.1
- Casadesus, Marti; Gimenez, Gerusa, “The benefits of the implementation of the ISO 9000 standard: empirical research in 288 Spanish companies” *The TQM Magazine*; Bedford, 2000, p. 28
- Cisneros, Rogelio, *Más allá de las normas. ¿por qué certificarse en ISO/QS-9000 o ISO/TS-16949 no es suficiente?*, Ed. Panorama, México, 2003, p. 11
- CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*, 2003. México, D.F., 2003
- Dalgleish, Scott, “Six Sigma? No thanks”. *Quality*, Troy, Apr 2003.
- Diario Milenio, 27 febrero 2003.
- Estrategia de transición a **ISO 9001:2000** de la compañía en estudio, pp. 4Gestión 2000.com, *La Norma ISO 9001 del 2000. Resumen para directivos*, Ediciones Gestión 2001, Barcelona, 2001, p.7.
- Gooley, Toby B., “*Logistics Management and Distribution Report*”; Radnor, May 1999
- Guzmán, Ma. De Lourdes , “Trade Port”, <http://www.tradeport.org/ts/countries/mexico/isa/isar0045.html>, Source: U. S. Department Of Commerce - National Trade Data Bank, November 3, 2000.
- Imai, Masaaki, *GEMBA KAIZEN, A commonsense, low-cost approach to management*, Ed. Mc. Graw Hill, 1997, Estados Unidos de Norteamérica, pp. xxvii.
- Juran, J. M. Y Gryna, F. M., *Análisis y planeación de la calidad*, Mc. Graw Hill, Tercera Edición, México, 1995, pp. 3
- Liebsman, Sandford, Et. Al., “ISO 9000:2000 experiences: First results are in” *Quality Progress*, Milwaukee, Apr 2002, p. 20
- Marimon, Frederic, “The quality of the quality consultants: An empirical study”, *The Quality Management Journal*, Vol. 10, N° 1, Milwaukee; 2003; p. 20.
- Mercier, David J, “A global approach to ISO 9000”, *Quality Progress Vol. 35, No.10*, Milwaukee, Oct 2002, p. 56

- Metroplanet, 1999, [www.metroplanet.com](http://www.metroplanet.com).
- Montgomery, C. *Statistical methods for quality control and improvement*, Wiley, 3era Edición., pp. 3
- NMX-CC-9000-IMNC-2000 / ISO 9000:2000, p. iv
- NMX-CC-9001-IMNC-2000 / ISO 9001:2000, p. iv
- NMX-CC-9004-IMNC-2000 / ISO 9004:2000, p. 5
- NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002 / ISO 19011:2002, p. xi
- Novelo Rosado, Sergio, *El mito de la ISO 9001:2000 ¿es esta norma un sistema de calidad total?*, Ed. Panorama, Primera edición, México, 2000, p. 79.
- Pedrero, Fernando, Et. Al., *Periódico Reforma-* [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx), México, Sep 6, 1999.
- Pérez, Santiago, “Mexico blocks proposed railroad merger”, *Associated Press*, 16 de mayo de 2002.
- Reforma; Mexico City, México; Oct 9, 2002.
- Ríos, Leticia, Periódico Reforma [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx), México, Sep 10, 2001.
- Rodríguez, Gabriel, *Revista Transportes XXI*; [www.Transportesxxi.com](http://www.Transportesxxi.com), edición enero 2003.
- Sadiq, Nem, “ISO 9000 Standards: Where's the Value?”, **Manufacturing Engineering [H.W. Wilson - AST]** Vol. 129, N° 4, Oct 2002, p. 120
- SEFEUR, *Estrategia de transición a ISO 9001:2000*, p. 4.
- Sergio A. Novelo Rosado – *El mito de la ISO 9001:2000 ¿es esta norma un sistema de calidad total?*, Ed. Panorama. Primera edición 2000. México, p.p. 79
- Shigeru, Mizuno. *Management for Quality Improvement: The Seven New QC tools*, Productivity Press, Inc. USA. 1998, pp.xv, xvi
- Sistema de Transporte Colectivo del Distrito Federal. [www.stc.gob.mx](http://www.stc.gob.mx)
- Sistema de Transporte Colectivo, *Plan de empresa 2000-2006. Gobierno del Distrito Federal*. Ed. Secretaría de Transportes y vialidad. México 1999, pp. 3-4
- Townsend Pat & Geghardt Joan, “Defining Top Management Commitment”, *Quality Digest Magazine*, Agosto 2000.
- Vantuono, William, “Mexican merger fever”, *Railway Age Magazine* ; Bristol; Jun 2002.
- West, John E, “Should you transition to ISO 9001:2000?”, *Quality Progress Vol. 35, N° 9*, Milwaukee; Sep 2002, p 58.
- [Www.el-universal.com.mx](http://Www.el-universal.com.mx), Periódico el El universal, 8 enero 2003.

- [www.ferrovalle.com.mx](http://www.ferrovalle.com.mx)
- [www.reforma.com.mx](http://www.reforma.com.mx); México City, México; Apr 23, 2002
- [www.ste.df.gob.mx/antecedentes](http://www.ste.df.gob.mx/antecedentes)
- [www.tfm.com.mx](http://www.tfm.com.mx).

# **ANEXOS**

## ANEXO I. Líneas del Metro de la Ciudad de México

Sección	Línea	# de estaciones	Fecha de inauguración	Longitud del tramo (Km.)
Zaragoza-Chapultepec	1	16	5-Sep-1969	12.660
Chapultepec-Juanacatlán	1	1	11-Abr-1970	1.046
Tasqueña-Pino Suárez	2	11	1-Ago-1970	11.321
Pino Suárez-Tacuba	2	11	14-Sep-1970	8.101
Juanacatlán-Tacubaya	1	1	20-Nov-1970	1.140
Tlatelolco-Hospital General	3	7	20-Nov-1970	5.441
Tacubaya-Observatorio	1	1	10-Jun-1972	1.705
Tlatelolco-La Raza	3	1	25-Ago-1978	1.389
La Raza-Indios Verdes	3	3	1-Dic-1979	4.901
Hospital General-Centro Médico	3	1	7-Jun-1980	0.823
Centro Médico-Zapata	3	4	25-Ago-1980	4.504
Martín Carrera-Candelaria	4	7	29-Ago-1981	7.499
Consulado-Pantitlán	5	7	19-Dic-1981	9.154
Candelaria-Santa Anita	4	3	25-May-1982	3.248
La Raza-Consulado	5	3	1-Jul-1982	3.088
La Raza-Politécnico	5	3	30-Ago-1982	3.433
Zapata-Universidad	3	5	30-Ago-1983	6.551
El Rosario-I. Del Petróleo	6	7	21-Dic-1983	9.264
Zaragoza-Pantitlán	1	1	22-Ago-1984	2.277
Tacuba-Cuatro Caminos	2	2	22-Ago-1984	4.009
Tacuba-Auditorio	7	4	20-Dic-1984	5.424
Auditorio-Tacubaya	7	2	23-Ago-1985	2.730
Tacubaya-Barranca del Muerto	7	4	19-Dic-1985	5.040
I. del Petróleo-Martín Carrera	6	4	8-Jul-1986	4.683
Pantitlán-Centro Médico	9	9	26-Ago-1987	11.500
Centro Médico-Tacubaya	9	3	29-Ago-1988	3.800
Tacuba-El Rosario	7	4	29-Nov-1988	5.700
Pantitlán-La Paz	A	10	12-Ago-1991	17.000

<b>Sección</b>	<b>Línea</b>	<b># de estaciones</b>	<b>Fecha de inauguración</b>	<b>Longitud del tramo (Km.)</b>
Constitución de 1917-Garibaldi	8	19	20-Jul-1994	20.046
Buenavista-Villa de Aragón	B	13	15-Dic-1999	13.500
Villa de Aragón-Ciudad Azteca	B	8	30-Nov-2000	10.200
Total (11 líneas)		175		201.700 Km.

**Anexo I.** “Líneas del Metro de la Ciudad de México. Fuente. Sistema de Transporte Colectivo.

## ANEXO II. Historia de la evolución de los conceptos de Calidad.

AÑO	ACONTECIMIENTO CLAVE.
1700-1900	La calidad es determinada en gran medida por el esfuerzo de un obrero individual.
1875	Frederich W. Taylor introduce el principio de "La Administración Científica" para dividir el trabajo en unidades más pequeñas y más fáciles de cumplir – el primer enfoque para manejar procesos y productos más complejos – los últimos contribuyentes fueron Gilbreth y Gantt. El enfoque fue sobre la productividad.
1900-1930	Henry Ford – la línea de ensamble – mayor refinamiento de los métodos de trabajo para mejorar la productividad y la calidad – Ford desarrolló conceptos de ensamble a prueba de errores, auto inspección e inspección en proceso.
1901	Los primeros laboratorios de estandarización establecidos en Inglaterra.
1907-1908	AT&T empezó la inspección y prueba sistemática de productos y materiales.
1908	W. S. Gosset (escrito como Student) introduce la distribución t – resultado de su trabajo sobre control de calidad en el Premio Brewery
1915-1919	WWF – Gobierno británico empezó un programa de certificación de proveedores.
1919	Asociación de Inspección Técnica es formada en Inglaterra; este posteriormente se convirtió en el Instituto de Aseguramiento de Calidad.
1920's	Laboratorios Bell AT&T forman un departamento de calidad – enfatizando calidad, inspecciones y pruebas, y confiabilidad del producto.
1922-1923	R. A Fisher publica una serie de documentos fundamentales sobre diseño de experimentos y su aplicación en la ciencia de la agricultura.
1924	W. A. Shewart introduce el concepto de la carta de control en un documento técnico de los Laboratorios Bell.
1928	La metodología de aceptación de muestras es desarrollada por H. F. Dodge y H. G. Romig en los laboratorios Bell.
1931	W. A. Shewart publica el Economic Control of Quality of Manufactured Product (Control de calidad económica de productos manufacturados)
1932	W. A. Shewart da conferencia de los métodos estadísticos en cartas de control y producción en la universidad de Londres.
1932-1933	La industria de la madera y textil en Inglaterra y la industria química alemana comienzan el uso de diseño de experimentos para el desarrollo de productos y procesos.
1933	La Royal Statistical Society (Sociedad estadística Real) forma la Sección de Investigación de la industria y la agricultura.
1938	W. E. Deming invita a Shewart para presentar seminarios sobre cartas de control para el U. S Department of Agriculture Graduate School (Escuela de graduados de Agricultura del departamento de los estados unidos).
1940	El Dertamento de Guerra de los Estados Unidos (U.S. War Department) publica una guía para el uso de cartas de control para analizar datos de proceso.
1940-1943	Laboratorios Bell desarrolla los precursores de los estándares militares de planes de muestreo para la armada de los estados unidos (U. S. Army)
1942	En Gran Bretaña, es formado el Ministry of Supply Advising Service on Statistical Methods and Quality Control (Ministerio de Servicio de consultora sobre Cartas de control y métodos estadísticos)
1942-1946	Cursos de entrenamiento sobre control de calidad estadístico son impartidos a la industria; mas de 15 sociedades de calidad son formadas en Estados Unidos de Norteamérica.
1944	Industrial Quality Control (Control de Calidad Industrial) inicia publicaciones.
1946	La American Society for Quality Control (ASQC) (Sociedad Americana de Control de calidad) es formada como una fusión de varias sociedades de calidad. Deming es invitado a Japón por la Economic and Scientific Services Section of que U. S War Department (Sección de servicios económicos y científicos del Departamento de Guerra de Estados Unidos) para ayudar a las fuerzas de ocupación en la reconstrucción de la industria Japonesa.
1946	La Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE) (Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros) es formada.
1946-1949	Deming es invitado a ofrecer seminarios de control de calidad estadístico a la industria japonesa.
1948	El profesor G. Taguchi empieza estudios y aplicaciones de diseño de experimentos
1950	Deming empieza entrenamiento a gerentes de la industria japonesa; los métodos de control de calidad estadístico empiezan a ser ampliamente conocidos.

<b>AÑO</b>	<b>ACONTECIMIENTO CLAVE.</b>
1950	El profesor K. Ishikawa introduce el diagrama causa-efecto.
1950s	Textos clásicos control de calidad estadísticos por Eugene Grant y A. J. Duncan aparecen.
1951	Dr. A. V. Feigenbaum publica la primera edición de su libro: Total Quality control. (Control de Calidad Total).
1951	JUSE establece el "Premio Deming" para el cumplimiento significativo en la metodología de control de calidad estadístico.
1951 +	G. E. P. Box y K. B. Wilson publican trabajo fundamental sobre el uso de la metodología de diseño de experimentos y superficie de respuesta para optimización de procesos; enfocado a la industria química. Aplicaciones de diseño de experimentos en la industria química crecen establemente posterior a esto.
1954	Dr. Joseph M. Juran es invitado por los Japoneses para ofrecer algunas conferencias sobre administración y mejora de la calidad.
1957	El Manual de Control de Calidad de J. M Juran y F. M Gryna es publicado por primera vez.
1959	S. Roberts introduce la carta de control media móvil ponderada exponencialmente (exponentially waighted moving average (EWMA).
1960	G.E.P. Box and J. S. Hunter escribe documentos fundamentales sobre diseño factorial $2^{k-p}$
1960	El concepto de círculos de calidad es introducido en Japón por K. Ishikawa.
1961	El National Council for Quality and Productivity (Consejo Nacional para la Calidad y productividad) es formado en Gran Bretaña como parte del British Productivity Council (Consejo de Productividad Británica)
1960s	Cursos sobre control de calidad estadístico llegan a extenderse en los Programas Académicos de la Ingeniería Industrial. Los Programas de Cero Defectos son introducidos en ciertas industrias de Estados Unidos de Norteamérica,
1969	Cesa la publicación del libro Industrial Quality Control (Control Calidad Industrial), remplazado por Quality Progress (Progreso de la Calidad) y el Journal of Quality Technology (Revista de Tecnología de la Calidad)
1790s	En Gran Bretaña el NCQP y el Instituto de Aseguramiento de Calidad se fusionan para formar la British Quality Association (Asociación Británica para la Calidad)
1975-1978	Libros de diseño de experimentos orientados hacia ingenieros y científicos empezaron a aparecer. EL interés en los Círculos de Calidad empieza en Norte América – esto creció en el movimiento de Total Quality Management (TQM) (Administración Calidad Total)
1980's	Libros de diseño de experimentos son introducidos y adoptados por un amplio grupo de organizaciones, incluyendo industrias electrónicas, aeroespaciales, semiconductores, y la automotriz. Los trabajos del profesor G. Taguchi sobre diseño de experimentos aparecen en los Estados Unidos de Norteamérica por primera vez.
1984	La American Statistical Association (ASA) (Asociación Americana de Estadística) estableció el Comité de Calidad y Productividad
1986	Box y otros visitan Japón, notando el uso extensivo de diseño de experimentos y otros métodos estadísticos.
1988	El Premio Nacional de Calidad Malcom Bridge es establecido en el Congreso de Estados Unidos de Norteamérica.
1989	Aparece la revista Quality Engineering.
1990's	Interés creciente en la certificación ISO 9000 en la industria americana; solicitantes para el Baldrige crece establemente; muchos estados patrocinan Premios de Calidad basados en el criterio del Baldrigde.
1990'S	El concepto 6 sigma inicia. Gran cantidad de compañías inician con el entrenamiento y la aplicación de esta metodología.
2000	Filosofía kaizen aplicado más extensamente por industrias en manufactureras.

Anexo II. Historia de la evolución de los conceptos de calidad. Fuente. Montgomery, C., *Statistical methods for quality control and improvement*, 3era Edición. pp. 10-11

### ANEXO III. Análisis comparativo entre ISO 9001:2000 e ISO 9001:1994.

REQUERIMIENTOS ISO 9001:2000	EQUIVALENTE EN ISO 9001:1994	Afectación.
<b>4. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	<b>Apartado 4.2</b>	<b>Sin cambio</b>
4.1 Requisitos generales	-	No existía, elemento nuevo.
4.2 Requisitos de la documentación	-	No existía, elemento nuevo.
4.2.1 Generalidades.	-	No existía, elemento nuevo.
4.2.2 Manual de Calidad.	-	No existía, elemento nuevo.
4.2.3 Control de la documentación.	Apartado 4.5	Sin cambio
4.2.4 Control de los registros.	Apartado 4.16	Sin cambio
<b>5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN</b>	<b>Apartado 4.1</b>	<b>Cambios importantes</b>
5.1 Compromiso de la Dirección	Apartado 4.1.1	Sin cambio
5.2 Enfoque al Cliente.	-	No existía, elemento nuevo.
5.3 Política de Calidad.	Apartado 4.1.1	Cambios menores
5.4 Planificación.	-	No existía, elemento nuevo.
5.4.1 Objetivos de Calidad.	-	No existía, elemento nuevo.
5.4.2 Planificación del Sistema de Calidad.	Apartado 4.2.3	Sin cambio
5.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación.	-	No existía, elemento nuevo.
5.5.1 Responsabilidad y Autoridad.	Apartado 4.1.2.1	Cambios menores
5.5.2 Representante de la dirección	Apartado 4.1.2.3	Sin cambio
5.5.3 Comunicación interna.	-	No existía, elemento nuevo.
5.6 Revisión de la Dirección.	Apartado 4.1.3	Cambios menores
5.6.1 Generalidad	Apartado 4.1.3	Cambios menores
5.6.2 Información para la revisión	Apartado 4.1.3	Cambios menores
5.6.3 Resultados de la revisión.	Apartado 4.1.3	Cambios menores
<b>6. PROVISION DE RECURSOS.</b>		
6.1 Provisión de Recursos.	Apartado 4.1.2.2	Sin cambio
6.2 Recursos Humanos	Apartado 4.1.2.2	Sin cambio
6.2.1 Generalidades	Apartado 4.18	Cambios importantes (De capacitación a competencias)
6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación.	Apartado 4.18	Cambios importantes (De capacitación a competencias)
6.3 Infraestructura.	Apartado 4.9	
6.4 Ambiente de Trabajo	Apartado 4.9	Cambios importantes (Mayor énfasis en el ambiente de trabajo)
<b>7. REALIZACION DEL PRODUCTO.</b>		
7.1 Planificación de la realización del producto	Apartados 4.2.3, 4.9, 4.10, 4.15 y 4.19	Cambios importantes
7.2 Procesos relacionados con el cliente	Apartado 4.3.2.	Cambios menores
7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto.	Apartado 4.3.2	Cambios menores

<b>REQUERIMIENTOS ISO 9001:2000</b>	<b>EQUIVALENTE EN ISO 9001:1994</b>	<b>Afectación.</b>
7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto	Apartado 4.3.2 y 4.3.3	Cambios menores
7.2.3 Comunicación con el Cliente.	Apartado 4.3.4	Sin cambio
7.3 Diseño y Desarrollo.	Apartado 4.4.	Sin cambio
7.3.1 Planificación	Apartado 4.4.2	Sin cambio
7.3.2 Elementos de entrada del D y D	Apartado 4.4.4	Sin cambio
7.3.3 Resultados del D y D.	Apartado 4.4.6	Sin cambio
7.3.4 Revisión del D y D.	Apartado 4.4.5	Sin cambio
7.3.5 Verificación del D y D.	Apartado 4.4.7	Sin cambio
7.3.6 Validación del D y D.	Apartado 4.4.8	Sin cambio
7.3.7 Control de cambios del D y D.	Apartado 4.4.9	Sin cambio
7.4 Compras.	Apartado 4.6.	Sin cambio
7.4.1 Proceso de Compras	Apartado 4.6.1 y 4.6.2	Sin cambio
7.4.2 Información de Compras	Apartado 4.6.3	Sin cambio
7.4.3 Verificación de los productos comprados.	Apartado 4.6.4	Sin cambio
7.5 Producción y prestación del servicio.	Apartado 4.9 y 4.19.	Cambios importantes
7.5.1 Control de la producción y prestación del servicio.	Apartado 4.9 y 4.19.	Cambios importantes
7.5.2 Validación de la producción y validación del servicio	Apartado 4.9	Cambios menores
7.5.3 Identificación y Trazabilidad	Apartado 4.8 y 4.12	Cambios importantes
7.5.4 Propiedad del Cliente	Apartado 4.7	Cambios menores
7.5.5 Preservación del Producto	Apartado 4.15	Cambios menores
7.6 Control de dispositivos de seguimiento y medición.	Apartado 4.11.	Cambios menores
<b>8. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA.</b>	-	<b>No existía, elemento nuevo.</b>
8.1 Generalidades.	-	No existía, elemento nuevo.
8.2 Seguimiento y Medición.	-	No existía, elemento nuevo.
8.2.1 Satisfacción del cliente.	-	No existía, elemento nuevo.
8.2.2 Auditoria Interna	Apartado 4.17	Sin cambio
8.2.3 Seguimiento y Medición de los procesos	Apartado 4.9	Sin cambio
8.2.4 Seguimiento y Medición del producto	Apartado 4.10	Sin cambio
8.3 Control del producto no conforme	Apartado 4.13.1	Sin cambio
8.4 Análisis de datos.	Apartado 4.20	Cambios importantes
8.5 Mejora.	-	No existía, elemento nuevo.
8.5.1 Mejora continua	-	No existía, elemento nuevo.
8.5.2 Acción Correctiva.	Apartado 4.14.2	Sin cambio
8.5.3 Acción Preventiva	Apartado 4.14.3	Sin cambio

ANEXO III. Análisis comparativo entre ISO 9001:2000 e ISO 9001:1994.

## ANEXO IV. Programa de trabajo para la migración del Sistema de Administración de Calidad a ISO 9001:2000.

<b>SEFEUR</b>	<b>PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA MIGRACION DEL SISTEMA DE CALIDAD A VERSION 2000</b>	<b>INGENIERIA DE CALIDAD</b>
---------------	--	------------------------------

### 1. Establecimiento del modelo general del sistema

Matriz de requerimientos version 2000 estableciendo lo que falta por cumplir	01-Feb
Capacitación de Comité de Dirección, Directores de Centros y principales involucrados en el Sistema de Calidad sobre version 2000	11-Feb-03
Definir el modelo general de funcionamiento de la empresa	11-Feb-03
Definir los procesos del sistema de calidad según QF VS ISO 9000:2000	11-Feb-03

### 2. Documentación y mapeo de procesos.

Elaboración y seguimiento de Matriz de procesos existentes y faltantes	01-Feb
Modificación del Manual de Calidad	14-Feb-03
Revisar política de calidad por parte del Comité de Dirección	15-Feb
Definir formato oficial para diagramas de flujo	01-Feb
Identificar los Procesos a los que se requiere hacer una reingeniería según QF	según programa anexo
Definir dueños de cada proceso y realizar mapas de proceso	según programa anexo
Mapear procesos que se requieren documentar obligatoriamente y los necesarios	según programa anexo
Identificar los registros de calidad obligatorios y necesarios	según programa anexo
Revisar y actualizar los documentos de 3er nivel requeridos y emitirlos en prisma 9000	según programa anexo
Revisar mapas de procesos generales y específicos ya definidos y compararlos contra ISO 9000:2000	según programa anexo
Documentar los mapas de proceso en prisma 9000	según programa anexo

### 3. Establecimiento de indicadores para cada proceso.

Difundir objetivos de calidad de cada negocio o proyecto	30 abril 2003
Crear base de datos de indicadores.	30 abril 2003

### 4. Capacitación a todo el personal del nuevo sistema de Calidad

Preparar material para capacitar	15 mayo 2003
Capacitar a todo el personal.	30 mayo 2003

### 5. Auditorias al sistema de calidad

Establecer programa de auditorias de suficiencia e implantación	Mayo-Junio 2003
Establecer programa de auditorias de seguimiento	Junio 2003

### 6. Preauditoria ISO 9000:2000 por parte de DNV

	Junio 2003
--	------------

### 7. Auditoria de transición ISO 9000:2000 y certificación por parte de DNV

	Agosto 2003
--	-------------

ANEXO IV. Programa de trabajo para la migración del Sistema de Administración de Calidad a ISO  
9001:2000.



## ANEXO VI. Calendario de pláticas de sensibilización al personal de SEFEUR (Ejemplo).

**SEFEUR**

### AGENDA DE CURSOS (MONTERREY)

<b>CURSO:</b>	Difusión del nuevo Sistema de Gestión de Calidad de Alstom Transporte / ISO 9001:2000.
<b>INSTRUCTOR:</b>	Jose Manuel Montiel

#### 9 DE JUNIO 2003

HORARIO TENTATIVO	TIPO DE GRUPO
-------------------	---------------

9:00 - 11:00 hrs	1er. Grupo (confianza)
------------------	------------------------

16:00 - 18:00 hrs	2do. Grupo (confianza)
-------------------	------------------------

23:00 - 1:00 hrs	3er. Grupo (confianza)
------------------	------------------------

Personal de confianza:	<b>43</b>
Grupos de:	<b>15</b>
<b>Total de grupos:</b>	<b>2.9</b>

#### 10 DE JUNIO 2003

HORARIO TENTATIVO	TIPO DE GRUPO
-------------------	---------------

08:00 - 9:30 hrs	1er. Grupo (sindicalizado)
------------------	----------------------------

10:00 - 11:30 hrs	2do. Grupo (sindicalizado)
-------------------	----------------------------

12:00 - 13:30 hrs	3er. Grupo (sindicalizado)
-------------------	----------------------------

16:00 - 17:30 hrs	4to. Grupo (sindicalizado)
-------------------	----------------------------

18:00 - 19:30 hrs	5to. Grupo (sindicalizado)
-------------------	----------------------------

23:00 - 24:30 hrs	6to. Grupo (sindicalizado)
-------------------	----------------------------

Personal sindicalizado:	<b>139</b>
Grupos de:	<b>23</b>
<b>Total de Grupos:</b>	<b>6.0</b>

# ANEXO VII. Tríptico explicativo de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR.

## Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de SEFEUR

### ¿Cuáles son los fundamentos del SGC en SEFEUR?

El SGC de Alstom Transporte está basado en  
-La norma ISO 9001:2000.



-Las herramientas de nuestro programa corporativo Quality Focus.

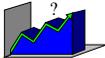


### ¿Qué persigue nuestro SGC en SEFEUR?

-La mejora continua de nuestros procesos



-La satisfacción de nuestros clientes



-Tener un enfoque a procesos de todas nuestras actividades.



Un proceso transforma elementos de entrada en elementos de salida usando mecanismos (recursos) regulados por controles (procedimientos, políticas, etc)

### ¿Cómo participo YO en el Sistema de Gestión de SEFEUR?



Mejora Continua:

### ¿cuál es la nueva política y objetivos de Calidad de SEFEUR?

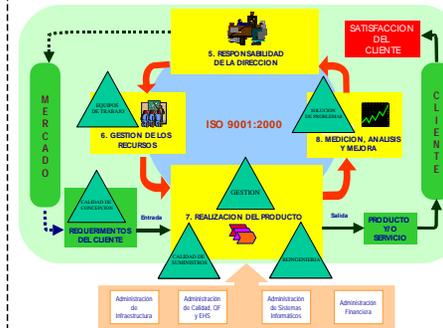
*“Garantizar la Satisfacción de nuestros Clientes, creando una cultura del desempeño de nuestros procesos, productos y servicios, respetando el entorno socio-ecológico y promoviendo la superación constante de nuestra personal.*

*Para lo cual hemos fijado los siguientes objetivos:*

- Alcanzar las metas financieras (CASH y EBIT), de QCD (Costo, Calidad y Entrega) y de ventas establecidas.
- Asegurar la implantación y mantenimiento del Sistema de Gestión Empresarial, aplicando la metodología y herramientas de clase mundial”

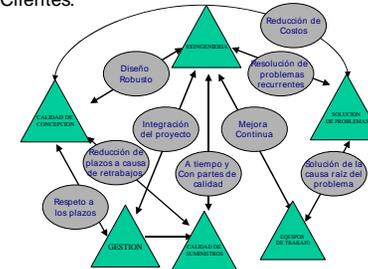
Emilio Sacristán, Director General

### ¿Cuál es el Modelo de nuestro SGC?



### ¿cómo se integra Quality Focus en el SGC?

Quality Focus se integra a nuestro sistema de Gestión de Calidad, mediante la aplicación de sus herramientas, metodologías y procesos para garantizar Calidad de Clase mundial a nuestros Clientes.



## ANEXO VII. Tríptico explicativo de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR.

### ¿Cuáles son los PRINCIPALES procesos de nuestro SCG?

#### TENDER & PROJECTS

- Prospección y elaboración de Ofertas
- Planeación, Ejecución y Control de Proyectos

#### MATERIALES

- Selección y Clasificación de Proveedores.
- Auditorías al Proceso del Proveedor.
- Aseguramiento de Calidad del Producto del Proveedor.
- Evaluación del desempeño del Proveedor (QCDS)
- Garantías de proveedores
- Inspección y pruebas Recepción de materiales
- Control para el Producto y/o servicio no conforme
- Suministro y preservación de materiales
- Toma física de inventario
- Exportación de materiales y/o producto
- Importación de materiales y/o producto

#### RECURSOS HUMANOS

- Organización (Organigrama)
- Establecimiento de Objetivos.
- Formación de Operarios Locomotoras y Transit
- Formación Técnica Vías
- Formación Administrativa
- Seguridad e Higiene
- Mecanismos de comunicación interna

#### PRODUCCION Y PRESTACION DE SERVICIO

- Mantenimiento de Infraestructura.
- Control de dispositivos de Seguimiento y Medición (DSM)
- Alta y mantenimiento de códigos de materiales

#### TRANSIT

- Planeación de la Producción Transit
- Control y validación de la producción Transit
- Trazabilidad (Transit)

#### LOCOMOTORAS

- Planeación del mantenimiento de Locomotoras
- Mantenimiento Locomotoras

#### VIAS

- Planeación de la Producción VIAS (Conservación y mantto.)
- Conservación y mantenimiento de vías

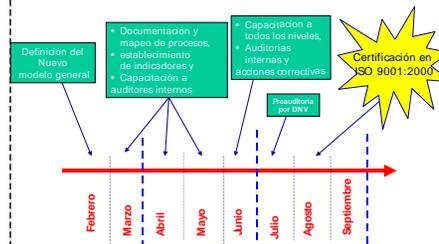
#### INGENIERIA

- Análisis de datos (Locomotoras y Transit)
- Diseño y desarrollo Transit

#### CALIDAD

- Control de la Documentación.
- Control de Registros de Calidad.
- Revisión por la dirección.
- Auditorías Internas
- Satisfacción de Clientes.
- Acciones correctivas y Preventivas

### FASES CRITICAS DE TRANSICION HACIA ISO 9001:2000



Algunas de estas actividades ya fueron realizadas...  
¡Pronto te informaremos sobre eventos y actividades específicas...!

SEFEUR



Sistema de Gestión de Calidad (SGC)

GERENCIA DE CALIDAD.

Mayo, 2003

## ANEXO VIII. Lista de procesos mapeados de SEFEUR.

### TENDER & PROJECTS

QF.MP-10	Prospección y elaboración de Ofertas
QF.MP-11	Planeación, Ejecución y Control de Proyectos

### MATERIALES

QF.MP-06	Selección y Clasificación de Proveedores.
QF.MP-07	Auditorías al Proceso del Proveedor.
QF.MP-04	Aseguramiento de Calidad del Producto del Proveedor.
QF.MP-05	Evaluación del desempeño del Proveedor (QCDS)
QF.MP-03	Garantías de proveedores
QF.MP-08	Inspección y pruebas Recepción de materiales
QF.MP-09	Control para el Producto y/o servicio no conforme
QF.MP-12	Suministro y preservación de materiales
QF.MP-13	Toma física de inventario
QF.MP-14	Exportación de materiales y/o producto
QF.MP-15	Importación de materiales y/o producto

### RECURSOS HUMANOS

QF.MP-16	Organización
	Organigrama
QF.MP-17	Establecimiento de Objetivos.
QF.MP-02	Formación de Operarios en procesos de producción Locomotoras y Transit
QF.MP-18	Formación Técnica Vías
QF.MP-19	Formación Administrativa
QF.MP-20	Seguridad e Higiene
QF.MP-21	Mecanismos de comunicación interna
QF.MP-22	Reclutamiento y selección de personal
QF.MP-23	Contratación
QF.MP-24	Tiempo extra
QF.MP-25	Control de Asistencia de Operarios

### PRODUCCION Y PRESTACION DE SERVICIO

QF.MP-26	Mantenimiento de Infraestructura.
QF.MP-27	Control de dispositivos de Seguimiento y Medición (DSM)
QF.MP-28	Alta y mantenimiento de codigos de materiales
<b>Transit</b>	
QF.MP-29	Planeacion, Control y validación de la Producción (Transit)
QF.MP-30	Producción Transit
QF.MP-31	Trazabilidad (Transit)
<b>Locomotoras</b>	
QF.MP-32	Planeacion del mantenimiento de Locomotoras
QF.MP-33	Mantenimiento Locomotoras
<b>Vias</b>	
QF.MP-34	Planeacion del mantenimiento de Vias
QF.MP-35	Inspección y Mantenimiento de Vias.

### INGENIERIA

QF.MP-01	Análisis de datos (Locomotoras y Transit)
<b>Ingeniería Transit</b>	
QF.MP-36	Diseño y Desarrollo Transit

### CALIDAD

QF.MP-37	Control de la Documentación.
QF.MP-38	Control de Registros de Calidad.
QF.MP-39	Revisión por la dirección.
<b>Seguimiento y Medición</b>	
QF.MP-40	Auditorías Internas
QF.MP-41	Auditorías internas a proceso
QF.MP-42	Satisfacción de Clientes.
<b>Mejora</b>	
QF.MP-43	Acciones correctivas y Preventivas

## **ANEXO IX. Índice detallado el Manual de Calidad de Sistema de Administración de Calidad de SEFEUR.**

### **SECCION 1. Propósito y aplicación.**

- 1.1 Propósito del Manual de Calidad
- 1.2 Aplicación.

### **SECCION 2. Documentación de referencia.**

### **SECCION 3. Términos, definiciones y acrónimos.**

### **SECCION 4. Sistema de Administración de Calidad de MSE**

- 4.1 Requisitos Generales.
  - 4.4.1 Calidad con Enfoque en el SAC.
- 4.2. Requisitos de la documentación.
  - 4.2.1 Generalidades
  - 4.2.2 Manual de Calidad
  - 4.2.3. Control de documentos.
  - 4.2.4 Control de registros de calidad.

### **SECCION 5. Responsabilidad de la Dirección.**

- 5.1 Compromiso de la Dirección.
- 5.2 Enfoque al cliente.
- 5.3 Política de Calidad.
- 5.4 Planificación.
  - 5.4.1 Objetivos de calidad.
  - 5.4.2 Planificación del SAC.
- 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación.
  - 5.5.1 Responsabilidad y autoridad (Organigrama)
  - 5.5.2 Representante de la Dirección.
  - 5.5.3 Mecanismos de Comunicación interna.
- 5.6 Revisión del SAC por la Dirección.
  - 5.6.1 Generalidades
  - 5.6.2 Información para la revisión
  - 5.6.3 Resultado de la revisión.

### **SECCION 6. Administración de Recursos.**

- 6.1 Provisión de los recursos.
- 6.2 Recursos Humanos.
  - 6.2.1 Generalidades
  - 6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación.
- 6.3 Infraestructura.
- 6.4 Ambiente de Trabajo

### **SECCION 7. Producción y prestación del servicio.**

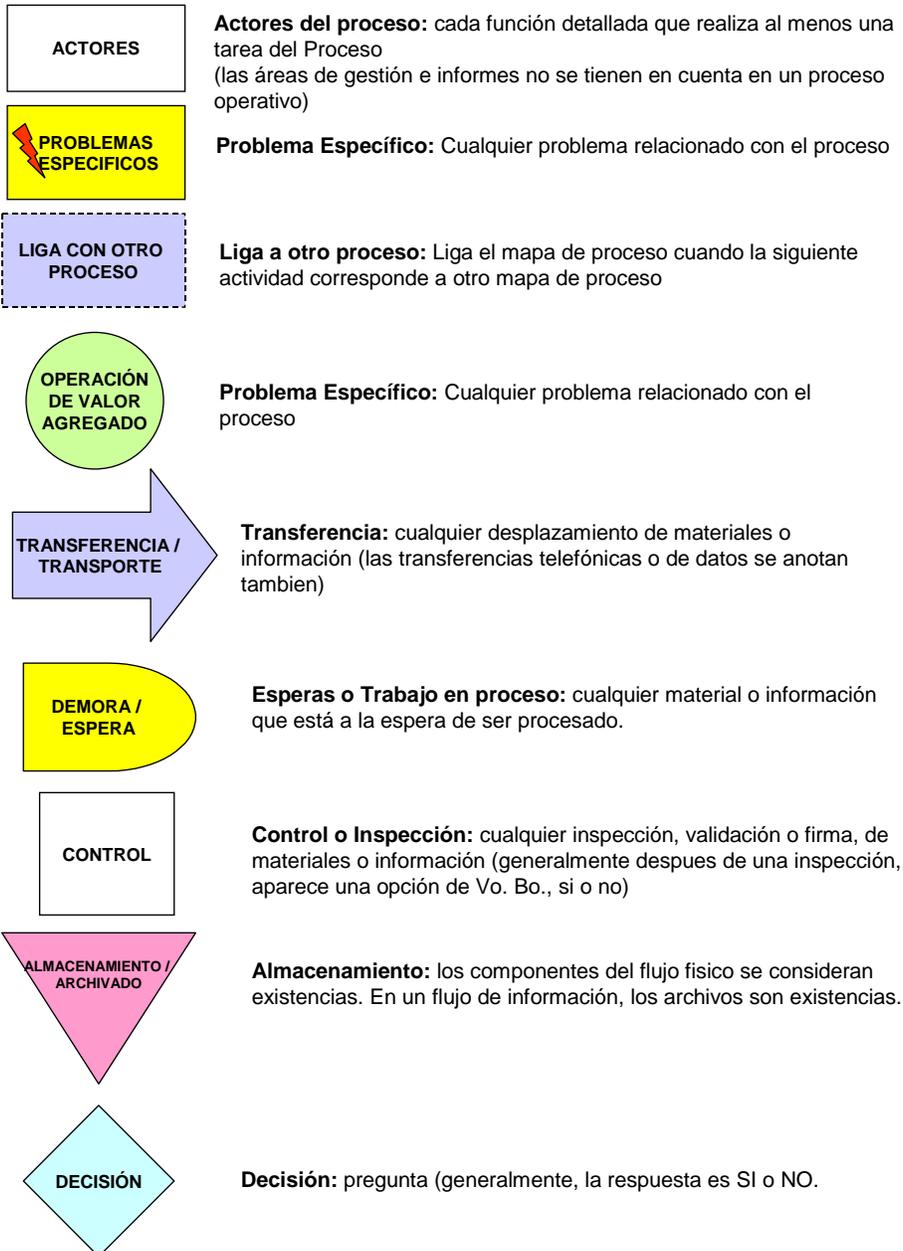
- 7.1 Planificación de la realización del producto.
- 7.2 Procesos relacionados con el cliente
  - 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto.
  - 7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto.
  - 7.2.3 Comunicación con el cliente.
- 7.3. Diseño y desarrollo
- 7.4. Compras
  - 7.4.1 Proceso de compras.
  - 7.4.2 Información de las compras.
  - 7.4.3 Verificación de los productos comprados.
- 7.5. Producción y prestación del servicio.
  - 7.5.1 Control de la producción y prestación del servicio.
  - 7.5.2 Validación de los procesos de soldadura aluminotérmica (solo vías)
  - 7.5.3 Identificación y Trazabilidad.
  - 7.5.4 Propiedad del cliente.
  - 7.5.5 Preservación del material.
- 7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y Medición.

## **SECCION 8. Mejora continua.**

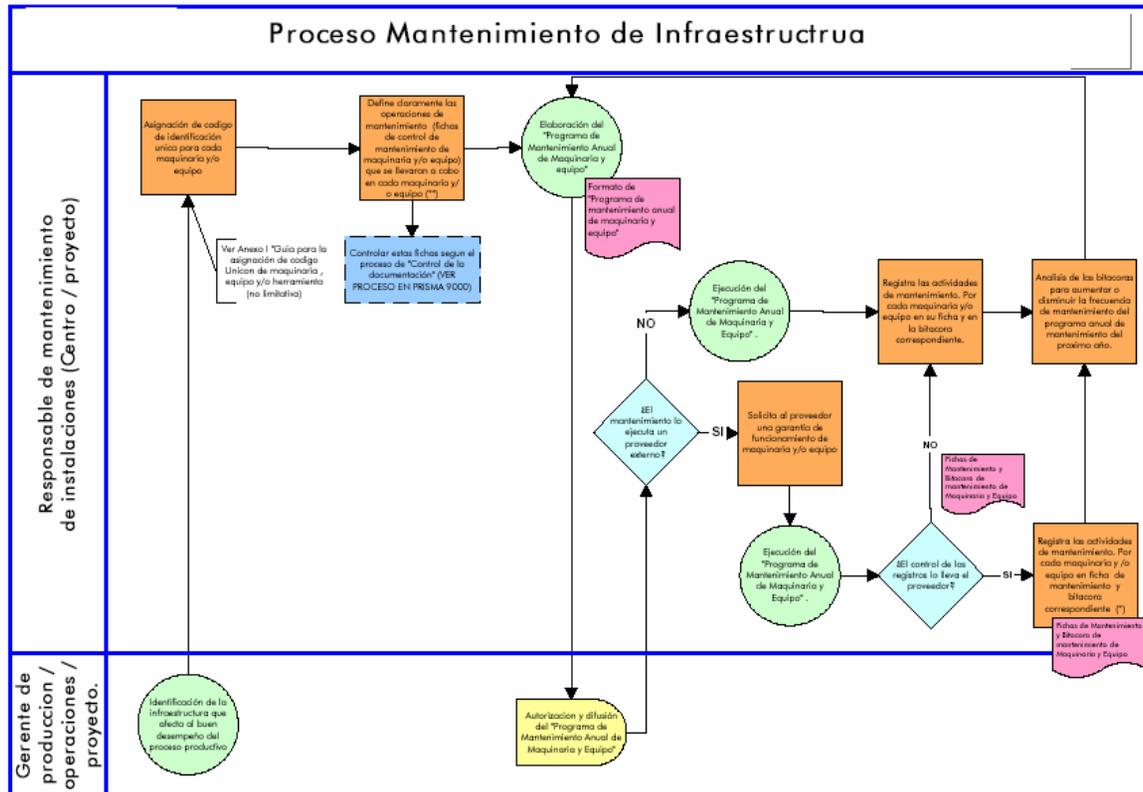
- 8.1 Generalidades.
- 8.2 Seguimiento y medición.
  - 8.2.1. Satisfacción del cliente
  - 8.2.2. Auditoria interna
  - 8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos.
  - 8.2.4 Seguimiento y medición del producto.
- 8.3 Producto no conforme
- 8.4 Análisis de datos.
- 8.5 Mejora.
  - 8.5.1 Mejora continua.
  - 8.5.2 Acción correctiva
  - 8.5.3 Acción preventiva

## ANEXO X. Simbología utilizada para el mapeo de procesos.

### SIMBOLOGIA PARA MAPAS DE PROCESO



## ANEXO XI. Ejemplo de un mapa de proceso de SEFEUR.



Fecha de Emisión: 1/ABRIL/2004

Revisión: 02 Creado por: Taller QF

Revisado por: Gerente Calidad

Autorizado por: Dirección General

## ANEXO XII. Ejemplo de un plan de auditoria interna de SEFEUR.

<b>SEFEUR</b>	<b>PLAN DE AUDITORIA A PROCESOS</b>	AL.013/MO-11-2003
	<b>MICHOACÁN</b>	<b>N° AUDITORIA</b>
N° SC.PA.Q17-02	Revisión: 4	Hoja: 1 de: 3

**1. Dirigido a:**

Eduardo Ayala Héctor Reyes Humberto Morales Juan Estrada Laura Zamudio
--

**2. Fecha de la Auditoria:**

27 y 28 Noviembre 2003
------------------------

**3. Objetivo:**

<p><b>3.1.</b> Evaluar el funcionamiento de la empresa conforme a lo establecido en los principios de auditoria enfocada a procesos , la norma ISO 9001:2000 y los lineamientos de Quality Focus (donde aplique).</p> <p><b>3.2.</b> Identificar aquellas áreas que requieran mejorar sus procesos en cuanto a su eficiencia, controles y resultados esperados.</p>
---

**4. Alcance:**

<b>Aplica a las siguientes Areas/Departamentos</b>	
a) Gerencia Manito Vias b) Jefes de Via c) Mayordomos	d) Recursos Humanos e) Materiales

**5. Documentos de Referencia:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de Calidad de MSE, Ref. MSE.MC.2003.03 Revisión Junio 2003</li> <li>- Mapas de proceso y documentación de 3er. nivel emitidos en Prisma 9000 a la fecha.</li> <li>- Norma ISO 9001:2000</li> <li>- Requerimientos de Quality Focus aplicables</li> </ul>
--

**6. Equipo Auditor:**

	Auditor Líder	Auditores competentes:	Auditores en formación:
	Arturo Mijangos	Juan Carlos Orozco Juan Estrada	

**7. Programa Detallado:**

	Fecha	Hora	Lugar
Reunión de Apertura	27-Nov-2003	7:00 - 7:30 hrs	Morelia
Reunión de Cierre	28-Nov-2003	16:00 - 16:30 hrs	Morelia

**Nota:** Se requiere la asistencia de los Responsables de Área a las Juntas indicadas.  
**Nota:** La hora de comida es de 13:00 a 14:00 hrs.

<b>ELABORO</b>
Ing. Arturo Mijangos Flores. Gerente ingeniería calidad
Fecha: 19 de Noviembre de 2003

<b>APROBO</b>
Ing. Bernard Albrand Demichelis Director de Calidad, QF y EHS.
Fecha: 19 de Noviembre de 2003

## 7. Programa Detallado

Proceso a auditar	Responsable	¿qué se auditará?	Fecha	Hora Aprox.	Auditor
Planeación mantenimiento de Vías (Morelia, Acambaro, Uruapan)	Eduardo Ayala / Héctor Reyes / Inspectores / Mayordomos / Cuadrillas	Proceso QF.MP-32 "Planeación del mantenimiento locomotoras"			
		Proceso QF.MP-38 "Control de los registros de Calidad"			
		Se auditará que el proceso QF.MP-32 cumple con los requerimientos de ISO 9001:2000 en las sigui cláusulas 7.1.1. Planificación de la realización del producto. 7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto 7.2.3. Comunicación con el cliente.			
Inspección y Mantenimiento de Vías (Morelia, Acambaro, Uruapan)	Eduardo Ayala / Inspectores / Héctor Reyes / Mayordomos / Cuadrillas	Proceso QF.MP-33 "Mantenimiento de Locomotoras"	27 y 28 Nov 2003	7:00 - 16:00 hrs.	J. Estrada / A. Mijangos
		Proceso QF.MP-26 "Mantenimiento de Infraestructuras"			
		Proceso QF.MP-04 "Control de los dispositivos de seguimiento y medición"			
		Proceso QF.MP-38 "Control de los registros de Calidad"			
		Se auditará que estos procesos cumplen con los requerimientos de ISO 9001:2000 en las sigui cláusulas 7.5.1. Control de la producción y de la prestación del servicio. 7.5.2. Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio 7.5.3. Identificación y trazabilidad. 7.5.4. Propiedad del cliente. 7.5.5. Preservación del producto (solo en producción, no en almacenes) 7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición (uso correcto en piso)			
Materiales (Almacén)	Eduardo Ayala	Proceso QF.MP-03 "Garantías de Proveedores"			
		Proceso QF.MP-26 "Inspección y pruebas en recepción de materi"			
		Proceso QF.MP-09 "Control de producto no conforme"			
		Proceso QF.MP-05 "Suministro y preservación de materiales"			
		Proceso QF.MP-13 "Toma física de inventario"			
		Proceso QF.MP-38 "Control de los registros de Calidad"			
Se auditará que estos procesos cumplen con los requerimientos de ISO 9001:2000 en las sigui cláusulas 7.4.2. Información de las compras. 7.4.3. Verificación de los productos comprados. 7.5.3. Identificación y trazabilidad. 7.5.4. Propiedad del cliente. 7.5.5. Preservación del producto (solo en almacenes y áreas de almacenamiento bajo su custodia) 8.3. Control del producto no conforme.					
Inspección y Mantenimiento de Vías (Nueva Italia, Lázaro Cárdenas)	Eduardo Ayala / Humberto Morales/ Inspectores / Mayordomos / Cuadrillas	Proceso QF.MP-33 "Mantenimiento de Locomotoras"	27-Nov-2003	16:00 - 18:00 hrs.	A. Mijangos / J. C. Orozco / J. Estrada
		Proceso QF.MP-26 "Mantenimiento de Infraestructura"			
		Proceso QF.MP-04 "Control de los dispositivos de seguimiento y medición"			
		Proceso QF.MP-38 "Control de los registros de Calidad"			
		Se auditará que estos procesos cumplen con los requerimientos de ISO 9001:2000 en las sigui cláusulas 7.5.1. Control de la producción y de la prestación del servicio. 7.5.2. Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio 7.5.3. Identificación y trazabilidad. 7.5.4. Propiedad del cliente. 7.5.5. Preservación del producto (solo en producción, no en almacenes) 7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición (uso correcto en piso)			