



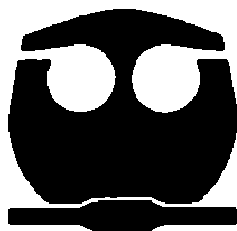
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**COMPARATIVA EVOLUTIVA DE LA CALIDAD EN LA
INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUÍMICO
P R E S E N T A :
MIGUEL DUCOING NARVÁEZ**



MÉXICO, D.F.

2006



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.

Jurado asignado:

PROFESORES

Presidente	EDUARDO ROJO Y DE REGIL
Vocal	JOSÉ ANTONIO ORTIZ RAMÍREZ
Secretario	CARLOS GALDEANO BIENZOBAS
1er. Suplente	EDUARDO FLORES PALOMINO
2º. Suplente	ANDONI GARRITZ CRUZ

Sitio en donde se desarrolló el tema

MÉ X I C O D I S T R I T O F E D E R A L

Asesor

ING. CARLOS GALDEANO BIENZOBAS

Sustentante

MIGUEL DUCOING NARVAEZ

A mis padres, gracias por su amor y esfuerzo.

A mis abuelos por su cariño.

A mis amigos apoyo incondicional.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN-----	1
-------------------	---

CAPITULO 1

1.1- HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLÉRA EN MÉXICO-----	4
--	---

CAPITULO 2

FILÓSOFOS DE LA CALIDAD

2.1 ORIGENES Y EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD-----	14
---	----

2.1 PRINCIPALES CONCEPTOS DE DISTINTOS FILÓSOFOS DE LA CALIDAD-----	16
---	----

2.2 PHILIP B. CROSBY-----	17
---------------------------	----

2.3 JOSEPH M. JURAN-----	19
--------------------------	----

2.4 W. EDWARDS DEMING-----	25
----------------------------	----

2.6 KAORU ISHIKAWA-----	30
-------------------------	----

2.7 ARMAND V. FEIGENBAUM-----	32
-------------------------------	----

CAPÍTULO 3

CALIDAD

3.1 QUE ES LA CALIDAD-----	38
----------------------------	----

3.2 MEDIDAS DE CALIDAD-----	39
-----------------------------	----

3.3 AUSENCIA DE DEFICIENCIAS-----	39
-----------------------------------	----

3.4	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO-----	40
3.5	GESTIÓN DE LA CALIDAD-----	40
3.6	CONTROL DE CALIDAD-----	41
3.7	OBJETO DE CONTROL-----	42
3.8	NORMAS SERIE ISO 9000-----	45
3.9	MÉTODOS DE PRODUCCIÓN-----	50

CAPÍTULO 4

EVOLUCIÓN EN LAS GASOLINAS

4.1	PROCESOS DE LAS REFINERÍAS-----	52
4.2	REFINACIÓN DEL CRUDO-----	55
4.3	EVOLUCIÓN DE LA GASOLINA-----	60

	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	69
--	-------------------------------------	----

	BIBLIOGRAFÍA-----	71
--	-------------------	----

INTRODUCCIÓN

Se está comenzando a competir en el bloque económico más grande del mundo, aquél formado por México, Estados Unidos de América y Canadá, para pasar a un mercado completamente globalizado donde los grandes bloques económicos marcarán el acceso a diferentes mercados.

Se debe aprender que para incrementar la competitividad y lograr sobrevivir en las aguas agitadas de la economía global, es indispensable avanzar a paso acelerado hacia una nueva cultura organizacional que tengamos como principio básico la búsqueda de la calidad; es decir, la estrategia fundamental de la consolidación de las empresas son la calidad de los productos y/o servicios, sin ella es imposible permanecer en los mercados y desarrollar un país.¹

La industria mexicana está pasando por una etapa muy importante y crítica en su historia. Después de haber vivido con una política proteccionista en niveles industriales, que entre otras cosas provocaron un atraso considerable en materia tecnológica, una baja innovación, una deficiente productividad y una nula protección ambiental, de pronto el reto de la globalización económica y de mercados nos exige ser más competitivos;

¹Javier García verdugo sales: Los mercados de futuro petrolífero, UNED - ediciones, México, 2000,p.1

hoy por hoy hablar de competitividad involucra inevitablemente hablar de calidad en todos aspectos tanto calidad del producto como seguridad y protección ambiental que año con año las exigencias son mayores, esto exige mayor cuidado en estos aspectos para poder competir internacionalmente y sin descuidar el aspecto ambiental que se ha visto desgastado por la inconciencia humana y aunque hay muchos aspectos ambientales irremediables pues se esta trabajando para no afectar mas nuestro ecosistema. Así garantizar que el servicio que se proporciona a nuestros clientes para satisfacer las necesidades y cumplan con sus expectativas al mantener un sistema de calidad acreditado.²

En este trabajo se habla de la industria PEMEX como la compañía más importante de nuestro país, como fue evolucionando y sigue avanzando cuidando todos los aspectos de calidad avalados por las normas internacionales de calidad que se realizan en todos los diferentes métodos químicos para certificar las pruebas y puedan salir al mercado. Mostrando una comparativa a través de los años para conocer como a evolucionado la calidad de nuestras gasolinas. Así se enfrenta con diferentes etapas para llegar a la calidad total.³

² LAVIN, Jose Domingo: *Petróleo : Pasado Presente y Futuro de una industria Mexicana. eclipsa.1950*.pp. 450.

³ Javier García verdugo sales: *Los mercados de futuro petrolífero*, UNED - ediciones, México, 2000

Por lo anterior la finalidad de este trabajo es dar un recorrido por la industria Mexicana del petróleo (PEMEX) y dar a conocer como ha evolucionando la industria petrolera con respecto ala gasolina a través de sus años y con la preocupación del medio ambiente y sus normas de calidad.

Día a día la calidad ha ido mejorando para abrirse fronteras hacia la competición con gasolinas extranjeras así como la demanda de gasolina que cada día es mayor debido a la cantidad de autos que hay hoy en día en nuestro país.

CAPÍTULO 1

HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN MÉXICO

La historia de la industria del petróleo en México se inicia en 1900, cuando los norteamericanos Charles A. Candfield y Edward L. Doheny compraron 113 hectáreas de la hacienda "El Tulillo", en el municipio de Ébano, San Luis Potosí, que se extendían hacia los estados de Tamaulipas y Veracruz. En ese año, la hacienda pasó a ser propiedad de la "Mexican Petroleum of California", creada por Doheny, empresa que empezó a perforar en un campo al que denominaron "El Ebano" y, en 1901, se descubrió petróleo mediante un pozo que fue bautizado con el nombre de "Doheny I".¹

Paralelamente a las actividades petroleras de Doheny, la compañía inglesa "Pearson and Son", que era contratista en el gobierno del general Porfirio Díaz y cuyo propietario era Weetman Dickinson Pearson, adquirió terrenos para la exploración y explotación de petróleo. En 1902, encontró petróleo cerca de San Cristóbal en el Istmo de Tehuantepec, y años después

¹ Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

construyó una refinería en Minatitlán, un centro de almacenamiento y un ducto en esta zona .²

El 24 de diciembre de 1901, el presidente Porfirio Díaz expidió la Ley del Petróleo, aprobada por el Congreso de la Unión, con la cual se pretendía impulsar la actividad petrolera, otorgando amplias facilidades a los inversionistas extranjeros y las primeras concesiones las recibieron Edward L. Doheny y Weetman D. Pearson.

A la caída de Porfirio Díaz, el gobierno revolucionario del Presidente Francisco I. Madero expidió, el 3 de junio de 1912, un decreto para establecer un impuesto especial del timbre sobre la producción petrolera y, posteriormente, ordenó que se efectuará un registro de las compañías que operaban en el país, las cuales controlaban el 95 por ciento del negocio.

Posteriormente, en 1915 Venustiano Carranza creó la Comisión Técnica del Petróleo y en 1918 estableció un impuesto sobre los terrenos petroleros y los contratos para ejercer control de la industria y recuperar en algo lo enajenado por Porfirio Díaz, hecho que ocasionó la protesta y resistencia de las empresas extranjeras.³

²Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

³Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

Con el auge petrolero, las compañías se adueñaron de los terrenos con petróleo. Por ello, el gobierno de Carranza dispuso que todas las compañías petroleras y las personas que se dedicaran a exploración y explotación del petróleo deberían registrarse en la Secretaría de Fomento.⁴

La segunda década del siglo fue una época de febril actividad petrolera, que tuvo una trayectoria ascendente hasta llegar en 1921 a una producción de crudo de poco más de 193 millones de barriles, que colocaba a México como segundo productor mundial, gracias al descubrimiento de yacimientos terrestres de lo que se llamó la "Faja de Oro", al norte del Estado de Veracruz, que se extendían hacia el Estado de Tamaulipas.⁵

Uno de los pozos más espectaculares en los anales de la historia petrolera del mundo fue el "Cerro Azul No. 4", localizado en terrenos de las haciendas de "Toteco" y "Cerro Azul", propiedad de la "Huasteca Petroleum Company", que ha sido uno de los mantos petroleros más productivos a escala mundial, al obtener una producción al 31 de diciembre de 1921 de poco más de 57 millones de barriles⁶.

⁴ Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

⁵ Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

⁶ Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

En los años cuarenta la industria petrolera inició el camino de su crecimiento al pasar de 51 millones de barriles producidos en 1940 a 86 millones en 1950 y la exportación en este último año sobrepasó los 12 millones de barriles. Este aumento productivo se debió a una labor intensa en la exploración, cuyo resultado más espectacular fue el descubrimiento en 1952 de los primeros campos de la nueva Faja de Oro.⁷

Se construyeron las refinerías de Poza Rica, de Salamanca, de Ciudad Madero, la nueva refinería de Minatitlán y se amplió la de Azcapotzalco. También, en 1951, empezó el funcionamiento de una planta petroquímica básica en Poza Rica, con lo cual se iniciaba la industria petroquímica en México. Entre 1964 y 1970, se impulsaron las actividades exploratorias y la perforación, descubriéndose el campo Reforma, en los límites de Chiapas y Tabasco, y el campo Arenque, en el Golfo de México y, en 1966, se creó el Instituto Mexicano del Petróleo.⁸

En 1972, se detectó una nueva provincia productora de hidrocarburos en el Estado de Chiapas, mediante la perforación de los pozos Cactus I y Sitio Grande I, lo que constituyó el hallazgo de mayor importancia en esa época.

⁷Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

⁸Petróleos

Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

La productividad de los pozos de la zona sureste conocido como el Mesozoico Chiapas-Tabasco hizo posible la reanudación de las exportaciones petroleras de México en 1974. Así, en 1976, las reservas de hidrocarburos ascendieron a siete mil millones de barriles, la producción a 469 millones de barriles anuales y las exportaciones de crudo a 34 millones y medio de barriles anuales.⁹

En los años setenta, se da un impulso importante a la refinación, al entrar en operación la refinerías de "Miguel Hidalgo", en Tula, Hgo.; "Ing. Héctor Lara Sosa Jaime", en Salina Cruz, ", en Cadereyta, N.L., así como la "Ing. Antonio Dovalí Oax."¹⁰

A partir de 1976, se impulsó una mayor actividad en todas las áreas de la industria, ante la estrategia política del Presidente José López Portillo de dar un gran salto en la producción petrolera y en las reservas de hidrocarburos, por lo que el petróleo se convirtió en la principal fuente de divisas del país, ya que llegó a representar el 75 por ciento de sus exportaciones. El aumento productivo de esta época estuvo ligado al descubrimiento de los campos de la Sonda de Campeche, considerada hasta la fecha como la

⁹ Petróleos Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

¹⁰ Petróleos Mexicanos, Historia, URL: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=7&catID=37> (20 de enero, 2005)

provincia petrolera más importante del país y una de las más grandes del mundo.¹¹

En la década de los ochenta, la estrategia de la industria petrolera nacional fue la de consolidar la planta productiva mediante el crecimiento, particularmente en el área industrial, con la ampliación de la capacidad productiva en refinación y petroquímica.¹²

A partir de 1990, se inició un programa de inversiones financiado por el Eximbank y el Overseas Economic Cooperation Fund de Japón denominado "Paquete Ecológico", que comprendió la construcción de un total de 28 plantas de proceso en el sistema nacional de refinación, el cual fue terminado en 1997 y cuyos objetivos fueron mejorar la calidad de las gasolinas, reducir el contenido de azufre en el diesel y convertir combustóleo en combustibles automotrices, así como elevar las características de los residuales, a fin de cumplir con las normas ambientales adoptadas por el Gobierno de México.¹³

En julio de 1992, el Congreso de la Unión aprobó la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, iniciativa que envió el Ejecutivo Federal, mediante la cual se emprendió una reestructuración administrativa y organizativa bajo el concepto de líneas integradas de negocios que incorpora criterios de productividad, responsabilidad,

¹¹ Instituto Mexicano del Petróleo, Evolución en Pemex.URL: <http://imp.com.mx> (25 de enero,2005)

¹² Instituto Mexicano del Petróleo, Evolución en Pemex.URL: <http://imp.com.mx> (25 de enero,2005)

¹³ Instituto Mexicano del Petróleo, Evolución en Pemex.URL: <http://imp.com.mx> (25 de enero,2005)

autonomía de gestión, definiendo bajo un mando único actividades operativas y de apoyo. Por tanto, PEMEX descentralizó y desconcentró funciones y recursos para cumplir todas las actividades implícitas de la industria petrolera y sus áreas estratégicas.¹⁴

Esta ley establece la creación de los siguientes organismos descentralizados subsidiarios de carácter técnico, industrial y comercial, cada uno de ellos con personalidad jurídica y patrimonio propios: PEMEX Exploración y Producción, PEMEX Refinación, PEMEX Gas y Petroquímica Básica y PEMEX Petroquímica, bajo la conducción central del Corporativo PEMEX.¹⁵

A partir de esta reestructuración administrativa de PEMEX, se llevó a cabo una transformación profunda de la empresa para maximizar el valor económico de las operaciones y para planear y ejecutar proyectos de inversión con mayor solidez y rentabilidad. De esta manera, en los años 1995 y 1996 se fortalecieron los programas operativos de PEMEX para mantener la producción de hidrocarburos y aumentar la elaboración y distribución de productos petrolíferos de mayor calidad, principalmente gasolinas PEMEX Magna y PEMEX Premium, así como PEMEX Diesel a nivel nacional.¹⁶

¹⁴ Pemex refinacion Producción, Estrategias, URL:<http://www.ref.pemex.com> (25 de enero,2005)

¹⁵ Pemex refinacion Producción, Estrategias, URL:<http://www.ref.pemex.com> (25 de enero,2005)

¹⁶ Pemex refinación Producción, Estrategias, URL:<http://www.ref.pemex.com> (25 de enero,2005)

El año de 1997 marcó el inicio de una nueva fase de expansión de la industria petrolera mexicana, mediante la ejecución de importantes megaproyectos de gran envergadura para incrementar los volúmenes de producción de crudo y gas y mejorar la calidad de los combustibles.

Por su importancia estratégica y económica, se iniciaron el "Proyecto Cantarell" para renovar, modernizar y ampliar la infraestructura de este complejo, con el fin de mantener la presión en este yacimiento, ubicado en la Sonda de Campeche, a través de la inyección de nitrógeno; el "Proyecto de Cadereyta" orientado a la modernización y reconfiguración de la refinería "Ing. Héctor Lara Sosa", en el Estado de Nuevo León para construir 10 nuevas plantas de proceso y ampliar otras 10 existentes; y el "Proyecto Cuenca de Burgos" para aprovechar el enorme potencial gasífero de la región norte de Tamaulipas y obtener una producción adicional de gas natural de 450 mil a mil 500 millones de pies cúbicos por día en el año 2000.¹⁷

Durante el año 2000, se establecieron las bases para el diseño del Plan Estratégico 2001-2010, en el cual se proponen las estrategias operativas para maximizar el valor económico de las actividades operativas de PEMEX, la modernización de su administración para generar ahorros, así como los cambios necesarios en la relación con el Gobierno Federal, tales

¹⁷ Pemex refinación. "Estrategias para la industria de refinación hacia el 2012" URL: ftp://ftpprod.ref.pemex.com/Documentos/Divulgacion/PR_Escenarios_2012.pdf

como un nuevo tratamiento fiscal, una nueva regulación basada en el desempeño y un control administrativo moderno de acuerdo a resultados.¹⁸

A partir del mes de diciembre de 2000, se inició una nueva era en la industria petrolera mexicana con la implantación de estrategias orientadas a buscar un crecimiento dinámico de Petróleos Mexicanos, mediante la ejecución de importantes proyectos dirigidos a la producción de crudo ligero, a la aceleración de la reconfiguración de las refinerías, al mejoramiento de la calidad de los productos, a la optimización de la exploración para gas no asociado y a la integración de alianzas con la iniciativa privada para revitalizar y fomentar a la industria petroquímica.¹⁹

¹⁸ Pemex refinación. Estrategias para la industria de refinación hacia el 2012. URL: ftp://ftpprod.ref.pemex.com/Documentos/Divulgacion/PR_Escenarios_2012.pdf

¹⁹ Pemex refinación. Estrategias para la industria de refinación hacia el 2012. URL: ftp://ftpprod.ref.pemex.com/Documentos/Divulgacion/PR_Escenarios_2012.pdf

CAPITULO 2

FILÓSOFOS DE LA CALIDAD

ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD

Previo a la conformación de los primeros núcleos humanos organizados de importancia, las personas tenían pocas opciones para elegir lo que habrían de comer, vestir, en donde vivir y como vivir, todo dependía de sus habilidades en la cacería y en el manejo de herramientas, así como de su fuerza y voluntad, el usuario y el primitivo fabricante eran, regularmente, el mismo individuo. La calidad era posible definirla como todo aquello que contribuyera a mejorar las precarias condiciones de vida de la época prehistórica, es decir, las cosas eran valiosas por el uso que se les daba, lo que era acentuado por la dificultad de poseerlas.¹

¹ Filósofos de la calidad, <http://dictu.cl/AulaVirtual/dgco9/Modulo01AS/Materialcomplementario.pdf> (18 de febrero,2005)

Conforme el ser humano evoluciona culturalmente y se dinamiza el crecimiento de los asentamientos humanos, la técnica mejora y comienzan a darse los primeros esbozos de manufactura; se da una separación importante entre usuario o cliente y el fabricante o proveedor. La calidad se determinaba a través del contacto entre los compradores y los vendedores, las buenas relaciones mejoraban la posibilidad de hacerse de una mejor mercancía, sin embargo, no existían garantías ni especificaciones, el cliente escogía dentro de las existencias disponibles.

Conforme la técnica se perfecciona y las poblaciones se transforman poco a poco en pueblos y luego en ciudades de tamaño considerable, aparecen los talleres de artesanos dedicados a la fabricación de gran variedad de utensilios y mercancías, cada taller se dedicaba a la elaboración de un producto, eran especialistas en ello y basaban su prestigio en la alta calidad de sus hechuras, las que correspondían a las necesidades particulares de sus clientes, estas especificaciones eran transmitidas directamente por estos, es decir, se trabajaba a la medida; en muchos sentidos se trataba de obras de arte. En esta etapa surge el comerciante, sirviendo de intermediario entre el cliente y el fabricante.

Con el advenimiento de la era industrial, se llega a la especialización y producción masiva de mercancías, los talleres ceden su lugar preponderante como proveedores de mercancías a las grandes fábricas mecanizadas de la época, pero dada la complejidad de estas nuevas

industrias se requirió procedimientos específicos para controlar la calidad de los productos fabricados, estos a su vez, han cambiado y mejorado para elevar el rendimiento de las empresas.²

PRINCIPALES CONCEPTOS DE DISTINTOS FILÓSOFOS DE LA CALIDAD.³

Existen diferentes definiciones de conceptos de calidad, dependiendo del entorno en que cada filósofo se desarrolló referente a la calidad.

A continuación se muestra a los filósofos más representativos de la calidad de los últimos años, así como diferentes conceptos importantes con el objetivo de enriquecer el concepto de calidad proporcionando diferentes ideas que se amoldan a diferentes tipos de negocios que se implantan en sistemas de calidad.⁴

2.1 PHILIP B.CROSBY. (1926-2001)⁵

² Filósofos de la calidad, <http://dictu.cl/AulaVirtual/dgco9/Modulo01AS/Materialcomplementario.pdf> (18 de febrero,2005)

³ Código de Hammurabi:Es el código de leyes que unifica los diferentes códigos en el imperio babilónico en la antigua Mesopotámica

⁴ Universidad de las Americas de Puebla,<http://www.udlap.mx>, (15 de marzo,2005)

⁵ CROSBY Philip B , *Hablemos de calidad*; MC Graw Hill ; México ; 1990, pp. 16-22

Philip Crosby menciona que la calidad es el cumplimiento de norma y requerimientos precisos indicando que el 100 % de la conformidad es igual a cero defectos.

Tiene como preocupación fundamental, enseñar a los empresarios una forma más adecuada de mejorar los negocios . Para Crosby lo más importante es la gente, por lo que si se trata bien al cliente y empleados el éxito esta garantizado.

La metodología aplicada por Crosby es la siguiente:

- 1)Logre un compromiso verdadero en la alta gerencia
- 2)Involucre a la gerencia media.
- 3)Fije los requisitos de las actividades.
- 4)Evalué en unidad monetaria la falta de cumplimiento de requisitos.
- 5)Concienciar a la gente de lo que cuesta no cumplir con los requisitos.
- 6)Forma equipos de acción correctiva.
- 7)Planear el programa de cero defectos.
- 8)Entrenamiento al personal.
- 9)Realizar el día de cero defectos.
- 10)Fijar metas de mejoramiento de calidad
- 11)Eliminar obstáculos que impiden el logro de la calidad.

12) Dar conocimiento a la gente que logre su objetivo, para propiciar la motivación.

13) Formar comités de calidad, para resolver controversias que resulten en el proceso de calidad.

14) Hacer todo de nuevo y ejecutar medidas correctivas en caso necesario.

Esta metodología se basa en el proceso administrativo donde primero hace una plantación de lo que va a hacer, después viene la organización donde se ve como se harán las cosas, el tercer paso es la dirección donde se decide quien lo va a hacer y por último, el control donde se analiza cómo se hicieron las cosas y en caso necesario tomar medidas correctivas.⁶

2.2 JOSEPH M. JURAN (1904-)

Desarrolló una técnica de costos de calidad, elaborando un manual de calidad de contenido administrativo enfocado a la planeación, organización y responsabilidad. Firma que la alta administración es la responsable del

⁶ CROSBY Philip B , *Hablemos de calidad*; MC Graw Hill ; México ; 1990, pp. 16-22

cambio, abogando por crear el cambio cuando el proceso necesita mejorarse y por prevenir el cambio cuando los problemas son esporádicos. Juran dice que localidada tiene tres aspectos llamados las tres “ C “de la calidad:

-Conformación: que consiste en la adecuación y conveniencia, es decir, hacer el producto como el cliente quiera.

-Confiabilidad: Tener la certeza de que el producto tiene siempre la misma calidad.

-Competitividad: Se logra ofreciendo mejores precios o servicios de entrega, así como otros detalles alternativos.

El control del proceso trae como resultado el aseguramiento de la calidad, esto se aplica a los cuatro aspectos que componen el control de procesos:

-Tecnología

-Materiales

-Sistemas

-Recursos Humanos

La aplicación de cada uno de estos, nos llevará al profesionalismo total. Se debe motivar a la gente a que sea profesional en el trabajo como un hábito y no como una excepción.

En los procesos de Juran incluyen gestión de planeación, control y mejora;
En la planeación de la calidad, se desarrollan los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes. En el control de la calidad, se hace una evaluación de la misma, comparándola con los objetivos y actúa sobre las diferencias.⁷

En la mejora de la calidad se establece las bases para lograr una calidad anual, se identifican las necesidades, se establece el equipo humano que llevará el proyecto, dándole los recursos, motivación y formación necesaria para el logro de su objetivo.

TRILOGÍA DE JURAN Y SU RELACIÓN CON LA TRILOGÍA FINANCIERA.

Crear la conciencia de la crisis de la calidad, el papel de la planificación de la calidad en esa crisis y la necesidad de revisar el enfoque de la planificación de la calidad.

Establece un nuevo enfoque de la planificación de la calidad. Suministrar formación sobre como planificar la calidad, utilizando el nuevo enfoque.
Asistir al personal de la empresa para replanificar aquellos procesos

⁷ URL:<http://www.monografias.com/trabajos7/cato1/cato12.shtml>

insistentes que poseen deficiencias de calidad inaceptables (caminar por toda la empresa).⁸

Asistir al personal de la empresa para dominar el proceso de planificación de la calidad, dominio derivado de la replanificación de los procesos existentes y de la formación correspondiente. Asistir al personal de la empresa para utilizar el dominio resultante en la planificación de la calidad de forma que se evite la creación de problemas crónicos nuevos.⁹

La planificación de la calidad es uno de los tres procesos básicos de gestión por medio de los cuales gestionamos la calidad. Los tres procesos (la trilogía de Juran) están interrelacionados. Todo comienza con la planificación de la calidad. El objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para producir productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes, productos tales como facturas, películas de polietileno, contrato de ventas, llamadas de asistencia técnica y diseños nuevos para los bienes.¹⁰

⁸ HAY, Edward. Justo a Tiempo; Grupo editorial Norma. México 1993. pp.60-67

⁹ JURAN Institute. URL: <http://www.juran.es/drjuran.html>

¹⁰ JURAN Institute. URL: <http://www.juran.es/drjuran.html>

Una vez que se ha completado la planificación, el plan se pasa a las fuerzas operativas. Su trabajo es producir el producto. Al ir progresando las operaciones, se ve que el proceso es deficiente: se pierde el 20% del esfuerzo operativo, porque el trabajo se debe rehacer debido a las deficiencias de la calidad. Esta perdida se hace crónica porque el proceso se planifico así.¹¹

Bajo patrones convencionales de responsabilidad, las fuerzas operativas son incapaces de eliminar esa perdida crónica planificada. En vez de ello, lo que hacen es realizar el control de calidad para evitar que las cosas empeoren.

Si se observa alrededor, pronto se ve que estos tres procesos:

Procesos de la Trilogía	Terminología Financiera
Planificación de la Calidad	Presupuestar, planificar el negocio
Control de Calidad	Control de Costos, Control de Gastos, Control de Inventario
Mejora la Calidad	Reducción de Costos, Mejora de Beneficios

¹¹ Juran Institute.URL:<http://www.juran.es/drjuran.html>

Han estado presentes durante algún tiempo. Se han utilizado en las finanzas durante siglos, lo suficiente como para haber desarrollado una terminología normalizada.

La planificación de la calidad consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes. Más concretamente, la planificación de la calidad comprende las siguientes actividades básicas:¹²

Producto y proceso existente

Necesidades de los clientes (en unidades de medida)

Identifique clientes

Lista de clientes

Desarrolle producto

Descubra las necesidades de los clientes

Características del producto

Necesidades de los clientes (en su lenguaje)

Optimice diseño del producto

¹² **ANSARY** y B. Modarres. *Justo a tiempo*, The free press. London. 1990

Traduzca

Objetivos del producto

Necesidades de los
clientes
(en nuestro lenguaje)

Desarrolle procesos

Establecer unidades de
medida

Características del proceso

Unidades de medida

Optimizar probar la
capacidad del proceso

Establezca medida

Proceso listo para ser
transferido

Necesidades de los
clientes
(en unidades de medida)

Transfiera a operaciones

Proceso listo para producir

2.3 W. EDWARDS DEMING (1900-1993)

Dedicó su trabajo al control estadístico de la calidad, Introdujo el control de calidad en Japón después de la segunda guerra mundial, asumió y desarrolló los planteamientos de Deming y los convirtió en el eje de su

estrategia de desarrollo nacional. Considera la estadística como instrumento valioso para la medición de la calidad.¹³

“Calidad es el grado predecible de uniformidad de un producto o servicio que, a bajo costo, satisface el mercado “

W.Edwards Deming es el consultor, conocido internacionalmente, cuyos trabajos introdujeron en la industria japonesa los nuevos principios de la gestión, y revolucionaron su calidad y productividad. La adopción de los 14 puntos de Edwards Deming para la gestión podría ayudar a la industria de los Estados Unidos. El Edwards Deming tiene 40 años de práctica mundial.

En agradecimiento a su contribución a la economía japonesa, la unión de Ciencia e Ingeniería Japonesa instituyó el premio anual Deming para las aportaciones a la calidad y fiabilidad de los productos.

Edwards Deming aporta una receta para el cambio, donde incluye catorce puntos dentro de su método gerencial, así como las enfermedades mortales y algunos obstáculos que impiden el logro total de los objetivos de una empresa.¹⁴

¹³ The W.Edwards Deming Institute.URL: <http://www.deming.org>

¹⁴ DEMING,W.Edwards Calidad,Productividad y Competividad la salida de la crisis.Ediciones Días de Santos,S.A Madrid,1989

Los catorce puntos del método gerencial de Edwards Deming son:¹⁵

Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio. Se tienen problemas actuales y futuros en toda organización.

Los problemas de hoy se relacionan con las necesidades inmediatas, como mantener calidad, igualar producción en ventas y utilidades, entre otros.

Es recomendable pensar detenidamente en el futuro, donde se desarrolle un plan y métodos para continuar el negocio.

2) Adaptar a la nueva filosofía. La calidad debe convertirse en la nueva religión, no se puede vivir con errores, defectos o ignorancia.

Deming nos dice que un servicio confiable reduce los costos, es por eso que debemos evitar los errores y las demoras.

No depender más de la inspección masiva, ya que puede considerarse como degradación, Ineficaz y no mejora el proceso.

La calidad no se puede por la inspección sino por el mejoramiento del proceso. La inspección es necesaria para obtener datos y llevar un control.

Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compras basándose exclusivamente en el precio; se debe buscar la mejor calidad y trabajar para lograrlo con un solo proveedor y para cada artículo, en una relación a largo plazo.

¹⁵ DEMING, W. Edwards *Calidad, Productividad y Competividad la salida de la crisis*. Ediciones Días de Santos, S.A Madrid, 1989

HAY, Edward *Justo a Tiempo*; Editorial Norma. México 1993 pp. 60-67

Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicios; La gerencia debe tomar la iniciativa del mejoramiento de calidad y productividad.

Este mejoramiento no debe de ser para resolver problemas actuales, sino para evitar los problemas.

Instituir la capacitación en el trabajo, ya que la deben recibir todos los empleados en el significado de la variación y es preciso que tengan un conocimiento rudimentario de los gráficos de control, de igual manera al establecer nuevos equipos o procesos, deberá haber reentrenamiento.

Instituir el liderazgo, es tarea de la gerencia así como descubrir barreras que impiden al trabajador sentirse orgulloso de lo que hace.

La tarea del gerente es guiar y ayudar a los empleados a realizar mejor su trabajo. También deberán conocer a través de métodos objetivos quién requiere ayuda individual.

Alejar el temor, para lograr mejor calidad y productividad es preciso que la gente se sienta segura, es decir sí temor.

Derribar las barreras que hay entre las áreas de staff. Los departamentos deben perseguir objetivos comunes, y trabajar en equipo para solucionar los problemas, fijar política o trazar nuevos rumbos.

Eliminar los lemas, exhortaciones y metas numéricas para la fuerza laboral, ya que generan frustraciones y resentimientos.

Eliminar las cuotas numéricas. Estas y otros estándares de trabajo ocasionan que la gente olvide la calidad con la que debe realizar su trabajo, con tal de cubrir con el número requerido.

Derribar las barreras que impidan el orgullo de hacer bien su trabajo; Existen empleados que se sientan frustrados al no poder lograr su trabajo como quisieran.

Instituir un programa vigoroso de educación y reentrenamiento, el tener gente buena en una organización no es suficiente, debe estar adquiriendo continuamente los conocimientos y habilidades que se necesitan para mejorar nuevos equipos, materiales y métodos.

Tomar medidas para lograr la transformación: la gente debe organizarse en equipo para poner en marcha los trece puntos anteriores, y basarse en el ciclo Shewhart, también conocido como ciclo PHVA, planifique, haga, verifique y actúe.

El Edwards Deming distingue enfermedades serias y no tan serias, que una organización no logre la excelencia.

Las siete enfermedades mortales:

- Falta de constancia de propósito
- Énfasis únicamente en las utilidades a corto plazo
- Evaluación del desempeño a corto plazo
- Movilidad de la alta gerencia
- Manejar una compañía sólo basándose en cifras visibles

- Costos médicos excesivos.
- Costos excesivos de garantías

Los Diversos Obstáculos:

- Descuido de la planificación y transformación a largo plazo.
- Suposiciones de que la solución de los problemas es la automatización.
- Búsqueda de ejemplos para solucionar problemas propios.
- Tomar como excusa que nuestros problemas son diferentes.
- Instrucción obsoleta en las escuelas donde se cree que las habilidades gerenciales se enseñan y no se aprenden en la practica.
- Dependa de los departamentos de control de calidad
- Calidad por inspección.

Se puede ver que el Edwards Deming aporta 14 pasos para el logro de una salud organizacional encaminada a la excelencia y competitividad.

Basándose en estos pasos y tratando de erradicar las enfermedades y obstáculos que se tiene en las organizaciones, se puede asegurar una mejora que a largo plazo llevará al logro del objetivo programado que es la calidad total.

2.4 KAORU ISHIKAWA (1915-1989)¹⁷

La definición de calidad según Ishikawa está ranqueada dentro de niveles. Menciona en forma amplia los principios de control de calidad y está claramente interesado en el aseguramiento de calidad a un nivel práctico.

“Practicar la Calidad Total es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”

Participó en el movimiento de calidad japonés, siendo sus principales contribuciones el diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de pescado o diagrama de Ishikawai. Integró lo que hoy se conoce como las siete herramientas estadísticas básicas de su libro CTC. “¿Qué es el Control Total de Calidad?”, Donde indica que el CTC en Japón se caracteriza por la participación de todos, desde los más altos directivos hasta los empleados más bajos.

Maneja el control de calidad hacia todas las áreas de la empresa, para lograrlo: ¹⁸

¹⁷ ISHIKAWA; *Guía de control de calidad*, UNIPUB, USA. 1985

¹⁸ ISHIKAWA, KAORU. ¿Qué es el Control Total de Calidad?. La modalidad japonesa. Norma. Colombia. 1992.

- Es necesario que todas las personas involucradas en la organización estén capacitadas y educadas para poder cumplir con un proceso de control de calidad.
- Es necesario conocer las causas de los defectos y basándose en ellas, buscar las soluciones adecuadas, con paciencia, para no perder la confiabilidad de lo que se ofrece.

Se debe integrar el control de costos, de calidad y de fechas de entrega. Ishikawa dice que el control de calidad debe adquirirse como una filosofía administrativa, haciendo conciente a la gerencia de que se base en métodos estadísticos y cifras para lograr resultados reales.

La filosofía gerencial debe ser el respeto por la humanidad ya que de ella depende delegar funciones y autoridad, logrando un lugar de trabajo respetable y logrando motivación en las personas.

Kaoru Ishikawa explica como el control de calidad sólo es posible cuando la gerencia se compromete en el proceso y todo el personal se responsabiliza del autocontrol, eliminando prácticamente la inspección.

Los resultados se reflejan en un mejor ambiente de trabajo, disminución de costos y una mejor posición competitiva en el mercado.

2.6 ARMAND V. FEIGENBAUM (1922-)¹⁹

V. Feigenbaum es Gerente de manufacturación y control de calidad de General Electric Company en la ciudad de Nueva York y Presidente de la American Society for Quality Control.

- Son miembros de la empresa que los produce. Los externos, son afectados por el producto pero no pertenece a la empresa productora.

El término de control total de calidad se debe a éste norteamericano. Calidad quiere decir calidad del trabajo, de la compañía, de los objetivos y del servicio de personas incluyendo a empleados tanto de la parte operativa como directiva.

Feigenbaum sugirió que el control total de calidad estuviera respaldado por una función gerencial bien organizada, cuya única área de especialización fuera el control de calidad.

El control total de calidad se puede definir como sigue:²⁰

Es un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la

¹⁹ FEIGENBAUM Armand V, *Total Quality Control*, third edition; Mc Graw Hill ; USA ; 1983, pp. 65-78

²⁰ FEIGENBAUM, A.V. Control total de la calidad. Ingeniería y Administración. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 1996

superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posibles fabricación y servicio, a satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico.

En la fase “Control de calidad “ la palabra calidad no tiene el significado popular de lo mejor en sentido absoluto. Quiere decir mejor para el consumidor dentro de ciertas condiciones. Estas condiciones son:

- Su uso actual

- El precio de venta del producto

- La calidad de un producto debe considerarse como algo que tiene relación con el costo mínimo.

En la fase de “Control de Calidad“ la palabra control representa un instrumento para uso de ejecutivos y encierra cuatro aspectos:

Establecimiento estándares de calidad.

Estimación de la concordancia con los estándares.

Acción cuando se sobrepasan los estándares.

Proyectos para el mejoramiento de los estándares.

Sin lugar a duda las definiciones de Feigenbaum es de nivel dos. De echo, sus comentarios y definiciones son remarcados por su consistencia sobre satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

2.7 LAS CINCO S²¹

Organización, Sistematización, Limpieza, Disciplina y Estandarización.

Sistema de Calidad Cinco S.

El mecanismo se centra en la riqueza interna del individuo, la cual se ve reflejada en su desempeño diario.

Seiri/Organizar; Seiton/Sistematizar, Seiso/Limpieza;

Seiketsu/Estandarizar; Shitsuke/Disciplina.

El sistema Cinco S contemplan todos los aspectos básicos necesarios para crear un ambiente de calidad; además de constituir uno de los principales antecedentes para establecer otros sistemas como las normas ISO y de Calidad Total.

Eficiencia y efectividad en el negocio.

Sistema de calidad Cinco S consiste en optimizar los recursos, tanto humanos como físicos existentes en la empresa, para hacerlos más

²¹Multidisciplina aplicada 5 s, URL: http://www.mexicoenlinea.gob.mx/docs/ctu_5s.pdf

eficientes y que puedan funcionar por sí solos. Aspecto físico del lugar de trabajo, y mental de la persona.

Seiri/Organizar

Estrictamente lo necesario en el lugar de trabajo. Es identificar lo que se usa; lo que no sirve se deshecha.

Seiton/Pulcritud, Nitidez

Ser claro en las acciones emprendidas. El individuo desarrolla la capacidad de sistematizar sus labores y ordenar su entorno con lo cual logrará ser más eficiente.

Seiso/Limpieza

Importancia de ser una persona limpia en cuerpo y alma, lo que produce lealtad a la empresa y a sus compañeros. Deje la hipocresía de lado.

Seiketsu/Estandarizar

La forma de realizar las tareas para evitar un desgaste de energía y tiempo. Deben seguirse las mismas normas, lo que ayudará a mantener la calidad. Esto no excluye la capacidad creativa del trabajador.

Shitsuke/Disciplina

Hábitos del individuo que le afectan directamente y a todo lo que le rodea.

Ponlo en marcha

Para instalarlo, es necesario someter a un grupo de la plantilla laboral a un entrenamiento con el fin de que entienda, mediante una serie de ejercicios, el valor del sistema, los conceptos y su forma de aplicación. Por el tipo de empresas que hay en México, es recomendable iniciar por la disciplina a que se ha detectado que el 90 por ciento de los problemas en una empresa tienen que ver con este factor.

Cinco S no es una terapia psicológica, es un sistema que se encarga de fortalecer los valores que hacen de cualquier negocio una gran empresa.

CAPITULO 3

3.1 CALIDAD¹

La palabra calidad abarca muchos significados, en producción será definida como: Adecuación al uso; sin embargo, esta es una definición muy breve que no proporciona la profundidad del conocimiento para elegir una línea de acción, esa así, que se necesitan ciertas palabras claves como:

- Producto: Salida de cualquier proceso, ya sea en bienes o servicios.
- Características de Producto: Se refiere a las propiedades poseídas por un producto y que pretenden satisfacer ciertas necesidades de los clientes, con la intención de proporcionar satisfacer al cliente.

Cliente: Cualquier persona que recibe el producto, estos pueden ser internos o externos. Los internos, son afectados por el producto y también son miembros de la empresa que los produce.

Los externos, son afectados por el producto pero no pertenecen a la empresa productora.

¹ GÓMEZ, Saavedra, Eduardo, *El Control Total de la Calidad como una estrategia de Comercialización*, Editorial Legis, Colombia 1991.pp. 67-78

- Satisfacción con el producto: Es el resultado que se obtiene cuando las características del producto suplen la necesidad del cliente.
- Deficiencia: es un fallo que tiene como consecuencia la insatisfacción con el producto.²

3.2 MEDIDAS DE CALIDAD

Hay dos formas en que podemos tomar la calidad, como Ausencia de deficiencias y Características del producto, y para cada una de ellas, la calidad se mide de manera diferente.³

3.3 AUSENCIAS DE DEFICIENCIAS⁴

Esta medida se puede hacer mediante la razón entre la frecuencia de deficiencias que comprende: cantidad de defectos, errores, fallos posteriores a la venta, horas de reproceso, y en ocasiones en donde aparecen las deficiencias, dada, por unidades producidas, horas trabajadas, unidades vendidas e ingreso por venta.

² HAY, Edward *Justo a Tiempo*; Editorial Norma. México 1993 pp. 60-67

³ Universidad Nacional de Colombia, Métodos de producción ,
http://www.virtual.annual.edu.co/co/curso/economicas/2006862/lecciones/capitulo%206/ca6_f.htm (8 de febrero,2005) p.1

⁴idem.http://www.virtual.annual.edu.co/co/curso/economicas/2006862/lecciones/capitulo%206/ca6_f.htm (8 de febrero,2005)

3.4 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

No hay una unidad de medida universal para esta forma de calidad, sino que su base es tratar de descubrir como es la evaluación de los clientes frente a la calidad del producto, es decir, que características del producto consideran claves para satisfacer su necesidad.

3.5 GESTION DE CALIDAD

Consiste en la totalidad de los medios por los cuales se logra la calidad, es decir, cómo piensan la alta dirección sobre calidad; así la gestión de calidad incluye tres procesos: planificación de la calidad, control de calidad y mejora de la calidad.

Planificación de la calidad: Es la actividad que tiene como objetivo determinar las necesidades de los clientes y desarrollar los productos y procesos requeridos, para satisfacer esas necesidades.

Es necesario para la planificación de la calidad tener en cuenta algunos pasos:

- Identificación de los clientes.

- Necesidades de los clientes.
- Desarrollar características del producto que respondan de forma óptima a las necesidades encontradas.
- Desarrollar un proceso capaz de producir las características del producto.
- Llevar el proceso a la operación.

3.6 Control de Calidad⁵

El término control se refiere a la actividad o inactividad diseñada para cambiar una condición actual, o para hacer que esa condición no sea alterada. El objetivo del control de calidad es básicamente mantener las características del producto dentro de un nivel satisfactorio.

3.7 Objeto de Control⁷

Cada característica del producto se convierte en un objetivo de control; un centro alrededor del cual se da la retroalimentación y sé esta pendiente de

⁵ COOPER, Robert K y Ayman , Sawaf , *La inteligencia Emocional Aplicada al liderazgo y a las Organizaciones*, Editorial Norma , México 1998 pp. 105-135

⁷ GOMEZ, Saavedra, Eduardo, *El Control Total de la Calidad como una estrategia de Comercialización*, Editorial Legis, Colombia 1991.pp. 67-78

su buen desempeño, que realmente tenga las características que se desean.

Asignación de puestos de control:

Generalmente hay muchas personas asociadas a cada puesto de control: la mano de obra, la supervisión, los planificadores, inspectores, recogedores de datos; de esta manera no se puede dar la respuesta de “Quién es responsable de la calidad?” Si no que es necesario asignar responsabilidades con detalle y cada cual será responsable de cada una de ellas.

Disposición de productos no conformes:

Algunos productos no conformes son obviamente inadecuados al uso, así que se descartan o se arreglan de forma normal; sin embargo otros productos no conformes no son tan palpablemente inadecuados al uso, es así que en algunos se puede tomar la decisión de utilizar el producto como está, pero para esto es necesario tener información pertinente, como saber en que ambiente se usará el producto, quien será el usuario, si existen riesgos para la seguridad o salud humana, entre otros.

No obstante, es necesario tener conciencia, que el no usar productos que satisfacen las necesidades del cliente significa una pérdida; y expedir productos que no satisfacen las necesidades del cliente es peor.

Acción Correctiva:

Este término se aplica para dos actividades muy distintas. La eliminación de fuentes de deficiencia crónicas y la eliminación de fuentes de deficiencia esporádica. En el primer caso es necesario utilizar el proceso de mejora de calidad como corrección, y en el segundo las acciones correctoras consisten en hacer ajustes en los procesos tecnológicos que son delegados a la mano de obra.

La acción correctora está dirigida especialmente a los cambios esporádicos para los cuales las causas no son inmediatamente palpables; en estos casos la acción correctora está compuesta por dos acciones indispensables: descubrir la causa o causas del cambio esporádico y proporcionar una solución para tal cambio.

Diagnostico:

En este paso se hace uso de herramientas y métodos, como la comparación entre productos, comparación del proceso antes y después del problema, revisar la cronología del producto, todo esto con el fin de terminar cual es la causa del problema.

Rectificación:

Este paso es relativamente fácil de ejecutar, ya que conociendo las causas del problema se procede a combatirlas, así se le da solución al problema que se presenta.

Mejora de la Calidad:

Este proceso se ha convertido para lograr más alta calidad, elevándolas a niveles sin precedente. La mejora significa lograr un cambio ventajoso, convirtiéndose es un sinónimo de avance.

El proceso de mejora de la calidad necesita del conocimiento de varios puntos clave como: establecer la infraestructura, conocer que proyectos de mejora existen, instaurar equipos para los proyectos, y proporcionar recursos a los equipos, a la formación y a la motivación para lograr así diagnosticar las causas, fomentar remedios, y establecer controles para conservar los beneficios.

La mejora de calidad es un proceso que toda empresa debe implementar ya que día a día los productos necesitan una mejor adecuación al uso, porque el cliente cada vez exige más y la competencia también exige que produzcamos con mayor calidad e innovación.⁸

⁸ Artículo de R.W.Hoyer y Brooke.Revista:Quality Progress. Julio 2001

3.8 NORMAS SERIE ISO 9000⁹

Las normas serie ISO 9000, son un conjunto de normas, utilizadas como marco para diseñar, implantar y certificar sistemas de gestión de calidad.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, con sede en Ginebra. Dicha organización se articula en comités técnicos que se encargan de la elaboración de las normas internacionales, y dichos comités están integrados por miembros de los organismos federados interesados en el objeto de trabajo de la comisión. Una vez elaborado el proyecto de norma, éste es enviado a los organismos miembros para su aprobación, la cual requiere el voto favorable de al menos dos tercias partes de los organismos miembros del comité.

Tras su aprobación las normas son difundidas internacionalmente a través de los organismos nacionales federados.

Entre los estándares elaborados y difundidos por la ISO está la familia de normas ISO 9000, que en 1987 fueron publicadas, pero en 1994 son actualizadas, y posteriormente en el año 1999, la ISO realizó una profunda

⁹ Normas iso9000. http://www.unach.mx/Mos/universidad/ISO/ISO_9001_2000.pdf, (mayo,2005)

revisión de las normas dando lugar al borrador de una nueva Familia de normas llamadas ISO 9000:2000.

Su cometido es identificar los criterios que pueden contribuir a que la empresa satisfaga las necesidades de sus clientes. La aplicación de un sistema de calidad basado en estas normas asegura a la dirección de la empresa, y a terceros (clientes y proveedores) que los procesos y productos de la empresa satisfacen una serie de requisitos.

Además facilita a la empresa un marco de referencia para desarrollar un sistema de aseguramiento de la calidad que le permita estructurar, de forma explícita, la organización, obteniendo mejoras en la ejecución y coordinación.

Igualmente supone formalizar los procesos de trabajo, mejorando su funcionamiento y eficiencia, así como asegurar que sus productos satisfacen unos requisitos definidos por los clientes. Y garantiza, habilitando a la organización para demostrar estas capacidades ante proveedores y clientes, a través de la certificación.

Las Normas ISO 9000: 2000 y sus equivalentes en la versión de 1994¹⁰

Normas ISO 9000: 1994 Normas ISO 9000:2000

ISO 9000-1:1994 Normas para la gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad.

ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la calidad- Principios y vocabulario.

ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la calidad- Principios y vocabulario.

ISO 9001:1994 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.

ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la calidad – Requisitos

ISO 9002:1994 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.

ISO 9003:1994 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales.

ISO 9004-1:1994 Gestión de la calidad y elementos del sistema de la calidad.

ISO 9004:2000 Sistemas de gestión de la calidad.

¹⁰ GRANT, Eugen L. & Richard S, Leavenworth , *Control Estadístico de Calidad* , pp.143-167

Recomendaciones para llevar a cabo la mejora.

La nueva norma ISO 9001:2000 se articula alrededor del modelo de procesos, compuesto por cuatro apartados que sustituyen a los 20 requisitos que conformaban la norma ISO 9001:1994.

El denominado modelo de procesos identifica a la empresa con un conjunto de procesos interrelacionados. En él se propone la identificación sistemática y la gestión de los procesos como el elemento clave en la gestión de la calidad de cualquier empresa.

Los cuatro apartados que integran el modelo conforman un sistema que permite la satisfacción de los clientes y la mejora continua de todos los procesos que se desarrollan en el ámbito de la empresa. El sistema se articula del siguiente modo:

- Objeto y campo de aplicación
- Normas para consulta
- Términos y definiciones
- Requisitos del sistema de gestión de la calidad
- Responsabilidad de la dirección
- Gestión de los recursos
- Realización del producto y servicio
- Medida, análisis y mejora.

3.9 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN ¹²

Es una actividad que se encarga de garantizar que todo lo que se produzca en la empresa cumpla con el tiempo y las reglas generales de producción para que se obtenga lo mejor.

El controlador de Producción busca la utilización económica de la capacidad disponible controlador no decide que elementos son requeridos para la fabricación pero sí se asegura que todos éstos estén disponibles donde y cuando se les necesite.

¹² Universidad de las Americas, http://www.udlap.mx/tesis/iri/Castillo_v_cs/apendice.c.pdf (28de febrero,2005)

También interviene en la capacidad que se asigne el trabajo para satisfacer la demanda del cliente en la entrega del producto pero, sin embargo no decide cual será la capacidad total. Debe informar toda desviación que se presente en la administración ejecutiva pero, éste no tiene decisión en todo sobre las cuestiones técnicas ya que esta responsabilidad recae sobre la gerencia de producción. En sí el controlador de producción planifica el uso de elementos para controlar la actividad resultante.

El control de producción se encarga de asegurar el cumplimiento de lo planificado y constatar que su calidad sea la mejor.

Uno de los objetivos es planificar de tal manera que se obtenga una utilidad al costo de la producción sin ir a crear una baja en la demanda del producto.

Un supervisor interviene en el desarrollo del proceso de calidad observando que todo se encuentre correctamente, los materiales, los diseños, las herramientas y planea situaciones futuras para controlar los problemas que se pueden presentar en los procesos. Todo el personal del área de control de producción, compras y producción, deben apoyarse mutuamente para rendir al máximo en todas las actividades asignadas y así podrán verse los

resultados cuando el cliente quede satisfecho con el producto, por ende estos factores le dan estabilidad a todo lo relacionado con la empresa.¹³

¹³ Universidad de las Americas, http://www.udlap.mx/tesis/iri/Castillo_v_cs/apendice_c.pdf (28 de febrero, 2005)

CAPITULO 4

EVOLUCIÓN EN LOS PRODUCTOS

4.1 PROCESOS DE LAS REFINERÍAS¹

La refinación es un proceso para convertir el aceite crudo en productos utilizables comercialmente.

El objetivo principal de las refinerías es:

- Elabore productos comercializables.
- Cubra ciertas demandas del mercado
- Minimicé costos de producción
- Maximicé beneficios

Y además, cumpla con las regulaciones de seguridad y medio ambiente.

Los principales productos que se elaboran son:

- Gas Combustible (para consumo de la refinería)
- Gas L.P. (gas líquido de petróleo)
- Gasolinas
- Solventes
- Querosinas (para jet y para calefacción)

¹ Ing.Rafael Chavez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. PP-3-45

- Gasóleo (diesel y calefacción)
- Combustóleo
- Coque
- Aceites lubricantes
- Parafinas
- Asfalto

El aceite crudo es un combustible muy pobre, contiene muchas impurezas, tiene un rango de ebullición muy amplio así como tiene una variación en su composición y calidad.

- Compuestos de azufre
- Compuestos de nitrógeno
- Compuestos de oxígeno
- Sal

Los principales contaminantes son:

- Agua
- Fluidos de perforación
- Compuestos metálicos²

Etapas de la refinación.

² Ing.Rafael Chavez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. PP-3-45

Los procesos de refinación pueden agruparse en tres etapas:

- ETAPA INICIAL – Destilación (atmosférica y al vacío)
- ESTAPA SECUNDARIA – Conversión de aceite pesado
- ETAPA TERCIARIA – Conversión de calidad

TIPOS DE PETRÓLEO CRUDO

Densidad	g/cm³	grados API
Extrapesado	>1.0	<10.0
Pesado	1.0 – 0.92	10.0 – 22.3
Mediano	0.92 – 0.83	22.3 – 39
Ligero	0.87 – 0.83	31.1 – 39
Superligero	<0.83	>39

Ing.Rafael Chávez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. P-6

En México se tiene tres variedades de petróleo crudo:

- Maya. Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3 % de azufre, en peso
- Istmo. Superligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3 % de azufre, en peso
- Olmeca.Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8 % de azufre, en peso.

4.2 REFINACIÓN DEL CRUDO³

³ GARY,James H. Refinamiento del Petróleo,Barcelona: revert, 1980 p.p 392

Las características del crudo, así como la cantidad y calidad de productos que se desean obtener determinan los procesos que deben incorporarse a la refinería:

El petróleo crudo alimenta a dos plantas primarias en donde es fraccionado mediante destilación a presión atmosférica y al vacío; de ahí se obtienen productos destilados amargos tales como; gasolina (nafta ligera), turbosina (nafta pesada), kerosina, diesel(gasóleo ligero primario), gasóleo pesado primario, gasóleos ligeros y pesado de vacío, residuo de vacío.

El residuo de vacío es procesado en la planta reductora de viscosidad, logrando un ahorro al disminuir la cantidad de diluentes, Adicionalmente se obtiene gas y gasolinas amargos.

La gasolina obtenida en el proceso de destilación primaria, contiene una cantidad considerable de hidrocarburos ligeros; estos son separados y recuperados en dos plantas estabilizadoras de gasolina, evitando pérdidas de evaporación de hidrocarburos y contribuyendo a mantener el entorno ecológico.⁴

⁴ Ing.Rafael Chávez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. PP-3-45

Los productos obtenidos en estas plantas son: gasolinas estabilizadas, gas licuado y gas combustible.

El siguiente proceso a las gasolinas se hace en las plantas hidrodesulfuradoras de gasolina. El proceso de hidrodesulfuración consiste en la eliminación de contaminantes tales como azufre, oxígeno, nitrógeno y metales mediante una hidrogenación catalítica.

Adicionalmente se cuenta con las plantas hidrodesulfuradoras de destilados intermedios. En estas se alimentan; turbosina, kerosina, diesel, gasóleo pesado primario, aceite cíclico ligero y gasóleos ligero y pesado de vacío. Se obtienen además de los productos desulfurados, gas ácido, gas licuado amargo y gasolinas pesadas.⁵

La gasolina desulfurada se procesa en dos plantas reformadoras de naftas, que tiene una capacidad de 30,000 y 35,000 bpd respectivamente. El objetivo de este proceso es incrementar el índice de octano de la gasolina de 54 a 96. La gasolina reformada es base para la formulación de gasolina Pemex Magna.

⁵ Ing. Rafael Chávez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. PP-3-45

En estas plantas se obtiene también el hidrógeno necesario para los procesos de hidrodesulfuración de gasolina y de destilados intermedios obteniendo, además gas combustible y gas licuado.

Ambas plantas se han instalado las unidades de Regeneración Continua de catalizador (CCR'S), las que permiten corridas de 2 años de operación continua.⁶

La mezcla de los gasóleos pesados primarios, ligeros de vacío y pesado de vacío, que son obtenidos en los procesos de destilación atmosférica y al vacío, es enviada como carga a las plantas de desintegración catalítica.

Los productos obtenidos de esta son: gasolina catalítica con índice de octano 92 RON y 78 MON (base para Pemex magna), propano, propileno enviados a la planta petroquímica de acrilonitrilio), butano-butileno, gas ácido, aceite cíclico ligero y aceite decantado.

El butano-butileno obtenido en las plantas catalíticas es enviado ala planta de metil -terbutil éter (MTBE) y la gasolina catalítica se envía a la planta de terami l- metil -éter (TAME). Ambas Plantas MTBE Y TAME contribuyen al

⁶ Ing.Rafael Chavez Reyes. “ Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo”. PP-3-45

mejoramiento de la calidad de las gasolinas, reduciendo el contenido de compuestos aromáticos.⁷

La mayoría de los procesos químicos que participan en la industria de refinación del petróleo están basados en el uso de catalizadores, cuyo papel es el permitir que ocurra reacciones que en condiciones normales no serían posibles; funcionan modificando la velocidad de las reacciones, permitiendo así su aplicación industrial en condiciones económicamente atractivas, y además modifican selectivamente las velocidades de varias reacciones factibles, favoreciendo la reacción buscada para asegurar que se logre la mayor conversión de los reactivos y que el rendimiento de los productos deseado sea satisfactorio.⁸

En esta hoja va el Diagrama de Bloques que se encuentra en el otro archivo..

⁷GARY, James H. Refinamiento del Petróleo, Barcelona: reverté, 1980 p.p 392

⁸ El petróleo y su proceso de refinación. URL: <http://www.monografias.com/trabajos5/petroleo/petroleo.shtml> (15 de marzo, 2005)

Pemex Refinación < <http://143.51.1.31/indexdeuepl.htm> > , (15 de marzo, 2005)

4.3 EVOLUCIÓN DE LA GASOLINA

Hablamos de la gasolina ya que es el combustible de mayor demanda entre los productos derivados del petróleo. Se utiliza en el transporte automotor desde los años veinte, época en que se inició la producción en serie de vehículos automotores más efectivo hasta el momento.

En 1938 al formarse Petróleos mexicanos como consecuencia del acto expropiatorio, el país consumía un solo grado de combustible automotor con el nombre de gasolina el cual cumplía con especificaciones muy modestas.

La gasolina es un derivado del petróleo, que está constituido por la suma de varios hidrocarburos(moléculas de hidrógeno y carbono. La gasolina es utilizada en todo el mundo porque es el combustible para vehículos automotores más efectivos hasta el momento.¹⁰

Este combustible es el más demandado entre los productos derivados de la refinación del petróleo. La gasolina comenzó a formar parte de nuestra vida desde que empezó la producción en serie de los automotores, esto ocurrió por la década de los 20.

Pero esto fue hasta 1940, dos años después del nacimiento de Petróleos Mexicanos tras la expropiación del 18 de marzo de 1938, que apareció la primera gasolina mexicana, Mexolina, con un octanaje de 70 (el octanaje en la gasolina es la media de su cualidad antidetonante, es decir , su capacidad de quemarse sin causar detonación en los motores de los automóviles). Diez años después, obligados por los requerimientos automotrices, se mejoró la gasolina para ofrecer la Supermexolina de 80

¹⁰ Pemex Refinación. Producción.URL: <http://143.51.1.31/produccion/evolucion%20gasolinas/frame.htm>P.2

octanos. Le siguieron, en 1956, Gasolmex de 90 octanos y Pemex 100, de 100 octanos, una década después.¹¹

Hasta 1973 se mantuvieron en el mercado estas cuatro gasolinas, todas contenían tetraetilo de plomo (componente químico utilizado para incrementar el número de octanos. Gracias a estudios de mercado realizados en ese mismo año, se definió que el promedio de octanaje que el país requería era de 85, por lo que todas las gasolinas anteriores fueron sustituidos por la Nova, con 81 octanos y la Extra con plomo de 94 octanos, las cuales según la sugerencia que les daban a los consumidores de aquellos años, debían ser combinadas para satisfacer las necesidades de sus autos; Sin embargo, el público prefirió utilizar Nova. Por eso, a partir de 1982, la gasolina Nova experimentó cambios en su composición básica para disminuir el uso de tetraetilo de plomo, lo que permitió un avance significativo en contra del impacto ambiental. Y es que la década de los ochenta estuvo marcada por la preocupación sobre el daño que estábamos produciendo a la atmósfera. El echo de que, en 1985 una estación de sondeo británica detectara que en la Antártica la concentración del manto de ozono prácticamente había desaparecido, fue una evidencia que no se pudo soslayar más.¹²

¹¹Procuraduría federal del consumidor, URL: www.profeco.com.mx

¹²Procuraduría federal del consumidor URL: www.profeco.com.mx

Así entonces, en 1986, como resultado de los estudios hechos para reducir la contaminación ambiental, se crearon las gasolinas Nova plus y Extra plus. De forma gradual las gasolinas fueron disminuyendo sus niveles de plomo hasta que en 1990 apareció la gasolina Magna Sin, un combustible sin plomo.

Los convertidores catalíticos, introducidos en 1991, fueron parte importante para reducir los daños al medio ambiente causados por los autos. El plomo es un veneno para el catalizador de los convertidores, llegando a estropearlos, por lo que se hizo indispensable el uso de gasolinas libres de plomo. Así fue como desapareció la gasolina Nova para dar paso a una nueva generación de gasolinas: Pemex Magna y Pemex Premium.

En México existen tres tipos de gasolinas, la gasolina que está en bombas verdes (Pemex magna), la gasolina que está en bombas rojas (Pemex premium) y una tercera gasolina denominada Magna Oxigenada, que se vende en la Zona Metropolitana de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey:

Lugares que, por su congestión vehicular, requieren de una gasolina con un mayor número de oxidantes para que al quemarse en la cámara de combustión de los automóviles genere menor cantidad de contaminantes.

La gasolina Magna y Premium no se diferencian sólo por el color de las bombas, su principal característica es su nivel de octanaje : La Premium cuenta con 92 octanos, mientras que la Magna cuenta con 87.

Dentro de los elementos que conforman la gasolina podemos encontrar moléculas de distintos tamaños como los heptanos (compuestos de siete carbonos), los octanos (ocho carbonos), nonanos (9 carbonos), etc... Por ejemplo, la gasolina Magna tiene 87 octanos, esto es, que esta conformada por 87 % de octanos y 13 % de nonano u otros componentes.

Ahora bien, el índice de octanos requerido por un motor está directamente asociado con su nivel de compresión, que es la relación que existe entre el volumen del cilindro, más la suma del volumen de la propia cámara. En términos sencillos, basta con decir que a mayor octanaje(siempre que el automóvil así lo requiera) es mejor la combustión, lo que previene el desgaste prematuro del motor. No todos los vehículos trabajan a niveles de compresión iguales. Los autos más sofisticados, de alto desempeño y alta compresión requiere de gasolina de alto octanaje (en el caso de nuestro país, Pemex Premium); el no utilizar este tipo de combustible ocasionaría cascabeleo, pérdida de potencia y daños al motor a largo plazo. En cambio, un consumidor que tiene un vehículo común y acostumbra a utilizar gasolina Premium, desperdicia su dinero su dinero porque no le traerá ningún

beneficio adicional. Así entonces, la gasolina Pemex Magna está recomendada para todo tipo de automóviles, mientras que la Pemex premium es para automóviles de lujo o deportivos. En El mundo la relación de los automóviles es de 90 % y 10 % respectivamente.

Por otro lado, también existe el combustible Pemex diesel que se consume principalmente por el parque vehicular equipado con maquinas de combustión interna de alto aprovechamiento de energía, tales como camiones de carga, autobuses de servicio urbano y de transporte foráneo, locomotoras, embarcaciones, maquinaria agrícola, industrial y de la construcción. Pemex produce todo el diesel que requiere nuestro país, por lo que no es necesario importarlo.

Ahora con las normas y las leyes las gasolinas cada vez están mejorando su calidad como lo podremos observar a través de los años. (vea tabla 1)¹⁴

¹⁴ Pemex Refinación. Producción. URL: <http://143.51.1.31/produccion/evolucion%20gasolinas/frame.htm>

Tabla 1.

DÉCADA	AÑO	PRODUCTO	COLOR	OCTANO	TETRAETILO DE PLOMO
LOS 40'S	1938	GASOLINA	INCOLORA	57	3 ml/gl
	1940	MEXOLIANA	ROJA	70	3 ml/gl
LOS 50'S	1950	SUPER	ROJO		
		MEXOLINA		80	4 ml/gl
	1956	GASOLMEX	AMARILLO	90	4 ml/gl
LOS 60'S	1966	PEMEX 100	AMARILLO	100	-----
LOS 70'S	1970	NOVA	AZUL	81	3.5 ml/gl
	1973	EXTRA	AMARILLO	94	3.5 ml/gl
	1974	EXTRA S/Pb	AMARILLO	92	0.5ml/gl
LOS 80'S	1986	NOVA PLUS	SALMÓN	81	0.5ml/gl
	1986	EXTRA PLUS	AMARILLO	91	0.5ml/gl
LOS 90'S	1991	NOVA	SALMÓN	81	0.36ml/gl
	1994	MAGNA SIN	VERDE	93	0.01ml/gl
	1996	MAGNA	VERDE	91	SIN PLOMO
		OXIGENADA		DON 87	
	1997	PEMEX	ROJO	97	SIN PLOMO
		PREMIUM		DON 93	

<http://143.51.1.31/produccion/evolucion%20gasolinas/frame.htm>

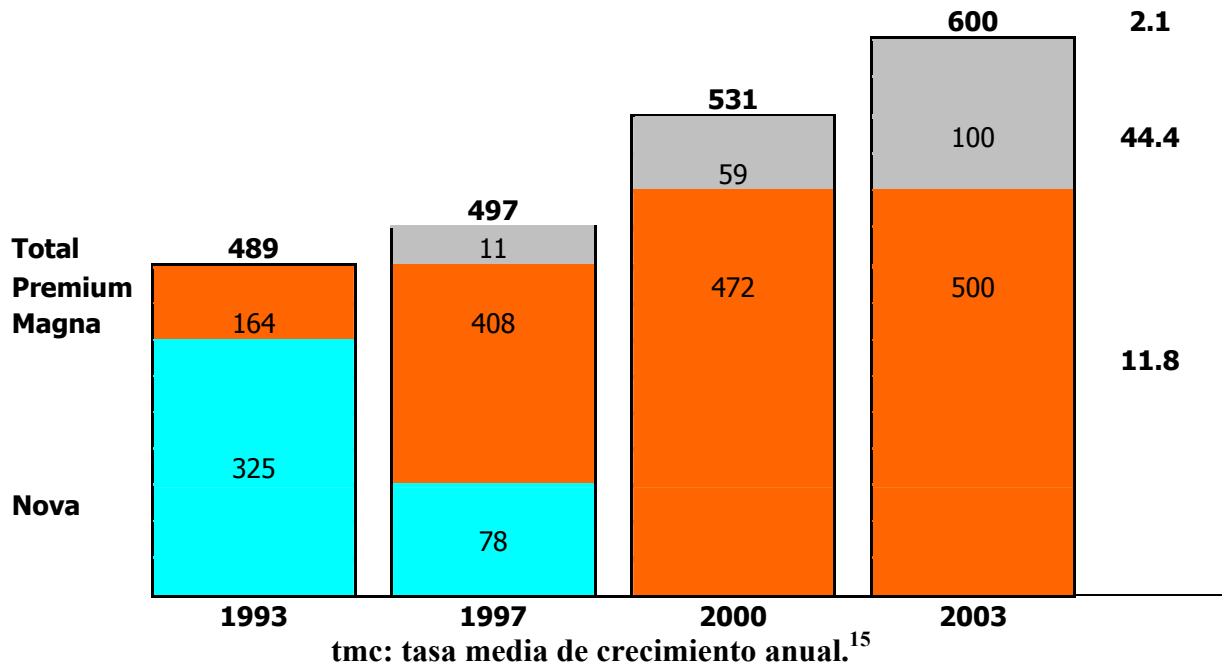
A principios de los noventa Pemex elaboraba dos tipos de gasolina automotores: Nova y Magna Sin. La primera de octanaje menor y plomo; la

segunda introducida en 1990, sin plomo y con octanaje equivalente a la gasolina regular sin plomo del mercado Norteamericano: las gasolinas se vendían con dos especificaciones críticas, como la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

En 1993 la Nova representó 66 por ciento del total de ventas de gasolina, en los siguientes años el producto se retiró paulatinamente del mercado, hasta desaparecer a finales de 1997. Fue un gran logro la rapidez con que se eliminaron del mercado las gasolinas con plomo (ver gráfica)

volumen de ventas de gasolina, 1993-2003
(miles de barriles diarios)

Tmca(%)



ArchivoPemexRefinación.ftp://ftpprod.ref.pemex.com/Documentos/Divulgacion/PR_Escenarios_2012.pdf

Actualmente los productos de Pemex refinación cumplen con las especificaciones internacionales para combustibles automotores equivalentes.

Estrategias para la industria de refinación hacia el 2012. Pemex Refinación,
 < http://ftpprod.ref.pemex.com/Documentos/Divulgacion/PR_Escenarios_2012.pdf > (5 de abril, 2005)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como se puede observar a través de la historia del petróleo en México fue de los países con mayor Producción mundial en los años 20 y fue descubriendo diferentes mantos petrolíferos y así ir creciendo hasta nuestros días y mantenerse como uno de los productores de petróleos más importantes del Mundo y la compañía más importante de México.

Las empresas han evolucionado a través de los tiempos adaptándose a su entorno económico en un mundo tan competitivo y más hoy en día que se propicia una interacción económica entre naciones que han beneficiado a algunos como perjudicado a otros, así Pemex que resalta como la industria más importante de nuestro país va avanzando hacia la

Competitividad. Actualmente los productos de Pemex Refinación cumplen con las especificaciones internacionales para combustibles automotores equivalentes.

El incremento en la calidad de sus productos constituye un éxito, sin embargo, la tendencia mundial hacia la reducción del contenido de azufre en las gasolinas y el diesel automotor y el ritmo con el que se establecen especificaciones más estrictas, hacen necesario modernizar plantas y adicionar nuevas instalaciones para ofrecer combustibles de mayor calidad.

A mediano plazo las ventas internas de gasolina se verán reflejadas en el incremento en el Parque automotor, de acuerdo con esto el desafío a enfrentar hacia el futuro y los recursos de inversión que serán necesarios para contar con la infraestructura de producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización necesaria para atender una demanda superior a la actual.

Las exigencias ambientales a la producción y consumo de combustibles automotores e industriales crezcan en la misma medida en lo que hace la preocupación por los impactos del modelo de desarrollo económico vigente a escala global sobre los recursos naturales del planeta.

Además es importante considerar la importancia de una estrategia para aprovechar las oportunidades de exportación que ofrece el mayor consumidor mundial que es Estados Unidos de América con el cual tenemos bastantes ventajas competitivas y condiciones favorables.

BIBLIOGRAFÍA DE LIBROS, REVISTAS, PAGINAS WEB.

PAGINAS DE PEMEX:

- 1)Petróleos Mexicanos, Historia, URL:<http://Www.pemex.com> (20 de enero,2005)
- 2)Pemex Refinación Producción, Estrategias para la industria de Refinación hacia el 2012,URL: <http://www.ref.pemex.com> (20 de enero,2005)
- 3)Instituto Mexicano del Petróleo, Evolución en Pemex, URL: <http://www.imp.mx> (25 de enero, 2005)
- 4)Juran Institute.URL: <http://www.juran.es/drjuran.html> (febrero,2005)
- 5) The W.Edward Deming Institute.URL: <http://www.deming.org> (febrero, 2005)
- 6) Multidisciplina aplicadas, URL:http://www.mexicoenlinea.gob.mx/docs/ctu_5s.pdf
- 7)Filósofos de la calidad, URL: <http://www.dictu.cl/ucic/AulaVirtual/Dgco9/Modulo01AS/Materialcomplementario.pdf> (18 de febrero, 2005)
- 8)Universidad Nacional de Colombia, Métodos de producción, URL:http://www.Virtual.unal.edu.co/curso/economicas/2006862/lecciones/capitulo%206/ca6_f.htm (18 de febrero,2005)
- 9) Normas iso9000, URL:<http://www.unach.mx/Mos/universidad/ISO/90012000.pdf>.(mayo,2005)
- 10)El petróleo y su Proceso de Refinación,URL: <http://www.monografias.com/trabajos5/petroleo/petroleo.shtml> (15,de marzo,2005)
- 11)Universidad de las Americas: URL: http://www.udlap.mx/tesis/iri/Castillo_v_cs/apendicec.pdf (15de marzo,2005)

12)Control de la calidad, URL: <http://www.monografias.com/trabajos11/primdep/primdep.shtml> (15,de marzo, 2005)

13)Procuraduría federal del Consumidor,URL:<http://www.profeco.gob.mx> (5 de abril,2005)

14)Petróleos Mexicanos, enciclopedia wikipedia.
URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/%20pemex>

BIBLIOGRAFÍA LIBROS, REVISTAS.

11)ANSARY y B. Modarres. *Justo a tiempo*, The free press. London. 1990

12)CROSBY Philip B , *Hablemos de calidad*; Mc Graw Hill; México, 1990,
pp.16-22

13)COOPER, Robert K y Ayman, Sawaf, *La inteligencia Emocional Aplicada al liderazgo y a las Organizaciones*. Grupo Editorial Norma, México 1998,pp.105-135

14)Concamin," *Manual de Calidad Empresaria*"I, 1991,pp.12-29

15)DEMING. W.Edward. *Calidad, productividad y Competitividad la salida de la crisis*. Ediciones Días de Santos, S.A.Madrid 1989

16) FEIGENBAUM, *Total Quality Control*; third edition; Mc Graw Hill; USA;
1983,pp.65-78

16) FEIGENBAUM, A.V. *Control total de la calidad*. Ingeniería y Administración. Compañía Editorial Continental, S.A. México.1996

17)GARY.James H. *Refinamiento del petróleo*,Barcelona:reverte.1980 pp. 392

16) GRANT, Eugen L. & Richard, Leavenworth , *Control Estadístico de Calidad*,
pp.143-167

- 17) GOMEZ, Saavedra, Eduardo, *El Control Total de la Calidad como una estrategia de Comercialización*, Editorial Legis, Colombia 1991. pp. 67-78
- 18) HAY, Edward. *Justo a Tiempo*; Grupo editorial Norma. México 1993, pp. 60-67
- 19) ISHIKAWA. *Guía de control de Calidad*, UNIPUB, USA 1985. pp. 5-35
- 20) ISHIKAWA, Kaoru. ¿ Qué es el Control Total de Calidad?. La modalidad japonesa. Norma. Colombia. 1992.
- 21) LAVIN, Jose Domingo : *Petróleo: Pasado Presente y Futuro de una industria Mexicana*. ecliapsa. 1950. pp. 450
- 20) GARCIA Verdujo Sales Javier , *Los mercados de Futuros Petrolíferos : Una revolución en el sector energético*, pp. 123-155
- 21) CHAVEZ Reyes Rafael ing. , *Procesos y Materiales Utilizados en Refinerías del petróleo*. pp. 3-45
- 22) Artículo de R.W. Hoyer y Brooke. Revista: Quality Progress. julio 2001