

80  
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
GUAUTITLAN**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO**

**CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES (EMPRESAS  
E INSTITUCIONES) PROYECTO DE CALIDAD PARA  
UN LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS**

**TRABAJO DE SEMINARIO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A :  
RAYMUNDO MORALES MARQUEZ**

ASESOR: ING. JOSE JUAN CONTRERAS ESPINOSA

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO. 1998.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

464531



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
PRESENTE.



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

AT'N: Q. MA. DEL CARMEN GARCIA MIJARES  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones)  
Proyecto de Calidad para un Laboratorio de Termofluidos.

que presenta el pasante: Raymundo Morales Márquez,  
con número de cuenta: 8832057-1 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 8 de Junio de 1998

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
<u>I y III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>	<u>[Firma]</u>
<u>II</u>	<u>Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez</u>	<u>[Firma]</u>
<u>IV</u>	<u>Ing. Jorge de la Cruz Trejo</u>	<u>[Firma]</u>

# **GRACIAS . . .**

***A Dios, Alá, Buda, Jehová, Destino, Tao,  
Suerte, Cosmos, Ello, o como se quiera llamar  
a esa inteligencia superior que guía al Universo.***

***A mi guerrera invencible, a mi luchadora incansable,  
a mi amiga constante, de todas las horas, a mi madre,  
SRA. PAULA EUGENIA MÁRQUEZ TALAVERA.***

***A mis tíos, padrinos, maestros y amigos de toda la vida,  
por el decidido apoyo, que siempre me han brindado, en tantas formas:  
SRA. MARÍA ISABEL MORALES SERRANO,  
& LIC. JUAN FRANCISCO LÓPEZ ROCHA.***

***A mi abuelo (q.e.p.d.), maestro y consejero,  
se que siempre esta conmigo  
SR. SANTOS MÁRQUEZ MEDINA.***

***A mis hermanos: por todo lo que hemos pasado juntos,  
compañeros de aventuras, banquetazos y dedazos.  
a mis amigos de toda la vida:  
JESÚS Y NORMA ANGÉLICA.***

***A mis primos, por ser fuente de motivación:  
GERARDO, LEONARDO, IVONNE, JUAN FRANCISCO,  
MAURICIO, MIGUEL, JUAN PABLO, ADRIANA, ALBERTO, E TSAAN.***

***A toda mi familia, por ser para mí  
fuente de cariño, apoyo y motivación.***

# **GRACIAS . . .**

**A la U.N.A.M., por su labor académica.**

**A la F.E.S.C., por sus enseñanzas.**

**Al Ing. José Juan Contreras Espinosa, por su colaboración en la realización de esta tesina, y por haber sido, mi primer y último maestro.**

**Al Ing. Rolando Cortes Montes de Oca, por sus enseñanzas, por su amistad, por su confianza, y por su apoyo, aún en las situaciones difíciles.**

**A todos aquellos Ingenieros que colaboraron en mi formación profesional.**

**A toda la comunidad estudiantil de la carrera de I.M.E.,**

**A mis amigos, compañeros de clases, de estudios, de desmañanadas, fríos, carreras, sueños, marchas, no son todos, pero si los que más recuerdo:  
Efraín López Barbosa, Pindaro Linares Pérez,  
Eduardo González Méndez (Rotten), Guillermo Rojas Velázquez,  
Marco Antonio Gómez Esquivel, Isaac Dueñas Herrera,  
Rodolfo Cruz Villanueva, Rafael Romero Quintero,  
Hugo Galván García, Fabián López Santos,  
Roberto Reyes Arce, Lucía García Luna,  
Gabriela López Sánchez.**

**A todas aquellas personas, trabajadores de la F.E.S.C., o externos, que con su cotidiano laborar, contribuyeron de forma anónima en mi formación.**

**Gracias a todos, por haber colaborado de una u otra manera en mi formación profesional.**

# INDICE.

	Página.
Objetivo	1
Introducción	2
<u>CAPITULO 1. NORMAS ISO.</u>	
1.1 ¿Qué significan las siglas ISO?	4
1.2 ¿Qué son las normas de calidad ISO 9000?	4
1.3 ¿Qué no son las normas ISO?	5
1.4 Definición genérica de las normas ISO 9000	5
<u>CAPITULO 2. SISTEMAS DE CALIDAD.</u>	
2.1.1 Objetivos del sistema de calidad	6
2.1.2 Alcance del sistema de calidad	6
2.1.3 Requisitos del sistema de calidad	6
2.1.4 Fases del desarrollo del sistema de calidad	6
2.1.5 Documentos de un sistema de calidad	7
2.2 Manual de calidad	7
2.3 Manual de procedimientos	8
2.2.1 Procedimientos operativos	8
2.3.2 Procedimientos técnicos	8
2.4 Instrucción	8
2.5 Especificación	8
2.6 Registros de calidad	8
2.7 Plan de calidad	9
<u>CAPITULO 3 PROYECTO DE MANUAL DE CALIDAD.</u>	
3.1 General	9
3.2 Descripción	10
3.3 Lista de enmiendas	11
3.4 Descripción de la organización	11
Sección 3.1.0 Responsabilidad de la dirección (Gerencia)	
3.1.1.1 Política de calidad	12
3.1.1.2 Objetivos de calidad	12
3.1.2.1 Organización	12
3.1.2.2 Organigrama de calidad del laboratorio de termofluidos	13
3.1.3 Responsabilidades	14
3.1.3.0 Autoinspecciones	14
3.1.3.1 Jefe de aseguramiento de la calidad	14
3.1.3.2 Responsable de el laboratorio	15
3.1.3.3 Ingenieros (Profesores)	15
3.1.3.4 Departamento de mantenimiento	15
Sección 3.2.0 Sistemas de calidad.	
3.2.1 General	16
3.2.2 Procedimientos del sistema de calidad	16
3.2.2.1 Manual de calidad	16
3.2.2.2 Manual de procedimientos	16

3.2.2.3 Plan de calidad	17
3.2.2.4 Instrucciones	17
3.2.3 Revisión del sistema de calidad	17
Sección 3.3.0 Revisión de contrato	
3.3.1 General	18
3.3.2 Revisión del contrato	18
3.3.3 Registros	18
Sección 3.4.0 Control de documentos	
3.4.1 General	18
3.4.2 Aprobación y distribución de documentos	19
3.4.3 Cambios y modificaciones a documentos	19
Sección 3.5.0 Compras	
3.5.1 Generales	20
3.5.2 Evaluación y selección de proveedores	20
3.5.3 Datos de compra	20
3.5.4 Verificación del producto comprado	21
Sección 3.6.0 Control del producto suministrado por el cliente	
3.6.1 General	21
3.6.2 Producto suministrado por el cliente	21
Sección 3.7.0 Control del proceso	22
3.7.2 Planes y controles del proceso	22
Sección 3.8.0 Inspección y prueba	
3.8.1 General	23
3.8.2 Inspección de recibo y prueba	23
3.8.3 Inspección y prueba en proceso	23
Sección 3.9.0 Control de equipo de inspección, medición y prueba	
3.9.1 General	24
3.9.2 Control de equipos	24
Sección 3.10.0 Condición de inspección y prueba	
3.10.1 Inspección y estado de entrada de alumnos	25
3.10.2 Control de revisión y prueba de alumnos en proceso	25
Sección 3.11.0 Control de producto no conformante	
3.11.1 General	26
3.11.2 Revisión y disposición de alumnos no aprobados	26
Sección 3.12.0 Acciones correctivas y preventivas	
3.12.1 General	27
3.12.2 Acciones correctivas	27
3.12.3 Acciones preventivas	27
Sección 3.13.0 Registros de calidad	
3.13.1 General	28
3.13.2 Archivos de calidad	28
Sección 3.14.0 Auditorías internas de calidad	
3.14.1 General	29
3.14.2 Auditorías internas	29
3.14.3 Auditorías externas	30

Sección 3.15.0 Entrenamiento	
3.15.1 General	30
3.15.2 Entrenamiento	30
Sección 3.16.0 Servicio	
3.16.1 General	31
3.16.2 Servicio	31
Sección 3.17.0 Técnicas estadísticas	
3.17.1 Identificación de la necesidad	32
3.17.2 Técnicas estadísticas	32
<b><u>CAPITULO 4. HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS</u></b>	
4.1 El gráfico de control	33
4.2 El diagrama de flujo	35
4.3 El diagrama de causa - efecto	36
4.4 El diagrama de Pareto	38
4.5 El gráfico de tendencia	39
4.6 El Histograma	40
4.7 El diagrama de dispersión	41
<b><u>APENDICE: VOCABULARIO.</u></b>	
Términos generales	42
Términos relativos a la calidad	44
Términos relativos al sistema de calidad	47
Términos relativos a herramientas y técnicas	50
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>54</b>

## **OBJETIVO.**

El principal objetivo de este trabajo es fomentar la cultura de la calidad en el ámbito de las instituciones educativas, en especial, aquellas a nivel ingeniería que cuenten con un laboratorio de termofluidos.

En segundo lugar, se analizará la flexibilidad de las normas ISO 9000 para ser aplicadas en cualquier tipo de empresa, ya sea de productos o de servicios, cambiando únicamente las dimensiones según la empresa, más no los principios.

## INTRODUCCION.

En estos momentos, la cultura de la calidad todavía se encuentra en una fase de innovación, es algo desconocido y confuso, al menos para la mayoría de nuestra población, y de la misma manera, para la mayoría de las empresas, el primer paso a seguir, es entonces, difundirlo adecuadamente, presentándolo no como una simple cantidad de requisitos a cumplir, sino como lo que debe ser: un sistema de calidad que nos permita mejorar en forma continua.

La filosofía de la calidad, principia en Japón poco después de la segunda guerra mundial, y esta representada actualmente en las normas ISO 9000, que son estándares internacionales de calidad, mismos que buscan mejorar la capacidad de una empresa para ser competitiva en el mercado y tener un desarrollo continuo, los términos “empresa” y “mercado” no tienen aquí los significados que normalmente les asignamos, una empresa puede ser una organización cualquiera (industrial, comercial o gubernamental) que suministra productos o servicios que intentan satisfacer las necesidades y/o los requisitos del cliente. No siendo necesariamente el cliente un comprador.

En este orden de ideas, podemos apreciar que en cierta forma, toda nuestra vida hemos estado en alguno de los dos lados de esta relación empresa-cliente, ya sea como clientes, desde el mismo momento de nuestro nacimiento, en que podemos considerarnos como clientes de una empresa de salud, o a lo largo de nuestra educación, como clientes de una empresa de educación, o ya inmersos en el ámbito laboral, como parte de la empresa, en la cual es muy importante la satisfacción del cliente para asegurar nuestra posición en el mercado.

Considerando esto, se comenzara a limitar el alcance de este trabajo, en primer lugar, ubicándose dentro de una institución educativa, que en este caso será la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (F.E.S.C.), de la cual se puede obtener más información, y, en segundo lugar y como el título de la tesina lo indica, el trabajo se centrara en el laboratorio de termofluidos perteneciente a la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Mismo lugar en el cual he tenido la oportunidad de laborar como ayudante de profesor, lo cual me ha brindado la facilidad de observar de cerca su funcionamiento y plantear algunas posibles mejoras que servirán para aumentar la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje.

En este punto, es pertinente hacer la observación de que el trabajo se referirá exclusivamente al aspecto funcional dentro de la operación del sistema, sin proponer cambios en la estructura pedagógica ni en el sistema de impartir clase propio de cada profesor, si no, exclusivamente, de estructurar una mejor coordinación de las actividades dentro del laboratorio, de tal manera que se pudiera establecer un ciclo de mejora continua de la calidad.

Este último punto, el de la instalación de un ciclo de mejora continua de la calidad, obedece, a que, en estos momentos, debido a la globalización, es cada vez mayor el número de empresas (comerciales, industriales, e inclusive gubernamentales), que buscan estar amparadas por la certificación ISO, y que a su vez, buscan tener una relación más estrecha con otras empresas que también cuenten con la certificación, esto con el fin de saber que se tiene un marco de referencia en común, lo cual es muy útil en un mercado internacional.

Esto es también válido en el ámbito educativo, quizá no se aprecie en estos momentos, pero la necesidad de contar con una cultura de calidad se hará cada vez más necesaria, por la simple razón de que, para poder ser parte de una empresa que cuente con certificación, es necesario que el aspirante cuente, a su vez, con el equivalente de la certificación, misma que será el resultado de un sistema de calidad establecido en la institución de origen del aspirante. Certificación que será legislada y documentada a través de los reglamentos y requisitos emitidos por los consejos acreditadores.

# CAPITULO 1.

## NORMAS ISO.

### 1.1.- ¿Qué significan las siglas ISO?

ISO son las iniciales de International Organization for Standardization, es decir, Organización Internacional para la Normalización, misma organización que tiene su sede en Ginebra Suiza. ISO cuenta con 80 países miembros y sus objetivos principales son desarrollar y promover estándares internacionales. Dichos estándares son elaborados a través de Comités técnicos, Subcomités y Grupos de trabajo.

### 1.2.- ¿Qué son las normas de calidad ISO 9000?

La serie de normas ISO 9000 es un conjunto de estándares internacionales de calidad, los cuales fueron editados en 1987 y revisados en 1994, dicha serie de normas está integrada por las series ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004.

Los estándares pueden ser usados para establecer y mantener un sistema de "Administración de la Calidad". Asimismo, los estándares pueden ser usados como pauta a seguir internacionalmente, o bien, para satisfacer los compromisos existentes en la relación cliente-proveedor.

### 1.3.- ¿Qué no son las normas ISO 9000?

No son especificaciones técnicas de producto (propiedades físicas, químicas, dimensiones, etcétera).

No son obligatorias (el que lo desee, se puede afiliar).

No son programas de corta duración que aporte requerimientos de inversión).

No son el punto final de la mejora continua.

La certificación ISO no debe ser vista como el próximo programa de calidad.

### 1.4.- Definición genérica de las normas ISO 9000.

ISO 9000 Estándar para la administración de calidad y aseguramiento de la calidad, directrices para selección y uso.

ISO 9001 Sistemas de calidad, modelo para aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicios.

ISO 9002 Sistemas de calidad, modelo para aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción e instalación.

ISO 9003 Sistemas de calidad, modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección final y pruebas.

ISO 9004 Administración de calidad y elementos de calidad, directrices generales.

## CAPITULO 2.

### SISTEMAS DE CALIDAD.

#### 2.1.1 Objetivos del sistema de calidad.

- Prevenir riesgos.
- Detectar desviaciones.
- Corregir fallas.
- Mejorar la eficiencia.
- Reducir los costos.

#### 2.1.2 Alcance del sistema de calidad.

- Satisfacción del cliente.
- Calidad a todos los niveles de la empresa.
- Buena comunicación.
- Hacerlo bien a la primera.

#### 2.1.3 Requisitos del sistema de calidad.

- Establecer normas y/o especificaciones para el sistema de calidad.
- Apoyo por la alta dirección de la empresa.
- Desarrollo e implantación del sistema de calidad.
- Seguimiento de la implantación del sistema de calidad.
- Mejora del sistema de calidad.
- Reconocimiento nacional o internacional del sistema de calidad.

#### 2.1.4 Fases del desarrollo del sistema de calidad.

- 1.- Documentación.
  - Manual de calidad.
  - Procedimientos operativos.
  - Procedimientos
  - Registros
  - Planes de calidad.

## 2.- Implantación.

Difusión.  
Sensibilización.  
Capacitación.

## 3.- Seguimiento.

Auditorias internas.  
Revisiones periódicas.  
Evaluación de proveedores.

### 2.1.5 Documentos de un sistema de calidad.

Manual de calidad.  
Manual de procedimientos.  
Instrucciones, especificaciones, planos y dibujos.  
Registros de calidad.  
Plan de calidad.

## 2.2 MANUAL DE CALIDAD.

Es el documento en el cual se define:

- \* La política de calidad.
- \* Objetivos.
- \* Responsabilidad y autoridad de las áreas involucradas.
- \* Lineamientos generales para la organización en las actividades relativas a la calidad.
- \* Identificación de los documentos soporte del sistema de calidad.

## 2.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.

Consiste en:

### 2.3.1.- Procedimientos operativos.

- \* Como se debe realizar la actividad en forma general.
- \* Responsables de la realización.
- \* Registros a utilizar para documentar la actividad.

### 2.3.2.- Procedimientos técnicos.

\* Como se debe realizar la actividad de acuerdo a una norma y/o especificación.

- \* Secuencia de la realización, incluyendo:
  - Equipo o material a utilizar.
  - Criterio de aceptación o rechazo.
  - Responsable de la realización.
  - Registros a utilizar para documentar la actividad.

## 2.4 INSTRUCCION.

Describe paso a paso la secuencia de la actividad a desarrollar.

Soporte para el control de un procedimiento conforme a los requisitos establecidos.

## 2.5 ESPECIFICACION.

Describe las características solicitadas e implícitas, con valores cuantitativos que debe cumplir el material, producto y/o servicio.

## 2.6 REGISTROS DE CALIDAD.

Es el documento donde se escriben datos y/o resultados de las actividades relativas a la calidad.

## 2.7 PLAN DE CALIDAD.

Describe la secuencia de actividades a ejecutar, documentos y/o equipo a utilizar, para el desarrollo y verificación del producto o servicio, durante las etapas de manufactura, y que cumplan con los requisitos contractuales establecidos, normas y/o especificaciones que lo regulan.

## CAPITULO 3.

### PROYECTO DE MANUAL DE CALIDAD.

#### 3.1 GENERAL.

En este capítulo, se expone como ejemplo de manual de calidad de servicio, el proyectado para implantarse dentro de un laboratorio de termofluidos, mismo que podría aplicarse también a otros laboratorios de la misma facultad, de manera posterior.

#### Sección.

3.0.0 Manual de políticas de calidad.

3.1.0 Responsabilidad de la dirección (gerencia)

3.2.0 Sistemas de calidad.

3.3.0 Revisión del contrato.

3.4.0 Control de documentos.

3.5.0 Compras.

3.6.0 Control del producto suministrado por el cliente.

## 2.7 PLAN DE CALIDAD.

Describe la secuencia de actividades a ejecutar, documentos y/o equipo a utilizar, para el desarrollo y verificación del producto o servicio, durante las etapas de manufactura, y que cumplan con los requisitos contractuales establecidos, normas y/o especificaciones que lo regulan.

## CAPITULO 3.

### **PROYECTO DE MANUAL DE CALIDAD.**

#### 3.1 GENERAL.

En este capítulo, se expone como ejemplo de manual de calidad de servicio, el proyectado para implantarse dentro de un laboratorio de termofluidos, mismo que podría aplicarse también a otros laboratorios de la misma facultad, de manera posterior.

#### Sección.

3.0.0 Manual de políticas de calidad.

3.1.0 Responsabilidad de la dirección (gerencia)

3.2.0 Sistemas de calidad.

3.3.0 Revisión del contrato.

3.4.0 Control de documentos.

3.5.0 Compras.

3.6.0 Control del producto suministrado por el cliente.

- 3.7.0 Control del proceso.
- 3.8.0 Inspección y prueba.
- 3.9.0 Control de equipo de inspección, medición y prueba.
- 3.10.0 Condición de inspección y prueba.
- 3.11.0 Control del producto no conforme.
- 3.12.0 Acciones correctivas y preventivas.
- 3.13.0 Registros de calidad.
- 3.14.0 Auditorías internas de calidad.
- 3.15.0 Entrenamiento.
- 3.16.0 Servicio.
- 3.17.0 Técnicas estadísticas.

## **3.2 DESCRIPCION.**

Este manual describe cada una de las secciones de la Norma ISO 9001 que se consideran aplicables a una empresa de servicios, que en este caso, sería una institución educativa, en nuestro caso particular, se trataría de un laboratorio de termofluidos, dentro del cual se imparten los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de termodinámica.
- Laboratorio de termofluidos.
- Laboratorio de mecánica de fluidos.
- Laboratorio de máquinas térmicas.

Mismos laboratorios que, aunque cubren materias distintas, prácticamente todos siguen el mismo sistema, el cual consiste en dividir una práctica en dos sesiones, una para explicar los fundamentos y principios a utilizar, y la segunda, en la realización de la práctica propiamente dicha, (bueno, eso al menos en la mayoría de los casos, como se había mencionado antes, cada profesor tiene su propio modo de realizar las prácticas).

Un punto importante: como se había visto, debe haber una persona encargada de la calidad, no se permitirán alteraciones a este manual sin su previa autorización, es decir, sin la previa autorización del jefe de aseguramiento de calidad y debe ser aplicada utilizando el sistema de control de enmiendas contenido en este documento.

### 3.3 LISTA DE ENMIENDAS.

Cambio: revisión número	Fecha	Descripción breve del cambio	Sección afectada	Página número	Aprobado por:

### 3.4 DESCRIPCION DE LA ORGANIZACION.

El laboratorio de termofluidos es una parte del departamento de Ingeniería de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, dentro del mismo, se imparten 4 laboratorios del área mecánica, mismos que ya se habían mencionado, en los cuales, el objetivo fundamental es transmitir a los alumnos los conocimientos necesarios para que estos puedan desempeñarse en su vida profesional con una cierta seguridad en el manejo de equipos en los que intervengan los fluidos.

Los requerimientos de calidad de los “clientes” (alumnos) deberán ser evaluados no solo con el criterio clásico de estar capacitado para aprobar la materia, sino que además, deberá cumplirse, dentro de unos pocos años, los requerimientos que establezcan los consejos acreditadores, ya que habrá requisitos a nivel federal, distintos a los que ahora se manejan.

## SECCION 3.1.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION (GERENCIA).

### 3.1.1.1 POLITICA DE CALIDAD.

El laboratorio de termofluidos ofrecerá un servicio de calidad que cumpla con las necesidades de los clientes (alumnos), a través del establecimiento de un sistema de calidad que permita la mejora continua de nuestro servicio, así como la capacitación y desarrollo de todos los Ingenieros que laboran en esta empresa.

### 3.1.1.2 OBJETIVOS DE CALIDAD.

Para conseguir que esta política de calidad tenga un efecto visible en el desempeño académico, se perseguirán los siguientes objetivos:

- Fomentar la cultura de la calidad de todos los que forman parte de este laboratorio.
- Reducir los tiempos de servicio.
- Incrementar la confianza de los clientes (alumnos) hacia nuestra empresa (facultad).
- Reducir el índice de rechazos.
- Reducir el número de no conformidades por parte de los clientes (alumnos).

### 3.1.2.1 ORGANIZACION.

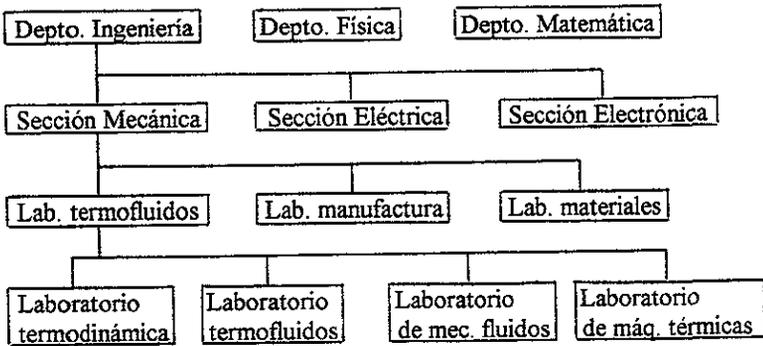
El jefe de aseguramiento de calidad debe tener total autoridad para dirigir la calidad con el respaldo continuo del director general, en este caso sería respaldado por el jefe de la sección mecánica y/o por el responsable del laboratorio, ya fuera en el turno matutino o vespertino, para poder llevar a cabo toda acción que el considere necesaria para llevar a cabo su trabajo.

Bajo ninguna circunstancia debe el personal docente pasar por alto las decisiones del jefe de aseguramiento de la calidad en relación con el manejo de las no conformidades que se pudieran presentar durante el funcionamiento del laboratorio.

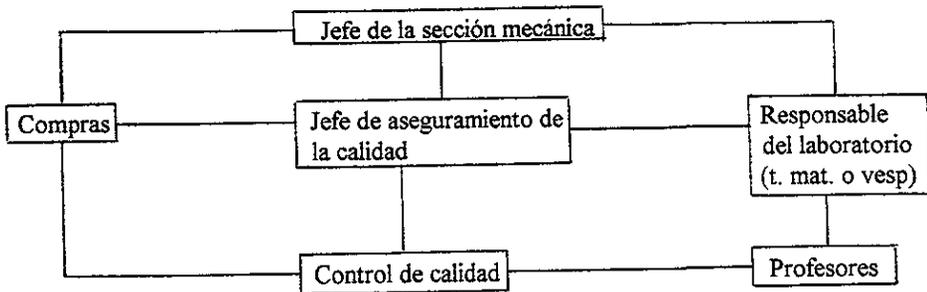
El jefe de aseguramiento de la calidad también es responsable del control de las enmiendas y copias de los manuales de calidad.

3.1.2.2 ORGANIGRAMA DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS.

Primero, se vera el organigrama del laboratorio de termofluidos dentro de la Facultad:



Ahora bien, dentro del sistema de calidad, el jefe de aseguramiento de la calidad se encontrará en la siguiente disposición:



### 3.1.3 RESPONSABILIDADES.

#### 3.1.3.0 AUTOINSPECCIONES.

Se llevarán a cabo revisiones regulares, por lo menos dos veces al año, y estas incluirán: al director general, al jefe de aseguramiento de la calidad y al jefe de la sección mecánica, estas revisiones presentarán los puntos positivos y negativos de los sistemas de calidad.

Las revisiones incluirán la evaluación de los resultados de las auditorías internas de calidad, reportes de defectos que den un análisis de faltas que surjan durante los servicios y resultados de las acciones correctivas.

#### 3.1.3.1 JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Tiene la autoridad y responsabilidad de implantar y ejecutar el sistema de aseguramiento de la calidad.

El jefe de aseguramiento de la calidad debe asegurarse que el sistema prevea la recurrencia de errores y debe mejorarlo continuamente, con base en los registros de calidad obtenidos durante el desempeño de las actividades y las auditorías internas de calidad.

#### Responsabilidades y autoridades:

- \* Asegurar el cumplimiento de las políticas de calidad.
- \* Implantar y ejecutar el plan de calidad de la empresa en forma activa.
- \* Desarrollar y vigilar la ejecución de todas las fases del plan de calidad.
- \* Practicar auditorías y evaluaciones del sistema de calidad cada seis meses.
- \* Informar a la dirección el nivel de calidad y resultados logrados en cada etapa del proceso.

## Funciones.

- \* Que el pase de los alumnos se realice siguiendo especificaciones.
- \* Aprobar manuales y procedimientos usados en el laboratorio de termofluidos.
- \* Aprobar los sistemas de medición y el equipo del laboratorio.
- \* Seleccionar y entrenar al personal externo o interno, en su caso, para apoyo e inspección.
- \* Tomar decisiones sobre no conformidades.
- \* Colaborar con otros departamentos en la implantación de medidas correctivas.
- \* Mantener una buena relación y contacto estrecho con todos los profesores para la verificación de la implantación de los sistemas.
- \* Participar en la difusión del sistema de aseguramiento de la calidad.
- \* Dar capacitación en aseguramiento de la calidad.

### 3.1.3.2 Responsable de el laboratorio.

Tiene la responsabilidad y la autoridad para verificar que los profesores preparen a los alumnos a fin de que estos cumplan con las Normas emitidas por los consejos acreditadores asegurándose de esta manera que el alumno será capaz de obtener su certificación.

### 3.1.3.3 Ingenieros (Profesores).

Tienen la responsabilidad de preparar a los alumnos a fin de que estos puedan cumplir con los requisitos establecidos por los consejos acreditadores para asegurar que puedan obtener, en caso necesario, su certificación.

### 3.1.3.4 Departamento de mantenimiento.

Tiene la responsabilidad de mantener la funcionalidad de todo el equipo didáctico del laboratorio, para evitar no conformidades en la atención al cliente(alumno).

## **SECCION 3.2.0 SISTEMAS DE CALIDAD.**

### **3.2.1 GENERAL**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, documentará y mantendrá un sistema de calidad para asegurar que el servicio ofrecido a nuestros clientes cumple con las especificaciones de calidad.

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad mantendrá un manual de procedimientos, cada sección del manual de calidad hará referencia a los procedimientos aplicables a la sección, los cuales forman parte del manual de procedimientos.

### **3.2.2 PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

#### **3.2.2.1 Manual de calidad.**

El manual del sistema de calidad describe las políticas con las cuales el laboratorio de termofluidos, a través de el jefe de aseguramiento de la calidad garantiza que el servicio ofrecido a los clientes (alumnos) cumple con las especificaciones de calidad establecidas.

El jefe de aseguramiento de la calidad tiene la responsabilidad y la autoridad para documentar, actualizar y mantener el manual del sistema de calidad. El director general y el jefe de sección son los responsables de aprobar y asegurar que las políticas del manual de calidad sean difundidas y entendidas en toda la empresa.

#### **3.2.2.2 Manual de procedimientos.**

Toda persona encargada de un área determinada, tiene la autoridad y responsabilidad de escribir los procedimientos aplicables, asimismo, todas las personas que son afectadas por estos procedimientos deben a aprobar o desaprobado estos procedimientos, y en su caso, proponer cambios.

### 3.2.2.3 Plan de calidad.

El plan de calidad se debe actualizar cada vez que se requiera para mejorar o incluir alguna operación que eleve la calidad del servicio, también cuando sea requerido por un análisis de falla o reclamos de clientes (alumnos) que identifiquen fallas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El jefe de aseguramiento de calidad tiene la responsabilidad y autoridad para escribir y mantener el plan de calidad. El jefe de taller tiene la autoridad para aprobar y asegurar la implantación del plan de calidad, este se archivará y controlará por el departamento de aseguramiento de la calidad.

### 3.2.2.4 Instrucciones.

Las instrucciones de trabajo se deben escribir, documentar y controlar para asegurar que las operaciones se realizan de acuerdo a estos documentos, y garantizan la calidad del servicio. Estas instrucciones se deben escribir de acuerdo a las especificaciones de calidad del servicio y plan de calidad.

## 3.2.3 REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD

El sistema de calidad se registrara cada seis meses, para establecer así un registro de calidad del servicio durante este tiempo, asimismo se hará una auditoría interna por lo menos una vez al año para verificar el estado de aplicación del sistema de calidad.

## **SECCION 3.3.0 REVISION DE CONTRATO.**

### **3.3.1 General.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, establecerá y mantendrá procedimientos documentados para coordinar las actividades de la revisión de altas y bajas, cambios, rectificaciones de calificación, etcétera, que pudiera necesitarse con los clientes (alumnos).

### **3.3.2 Revisión del contrato.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, revisará todas las actividades de la organización para asegurar que los alumnos cumplen con los requerimientos establecidos en los documentos del contrato (seriación, no adeudo de material, estar inscritos en la asignatura, etc).

### **3.3.3 Registros.**

El laboratorio de termofluidos mantendrá registros de todas las revisiones de contrato de todos sus clientes, cualquiera que estos seas.

El jefe de aseguramiento de la calidad tiene la responsabilidad y autoridad para documentar y coordinar los requisitos de calidad de todos los clientes (alumnos).

## **SECCION 3.4.0 CONTROL DE DOCUMENTOS.**

### **3.4.1 General**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de calidad, establecerá y mantendrá procedimientos para controlar todos los documentos del sistema de calidad y las especificaciones de nuestros clientes.

### 3.4.2 Aprobación y distribución de documentos.

Todos los documentos utilizados en el sistema de calidad del laboratorio de termofluidos, deben revisarse y aprobarse antes de que se distribuyan, estos documentos son los siguientes:

- A.- Del manual de calidad: políticas de calidad.
- B.- Del manual de procedimientos: procedimientos y los que se deriven de estos.

Los controles utilizados permitirán que:

- La distribución de documentos sea sólo al personal y departamentos indicados en los procedimientos.
- Que se conserve sólo la última revisión.

### 3.4.3 Cambios y modificaciones a documentos.

Los cambios que se generen en los documentos deben ser registrados y aprobados por las personas involucradas en el documento, el documento o revisión que sea reemplazado será considerado como obsoleto. Mismo que será marcado con la leyenda "obsoleto" y removido de los documentos vigentes.

El jefe de aseguramiento de la calidad tiene la responsabilidad y autoridad de controlar los documentos del manual de calidad y el de procedimientos, obtener las últimas revisiones de los documentos y tener siempre actualizada la lista de las últimas revisiones de los documentos.

## **SECCION 3.5.0, COMPRAS.**

### **3.5.1 Generales.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, establecerá y mantendrá procedimientos para asegurar que el producto comprado cumpla con las especificaciones requeridas.

### **3.5.2 Evaluación y selección de proveedores.**

Los proveedores de suministros para el laboratorio, deben ser seleccionados para asegurar que cumplen con los requerimientos de calidad para una institución educativa, así mismo se tomará en cuenta el precio y variedad de existencia del proveedor.

El encargado de compras, mismo que no está directamente relacionado con el laboratorio, tiene la responsabilidad y autoridad de tener proveedores que cumplan con los requisitos mencionados, además tiene la responsabilidad y autoridad de mantener un listado de proveedores aprobados que cumplan con los requisitos de calidad (mínimo dos proveedores).

En este aspecto se cuenta con la ventaja, o desventaja, según se vea, de que al ser el encargado de compras alguien que no necesariamente posee conocimientos técnicos, será muy posible que consulte de manera frecuente al personal del laboratorio para aclarar alguna duda que llegue a tener acerca de las especificaciones de un suministro en particular, con lo cual se reducen las probabilidades de cometerse error en alguna adquisición.

### **3.5.3 Datos de compra.**

Las ordenes de compra deben describir claramente los artículos ordenados, estos datos pueden incluir:

- A) En caso de ser refacción para un equipo, identificar marca y modelo del equipo al que corresponde la refacción.
- B) En caso de ser combustible o solvente, especificar si tiene caducidad o necesita de manejo especial.
- C) En caso de tratarse de equipo de precisión (tacómetro, planimetro, analizador Orsat, multímetro, dinamómetro, estroboscopio, etc.) verificar si se cuenta con garantía, que aspectos cubre la misma, por cuanto tiempo es vigente, y que todo se encuentre claramente asentado en la factura.

D) En cualquier caso, que sea posible rastrearlo a favor del laboratorio de termofluidos, para que, en caso de error, no sea entregado a otro laboratorio.

#### 3.5.4 Verificación del producto comprado.

Todas las herramientas, refacciones, suministros y demás que se vayan a utilizar en el laboratorio de termofluidos, se deben inspeccionar de acuerdo a las especificaciones de calidad.

El departamento de aseguramiento de la calidad inspeccionará los materiales de acuerdo a las especificaciones de ingeniería y calidad, también debe mantener un archivo de inspecciones por cliente y código de parte.

### **SECCION 3.6.0, CONTROL DEL PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE.**

#### 3.6.1 General

Se establecerán y mantendrán procedimientos para controlar la inspección del nivel con el que llegan los clientes (alumnos), cualquier deficiencia seria le será reportada al cliente.

#### 3.6.2 Producto suministrado por el cliente.

En este punto, nos tendremos que ceñir a lo que el cliente (alumno) haya logrado con su desempeño académico anterior, debido a que para que el cliente (alumno) logre que se le proporcione un buen servicio (proceso enseñanza-aprendizaje), deberá cumplir con requisitos mínimos para que esto sea posible.

Obviamente, aquellos clientes (alumnos) que no reúnan los requisitos para inscribirse al laboratorio, serán rechazados, o mejor dicho, no serán inscritos.

## **SECCION 3.7.0, CONTROL DEL PROCESO.**

### **3.7.1 General.**

Se identificarán y planearán los procesos correspondientes a la impartición de clases de laboratorio que afecten directamente la calidad del servicio general para asegurarse de que estos procesos se lleven a cabo bajo condiciones controladas.

### **3.7.2 PLANES Y CONTROLES DEL PROCESO.**

El control del proceso en el laboratorio de termofluidos se realizará controlando los siguientes factores: entrenamiento del personal, mantenimiento de el equipo, materiales y métodos de operación.

El control del proceso se realizará de la siguiente forma:

I) Entrenamiento del personal.- Todo el personal docente que imparta clases en el laboratorio de termofluidos contará con el entrenamiento necesario para realizar su función.

II) Mantenimiento preventivo.- Indicará el tiempo y forma de realizarse el mantenimiento en los equipos empleados para impartir clases, para evitar que fallen durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

III) Materiales.- Todos los materiales utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje serán inspeccionados antes de reutilizarlos para asegurarse que cumplan con las especificaciones de calidad.

IV) Diagrama de flujo.- Indicará la secuencia en la cual se deban realizar las operaciones.

Tanto el responsable del taller, como el jefe de aseguramiento de la calidad tienen la responsabilidad y la autoridad de escribir, aprobar e implementar y mantener los controles de proceso especificados, asimismo, son responsables de proveer el entrenamiento requerido por el personal de labor directa para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y calidad del servicio.

## **SECCION 3.8.0, INSPECCION Y PRUEBA.**

### **3.8.1 Generales.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de calidad, establecerá y mantendrá procedimientos para realizar las actividades de inspección y prueba, de tal manera que se asegure que los requisitos documentados de calidad son cumplidos.

### **3.8.2 Inspección de recibo y prueba.**

Todos los equipos y materiales que serán usados en la impartición de clases dentro del laboratorio de termofluidos deben ser inspeccionados de manera anterior siguiendo las especificaciones de calidad, la inspección será hecha por el inspector de entrada, por consiguiente, estos no pueden ser liberados al proceso de enseñanza-aprendizaje sin previa inspección.

### **3.8.3 Inspección y prueba en proceso.**

Todos los alumnos que estén inscritos en alguno de los laboratorios que se imparten en termofluidos deben ser inspeccionados y examinados durante su periodo de preparación de acuerdo con los requisitos establecidos por los consejos acreditadores.

Todo alumno promovido en su curso, deberá cumplir con los requisitos establecidos por los consejos acreditadores, al alumno que no cumpla con dichos requisitos, obviamente será no promovido, y deberá cursar nuevamente la materia.

## **SECCION 3.9.0, CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA.**

### **3.9.1 General.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de calidad, establecerá y mantendrá procedimientos para controlar, calibrar y verificar que los equipos didácticos con que cuenta el laboratorio para la impartición de las clases, se ajusten a especificaciones y criterios de calidad.

### **3.9.2 CONTROL DE EQUIPOS.**

Los equipos se controlarán, calibrarán y verificarán de acuerdo con los siguientes puntos:

3.9.2.1 Los equipos calibrados serán identificados por medio de una etiqueta que indique la próxima revisión.

3.9.2.2 La calibración de los equipos se realizará de acuerdo a las instrucciones y con equipo traceable a reconocidas compañías de calibración.

3.9.2.3 Se llevará a cabo un control estricto de las fechas de calibración de los equipos para constar que se mantiene dicho control. Cualquier indicación de frecuentes ajustes se tomará en cuenta para tomar acciones correctivas.

3.9.2.4 El equipo utilizado por la inspección, medición y pruebas, deberá manejarse, almacenarse y usarse con sumo cuidado para garantizar su exactitud y precisión.

3.9.2.5 Todo el personal que utilice los equipos de inspección, medición y prueba, tiene la responsabilidad y autoridad de verificar que el equipo que se esté utilizando esté calibrado. Para esto verificará la etiqueta de calibración adherida al equipo, si la etiqueta demuestra que está dentro de calibración podrá utilizarlo, si el equipo, por el contrario, se encuentra fuera de fecha de calibración, no debe utilizarse.

3.9.2.6 El equipo portátil con que cuenta el laboratorio (tacómetros, multímetros, termómetros, densímetros, matraces, balanzas, herramientas, solventes, reactivos, etcétera), deberá obtenerse directamente del almacén de instrumentación, por medio del encargado de almacén\* y por medio del llenado de una papeleta, dejando una credencial para mayor control.

\* La necesidad de un encargado del almacén es una propuesta para fomentar la eficiencia dentro de los laboratorios que se imparten en el laboratorio de termofluidos, esto debido a que muchas veces se invierte demasiado tiempo buscando algún equipo en particular, ya que al ser el almacén de uso común, no se tiene claramente un lugar asignado para cada cosa. De hecho, el personal necesario se encuentra disponible, solo que por razones desconocidas, no se le asigna una tarea específica, es pues, necesario aprovechar el personal existente para mejorar la eficiencia en el laboratorio.

## **SECCION 3.10.0. CONDICION DE INSPECCION Y PRUEBA.**

### **3.10.1 INSPECCION Y ESTADO DE ENTRADA DE ALUMNOS.**

El laboratorio de termofluidos, a través de jefe de aseguramiento de calidad, en coordinación con el responsable del laboratorio, verificará que los alumnos que deseen tomar un laboratorio, cumplan con los requisitos necesarios, principalmente es de estar inscrito en la materia correspondiente, esto se deberá llevar a cabo antes de iniciarse las clases de laboratorio, durante el periodo correspondiente a inscripciones, para tal efecto, se revisará el comprobante de inscripción (tira de materias) correspondiente, esto como primer requisito.

### **3.10.2 CONTROL DE REVISION Y PRUEBA DE ALUMNOS EN PROCESO.**

El proceso de inspección y prueba de los alumnos que cursan alguno de los laboratorios, será llevado a cabo por cada uno de los profesores, que, de la manera en que juzguen más conveniente, sin más limitante que el que se cumplan las condiciones de calidad impuestas por los consejos acreditadores, evaluarán a sus respectivos alumnos para evaluarlos si son o no promovidos.

Esto quedaría asentado en las listas de calificaciones de cada profesor, indicando el resultado correspondiente a cada alumno, mismas listas que serán recibidas, compiladas y canalizadas por el responsable del laboratorio de termofluidos (ya sea en turno matutino o vespertino) en coordinación con el jefe de aseguramiento de la calidad.

Los resultados de la revisión del curso, serán, a grandes rasgos, dos principalmente:

- A) Aprobado (A) pudiendo ser con las siguientes calificaciones: 6, 7 8, 9 y 10.
- B) No aprobado (NA) siendo su única equivalencia numérica el 5.

Los profesores que impartan laboratorios, tienen la responsabilidad de notificar a los alumnos su avance académico o la falta de él, para que exista una visión clara del posible resultado, para que se puedan planear y ejecutar las acciones correctivas y/o preventivas necesarias.

## **SECCION 3.11.0, CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORMANTE.**

### **3.11.1 GENERAL.**

El laboratorio de termofluidos, a través del responsable de laboratorio (turno matutino o vespertino), en coordinación con el jefe de aseguramiento de la calidad, identificará a los alumnos que no hayan logrado cumplir con los requisitos marcados, canalizándolos a tomar el laboratorio nuevamente.

### **3.11.2 REVISION Y DISPOSICION DE ALUMNOS NO APROBADOS.**

Los alumnos que no hayan reunido los requisitos especificados anteriormente, no tendrán derecho a ser aprobados, en cuyo caso, únicamente tendrán una opción, que será la de tomar nuevamente el laboratorio, para lo cual deberán inscribirse nuevamente, sin más limitante que tener en cuenta que, por reglamento, una materia solo puede tomarse dos veces estando inscrito, de lo contrario, esta misma solo podrá ser aprobada por medio de un examen extraordinario.

El jefe de aseguramiento de la calidad, llevará un registro estadístico de la proporción entre alumnos aprobados y no aprobados, siendo su responsabilidad la de decidir en que momento se está rebasando el porcentaje de reprobados tolerables, teniendo la autoridad y responsabilidad de identificar en que punto se encuentra la falla que ocasiona dicha situación, así como proponer y verificar que se ponen en marcha medidas correctivas.

## **SECCION 3.12.0, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.**

### **3.12.1 GENERAL.**

El laboratorio de termofluidos, a través del responsable de laboratorio (turno matutino o vespertino) en coordinación con el jefe de aseguramiento de la calidad, establecerá y mantendrá procedimientos documentados para implantar acciones correctivas y preventivas.

Las acciones correctivas y preventivas se realizarán para eliminar las causas potenciales que originan los problemas de calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje, estas acciones se pueden realizar cuando:

A) El material suministrado al laboratorio, al ser examinado en la inspección de entrada, no cumpla con las especificaciones correspondientes.

B) Un equipo didáctico no se encuentre en condiciones adecuadas para impartir correctamente una práctica.

C) Un alumno se quiera inscribir sin tener la materia correspondiente en su comprobante de inscripción (tira de materias).

D) Un alumno no haya reunido los requisitos necesarios para ser promovido.

### **3.12.2 ACCIONES CORRECTIVAS.**

Las acciones correctivas serán documentadas por el jefe de aseguramiento de la calidad, el mismo tiene la responsabilidad de coordinar la solución a estas discrepancias. También realizará los controles requeridos para asegurar que las acciones se lleven a cabo y sean efectivas.

Las acciones correctivas serán evaluadas por el jefe de aseguramiento de la calidad. Este analizará la discrepancia para encontrar su origen y proponer acciones que eviten su recurrencia en el futuro. Los cambios que se realicen serán documentados y reflejados en el documento correspondiente.

### **3.12.3 ACCIONES PREVENTIVAS.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, tomará acciones correctivas cuando los controles utilizados por el sistema de calidad demuestren fallas que puedan afectar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los controles que se analizarán periódicamente, serán los siguientes:

- a) Pruebas de inspección de entrada (tanto a material como a alumnos).
- b) Análisis del desempeño académico durante la duración de las clases.
- c) Mantenimiento a los equipos didácticos.
- d) Comentarios de los profesores y alumnos.

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, mantendrá registros de los documentos que tengan que modificarse como resultado de las acciones correctivas y preventivas implantadas, además serán analizados durante las revisiones al sistema de calidad.

## **SECCION 3.13.0, REGISTROS DE CALIDAD.**

### **3.13.1 GENERAL.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, establecerá y mantendrá procedimientos para identificar, registrar, archivar, almacenar y mantener los registros de calidad. Los registros de calidad se deben mantener para demostrar que el servicio (en este caso educativo) cumple con las especificaciones de calidad, esto, obviamente, cuando se llegue a realizar una auditoría de calidad, ya sea interna o externa.

### **3.13.2 ARCHIVOS DE CALIDAD.**

Se controlarán y mantendrán archivos de todos los registros relacionados con el aseguramiento de calidad del servicio.

- a) Registros de suministros usados por el laboratorio de termofluidos.
- b) Reportes de inspección de entrada de material.
- c) Reportes de inspección de cumplimiento de requisitos por parte de los alumnos.
- d) Reportes de resultados finales de laboratorio (por grupos).
- e) Comentarios, quejas y sugerencias, por parte de los profesores y alumnos.

Las personas encargadas de generar todos estos reportes, serán los responsables de controlar los registros de ellos, asimismo, mantenerlos en orden.

Los reportes estarán disponibles a toda persona que lo solicite para análisis o revisión.

## **SECCION 3.14.0, AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD.**

### **3.14.1 GENERAL.**

El laboratorio de termofluidos, (y en realidad toda la facultad), a través del responsable de control de la calidad, debe establecer y mantener procedimientos para implantar auditorias internas de calidad de acuerdo a intervalos definidos y así determinar la efectividad del sistema de calidad.

### **3.14.2 AUDITORIAS INTERNAS.**

La auditoria interna de calidad se realizará dos veces a año, es decir, una cada semestre.

El laboratorio de termofluidos, contará con un grupo de auditores internos, los cuales tendrán el entrenamiento necesario para realizar dicha auditoria.

La auditoria de calidad debe ser realizada por personal que no labore directamente en el área auditada, los resultados de la auditoria deben ser registrados y analizados por el director general y el jefe de sección mecánica, el personal encargado del área la cual requiera una acción correctiva será el responsable de conducir la acción correctiva.

Cuando se emitan acciones correctivas a algún área específica, se realizarán auditorias de seguimiento, esto con el fin de verificar la implantación de estas acciones.

El jefe de aseguramiento de la calidad será responsable de verificar la implantación de las acciones correctivas tomadas.

### 3.14.3 AUDITORIAS EXTERNAS.

Una vez que se haya establecido el sistema de calidad, y el manual de calidad sea un documento que sirva de base para el desempeño de las actividades dentro del laboratorio de termofluidos, podría llevarse a cabo una auditoría externa, por parte de un consejo acreditador, misma que podría conducir a la certificación del laboratorio de termofluidos.

Una auditoría externa se llevaría a cabo en algún tiempo todavía, ya que en estos momentos lo más apremiante es la implantación del sistema de calidad, puesto que el primer requisito para que se realice una auditoría, es la existencia previa de un manual de calidad que sea acatado por la totalidad del personal de la empresa a ser auditada.

## SECCION 3.15.0, ENTRENAMIENTO.

### 3.15.1 GENERAL.

La empresa (en este caso, la F.E.S.C.) debe establecer y mantener procedimientos para identificar necesidades de entrenamiento y proporcionar el entrenamiento a todo el personal que realiza actividades que afecten la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, tanto de forma directa como indirecta.

### 3.15.2 ENTRENAMIENTO.

El entrenamiento será obligatorio para todo el personal que labora en el laboratorio de termofluidos, y que además, su trabajo puede afectar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las especificaciones del sistema de calidad, como los requerimientos establecidos por los consejos acreditadores, u otras especificaciones del servicio, serán los documentos que se utilicen para el entrenamiento del personal.

El jefe de aseguramiento de la calidad tiene la autoridad y responsabilidad de crear un sistema de entrenamiento para todo el personal del laboratorio de termofluidos (esto presentará dificultades, ya que no todos los profesores estarían muy de acuerdo, por muy diversas razones).

Todo el personal del laboratorio, contará con un registro personal que indique el entrenamiento recibido.

## **SECCION 3.16.0, SERVICIO.**

### **3.16.1 GENERAL.**

Cuando en el contrato se especifique un servicio, la empresa debe establecer y mantener procedimientos para llevar a cabo estos servicios, así como para reportar y verificar que estos cumplen con los requerimientos especificados, en el caso de una empresa educativa, el servicio es proporcionar conocimientos a los alumnos (al menos, eso es lo que se pretende), y se debe verificar que los requerimientos especificados se cumplan.

### **3.16.2 SERVICIO.**

Cuando un alumno solicita cursar un laboratorio de los que se imparten en termofluidos, el laboratorio se compromete a suministrar: instructor, equipo didáctico e instalaciones al alumno. Esto dentro de los horarios establecidos para ello, respetando las actividades de los académicos, el cupo de cada grupo y los horarios destinados a impartir clases de laboratorio.

El laboratorio de termofluidos establecerá y mantendrá procedimientos para realizar esto y verificar que el servicio proporcionado se lleve a cabo de acuerdo a lo establecido por el reglamento. Para lo cual se cuenta con una planta de profesores con experiencia, el equipo requerido para la realización completa de las prácticas, e instalaciones para la correcta impartición de las clases.

## **SECCION 3.17.0, TECNICAS ESTADISTICAS.**

### **3.17.1 IDENTIFICACION DE LA NECESIDAD.**

El laboratorio de termofluidos, a través del jefe de aseguramiento de la calidad, debe identificar la operación donde se requiere utilizar técnicas estadísticas para establecer, controlar y verificar las características del servicio (proceso enseñanza-aprendizaje), así mismo, debe establecer procedimientos para implantar el uso de estas técnicas.

### **3.17.2 TECNICAS ESTADISTICAS.**

El laboratorio de termofluidos, a través del responsable del laboratorio (turno matutino y vespertino) en coordinación con el jefe de aseguramiento de la calidad, debe identificar la operación donde se requiere utilizar técnicas estadísticas para establecer, controlar y verificar la capacidad del proceso enseñanza- aprendizaje y las características del servicio, así mismo, debe establecer procedimientos para implantar el uso de estas técnicas.

Se utilizarán las técnicas estadísticas en las siguientes áreas:

- a) Control de la realización de prácticas de los laboratorios, señaladas en el plan de estudios para cada laboratorio.
- b) Control de las no conformidades halladas en los suministros dedicados al laboratorio de termofluidos.
- c) Cantidad y tipo de no conformidades que se presenten durante el proceso enseñanza-aprendizaje.
- d) Reporte de las calificaciones entregadas por cada profesor.

Todas las personas involucradas directamente en las áreas señaladas deberán tener el conocimiento de las técnicas estadísticas empleadas en el análisis.

El jefe de aseguramiento de la calidad tiene la responsabilidad de dar el entrenamiento a todas las personas que por medio de uso de técnicas estadísticas controlen su operación, también de capacitar en cuanto al uso correcto y la aplicación de las técnicas estadísticas a la solución de problemas.

## CAPITULO 4.

### HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS.

Para que los equipos de trabajo puedan analizar estadísticamente los datos inherentes a la prestación de los servicios, se cuenta con siete gráficos básicos que permitirán ir sustituyendo poco a poco el criterio subjetivo en la toma de decisiones, contando con herramientas que nos proporcionen datos cuantitativos.

#### 4.1 EL GRAFICO DE CONTROL.

Conocido también como gráfico de control estadístico del proceso, se usa para analizar rápidamente el comportamiento de los procesos a través del tiempo y detectar variaciones en relación a una medida de tendencia central.

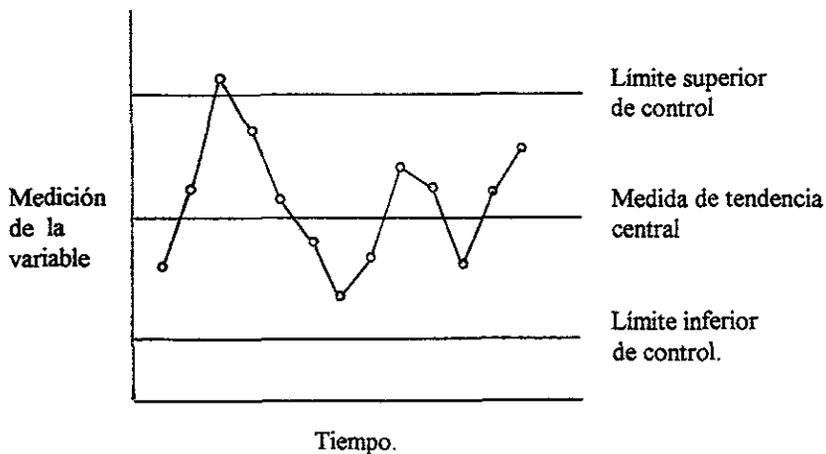


Gráfico de control.

Consiste en un sistema de coordenadas, en el cual se indica el tiempo en el eje horizontal, y en el vertical las mediciones efectuadas, los puntos se unen mediante líneas rectas.

Permite graficar el desarrollo de un proceso en relación tanto a una medida de tendencia central como a la variabilidad del mismo. Los límites superiores e inferiores se determinan estadísticamente; tanto los límites superior e inferior se establecen en tres desviaciones estándares hacia arriba y tres hacia abajo.

Si las variaciones se encuentran dentro de los límites, sus orígenes se denominan causas comunes o sea, aquellas desviaciones que resultan de las muchas causas que afectan en forma permanente el proceso del servicio (duplicidad de actividades, personal no capacitado adecuadamente, operaciones innecesarias, falta de personal, instalaciones inadecuadas, falta de claridad en los procedimientos, mala supervisión, paros estudiantiles o por el convenio de transporte). Son causas que afectan el 85 % de los muchos útiles, difíciles de detectar mediante el análisis estadístico del proceso y, una vez detectadas, generalmente solo pueden ser atacadas por la autoridad de la dirección.

Generalmente, se acepta que se requiere la intervención del sistema en el momento en que se presentan siete puntos seguidos por arriba o por abajo de la línea central, cuando hay siete puntos consecutivos ascendentes, cuando hay siete puntos consecutivos descendentes y cuando los puntos saltan de un límite a otro.

Si las variaciones sobrepasan los límites, se está ante una causa especial; es decir, un fallo debido a acontecimientos efímeros (un fallo de energía eléctrica, un accidente imprevisto, un alumno intransigente, un paro estudiantil, etcétera).

No todas estas causas son debidas al responsable directo, de ahí que Deming insista en que sólo el 6 % del total de los errores son responsabilidad del mismo, y el 85 % lo es del sistema que afecta el proceso de prestación de los servicios.

Estas causas afectan el 15 % de los pocos vitales, son generalmente fáciles de encontrar, con o sin ayuda del análisis estadístico del proceso y, una vez detectadas, generalmente son fáciles de eliminar si la empresa tiene decisión sobre las mismas.

Pasos para aplicar un gráfico de control:

- a) Identifique el proceso de la prestación del servicio.
- b) Determine la norma del proceso y los límites máximo y mínimo.
- c) Obtenga periódicamente los datos del comportamiento del proceso.
- d) Grafique los datos obtenidos.
- e) Identifique los datos que están fuera de los límites de control, su tendencia y sus posibles causas.
- f) Ataque las posibles causas más importantes.

## 4.2 EL DIAGRAMA DE FLUJO.

Consiste en presentar gráficamente el desarrollo de un proceso y se utiliza para que todos entiendan rápidamente en que consiste el mismo.

Cuando se busca mejorar un proceso, es conveniente iniciarlo trazando un diagrama de flujo del mismo para que todos entiendan en que consiste y hablen un sólo lenguaje al respecto.

El empezar determinando cómo debe funcionar el proceso, para luego trazar en forma gráfica cómo está funcionando en realidad puede ayudar a descubrir fallas tales como la duplicidad, la ineficiencia y las malas interpretaciones.

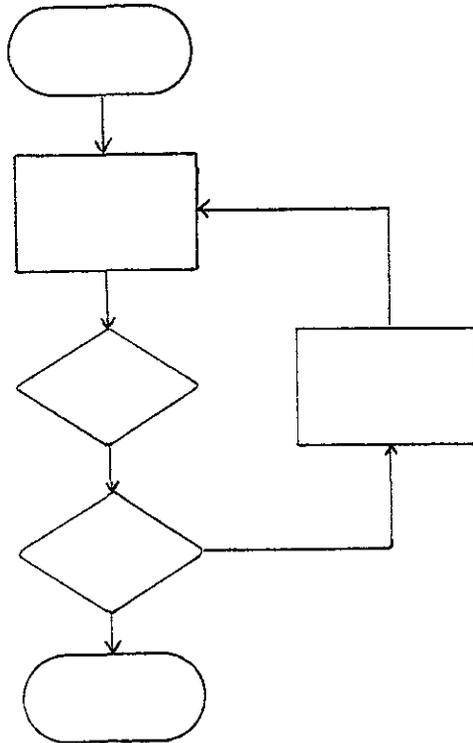


Diagrama de flujo.

Los símbolos más usados actualmente en el diagrama de flujo se han simplificado a los siguientes:

**Símbolo de inicio y de término del proceso:** es un rectángulo redondeado con las palabras inicio o fin dentro del símbolo.

**Símbolo de actividad:** es un rectángulo, dentro del cual se describe brevemente la actividad que se indica.

**Símbolo de decisión:** es un rombo con una pregunta dentro, a partir de éste, el proceso se ramifica de acuerdo a las respuestas posibles, (generalmente son sí y no) cada camino se señala de acuerdo con la respuesta.

**Líneas de flujo:** son flechas que conectan elementos del proceso, la punta de la flecha indica la dirección del flujo del proceso.

**Conector:** se utiliza un círculo para indicar el fin o el principio de una página que conecta con otra, el número de la página que procede o precede se coloca dentro del círculo.

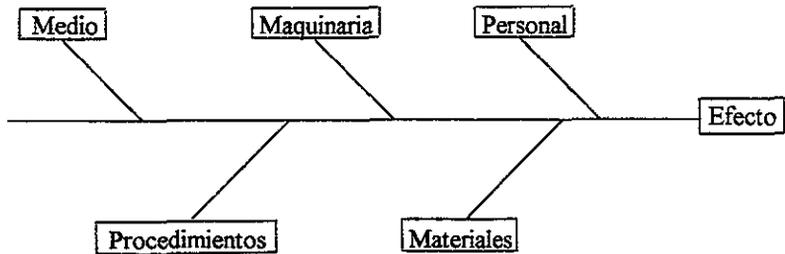
**Pasos para diseñar un diagrama de flujo.**

- a) Identifique el proceso de la prestación del servicio.
- b) Determine el inicio y fin del mismo.
- c) Señale las actividades de que se compone.
- e) Describa las actividades precisando equipo, personal y tiempo utilizado.
- f) Grafique el proceso utilizando los símbolos.

#### 4.3 EL DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO.

Originalmente llamado lluvia de ideas, también conocido como diagrama espina de pescado, por su forma y diagrama de Ishikawa en honor al doctor Kaoru Ishikawa quien le dio la forma actual.

Busca graficar las causas que influyen en el resultado de un proceso, se usa para determinar los factores que pueden afectar una determinada situación, colocando el efecto en la parte de arriba y de abajo del diagrama.



Entre los grandes apartados o categorías de las causas que se analizan están los siguientes:

Personal  
 Maquinaria  
 Medio ambiente  
 Materiales y  
 Procedimientos.

Según Ishikawa, el proceso:

Además de creativo es educativo, ya que genera una discusión en la que todos aprenden de los demás.

Ayuda a concentrarse en el tema que se discute, reduciendo quejas y discusiones que no vienen al caso.

Genera una búsqueda activa de la causa y dirige hacia el área donde se deben recopilar los datos.

Pasos para implementar un diagrama causa - efecto:

- a) Identifique el problema.
- b) Clasifique las principales causas del problema en las categorías.
- c) Divida las causas principales en sus posibles componentes.
- d) Indique el peso relativo de las posibles causas en cuanto a su grado de influencia en el problema.
- e) Ataque las posibles causas más importantes.

#### 4.4 EL DIAGRAMA DE PARETO.

Se usa para separar a los pocos vitales de los muchos útiles, principio atribuido al economista Italiano Vilfredo Pareto.

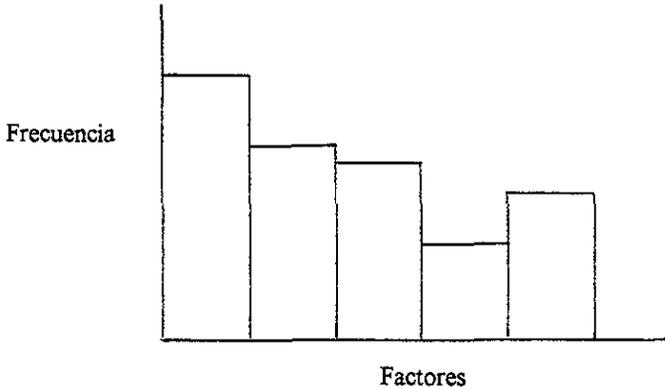


Diagrama de Pareto

Con él se visualizan rápidamente los factores más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de las causas a atacar, pues generalmente se obtienen más beneficios atacando primero el factor que incide más en el resultado.

En otras palabras, facilita el identificar los problemas más importantes en cuanto a la frecuencia, el tiempo y el costo.

Pasos para aplicar un Pareto:

- a) Identifique el problema que va a ser evaluado.
- b) Clasifique y enumere la información de acuerdo al tipo de problema o causa que lo origina.
- c) Grafique en forma descendente de acuerdo a la frecuencia, el tiempo, el costo del problema o la causa que lo origina.
- d) Identificar la causa que se repite más veces, la que causa más retrasos o la que origina más pérdidas.
- e) Enfóquese a atacar esa causa.

#### 4.5 EL GRAFICO DE TENDENCIA.

Al igual que el gráfico de control, consiste en un sistema de coordenadas en cuyo eje vertical se indica el tiempo y en el vertical las mediciones efectuadas. Los puntos se unen mediante líneas. Es quizá la más sencilla de las técnicas estadísticas.

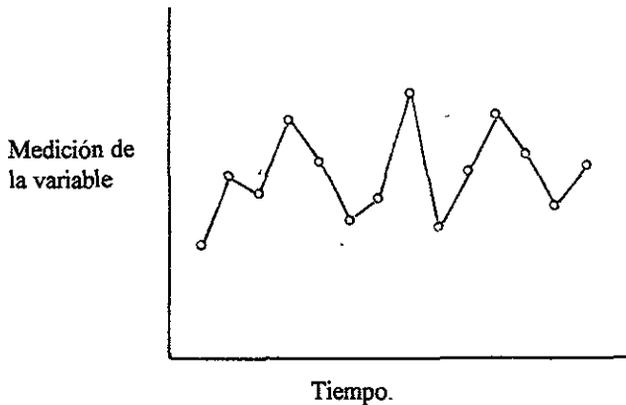


Gráfico de tendencia.

En el gráfico de tendencia se representan los datos en forma gráfica a través de un período de tiempo con objeto de conocer su tendencia, es llamado también gráfico de línea.

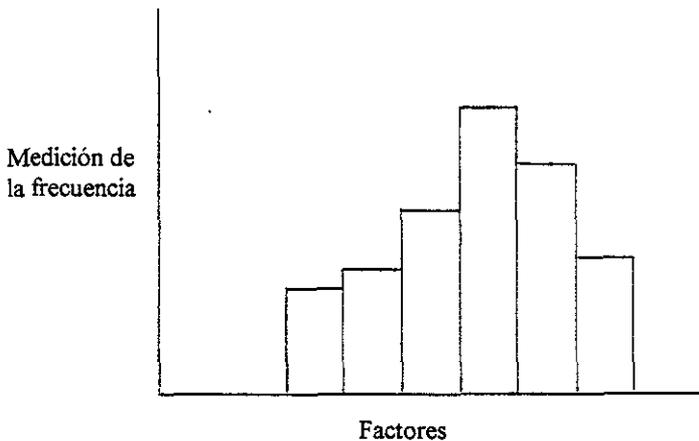
Pasos para aplicar un gráfico de tendencia:

- Identifique el problema.
- Obtenga periódicamente los datos del comportamiento del problema.
- Grafique los datos obtenidos.
- Una los puntos de ocurrencia del problema con líneas rectas.
- Identifique los datos que están fuera de la tendencia deseada y sus posibles causas.
- Ataque las posibles causas más importantes

#### 4.6 EL HISTOGRAMA.

Se usa para representar rápidamente la frecuencia con que algo sucede, conjuntando y presentando los datos de acuerdo a su ocurrencia, con lo cual se puede apreciar el conjunto y su variabilidad. También se le conoce como diagrama de distribución de frecuencia. Se utiliza para mostrar la tendencia de los datos medidos de un factor relevante.

Se gráfica en unas coordenadas, cuyo eje horizontal se decide de acuerdo con las fronteras de clase, mientras que el vertical se gradúa para medir la frecuencia de las diferentes clases.



Histograma

Pasos para aplicar un histograma.

- Obtenga la información, cuidando de que sean aproximadamente 50 o 100 datos.
- Obtenga el dato mayor y el dato menor.
- Determine la diferencia entre estos datos, divídala entre 10 y aproxime el número entero más cercano. Esto determinará el tamaño y las fronteras de los intervalos.
- Determine cada uno de los intervalos partiendo del dato menor y aumentándole el tamaño del intervalo.
- Registre el número de datos que caen en cada intervalo.
- Grafique en barras.

#### 4.7 EL DIAGRAMA DE DISPERSION.

Es un método para representar en forma gráfica la relación entre dos variables (si el comportamiento de una influye o no en el comportamiento de la otra, y, si influye, en qué medida lo hace).

Se utiliza para encontrar las relaciones entre dos variables o para encontrar relaciones causa - efecto.

En el eje vertical de las coordenadas, se representa una variable (el efecto) y en el eje horizontal la otra (la causa).

Si hay correlación, ésta puede ser positiva, es decir, cuando al crecer una variable, la otra también lo hace, o negativa, en el caso de que al crecer una, la otra disminuye.

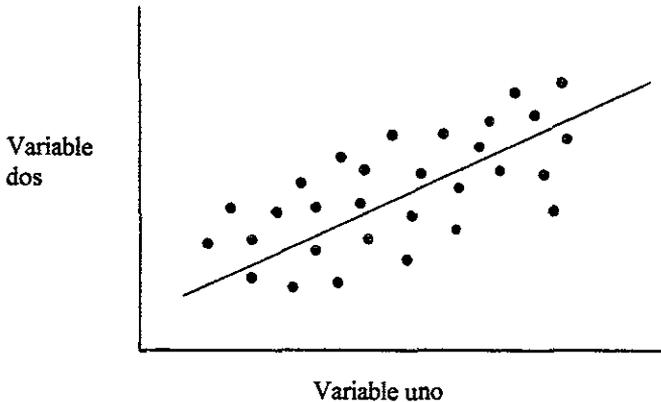


Diagrama de dispersión.

Pasos para elaborar un diagrama de dispersión:

- a) Obtenga por lo menos 30 pares de valores de las variables que están siendo investigadas.
- b) Analice los rangos dentro de los cuales se encuentran los valores y úselos para determinar las escalas de los ejes X (causa) y Y (efecto).
- c) Grafique los datos.
- d) Decida si existe o no correlación.
- e) Actúe sobre la causa cuando sea necesario.

# **APENDICE.**

## **VOCABULARIO.**

### **TERMINOS GENERALES.**

**-ELEMENTO:**

Cualquier ente que puede ser descrito y considerado individualmente.

**-PROCESO:**

Conjunto interrelacionado de recursos y actividades que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

**-PROCEDIMIENTO:**

Forma específica de desarrollar una actividad.

**-PRODUCTO:**

El resultado de actividades o procesos.

**-SERVICIO:**

Es el resultado generado por actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente y por las actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente.

**-PRESTACION DEL SERVICIO:**

Aquellas actividades del proveedor necesarias para proveer el servicio.

**-ORGANIZACION:**

Una compañía, corporación, firma, empresa o institución o parte de la misma, ya sea incorporada o no, pública o privada que tiene funciones y administración propia.

**-ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:**

Las responsabilidades, autoridades y relaciones, configuradas de acuerdo a una estructura, a través de la cual una organización desempeña sus funciones.

**-CLIENTE:**

El receptor de un producto suministrado por el proveedor.

**-PROVEEDOR:**

Organización que suministra un producto al cliente.

**-COMPRADOR:**

Cliente en una situación contractual.

**-CONTRATISTA:**

Proveedor en una situación contractual.

**-SUBCONTRATISTA:**

Organización que suministra un producto al proveedor.

## TERMINOS RELATIVOS A LA CALIDAD.

### -CALIDAD:

Conjunto de características de un elemento, que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

### -GRADO:

Una categoría o clasificación dada a elementos que tienen el mismo uso funcional, pero diferentes requisitos para la calidad.

### -REQUISITOS PARA LA CALIDAD:

Una expresión de las necesidades del cliente o su traducción dentro de un conjunto de requisitos establecidos cuantitativa o cualitativamente para las características de un elemento, a fin de permitir su realización y examen.

### -REQUISITOS DE LA SOCIEDAD:

Son obligaciones resultantes de leyes, reglamentos, reglas, códigos, estatutos y otras consideraciones.

### -SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO:

Conjunto de propiedades que describen la disponibilidad y los factores que la condicionan: confiabilidad, facilidad y logística de mantenimiento.

### -COMPATIBILIDAD:

La aptitud de los elementos para ser usados en conjunto, bajo condiciones específicas para cumplir requisitos pertinentes.

### -INTERCAMBIABILIDAD:

La aptitud de un elemento para ser usado en lugar de otro, sin modificación, para cumplir los mismos requisitos.

### -SEGURIDAD:

Estado en el cual el riesgo de daño personal o material, esta limitado a un nivel aceptable.

**-CONFORMIDAD:**

Cumplimiento de los requisitos especificados.

**-NO CONFORMIDAD:**

Incumplimiento de un requisito especificado.

**-DEFECTO:**

Incumplimiento de un requisito de uso intencionado o de una expectativa razonable, incluyendo lo concerniente a seguridad.

**-RESPONSABILIDAD LEGAL ATRIBUIBLE AL PRODUCTO:**

Término genérico usado para describir la obligación de un producto o de otros, para restituir y/o indemnizar las pérdidas relativas a daños personales, materiales u otros perjuicios causados por un producto.

**-PROCESO DE CALIFICACION:**

Proceso para demostrar que un elemento es capaz de cumplir con los requisitos especificados.

**-CALIFICADO:**

Estado que se le da a un elemento cuando se ha demostrado que este es capaz de cumplir con los requisitos especificados.

**-INSPECCION:**

Una actividad tal como la medición, comprobación, prueba o comparación de una o más características de un elemento y confrontar los resultados con los requisitos especificados, a fin de establecer el logro de la conformidad para cada una de estas características.

**-AUTOINSPECCION:**

Inspección del trabajo desarrollado, por el ejecutor de ese trabajo, conforme a reglas especificadas.

**-VERIFICACION:**

Confirmación del cumplimiento de los requisitos especificados por medio del examen y aporte de evidencia objetiva.

**-VALIDACION:**

Confirmación del cumplimiento de los requisitos particulares para un uso intencionado propuesto, por medio del examen y aporte de evidencia objetiva.

**-EVIDENCIA OBJETIVA:**

Información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de observación, medición, prueba u otros medios.

## TERMINOS RELATIVOS AL SISTEMA DE CALIDAD.

### -POLITICA DE CALIDAD:

Directrices y objetivos generales de una organización, concernientes a la calidad, los cuales son formalmente expresados por la alta dirección.

### -ADMINISTRACION DE LA CALIDAD:

Conjunto de actividades de la función general de administración que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades, y la implantación de éstos por medios tales como planeación de la calidad, el control de calidad, aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad.

### -PLANEACION DE LA CALIDAD:

Son las actividades que determinan los objetivos y requisitos para la calidad, así como los requisitos para la implantación de los elementos del sistema de calidad.

### -CONTROL DE CALIDAD:

Técnicas y actividades de carácter operacional, utilizadas para cumplir los requisitos para la calidad.

### -ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:

Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad, y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.

### -SISTEMA DE CALIDAD:

Es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de la calidad.

### -ADMINISTRACION PARA LA CALIDAD TOTAL:

Forma de administrar una organización centrada en la calidad basado en la participación de todos sus miembros, y orientada al éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y en beneficio de todos los miembros de la organización y de la sociedad.

**-MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD:**

Son las acciones tomadas en toda la organización, para incrementar la efectividad y la eficiencia de las actividades y los procesos, a fin de proveer beneficios adicionales, tanto para la organización como para sus clientes.

**-REVISION DE LA DIRECCION:**

Evaluación formal efectuada por la alta dirección, del estado y adecuación del sistema de calidad en relación con la política de calidad y objetivos.

**-REVISION DEL CONTRATO:**

Son las acciones sistemáticas efectuadas por el proveedor antes de firmar el contrato, para garantizar que los requisitos para la calidad son definidos adecuadamente, sin ambigüedad, son documentados y pueden ser realizados por el proveedor.

**-REVISION DEL DISEÑO:**

Examen documentado, completo y sistemático de un diseño para evaluar su capacidad de satisfacer los requisitos para la calidad, identificar problemas, si existieran, y proponer el desarrollo de soluciones.

**-MANUAL DE CALIDAD:**

Es un documento que establece la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización.

**-PLAN DE CALIDAD:**

Un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.

**-ESPECIFICACION:**

Un documento que establece requisitos.

**-REGISTRO:**

Un documento que provee evidencia objetiva de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos.

**-RASTREABILIDAD:**

La habilidad para rastrear la historia, aplicación o localización de un elemento, por medio de identificaciones registradas.

## TERMINOS RELATIVOS A HERRAMIENTAS Y TECNICAS.

### -CICLO DE CALIDAD:

Modelo conceptual de actividades interdependientes que influyen sobre la calidad en diferentes fases, que van desde la identificación de las necesidades hasta la evaluación de como han sido satisfechas.

### -COSTOS RELATIVOS A LA CALIDAD:

Son los costos en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria y proporcionar confianza, así como las pérdidas incurridas cuando no se logra la calidad satisfactoria.

### -PERDIDAS RELATIVAS A LA CALIDAD:

Son las pérdidas causadas por la falta de aprovechamiento de la potencialidad de los recursos en procesos y actividades.

### -MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Conjunto de requisitos normalizados o seleccionados de un sistema de calidad, combinados para satisfacer las necesidades de aseguramiento de la calidad en una situación dada.

### -GRADO DE DEMOSTRACION:

Extensión de la evidencia suministrada para dar confianza de que los requisitos especificados son cumplidos.

### -EVALUACION DE LA CALIDAD:

Un análisis sistemático con el fin de determinar en que medida un elemento es capaz de satisfacer los requisitos especificados.

### -SUPERVISION DE LA CALIDAD:

Supervisión y verificación continua del estado de un elemento y el análisis de los registros para asegurar que los requisitos especificados están siendo cumplidos.

**-PUNTO DE ESPERA:**

Punto definido en la documentación adecuada, después del cual no procede ninguna actividad sin la aprobación de la organización o autoridad designada.

**-AUDITORIAS DE CALIDAD.**

Análisis sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen las disposiciones establecidas y si estas son implantadas eficazmente y son apropiadas para alcanzar los objetivos

**-OBSERVACION DE AUDITORIA DE CALIDAD:**

Declaración de un hecho efectuado durante una auditoría de calidad y soportado por evidencia objetiva.

**-AUDITOR DE CALIDAD:**

Persona calificada para realizar auditorias de calidad.

**-AUDITADO:**

Organización a ser auditada.

**-ACCION PREVENTIVA:**

Acción tomada para eliminar las causas potenciales de no-conformidades, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia.

**-ACCION CORRECTIVA:**

Acción tomada para eliminar las causas de una no-conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia.

**-DISPOSICION DE UNA NO CONFORMIDAD:**

Acción tomada para tratar un elemento no conforme, a fin de resolver la no-conformidad.

**-PRODUCCION PERMITIDA / DESVIACION PERMITIDA:**

Autorización escrita para desviarse de los requisitos especificados originalmente para un producto, antes de su producción.

**-CONCESION:**

Autorización escrita para usar o liberar un producto que no cumple con los requisitos especificados.

**-REPARACION:**

Acción tomada sobre un producto no conforme de manera que satisfaga los requisitos de uso intencionado, aunque sea necesariamente conforme a los requisitos originalmente especificados.

**-RETRABAJO:**

Acción tomada sobre un producto no-conforme a fin de que cumpla con los requisitos especificados.

## CONCLUSIONES.

Una vez completo este breve análisis de la implementación de un sistema de calidad, en el laboratorio de termofluidos, a través de la adopción de un manual de calidad, se pueden hacer varias observaciones:

\* En primer lugar, el obstáculo a vencer para la implementación de un sistema de calidad, es cambiar la forma de pensar de la gente, ya que muchas personas lo ven como una imposición por parte de la dirección, no como una herramienta que nos puede (y de hecho nos debe) facilitar el trabajo, al delimitar claramente las responsabilidades de cada quien, los pasos a seguir en el desempeño de las labores, y al disponer de un registro de actividades, todo ello, con el fin de controlar el proceso enseñanza-aprendizaje.

\* La implantación de un sistema de calidad no requiere cambiar los procesos y métodos existentes, lo que si es necesario es documentar el proceso existente, una vez documentado se puede ejecutar un análisis aplicando métodos estadísticos, mismos que nos brindarán información cuantitativa y cualitativa, lo que nos permitirá tomar una decisión objetiva, en vez de efectuar suposiciones subjetivas.

\* La elección del responsable de control de calidad, debe efectuarse tomando en cuenta no sólo su formación académica, si no también sus aptitudes personales, siendo de preferencia una persona con sentido común, tenaz, que tenga interés, diplomático, analítico, honesto, disciplinado, inquisitivo, comunicativo a todos los niveles, entre otras. Esto con el fin de que sea capaz de coordinar el trabajo de todo el personal implicado, comunicar a todos los niveles, en especial al jefe de la sección mecánica y a la dirección, los avances y las no conformidades que se presenten durante el funcionamiento del sistema, y tener el suficiente conocimiento del mismo para hacer propuestas que conduzcan a una mejor aplicación del mismo, no debemos olvidar que debe contar con el apoyo decidido de sus superiores.

\* La implantación de un sistema de calidad, a través de un manual de calidad, como primera etapa, dentro del laboratorio de termofluidos, le brindará a la Facultad la capacidad de poder cumplir con las especificaciones emitidas por los consejos acreditadores, y de esta forma, más adelante poder obtener la certificación, esto con el objeto de seguir siendo competitiva, ya que dentro de algunos años, prácticamente será necesario que las instituciones educativas a nivel superior, cuenten con su respectiva certificación, debido al proceso de globalización que se está dando en estos momentos.

\* La aplicación de las normas ISO se da en empresas comerciales, industriales y de servicios, cayendo las instituciones educativas en esta última categoría, su flexibilidad es *determinante para ser el marco de referencia mundial al cual, cada vez más empresas recurren*, con el fin de disponer de una base sólida, que sea común a cualquier persona, en cualquier parte del mundo.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1.- ISO 9000.

Autor: Brian Rothery, editorial Panorama, México 1993.

2.- La calidad en el servicio.

Autor: Carlos Colunga Dávila, editorial Panorama, México 1995.

3.- Juran y el liderazgo para la calidad.

Autor. J. M. Juran, editorial Díaz de Santos.

4.- Marks Manual del Ingeniero Mecánico.

Volumen III, Autores: Theodore Baumeister, Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister III, editorial McGraw-Hill, México, 1996.