

2ej



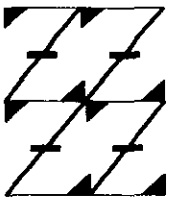
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

APLICACION DE LAS NORMAS DE LA SERIE ISO-9000 EN UNA EMPRESA DE SERVICIO

TESIS POR EXPERIENCIA PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
LETICIA GUTIERREZ ESTEVEZ

UNAM
FES
ZARAGOZA



LO HUMANO ES
DE NUESTRA REFLEXION

México, D. F. a 8 de Diciembre de 1999.

219171

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES
ZARAGOZA

JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA

OFICIO: FESZ/JCIQ/195/99.

ALUMNA: LETICIA GUTIERREZ ESTEVEZ
Presente.

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

Presidente:	<i>M. en A. Teresa Guerra Dávila</i>
Vocal:	<i>M. en C. Roberto Mendoza Serna</i>
Secretario:	<i>I.Q. Salvador Gallegos Ramales</i>
Suplente:	<i>I.Q. Arturo E. Méndez Gutiérrez</i>
Suplente:	<i>I.Q. Roberto Ramírez Torres</i>

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México, D. F., 7 de Octubre de 1999



ING. ARTURO E. MENDEZ GUTIERREZ
JEFE DE LA CARRERA

DEDICATORIA

A mis padres que con tanto amor, paciencia, comprensión y sacrificio, me brindaron la oportunidad de estudiar y convertirme en una persona profesional, como una pequeña muestra de mi agradecimiento y cariño les dedico a ustedes el triunfo que estoy alcanzando con la culminación del presente trabajo.

Aquí está el fruto de lo que antes pareció ser un sacrificio, porque hoy ya no lo es gracias a ustedes y les regalo uno de mis más grandes sueños al fin realizado.

Durante el camino, que he recorrido para alcanzar esta meta, ustedes siempre han estado facilitándome y apoyándome, porque sin su ayuda y consejos no hubiera llegado al final de esta etapa en mi vida, es para mí un honor decirles GRACIAS.

DICIEMBRE 8, 1999.

CONTENIDO

Página

CONTENIDO	1
INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	4
RESUMEN	5
OBJETIVO	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS DE CALIDAD	
1.1 GENERALIDADES	9
1.2 CONTROL DE CALIDAD	12
1.3 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	13
CAPÍTULO 2 LAS NORMAS ISO 9000	
2.1 ANTECEDENTES	18
2.2 NORMAS DE LA SERIE ISO 9000	20
2.2.1. <i>ISO 8402. Vocabulario.</i>	21
2.2.2. <i>ISO 9000. Guías para la selección y uso de las Normas</i>	22
2.2.3. <i>ISO 9004. Gestión de la Calidad, Sistema de Calidad y Norma de servicio.</i>	22
2.2.4. <i>ISO 9001. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el diseño, producción, instalación y servicio.</i>	23
2.2.5. <i>ISO 9002. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la producción, instalación y servicio.</i>	24
2.2.6. <i>ISO 9003. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la inspección y pruebas finales.</i>	24

CAPITULO 3 PROCESOS DE OPERACIÓN DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

3.1	EMPRESA	27
3.2	PRINCIPALES SISTEMAS DE UNA LOCOMOTORA	28
3.2.1.	<i>Sistema de aire de enfriamiento del equipo.</i>	28
3.2.2.	<i>Sistema de aire del motor diesel.</i>	29
3.2.3.	<i>Sistema de agua de enfriamiento.</i>	29
3.2.4.	<i>Sistema de aceite lubricante.</i>	30
3.2.5.	<i>Sistema de combustible.</i>	33
3.2.6.	<i>Sistema del gobernador de sobrevelocidad.</i>	34
3.2.7.	<i>Monitoreo y protección de los sistemas.</i>	35
3.3	PROCESOS DE OPERACIÓN	36
3.3.1.	<i>Mantenimiento Preventivo de locomotoras.</i>	37
3.3.2.	<i>Mantenimiento Correctivo de locomotoras.</i>	38

CAPITULO 4 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD EN GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

4.1	SELECCIÓN DEL MODELO	39
4.2	ESTRUCTURA DE LA PLANIFICACIÓN	40
4.2.1.	<i>Recursos, documentación y reponsabilidades.</i>	42

CAPITULO 5 SISTEMA DOCUMENTADO DE CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

5.1	GENERALIDADES	55
5.2	DEFINICIÓN Y DESARROLLO	57
5.2.1.	<i>Responsabilidad y Autoridad en la operación del Sistema de Calidad.</i>	61

CAPITULO 6 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

6.1	ANTECEDENTES	78
6.2	EMISIÓN DE DOCUMENTOS	79

<i>6.2.1. Capacitación y Difusión de Documentos</i>	79
<i>6.2.2. Retroalimentación</i>	80
6.3 AUDITORÍAS INTERNAS	80
<i>6.3.1. Seguimiento de Auditorías Internas</i>	82
CAPITULO 7 PROCESO DE CERTIFICACIÓN ISO 9002 DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX	
7.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA CERTIFICADORA	84
7.2 REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA CERTIFICADORA	85
<i>7.2.1. Revisión documental</i>	85
<i>7.2.2. Visita Inicial</i>	86
7.3 AUDITORÍA DE CERTIFICACIÓN	87
<i>7.3.1. Clasificación de desviaciones.</i>	89
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFIA	93
APENDICE A GLOSARIO DE TERMINOS	96

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
FIG. 1.1. COSTOS DE LA AUSENCIA DE CALIDAD. [7]	14
FIG. 1.2. MODELO DE CALIDAD DE LAS EMPRESAS	16
TABLA. 1.1. COMPARACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y SISTEMA DE CALIDAD	17
FIG. 2.1. LAS NORMAS ISO 9000. Normas internacionales relativas a la administración, al Sistema de Calidad y al Aseguramiento de la Calidad.	21
TABLA. 2.1. CORRESPONDENCIA ENTRE NÚMEROS DE CLAÚSULA DE LA SERIE DE LOS ESTANDARES DE LA NORMA ISO 9000 Y LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD[8].	26
TABLA. 3.1. TEMPERATURAS QUE ACCIONAN LAS DISTINTAS MODALIDADES DE OPERACIÓN EN EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.[18]	30
TABLA. 3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE SE REALIZA EN GEC ALSTHOM GEO RAILMEX DE ACUERDO AL CENTRO[19].	37
TABLA. 4.1. PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA NORMA ISO 9002.[20]	41
TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES POR CAPITULOS DE LA NORMA ISO 9002.[20]	43
TABLA. 4.3. DESIGNACIÓN DE ENTIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS GENERALES Y ESPECIFICOS. [20]	51
TABLA. 5.1. RELACIÓN DE CADA ÁREA DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 9000.[20]	58
TABLA. 5.2. MATRIZ DE PROCEDIMIENTOS Y RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.[22]	60
TABLA. 6.1. PORCENTAJE DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD POR DIRECCIÓN DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.[22]	82

RESUMEN

La importancia de considerar el establecimiento de Sistemas de Calidad, radica en la necesidad de crear un estándar de satisfacción en la oferta de servicios y productos de una empresa, la cual aumenta con la globalización de los mercados en todo el mundo.

El propósito del presente trabajo es establecer los lineamientos generales para lograr la estandarización de los procesos, de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, una empresa dedicada al mantenimiento de locomotoras, como un medio para asegurar el nivel de calidad deseado de su servicio, a través de la definición, desarrollo e implantación de un Sistema Administrativo de la Calidad, para lograr un nivel de control aceptable sobre los procesos que inciden directamente sobre la calidad del producto o servicio.

El establecimiento del Sistema de Calidad estará basado en la Normatividad ISO 9000, la cual comprende un conjunto de Normas Internacionales de Estandarización, y que, para este caso particular deberá fundamentarse bajo los requerimientos establecidos en la Norma ISO 9002, "Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la producción, instalación y servicio".

La implantación de un modelo de ISO 9000 no es necesariamente complicado, por el contrario, es algo simple, siempre y cuando se comprenda la Norma en su totalidad. Fue con esta premisa y mediante un plan de implantación que GEC ALSTHOM GEO RAILEMEX logró la certificación ISO 9002.

OBJETIVO

Establecer las directrices para asegurar la estandarización y el control de procesos en una empresa de servicio, a través de la implantación de un Sistema administrativo de Calidad basado en la Normatividad ISO 9000.

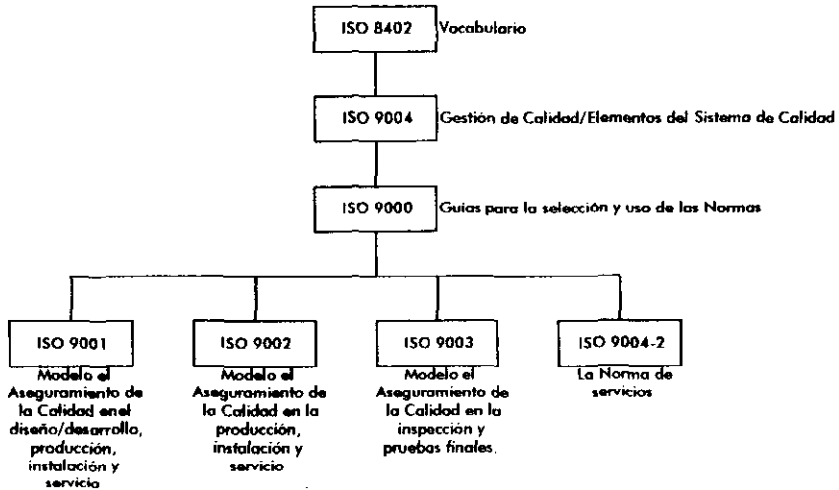
INTRODUCCIÓN

Actualmente, con la incursión de México al comercio exterior, es importante ofrecer y producir productos/servicios que satisfagan no tan solo el mercado interno sino también el externo y un medio para garantizarlo es mediante una certificación ISO 9000 en todas y cada una de sus empresas . En el presente trabajo se explica como GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, empresa establecida en México, llegó a dicha certificación.

Dentro de cualquier organización uno de los principales problemas es la falta o el deficiente control que existe sobre algunos procesos, ya sean operativos o administrativos, los cuales muchas veces resultan ser los principales o más críticos. Conforme se establecen controles a lo largo de éstos, se logra asegurar el nivel de calidad de los mismos. Un medio para lograr este tipo de controles es la estandarización, a través de la adopción de Normas Internacionales, como es el caso de la ISO 9000.

Las Normas ISO 9000 satisfacen un número de requerimientos corporativos y estratégicos significativos, y aún críticos, en un cambiante ambiente industrial y de mercadeo. Importantes entre estos requerimientos son las consideraciones mercadotécnicas, aspectos legales, dirección gerencial y productividad, y las cambiantes relaciones cliente - proveedor. Por lo tanto, la ISO 9000 es una Norma para Sistemas Administrativos de Calidad, tales sistemas deberán incluir tanto Normas de productos individuales como calibración y mediciones, pero por ellos mismos deberán ser más detallados y específicos que ambos, ya que son sistemas globales para asegurar la continuidad de la operación del proceso como un todo, desde la compra de materiales hasta la entrega final de productos terminados que cumplan con la Norma Gerencial de Calidad.

La serie ISO 9000 está comprendida básicamente por seis documentos, como se muestra en la siguiente ilustración:



Para lograr la estandarización, mediante la Norma ISO 9000, primero es necesario definir el Sistema de Calidad Documentado, estableciendo los procedimientos de cada uno de los procesos, indicando responsabilidades de cada una de las áreas involucradas, segundo identificar los puntos críticos de los procesos con el propósito de controlarlos y finalmente implantar el sistema, guardando registros de todas las operaciones y actividades administrativas, dentro del proceso global del producto/servicio. [1]

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DE CALIDAD

Si hay algo en lo que la humanidad se ha puesto de acuerdo desde el inicio de la historia hasta estos días es en el camino de la perfección, el hombre ha deseado, ambicionado siempre la calidad. No se comprende entonces, cómo no se consigue más a menudo, la razón es que se trabaja en divorcio con el cliente, el principal protagonista, y sus requerimientos.

El concepto cliente es importante ya que en todas las actividades, de cualquier proceso, existen simultáneamente suministradores-clientes.

1.1 GENERALIDADES

Los primeros estudios sobre Control de Calidad se hicieron en Estados Unidos en la década de 1930, antes de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, éste no mejoró notablemente sino hasta 1933, cuando se aplicó el concepto de Control Estadístico de Proceso en la industria, el objetivo era el de mejorar en términos de costo-beneficio las líneas de producción.

El resultado fue el uso de la estadística de manera eficiente para elevar la productividad y disminuir los errores, mediante un análisis específico del origen de las fallas, con el propósito de elevar la productividad y la calidad.

En 1939, cuando estalló la Segunda Guerra Mundial, el Control Estadístico del Proceso se convirtió, paulatinamente, en una arma secreta de la industria. Fue así como los norteamericanos llegaron a crear el primer Sistema de Aseguramiento de la Calidad. El objetivo era establecer con absoluta claridad que era posible

garantizar los estándares de calidad, de tal manera que se evitará, principalmente, la pérdida de vidas humanas. [2]

Para los militares era fundamental evitar que tantos jóvenes norteamericanos perecieran simple y sencillamente porque sus paracaídas no se abrían. También hubo una gran cantidad de fallas en el armamento que Estados Unidos proporcionaba a sus aliados y a sus propias tropas; las fallas principa' mente se encontraban en el equipo pesado.

Para solucionar estos problemas, se crearon las primeras Normas de Calidad del mundo, mediante el concepto moderno de Aseguramiento de la Calidad. Las primeras Normas de Calidad norteamericanas funcionaron en la industria militar y fueron llamadas "Normas Z1".

Inglaterra también aplicó a la industria militar una serie de Normas de Calidad con la ayuda de Estados Unidos, "Sistema de Normas 600". Sin embargo, debido que para ellos era necesario participar en la guerra con un armamento que garantizara calidad, adoptaron, a partir de 1941, las "Normas Z1" y posteriormente surgieron las "Normas 1008". Con estas Normas, los ingleses pudieron garantizar mayores estándares de calidad en sus equipos.

Otros países, como la Unión Soviética, Japón y Alemania, tuvieron estándares de calidad mucho menores, lo que determinó, en gran medida, que la pérdida de vidas humanas fuera mucho mayor en sus ejércitos. La calidad, tanto en Europa como en Japón y Estados Unidos, comenzó al terminar la Segunda Guerra Mundial, justamente en este período fue cuando las naciones del mundo se organizaron para crear y elevar los estándares de calidad.

Los japoneses no tenían antecedentes claros de la calidad, su calidad era verdaderamente mala hasta antes de la llegada de Deming en 1950, con el

concepto de mejora continua y de la visita de Joseph Juran en 1954, con el método estadístico.[3, 4]

El papel de los japoneses en el proceso de la elevación de la calidad, a través del doctor Ishikawa, fue importante, pero no fueron únicamente ellos quienes se ocuparon del mismo. Alemania realizó esfuerzos sin precedentes por elevar la calidad y convertirla en algo fundamental. En Estados Unidos, Joseph Juran fue un promotor importante en su desarrollo.[5]

A los nombres de Deming y Juran en Estados Unidos, debe agregarse el nombre de Phillip Crosby, quien inició en la década de 1960 con el concepto de "cero defectos", consistente en responsabilizar al obrero acerca de la calidad de las operaciones que se le confían e insta a provocar en él, la toma de conciencia de "hacerlo bien a la primera y siempre".[6]

Otro nombre importante en el desarrollo de la calidad fue el de Armand V. Feigenbaum, quien creó el concepto de "Gestión de la Calidad" y también aplicó por primera vez el concepto de "Calidad Total" en Estados Unidos en la General Electric.

En todo el mundo la calidad se convirtió en una verdadera revolución, principalmente en Japón, Estados Unidos y Alemania, posteriormente en Francia y, por supuesto, también en Inglaterra, en donde se encuentra el origen de la globalización de la calidad.

A partir de 1975, la crisis del petróleo actúa como un enorme impulsor para elevar aún más la calidad. La presencia de los nuevos poderes asiáticos - encabezados por Japón y su "milagro japonés"- y la de otras naciones del Pacífico que implementan su estrategia de calidad, desplazan a Estados Unidos del puesto

de primer productor de automóviles. Los japoneses serían los dueños del mercado global de autos, de la cámara fotográfica, de la industria óptica, etc.

En el siglo XX, los japoneses se convertían en los amos de la tecnología haciendo uso de sus estrategias de "Círculos de Control de Calidad" y "Total Quality Control", eran ya los nuevos amos y dueños del mundo, y también los amos de la calidad.

La era de la información enfocada al cliente, la era de la calidad, el inicio de la nueva competitividad global, el nacimiento de Asia como nuevo poder global, y el de Japón como amo de la calidad del siglo XX, se fundamentan, en la globalización de la calidad.

1.2 CONTROL DE CALIDAD

Antes de la Revolución Industrial, la cual tuvo lugar en el siglo XVIII, la fabricación de materiales y productos estaba basada principalmente en el artesano y era el propio artesano el que de alguna manera se autoinspeccionaba, la labor de inspección consistía en lo que hoy se conoce como "autocontrol".

Posterior a la Revolución Industrial, en las nuevas empresas el trabajador, quien es considerado como un número dentro de una organización productiva, empieza a perder el interés por el destino final del producto. En la mayoría de los casos no conoce el producto final y por supuesto nunca conoce al cliente.

En estas empresas se deja de practicar el autocontrol y la forma de saber que se ha fabricado, lo que se pretendía, se realiza con lo que se ha venido a llamar **controles de calidad**. Es decir, se mide, pesa, analiza, inspecciona, etc., para comprobar si lo que se ha fabricado corresponde a lo que se esperaba obtener.

A pesar de estos controles e inspecciones e incluso después de apartar aquellas unidades que resultaban insatisfactorias, en muchas ocasiones los productos fueron rechazados por los clientes; quienes se convirtieron en los inspectores finales.

Además, en el caso de aquellas compañías, que practicaban la estrategia de "conocer los requerimientos del cliente", aún cuando lograron fabricar un producto adecuado a éstos requerimientos, no siempre el esfuerzo en la planificación y el control, era compensado económicamente ni en la satisfacción de clientes y mercado, traduciendo esto en la trágica ecuación: Fabricar + Inspeccionar + Rechazar = Pérdida.

Estaba claro que no se podía seguir mejorando la calidad o buscar la mejora de la misma mediante una técnica tradicional, como el de asignar más recursos (materiales y humanos) a los controles de calidad, ya que en realidad el menos responsable de la calidad de los productos era el Departamento de Control de Calidad, puesto que cuando el producto llegaba a ellos la calidad ya venía "fabricada".

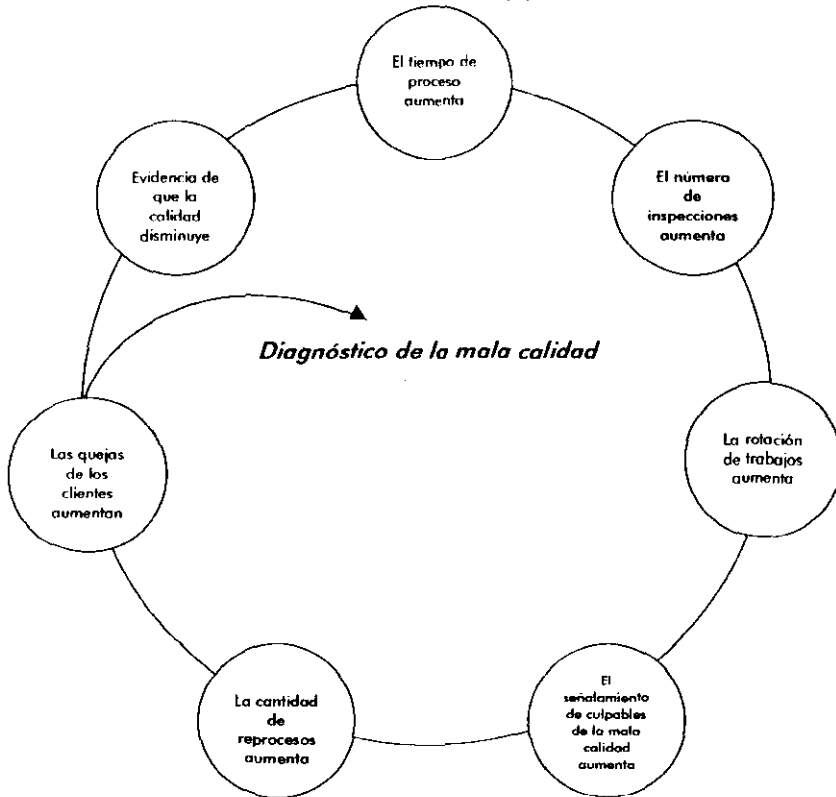
1.3 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

En vista del alto costo, fig. 1.1, que suponían las inspecciones y los rechazos, los fabricantes comenzaron a contemplar la calidad desde otro ángulo. Este punto de vista consistía en que toda estrategia de la calidad tenía que ser dirigida más a la prevención de los problemas que a su detección y solución después de producirse.[7]

El asegurar la calidad antes de comenzar la fabricación del producto iba a satisfacer las necesidades del comprador y el producto iba a ser fabricado, de modo que se minimizaran los rechazos durante las inspecciones y ensayos. Bajo

este concepto, no bastaba con preocuparse por un Control de Calidad y las inspecciones del producto, debido a que dentro de una empresa son muchas las actividades responsables de la calidad, entre ellas, principalmente las actividades de proyecto, planificación y los procesos de fabricación.

FIG. 1.1. COSTOS DE LA AUSENCIA DE CALIDAD. [7]



Esta nueva estrategia, la cual consiste en implicar a todas las estructuras de la empresa en la consecución de la calidad, se conoce como **Calidad Integral**, **Aseguramiento de la Calidad** o **Sistemas de Gestión de la Calidad**. Este concepto se puede definir como "todas las actividades encaminadas a conseguir la calidad".

La calidad deja de ser responsabilidad de un solo departamento y pasa a ser algo en lo que todo y todos los procedimientos, equipos, dirigentes y operaciones están implicados.

Un Sistema de Gestión de la Calidad extiende el tradicional Control de Calidad del producto a:

- Control de Calidad de la organización de la empresa.
- Control de Calidad de la información del personal.
- Control de Calidad de la formación del personal.
- Control de Calidad en la admisión de pedidos y contratos.
- Control de Calidad de la documentación en general.
- Control de Calidad de las compras y suministros.
- Control de Calidad de las actividades subcontratadas.
- Control de Calidad de los procesos de fabricación, propios.
- Control de Calidad de los productos fabricados.
- Control de Calidad de los instrumentos de medida y ensayo.
- Control de Calidad del manejo y almacenamiento de los productos.
- Control de Calidad de todas las actividades de la empresa.

Era necesario, para asegurar la calidad, de acuerdo a la fig. 1.2, la concientización de las direcciones y el compromiso de toda la empresa hacia la calidad, vigilar el proceso de producción y reducir sus diferencias, adaptar el equipo a las especificaciones del cliente (meta fundamental) y trabajar en equipo para la solución de problemas y acciones de mejora.

Un Sistema de Gestión de la Calidad Integral, como se puede apreciar en la tabla 1.1, es "el conjunto de estructuras, responsabilidades y procedimientos organizados de tal forma, que permita asegurar que los productos, procesos y/o

servicios cumplirán los requisitos de calidad". Es decir, hace que la calidad del producto que se fabrica sea una consecuencia inevitable.

FIG. 1.2. MODELO DE CALIDAD DE LAS EMPRESAS



Componente visionario. La organización debate, luego acepta que su objetivo final es el tener clientes comprometidos; integra el compromiso con el cliente a prácticas empresariales actuales.

Componente participativo. Todos opinan y están facultados para, en equipo, mejorar el valor ofrecido al cliente.

Componente formativo. El proceso para lograr la visión operacional se comunica como un llamado a la acción de todos los miembros de la organización para mejorar el ambiente, las actitudes, la autoestima y la motivación para el trabajo.

Componente proactivo. El proceso para lograr la visión operacional se implanta en toda la organización; ocurre el cambio de conducta, que tiene una

repercusión directa en los clientes. Es misión personal, y el cambio busca el éxito y la excelencia personales.

Componente estimulante. Las actividades de calidad se comparan con sus contribuciones a los objetivos empresariales definidos por la organización y se *reconoce el esfuerzo personal por mejorar.*

Componente integrador. Los objetivos de calidad empresariales son uno. Tener clientes comprometidos es "la manera en que se realizan negocios" para triunfar juntos y tener mejores niveles de calidad de vida.

TABLA. 1.1. COMPARACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y SISTEMA DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD	SISTEMA DE CALIDAD
Se dedica al Producto.	Se dedica a todas la Actividades de la Empresa.
Separa los Productos Correctos de los Defectuosos.	Impide la Fabricación de Productos Defectuosos.
Se localiza y desarrolla en el Departamento de Control de Calidad.	Se localiza y desarrolla en todos los Departamentos de la Empresa.
Trabaja de forma independiente del Area de Producción.	Incorpora el Area de Producción.
Trabaja de forma independiente de las compras y de los compradores.	Incorpora a los suministradores como parte del sistema.
Se relaciona remotamente con el cliente.	Incorpora al cliente como parte fundamental del sistema.
Trabaja en paralelo con inspecciones externas (inspección de terceros).	Se autoinspecciona y revisa (auditorias internas).
El protagonista principal es el Jefe de Control de Calidad.	El protagonista principal es y debe ser el Gerente de la Empresa.
Su costo se clasifica como costo de evaluación.	Su costo se clasifica como costo de prevención.
Incorpora costos debidos a las fallas.	Evita costos por fallas.

CAPITULO 2 LAS NORMAS ISO 9000

No se puede seguir definiendo la calidad de una forma tradicional, ya que cualquier definición quedaría incompleta si no se introduce un término fundamental. La calidad es un atributo, es como la temperatura. Todo en este mundo tienen una temperatura y un grado de excelencia, que puede ser medido.

Pero al igual que para una misma temperatura, la apreciación es distinta dependiendo del sujeto que la "disfruta" o la "sufre", la apreciación por la calidad es distinta dependiendo del destinatario de ella, el cliente, ente principal en cualquier negocio y sin el cual ninguno puede sobrevivir.

Así, por ejemplo: un cliente necesita un cristal para instalarlo en el piso 41, éste debe resistir que un hombre salte encima de él, y otro cliente requiere de un cristal especial de cierta fragilidad que se rompa en el momento del impacto para pruebas con una cámara de cine. La resistencia del primero no puede ser de menor calidad que la fineza del segundo y cada uno debe ser apropiado para cumplir las funciones para las que fue pensado.[1]

2.1 ANTECEDENTES

ISO 9000 es una Norma para Sistemas Gerenciales de la Calidad, tales sistemas deberán incluir tanto Normas de productos individuales como calibración y mediciones, pero por ellos mismos deberán ser más detallados y específicos que ambos, ya que son sistemas globales para asegurar la continuidad de la operación del proceso como un todo, desde la compra de materiales hasta la entrega final de productos terminados que cumplan con una Norma Gerencial de la Calidad.

La necesidad de esta Norma deriva de la creciente globalización. El auge de ésta, es propiciado por la apertura comercial y la disminución de las barreras arancelarias, lo cual ha hecho desaparecer las fronteras comerciales.

ISO 9000 es un sistema que, con la perspectiva de la Normalización de la Calidad, así como del Aseguramiento de la Calidad mediante estándares controlados, certifica que los productos de una fábrica de un determinado país pueden entrar al mercado globalizado y cumplen con los estándares internacionales.

En los inicios de la normalización, cada país tenía su propia estructura de Normas. La BSI, de Inglaterra, respondió con el primer intento europeo de desarrollar un sistema único y nacional de evaluación de proveedores, la Norma BS 5750, publicada en 1979 llegó a ser el modelo para ISO 9000, acordado por la Comunidad Europea (CE) para Sistemas Gerenciales de la Calidad.

En 1979 la ISO (siglas del inglés: International Standardization Organization), Organización Internacional para la Estandarización, integró el comité técnico (TCQ176) con el objeto de desarrollar una Norma única para la operación y Administración de la Calidad. El trabajo consistió, en reunir delegados de los organismos reponsables de las Normas de los diferentes países que *estuvieran en proceso de desarrollar un trabajo similar a nivel nacional.*

El proceso de la ISO para transformar borradores de Norma en documentos de votación, y posteriormente las Normas finales publicadas, procedió mediante el sistema de consultoría a nivel mundial.

La primera edición de ISO 9000 vió la luz en 1987. La ISO publicó las primeras cinco Normas Internacionales sobre Aseguramiento de la Calidad, conocidas como Normas ISO 9000. Las Normas eran descritas como el

“refinamiento de todos los más prácticos y genéricamente aplicables principios de Sistemas de Calidad” y “la culminación de acuerdo entre las más avanzadas autoridades en estas Normas como la base de una nueva era en la Administración de la Calidad”.

A partir de 1990, las Normas ISO crecieron en complejidad y contenido, en alcance y definición, se multiplicaron las opciones y modalidades de la aplicación del Sistema de Estandarización de la Calidad. El Acta de Unificación Europea declaró el fin de 1992 como el principio del mercado único. La CE aceptó esta fecha para la adopción formal de la ISO 9000.[1,8]

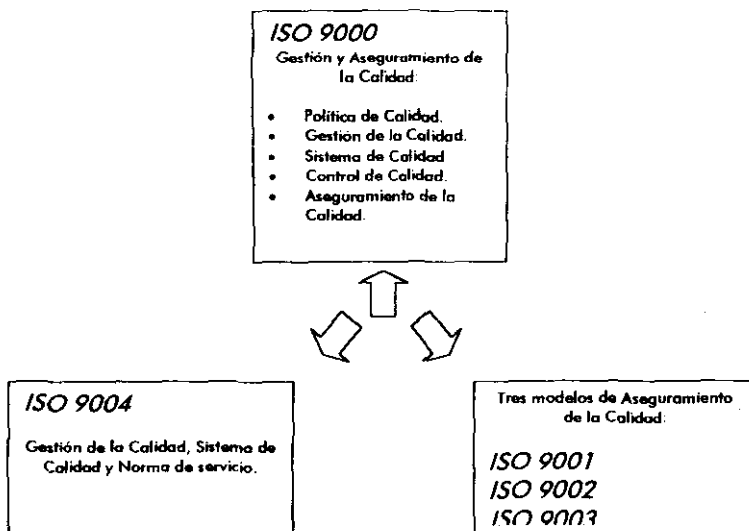
2.2 NORMAS DE LA SERIE ISO 9000

Las Normas se publican en seis documentos numerados como ISO 8402, 9000, 9001, 9002, 9003 y 9004. La familia de Normas ISO 9000 está integrada por un conjunto de modelos y documentos sobre Gestión de la Calidad, como se muestra en la fig. 2.1. Por primera vez, cada una de ellos sirve como un modelo de calidad dirigido a determinada área de la industria, manufactura o servicios.

Dentro de cualquier Sistema de Calidad, deben estar perfectamente establecidos los puntos fundamentales, los sistemas y tecnologías, que llevarán al Aseguramiento de la Calidad. La Norma ISO 9000 cubre la totalidad de los elementos básicos de un Sistema de Calidad, ya que abarca desde el diseño hasta la instalación y el servicio.

ISO 8402 explica el vocabulario que se emplea en las Normas. ISO 9000 presenta las líneas directrices relativas al dominio de la calidad para la unidad de la empresa y de manera detallada de cada una de las actividades tratadas. El dominio de la calidad de una cierta actividad es una condición para el Aseguramiento de la Calidad.

FIG. 2.1. LAS NORMAS ISO 9000. Normas internacionales relativas a la Administración, al Sistema de Calidad y al Aseguramiento de la Calidad.



Con referencia a ISO 9001, 9002 y 9003 éstas definen, cada una, un "modelo típico para el Aseguramiento de la Calidad en las relaciones cliente-proveedor". En ellos, se describen los modelos de Aseguramiento de la Calidad "externos", puesto que sus objetivos son explicar las exigencias propias para darles confianza a los clientes, mientras que la ISO 9004 describe un conjunto de reglas para el desarrollo y la puesta en marcha de un Sistema de Gestión de la Calidad para la empresa, así como el Aseguramiento de la Calidad "interno". [8]

2.2.1. ISO 8402. Vocabulario.

Es la Norma internacional que define todos los términos utilizados en toda la serie, con el fin de que exista una mutua comprensión en las comunicaciones internacionales. Su primer término es *calidad*, y se define como "el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, las cuales le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades (de los clientes) expresas o implícitas.

Las notas que siguen continúan explicando el término, señalando que parte de estas necesidades se especifican contractualmente, mientras que el resto sólo pueden considerarse como necesidades implícitas y, como consecuencia, requieren ser especificadas fuera del contrato. También aclaran que la palabra "Calidad" no se utiliza para definir o expresar excelencia en términos comparativos, ni para evaluaciones cuantitativas en donde se busquen "grados" o "niveles" de calidad.[9]

En el Apéndice A se revisan algunos de los términos más relevantes que en este documento están definidos.

2.2.2. ISO 9000. Guías para la selección y uso de las Normas

La primera edición de ISO 9000, tenía conceptos muy vagos, resultaba muy difícil comprender qué se buscaba obtener a través del documento, la última versión de ISO 9000 aclaró y especificó de manera más objetiva cuál es el propósito de la ISO 9000. Comprender este propósito es suficiente para poder seleccionar adecuadamente uno de los modelos.

ISO 9000 es una Guía para el uso y la selección adecuada de los estándares que deben incorporarse a la manera de ser y trabajar de la organización o empresa. El conocimiento verdadero y la aplicación de ISO 9000 es un amplio horizonte y un enfoque de cómo utilizar los Sistemas Gerenciales de la Calidad para lograr los propósitos empresariales.[1,10-12]

2.2.3. ISO 9004. Gestión de la Calidad, Sistema de Calidad y Norma de servicio.

Este modelo especifica aspectos de la política y responsabilidad organizacionales, de la autoridad en el manejo de los recursos, procedimientos operativos y documentación. También, especifica los contenidos adecuados de un Manual de Calidad, y demuestra perfectamente el Sistema de Calidad prototipo. Su

propósito primario, consiste en especificar perfectamente cuáles son los aspectos diversos del Sistema de Calidad y cómo sirve este de referencia permanente en la implantación de dicho sistema. Además, especifica planes de calidad así como auditorías y sistemas para el mejoramiento de la calidad.[13]

Esta Norma establece las conformidades específicas con los lineamientos adecuados y un modelo de calidad para el servicio. Actualmente, éste es un "borrador" del propio comité, pero la amplia difusión de los sistemas de servicio y grandes necesidades que tendrán las organizaciones de servicio para el establecimiento de Normas, explica el desarrollo de la parte 2 de esta Norma.

La ISO 9000 y la 9004 ayudan a preparar Sistemas Gerenciales de Calidad internos y a seleccionar el modelo específico certificado 9001, 9002 y 9003.[1]

2.2.4. ISO 9001. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el diseño, producción, instalación y servicio.

Este modelo es el más complejo de los cuatro, ya que implica el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicios. Es decir, todas las etapas del trabajo de una compañía, las etapas del proceso que le permiten asegurar a su clientela que sus productos se conforman a los requerimientos especificados durante cada una de la etapas, ver tabla 2.1.

Esta Norma se refiere al término "producto", estableciendo que este puede ser o incluir un servicio *hardware*, materiales procesados y *software* o una combinación de los mismo. Lo anterior ayuda a clarificar la toma de decisión antes de seleccionar la Norma que se desea certificar.

Lo primero que debe revisarse es si la empresa que debe seleccionar el modelo realmente hace trabajo de diseño, desarrollo, producción, de instalación y servicio. Si sus procesos no incluyen la realización de trabajo de esta naturaleza, es

posible que requiera de otra Norma. Pero si, es obvio que su trabajo especializado, implica desde el diseño y el desarrollo de productos, la producción e instalación de los mismo, hasta el servicio, entonces ésta es la Norma adecuada.[1,14]

2.2.5. ISO 9002. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la producción, instalación y servicio.

La implantación de este Sistema está restringida a una parte del desarrollo del ciclo productivo, y se aplica cuando ya existe un diseño o especificaciones establecidas. También se supone que el Sistema de Calidad establecido demuestra que el proveedor tiene capacidad de continuar fabricando/instalando el producto de acuerdo con las especificaciones estipuladas.

Con excepción del diseño y el desarrollo, el resto de la Norma ISO 9002 es similar a la 9001, ver tabla 2.1. Esta también puede ser aplicada a los servicios de *software* y material procesado.[1,15]

2.2.6. ISO 9003. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la inspección y pruebas finales.

Este documento establece todos los aspectos de generalidades fraccionadas que se refieren únicamente a la inspección e instalación del producto, así como sus pruebas finales.

En su primera edición, contaba con una sola hoja, actualmente el comité lo ha ampliado a once, corresponde a aquellas plantas o estructuras que requieran únicamente del Aseguramiento de la Calidad en la inspección y las pruebas finales, lo que reduce ampliamente el grado de dificultad de implantación con relación a la ISO 9001 y a la 9002, ver tabla 2.1. La Norma ISO 9003 para el software es, de hecho, una forma explícita para aplicar la ISO 9001. [1,16]

Esta Norma es utilizada por aquellas organizaciones o plantas empresariales que necesitan demostrar su capacidad para efectuar satisfactoriamente inspecciones y pruebas finales. Aparte de los acostumbrados requerimientos que la Norma establece respecto a la política y estructura organizacional, este es un Sistema de Control de documentos, identificación y marco de referencia de productos, así como del propio producto, con base en la distribución de las pruebas especificadas, por ello se le denomina "Norma de Almacén". Incluye, por supuesto, la utilización de las técnicas estadísticas necesarias para el aprovisionamiento y manejo de almacén.

Es la Norma específicamente diseñada para los almacenes o áreas de almacén, funciona muy apropiadamente, sobre todo cuando se trata de grandes áreas en las que se deposita el material. Es por ello que muchos especialistas de ISO 9000 la denominan "Norma de Almacenamiento" o "Norma de Aprovisionamiento". Su utilidad en el caso de trabajo de almacén ha quedado perfectamente demostrada. También puede aplicarse a grandes sistemas de archivos, como los archivos generales de la nación de algunos países o los archivos de empresas consolidadas o de tipo gubernamental, así como áreas municipales. [1, 8]

TABLA. 2.1. CORRESPONDENCIA ENTRE NÚMEROS DE CLÁUSULA DE LA SERIE DE LOS ESTANDARES DE LA NORMA ISO 9000 Y LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD[8].

SECC.	TÍTULO	CLÁUSULA ISO		
		9001	9002	9003
1.	Responsabilidades de la dirección	4.1	4.1	4.1
2.	Sistemas de Calidad.	4.2	4.2	4.2
3.	Revisión del contrato.	4.3	4.3	—
4.	Control de diseño.	4.4	—	—
5.	Control de documentos.	4.5	4.5	4.5
6.	Adquisiciones.	4.6	4.6	—
7.	Productos provistos por el comprador.	4.7	4.7	—
8.	Identificación y rastreabilidad del producto.	4.8	4.8	4.8
9.	Control de proceso.	4.9	4.9	—
10.	Inspección y pruebas.	4.10	4.10	4.10
11.	Equipos e inspección, medición y pruebas.	4.11	4.11	4.11
12.	Estado de inspección y pruebas.	4.12	4.12	4.12
13.	Control de productos no conformes.	4.13	4.13	4.13
14.	Acciones correctivas.	4.14	4.14	—
15.	Manejo, almacenaje, empaque y embarque.	4.15	4.15	4.15
16.	Registros de Calidad.	4.16	4.16	4.16
17.	Auditorías internas de Calidad.	4.17	4.17	—
18.	Capacitación.	4.18	4.18	4.18
19.	Servicio post-venta.	4.19	4.19	—
20.	Técnicas estadísticas.	4.20	4.20	4.20

CAPITULO 3

PROCESOS DE OPERACIÓN DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

El Sistema de Administración de una organización o empresa está influenciado por los objetivos de la misma, por sus productos y por sus prácticas específicas, y, por lo tanto, los Sistemas de Calidad varían de una organización a otra. Uno de los objetivos de la Administración de la Calidad es mejorar los sistemas y procesos y éste deberá dar como resultado el mejoramiento continuo de la calidad y una satisfacción creciente de los clientes de la organización y otros interesados (empleados, propietarios, proveedores, sociedad).

De acuerdo a lo anterior y con el propósito de que se entiendan los objetivos de la empresa, se describe brevemente el giro y los procesos de operación de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.

3.1 EMPRESA

GEC ALSTHOM GEO RAILMEX (GAGR), está especializada en el mantenimiento y reparación de locomotoras de pasajeros y carga, así como de sus componentes.

GEC ALSTHOM GEO RAILMEX es una empresa establecida en México, de capital español (75%) y mexicano (25%), perteneciente al Grupo Europeo GEC ALSTHOM TRANSPORT, y cuya misión es generar y vender proyectos de Mantenimiento de Locomotoras o cualquiera de sus componentes, que permitan satisfacer las necesidades de los mercados nacional e internacional cumpliendo con los objetivos de calidad, rentabilidad y Normas establecidos en condiciones competitivas.

Para ello debe adelantarse a las necesidades de sus clientes, superando sus expectativas en precios, plazos, calidad y nivel de servicio, optimizando, también, la utilización de los activos asignados que corresponden a tres centros de mantenimiento ubicados en:[17]

- Valle de México, Tlalnepantla Estado de México.
- Ciudad de Xalapa, Estado de Veracruz.
- Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León.

3.2 PRINCIPALES SISTEMAS DE UNA LOCOMOTORA

Uno de los principales aspectos de cualquier proceso es el tener amplio conocimiento del producto final. En el caso particular de la empresa, GEO ALSTHOM GEO RAILMEX, es importante conocer el funcionamiento de la locomotora, ya que a partir de éste se pueden realizar los procesos de mantenimiento. Los sistemas de una locomotora varían de acuerdo al modelo y clientes ferroviarios[18], sin embargo, aquí se presentan los más comunes.

3.2.1. Sistema de aire de enfriamiento del equipo.

El aire entra a través de mallas en ambos lados de la locomotora. El ventilador de equipo introduce dicho aire hacia el ducto de aire principal, el cual se extiende casi a todo lo largo de la locomotora entre los dos largueros principales, la parte superior de la plataforma y las placas inferiores que también se extienden entre los dos largueros principales.

El aire presurizado fluye tanto hacia adelante como hacia atrás del ventilador dentro del ducto de aire principal. El aire fluye a través de los

limpiadores de aire de plástico localizados en el ducto, luego hacia los motores de tracción, alternador de tracción, generadores auxiliares, compartimento de control, paneles rectificadores, cabina de operación y compartimento de frenado dinámico de gama extendida. El aire se descarga desde el alternador, paneles rectificadores, y generadores auxiliares hacia la cabina del motor diesel, presurizandola.

3.2.2. Sistema de aire del motor diesel.

El sistema limpiador de aire del motor diesel está localizado entre la cabina del motor diesel y la cabina de radiadores. El aire del exterior entra a ambos lados de la locomotora a través de las admisiones de aire, (localizadas en los pasillos de la plataforma), protegidas con malla y limpiadores de aire primarios de plástico idénticos a los limpiadores de aire del equipo en el bastidor inferior. El aire se conduce, a través de filtros secundarios de papel, hacia la admisión del turbocargador y después a los múltiples de admisión de aire del motor diesel.

El aire de purga sucio es descargado, a través de los tres orificios en el extremo de cada limpiador primario, hacia el ducto de aire, y de ahí es descargado por la chimenea, utilizando un aspirador. Una válvula check evita que los gases de escape del motor entren al sistema de aire limpio a través del ducto de aire de purga.

3.2.3. Sistema de agua de enfriamiento.

El sistema de agua para enfriamiento de la locomotora mantiene la temperatura de operación del motor diesel casi constante a través de todo su margen de operación y con amplias variaciones de la temperatura ambiente. Para esto se utiliza un sistema presurizador del tipo radiador seco, el cual mantiene la temperatura dirigiendo el agua de enfriamiento dentro y fuera de los núcleos de los radiadores y, encendiendo y apagando el ventilador enfriador de los

radiadores. El agua que sale caliente del motor diesel fluye hacia los núcleos de los radiadores o hacia el tanque de expansión dependiendo de si las válvulas de control (tipo mariposa) están abiertas o cerradas.

Las temperaturas de agua de enfriamiento son detectadas por interruptores de temperatura instalados sobre el tanque de expansión. Los interruptores de temperatura están diseñados para accionar a la temperatura indicada y desactivarse aproximadamente 8°F abajo de la misma de acuerdo a los eventos señalados en la tabla 3.1. Dos de estos interruptores controlan la velocidad del ventilador, el cual se encuentra en la cabina de radiadores para propulsar aire a través de los radiadores en el proceso de enfriamiento. Estos interruptores tienen la responsabilidad de monitoreo de la temperatura de enfriamiento.

TABLA. 3.1. TEMPERATURAS QUE ACCIONAN LAS DISTINTAS MODALIDADES DE OPERACIÓN EN EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO. [18]

INTERRUPTOR SENSOR	TEMPERATURA DEL AGUA (°F)	EVENTO
WTS3	> 180	Las válvulas de control se abren para permitir el paso del agua hacia los radiadores.
WTS1	> 195	El ventilador de la cabina de radiadores se acciona a baja velocidad.
WTS2	> 200	El ventilador de la cabina de radiadores se acciona a alta velocidad.

3.2.4. Sistema de aceite lubricante.

El sistema de lubricación del motor diesel proporciona lubricación presurizada a los cojinetes dentro del motor y absorbe el calor producido por la fricción y la combustión. El sistema de aceite lubricante es del tipo de flujo completo. Todo el aceite circula a través del filtro de aceite, ninguna válvula en derivación o disposición de algún tipo permitirá que aceite sin filtrar circule a través del sistema si el filtro se llegará a obstruir, evitando así la contaminación del motor diesel y sus componentes.

El gobernador de control, (solamente modulador, sin botón de restablecer), tiene un mecanismo de baja presión de aceite. Si la presión del aceite redujera al punto de insuficiencia para un rendimiento total, el motor diesel reducirá su velocidad y la potencia de salida para compensar. Si la presión del aceite continua bajando, el motor se detendrá.

Los componentes del sistema de lubricación de acuerdo al flujo son los siguientes:

1. **Cárter del motor diesel.**
2. **Bomba de aceite.**
3. **Válvula de alivio**
4. **Enfriador de aceite.**
5. **Filtro de aceite.**
6. **Sistema de abastecimiento al motor diesel.**

Una charola colectora de aceite está atornillada al bastidor principal, para encerrar la parte inferior del cárter del motor diesel y para retener el suministro de aceite. El orificio para llenado de aceite está sellado mediante una tapa de llenado expandible auto-sellada. Una bayoneta mide el nivel de aceite en el cárter.

La descarga de aceite desde la bomba es canalizada al enfriador, una válvula de alivio protege el sistema contra presión excesiva, conforme el aceite pasa a través del enfriador, el agua que flota por los tubos dentro del enfriador remueve el calor del aceite. El aceite pasa a través del filtro hacia la cubierta del extremo libre del motor diesel.

El cabezal principal de abastecimiento, al motor diesel y a los pasajes secundarios dentro del bastidor principal, conduce el aceite a todos los cojinetes de cada banco. El aceite entra al cigüeñal desde los cojinetes principales y fluye a través de los orificios de la flecha hacia los cojinetes del muñón del cigüeñal.

El aceite pasa del muñón hacia el perno articulado, lubricándolo y posteriormente, a través de un orificio en las bielas principal y articulada, hacia los pernos de cada pistón y los pistones. El aceite es sacudido alrededor de la cámara bajo la corona de cada pistón, enfriándola, y finalmente fluye hacia afuera, a través de un orificio, de regreso al cárter desde el interior de la falda de cada pistón.

El aceite que entra a los cojinetes del árbol de levas es conducido longitudinalmente, a través de los árboles de levas perforados radialmente, hacia las flechas suministrando aceite a cada uno de los otros cojinetes.

Los cojinetes del árbol de levas contienen ranuras que conectan con pasajes perforados, en el bastidor principal del motor diesel, y el aceite fluye, a través de estos pasajes, hacia las válvulas y las crucetas de las barras de empuje de combustible. Los engranes de los árboles de levas se lubrican por salpicadura, a través de un orificio y tubo del cabezal de aceite del motor diesel.

El aceite fluye, a través de las barras de empuje de las válvulas, hacia arriba para suministrar lubricación a las partes operantes de las válvulas en la parte superior de cada conjunto de potencia. El aceite regresa a través de las cavidades de las barras de empuje de las válvulas para lubricar las levas y los rodillos de las levas, hasta llegar al cárter.

El cojinete del extremo libre y los bujes del engrane de holgar son lubricados a través de un pasaje desde el cabezal del aceite hasta una ranura anular alrededor del cojinete de la cubierta. Otro orificio conecta la ranura anular del cojinete hacia un pasaje perforado en la flecha del engrane de holgar.

El engrane del impulsor auxiliar, localizado en el cigüeñal a un lado del amortiguador de vibración, es lubricado internamente por aceite que fluye a través

comprimido bajo cualquier operación normal. El gobernador de sobrevelocidad suministra presión de aceite a un actuador hidráulico, el cual solamente se acciona cuando la presión del aceite es removida rápidamente de él. La disminución normal de presión durante la detención del motor diesel no acciona dicho dispositivo.

Se suministran dos palancas de flecha de arranque de cremalleras, una del lado del gobernador de control del motor diesel y la otra en el lado opuesto del motor diesel, cualquiera puede ser jalada para restablecer el sistema después de un paro por sobrevelocidad.

La luz de sobrevelocidad del motor diesel en el Panel de Control del Motor Diesel se encenderá si no hay protección por sobrevelocidad.

3.2.7. Monitoreo y protección de los sistemas.

Los sistemas de monitoreo, alarmas y controles para protección del motor diesel y su tripulación, cubren cuatro principales categorías:

1. Monitores y controles que advierten al maquinista.
2. Monitores y controles que ocasionan que el motor diesel se descargue y regrese a la modalidad de holgar.
3. Monitores y controles que ocasionan una reducción de excitación y de carga para igualar las capacidades de la unidad (sistema de reducción).
4. Monitores y controles que ocasionan que el motor diesel se detenga.

El monitoreo de los sistemas del motor diesel, es un sistema de protección eléctrica, mecánica y automáticamente identifica las condiciones inapropiadas de la locomotora. Su función es proporcionar confiabilidad en el camino, evitar paros innecesarios y reducir las fallas secundarias de la locomotora.

Para lo anterior es, necesario indicar los trabajos de mantenimiento que se requieren, Mantenimiento Preventivo, antes de que la condición de falla ocasione una detención o falla en la locomotora. Bajo la mayoría de las condiciones, el sistema de monitoreo mantendrá al motor diesel funcionando, a pesar de que la carga y la velocidad puedan ser reducidas para igualar las capacidades de la unidad.

Cuando una falla ocurre, se encenderán luces indicadoras del mal funcionamiento en el Panel de Control del Motor Diesel, localizado en la cabina del maquinista, ya sea individualmente o en combinación, para advertir a la tripulación y al personal de mantenimiento que se ha desarrollado un problema. Al observar las luces indicadoras, comparando su patrón con una Tabla de Diagnósticos del sistema, el personal de mantenimiento puede realizar y corregir rápidamente la falla, Mantenimiento Correctivo.

3.3 PROCESOS DE OPERACIÓN

Las Normas ISO 9000 se fundamentan en el entendimiento de que todo trabajo se lleva a cabo mediante procesos. Un proceso tiene entradas y salidas. Las salidas son el resultado del proceso y son productos tangibles o intangibles. El proceso en sí mismo es y debería ser una transformación que agrega valor y cada uno involucra gente y otros recursos.

Cada organización existe para realizar un trabajo que agrega valor. El trabajo se lleva a cabo a través de una red de procesos. Generalmente, la estructura de una red no es secuencial simple, sino muy compleja.[10]

GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, siendo una empresa dedicada al Mantenimiento de locomotoras, divide sus principales procesos en dos: Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo.[19]

3.3.1. Mantenimiento Preventivo de locomotoras.

El *Mantenimiento Preventivo* es la serie de trabajos que tienen como objetivo prevenir una falla o avería y, al mismo tiempo, lograr un funcionamiento óptimo en la locomotora.

Este tipo mantenimiento, por lo tanto, supone servicio y revisiones periódicas de la locomotora, desmontándose los equipos principales y, reparándose y/o sustituyéndose todos los elementos sometidos a desgaste.

En GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, el *Mantenimiento Preventivo* es un proceso programado en acuerdo con el cliente, y las revisiones periódicas que se realizan a cada locomotora, según lo establecido por el fabricante, son trimestrales, semestrales, anuales, bianuales, trianuales, cuatrianuales y gran reparación. El *Mantenimiento Preventivo* que realiza la empresa de acuerdo a sus tres centros se especifica en la tabla 3.2.

TABLA. 3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE SE REALIZA EN GEC ALSTHOM GEO RAILMEX DE ACUERDO AL CENTRO [19].

REVISION	CLAVE	PERIODICIDAD	CENTRO		
			MY	XL	VM
Trimestral	T	Tres meses	✓	✓	✓
Semestral	S	Seis meses	✓	✓	✓
Anual	D	Doce meses	✓	✓	✓
Bianual	V	Dos años	✓	✓	✓
Trianual	D3	Tres años	✓	✓	✓
Cuatrianual	A	Cuatro años	✓	✓	✓
Gran Reparación	B	Ocho años	✓		

MY: Centro de Mantenimiento Monterrey.

XL: Centro de Mantenimiento Xalapa.

VM: Centro de Mantenimiento Valle de México.

3.3.2. Mantenimiento Correctivo de locomotoras.

El Mantenimiento Correctivo es la serie de trabajos que tienen como objetivo reparar una falla o avería en el funcionamiento de la locomotora. Este tipo de mantenimiento consiste en evaluar completamente la locomotora y reparar los equipos y componentes dañados.

GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, realiza el Mantenimiento Correctivo mediante un proceso en el cual, después de analizar las causas de la falla se deslindan responsabilidades en acuerdo con el cliente y se repara dicha falla.

CAPITULO 4 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD EN GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

Los clientes industriales desean obtener de sus proveedores los productos conforme a sus necesidades. ISO 9000 es un Sistema de Gestión de la Calidad, dividido en tres categorías: ISO 9001, 9002 y 9003, y en él la Administración de Calidad parte de la Administración General de la empresa (o una actividad) concerniente a la calidad de la oferta.

ISO 9000 trata de las disposiciones y acciones que conducen a la *generación de la oferta propuesta* a los clientes, así como de la conformidad. Además, trata de la búsqueda de cero errores frente a la Norma y los requerimientos contractuales o implícitos de los clientes.

Por lo tanto, para elegir el modelo de calidad correcto, de acuerdo con las *necesidades objetivas de los clientes* de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, es necesario tener un conocimiento profundo de la Norma cuyos objetivos coinciden con la *satisfacción del cliente* y con los propósitos de la organización o empresa.[1]

4.1 SELECCIÓN DEL MODELO

En GEC ALSTHOM GEO RAILMEX la Dirección de Calidad fue responsable de *obtener la documentación de ISO 9000*, una vez obtenido el documento oficial, procedió a su estudio para comprender de forma clara los objetivos del establecimiento de la Norma.

GEC ALSTHOM GEO RAILMEX es una empresa que proporciona mantenimiento a locomotoras y sus procesos son propiamente de manufactura, sin referirse al diseño de los mismos. Por lo tanto, de acuerdo a la Norma ISO 9000, el

modelo certificable que se seleccionó para regir el Sistema de Calidad de la empresa fue ISO 9002:94, ya que éste se ajusta al giro de la misma, tal como se menciona en el Capítulo 2 y de acuerdo a la tabla 2.1.[10]

4.2 ESTRUCTURA DE LA PLANIFICACIÓN

Una vez seleccionado el modelo ISO 9000, el siguiente paso fue el proceso de planificación. Esto se logró elaborándose un programa de actividades, dicho programa estuvo compuesto por cuatro etapas, ver la tabla 4.1.[20]

Etapa de preparación. El área de Calidad interpreta los requerimientos del modelo seleccionado, presenta la Norma mediante cursos de sensibilización, conforma y capacita los Comités ISO y desarrolla la matriz de responsabilidades de elaboración de procedimientos de acuerdo a la normativa y necesidades de la empresa.

Etapa de desarrollo. El área de Calidad elabora el Manual de Calidad. Los Comités ISO desarrollan los Procedimientos Generales y Específicos, e Ingeniería recopila Instrucciones Técnicas que junto con el Manual de Calidad conformaran el Sistema de Calidad de la empresa.

Etapa de implantación. Todos son responsables de conocer y hacer lo que los procedimientos indican. Los Comités ISO junto con el área de Calidad revisan que esto se cumpla (auditorías internas). El área de Calidad controla e informa los resultados de las auditorías y sus desviaciones, si es necesario corrigen procedimientos.

Etapa de certificación. El área de Calidad selecciona la empresa certificadora, solicita la auditoría de certificación e informa a la empresa la fecha en que se llevará a cabo. La empresa certificadora audita y certifica.

4.2.1. Recursos, documentación y responsabilidades.

En la etapa de preparación el área de Calidad definió, junto con el Comité de Dirección, lo que sería la política, los objetivos y el compromiso de la empresa con la calidad. Además, estableció de forma clara la interpretación de cada uno de los requerimientos de la Norma, con el propósito de comprenderla y de desarrollar la documentación que conformaría el Sistema de Calidad de la empresa y el documento generado se presenta en la tabla 4.2. [17, 20]

Dado que la empresa está compuesta por cuatro centros de trabajo (unidades de negocio), se tomó la decisión de crear un grupo de trabajo en cada uno de ellos, con el fin de facilitar el desarrollo de la documentación (procedimientos del sistema). Estos grupos, denominados Comités ISO (entidades), estuvieron conformados por un representante de cada área (Producción, Calidad, Compras, Ingeniería, Recursos Humanos, Planeación y Materiales), que interviene directamente en actividades relacionadas con la calidad del servicio proporcionado.

Para dar objetividad al desarrollo de la documentación, una vez establecidos los Comités ISO en cada uno de los centros, fue necesaria la capacitación de los mismos, ya que debían tener completo entendimiento e interpretación de todos y cada uno de los requerimientos de la Norma. El área de Calidad se encargó de elaborar el material, así como de impartir dicha capacitación.

TABLA 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES POR CAPITULOS DE LA NORMA ISO 9002.[20]

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS	REGISTROS	DOCUMENTOS
4.2. SISTEMA DE CALIDAD.	El Sistema de Calidad pretende implantar la Política de Calidad y asegurar que el producto o servicio satisface los requerimientos especificados. Esto significa, que todos los actividades clave están definidas por escrito y que pueden ser relacionadas.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Manual de Calidad, Procedimientos y Planes de Calidad documentados. ❖ El nivel de detalles, incluidos en los procedimientos, depende de los métodos de trabajo de la competencia personal. ❖ Los planes de calidad documentan como se alcanzarán los requerimientos de calidad. ❖ El sistema debe ser comprendido e implantado en forma eficaz por todo el personal. 	<p>4.2 Procedimiento para hacer procedimientos</p> <p>4.2.2 Procedimiento e instrucciones documentadas del Sistema de Calidad.</p>	<p>4.2.1 Manual de Calidad.</p> <p>4.2.2.a Planes de Calidad.</p>	
4.3. REVISIÓN DE CONTRATO.	Garantizar el acuerdo entre el cliente y el proveedor acerca de producto o servicio a suministrar. Esto evita mal entendido por parte del suministrador respecto a los requerimientos del cliente y debe evitar que los suministradores presenten ofertas o acepten pedidos que no puedan satisfacer.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para la revisión de contrato. ❖ Los acuerdos (escritos o verbales) alcanzados con los clientes están documentados en forma adecuada. ❖ Se comprueban las ofertas y contratos para garantizar que pueden ser ejecutados. ❖ Se resuelve cualquier diferencia entre una oferta y pedido recibido. ❖ Toda enmienda al contrato es registrada y comunicada a los responsables de completar el pedido. ❖ Se conservan registros de la revisión de contrato. 	<p>4.3.1 Revisión de Contrato y su coordinación.</p> <p>4.3.4 Revisiones de contrato.</p>	<p>4.3.1 Revisiones del contrato.</p>	
4.5. CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS.	Todos los documentos y datos, incluidas aquellos de origen externo relativos a los requerimientos de la Norma, deben estar controlados con el fin de asegurarse de que están actualizados, están disponibles donde sea necesario y fácilmente localizables para prevenir su pérdida. Los documentos controlados incluyen el Manual de Calidad, Procedimientos, Normas, diseños, archivos de suministradores y clientes, contratos, formatos, etc. También, se incluyen aquellos documentos que se guardan en medios informáticos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para controlar los documentos y datos. ❖ Control de aprobación y emisión de los documentos por parte de personal autorizado. ❖ Identificar el estado de revisión de los documentos (p.e. fecha y número de emisión). ❖ Evitar el uso de documentos obsoletos. ❖ Asegurar que los documentos están disponibles cuando su uso sea necesario. ❖ Se controlan y registran los cambios en los documentos. 	<p>4.5.1 Control de documentos y datos.</p>	<p>4.5.3 Cambios en los documentos.</p> <p>4.5.2 Lista de clasificación de documentos.</p>	

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS	REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES DE LA NORMA	REGISTROS	DOCUMENTOS
4.6. COMPRAS.	Asegurar que todos los servicios y productos adquiridos por la organización, que afectan la calidad del "producto", satisficjan las especificaciones requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados. ❖ Selección, evaluación y registro de suministradores aprobados. ❖ Un sistema de compras con especificaciones clara. ❖ Control de documentos de compras, para asegurar que estos se ajustan a los requerimientos. ❖ Disposiciones que el cliente controle a los suministradores de la organización. 	4.6.1 Compras. Para asegurar que los productos comprados cumplen con los requisitos especificados.	4.6.2 a Catálogo de proveedores aprobados. 4.6.3 b Ordenes de compra. Especificaciones de productos comprados.	4.6.2.c Calidad de los subcontratistas.	
4.7. CONTROL DE PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE.	Todo material, información o artículo suministrado por el cliente para su uso o incorporación en el producto final debe ser controlado con el fin de asegurar que es adecuado para su uso y que se utiliza correctamente. Esto evita que se produzcan daños en el producto suministrado por el cliente y que sea utilizado en caso de no ser adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para la aprobación del almacenamiento y mantenimiento de productos suministrados por el cliente. ❖ Registros e informes al cliente de su pérdida, daño o no idoneidad para uso. 	4.7 Control de verificación, almacenaje y mantenimiento del producto suministrado por el cliente.		4.7 Control de productos suministrados por el cliente.	
4.8. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS.	Identificar y garantizar la trazabilidad de los productos desde la recepción de las materias primas y en todas las tareas del proceso de producción, entrega al cliente e instalación. Una razón para ello es poder garantizar la trazabilidad de los productos defectuosos. La extensión de la trazabilidad depende del tipo de producto y de los requerimientos del cliente. La trazabilidad puede ser necesaria extenderla a las hornadas o lotes de inputs de los proveedores (trazabilidad de leche) y a la única identificación de productos individuales u hornadas de productos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados, cuando sea necesario para identificar el producto y garantizar su trazabilidad. ❖ Identificar el producto con medios adecuados (p. e. números, etiquetas, códigos de barras). ❖ Ser capaz de controlar su origen, donde se encuentra actualmente y su destino. ❖ Identificación única de productos/hornadas-lotes, si así lo requiere el cliente. 	4.8 Identificación y trazabilidad de productos durante la producción, entrega e instalación.	4.8 Identificación del producto por lotes y unidades, cuando así se requiera.	4.8 Identificación de los productos.	4.8 Identificación del producto por lotes y unidades, cuando así se requiera.

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES DE LA NORMA		
			PROCEDIMIENTOS	REGISTROS	DOCUMENTOS
4.9. CONTROL DE PROCESOS.	Definir como va a ser el proceso para generar el producto o servicio, con el fin de asegurar que se realice de la manera más efectiva (bajo condiciones controladas).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Todos los aspectos del proceso para cumplir los requerimientos del cliente a través de la producción. ❖ Normas, criterios y planes de calidad de trabajo deben ser definidos y respetados. ❖ Monitorización y control de procesos, para asegurar que operan dentro de parámetros definidos. ❖ Aprobación de los procesos cuando los resultados no pueden ser verificados mediante la inspección final. ❖ Mantenimiento del equipo utilizado en el proceso para asegurar su capacidad de funcionamiento dentro de los parámetros establecidos. 	4.9.a Fabricación, instalación y servicio post-venta	4.9. Calificaciones de procesos, equipos y personal calificado.	4.9.c. Estándares y códigos de procesos.
4.10. INSPECCIÓN Y ENSAYO.	Proporcionar un Control de Calidad mediante la verificación de que el producto o servicio se ajusta a los requerimientos en todas las fases del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos/planes documentados para la inspección y el ensayo. ❖ Debe verificarse que los productos almacenados son los adecuados antes de su uso. ❖ En la inspección, en procesos del producto, los productos deben ser retenidos hasta que se completen las inspecciones. ❖ Inspección final para verificar si el producto se ajusta a los requerimientos. ❖ Registros para mostrar evidencias de los resultados de la inspección y del ensayo. 	4.10.1 Inspección y ensayo.	4.10.2.2 Evidencia de la conformidad proporcionada por los subcontratistas. 4.10.2.3 Material no verificado liberado para producción. 4.10.5 Resultados inspección y ensayos. Autorizaciones de liberación.	4.10.2 Criterios de inspección y ensayo de recibo. 4.10.3 Criterios de inspección de proceso. 4.10.4 Criterios de inspección de producto terminado.

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS	REGISTROS	DOCUMENTOS DE LA NORMA
4.11. CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYOS.	Cualquier equipo o métodos utilizados para medir, inspeccionar o ensayar, lo que puede afectar a la calidad del producto o servicio, debe proporcionar resultados exactos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para controlar, calibrar y mantener los equipos de medición y ensayo. ❖ Identificación del equipo de medición y ensayo. ❖ Determinar los estándares de medición. ❖ Calibrar y ajustar el equipo a intervalos apropiados con patrones que tengan trazabilidad a patrones nacionales reconocidos. ❖ Definir detalladamente el proceso utilizado para la calibración. ❖ Ser capaz de tratar adecuadamente los productos que hayan sido comprados, utilizando un equipo que, después de comprobarse, está fuera de calibración. ❖ Asegurar condiciones medioambientales adecuadas para la calibración. ❖ Asegurar que la manipulación y el almacenamiento del equipo de medición garantiza su precisión. ❖ Impedir un ajuste no autorizado del equipo calibrado. 	4.11 Control de calibración y mantenimiento de equipos de medición y ensayo que influyen en las determinaciones de la calidad del producto.	4.11.1 Control de equipos de inspección, medición y ensayo. 4.11.2.e Calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo. 4.11.2.f Estado de la calibración.	4.11.2.b Identificación del equipo de inspección, medición y ensayo (certificado de calibración). 4.11.2.c Programa de calibración. 4.11.2.d Identificación del estado de calibración.
4.12 ESTADO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO.	Debe ser posible establecer si los productos/servicios se ajustan o no a los requerimientos o en cada fase de un proceso con relación a las inspecciones sufridas. Esto puede tener sólo una aplicación limitada a algunas organizaciones de servicios.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar el estado del producto mediante medios adecuados, mostrando conformidad/no conformidad. ❖ Mantener registros del estado a través del proceso de producción. ❖ Sólo se enviará al producto que supere todas las pruebas requeridas. 		4.12	Identificación del estado de inspección.
4.13 CONTROL DE PRODUCTOS NO-CONFORMES.	Asegurar que se evita el uso involuntario de los productos o servicios que no satisfacen los requerimientos especificados.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para el control del producto no-conforme. ❖ Se identificará, registrará, evaluará y segregará, cuando sea posible, el producto/servicio no-conforme. ❖ El producto no-conforme será revisado y después podrá ser: reprocesado para cumplir los requerimientos especificados, aceptado con/sin reparación por concesión (acuerdo negociado con el cliente), regraduado para un uso alternativo o rechazado/descartado. 	4.13.1 Control de productos no-conformes. Revisión del producto no-conforme, productos conformes y reparados o reprocesados. 4.13.2	4.13.1 Identificación de producto no-conforme. Descripción de no-conformidad y de reparaciones efectuadas. 4.13.2	4.13.1 Identificación del producto no-conforme. 4.13.2 Descripción de no-conformidad y de reparaciones efectuadas.

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES DE LA NORMA			
			PROCEDIMIENTOS	REGISTROS	DOCUMENTOS	
4.14. CONTROL DE ACCIONES CORRECTIVAS	Corregir y prevenir errores y no conformidades en una escala en proporción al tamaño del problema y sus efectos. Esto implica tener una acción correctiva inmediata para tratar problemas determinados y examinar las tendencias en periodos de tiempo, que deberían permitir una mejora continua a través de la eliminación de problemas actuales y potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento documentado requerido para las acciones correctivas y preventivas. ❖ Tratar las quejas de los clientes e informar acerca de las no-conformidades de manera eficaz. ❖ Investigar la causas de las no-conformidades relativos al producto, proceso y Sistema de Calidad. ❖ Decidir sobre la acción correctora necesaria para eliminar la causa de la no-conformidad. ❖ Controlar la acción correctora para asegurar que se toma y es eficaz. ❖ Tomar acciones para evitar no-conformidades potenciales. ❖ Realizar cambios en los procedimientos como resultado de la acción correctora. 	4.14.1 Implantación de acciones correctivas y preventivas.	4.14.2.d Resultado de la investigación de las causas de las no-conformidades. 4.12.3.c Cambios por acciones preventivas.	4.14.2 Cambios por acciones correctivas. 4.14.3 Cambios por acciones preventivas.	
4.15. MANIPULACION ALMACENAMIENTO	Proteger los materiales y productos del deterioro y asegurar que el producto llega al cliente en buenas condiciones.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para la conservación del producto en todas las fases del proceso. ❖ Métodos de manipulación para evitar el daño o deterioro. ❖ Usar áreas definidas para el almacenamiento de los productos que evite un deterioro, con un sistema autorizado para la entrada y salida de productos y una evaluación periódica del estado de los materiales almacenados. ❖ El embalaje y el marcado será controlada verificando el cumplimiento de los requerimientos especificados. ❖ Conservación de la calidad de los productos mediante la separación u otros métodos apropiados. ❖ La calidad del producto se protege tras la inspección, ensayo final, hasta su entrega al cliente cuando así se requiere en el contrato. 	4.15.1 Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega del producto.			

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES DE LA NORMA
4.16 REGISTROS DE CALIDAD	<p>Mostrar que el Sistema de Calidad funciona eficazmente, a lo largo del tiempo, mediante el control de registros que los soportan. Es esencial, dentro de un Sistema de Calidad, ser capaz de controlar la información fácilmente. Muchas cláusulas de la Norma requieren específicamente que se conserven registros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentales para el control y disposición de los registros de calidad. ❖ Se mantienen registros para demostrar la conformidad del Sistema de Calidad. ❖ Los registros de calidad serán identificados, recogidos, clasificados, archivados, almacenados y mantenidos. ❖ Se incluirán los registros de los subcontratistas. ❖ Los registros serán legibles y protegidos de daño o pérdida. ❖ Se establecerán y registrarán los tiempos de retención. ❖ Los registros estarán a disposición de la auditoría por parte del cliente si así lo requiere el contrato. ❖ Los registros incluyen documentos escritos y archivos informáticos. 	<p>4.16 Identificación, codificación, actualización, conservación, actualización y destino final a los Registros de Calidad.</p>
4.17 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	<p>Comprobar si las actividades del Sistema de Calidad y los Procedimientos son eficaces y son seguidos de acuerdo al Sistema Documentado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Planificación de las actividades de auditoría, con base en la situación e importancia de la actividad a auditar. ❖ Los auditores serán personal formado e independiente con el área que auditan. ❖ Los resultados de las auditorías serán registrados y comunicados al personal responsable del área auditada. ❖ La realización y eficacia de la acción correctora será registrada en una auditoría de mantenimiento. 	<p>4.17 Planeación y ejecución de auditorías internas de calidad.</p>
			<p>4.17 Resultado de las auditorías de calidad.</p>
			<p>4.17 Implantación y eficacia de acciones correctoras.</p>
			<p>4.17 Planes de auditorías internas de calidad. Listas de verificación de las auditorías realizadas.</p>

TABLA. 4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES ... [continuación].

APARTADO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES DE LA NORMA		
			PROCEDIMIENTOS	REGISTROS	DOCUMENTOS
4.18. FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO	Asegurar que todo el personal, cuyo trabajo afecta la calidad, está bien formado, ya que en muchas organizaciones es difícil encontrar mucho personal que, si no realiza su trabajo adecuadamente, no tenga un efecto negativo en la calidad. El nivel de formación y grado de capacitación, adquirido por el personal, es considerado en la definición del Sistema de Calidad Documentado. Un personal bien preparado podría permitir que el Sistema de Calidad fuera menos exhaustivo que el de una organización similar donde el nivel de capacitación fuera menor.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados. ❖ Identificación de las necesidades de formación. ❖ Cualificación del personal con base en una educación, formación y experiencia adecuadas. ❖ La formación debe ser impartida y los registros justificativos registrados. 	4.18 Determinación de las necesidades de formación y adiestramiento del personal cuyas actividades influyan en la calidad.	4.18 Formación del personal.	4.18 Planes de formación y adiestramiento.
4.19. SERVICIO POST-VENTA	Proporcionar un servicio post-venta cuando así se acuerde en el contrato.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos documentados para el suministro del servicio. ❖ Informe y verificación de que el servicio post-venta cumple los requerimientos y las Normas establecidas en el contrato. 	4.19 Realización del servicio post-venta, cuando sea un requisito establecido en contrato.	4.19 Comprobaciones de que el servicio de post-venta cumple con lo especificado.	4.19 Especificaciones del servicio post-venta cuando sea requisito del contrato.
4.20. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS			4.20 Implantación y aplicación de Técnicas Estadísticas requeridas para la verificación de la capacidad de los procesos y la caracterización de los productos.		

También, en la etapa de preparación, se definió una matriz que describe, por cada elemento de la Norma, los procedimientos, tanto generales como específicos, que cumpliera con el elemento correspondiente y que debían elaborar cada una de las entidades. La metodología que se definió, para llevar a cabo esta actividad, fue que cada comité era responsable de elaborar los documentos asignados de acuerdo a la tabla 4.3, una vez elaborados debía enviar una copia al resto de las entidades, posteriormente a la dirección involucrada directamente y al final se harían llegar a la Dirección de Calidad para su aprobación (junto con la Dirección General), concentración y control.

Para iniciar el camino hacia la calidad en todas las áreas, se determinó la necesidad de que el personal de la compañía tuviera conocimiento de la importancia que implica el desarrollo e implantación del un Sistema de Calidad. Este proceso se llevó a cabo mediante pequeños cursos de sensibilización; en los cuales básicamente se dieron a conocer: la política y los objetivos de calidad de la empresa, un repaso general del significado de las Normas ISO 9000 y las actividades que debían desarrollarse para contribuir al cumplimiento de los requerimientos establecidos en la normatividad (programa de trabajo).

TABLA. 4.3. DESIGNACIÓN DE ENTIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS GENERALES Y ESPECIFICOS [20]

APARTADO	REQUERIMIENTO DE LA NORMA	M	X	V	C	PROCEDIMIENTOS GENERALES	PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS
4.2. SISTEMA DE CALIDAD.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Manual de Calidad. ❖ Manual de procedimientos operativos e instrucciones técnicas. ❖ Especificaciones y Normas. ❖ Informes, registros, certificados, etc. ❖ Trazabilidad entre la documentación del sistema. ❖ La aplicación de los procedimientos e instrucciones ha de ser efectiva. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Revisión del Sistema de Calidad. ❖ Procedimiento de responsabilidad y autoridad. ❖ Definición del Sistema de Calidad. 	
4.3. REVISIÓN DE CONTRATO.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer y mantener al día los procedimientos. ❖ ¿Los requisitos del cliente se han definido y documentado? ❖ Resolver diferencias entre los requisitos del contrato y los de la oferta. ❖ ¿Hay capacidad para satisfacer los requisitos contractuales? ❖ ¿Cómo hacer modificaciones al contrato? 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para la revisión de contratos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Revisión de Contrato.
4.5. CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cualquier tipo de soporte. ❖ Definir los documentos sobre calidad. ❖ Aprobación y distribución de los documentos. ❖ Cambios o modificaciones de los documentos. ❖ Mantener una copia maestra y el emisor un histórico. ❖ Documentos obsoletos identificados. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para el control de documentos y datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaboración de procedimientos. ❖ Control de documentación de Calidad. ❖ Control de documentación de Ingeniería. ❖ Control de documentación de Compras. ❖ Control de documentación de Producción.
4.6. COMPRAS.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Definir materiales sometidos a control. ❖ Definir documentos de compras. ❖ Definir dinámicas de compras. ❖ Definir listas de subcontratistas evaluados. ❖ Definir criterios para evaluación de subcontratistas. ❖ Definir especificaciones de compras. ❖ Definir criterios de aceptación de cada material. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos para la evaluación de subcontratistas. ❖ Procedimiento para datos sobre compras. ❖ Requerimiento de Calidad para acopio de materiales. ❖ Evaluación de entidades de inspección. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaluación Sistema de Calidad de Subcontratistas. ❖ Evaluación Técnica de los suministradores. ❖ Comp. Continua Calidad suministradores. ❖ Evaluación subcontratista formación.
4.7. CONTROL DE PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer procedimientos. ❖ La verificación por parte del suministrador. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para el control de productos suministrados por el cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Verificación e instalación de equipo del cliente.
4.8. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer procedimientos que permitan identificar el producto, recepción de materiales, fabricación y entrega. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para la identificación y trazabilidad de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificación y trazabilidad de materiales y servicios.

TABLA. 4.3. DESIGNACIÓN DE ENTIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS...[continua]

APARTADO	REQUERIMIENTO DE LA NORMA	M	X	V	C	PROCEDIMIENTOS GENERALES	PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS
4.9. CONTROL DE PROCESOS.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaboración de procedimientos. ❖ Supervisar y controlar los parámetros del proceso. ❖ Aprobación de los procesos y equipos (cuando proceda). ❖ Definir los criterios de ejecución del trabajo. ❖ Mantenimiento adecuado del equipo. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento de control de procesos. ❖ Procesos de control de procesos especiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaboración de instrucciones técnicas.
4.10. INSPECCIÓN Y ENSAYO.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En la recepción ❖ Durante la fabricación. ❖ De los productos finales. ❖ Registros de inspección y ensayo. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento de inspección de recepción de unidades. ❖ Procedimiento de inspección y ensayos de materiales y servicios. ❖ Procedimiento de inspección y ensayos durante el mantenimiento. ❖ Procedimiento de inspección y ensayos finales. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utilización de Fichas de Intervención.
4.11. CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYOS.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Controlar los equipos de inspección, medición y ensayo. ❖ Listado de mediciones que deben realizarse. ❖ Margen de tolerancia para las mediciones. ❖ Listado de equipos. ❖ Listado de patrones para la calibración. ❖ Condiciones de manipulación y almacenamiento de los equipos. ❖ Procedimientos de calibración y comprobación. ❖ Identificación de disposición para el uso (etiquetas). 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento de control de equipos y útiles de medida y ensayo. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Calibración de equipos de medición ❖ Manipulación de equipos y útiles de medida.
4.12. ESTADO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estado de inspección y ensayos de los materiales: aceptados, rechazados y pendientes. ❖ La señalización mediante marcas. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento del estado de inspección y ensayos. 	
4.13. CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer procedimientos para la identificación, documentación, evaluación, tratamiento de los productos no conformes y la notificación a los servicios que pueda afectar. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para el control de materiales y/o servicios no-conformes. ❖ Procedimiento para el control de productos no-conformes. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No-conformidades temporales, almacenamiento y aceptación. ❖ No-conformidades de instalación de equipo del cliente.

TABLA. 4.3. DESIGNACIÓN DE ENTIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS...[continua]

APARTADO	REQUERIMIENTO DE LA NORMA	M	X	V	C	PROCEDIMIENTOS GENERALES	PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS
4.14. CONTROL DE ACCIONES CORRECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer procedimientos para implantar acciones correctivas. ❖ Tratamiento de quejas del cliente y no-conformidades de productos. ❖ Investigación de causas de no-conformidades. ❖ Establecer procedimientos para implantar acciones preventivas. ❖ Uso de las fuentes para detectar las causas potenciales. ❖ Pasos para resolver problemas que requieran acciones preventivas. ❖ Acciones preventivas y controles para asegurar su eficacia. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para el control de acciones correctivas preventivas. ❖ Procedimiento para el control de acciones correctoras del cliente (quejas-cliente). 	
4.15. MANIPULACIÓN ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer documentalmente y mantener al día los procedimientos. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento de manipulación. ❖ Procedimiento de almacenamiento. ❖ Procedimiento de embalaje. ❖ Procedimiento de entrega de unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Almacenamiento de materiales. ❖ Tratamiento y archivo de vales de salida y entrada. ❖ Tratamiento y archivo de albaranes de entrada. ❖ Almacenamiento, embalaje y conservación de materiales.
4.16. REGISTROS DE CALIDAD.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimientos para identificar, recoger, codificar, archivar y mantener al día todos los registros de calidad. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento y control de registros de calidad. 	
4.17. AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer procedimientos. ❖ Auditorias y acciones por procedimiento. ❖ Tiempo/calendario asignado a cada área/departamento. ❖ Lista de comprobaciones en cada área/departamento. ❖ Informe de desviaciones encontradas y acciones correctivas. ❖ Distribución y custodia de este informe. ❖ Actividades de seguimiento. ❖ La Norma UNE 6601/88 define las auditorias. 					<ul style="list-style-type: none"> ❖ Procedimiento para auditorias internas de calidad. 	

TABLA.4.3. DESIGNACIÓN DE ENTIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS...[continua]

APARTADO	REQUERIMIENTO DE LA NORMA	M	X	V	C	PROCEDIMIENTOS GENERALES	PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS
4.18. FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO	❖ Establecer y mantener al día los procedimientos.					❖ Procedimiento para el adiestramiento y capacitación.	❖ Evaluación de la capacidad del personal. ❖ Organización de la formación. ❖ Formación de auditores.
4.19. SERVICIO POST-VENTA	❖ Cuando así es especificado en el contrato.					❖ Procedimiento para servicio post-venta.	
4.20. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	❖ Deberán establecerse los procedimientos. ❖ Procedimientos para implantar y controlar la aplicación.					❖ Procedimiento para la aplicación de técnicas estadísticas	❖ Aplicación de Técnicas Estadísticas en la recepción de materiales. ❖ Obtención de indicadores de funcionamiento. ❖ Índices de fiabilidad.

M: Comité del Centro de Mantenimiento Monterrey.

X: Comité del Centro de Mantenimiento Xalapa.

V: Comité del Centro de Mantenimiento Valle de México.

C: Comité de Oficina Central.

CAPITULO 5

SISTEMA DOCUMENTADO DE CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

El Aseguramiento de la Calidad no es una tarea compleja sino simple, en donde las especificaciones del modelo -ISO 9001, 9002 o 9003- se convierten en procedimientos sujetos a control e inspección. Estos procedimientos se determinan con base en la situación real de la organización, empresa o agencia en donde se implantará el Sistema ISO 9000.

De esta manera, se diseña el Manual de Calidad, en donde deben quedar perfectamente establecidos los puntos de control de tareas específicas y acciones en concreto, debe establecerse con claridad quiénes serán los dueños del proceso y de las acciones, las tareas fundamentales y los procedimientos específicos.

El Manual de Calidad se convierte en la guía de control y verificación para la implantación, es la parte más minuciosa y delicada del proceso. Los puntos de control deben ser establecidos, pasando del modelo abstracto de la Norma publicada, para su aplicación específica dentro de todas las áreas y todos los departamentos de una empresa en concreto.[21]

5.1 GENERALIDADES

El desarrollo de un Sistema de Calidad necesita de un soporte documental, donde se refleje la política, organización, acciones, estrategias, instrucciones, etc. de la empresa u organización. Se trata de poner en forma escrita el qué, quién, cómo, cuándo y dónde para todas las actividades que han de desarrollarse de

acuerdo con cada uno de los requerimientos de la Norma. La colección de toda esta documentación es lo que se conoce como programa de calidad.

Olvidándose por un momento de la normativa, si en cualquier empresa se pusiera por escrito todo lo que hace con respecto a todas las actividades relacionadas con el producto o servicio que se elabora y se colecciona toda esta información, se estaría documentando el Sistema de Calidad, o lo que es lo mismo, se estaría elaborando lo que tradicionalmente se conoce como Manual de Calidad y al tratar de ordenar esta documentación, se tendrían cuatro agrupaciones bien definidas de documentos.

Por una parte, documentos donde se expondrían la política de calidad de la dirección y la organización de la empresa, para conseguir dicha calidad: el qué se haría para obtener la calidad en la empresa, qué controles se establecerían y qué actividades. Por otra parte, documentos donde se expondrían cuáles son los procedimientos para controlar dichas actividades.

En tercer lugar, las instrucciones específicas de trabajo, Normas, técnicas, etc., es decir, el quién, cuándo, cómo y dónde, para desarrollar los procedimiento que controlan las actividades encaminadas a conseguir la calidad en la empresa. Finalmente, una serie de documentos tales como hojas de ruta, partes, certificados, etc., principalmente informativos sobre datos de calidad alcanzados.

Por lo tanto, se puede establecer que un Sistema de Calidad documentado descansa sobre cuatro pilares principales:

1. Manual de Calidad.
2. Manual de Procedimientos.
3. Manual de Especificaciones
4. Otros Documentos.

No necesariamente habrá cuatro divisiones en la documentación de una organización. En organizaciones grandes puede haber varios niveles de manuales de procedimientos mientras que en la pequeñas puede considerarse no necesario separar el manual del Sistema de Calidad del de procedimientos.

Para que la documentación del sistema sea totalmente efectiva, deben existir nexos en forma de referencias, listados o índices de cada nivel, hasta el inmediatamente inferior. También debe notarse que no existen términos fijos para los diferentes niveles de la documentación. El manual del Sistema de Calidad se conoce comúnmente como Manual de Calidad pero puede tener cualquier nombre, siendo los más usuales "Administración" o "Manual de Operaciones". Los procedimientos a menudo se denominan "Instrucciones de Trabajo".

La Norma ISO 9002:94 requiere la aprobación de todas las clases de documentación. Las empresas deben aplicar esto en el nivel apropiado dentro de la estructura organizacional. No es necesario, y a menudo es impracticable dejar la aprobación en manos de una persona. Generalmente, mientras más alto es el nivel de la documentación mayor debe ser el grado de autoridad de la persona que aprueba.

5.2 DEFINICIÓN Y DESARROLLO

En GEC ALSTHOM GEO RAILMEX el área de Calidad se encargó de elaborar el Manual de Calidad, en el cual señaló, de acuerdo con lo establecido en la Norma y las necesidades de la empresa, la política y los objetivos de calidad, así como las responsabilidades de las áreas involucradas con la calidad del servicio proporcionado por la empresa, para lograr dichos objetivos.

En el Manual de Calidad se definieron todos y cada uno de los Procedimientos Generales elaborados para cumplir con cada cláusula del Sistema de Calidad de la Norma ISO 9002:94. Aquí, también se definió información acerca de los servicios de mantenimiento que se ofrecen así como sus premisas y sus recursos, sin que en ello se mostrara información confidencial, ya que también se consideró utilizar el Manual de Calidad como apoyo de comercialización. [17, 21]

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo del Sistema Documentado de Calidad, se definieron Comités ISO en cada uno de los centros de trabajo. Estos Comités se formaron con representantes de cada una de las áreas, básicamente de aquellas que intervienen directamente en los procesos de operación, de acuerdo a la tabla 5.1.

TABLA.5.1. RELACION DE CADA ÁREA DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 9000.[20]

Area	Elemento ISO 9002
Calidad	4.2, 4.5, 4.14, 4.16, 4.17
Compras	4.6
Ingeniería	4.8, 4.9, 4.11, 4.20
Materiales	4.7, 4.12, 4.15
Producción	4.9, 4.10, 4.13
Planeación	4.3, 4.19
Recursos Humanos	4.18

El propósito de formar este tipo de grupos interdisciplinarios fue, que cada área es experta en realizar determinadas actividades y por lo tanto, ésto facilitaría la elaboración de los procedimientos, tanto generales como específicos, que no era más que documentar formalmente lo que se hace en la práctica, de la misma manera cada área podría aportar los lineamientos para cumplir con los requerimientos de cada uno de los elementos de la Norma aplicable, en este caso la ISO 9002:94.[20]

De esta forma se inició la elaboración de procedimientos en cada uno de los centros de trabajo, de acuerdo con el Manual de Calidad, cada procedimiento, después de elaborarse fue enviado al resto de los Comités ISO para su revisión, esto con el fin de que hubiera uniformidad de acuerdo a lo que se realmente se practicaba en cada centro. Posteriormente, fueron enviados a la dirección del área a la cual correspondían, para su revisión y comentarios, y finalmente la Dirección de Calidad y la Dirección General dieron su aprobación para la emisión y distribución de los procedimientos. La Dirección de Calidad, según lo establecido en el Manual de Calidad, controlaría dichos documentos.

Los manuales de Procedimientos, Generales y Específicos, fueron elaborados de tal forma que, instruyen en términos amplios y detallados, acerca de cómo deben manejarse las políticas y lograrse los objetivos expresados en el Manual de Calidad.

Se elaboraron uno o más procedimientos, de acuerdo con la matriz de responsabilidades de la tabla 5.2., para cada una de las afirmaciones hechas en el Manual de Calidad, en ellos se definió cómo las diferentes áreas trabajarían en equipo para lograr los objetivos de calidad establecidos. Se mencionó, además, cada requerimiento de la Norma y se definió la operación de la empresa, desde la recepción de una consulta hasta la entrega del producto completo o servicio.

Paralelamente, el área de Ingeniería, mediante la recopilación de información del fabricante de las locomotoras, adaptó en formatos de la empresa las instrucciones técnicas. En las instrucciones se describió en detalle cómo deben realizarse cada una de las actividades específicas de mantenimiento y se definieron los estándares de aceptabilidad para el producto.

TABLA.5.2. MATRIZ DE PROCEDIMIENTOS Y RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX. [22]

APARTADO	TITULO	REF. PROCEDIMIENTO	INGENIERIA	REC. MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	COMERCIAL	COMPRAS	MATERIALES	DIRECCION GRA.	DIR. OPERACIONES	CALIDAD	SUP. TECNICO	PLANIFICACION
41	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION												
	REV. DEL SIST. DE CAL. P/PARTE DE LA DIRECCION	MMA.OC.PG.Q1-01											
	RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD EN LA OPERACION DEL SISTEMA DE CALIDAD	MMA.OC.PG.H1-01											
42	SISTEMA DE CALIDAD												
	DEFINICION DEL SISTEMA DE CALIDAD	MMA.OC.PG.Q2-01											
43	CONTROL DE LA DOCUMENTACION												
	CONTROL DE LA DOCUMENTACION	MMA.XL.PG.Q5-01											
	CONTROL DOC. REVISION CONTRATO	MMA.OC.PE.D5-01											
	ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS	MMA.XL.PE.Q5-01											
	CONTROL DE DOCUMENTACION DE INGENIERIA	MMA.XL.PE.I5-01											
	ELABORACION DE INSTR. TECNICAS	MMA.XL.PE.I5-02											
	CONTROL DE DOCUMENTACION DE PRODUCCION	MMA.XL.PE.M5-01											
	CONTROL DE DOCUMENTACION DE COMPRAS	MMA.XL.PE.C5-01											
	CONTROL DE DOCUMENTACION DE CALIDAD	MMA.XL.PE.Q5-02											
44	COMPRAS												
	EVALUACION Y SELECCION DE PROVEEDORES	MMA.OC.PG.C6-01											
	EVALUACION SIST./CAL. PROVEEDORES	MMA.OC.PE.Q6-01											
	EVALUACION PREMA DE PROVEEDORES	MMA.OC.PE.C6-01											
	EVALUACION TECNICA DEL PRODUCTO SUMINISTRADO	MMA.OC.PE.I6-01											
	EVALUACION CONTINUA DEL DESEMPEÑO DE PROVEEDORES	MMA.VM.PE.Q6-02											
	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA ACOPIO DE MATERIALES	MMA.OC.PE.Q6-03											
47	PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE												
	CONTROL DE MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE	MMA.MT.PG.Q7-01											
410	INSPECCION Y PRUEBAS												
	INSPECCION Y PRUEBAS DE MATERIALES DE SERVICIOS	MMA.VM.PG.T10-01											
	INSPECCION Y PRUEBAS EN TAREAS DE MANTENIMIENTO	MMA.VM.PG.M10-02											
413	CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES												
	CONTROL DE MATERIALES/SERVICIOS NO CONFORMES	MMA.VM.PG.I13-01											
414	ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS												
	ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	MMA.VM.PG.Q14-01											
	TRATAMIENTO DE QUEJAS DEL CLIENTE	MMA.VM.PE.Q14-01											
415	MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, CONSERVACION Y ENTREGA												
	ALMACENAMIENTO	MMA.MT.PG.T15-01											
	EMBALAJE	MMA.MT.PG.T15-02											
	MANEJO DE MATERIALES	MMA.MT.PG.T15-03											
	TRANSPORTE Y EMPALAJE DE MATERIALES	MMA.MT.PE.T15-01											
417	AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD												
	EJECUCION DE AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	MMA.OC.PG.Q17-01											
418	CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO												
	CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO	MMA.OC.PG.H18-01											
	FORMACION DE AUDITORES DE CALIDAD	MMA.OC.PE.H18-01											
419	SERVICIO POST VENTA												
	SERVICIO POST-VENTA	MMA.OC.PG.Q18-01											
420	TECNICAS ESTADISTICAS												
	APLICACION DE TECNICAS ESTADISTICAS	MMA.OC.PG.Q19-01											

6.2.1. Responsabilidad y Autoridad en la operación del Sistema de Calidad.

En este proceso de la documentación del sistema se definieron, de acuerdo a lo establecido en la Norma, las responsabilidades y autoridad de cada una de las áreas involucradas con la calidad del producto/servicio que la empresa proporciona. El detalle de las misma se muestra a continuación por orden jerárquico.[19]

Comité Comercial

- ❖ Análisis detallado de la información previa recibida y establecimiento de una relación de posibles obstáculos, así como las propuestas de modificación que estime convenientes.
- ❖ Participar en la revisión de la oferta/contrato y examinar detenidamente cuántos aspectos comprende (técnico, de calidad, económico, jurídico, etc.).
- ❖ Establecer los equipos de trabajo que intervendrán en la elaboración de las ofertas o revisión de los contratos.
- ❖ Revisión de discrepancias o anomalías detectadas por cada miembro del Comité, estableciendo o revisando las acciones que deben tomarse y definición de las estrategias generales de la oferta si es que se decide continuar.

Comité Evaluación y Selección de Proveedores

- ❖ Análisis de los resultados de las Evaluaciones Previa, de Calidad y Técnica, para determinar la Evaluación Final del Proveedor (Categoría).
- ❖ Análisis de la información proporcionada por Compras de un determinado proveedor, para definir el nivel de interés para Gec Alsthom Geo Ra:Imex.
- ❖ Procesar (analizar y/o cuantificar) la información proporcionada por el proveedor en el documento Guía para Evaluación Previa, así como completar la 2ª parte de la Hoja de Control.

Direcciones Funcionales

Dirección de Administración y Finanzas

- ❖ Evaluar la solvencia financiera del proveedor, según los parámetros establecidos en la Guía para Evaluación Previa.
- ❖ Custodia de los contratos originales de clientes, a través del Departamento Legal.

Dirección de Calidad

- ❖ Dar seguimiento a los compromisos/acuerdos contraídos en la revisión al Sistema de Calidad.
- ❖ Convocar semestralmente o antes, si es necesario, a los responsables de las diferentes direcciones (Comité de Calidad) para proceder a la revisión del Sistema de Calidad. Recopilar y analizar la documentación, generada en el transcurso del período, que se pretende revisar.
- ❖ Verificar que todos los Procedimientos Generales y Específicos establecidos en GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, sean emitidos.
- ❖ Programar y ejecutar Auditorías Internas al Sistema de Calidad. Dar seguimiento a las acciones correctivas derivadas de las no conformidades detectadas en las Auditorías.
- ❖ Mantener al día el Sistema de Calidad Documentado de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.
- ❖ Designar a un responsable, que servirá de interlocutor, para la solución de las quejas del cliente, estableciendo un seguimiento y retroalimentando periódicamente a la Dirección General y manteniendo actualizado el expediente Fichas de Reclamación del Cliente.

- ❖ Determinar los Indicadores de Calidad del servicio de mantenimiento y su difusión mensual, así como analizar sus tendencias para establecer acciones preventivas en caso de ser necesario.
- ❖ Mantener actualizada la Tabla Resumen de Registros de Calidad.
- ❖ Asegurar que esté definida y actualizada la responsabilidad y autoridad en el Sistema de Calidad Documentado.
- ❖ Emisión del Manual de Calidad y de los Procedimientos Generales y Específicos del Sistema de Calidad.
- ❖ Impulsar, en otras áreas de la organización, la creación de los procedimientos necesarios para regular las actividades que afectan la Gestión del Sistema de Calidad.
- ❖ Dar seguimientos a las acciones correctivas derivadas de las no conformidades detectadas en las Auditorías Internas.
- ❖ Asegurar que la documentación obsoleta sea retirada y destruida, evitando la utilización de documentación no actualizada.
- ❖ Someter los procesos a análisis sistemáticos, independientes y aleatorios (Auditorías al Proceso y Finales), para confirmar que las operaciones son realizadas de conformidad con los Procedimientos Técnicos, a través de su delegado.
- ❖ Conservar y mantener actualizados los Documentos Originales del Sistema de Calidad (Manual de Calidad, Procedimientos Generales y Específicos, Normas ISO 9000 y Normas Medio Ambientales).
- ❖ Asegurar que el personal de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX asignado para participar en la revisión de una Auditoría de Calidad de 1° y 2° parte esté debidamente calificado según su función dentro del equipo auditor.

Dirección de Centro

- ❖ Asegurar la actualización en el Sistema Informático, del control de internación de locomotoras, en el cual se registra cada una de las inspecciones de mantenimiento realizadas a cada unidad.
- ❖ Proveer de medios necesarios (humanos y materiales) para el cumplimiento de Contratos de Mantenimiento de Locomotoras, conforme a los requerimientos del cliente.
- ❖ Promover la revisión de Ofertas/Contratos, según sea necesario.
- ❖ Facilitar el tratamiento de las quejas formales y documentadas del cliente.

Dirección Comercial

- ❖ Elaborar las ofertas y nuevos contratos, el seguimiento a los Planes de Acción hasta su consecución y controlar los expedientes de cada Oferta/Contrato en forma segura.
- ❖ Establecer las directrices, valoraciones, condiciones, etc., que debe contener la oferta definitiva, en conjunto con la Dirección General y la Dirección de Administración y Finanzas.
- ❖ Coordinar los trabajos de elaboración del nuevo contrato dentro de un marco jurídico de acuerdo con los requerimientos establecidos, negociados y aprobados en la oferta definitiva por el cliente.
- ❖ Revisar los contratos de cada uno de los clientes de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, así como el control, emisión y archivo de cada expediente.
- ❖ Dar a conocer los acuerdos adoptados en la revisión, que modifiquen el contrato hasta la fecha vigente, mediante comunicación oficial, de acuerdo con una lista de destinatarios controlada, anexando copia de los convenios modificatorios correspondientes.

Dirección de Compras

- ❖ Complementar el Documento Ficha de Evaluación, el cual debe contar con la firma de conformidad del resto de los integrantes del Comité de Evaluación y Selección de Proveedores.
- ❖ Enviar al proveedor el Cuestionario de Evaluación Previa para su complementación.
- ❖ Resguardar la documentación considerada como Registro de Calidad.
- ❖ Iniciar con el proceso de evaluación de proveedores, recopilando toda la documentación/información posible sobre el proveedor y el material o servicio requerido.

Dirección General

- ❖ Canalizar a la Dirección de Calidad, las reclamaciones directas, formales y documentadas del cliente, verificando la correcta ejecución del proceso, comprobando todas las etapas del mismo hasta su completa solución.
- ❖ Supervisar la elaboración de la oferta definitiva y presentarla al presidente del Grupo Alsthom Transporte para su conocimiento y evaluación, de acuerdo con las políticas del grupo.
- ❖ Aprobar, después de revisar, todos los Procedimientos del Sistema de Calidad (Generales y Especificos)
- ❖ Asegurar que el Sistema de Calidad funcione eficazmente y asegurar que son alcanzados los Objetivos de Calidad establecidos.
- ❖ Establecer la Política de Calidad de la Empresa, cuyo contenido queda reflejado en el Manual de Calidad.

Dirección de Ingeniería

- ❖ Mantener actualizada la lista de materiales perecederos.
- ❖ Establecer, modificar, aprobar y controlar todos los Procedimientos Técnicos o Normativos utilizados en GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, a través de su delegado.
- ❖ Asegurar la detección y diseño de los útiles que sean requeridos para la ejecución de las tareas de mantenimiento.
- ❖ Identificar los requerimientos de Calidad exigidos por el Cliente y controlar la documentación emitida por éste.
- ❖ Asegurar el desarrollo y mantener al día la Documentación Técnica y Normativa, a través de su delegado.
- ❖ Proponer revisiones de mejora a los Procedimientos del Sistema de Calidad y a los Procedimientos Técnicos.
- ❖ Ejecutar las Auditorías Técnicas a los diferentes proveedores de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, a través de su delegado.
- ❖ Definir técnicamente los materiales y servicios necesarios para el mantenimiento de las unidades.
- ❖ Efectuar estudios de fiabilidad de los equipos de las locomotoras a través de su delegado.
- ❖ Asegurar la definición de los Requerimientos de Calidad para cada tipo de material.
- ❖ Definir y autorizar en conjunto con Logística, las Normas de Empaque y Embalaje.
- ❖ Asegurar la elaboración y mantener al día el Plan de Calibración de los equipos/instrumentos de inspección, medición y prueba.

Dirección de Logística

- ❖ Vigilar que el proveedor utilice los empaques y embalajes autorizados por Ingeniería, por lo tanto, también firmará las Normas de Empaque y Embalaje.
- ❖ Establecer y acordar con el Cliente el Programa de Mantenimiento Preventivo de las Locomotoras.
- ❖ Definir y difundir, a la organización mensualmente, los Indicadores de Funcionamiento.
- ❖ Reclamo de garantías a proveedores.

Dirección de Recursos Humanos

- ❖ Asegurar que el nivel de formación del personal de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX esté permanentemente acorde con las necesidades derivadas de las tareas que realizan, además de posibilitar la implantación de acciones formativas, puntuales o planificadas.
- ❖ Conservar y mantener actualizados los registros relativos a la formación y adiestramiento del personal.
- ❖ Formalizar la organización de la Empresa, a través del organigrama autorizado por la Dirección General.
- ❖ Detección de necesidades formativas e implantación de acciones que las satisfagan.
- ❖ Dar seguimiento al cumplimiento de los Planes de Capacitación/Formación a través de los Gerentes de Recursos Humanos.

Dirección de Operaciones

- ❖ Establecer Procedimientos del Sistema de Calidad en su carácter de autoridad jerárquica de las áreas de Mantenimiento, Logística e Ingeniería.
- ❖ Actuar como Delegado de la Dirección General.
- ❖ Participar en el Comité Comercial en la revisión de Ofertas y Contratos.
- ❖ Revisar y establecer los Programas de Mantenimiento de Locomotoras con el Cliente.
- ❖ Asegurar que se disponga de todos los recursos (equipos, herramientas, humanos y económicos) para la ejecución de tareas de mantenimiento para cumplir con los requisitos especificados por los Clientes.

Áreas funcionales

Calidad Industrial

- ❖ Ejecución de la Inspección de Recepción de las Locomotoras, en conjunto con los agentes del Cliente, transmitir a las áreas involucradas, la información proporcionada por el Cliente.
- ❖ Ejecutar las Auditorías a los Procesos y Auditorías Finales, a través de los Inspectores de Calidad.
- ❖ Coordinar la actuación del Comité Técnico a través de los Jefes de Calidad.
- ❖ Dar seguimiento a las acciones correctivas derivadas de las No Conformidades detectadas en las Auditorías al Proceso y Finales, hasta su cumplimiento.
- ❖ Asegurar el tratamiento de los materiales No Conformes y sus respectivos reportes.
- ❖ Asegurar que no sean puestas a disposición del Cliente, unidades con servicios de mantenimiento No-Conformes.

- ❖ Asegurar el tratamiento de las quejas del Cliente (fallas de locomotoras), manifestadas a través de las Actas de Recepción de Locomotoras.

Compras

- ❖ Aplicar y dar seguimiento a la Evaluación Previa de Proveedores.
- ❖ Asegurar que la tramitación de las calibraciones externas de los equipos/instrumentos de inspección, medición y prueba, y sus patrones, se realicen de forma fluida, y que los proveedores de este servicio estén formalmente acreditados, proporcionando la información requerida.
- ❖ Atender todos los informes de No Conformidad que reciba del Departamento de Calidad y/o Comité Técnico. Dar seguimiento a las acciones establecidas para la eliminación de las No Conformidades de materiales/servicios con los proveedores.
- ❖ Conservar y mantener actualizados los archivos de todos los documentos de Compra.
- ❖ Verificar el contenido de las Ordenes de Compra, firmarlas y asegurarse que se adjuntan todos los documentos que las complementan.
- ❖ Verificar el contenido de las Solicitudes de Compra, asegurando la correcta especificación de los materiales/servicios.
- ❖ Proponer las modificaciones de los procedimientos, que considere oportunas, a las áreas responsables de su actualización.

Control de Producción

- ❖ Gestionar con el Cliente la concesión de la aceptación de los Correctivos en conjunto con Calidad.
- ❖ Comunicar a la Gerencia de Mantenimiento los Programas de Internación de Locomotoras y asegurarse que se cumplan.

- ❖ Entregar la unidades al Servicio de Explotación del Cliente.
- ❖ Recopilar, controlar y resguardar los documentos o registros que integran los expedientes de mantenimiento de cada locomotora.
- ❖ Revisar con Producción y el Cliente diariamente, la situación de internación de locomotoras y acordar la salida de cada unidad.

Ingeniería

- ❖ Elaborar el Plan de Calibración, y que éste incluya, en cada momento, a todos los equipos/instrumentos de inspección, medición y prueba, así como sus patrones. Así mismo, establecer las instrucciones de calibración para los equipos que se calibran internamente.
- ❖ Establecer y ejecutar programas y bitácoras de mantenimiento de las instalaciones y equipos que intervengan de manera directa con la calidad del producto.
- ❖ Someter a verificación continua la implementación de los Procedimientos Técnicos y sus parámetros de control para la optimización de los mismos.
- ❖ Implementar, verificar y optimizar las operaciones de mantenimiento y proponer acciones de mejora, a través de estudios de fiabilidad de los equipos de las locomotoras.
- ❖ Asegurar el procesamiento de la información proveniente de las Fichas de Intervención y generar los reportes correspondientes que sirvan como soporte para el análisis de causas de fallas y sus respectivas acciones correctivas/preventivas.
- ❖ Analizar y resguardar la información generada por el Equipo Pulse.
- ❖ Definir los materiales y aquellas características que requieran de un cuidado especial de almacenaje.
- ❖ Elaborar, verificar e implantar un nuevo Procedimiento Técnico o Normativo, o la modificación de uno ya existente.

- ❖ Asegurar que sean diseñados e implementados los útiles o equipos apropiados para ejecutar las manipulaciones especiales de los materiales.
- ❖ Establecer y mantener al día la lista de equipos/instrumentos sometidos a calibración, asignar un código de identificación a cada equipo, así como fijar los períodos de calibración de los mismos de acuerdo a su tipo y uso.
- ❖ Establecer y acordar las Normas de Empaque y Embalaje de los materiales suministrados por el proveedor.

Ingeniería de Calidad

- ❖ Evaluar continuamente el desempeño en Calidad de los Proveedores.
- ❖ Efectuar la Evaluación del Sistema de Calidad de los Proveedores.
- ❖ Coordinar la ejecución de Auditorías Internas y fungir como Auditor Líder conforme al programa establecido por la Dirección de Calidad.

Area de Procedimientos (Ingeniería)

- ❖ Emitir de Procedimientos Técnicos y Normativos.
- ❖ Conservar y actualizar el archivo de los Documentos Técnicos y/o Normativos que emita o gestione.
- ❖ Mantener actualizado el Listado Maestro de Control del 3° nivel, de acuerdo a las últimas emisiones de documentos.
- ❖ Asegurar el control, emisión, actualización y archivo de toda la Documentación Técnica o Normativa, así como hacer llegar las nuevas ediciones a sus destinatarios y asegurarse de retirar las ediciones obsoletas a la brevedad posible.
- ❖ Elaborar, verificar e implantar un nuevo Procedimiento Técnico o Normativo, o la modificación de uno ya existente.

- ❖ Asegurar que todo documento, que su departamento emita, esté debidamente verificado y aprobado por la Dirección de Ingeniería antes de su distribución.
- ❖ Definir la codificación y alta de materiales en el Sistema Informático de Gestión, así como asegurar que tengan asociados los Requerimientos de Calidad en dicho sistema.

Materiales

- ❖ Efectuar la inspección cualitativa y cuantitativa de materiales recibidos.
- ❖ Establecer el estado de inspección de materiales recibidos.
- ❖ Establecer el Informe de “No Conformidad” en caso de detectar cualquier anomalía en el material recibido y transmitirlo al Departamento de Calidad.
- ❖ Controlar el almacenamiento y conservación de materiales suministrados por el Cliente.
- ❖ Establecer el Informe de “No Conformidad” y comunicar al Cliente en caso de detectar cualquier anomalía en el material suministrado.
- ❖ Gestionar los trasposos de material entre los almacenes de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.
- ❖ Autorizar la salida de materiales del Almacén, hacia otros Almacenes de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.
- ❖ Asegurar la correcta segregación de los materiales No Conformes/Rechazados y pendientes de recepción, para que éstos no puedan ser utilizados en las actividades de mantenimiento.
- ❖ Asegurar la correcta utilización de las etiquetas de identificación y clasificación que acompañan al material (visibilidad, legibilidad, etc.).
- ❖ Controlar la localización de los materiales en el Almacén, de tal manera que asegure la conservación en buen estado de los mismos.
- ❖ Efectuar verificaciones cíclicas al estado de inspección de los materiales almacenados.

- ❖ Asegurar que los vales de salida y las notas de envío sean tratados conforme a lo establecido en los Procedimientos del Sistema de Calidad, así como de que los archivos se conserven en perfecto estado de uso.
- ❖ Dar entrada al material en el Sistema Informático y archivar toda la documentación correspondiente.
- ❖ Llevar un control de trazabilidad de las Piezas de Parque en cada locomotora, conociendo en todo momento la configuración de las mismas.
- ❖ Conservar y mantener actualizados los archivos de su responsabilidad.
- ❖ Identificar el material que es liberado por razones de urgencia, sin que éste haya sido verificado/inspeccionado.
- ❖ Asegurar que los materiales lleguen con las Facturas/Remisión y otros documentos que permitan su inequívoca identificación.
- ❖ Utilizar el correcto embalaje autorizado por Ingeniería, para los casos en que se envíe material de un Almacén a otro, para evitar su deterioro.
- ❖ Asegurar que los materiales sean identificados, conforme a su estado de inspección, y que dicha identificación impida, en todo momento, la puesta en circulación de materiales "No Conformes".
- ❖ Asegurar que el personal que manipula materiales esté permanentemente entrenado para el uso de los medios disponibles, así como de que dispongan de los medios, equipos y herramientas necesarias.
- ❖ Asegurar la correcta identificación de los materiales de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX (Reparables y Piezas de Parque), a la entrada de los mismos.
- ❖ Asegurar que todas las Piezas de Parque lleven marcado en forma indeleble su número de serie, y si no es así, actuar conforme a lo establecido en los Procedimientos del Sistema de Calidad, para conseguir su identificación y realizar el marcaje.
- ❖ Asegurar que las Remisiones/Facturas, Parte de Recepción Pendiente (PRP) y Devolución de Material a Almacén, sean tratados conforme lo establecido en los Procedimientos del Sistema de Calidad, así como de que los archivos de los citados documentos se conserven en perfecto estado de uso.

Piezas Corporativas

- ❖ Dar estricto seguimiento a las reclamaciones de garantías de los materiales a proveedores.
- ❖ Autorizar la salida a reparación de las Piezas de Parque y Reparables.
- ❖ Control de identificación de Piezas de Parque y Reparables.

Sistema de Información

- ❖ Detectar y proporcionar los recursos informáticos (Hardware y Software) necesarios, a la organización.
- ❖ Asegurar el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión Informático.
- ❖ Asegurar el respaldo o recuperación de los archivos informáticos relativos al Sistema de Calidad.
- ❖ Asegurar y controlar que todos los cambios efectuados al Sistema de Gestión Informático sean ejecutados y estén documentados conforme a lo establecido en los Procedimientos de Sistema de Calidad.

Producción

- ❖ Ejecutar las operaciones de mantenimiento, de acuerdo a los Procedimientos Técnicos emitidos por Ingeniería bajo el Programa de mantenimiento establecido.
- ❖ Asegurar que el personal que realiza tareas de inspección posea la habilidad requerida.
- ❖ Documentar las “No Conformidades” (Fichas de Intervención), generadas en la inspección y pruebas en las tareas de mantenimiento.
- ❖ Asegurar que en las labores de mantenimiento se utilizan los equipos/instrumentos adecuados calibrados y que no se usan

- equipos/instrumentos fuera del periodo de calibración o que no cumplan con los valores de exactitud requeridos.
- ❖ Asegurar que los materiales y servicios aplicados a las unidades posean trazabilidad con éstas.
 - ❖ Asegurar que se lleven a cabo las correcciones de las anomalías que dieron origen a las quejas del Cliente, conforme a los Procedimientos Técnicos establecidos.
 - ❖ Informar el estado que guardan los trabajos y la situación de las Fichas de Intervención antes de poner la Unidad a disposición del Cliente.
 - ❖ Asegurar que los resultados que las inspecciones sean registrados en las Fichas de Control o Fichas de Intervención establecidas, así como, que éstas sean controladas.
 - ❖ Asegurar que se mantengan sobre los equipos/instrumentos, o sobre sus estuches, la etiqueta identificativa que establece, para cada uno de ellos, el Departamento de Ingeniería.
 - ❖ Comprobar que los equipos/instrumentos no sujetos a control están debidamente identificados, y que se utilizan dentro de la limitación de uso establecido.
 - ❖ Ejecutar el plan de calibración de los equipos/instrumentos de inspección, medición y prueba, y sus patrones internos, y asegurara que éstos sean utilizados y conservados adecuadamente.
 - ❖ Asegurar la identificación de los materiales en producción, el llenado de los Vales de Devolución y levantar los informes de No Conformidad, cuando proceda.
 - ❖ Otorgar todas las facilidades para la ejecución de las Auditorías a los Procesos de Mantenimiento y Auditorías Finales.
 - ❖ Asegurar que el personal del taller esté permanentemente entrenado para el uso de los medios disponibles de manejo, así como de que disponga de los equipos y herramientas necesarias.

- ❖ Establecer y conservar actualizados los expedientes de calibración individuales de los equipos/instrumentos internos.
- ❖ Asegurar que sean ejecutadas las acciones de Mantenimiento correctivo, sobre los materiales que portan las unidades y/o sobre los materiales desmontados de las mismas.
- ❖ Efectuar las pruebas de entrada a las locomotoras.
- ❖ Proponer revisiones de mejora de los Procedimientos del Sistema de Calidad y Procedimientos Técnicos.
- ❖ Proponer al Departamento de Ingeniería mejoras de los Procesos Productivos, incluidos los relativos a la detección de anomalías.
- ❖ Asegurar y validar todos los registros que conforman el expediente de la locomotora.

Responsable de Área (General)

- ❖ Establecer y verificar los Procedimientos necesarios para regular las actividades de área que dirigen, cuando afectan la Gestión del Sistema de Calidad.
- ❖ Promover la actualización constante de los procedimientos de aplicación en su área, mediante la propuesta formal de revisiones.
- ❖ Analizar las No Conformidades, determinar las causas que la originaron y llevar a cabo las acciones correctivas necesarias para eliminar de raíz las No Conformidades.
- ❖ Otorgar las facilidades al Equipo Auditor para la ejecución de las Auditorías.
- ❖ Dar a conocer la documentación del Sistema de Calidad al personal bajo su cargo, explicando su contenido y/o los cambios realizados.
- ❖ Controlar los documentos obsoletos.
- ❖ Comprobar que el personal a su cargo posee los medios necesarios y que éstos son utilizados adecuadamente.

CAPITULO 6

IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

El Aseguramiento de la Calidad es el establecimiento de una evidencia que confirma que todas las actividades dentro de las funciones de compras, producción, instalación, construcción, inspección e inclusive servicio han sido adecuadamente documentadas y detalladas dentro de un Sistema de Calidad formal. Debido a esto, en GEC LASTHOM GEO RAILMEX se llevó a cabo un proceso de implatanci3n del Sistema de Calidad.

6.1 ANTECEDENTES

Para asegurar la implantaci3n efectiva del Sistema de Calidad de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX se establecieron actividades prioritarias, dichas actividades se listan a continuaci3n[20]:

- ❖ Emisi3n y difusi3n de documentos del Sistema de Calidad (Procedimientos e Instructivos).
- ❖ Capacitaci3n
- ❖ Retroalimentaci3n
- ❖ Planeaci3n y ejecuci3n de Auditorias Internas de Calidad
- ❖ Seguimiento de los resultados de las Auditorias Internas.

6.2 EMISIÓN DE DOCUMENTOS

Esta actividad es la que comprende la emisión oficial de los diferentes documentos del Sistema de Calidad. El área de Calidad, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Calidad, se encargó de emitir oficialmente todos y cada uno de los documentos elaborados durante la etapa de desarrollo.

Estos documentos, fueron distribuidos por el área de Calidad quien, con el propósito de facilitar el manejo y comprensión de dichos documentos, definió una matriz de distribución de acuerdo con las responsabilidades mencionadas en el capítulo anterior, y únicamente entregó los documentos aplicables a la Gerencia correspondiente.

Por otra parte, todas las Direcciones recibieron la documentación completa del Sistema de Calidad, con el fin de que cualquier miembro de la organización pudiera consultar dichos documentos, independientemente de que fuera o no destinatario.

También fue necesario, cada vez que hubiese una nueva revisión de cualquier documento emitido, actualizar la documentación de todos y cada uno de los destinatarios, por lo cual la documentación del Sistema de Calidad se resguardo, como copia controlada, en el área de Calidad, (cumpliendo con uno de los requerimientos de la Norma ISO 9000).

6.2.1. Capacitación y Difusión de Documentos

Como parte de la implantación fue necesario que todos y cada uno de los integrantes de la empresa conocieran de forma completa el manejo y uso de los manuales que conformaban el Sistema de Calidad. Por lo tanto, el área de Calidad y los Comités ISO se encargaron de iniciar dicha capacitación, a nivel empresa.

Esta capacitación se realizó bajo el concepto de difusión, en la cual el área de Calidad coordinó las reuniones donde los niveles directivo y gerencial, fueron entrenados respecto al conocimiento, aplicación e interrelación de todos los documentos.

Posteriormente, todos los gerentes fueron responsables de dar capacitación, acerca de los documentos, al personal a su cargo. Además de informar todos y cada uno de los cambios realizados a dichos documentos. El personal de cada gerente, supervisado por su superior, debía aplicar los procedimientos y generar los Registros de Calidad definidos en cada uno de ellos. En esta forma, así se realizó el proceso de implantación del Sistema de Calidad, es decir, desde los niveles más altos de la organización hasta los más bajos de la misma.

6.2.2. Retroalimentación

A pesar de las revisiones realizadas durante la etapa de desarrollo, por los comités ISO de cada centro y por cada dirección involucrada directamente, fue necesario realizar nuevas revisiones y correcciones. Debido que, al conocer los procedimientos, los principales responsables de llevar a cabo determinada actividad, propusieron cambios importantes, los cuales fueron revisados, estudiados y algunos aprobados. De esta forma, a nivel documental el Sistema de Calidad fue enriquecido, mejorado y finalmente considerado como suficiente para iniciar con la revisión física de su práctica.

6.3. AUDITORÍAS INTERNAS

El propósito de la revisión física es dar cumplimiento a la Norma, en el aspecto de que toda actividad establecida en los procedimientos (Sistema de Calidad Documentado) debe de tener evidencia, mediante registros de calidad en

los cuales se compruebe, que efectivamente todos y cada uno de los procedimientos son llevados a cabo como se describen.

Existen tres razones por las cuales la empresas deben realizar auditorías internas:

- ❖ La implantación del sistema de auditoría es requerido por las mayoría de las Normas de Aseguramiento de la Calidad y tienen requisitos similares.
- ❖ Es aconsejable buscar y corregir las No-Conformidades antes de que los clientes o auditores de tercera parte las encuentren.
- ❖ La autoridad máxima de la empresa debe siempre desear el mejoramiento de los Sistemas gerenciales de la misma, y las Auditorías Internas son una importante ayuda para lograrlo.

En GEC ALSTHOM GEO RAILMEX se programaron dos auditorías internas para verificar el grado de implantación y cumplimiento del Sistema de Calidad de la empresa.

Antes de iniciar con las Auditorías Internas, se debió capacitar a toda la organización para las acciones referentes a la verificación con respecto a la Norma y sus especificaciones, para descubrir los resultados, ya sean buenos o malos, en este proceso fue necesario un entrenamiento específico en esta etapa correspondiente a la auditoría, para formar un grupo de auditores en cada Centro de trabajo, mediante cursos de capacitación en auditoría interna. También se capacitó adecuadamente al resto de la organización, para que facilitaran el proceso de verificación de datos durante la etapa de Auditorías Internas.

El objetivo principal de la primera auditoría fue el de verificar que todos los requerimientos de la Norma se cumplieran tanto documentalmente como en la

práctica evidenciada, las desviaciones fueron evaluadas en función de lo que en la Norma se establece.

En la segunda auditoría, se evaluó el grado real de implantación del Sistema de Calidad de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX. En este caso se revisaron las desviaciones entre Procedimientos e Instructivos y lo que se realizaba en la práctica, los resultados de dicha auditoría se muestran en la tabla 6.1.

TABLA.6.1. PORCENTAJE DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD POR DIRECCIÓN DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX. [22]

Dirección	Porcentaje de Implantación
General	63
Compras	28
Ingeniería	14
Logística	25
Calidad	31
Recursos Humanos	27
Mantenimiento	21
Comercial	18

6.3.1. Seguimiento de Auditorías Internas

Uno de los requerimientos básicos de la Norma relacionado con elemento 4.17. "Auditoría Internas de Calidad", define que las actividades de seguimiento a las Auditorías deben verificar y registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas efectuadas.

Durante esta fase el Comité de Calidad de Gec Alsthom Geo Railmex, mediante un programa de seguimiento de acciones correctivas, verificó: que había respuesta a cada una de las solicitudes de dichas acciones y que éstas f eran remitidas dentro del periodo establecido, que se encontraban implantadas para garantizar la eficacia del Sistema de Calidad (confirmación por escrito), que eran

adecuadas con su finalidad dependiendo de la naturaleza de la deficiencia y que se cumplieran, de tal forma que corrigieran el problema y se evitara su recurrencia.

El cierre de las No-Conformidades, encontradas durante cada auditoría, se realizó una vez verificado que las acciones correctivas habían sido implatadas satisfactoriamente. El Comité de Calidad emitió una carta de cierre de acciones correctivas dirigida a cada área auditada.

CAPITULO 7

PROCESO DE CERTIFICACIÓN ISO 9002 DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX

La certificación se determina, mediante una auditoría externa que dictamina la existencia de evidencias de conformidad con la Norma establecida, el modelo. De esta manera, la certificación es simple y sencillamente, una respuesta favorable de analogía, entre el modelo y las tareas realizadas por la organización, la cual demuestra que la ejecución de los procedimientos está adecuadamente controlada.

El concepto de Certificación no fué en si el objetivo de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, sino un medio para evaluar la correcta implantación del Sistema de Calidad, y de que éste cumple con todos y cada uno de los requerimientos de la Norma aplicable (ISO 9002), en otras palabras se buscó el reconocimiento a través de una Institución Reconocida Internacionalmente.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA CERTIFICADORA

Una vez que se tomó la decisión de Certificar el Sistema de Calidad de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, el siguiente paso fue el de seleccionar la empresa certificadora, a la cual se le solicitarían sus servicios de certificación.

Después de analizar las diferentes opciones se eligió a la empresa Det Norske Veritas (DNV), ésta es una institución noruega acreditada para certificar Sistemas de Administración de la Calidad, de gran prestigio y además, es la certificadora No. 1 en Estados Unidos.

Dado que DNV es una empresa reconocida bajo los esquemas de acreditación de 17 países, GEC ALSTHOM GEO RAILMEX eligió el esquema holandés (RvA), por ser uno de los más reconocidos mundialmente.

7.2 REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA CERTIFICADORA

El primer contacto con la empresa certificadora con GEC ALSTHOM GEO RAILMEX fue, a través de una presentación donde explicó de manera general en que consistía el Proceso de Certificación.

Este proceso puede describirse en 4 actividades, la cuales se enlistan a continuación:

1. Revisión documental
2. Visita inicial/Preauditoría
3. Auditoría de Certificación
4. Auditorías de Mantenimiento

7.2.1. Revisión documental

Este proceso se inició con la Revisión del Manual de Calidad, la cual busca principalmente que este documento (1er. Nivel) establezca y haga referencia a como cumplirá GEC ALSTHOM GEO RAILMEX con los requerimientos establecidos en la Norma ISO 9002. Por ejemplo, de los requerimientos principales era que el Manual de Calidad contara con una Política y Objetivos de Calidad definidos, además de que se diera cumplimiento a los 19 apartados que comprende el modelo seleccionado/aplicable por la empresa. Esta revisión documental fue llevada a cabo el 24 de Febrero de 1997.

El resultado de esta revisión fue: "La documentación entregada NO cumple con los requerimientos de la Norma ISO 9002:94". El Manual de Calidad no mencionaba explícitamente los documentos de origen externo que serían controlados y de qué manera se controlarían, (la referencia de la Norma es la cláusula 4.5.1 "Control de Documentos y Datos").

7.2.2. Visita Inicial

Dado que en la última Auditoría Interna, y en vista de que la segunda revisión documental efectuada por DNV mostraron un resultado aceptable se decidió que la fecha ideal para la Auditoría Inicial (de Certificación), era en Abril del 97.

Previo a la Auditoría de Certificación, la empresa certificadora realizó una visita al Centro de Mantenimiento ubicado en el Valle de México (Tlalnepantla, Edo. de México), la cual se denomina Visita Inicial, en ella básicamente llevó a cabo una revisión de las instalaciones y del proceso de mantenimiento efectuado por GEC ALSTHOM GEO RAILMEX.

Otra de las actividades efectuadas, durante la Visita de Inicio, fue la de confirmar la existencia de los Procedimientos descritos en el Manual de Calidad y muy importante, la de revisar que efectivamente existiera evidencia de que el Sistema de Calidad fue revisado por la Dirección General por lo menos una vez.

Una vez concluida la Visita Inicial se procedió a elaborar en conjunto el Plan de Auditoría en el cual se definieron las fechas para la Auditoría de Certificación.

7.3 AUDITORÍA DE CERTIFICACIÓN

Como se mencionó anteriormente, se definieron las fechas para llevar a cabo la Auditoría de Certificación, las cuales quedaron establecidas del 31 de Marzo al 4 de Abril de 1997. Una vez confirmadas estas fechas, DNV hizo llegar formalmente el Plan de Auditoría, en el cual se definía que el orden para llevar a cabo la auditoría sería el siguiente: Oficina Central, Centro de Valle de México, Centro de Monterrey y Centro de Xalapa.

Cuando se llegó la fecha de la Auditoría, la primera actividad fue una Reunión de apertura, en la cual se encontraban los Auditores de DNV y el cuerpo gerencial de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, en dicha reunión se explicó que los auditores buscan que el Sistema de Calidad: exista, funcione y sea mantenido, que cumpla con los requerimientos de la Norma y además que sea efectivo.

La manera de reportar cualquier tipo de desviación con respecto a los requerimientos de la Norma es a través de las No Conformidades, las cuales se clasifican en Mayores (Categoría I) y menores (Categoría II), y las consecuencias de encontrar no conformidades es que si éstas son de grado mayor la recomendación para la certificación se realiza hasta que se efectúe una auditoría de seguimiento para verificar la efectividad de las acciones correctivas tomadas, en el caso de que las no conformidades sean menores la recomendación para la certificación se realiza al recibir un plan de acción apropiado para corregir las no conformidades.

Terminada la reunión de apertura se procedió a dar inicio a la Auditoría de Certificación, en la cual cada uno de los auditores evaluó a los departamentos involucrados en el cumplimiento de cada uno de los elementos de la Norma ISO 9002:94. La auditoría se llevó a cabo a través de un muestreo y lo que los auditores buscaron fue la evidencia de que el sistema estuviese efectivamente implantado.

El Auditor Líder solicitó una reunión con el responsable del área de Calidad, al finalizar el segundo día de auditoría, con el objeto de informar "que la auditoría no podía proseguir, dado que se habían detectado No Conformidades de grado mayor, y por la naturaleza de éstas era muy difícil que fueran eliminadas antes de que fuese efectuada la Auditoría de seguimiento". El problema detectado por los auditores fue la falta de conocimiento e implantación efectiva del Sistema de Calidad en varias áreas de la compañía, los cuales son de los requerimientos más importantes de la Norma.

En vista de este resultado la decisión que se tomó fue la de cambiar la auditoría de certificación por una Pre-auditoría, esto con el propósito de que de existir otras no conformidades de grado mayor, la empresa tuviera conocimiento de ellas.

La Pre-auditoría se llevó a cabo de acuerdo al Plan de Auditoría original, es decir, se respetaron las fechas y las áreas a evaluar, con el propósito de que cada uno de los que participaran en la Auditoría no perdieran el interés por el desarrollo de la misma. Además de familiarizarse más con el proceso de certificación.

Como resultado de esta Pre-auditoría se elaboró y se envió un informe, por parte de la empresa certificadora, el cual contenía todas las desviaciones detectadas en forma de observaciones, esto quiere decir que no tenían ningún tipo de clasificación.

Después de recibir dicho informe, se convocó a una reunión, del Comité de Dirección de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX coordinada por el área de Calidad, para dar a conocer los resultados de esta evaluación. En esta reunión se obtuvo un mayor compromiso de todos los Directores para tomar acciones efectivas, eliminar

las desviaciones detectadas y programar la fecha para la siguiente evaluación (Auditoría de Certificación definitiva).

Se trabajó muy duro durante siete meses para reforzar la implantación del Sistema de Calidad en todos los niveles de la organización. Mediante un nuevo programa se capacitó al personal acerca del manejo de los documentos, asegurando que cada uno de los Registros de Calidad, definidos dentro de la documentación, fueran efectivamente cumplimentados. Además, se alcanzó una mayor participación del personal en la modificación de los procedimientos e instrucciones y así adaptarlos a la práctica.

Una vez que se cumplió este plazo se solicitó a la empresa certificadora que programara y llevara a cabo la Auditoría de Certificación, las fechas definidas fueron del 15 al 22 de Diciembre de 1997.

La mecánica para efectuar esta nueva evaluación fue la misma que la descrita anteriormente. Después de 8 días de auditoría se dió el resultado, donde en la reunión de cierre, en la que estuvieron presentes el Comité de Dirección de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX y el equipo auditor de DNV, se otorgó a la empresa la Recomendación para la Certificación ISO 9002.

7.3.1. Clasificación de desviaciones.

La empresa certificadora clasifica las desviaciones en No Conformidades Categoría I (mayor) y Categoría II (menor).

Las causas por lo cual podrían ser declaradas No Conformidades Mayores son: la existencia de dudas significativas de que el producto o servicio suministrado cumple con los requisitos especificados, en otras palabras, que se evidencie la falta de cumplimiento con respecto a Normas o regulaciones aplicables al producto o

CONCLUSIONES

Después de vivir todo un proceso de implantación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

En México se carece de educación enfocada a la calidad, ya que a pesar de que GEC ALSTHOM GEO RAILMEX es una empresa con una variedad de profesiones fué difícil la implantación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Por lo cual es importante considerar que la calidad no tan solo se refleja y ejerce en una empresa, y como tal debería ser considerada parte primordial en la formación de profesionales desde el inicio de su vida como estudiantes.

Alcanzar la implantación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad depende de diversos factores tales como: la actitud del personal, la capacitación acerca del Sistema a ser implantado, el conocimiento profundo de la Norma por quienes guiaran la implantación del Sistema de Aseguramiento Calidad, el acuerdo de que todos en la compañía siguen objetivos en común, el trabajo en equipo de todos, etc.

La certificación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, no es únicamente el obtener un Documento Reconocido Internacionalmente (Certificado), sino que evidentemente asegura el nivel de calidad del producto o servicio otorgado, además de que sirve como un medio para brindar la confianza y satisfacción de los Clientes.

También, se puede concluir que la certificación no es la culminación de un objetivo sino por el contrario es el inicio de una nueva cultura de trabajo, en donde lo que se busca es mejorar continuamente todos y cada uno de los procesos de la compañía para mantener plenamente satisfechos a todos los Clientes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda emplear la implantación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad como un medio para:

- Estandarizar los procesos que comprenden cualquier compañía.
- Mantener el nivel de calidad de cualquier producto o servicio.
- Integración del personal al formar equipos naturales de trabajo.
- Mantener evidencia (documental) de que el producto o servicio cumple con los requisitos especificados (Contractuales y/o Normativos).
- Mantener a los Clientes satisfechos.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. ISO 9000, Brian Rothery, Ed. Panorama, 2º ed., México, 1994.
- [2]. ADMINISTRACION DE LA CALIDAD, Dr. Mario Gutiérrez, Centro de Calidad ITESM, Ed. Limusa, 2º ed., México, 1992.
- [3]. EL METODO DEMING EN LA PRACTICA, Walton, Mary, Ed. Grupo Editorial Norma, Colombia, 1990.
- [4]. QUALITY PLANNING AND ANALYSIS, Juran, J. M. y Gryna, F. M., Ed. McGraw-Hill, New York, 1980.
- [5]. COMO CONSEGUIR LA CALIDAD, Juran, J. M., Juran Institute Inc., New York, 1988.
- [6]. QUALITY IS FREE, Crosby, P. B., McGraw-Hill, New York, 1979.
- [7]. LOS COSTOS DE LA CALIDAD, Plunktt, J. y Dale, D., Ed. Grupo Editorial Iberoamericana S. A. de C. V., México, 1993.
- [8]. CURSO DE ASESOR LIDER, Bureau Veritas, México D. F., 1995.
- [9]. ISO 8402, VOCABULARIO.
- [10]. ISO 9000-1: 1994- NORMAS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Parte 1: Directrices para su selección y uso.

- [11]. ISO 9000-2: 1993- NORMAS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Parte 2: Reglas generales para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.
- [12]. ISO 9000-3: 1991- NORMAS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Parte 3: Guía para la aplicación de ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento del soporte lógico.
- [13]. ISO 9004: 1994- NORMAS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD, SISTEMA DE CALIDAD Y NORMA DE SERVICIO.
- [14]. ISO 9001: 1994- SISTEMAS DE LA CALIDAD. Modelo para el aseguramiento de la Calidad en el diseño, la producción, el desarrollo, la instalación y el servicio posventa.
- [15]. ISO 9002: 1994- SISTEMAS DE LA CALIDAD. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la producción, el desarrollo, la instalación y el servicio posventa.
- [16]. ISO 9003: 1994- SISTEMAS DE LA CALIDAD. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la inspección y pruebas finales.
- [17]. MANUAL DE CALIDAD DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, Departamento de Calidad Gec Alsthom Geo Railmex, México, 1996.
- [18]. BOLETIN GENERAL ELECTRIC GEK-80071-S, Sección 0, OPERACION DE SISTEMAS DE TRANSPORTACION: Sistemas de locomotoras.

- [19]. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES MMA.OC.MPG.96.01 DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, Comité de Calidad Gec Alsthom Geo Railmex, México, 1996.
- [20]. PLAN DE IMPLANTACION DE LA NORMA ISO 9000 DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, Comité de Calidad Gec Alsthom Geo Railmex, México, 1996.
- [21]. ISO 10013 GUIA PARA DESARROLLAR MANUALES DE CALIDAD.
- [22]. INFORME DE AUDITORIA DC-AI-001/96 DE GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, Comité de Calidad Gec Alsthom Geo Railmex, México, 1996.

APENDICE A

GLOSARIO DE TERMINOS

Calidad

Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas.

Política de Calidad

Directrices y objetivos generales de una empresa, relativos a la Calidad, expresados formalmente por la Dirección General.

Aseguramiento de la Calidad

Conjunto de acciones planificadas, sistemáticas y demostradas según se requiera para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio cumplirá los requisitos de Calidad dados por el Cliente.

Control de Calidad

Técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la Calidad.

Sistema de la Calidad

Es el conjunto de la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la Administración de la Calidad.

Auditoría de Calidad

Examen metódico e independiente que se realiza para determinar si las actividades y los resultados relativos a la Calidad satisfacen las disposiciones previamente establecidas, y para comprobar que estas disposiciones se llevan a cabo y que son adecuadas para alcanzar los objetivos previstos.

Revisión del Sistema de Calidad

Evaluación formal, realizada por la Dirección General, del estado en que se encuentra el Sistema de Calidad y de su adecuación a lo que establece la Política de Calidad y a los nuevos objetivos que se deriven de la evolución de circunstancias cambiantes.

Trazabilidad/Rastreabilidad

Capacidad para reconstruir el historial, la utilización o la localización de un elemento (piezas de parque y documentos controlados, principalmente), mediante una identificación registrada.

No Conformidad

Falta de cumplimiento a los requisitos establecidos.

Procedimiento

Documento en el que se describe en qué consiste una tarea o actividad, quién, cuándo, cómo y dónde se realiza; así como el objetivo y ámbito de aplicación de la misma.

Producto

Es el resultado de actividades o de procesos. En el caso de GEC ALSTHOM GEO RAILMEX, su producto es el resultado de la actividad de Mantenimiento (Preventivo ó Correctivo).

Oferta

Propuesta realizada al Cliente en respuesta a una invitación para participar en la licitación de un contrato.