

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD PARA LA
REALIZACIÓN DE PRUEBAS EN EL LABORATORIO DE FLUIDOS BASADOS
EN LA NORMA NTC ISO 17025 DE 2005.**

**RAFAEL GONZALEZ ORTEGÓN
CAROL CRISTINA TORRADO CARVAJAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2009

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LA
REALIZACIÓN DE PRUEBAS EN EL LABORATORIO DE FLUIDOS BASADOS
EN LA NORMA NTC ISO 17025 DE 2005.**

**RAFAEL GONZALEZ ORTEGÓN
CAROL CRISTINA TORRADO CARVAJAL**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE PETRÓLEOS**

**DIRECTOR
CESAR AUGUSTO PINEDA GÓMEZ
INGENIERO DE PETRÓLEOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2009

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a:

Al ingeniero Cesar Pineda, por sus consejos, colaboración y voto de confianza en nosotros

A la ingeniera Olga Patricia Ortiz nuestra guía y tutora en este proyecto

A Mario López por su colaboración y compromiso con el desarrollo de nuestro proyecto

A Andrea Herrera por colaborarnos con sus asesorías y por su amistad.

A la señora Bertha Pacheco por poner su grano de arena con nosotros.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá quien con su fortaleza me ha enseñado a cumplir aunque falten las fuerzas, por su apoyo incondicional a pesar de todo y por su amor.

A mi papá quien es la fuente de muchas alegrías.

A mis hermanos Kata, Norma y Nando, en los cuales he encontrado un apoyo y a quienes quiero mucho.

A mi oso Yeciht, que me ha apoyado incondicionalmente en todos estos años.

A mi hijo TOMASITO por llegar a mi vida y por ser tan especial.

A mi familia por ayudarme en innumerables ocasiones y darme apoyo.

A la familia Palma Pacheco por su apoyo incondicional.

A los amigos especiales que tengo la fortuna de tener.

A don Armando por la paciencia y el estímulo.

A las personas que de una u otra forma me ayudaron a cumplir con mi sueño.

AGRADECIMIENTOS

Expreso esta alegría que tengo:

A DIOS, por ser el camino de mi vida, mi luz, siempre cuento con El.

A mi mamá que creyó en mí, aun cuando yo no tenía ni fuerzas de seguir, por ser mi fe y mi esperanza, porque más que este sea un triunfo mío, es de ella, la única persona que siempre vio lo bueno en mi, sin importar cuánto le haya fallado. Te amo mi mamá, esto es para ti.

A Dani mi mejor amigo, gracias a Dios por estar conmigo, por contar con tu aliento y alegría, espero ser un buen ejemplo para ti.

A Betty por escogerme como su amigo y cómplice.

A mis amigas todas forman parte de mi vida, siempre cuento con ellas, con su sonrisa.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	2
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 ALCANCE	2
1.4 JUSTIFICACIÓN	3
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	7
2.2 DESCRIPCIÓN NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005 “REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN”.	9 9 9
2.3 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	9
2.4 REFERENCIAS NORMATIVAS	10
2.5 DEFINICIONES	11
2.6 REQUISITOS DE LA GESTIÓN	11
2.7 REQUISITOS TÉCNICOS	12
2.8 RELACIÓN ENTRE LA NORMA NTC-ISO 9001 Y LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025	12 12
2.9 PROCESO DE CERTIFICACION	13
2.10 PROCESO DE ACREDITACION	14
2.10.1 Descripción del proceso de acreditación.	14
3. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE FLUIDOS	18
3.1 ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS	18
3.1.1 Misión de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.	18
3.1.2 Visión de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.	19

3.1.3 Organigrama de la Universidad Industrial de Santander	20
3.1.4 Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos	21
3.1.5 Organigrama del Laboratorio de Fluidos	22
3.2 MISIÓN DEL LABORATORIO	22
3.3 VISIÓN DEL LABORATORIO	22
3.4 POLITICA DEL LABORATORIO	23
3.5 PRUEBAS REALIZADAS EN EL LABORATORIO	23
3.5.1 Agua y Sedimentos	23
3.5.2 Gravedad API.	24
3.5.3 Salinidad en crudos.	24
3.5.4 Viscosidad Saybolt y cinemática.	25
3.5.5 Punto de relampagueo y fuego.	25
3.5.6 Prueba de la botella.	26
3.5.7 Punto de fluidez.	26
3.5.8 Presión de vapor Reid.	27
4. DISEÑO DEL PROYECTO	28
4.1 PLANEAR	29
4.2. HACER	29
4.3 VERIFICAR	30
4.4 ACTUAR	31
5. DIAGNÓSTICO DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DEL LABORATORIO	32
5.1 EJECUCIÓN DEL DIAGNÓSTICO	32
5.2 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	59
5.3 ACCIONES CORRECTIVAS	61
6. SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACION	62
7. DOCUMENTACION DEL SGC	63
7.1 METODOLOGIA UTILIZADA EN LA DOCUMENTACION	63
7.2. ELABORACION DE LA DOCUMENTACION	65
7.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACION	72
7.3.1 Manual de calidad.	72

7.3.2 Manual de funciones.	76
7.3.3 Manual de procedimientos.	76
8. IMPLEMENTACION	81
8.1 PROCESO DE IMPLEMENTACION	81
8.2 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE IMPLEMENTACION	82
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Estado de cumplimiento de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005	32
Tabla 2. Lista de chequeo para la etapa de diagnóstico inicial del laboratorio de fluidos	33
Tabla 3. No conformidades con respecto a los requisitos de gestión (cap. 4) de la norma ntc-iso 17025:2005	59
Tabla 4. No conformidades con respecto a los requisitos técnicos (cap. 5) de la norma ntc-iso 17025:2005	60
Tabla 5. Objetivos e indicadores de calidad	75

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la Universidad Industrial de Santander	21
Figura 2. Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos	21
Figura 3. Organigrama del Laboratorio de Fluidos	22
Figura 5. Ciclo PHVA.	28
Figura 6. Estructura de la documentación.	72

ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. MANUAL DE CALIDAD	91
ANEXO B. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	1
ANEXO C. MANUAL DE FUNCIONES	1
ANEXO D. PLANO FÍSICO DEL LABORATORIO DE FLUIDOS	17
ANEXO E. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL CURSO DE AUDITORÍA CAROL TORRADO CARVAJAL	19
ANEXO F. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL CURSO DE AUDITORÍA MARIO TORRES LÓPEZ	20
ANEXO G. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL DIPLOMADO AUDITORES INTERNOS RAFAEL GONZÁLEZ ORTEGÓN	21

RESUMEN

TITULO: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS EN EL LABORATORIO DE FLUIDOS BASADOS EN LA NORMA NTC ISO 17025 DE 2005*.

AUTORES:

GONZALEZ ORTEGON, Rafael
TORRADO CARVAJAL, Carol Cristina **

PALABRAS CLAVES:

Sistema de Gestión de la Calidad, NTC-ISO/IEC 17025:2005, Laboratorio, Ciclo PHVA.

DESCRIPCIÓN:

Los laboratorios de la Universidad industrial de Santander, han sentido la necesidad de implementar un Sistema de Calidad que asegure la confiabilidad de sus resultados. Este proyecto presenta el proceso que se llevó a cabo para poder documentar e implementar el SGC en el Laboratorio de Fluidos con el objetivo de cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Internacional NTC ISO/IEC 17025:2005.

Se hace una introducción en el tema de las Normas Internacionales de Calidad vigentes incluyendo la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005; la importancia de mantener actualizado el SGC implementado consiguiendo con esto cumplir con las expectativas de los clientes.

Esta Norma se establece como guía para la evaluación de la conformidad de los requisitos para calidad, eficacia, eficiencia y competencia aplicable a todos los laboratorios, independientemente de la naturaleza del ensayo que se realice.

Además proporciona herramientas y la estructura necesaria para que el laboratorio de fluidos pueda generar confianza en sus ensayos a sus clientes mejorando su competitividad y productividad.

El proceso empieza haciendo el diagnóstico del Laboratorio con respecto al estado de cumplimiento de los requisitos de la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005 y el respectivo plan basándose en el Ciclo de Mejora Continua PHVA para desarrollar la documentación del SGC y su implementación; presentando al final las conclusiones del trabajo y dejando los soportes para auditorías futuras.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director. Ing. PINEDA, Cesar Augusto

ABSTRACT

TITLE: IMPLEMENTATION OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE QUALITY FOR THE TESTING IN THE LABORATORY OF FLUIDS BASED ON THE NORMA NTC ISO/IEC 17025:2005^{*}.

AUTHORS:

GONZALEZ ORTEGON, Rafael
TORRADO CARVAJAL, Carol Cristina **

KEY WORDS:

MANAGEMENT SYSTEM OF THE QUALITY, NTC ISO/IEC 17025:2005, LABORATORY, IMPLEMENTING CYCLE.

DESCRIPTION:

The laboratories of the industrial University of Santander, they have felt the need to implement a Quality system that assures the reliability your results. This project presents the process that was carried out in order to document and implement the SGC in the Laboratory of Fluids with the objective of complying with the requirements established by the norm NTC ISO/IEC 17025:2005.

Is an introduction on the issue of International Standards of Quality valid including the norm NTC ISO/IEC 17025:2005; the importance of maintaining the SGC implemented successfully with this meet the expectations of customers.

This Norm establishes as guide for the evaluation of the conformity of the requirements for quality, efficiency, efficiency and competence applicable in all the laboratories, independently of the nature of the test that is realized. In addition it provides tools and the necessary structure in order that the laboratory of fluids could generate confidence in your tests to his clients improving your competitiveness and productivity.

The process begins with the laboratory diagnosis with respect to the state of compliance with the requirements of the norm NTC ISO/IEC 17025:2005 and the respective plan based on the cycle of Continuous Improvement implementing to develop the documentation of SGC and its implementation; Presenting the final conclusions of the work and leaving the support for future audits.

* Project of grade

** Faculty of Physicochemical Engineerings, School of Engineering oil. Director. Ing. PINEDA, Cesar Augusto

INTRODUCCIÓN

En el Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos se realizan pruebas para determinar diferentes propiedades de las muestras de hidrocarburos que son evaluadas allí. Con el fin de asegurar la validez técnica y calidad de los resultados del laboratorio se identificó la necesidad de implementar la Norma *NTC ISO/ IEC 17025:2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”* y con ello, buscar la acreditación del Laboratorio y la certificación del mismo.

Acreditar el Laboratorio, es una manera de determinar la competencia del mismo para efectuar un tipo de pruebas específicas. En este momento, el Laboratorio cuenta con personal calificado, los equipos y la infraestructura para realizar dicha acreditación.

La implementación de la norma se hace a través del diagnóstico del Laboratorio a partir de la recopilación de información y después de conocer su estado con base en el cumplimiento de los requisitos de la norma *NTC ISO/IEC 17025:2005* se procede a diseñar un plan basado en el Ciclo de Mejora Continua PHVA para documentar e implementar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) el cual es un apoyo en el mejoramiento de la calidad de las pruebas y de los resultados de las mismas.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar el Sistema de Gestión de la Calidad para la realización de pruebas en el Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander con base en la Norma *NTC ISO/IEC 17025:2005. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración"*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del Laboratorio de Fluidos para identificar y determinar las condiciones actuales de operación y sus necesidades en función de hacer posible la implementación de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005.
- Diseñar y documentar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para el Laboratorio de Fluidos.
- Capacitar y sensibilizar al personal de acuerdo con la norma NTC ISO/IEC 17025:2005, para el adecuado funcionamiento del laboratorio.

1.3 ALCANCE

En este proyecto se desarrollarán las fases de documentación e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en los requerimientos de la Norma

NTC ISO/IEC 17025:2005 para las pruebas realizadas en el Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos. Las pruebas realizadas en el laboratorio son: agua y sedimentos, gravedad API, salinidad en crudos, viscosidad Saybolt y cinemática, punto de relampagueo y fuego, tratamiento químico de emulsiones crudo-agua, punto de fluidez y presión de vapor Reid.

En el proceso se incluyen la planeación de actividades después de realizar el diagnóstico a través de la recopilación de información acerca del laboratorio y las actividades realizadas diariamente en él, y por último el diseño de los documentos pertinentes para llevar a cabo la implementación del SGC, todo esto siguiendo los pasos del ciclo de mejora continua PHVA, donde:

- P es planear: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- H es hacer: implementación de los procesos.
- V es verificar: realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos vs las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados.
- A es actuar: tomar acciones correctivas, preventivas o de mejora para optimizar continuamente el desarrollo de los procesos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Obtener una mayor eficiencia técnica y calidad de resultados en las pruebas realizadas en el Laboratorio, es la razón que motiva a la Escuela de Ingeniería de

Petróleos a implementar un Sistema de Gestión de la Calidad en su Laboratorio de Fluidos y que éste permita al personal encargado, a los estudiantes del programa y a las empresas que eventualmente requieran sus servicios, reconocer la idoneidad del mismo en el área.

Teniendo en cuenta el proceso de acreditación institucional en el que se encuentra la Universidad Industrial de Santander, y según los lineamientos generales emanados del Acuerdo No. 015 del 11 de abril de 2000 del Consejo Superior, por el cual se aprobó el proyecto institucional de la universidad, en el que se plasman las políticas institucionales que debe asumir la comunidad para un mejor desarrollo en el compromiso de sus acciones, se hacen manifiestas las necesidades de establecer pautas de calidad en todos los procesos derivados de su funcionamiento, entre los que se destacan sin lugar a duda el funcionamiento de sus laboratorios.

Desde esta perspectiva, el Laboratorio de Fluidos ha sido perceptible a los cambios en que se encuentra la universidad y ante la necesidad de mantenerse en un campo altamente competitivo en los servicios que ofrece, desea proyectar la manera adecuada de lograr la acreditación de los procesos que allí se desarrollan, de la mano de las personas que trabajan en él, para mantener un estándar de calidad de los servicios que presta, no solamente como un fin para sí mismo, sino como una forma de dar cumplimiento a las políticas institucionales.

2. MARCO TEÓRICO

Para desarrollar este proyecto de grado, se hizo necesario familiarizarse con la norma ISO 9001 y los conceptos que en ella se manejan, también manejar la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 y su relación con la norma ISO 9001.

La calidad se define como el conjunto de las características de un producto o servicio que cumple con las expectativas de un cliente, y ya que las expectativas pueden variar de un cliente a otro se hace necesario hacer una definición de requisitos especial para cada uno de ellos buscando satisfacer sus necesidades particulares.

La calidad también implica que el rendimiento, la rentabilidad y la aprobación en el mercado sean proporcionales al nivel de satisfacción del cliente.

Familia de Normas UNE-EN-ISO 9000:2008

UNE: Una norma española

EN: Norma Europea

ISO: Organización Internacional de Normalización

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional

NTC: Norma Técnica Colombiana.

La familia de normas UNE-EN-ISO 9000 versión 2008 está constituida por tres normas fundamentales complementadas con guías, informes y especificaciones técnicas.

Las tres normas básicas son:

- UNE-EN-ISO 9000:2008: describe los fundamentos del Sistema de Gestión de la Calidad y define la terminología para el mismo.
- UNE-EN-ISO 9001:2008: especifica los requisitos de un Sistema de Gestión de la Calidad que se pueden aplicar a cualquier organización que necesite demostrar su capacidad para cumplir con las expectativas del cliente en referencia al producto.
- UNE-EN-ISO 9004:2008: aporta pautas que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad, su objetivo es mejorar el desempeño de la organización para obtener la satisfacción del cliente y de cualquier parte interesada.

Este grupo de normas forman un conjunto de guías de Sistemas de Gestión de la Calidad y permiten la comprensión en el comercio nacional e internacional.

La Norma ISO 9001 ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 176 de ISO (Organización Internacional para la Estandarización) y contiene los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad que pueden utilizarse por las organizaciones para efectos de confianza interna y de certificación.

La Norma ISO 9001:2008 está organizada en ocho capítulos, los primeros son de carácter introductorio: declaraciones de principios, estructura, descripción de la empresa, requisitos generales, etc. y del capítulo cinco al ocho se centran en los procesos y en ellos se reúnen los requisitos para la implementación del sistema de calidad.

En seguida se relacionan los capítulos:

- Guías y descripciones generales, no se expresa ningún requisito
- Normativas de referencia
- Términos y definiciones

- Sistema de gestión: contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación
- Responsabilidades de la dirección: contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización entre los cuales está definir la política de calidad, cerciorarse que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, etc.
- Gestión de los recursos: la Norma reconoce tres tipos de recursos sobre los cuales se debe operar: recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo.
- Realización del producto: están contenidos los requisitos solamente productivos, desde la atención al cliente hasta la entrega del producto o servicio.
- Medición, análisis y mejora: aquí están los requisitos para los procesos que reúnen información, la analizan y que actúan en consecuencia.

2.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Es un conjunto de actividades y funciones orientadas a conseguir la calidad. Involucra a todas las estructuras de la organización en el cumplimiento de las expectativas del cliente.

Al decidir implementar el SGC la norma ISO 9001:2008 será la norma marco para todos los sistemas de gestión, ésta permite establecer cinco grupos de procesos presentes en cualquier organización y aplicables a cualquier SGC:

- Procesos del mantenimiento del SGC
- Procesos de la dirección
- Procesos de gestión de los recursos
- Procesos de Realización del producto/servicio

- Procesos de medición, corrección y mejora

La diferencia entre los distintos Sistemas de Gestión radica en los procesos de realización del producto/servicio

Se han establecido principios de gestión de la calidad como una referencia para conseguir un mejor desempeño de una organización buscando un éxito continuo.

Estos son los principios:

- Organización dirigida al cliente: es necesario comprender las necesidades y expectativas del cliente para estar en capacidad de cumplir con ellas y en lo posible excederlas.
- Liderazgo: la dirección debe conseguir que el personal de la organización esté involucrado en la consecución de los objetivos propuestos.
- Participación del personal: las habilidades del personal deben ser encaminadas a conseguir el objetivo de la organización.
- Enfoque basado en procesos: los recursos y las actividades relacionadas se deben gestionar como un proceso.
- Gestión basada en sistemas: se hace necesario identificar y gestionar un sistema de procesos para obtener mejores resultados en la organización.
- Mejora continua: para poder ser una organización competitiva en el mercado este debería ser un objetivo primordial de la misma.
- Toma de decisiones basada en hechos: a partir del análisis de datos e información previa se deben tomar las decisiones.
- Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor: se parte del hecho de que la organización y los proveedores tienen una relación interdependiente de la cual ambas parte obtienen beneficios.

2.2 DESCRIPCIÓN NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005 “REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN”.

Las normas a nivel internacional para conseguir la acreditación de laboratorios han sido las ediciones de la Guía ISO 25, después la Guía ISO/IEC 25 “Requisitos generales para la competencia técnica de los laboratorios de análisis”, o la Norma Europea EN 45001 “Criterios generales para el funcionamiento de los laboratorios de análisis”. Los dos documentos anteriores se fusionaron para darle paso en 1999 a la norma internacional ISO/IEC 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo”.

El 15 de mayo del 2005 la ISO publicó la versión 2005 de la norma ISO/IEC 17025 reemplazando la norma versión 1999.

La edición de 1999 hacía referencia a las Normas ISO 9001:1994 e ISO 9002:1994, ya que estas normas fueron reemplazadas por la Norma ISO 9001:2008 se hizo necesario ajustar la Norma ISO/IEC 17025

Esta norma contiene los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y/o calibración para demostrar que son competentes a la hora de generar resultados técnicamente válidos. Los laboratorios cuyo objetivo sea demostrar su competencia en el mercado nacional o internacional deben implementar esta norma en aras de un proceso de mejoramiento continuo y de un reconocimiento por parte de ILAC (Cooperación Internacional sobre Acreditación de Laboratorios).

2.3 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La norma NTC ISO/IEC 17025:2005 especifica los requerimientos generales para tener la competencia necesaria a la hora de llevar a cabo pruebas o calibraciones, incluyendo la toma de muestras. Esta norma cubre la realización de pruebas y el

desempeño de las calibraciones utilizando métodos normalizados, no normalizados, y a su vez métodos desarrollados por el propio laboratorio.

Es aplicable a todas aquellas organizaciones que llevan a cabo pruebas y/o calibraciones. Estas incluyen laboratorios donde las pruebas y/o calibraciones forman parte de la inspección o certificación del producto.

Esta Norma es aplicable a todos los laboratorios, sin importar la cantidad de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo o de calibración. Cuando un laboratorio no realiza una o varias de las actividades contempladas en esta Norma los requisitos de los apartados correspondientes no se aplican.

La Norma NTC ISO/IEC 17025:2005 es para el uso de laboratorios en el desarrollo de su sistema de manejo para la calidad, administración y operaciones técnicas, también para clientes de laboratorio, autoridades reguladoras, y organismos de acreditación que pueden usarla para confirmar o reconocer la competencia de los laboratorios.

2.4 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de la norma ISO/IEC 17025:2005.

ISO/IEC 17000, Evaluación de la conformidad – Vocabulario y principios generales.

VIM, Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología, publicado por BIPM, IEC, IFCC, ISO, UIPAP y OIML.

La norma ISO 9001:2008 es una referencia válida para utilizar pero teniendo en cuenta que se debe utilizar la más reciente.

2.5 DEFINICIONES

A los fines de la Norma 17025:2005 se aplican los términos y definiciones pertinentes de la Norma ISO/IEC 17000 y del VIM.

2.6 REQUISITOS DE LA GESTIÓN

En el capítulo 4 de la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005 se establecen requisitos necesarios para una gestión concreta de las actividades de calidad, administración y técnica del laboratorio. Se encuentran bajo los siguientes títulos:

- 4.1 Organización
- 4.2 Sistema de gestión
- 4.3 Control de los documentos
- 4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos
- 4.5 Subcontratación de ensayos y de calibraciones
- 4.6 Compras de servicios y de suministros
- 4.7 Servicio al cliente
- 4.8 Quejas
- 4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibración no conformes
- 4.10 Mejora
- 4.11 Acciones correctivas
- 4.12 Acciones preventivas
- 4.13 Control de los registros
- 4.14 Auditorías internas
- 4.15 Revisión por la dirección

2.7 REQUISITOS TÉCNICOS

En el capítulo 5 de la norma se establecen los requisitos para la competencia técnica en los ensayos y/o calibraciones que realiza el laboratorio. La competencia técnica se basa en tres pilares:

- Personal calificado
- Métodos normalizados o validados
- Instrumental calibrado y trazable a las unidades del Sistema Internacional SI

Los requisitos se encuentran en la Norma bajo los siguientes títulos:

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Personal
- 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales
- 5.4 Métodos de ensayo y/o calibración y validación de métodos
- 5.5 Equipo
- 5.6 Trazabilidad de las mediciones
- 5.7 Muestreo
- 5.8 Manejo de los elementos de ensayo y calibración
- 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración
- 5.10 Informes de resultados

2.8 RELACIÓN ENTRE LA NORMA NTC-ISO 9001 Y LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025

La tendencia actual de certificación/acreditación de los SGC en los laboratorios no se establece solo por las exigencias de los clientes sino que las organizaciones

han visto la necesidad de mejorar sus procesos y asegurar resultados técnicamente validos.

La aprobación del SGC implementado por el laboratorio con los requisitos de la Norma ISO 9001 no es una prueba por si sola de la competencia del laboratorio para producir resultados técnicamente válidos. En la Norma NTC ISO/IEC 17025 los procesos de realización del producto/servicio están en el numeral 5 “Requisitos Técnicos” e incluyen varios requisitos de competencias técnicas que no están contemplados en la Norma ISO 9001.

La Norma ISO 9001 ha limitado el número de procedimientos documentados requeridos a seis, dos de los cuales atañen a los procesos de mantenimiento del SGC y los otros cuatro a los procesos de medición, corrección y mejora; y no requiere documentar los procesos de realización del producto/servicio, por el contrario la Norma ISO/IEC 17025 requiere que se documenten todos los procesos del numeral 5 “Requisitos Técnicos”.

Los requisitos relacionados con los procesos de gestión de los recursos humanos y de infraestructura exigen mayor rigor asociado a la actividad llevada a cabo en el laboratorio en la Norma ISO/IEC 17025 que en la ISO 9001.

2.9 PROCESO DE CERTIFICACION

Es el proceso mediante el cual un tercero emite una declaración por escrito o por medio de un sello de conformidad, del cumplimiento de conformidad con requerimientos específicos de un producto, proceso o servicio.

2.10 PROCESO DE ACREDITACION

Es un procedimiento mediante el cual un cuerpo con autoridad emite un reconocimiento formal de la competencia de una organización o persona para realizar tareas específicas

La acreditación es una herramienta de mercadeo efectiva para organizaciones de pruebas, calibración y medición, y un pasaporte para presentar ofertas a contratistas que requieren laboratorios independientemente certificados¹

2.10.1 Descripción del proceso de acreditación.

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

La acreditación se debe basar en alcances de acreditación definidos de forma clara, precisa y sin ambigüedades que proporcionen tanto al cliente del OEC (Organismo de evaluación de la conformidad) acreditado como a otras partes interesadas una información concreta sobre la competencia técnica demostrada.

El OEC deberá definir el alcance para el que desea ser acreditado. ONAC Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (www.onac.org.co) limita las evaluaciones y la decisión de acreditación al alcance definido por el OEC.

El alcance se definirá con referencia a:

- El propio organismo de evaluación de la conformidad.

¹ Memorias ciclo de seminarios en acreditación de laboratorios con base en la norma NTC-ISO-IEC 17025. Bucaramanga 2004

- Lo que es el objeto de evaluación de la conformidad
- Los documentos normativos con los que se realiza la evaluación de la conformidad.

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Son aquellos requisitos que deben cumplir los organismos de evaluación de la conformidad para ser acreditadas por ONAC.

Estos requisitos serán de carácter general, aplicables a todas las acreditaciones, de carácter específico y complementarios de los generales, según sea el tipo de acreditación.

Los requisitos aplicables para acreditar el Laboratorio de Fluidos son los que se encuentran en la NTC 17025:2005

Estos requisitos se pueden complementar con los criterios de aplicación establecidos en los correspondientes documentos de Criterios Específicos de Acreditación (CEA) elaborados por ONAC de acuerdo, con lo establecido por los acuerdos internacionales de reconocimiento de la acreditación (ILAC o IAF) y acuerdos de reconocimiento mutuo regionales (IAAC) o por su propuesta y desarrollo con las partes interesadas.

SOLICITUD DE ACREDITACIÓN

Documentación necesaria:

Para solicitar la acreditación el solicitante debe conocer los siguientes documentos:

- Este procedimiento de acreditación

- Los documentos de criterios generales y específicos que sean aplicables.
- Las tarifas aplicables al proceso de acreditación

La documentación mencionada se puede obtener en el sitio web de ONAC o solicitándola directamente al ONAC.

Solicitud de acreditación:

La solicitud de acreditación la debe completar el OEC en el formulario de solicitud de acreditación correspondiente, en el que un representante legal del OEC:

- Define el alcance de la acreditación,
- Declara tener conocimiento del sistema de acreditación ONAC, de los derechos y obligaciones de los OEC acreditados.
- Efectúa la solicitud formal de la acreditación
- Se compromete a cumplir los requisitos de acreditación y las otras obligaciones de los OEC acreditados, a respetar el procedimiento de acreditación, y en particular, a recibir y prestar colaboración al equipo evaluador, permitiendo cualquier comprobación razonable para verificar el cumplimiento de los requisitos de acreditación, hacerse cargo de los gastos que ocasione cada evaluación y los que le correspondan como consecuencia de evaluaciones complementarias o extraordinarias.

En el caso de que un OEC solicite la acreditación con varias de las normas mencionadas en el numeral 5.1 (numeral del proceso en la página web de la ONAC), el OEC debe presentar las solicitudes individuales que serán en ese caso gestionados de forma independiente.

ONAC entiende que los OEC que solicitan la acreditación cumplen con todos los requisitos legales aplicables a su organización, para desarrollar la actividad para la que se solicita la acreditación.

En el caso de que, en cualquier momento del proceso de acreditación, sea evidente que esto no es así, ONAC procederá a la paralización del proceso hasta que el OEC aporte evidencias de que el problema detectado ha sido adecuadamente resuelto.

No obstante lo anterior, ONAC podrá, en casos particulares, solicitar evidencia del cumplimiento de dichos requisitos legales antes de iniciar el proceso de acreditación.

Cuando la acreditación solicitada tiene implicaciones reglamentarias o va a ser utilizada por el Estado en procesos de designación, autorización o similares, es responsabilidad del OEC asegurarse de que el alcance de acreditación que solicita sea el requerido por la autoridad competente en cada caso.

3. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

La dirección donde se encuentra el Laboratorio de Fluidos es: Ciudad Universitaria. Carrera 27 Calle 9 Edificio Jorge Bautista Vesga (JBV).

Anexo 4. Plano físico del Laboratorio de Fluidos.

3.1 ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

En el año de 1954, la industria del petróleo colombiano, encuentra en la Universidad Industrial de Santander una respuesta a sus necesidades de capacitación y formación de mano de obra calificada, puesto que esta empresa auspició la creación de la Facultad de Petróleos en nuestra alma máter, con miras a preparar su propio personal especializado, bajo el Acuerdo N° 34 emanado del Consejo Directivo. Su Decano inicial fue el Dr. Juan Francisco Villarreal quien dedicó toda su capacidad orientadora para hacer de ésta facultad una de las mejores de su género

3.1.1 Misión de la Escuela de Ingeniería de Petróleos. Formar, dentro del espacio brindado por la academia y la investigación, profesionales con gran capacidad humana, científica y de gestión, que contribuyan a solucionar los problemas técnicos y conceptuales de la industria de hidrocarburos, en armonía con el ecosistema, además de la responsabilidad ética y social.

La Escuela de Ingeniería de Petróleos define los siguientes propósitos misionales en aras de cumplir con su misión:

- Capacitar al estudiante en los conocimientos básicos de la exploración y suficientes de la explotación de hidrocarburos tanto técnica como económicamente.
- Permitirle al estudiante de pregrado la profundización voluntaria en áreas como yacimientos, producción, perforación, completamiento, transporte, gas y simulación.
- Proporcionar al estudiante conocimientos en relación con los funcionamientos físicos y matemáticos que le han de servir como herramienta para un mejor desarrollo de sus estudios profesionales.
- Brindar al estudiante oportunidades teórico – prácticas para que adquiera los conocimientos y desarrolle la práctica suficiente para proponer y ejecutar soluciones técnicas concernientes a la industria petrolera.
- Incorporar al individuo en la comunidad, relacionándolo con las necesidades de la sociedad en aspectos industriales, comerciales, ambientales y energéticos.
- Implementar la formación de los profesionales que laboran en la Industria petrolera, con postgrados y diplomados en las áreas que las necesidades del país lo exijan y la escuela pueda soportar con calidad académica y científica.

3.1.2 Visión de la Escuela de Ingeniería de Petróleos. La Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander busca consolidarse como líder en el contexto nacional y una de las de mayor trascendencia internacional, propiciando el mejoramiento continuo de la calidad mediante la implementación de contenidos actualizados en el plan de estudio de nuestros programas, para formar

aptitudes técnicas, científicas, sociales, ecológicas y humanísticas en nuestros educandos, tanto a nivel de pregrado como de posgrado.

3.1.3 Organigrama de la Universidad Industrial de Santander

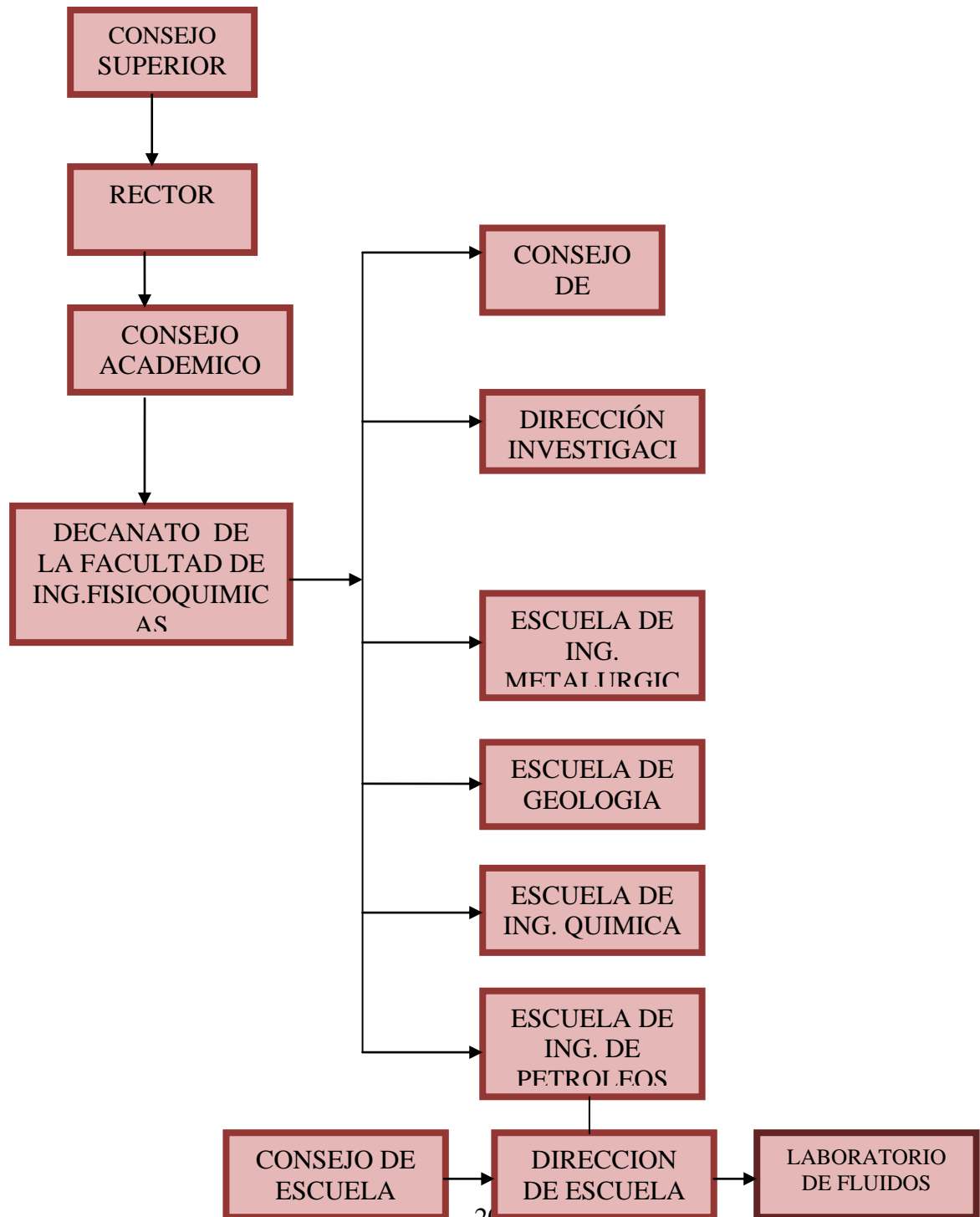


Figura 1. Organigrama de la Universidad Industrial de Santander

3.1.4 Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos

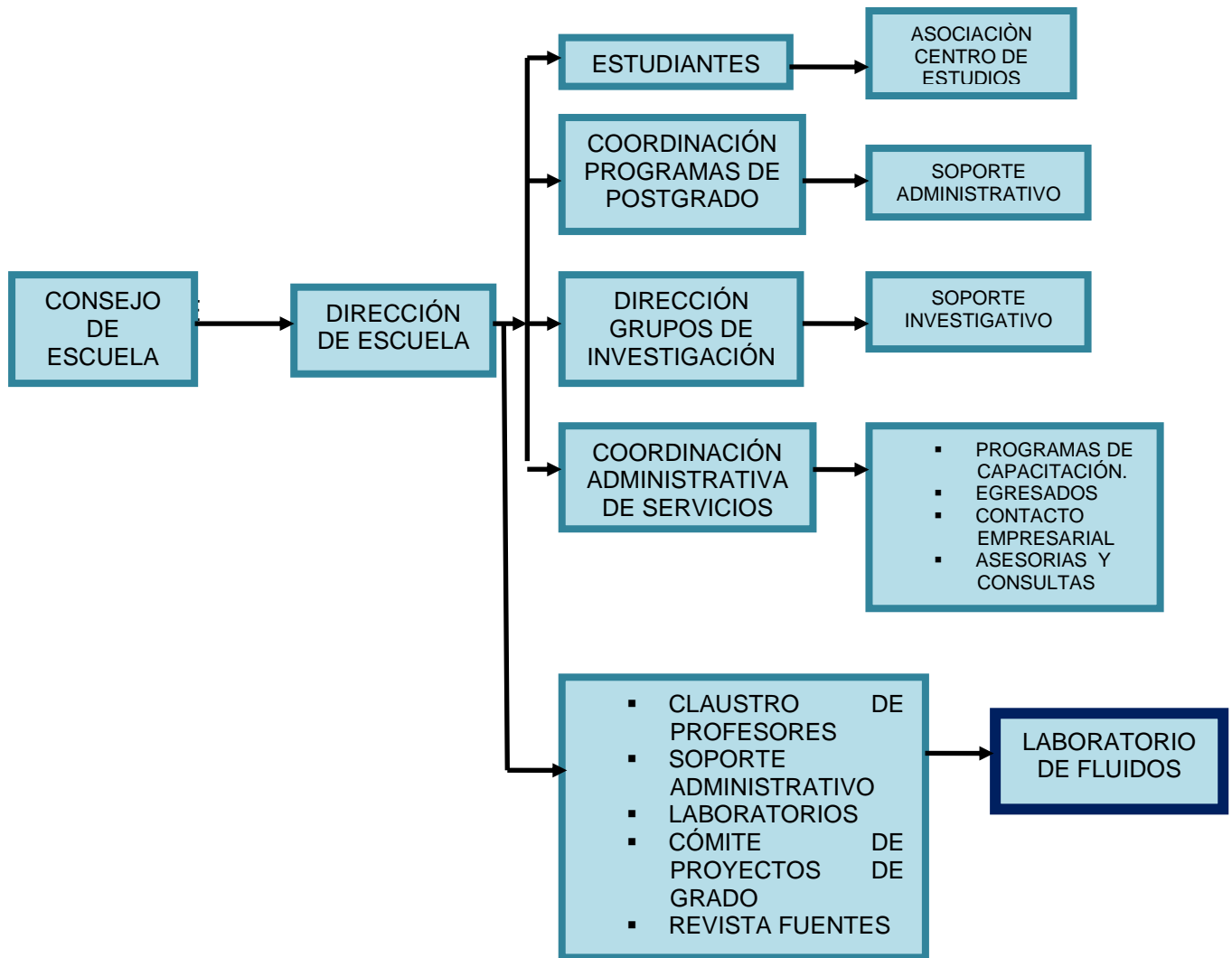


Figura 2. Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos

3.1.5 Organigrama del Laboratorio de Fluidos

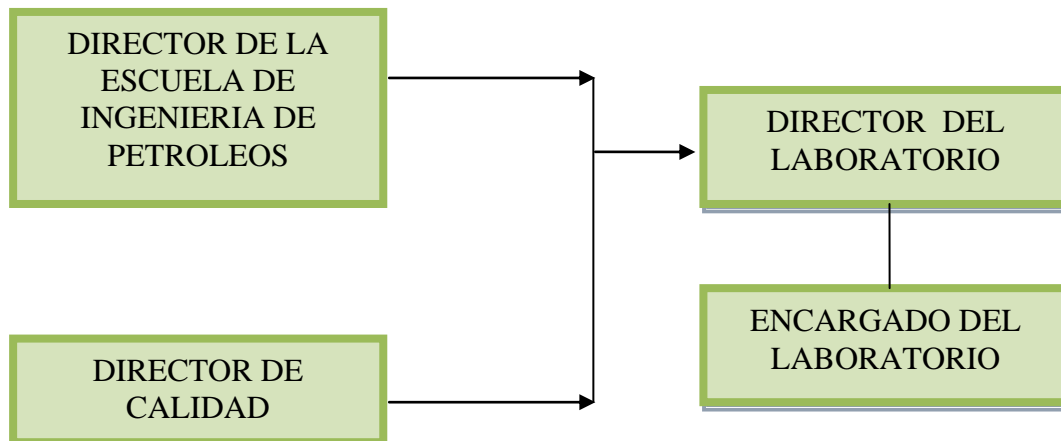


Figura 3. Organigrama del Laboratorio de Fluidos

3.2 MISIÓN DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander tiene como propósito trabajar siguiendo altos estándares éticos, técnicos y administrativos que permitan compaginar actividades académicas y comerciales para brindar en todo momento confianza y satisfacción a las personas directamente relacionadas con el laboratorio (estudiantes, personal y clientes) el cual tiene como fin prestar servicios en análisis de muestras de crudo.

3.3 VISIÓN DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander será reconocido como un laboratorio acreditado, a nivel nacional en ensayos para pruebas de crudo basándose en normas ASTM y API, buscando convertirse en un importante laboratorio de referencia internacional.

3.4 POLITICA DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander se compromete a desarrollar sus actividades siguiendo los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17025 con el objetivo de conseguir un mejoramiento continuo del SGC, para poder ofrecer servicios en el área de análisis de muestras de crudo ofreciendo a los clientes calidad y validez técnica de resultados, garantizando así la satisfacción de los mismos.

3.5 PRUEBAS REALIZADAS EN EL LABORATORIO

3.5.1 Agua y Sedimentos. El agua está asociada a la totalidad de los crudos producidos de un yacimiento y los sedimentos provienen de la misma roca en donde se encuentra almacenado originalmente. La determinación del contenido de agua y sedimento se requiere para determinar precisamente los volúmenes netos de crudo involucrados en ventas, aportes, intercambios, inventarios y transferencias. Una cantidad excesiva de agua y sedimentos en los crudos es alarmante, debido a que puede causar corrosión del equipo y problemas en el procesamiento y transporte del crudo, además de infringir las regulaciones estatales ó municipales dispuestas.

El conocimiento del contenido de sedimento del crudo y fuel oil es relevante para la operación de refinamiento, tasación y venta del aceite.

El método consiste en colocar una porción de una muestra representativa de aceite, contenida en un dedal refractario, es extractada con tolueno caliente hasta que el residuo se convierta en una masa constante. La masa de residuo, calculada como un porcentaje, se reporta como “sedimento por extracción “.

3.5.2 Gravedad API. La determinación de la gravedad del petróleo y sus productos es una medida necesaria para la conversión de volúmenes medidos a determinada temperatura a volúmenes a temperatura estándar de 60°F. La gravedad es un factor que gobierna la calidad del crudo y puede usarse para dar una idea de la composición del hidrocarburo, de su calor de combustión y de su valor comercial

Este método está basado en el principio de que la gravedad de un líquido varía directamente con la profundidad de inmersión de un cuerpo flotante en el mismo. El cuerpo flotante está graduado en unidades API y se denomina Hidrómetro API. La gravedad API se lee observando la graduación más cercana a la intersección aparente del plano horizontal de la superficie del líquido con la escala vertical del hidrómetro; también se toma la temperatura de la muestra. Las gravedades se determinan a 60°F ó se convierten a valores a 60°F por aplicación de tablas estándar.

3.5.3 Salinidad en crudos. El contenido de sal en un crudo es un dato relevante para colocarlo en el mercado. El crudo después de tratado debe salir con un tope máximo de 15 lb. de sal / MBI de crudo. Si este tope se excede simplemente es rechazado por el comprador. Esta prueba es útil para determinar los niveles de sal en el crudo para luego decidir qué tratamiento debe hacerse para cumplir con los requerimientos del comprador.

El método consiste en mezclar el crudo con un solvente y agua destilada para luego centrifugar y mediante la aplicación de un indicador y un titulador determinar la cantidad de cloruros. La sal lavada de la muestra de crudo se titula con una solución estándar de nitrato de plata. La cantidad de sal (NaCl) en el crudo se determina por la relación estequiométrica de la reacción entre el cloruro y la plata.

3.5.4 Viscosidad Saybolt y cinemática. La determinación de la medida de viscosidad es esencial para especificaciones de muchos productos del petróleo como también materiales no petrolíferos que son usados como lubricantes para balineras, engranajes, cilindros de compresor, equipo hidráulico, etc. También es un dato importante para el uso apropiado de productos, por ejemplo, flujo de aceites a través de tuberías, orificios y boquillas de inyección y la determinación del rango de temperatura para la operación del aceite en quemadores.

Este método está basado en el principio de flujo por gravedad y consiste en medir el tiempo de flujo de un volumen fijo de líquido a través de instrumentos capilares de vidrio bajo condiciones de temperatura preestablecidas. La viscosidad cinemática se calcula luego del tiempo de flujo medido y la constante de calibración del capilar seleccionado. La viscosidad dinámica se obtiene multiplicando la viscosidad cinemática por la densidad de la muestra a las condiciones de la prueba.

3.5.5 Punto de relampagueo y fuego. Punto de relampagueo se utiliza para diagnosticar el peligro de inflamabilidad de un material y recomendar las precauciones necesarias en cuanto a su almacenamiento y transporte.

Las medidas de punto de relampagueo indican la tendencia de la muestra a formar una mezcla inflamable con el aire bajo condiciones controladas de laboratorio. Es una de las variables que se usan para determinar la inflamabilidad de un fluido. El punto de relampagueo puede indicar la presencia de materias altamente volátiles e inflamables en un fluido relativamente no volátil ó inflamable (por ejemplo, un punto de relampagueo bajo anormal en una muestra de kerosene puede indicar contaminación con gasolina).

La muestra es calentada a una tasa baja y constante de temperatura con continua agitación. Una pequeña flama se introduce dentro de la copa a intervalos

regulares con interrupción simultánea de la agitación. El punto de relampagueo será la temperatura más baja a la cual la aplicación de la flama de prueba cause que el vapor sobre la superficie de la muestra de evidencia de ignición (relampagueo).

3.5.6 Prueba de la botella. El tratamiento de emulsiones es una operación básica rutinaria de cualquier campo, su objetivo primordial es retirar la mayor cantidad de agua posible al crudo. El agua provoca principalmente problemas de corrosión y consume cantidades excesivamente altas de calor (se requiere aproximadamente el doble de calor que el crudo para calentar un volumen equivalente de agua). Un producto desemulsificante actúa sobre la fase dispersa de la emulsión permitiendo que las gotas en suspensión puedan agruparse para convertirse en una fase continua que pueda ser fácilmente retirada y separada del crudo. El éxito de esta operación radica en la dosificación adecuada del producto desemulsificante. El aumento en temperatura facilita el agrupamiento de la fase dispersa. Conocer la dosificación adecuada del producto desemulsificante es un dato sumamente importante ya que son productos de un costo comercial muy elevado.

Este método consiste en dosificar varios frascos que contienen una misma muestra de emulsión, con cantidades exactas de un producto desemulsificante diluido y favorecer además el proceso de separación mediante la aplicación de calor.

3.5.7 Punto de fluidez. El punto de fluidez de un crudo es un índice de la temperatura más baja a la cual todavía fluye y de utilidad para ciertas aplicaciones. Es un dato relevante en el transporte de fluidos por oleoductos que atraviesan zonas de bajas temperaturas.

El método consiste de un calentamiento preliminar seguido de un enfriamiento a una tasa específica y examinando las características de flujo a intervalos de 3 °C.

La temperatura más baja a la cual se observa el movimiento o fluidez del aceite se toma como el punto de fluidez.

3.5.8 Presión de vapor Reid. La presión de vapor es una propiedad física importante de los líquidos volátiles, las moléculas del líquido aumentan su energía cinética con el aumento de la temperatura hasta pasar a la fase gaseosa, en este proceso algunas moléculas pierden un poco de energía y retornan a la fase líquida, si mantenemos la temperatura constante (que para el método Reid es 100°F (37.8 °C)), se logra un equilibrio físico-químico apreciable cuando se alcanza una presión constante la cual es llamada presión de vapor Reid.

El valor de presión de vapor es importante tanto para gasolinas de automóviles como para aviones afectando su encendido, explosividad y tendencia a evaporarse operando a altas temperaturas o altitudes. Es importante el conocimiento de la presión de vapor de aceites crudos en procesos de producción de crudo, tratamiento en refinería y manejo en general.

El intercambiador de líquido es llenado con la muestra fría y luego conectado al intercambiador de vapor previamente calentado a 37.8 °C (100 °F) en el baño. Luego todo el ensamblaje es sumergido en un baño a 100 °F hasta que se observe una presión constante. Esta presión se reporta como presión de vapor Reid.

4. DISEÑO DEL PROYECTO

Para el desarrollo del presente proyecto se plantearon seis etapas principales, las cuales se enmarcaron en la aplicación del ciclo de mejoramiento continuo PHVA y se realizaron siguiendo el siguiente esquema:

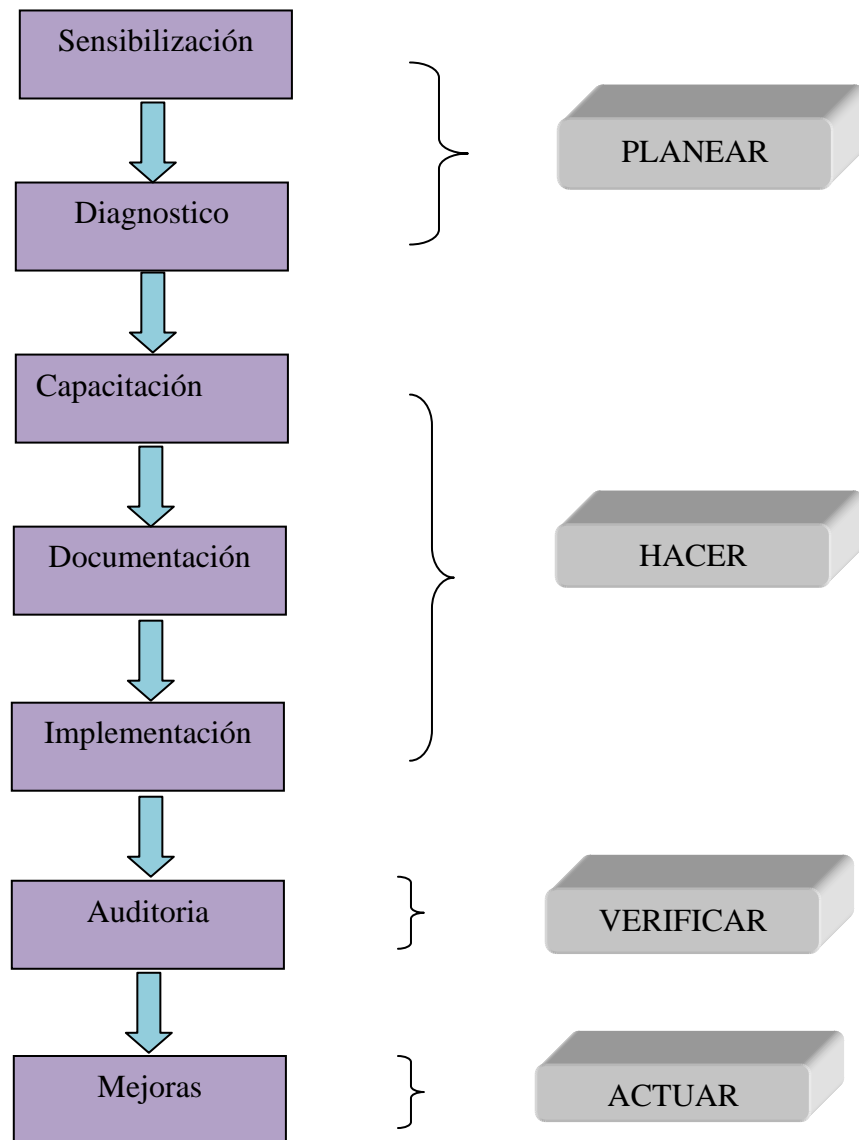


Figura 5. Ciclo PHVA.

4.1 PLANEAR

Establecer los objetivos y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente.

La planeación comprendió las etapas de sensibilización y diagnóstico. En la sensibilización se comunicó el proyecto a las partes interesadas como la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander. Posteriormente a esta fase se realizó un diagnóstico mediante la aplicación de una lista de chequeo, diseñada de tal forma que todos los numerales de la norma NTC-ISO-17025 estuvieran en ella y pudiera ser verificado su cumplimiento. Esta fase se desarrolló mediante reuniones con el personal del Laboratorio de Fluidos a través de la cual se diligenció la lista anteriormente mencionada, lo que permitió comparar la organización, los procesos y sus encargados, con el fin de programar las actividades necesarias en el tiempo adecuado identificando los elementos del sistema de calidad que requiere mayor o menor trabajo.

El diagnóstico permitió conocer el estado del Laboratorio de Fluidos frente al modelo de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, además de las exclusiones del sistema. Después de concluir con esta etapa se empezó con la elaboración de la documentación del SGC para luego implementarla.

4.2. HACER

Implementar procesos.

En esta fase se desarrollaron etapas de capacitación, documentación e implementación. La capacitación se realizó con un seminario para la acreditación de los laboratorios con base a la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, en un auditorio

perteneciente a la Universidad Industrial de Santander. En la capacitación participó el personal que trabaja en el Laboratorio y las personas encargadas de hacer la documentación del SGC del mismo.

Paralelo a ello, se comenzó el proceso de documentación del SGC, el cual incluyo la realización de procedimientos técnicos y administrativo, registros, formatos, guías, entre otros.

Por último, en la etapa de implementación se desarrolló la divulgación de los procedimientos, asegurando el entendimiento, e implementando los requisitos definidos del sistema. En esta fase se puso en marcha el SGC diseñado en el Laboratorio donde se especificaron las actividades a desarrollar con lugar y fecha.

4.3 VERIFICAR

Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar los resultados.

Una vez el SGC funciona automáticamente por un periodo de tiempo, se utilizará la auditoria para verificar los documentos elaborados, comprobando el cumplimiento de las actividades descritas en los procedimientos y su adecuación a los requisitos de la norma NTC-ISO-17025.

La evaluación se llevará a cabo siguiendo un modelo de procedimiento de auditoría interna para el Laboratorio de Fluidos. Para evaluar el SGC, se cuenta con la dirección del Director de Calidad y la participación activa del encargado del Laboratorio, siempre dispuesto a suministrar la información requerida.

4.4 ACTUAR

Tomar acciones para mejorar continuamente. De los hallazgos encontrados en la auditoría interna surgirán no conformidades y oportunidades de mejora, que serán la base para retroalimentar el SGC establecido y hacer los ajustes respectivos para una futura auditoría realizada por el ente acreditador.

5. DIAGNÓSTICO DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DEL LABORATORIO

Para realizar el diagnóstico de las condiciones del Laboratorio de Fluidos se empezará por elaborar una lista de chequeo que incluya los requerimientos de la Norma NTC ISO 17025:2005 y que permita establecer el grado de cumplimiento del Laboratorio con respecto a los requisitos de la misma.

5.1 EJECUCIÓN DEL DIAGNÓSTICO

EL diagnóstico del Laboratorio se realizó mediante la Tabla de Chequeo la cual consta de las siguientes partes:

Tabla 1. Estado de cumplimiento de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005

ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA NTC ISO/IEC 17025:2005	
No.	DESCRIPCIÓN
1	No existe ningún grado de desarrollo del requisito
2	Requisito definido informalmente pero no está documentado
3	Requisito documentado pero no implementado
4	Requisito en proceso de análisis de información y preparación de documentación
5	En proceso de revisión
6	En proceso de aprobación
7	En proceso de difusión e implementación
8	En proceso de Auditoría Interna
9	En proceso de acciones preventivas/correctivas
10	Requisito cumplido

FUENTE: Harold Miguel Alvarado

Tabla 2. Lista de chequeo para la etapa de diagnóstico inicial del laboratorio de fluidos

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4. REQUISITOS DE GESTIÓN											x	
4.1 Organización												
4.1.1 El laboratorio o la organización de la cual es parte, debe ser una entidad con responsabilidad legal												El Laboratorio de Fluidos pertenece a la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander
4.1.2 Es responsabilidad del laboratorio realizar sus actividades de ensayo y calibración cumpliendo con las necesidades de los clientes				x								El Laboratorio conoce y aplica las normas ASTM con las que se desarrollan las pruebas pero no aplica la Norma NTC ISO 17025
4.1.3 El SGC debe cubrir el trabajo realizado en las instalaciones donde se lleven a cabo los procedimientos		x										La documentación del SGC se organizará en la siguiente etapa del proyecto.
4.1.4 Si el laboratorio es parte de una organización que desarrolla actividades distintas de las de ensayo o de calibración se deben definir las responsabilidades del personal clave para identificar potenciales conflictos de intereses		x										No están documentadas las funciones ni responsabilidades del personal que trabaja en el laboratorio
Si el laboratorio es parte de una organización mayor es conveniente que la organización asegure que los departamentos que tengan intereses divergentes no influyan en forma adversa en el cumplimiento de esta norma		x										No está documentado, está definido informalmente.
4.1.5 El laboratorio debe:												
a) Tener personal directivo y técnico que tenga la autoridad y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas		x										No están documentadas las funciones ni responsabilidades del personal que trabaja en el laboratorio.
b) Tomar medidas para asegurarse de que su dirección y su personal están libres de cualquier presión o influencia indebida, interna o externa, o de cualquier tipo que pueda perjudicar la calidad del trabajo		x										No existe un compromiso formal documentado.
c) Tener políticas y procedimientos para asegurar la protección de la información confidencial y los derechos de sus clientes, incluidos los procedimientos para la protección de almacenamiento y la transmisión electrónica de datos	x											No está definido el procedimiento.
d) Tener políticas y procedimientos para intervenir en cualquier actividad que pueda disminuir la confianza en su competencia, imparcialidad, juicio o integridad operativa	x											No está definido el procedimiento
e) Definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización base y las relaciones entre la gestión de la calidad, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo		x										Organigrama de la Universidad Industrial de Santander, Organigrama de la Escuela de Ing. De Petróleos. Organigrama del Laboratorio de Fluidos

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
g) Proveer adecuada supervisión al personal encargado de los ensayos y calibraciones, incluidos los que están en formación por personas familiarizadas con los métodos y procedimientos.	x											No existe un procedimiento formal
h) Tener una dirección técnica con la responsabilidad total por las operaciones técnicas y la provisión de los recursos necesarios para asegurar la calidad requerida de las operaciones del laboratorio.		x										No está documentado.
i) Nombrar un miembro del personal como responsable de la calidad, quien debe tener definidas la responsabilidad y la autoridad para asegurarse de que el sistema de gestión relativo a la calidad será implementado y respetado en todo momento		x										Procedimiento informal, no está documentado.
j) Nombrar sustitutos para el personal directivo clave. NOTA: las personas pueden tener más de una función y puede ser impracticable designar sustitutos para cada función	x											No está nombrado ningún sustituto.
k) Asegurarse de que su personal es consciente de la importancia de sus actividades y de la manera en que contribuyen al logro de los objetivos del SG		x										No existe un procedimiento escrito.
4.2 Sistema de gestión												
4.2.1 El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades, el laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones para asegurar la calidad de los resultados.		x										Requisito definido informalmente.
4.2.2 Las políticas del sistema de gestión del laboratorio concernientes a la calidad, incluida una declaración de la política de la calidad, deben estar definidas en un manual de la calidad. Como mínimo debe incluir lo siguiente:		x										No está definida formalmente ni documentada la Política de Calidad.
a) El compromiso de la dirección del laboratorio con la buena práctica profesional y con la calidad de sus ensayos y calibraciones durante el servicio a sus clientes												
b) Una declaración de la dirección con respecto al tipo de servicio ofrecido por el laboratorio												
c) El propósito del sistema de gestión concerniente a la calidad												

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
e) el compromiso de la dirección del laboratorio de cumplir esta Norma Internacional y mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión. Se recomienda que la política de calidad sea concisa												
4.2.3 La alta dirección debe proporcionar evidencias del compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión y con mejorar continuamente su eficacia	x											
4.2.4 La alta dirección debe comunicar a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios	x											
4.2.5 El manual de calidad debe contener o hacer referencia a los procedimientos de apoyo, incluidos los procedimientos técnicos. Debe describir la estructura de la documentación utilizada en el sistema de gestión	x											
4.2.6 En el manual de la calidad deben estar definidas las funciones y responsabilidades de la dirección técnica y del responsable de la calidad												
4.2.7 La alta dirección debe asegurarse de que se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste.												
4.3 Control de los documentos												
4.3.1 Generalidades. El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para el control de todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión, tales como la reglamentación, las normas y otros documentos normativos, los métodos de ensayo o de calibración, así como dibujos, software, especificaciones, instrucciones y manuales	x											
4.3.2 Aprobación y emisión de los documentos												
4.3.2.1 todos los documentos distribuidos entre el personal del laboratorio como parte del sistema de gestión deben ser revisados y aprobados, para su uso, por el personal autorizado antes de su emisión. Se debe establecer una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de la documentación	x											
4.3.2.2 Los procedimientos adoptados deben asegurar que:	x											
a) Las ediciones autorizadas de los documentos pertinentes estén disponibles en todos los sitios en los que se llevan a cabo operaciones esenciales para el funcionamiento eficaz del laboratorio												

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCION
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
b) Los documentos sean examinados periódicamente y, cuando sea necesario, modificados para asegurar la adecuación y el cumplimiento continuos con los requisitos aplicables.											No existen procedimientos para el control de documentos
c) Los documentos no válidos u obsoletos serán retirados inmediatamente de todos los puntos de emisión o uso, o sean protegidos, de alguna otra forma, de su uso involuntario											
d) Los documentos obsoletos, retenidos por motivos legales o de preservación del conocimiento, sean adecuadamente marcados.											
4.3.2.3 Los documentos del sistema de gestión generados por el laboratorio deben ser identificados unívocamente. Dicha identificación debe incluir la fecha de emisión o una identificación de la revisión, la numeración de las páginas, el número total de páginas o una marca que indique el final del documento, y la o las personas autorizadas a emitirlos	x										No existen procedimientos para el control de documentos
4.3.3 Cambios a los documentos											
4.3.3.1 Los cambios a los documentos deben ser revisados y aprobados por la misma función que realizó la revisión original, a menos que se designe específicamente a otra función.	x										No existen procedimientos para el control de documentos
4.3.3.2 Cuando sea posible, se debe identificar el texto modificado o nuevo en el documento o en los anexos apropiados	x										
4.3.3.3 Si el sistema de control de los documentos del laboratorio permite modificar los documentos a mano, hasta que se edite una nueva versión, se deben definir los procedimientos y las personas autorizadas para realizar tales modificaciones, éstas deben estar identificadas, firmadas y fechadas.	x										
4.3.3.4 Se deben establecer procedimientos para describir cómo se realizan y controlan las modificaciones de los documentos conservados en los sistemas informáticos	x										
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos											
4.4.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la revisión de los pedidos, las ofertas y los contratos. Las políticas y los procedimientos para estas revisiones, que den por resultado un contrato para la realización de un ensayo o una contratación, deben asegurar que	x										El laboratorio no tiene establecidos procedimientos para la revisión de los pedidos, ofertas y contratos.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
a) Los requisitos, incluidos los métodos a utilizar, están adecuadamente definidos, documentados y entendidos											El laboratorio no ha establecido procedimientos documentados para revisar las solicitudes, ofertas y/o contratos para poder llevar a cabo la planificación de sus actividades. El laboratorio tiene la capacidad de cumplir con los requisitos contando con personal y equipos adecuados.
b) El laboratorio tiene la capacidad y los recursos para cumplir con los requisitos											
c) Se selecciona el método de ensayo o de calibración apropiado, que sea capaz de satisfacer los requisitos de los clientes. Cualquier diferencia entre el pedido u oferta y el contrato debe ser resuelta antes de iniciar cualquier trabajo. Cada contrato debe ser aceptable tanto para el laboratorio como para el cliente											
NOTA 1: Es conveniente que la revisión del pedido, la oferta y el contrato se lleve a cabo de manera práctica y eficaz, y que se tenga en cuenta el efecto de los aspectos financieros, legales y de programación del tiempo											
NOTA 2: Es conveniente que la revisión de la capacidad determine que el laboratorio posee los recursos físicos, de personal y de información necesarios, y que el personal del laboratorio tiene las habilidades y la especialización necesarias para la realización de los ensayos o calibraciones en cuestión.											
NOTA 3: Un contrato puede ser cualquier acuerdo oral o escrito que tenga por finalidad proporcionar servicios de ensayo o de calibración a un cliente											
4.4.2 Se deben conservar los registros de las revisiones, incluidas todas las modificaciones significativas. También se deben conservar los registros de las conversaciones mantenidas con los clientes con sus requisitos o con los resultados del trabajo realizado durante el período de ejecución del contrato.		x									Cuando surge algún inconveniente con la muestra o con el método a utilizar no se deja registro alguno de ello.
NOTA: En el caso de la revisión de tareas de rutina y otras tareas simples, se considera que es suficiente consignar la fecha y la identificación de la persona del laboratorio, responsable de realizar el trabajo contratado. En el caso de tareas rutinarias repetitivas solo es necesario hacer la revisión en la etapa inicial de consulta, y si se trata de un trabajo rutinario permanente, realizado según un acuerdo general con el cliente, al ser otorgado el contrato, siempre que los requisitos del cliente no se modifiquen.											

REQ ^o UISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones												
4.5.1 Cuando un laboratorio subcontrate un trabajo, ya sea debido a circunstancias no previstas, o en forma continua, se debe encargar este trabajo a un subcontratista competente, el cual es el que cumple con esta Norma para el trabajo en cuestión		x										
												No existe un procedimiento para subcontrataciones.
4.5.2 El laboratorio debe advertir al cliente, por escrito, sobre el acuerdo y, cuando corresponda, obtener la aprobación del cliente, preferiblemente por escrito		x										
												No existe un procedimiento para subcontrataciones.
4.5.3 El laboratorio es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, excepto en el caso que el cliente o una autoridad reglamentaria especifique el subcontratista a utilizar		x										
												No existe un procedimiento para subcontrataciones.
4.5.4 El laboratorio debe mantener un registro de todos los subcontratistas que utiliza para los ensayos o las calibraciones, y un registro de la evidencia del cumplimiento con esta Norma Internacional para el trabajo en cuestión.		x										
												No existe un procedimiento para subcontrataciones.
4.6 Compras de servicios y suministros												
4.6.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos para la selección y la compra de los servicios y suministros que utiliza y que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. Deben existir procedimientos para la compra, la recepción y el almacenamiento de los reactivos y materiales consumibles de laboratorio que se necesiten para los ensayos y las calibraciones												
												NO APLICA
4.6.2 El laboratorio debe asegurarse de que los suministros, los reactivos y los materiales consumibles comprados, que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones, no sean utilizados hasta que no hayan sido inspeccionados, o verificados de alguna otra forma, como que cumplen las especificaciones normalizadas o los requisitos definidos en los métodos relativos a los ensayos o las calibraciones concernientes.												
												NO APLICA
4.6.3 Los documentos de compra de los elementos que afectan a la calidad de las prestaciones del laboratorio deben contener datos que describan los servicios y suministros solicitados. Estos documentos de compra deben ser revisados y aprobados en cuanto a su contenido técnico antes de ser liberados												
												NO APLICA

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.6.4 El laboratorio debe evaluar a los proveedores de los productos consumibles, suministros y servicios críticos que afectan a la calidad de los ensayos y de las calibraciones, y debe mantener los registros de dichas evaluaciones y establecer una lista de aquellos que hayan sido aprobados												NO APLICA
4.7 Servicio al cliente												
4.7.1 El laboratorio debe estar dispuesto a cooperar con los clientes o sus representantes para aclarar el pedido del cliente y para realizar el seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado, siempre que el laboratorio garantice la confidencialidad hacia otros clientes. NOTA 1: dicha cooperación puede referirse a los siguientes aspectos:		x										
a) permitir al cliente o a su representante acceso razonable a las zonas pertinentes del laboratorio para presenciar los ensayos o calibraciones efectuados para el cliente.												No se realizan actividades formales de servicio al cliente.
b) La preparación, embalaje y despacho de los objetos sometidos a ensayo o calibración, que el cliente necesite con fines de verificación												
NOTA 2: Los clientes valoran el mantenimiento de una buena comunicación, el asesoramiento y los consejos de orden técnico, así como las opiniones e interpretaciones basadas en los resultados												
4.7.2 El laboratorio debe procurar obtener información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes. La información de retorno debe utilizarse y analizarse para mejorar el sistema de gestión, las actividades de ensayo y calibración y el servicio al cliente.		x										No existe una retroalimentación con los clientes por escrito.
4.8 Quejas												
4.8.1 El laboratorio debe tener una política y un procedimiento para la resolución de las quejas recibidas de los clientes o de otras partes. Se deben mantener los registros de todas las quejas así como de las investigaciones y de las acciones correctivas llevadas a cabo por el laboratorio		x										No hay procedimientos para recibir, registrar y solucionar las quejas
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes												
4.9.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos que se deben implementar cuando cualquier aspecto de su trabajo de ensayo o de calibración, o el resultado de dichos trabajos, no son conformes con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con los clientes deben asegurar que:		x										No existe un procedimiento formal para el control de los ensayos y calibraciones.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
a) Cuando se identifique el trabajo no conforme, se asignen las responsabilidades y las autoridades para la gestión del trabajo no conforme, se definan y tomen las acciones (incluida la detención del trabajo y la retención de los informes de ensayo y certificados de calibración, según sea necesario.											Cuando se identifica un trabajo no conforme se toman las acciones correctivas pero no queda registro de ello.
b) Se evalúe la importancia del trabajo no conforme											
c) Se realice la corrección inmediatamente y se tome una decisión respecto de la aceptabilidad de los trabajos no conformes											
d) Si fuera necesario, se notifique al cliente y se anule el trabajo											
e) Se defina la responsabilidad para autorizar la reanudación del trabajo											
NOTA: Se pueden identificar trabajos no conformes o problemas con el sistema de gestión o con las actividades de ensayo o de calibración en diversos puntos del sistema de gestión y de las operaciones técnicas											
4.9.2 Cuando la evaluación indique que el trabajo no conforme podría volver a ocurrir o existan dudas sobre el cumplimiento de las operaciones del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, se deben seguir rápidamente los procedimientos de acciones correctivas indicados en el apartado 4.11		x									No existe procedimiento documentado para tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
4.10 Mejora											
4.10.1 El laboratorio debe mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección		x									No existe Sistema de Gestión de la Calidad para el Laboratorio.
4.11 Acciones correctivas											
4.11.1 GENERALIDADES. El laboratorio debe establecer una política y un procedimiento para la implementación de acciones correctivas cuando se haya identificado un trabajo no conforme o desvíos de las políticas y procedimientos del sistema de gestión o de las operaciones técnicas, y debe designar personas apropiadamente autorizadas para implementarlas. NOTA: un problema relativo al sistema de gestión o a las operaciones técnicas del laboratorio puede ser identificado a través de diferentes actividades, tales como el control de los trabajos no conformes, las auditorías, las revisiones por la dirección, la información de retorno de los clientes y las observaciones del personal.		x									No se han establecido ni documentado procedimientos para tomar acciones correctivas cuando sea necesario.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.11.3 SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS. Cuando se necesite una acción correctiva, el laboratorio debe identificar las acciones correctivas posibles. Debe seleccionar e implementar la o las acciones con mayor posibilidad de eliminar el problema y prevenir su repetición. Las acciones correctivas deben corresponder a la magnitud del problema y sus riesgos. El laboratorio debe documentar e implementar cualquier cambio necesario que resulte de las investigaciones de las acciones correctivas.		x										No se han documentado procedimientos para tomar acciones correctivas cuando sea necesario
4.11.4 SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS. El laboratorio debe realizar el seguimiento de los resultados para asegurarse de la eficacia de las acciones correctivas implementadas		x										No se han documentado procedimientos para tomar acciones correctivas cuando sea necesario
4.11.5 AUDITORIAS ADICIONALES. Cuando la identificación de no conformidades o desvíos ponga en duda el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, o el cumplimiento de la Norma, el laboratorio debe asegurarse de que los correspondientes sectores de actividades sean auditados. NOTA: Tales auditorías adicionales frecuentemente siguen a la implementación de las acciones correctivas para confirmar su eficacia.		x										No se han establecido ni documentado procedimientos para tomar acciones correctivas cuando sea necesario
4.12 Acciones Preventivas												
4.12.1 Se deben identificar las mejoras necesarias y las potenciales fuentes de no conformidades. Cuando se identifiquen oportunidades de mejora o si se requiere una acción preventiva, se deben desarrollar, implementar y realizar el seguimiento de planes de acción, a fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de dichas no conformidades y aprovechar las oportunidades de mejora.		x										No existen procedimientos para llevar a cabo acciones que permitan detectar y eliminar causas potenciales de no conformidad.
4.12.2 Los procedimientos para las acciones preventivas deben incluir la iniciación de dichas acciones y la aplicación de controles para asegurar que sean eficaces. NOTA1: la acción preventiva es un proceso pro-activo destinado a identificar oportunidades de mejora. NOTA 2: Aparte de la revisión de los procedimientos operacionales, la acción preventiva podría incluir el análisis de datos, incluido el análisis de tendencias, el análisis de riesgo y el análisis de los resultados de los ensayos de aptitud.		x										No existen procedimientos para llevar a cabo acciones que permitan detectar y eliminar causas potenciales de no conformidad.
4.13 Control de los registros												
4.13.1 GENERALIDADES												

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.13.1.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, la recopilación, la codificación, el acceso, el archivo, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de los registros de la calidad y los registros técnicos. Los registros de calidad deben incluir los informes de las auditorías internas y de las revisiones por la dirección, así como los registros de las acciones correctivas y preventivas		x										No existen procedimientos para la identificación, recopilación, codificación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros de la calidad y los registros técnicos.
4.13.1.2 Todos los registros deben ser legibles y se deben almacenar y conservar de modo que sean fácilmente recuperables en instalaciones que les provean un ambiente adecuado para prevenir los daños, el deterioro y las pérdidas. Se debe establecer el tiempo de retención de los registros. NOTA: Los registros se pueden presentar sobre cualquier tipo de soporte		x										No existen procedimientos para cumplir el requisito
4.13.1.3 Todos los registros deben ser conservados en sitio seguro y en confidencialidad		x										No existen procedimientos para cumplir el requisito
4.13.1.4 El laboratorio debe tener procedimientos para proteger y salvaguardar los registros almacenados electrónicamente y para prevenir el acceso no autorizado o la modificación de dichos registros.		x										No existen procedimientos para cumplir el requisito
4.13.2 REGISTROS TÉCNICOS												
4.13.2.1 El laboratorio debe conservar, por un período determinado, los registros de las observaciones originales, de los datos derivados y de información suficiente para establecer un protocolo de control, los registros de calibración, los registros del personal y una copia de cada informe de ensayos o certificado de calibración emitido. Los registros correspondientes a cada ensayo o calibración deben contener suficiente información para facilitar, cuando sea posible, la identificación de los factores que afectan a la incertidumbre y posibilitar que el ensayo o la calibración sea repetido bajo condiciones lo más cercanas posible a las originales. Los registros deben incluir la identidad del personal responsable del muestreo, de la realización de cada ensayo o calibración y de la verificación de los resultados		x										Todos los datos emitidos por los equipos son registrados inmediatamente y con éstos se realizan los cálculos para el análisis; los registros no son guardados para poder establecer un protocolo de control
4.13.2.2 Las observaciones, los datos y los cálculos se deben registrar en el momento de hacerlos y deben poder ser relacionados con la operación en cuestión.		x										Todos los datos emitidos por los equipos son registrados inmediatamente y con éstos se realizan los cálculos para el análisis.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.13.2.3 Cuando ocurran errores en los registros, cada error debe ser tachado, no debe ser borrado, hecho ilegible ni eliminado, y el valor correcto debe ser escrito al margen. Todas estas alteraciones a los registros deben ser firmadas o visadas por la persona que hace la corrección. En el caso de los registros guardados electrónicamente, se deben tomar medidas similares para evitar pérdida o cambio en los datos originales		x										No existe procedimiento para tal fin.
4.14 Auditorías internas												
4.14.1 El laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo a un calendario y un procedimiento predeterminados, auditorías internas de sus actividades para verificar que sus operaciones continúan cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión y de esta Norma. El programa de auditoría interna debe considerar todos los elementos del sistema de gestión, incluidas las actividades de ensayo y calibración. Es el responsable de la calidad quien debe planificar y organizar las auditorías según lo establecido en el calendario y lo solicitado por la dirección. Tales auditorías deben ser efectuadas por personal formado y calificado.		x										No hay procedimientos ni planes para llevar a cabo auditorías internas.
4.14.2 Cuando los hallazgos de las auditorías pongan en duda la eficacia de las operaciones o la exactitud o validez de los resultados de los ensayos o de las calibraciones del laboratorio, éste debe tomar las acciones correctivas oportunas y, si las investigaciones revelaran que los resultados del laboratorio pueden haber sido afectados, debe notificarlo por escrito a los clientes.		x										No hay procedimientos ni planes para llevar a cabo auditorías internas.
4.14.3 Se deben registrar el sector de actividad que ha sido auditado, los hallazgos de la auditoría y las acciones correctivas que resulten de ellos.		x										No hay procedimientos ni planes para llevar a cabo auditorías internas.
4.15 Revisiones por la dirección												
4.15.1 La alta dirección del laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo con un calendario y un procedimiento predeterminados, una revisión del sistema de gestión y de las actividades de ensayo o calibración del laboratorio, para asegurarse de que se mantienen constantemente adecuados y eficaces, y para introducir los cambios o mejoras necesarios. La revisión debe tener en cuenta los elementos siguientes:		x										No existe un procedimiento para revisión por parte de la alta dirección del laboratorio.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Las evaluaciones por organismos externos											No existe un procedimiento para revisión por parte de la alta dirección del laboratorio.
Los resultados de las comparaciones interlaboratorios o de los ensayos de aptitud											
Todo cambio en el volumen y el tipo de trabajo efectuado											
La retroalimentación de los clientes											
Las quejas											
Las recomendaciones para la mejora											
Otros factores pertinentes, tales como las actividades del control de la calidad, los recursos y la formación del personal											
4.15.2 Se deben registrar los hallazgos de las revisiones por la dirección y las acciones que surjan de ellos. La dirección debe asegurarse de que esas acciones sean realizadas dentro de un plazo apropiado y acordado.		x									No existe un procedimiento para revisión por parte de la alta dirección del laboratorio.
5 REQUISITOS TÉCNICOS											
5.1 Generalidades											
5.1.1 Muchos factores determinan la exactitud y la confiabilidad de los ensayos o de las calibraciones realizadas por un laboratorio. Estos factores incluyen elementos provenientes: de los factores humanos, de las instalaciones y condiciones ambientales, de los métodos de ensayo y de calibración, y de la validación de los métodos, de los equipos, de la trazabilidad de las mediciones, del muestreo, de la manipulación de los ítems de ensayo y de calibración.		x									No existen procedimientos documentados para el requisito.
5.2 Personal											
5.2.1 La dirección del laboratorio debe asegurar la competencia de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración. Cuando se emplea personal en formación, debe proveer una supervisión apropiada. El personal que realiza tareas específicas debe estar calificado sobre la base de una educación, una formación, una experiencia apropiadas y de habilidades demostradas, según sea requerido.		x									El laboratorio cuenta con personal idóneo para las actividades que realiza
5.2.2 La dirección del laboratorio debe formular las metas con respecto a la educación, la formación y las habilidades del personal del laboratorio. El laboratorio debe tener una política y procedimientos para identificar las necesidades de formación del personal y para proporcionarla. El programa de formación debe ser pertinente a las tareas presentes y futuras del laboratorio.		x									Es un requisito definido informalmente pero no está documentado

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.2.3 El laboratorio debe disponer de personal que esté empleado por el laboratorio o que esté bajo contrato con él. Cuando utilice personal técnico y de apoyo clave, ya sea bajo contrato o a título suplementario, el laboratorio debe asegurarse de que dicho personal sea supervisado, que sea competente, y que trabaje de acuerdo con el sistema de gestión del laboratorio.		x										Existe supervisión pero no queda registro de ello.
5.2.4 El laboratorio debe mantener actualizados los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave involucrado en los ensayos o las calibraciones.		x										
5.2.5 La dirección debe autorizar a miembros específicos del personal para realizar tipos particulares de muestreos, ensayos o calibraciones, para emitir informes de ensayos y certificados de calibración, para emitir opiniones e interpretaciones y para operar tipos particulares de equipos. el laboratorio debe mantener registros de las autorizaciones pertinentes, de la competencia, del nivel de estudios y de las calificaciones profesionales, de la formación, de las habilidades y de la experiencia de todo el personal técnico, incluido el personal contratado. Esta información debe estar fácilmente disponible y debe incluir la fecha en la que se confirma la autorización o la competencia.		x										No existen registros de la competencia, nivel de estudios y calificaciones profesionales de las personas que trabajan en el laboratorio por escrito o referenciadas en algún documento.
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales												
5.3.1 Las instalaciones de ensayos o de calibraciones del laboratorio, incluidas, pero no en forma excluyente, las fuentes de energía, la iluminación y las condiciones ambientales, deben facilitar la realización correcta de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe asegurarse de que las condiciones ambientales no invaliden los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones. Se deben tomar precauciones especiales cuando el muestreo y los ensayos o las calibraciones se realicen en sitios distintos de la instalación permanente del laboratorio. Los requisitos técnicos para las instalaciones y las condiciones ambientales que puedan afectar a los resultados de los ensayos y de las calibraciones deben estar documentados.		x										El laboratorio cuenta con las instalaciones y condiciones para llevar a cabo los ensayos de manera eficaz, pero esto no está especificado en un documento.
5.3.2 El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados.		x										El laboratorio controla las condiciones ambientales según las especificaciones pero no queda registro escrito de ello.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.3.3 Debe haber una separación eficaz entre áreas vecinas en las que se realicen actividades incompatibles. Se deben tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada.		x										Requisito definido informalmente pero no está documentado
5.3.4 Se deben controlar el acceso y el uso de las áreas que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe determinar la extensión del control en función de sus circunstancias particulares		x										El control para el acceso al laboratorio es realizado por el auxiliar del laboratorio pero no queda documentado.
5.3.5 Se deben tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Cuando sean necesarios se deben preparar documentos especiales		x										Se realiza el procedimiento pero no está documentado.
5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos												
5.4.1 GENERALIDADES: El laboratorio debe aplicar métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos o las calibraciones dentro de su alcance. Estos incluyen el muestreo, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar y, cuando corresponda, la estimación de la incertidumbre de la medición así como técnicas estadísticas para el análisis de los datos de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe tener instrucciones para el uso y el funcionamiento de todo el equipamiento pertinente, y para la manipulación y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar, o ambos, cuando la ausencia de tales instrucciones pudiera comprometer los resultados de los ensayos o de las calibraciones. Todas las instrucciones, normas, manuales y datos de referencia correspondientes al trabajo del laboratorio se deben mantener actualizados y deben estar fácilmente disponibles para el personal. Las desviaciones respecto de los métodos de ensayo y de calibraciones deben ocurrir solamente si la desviación ha sido documentada, justificada técnicamente, autorizada y aceptada por el cliente.		x										El laboratorio aplica procedimientos apropiados para llevar a cabo los ensayos o las calibraciones dentro de su alcance pero no esta documentado.
5.4.2 El laboratorio debe utilizar los métodos de ensayo o de calibración, incluidos los de muestreo, que satisfagan las necesidades del cliente y que sean apropiados para los ensayos o las calibraciones que realiza. Se deben utilizar preferentemente los métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales. El laboratorio debe asegurarse de que utiliza la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible.		x										Los métodos de ensayo o de calibración son llevados a cabo siguiendo normas internacionales pero no está documentado.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
5.4.3 MÉTODOS DESARROLLADOS POR EL LABORATORIO: La introducción de los métodos de ensayo y de calibración desarrollados por el laboratorio para su propio uso debe ser una actividad planificada y debe ser asignada a personal calificado, provisto de los recursos adecuados. Los planes deben ser actualizados a medida que avanza el desarrollo y se debe asegurar una comunicación eficaz entre todo el personal involucrado.		x										No queda registro del método utilizado por el laboratorio para llevar a cabo el ensayo o calibración.	
5.4.4 METODOS NO NORMALIZADOS: Cuando sea necesario utilizar métodos no normalizados, éstos deben ser acordados con el cliente y deben incluir una especificación clara de los requisitos del cliente y del objetivo del ensayo o de la calibración. El método desarrollado debe haber sido validado adecuadamente antes del uso.		x										No se utilizan métodos no normalizados	
5.4.5 Validación de los métodos												El requisito se cumple informalmente pero no queda documentado.	
5.4.5.1 La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.		x											
5.4.5.2 El laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto. La validación debe ser tan amplia como sea necesario para satisfacer las necesidades del tipo de aplicación o del campo de aplicación dados. El laboratorio debe registrar los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración sobre la aptitud del método para el uso previsto.		x										El laboratorio no valida los métodos no normalizados.	
5.4.5.3 La gama y la exactitud de los valores que se obtiene empleando métodos validados (por ejemplo, la incertidumbre de los resultados, el límite de detección, la selectividad del método, la linealidad, el límite de repetitividad o de reproducibilidad, la robustez ante influencias externas o la sensibilidad cruzada frente a las interferencias provenientes de la matriz de la muestra o del objeto de ensayo) tal como fueron fijadas para el uso previsto, deben responder a las necesidades de los clientes.		x										Se tienen establecidos rangos de exactitud pero no se reportan	
5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición		x										No se tienen definidos métodos formalmente para estimar la incertidumbre de la medición	

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.4.6.1 Un laboratorio de calibración, o un laboratorio de ensayo que realiza sus propias calibraciones, debe tener y debe aplicar un procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición para todas las calibraciones y todos los tipos de calibraciones.		x										No se tienen definidos métodos formalmente para estimar la incertidumbre de la medición
5.4.6.2 Los laboratorios de ensayo deben tener y deben aplicar procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición. En algunos casos la naturaleza del método de ensayo puede excluir un cálculo riguroso, metrológicamente y estadísticamente válido, de la incertidumbre de la medición. En estos casos el laboratorio debe, por lo menos, tratar de identificar todos los componentes de la incertidumbre y hacer una estimación razonable, y debe asegurarse de que la forma de informar el resultado no dé una impresión equivocada de la incertidumbre. Una estimación razonable se debe basar en un conocimiento del desempeño del método y en el alcance de la medición y debe hacer uso, por ejemplo, de la experiencia adquirida y de los datos de validación anteriores		x										El laboratorio aplica procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición pero no hay registro de ello.
5.4.6.3 Cuando se estima la incertidumbre de la medición, se deben tener en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, utilizando métodos apropiados de análisis.		x										El laboratorio aplica procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición pero no hay registro de ello.
5.4.7 Control de los datos												
5.4.7.1 Los cálculos y la transferencia de los datos deben estar sujetos a verificaciones adecuadas llevadas a cabo de una manera sistemática		x										La transferencia de datos del equipo al cuaderno de datos donde se realizan los cálculos es manual.
5.4.7.2 Cuando se utilicen computadoras o equipos automatizados para captar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar los datos de los ensayos o de las calibraciones, el laboratorio debe asegurarse de que: a) el software desarrollado por el usuario esté documentado con el detalle suficiente y haya sido convenientemente validado, de modo que se pueda asegurar que es adecuado para el uso. b) se establecen e implementan procedimientos para proteger los datos; tales procedimientos deben incluir, pero no limitarse a, la integridad y la confidencialidad de la entrada o recopilación de los datos, su almacenamiento, transmisión y procesamiento. c) Se hace el mantenimiento de las computadoras y equipos automatizados con el fin de asegurar que funciona adecuadamente y que se encuentran en las condiciones ambientales y de operación necesarias para preservar la integridad de los datos de ensayo o de calibración.		x										Los equipos cuentan con detalles suficientes en el manual de operación de manera que son adecuados para realizar análisis.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.5 Equipos												
5.5.1 El laboratorio debe estar provisto con todos los equipos para el muestreo, la medición y el ensayo, requeridos para la correcta ejecución de los ensayos o de las calibraciones (incluido el muestreo, la preparación de los ítems de ensayo o de calibración y el procesamiento y análisis de los datos de ensayo o de calibración). En aquellos casos en los que el laboratorio necesite utilizar equipos que estén fuera de su control permanente, debe asegurarse de que se cumplan los requisitos de esta Norma Internacional				x								El Laboratorio cuenta con los equipos requeridos para la correcta ejecución de los ensayos
5.5.2 Los equipos y su software utilizado para los ensayos, las calibraciones y el muestreo deben permitir lograr la exactitud requerida y deben cumplir con las especificaciones pertinentes para los ensayos o las calibraciones concernientes. Se deben establecer programas de calibración para las magnitudes o los valores esenciales de los instrumentos cuando dichas propiedades afecten significativamente a los resultados. Antes de poner en servicio un equipo (incluido el utilizado para el muestreo) se lo debe calibrar o verificar con el fin de asegurar que responde a las exigencias especificadas del laboratorio y cumple las especificaciones normalizadas pertinentes. El equipo debe ser verificado o calibrado antes de su uso.		x										Los equipos con los que se realizan los análisis cumplen con las especificaciones de exactitud pertenecientes a los ensayos
5.5.3 Los equipos deben ser operados por personal autorizado. Las instrucciones actualizadas sobre el uso y el mantenimiento de los equipos (incluidos cualquier manual pertinente suministrado por el fabricante del equipo) deben estar disponibles para ser utilizadas por el personal del laboratorio.				x								Los equipos son operados por personal autorizado
5.5.4 Cada equipo y su software utilizado para los ensayos y las calibraciones, que sea importante para el resultado, debe, en la medida de lo posible, estar unívocamente identificado.				x								Los equipos están identificados
5.5.5 Se deben establecer registros de cada componente del equipamiento y su software que sea importante para la realización de los ensayos o calibraciones. Los registros deben incluir por lo menos lo siguiente: a) La identificación del equipo y su software. b) El nombre del fabricante, la identificación del modelo, el número de la serie u otra identificación única. c) Las verificaciones de la conformidad del equipo con la especificación. d) La ubicación actual, cuando corresponda. e) Las instrucciones del fabricante, si están disponibles, o la referencia a su ubicación. f) Las fechas, los resultados y las copias de los informes y de los certificados de todas las calibraciones, los ajustes, los criterios de aceptación, y la fecha prevista de la próxima calibración. g) El plan de mantenimiento, cuando corresponda.				x								Existen registros completos con todos los datos de los equipos utilizados para llevar a cabo los ensayos

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.6.1 GENERALIDADES: Todos los equipos utilizados para los ensayos o las calibraciones, incluidos los equipos para mediciones auxiliares (por ejemplo, de las condiciones ambientales) que tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado del ensayo, de la calibración o del muestreo, deben ser calibrados antes de ser puestos en servicio. el laboratorio debe establecer un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos.		x										No existe un procedimiento documentado
5.6.2 Requisitos específicos												
5.6.2.1 Calibración												
5.6.2.1.1 Para los laboratorios de calibración, el programa de calibración de los equipos debe ser diseñado y operado de modo que se asegure que las calibraciones y las mediciones hechas por el laboratorio sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI). Un laboratorio de calibración establece la trazabilidad de sus propios patrones de medición e instrumentos de medición al Sistema SI por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones o de comparaciones que los vinculen a los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida SI. La vinculación a las unidades SI se puede lograr por referencia a los patrones de medición nacionales. Los patrones de medición nacionales pueden ser patrones primarios, que son realizaciones primarias de las unidades SI o representaciones acordadas de las unidades SI, basadas en constantes físicas fundamentales, o pueden ser patrones secundarios, que son patrones calibrados por otro instituto nacional de metrología. Cuando se utilicen servicios de calibración externos, se debe asegurar la trazabilidad de la medición		x										No existe un procedimiento documentado
5.6.2.1.2 Existen ciertas calibraciones que actualmente no se pueden hacer estrictamente en unidades SI. En estos casos la calibración debe proporcionar confianza en las mediciones al establecer la trazabilidad a patrones de medición apropiados, tales como: a) el uso de materiales de referencia certificados provistos por un proveedor competente con el fin de caracterizar física o químicamente un material de manera confiable. b) La utilización de métodos especificados o de normas consensuadas, claramente descritos y acordados por todas las partes concernientes.. Siempre que sea posible se requiere la participación en un programa adecuado de comparaciones interlaboratorios.		x										No existe un procedimiento documentado
5.6.2.2 Ensayos												

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.6.2.2.1 Para los laboratorios de ensayo, los requisitos dados en 5.6.2.1 se aplican a los equipos de medición y de ensayo con funciones de medición que utiliza, a menos que se haya establecido que la incertidumbre introducida por la calibración contribuye muy poco a la incertidumbre total del resultado de ensayo. Cuando se dé esta situación, el laboratorio debe asegurarse de que el equipo utilizado puede proveer la incertidumbre de medición requerida.		x										No está documentado.
5.6.2.2.2 Cuando la trazabilidad de las mediciones a las unidades SI no sea posible o no sea pertinente, se deben exigir los mismos requisitos para la trazabilidad (por ejemplo, por medio de materiales de referencia certificados, métodos acordados o normas consensuadas) que para los laboratorios de calibración.		x										Los patrones son adquiridos tomando como referencia las indicaciones del manual de operaciones del equipo
5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia												
5.6.3.1 PATRONES DE REFERENCIA: El laboratorio debe tener un programa y un procedimiento para la calibración de sus patrones de referencia. Los patrones de referencia deben ser calificados por un organismo que pueda proveer la trazabilidad como se indica en 5.6.2.1. Dichos patrones de referencia para la medición, conservados por el laboratorio, deben ser utilizados sólo para la calibración y para ningún otro propósito, a menos que se pueda demostrar que su desempeño como patrones de referencia no será invalidado. Los patrones de referencia deben ser calibrados antes y después de cualquier ajuste.		x										El procedimiento no está documentado.
5.6.3.2 MATERIALES DE REFERENCIA: Cada vez que sea posible se debe establecer la trazabilidad de los materiales de referencia a las unidades de medida SI o a materiales de referencia certificados. Los materiales de referencia internos deben ser verificados en la medida que sea técnica y económicamente posible.		x										No se utilizan materiales de referencia
5.6.3.3 VERIFICACIONES INTERMEDIAS: Se deben llevar a cabo las verificaciones que sean necesarias para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, primarios, de transferencia o de trabajo y de los materiales de referencia de acuerdo con procedimientos y una programación definidos		x										Los patrones que se utilizan en el laboratorio son sustancias que vienen con especificaciones definidas y no requieren calibración
5.6.3.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO: El laboratorio debe tener procedimientos para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento y el uso de los patrones de referencia y materiales de referencia con el fin de prevenir su contaminación o deterioro y preservar su integridad		x										No existe un procedimiento documentado.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.7 Muestreo												
5.7.1 El laboratorio debe tener un plan y procedimientos para el muestreo cuando efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego ensaye o calibre. El plan y el procedimiento para el muestreo deben estar disponibles en el lugar donde se realiza el muestreo. Los planes de muestreo deben, siempre que sea razonable, estar basados en métodos estadísticos apropiados. El proceso de muestreo debe tener en cuenta los factores que deben ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo y calibración.	x											No existe un procedimiento documentado.
5.7.2 Cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones del procedimiento de muestreo documentado, éstas deben ser registradas en detalle junto con los datos del muestreo correspondiente e incluidas en todos los documentos que contengan los resultados de los ensayos o de las calibraciones y deben ser comunicadas al personal concerniente.	x											No existe un procedimiento documentado.
5.7.3 El laboratorio debe tener procedimientos para registrar los datos y las operaciones relacionados con el muestreo que forma parte de los ensayos o las calibraciones que lleva a cabo. Estos registros deben incluir el procedimiento de muestreo utilizado, la identificación de la persona que lo realiza, las condiciones ambientales (si corresponde) y los diagramas u otros medios equivalentes para identificar el lugar del muestreo según sea necesario y, si fuera apropiado, las técnicas estadísticas en las que se basan los procedimientos de muestreo.	x											No existe un procedimiento documentado.
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo												
5.8.1 El laboratorio debe tener procedimientos para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de los ítems de ensayo o de calibración, incluidas todas las disposiciones necesarias para proteger la integridad del ítem de ensayo o de calibración, así como los intereses del laboratorio y del cliente.	x											El laboratorio no tiene procedimientos documentados para el manejo de las muestras
5.8.2 El laboratorio debe tener un sistema para la identificación de los ítems de ensayo o de calibración. La identificación debe conservarse durante la permanencia del ítem en el laboratorio. El sistema debe ser diseñado y operado de modo tal que asegure que los ítems no puedan ser confundidos físicamente ni cuando se haga referencia a ellos en registros u otros documentos. Cuando corresponda, el sistema debe prever una subdivisión en grupos de ítems y la transferencia de los ítems dentro y desde el laboratorio.	x											No se tiene un procedimiento documentado para la identificación de los ítems de ensayo, pero los elementos están marcados dentro del laboratorio

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.8.3 Al recibir el ítem para ensayo o calibración, se deben registrar las anomalías o los desvíos en relación con las condiciones normales o especificadas, según se describen en el correspondiente método de ensayo o de calibración. Cuando exista cualquier duda respecto a la adecuación de un ítem para un ensayo o una calibración, o cuando un ítem no cumpla con la descripción provista, o el ensayo o calibración requerido no esté especificado con suficiente detalle, el laboratorio debe solicitar al cliente instrucciones adicionales antes de proceder y debe registrar lo tratado.	x											No hay procedimientos documentados para este requisito
5.8.4 El laboratorio debe tener procedimientos e instalaciones apropiadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación. Se deben seguir las instrucciones para la manipulación provistas con el ítem. Cuando los ítems deban ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, debe realizarse el mantenimiento, seguimiento y registro de estas condiciones. Cuando un ítem o una parte de un ítem para ensayo o calibración deba mantenerse seguro, el laboratorio debe tener disposiciones para el almacenamiento y la seguridad que proteja la condición de integridad del ítem o de las partes en cuestión.	x											El laboratorio cuenta con las instalaciones adecuadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño de las muestras, pero no está documentado.
5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración												
5.9.1 El laboratorio debe tener procedimientos de control de la calidad para realizar el seguimiento de la validez de los ensayos y las calibraciones llevados a cabo. Los datos resultantes deben ser registrados en forma tal que se puedan detectar las tendencias y, cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. Dicho seguimiento debe ser planificado y revisado y puede incluir, entre otros, los elementos siguientes: a) El uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios. b) la participación en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud. c) la repetición de ensayos o de calibraciones utilizando el mismo método o métodos diferentes. d) la repetición del ensayo o de la calibración de los objetos retenidos. e) La correlación de los resultados para diferentes características de un ítem.	x											No existen procedimientos documentados

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.9.2 Los datos de control de la calidad deben ser analizados y, si no satisfacen los criterios predefinidos, se deben tomar las acciones planificadas para corregir el problema y evitar consignar resultados incorrectos		x										No existe procedimientos documentados
5.10 Informe de los resultados												
5.10.1 GENERALIDADES: Los resultados de cada ensayo, calibración o serie de ensayos o calibraciones efectuados por el laboratorio, deben ser informados en forma exacta, clara, no ambigua y objetiva, de acuerdo con las instrucciones específicas de los métodos de ensayo o de calibración. Los resultados deben ser informados, por lo general en un informe de ensayo o un certificado de calibración y deben incluir toda la información requerid por el cliente y necesaria para la interpretación de los resultados del ensayo o de la calibración, así como toda la información requerida por el método utilizado. En el caso de ensayos o calibraciones realizados para clientes internos, o en el caso de un acuerdo escrito con el cliente, los resultados pueden ser informados en forma simplificada. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 que no forme parte de un informe al cliente, debe estar fácilmente disponible en el laboratorio que efectúo los ensayos o las calibraciones		x										Requisito definido informalmente pero no documentado. No se registran las condiciones de ensayo
5.10.2 INFORMES DE ENSAYOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN: cada informe de ensayo o certificado de calibración debe incluir la siguiente información, salvo que el laboratorio tenga razones válidas para no hacerlo así: a) un título (por ejemplo, "informe de ensayo" o "certificado de calibración"). b) el nombre y la dirección del laboratorio y el lugar donde se realizaron los ensayos o las calibraciones, si fuera diferente de la dirección del laboratorio. c) una identificación única del informe de ensayo o del certificado de calibración (Tal como el número de serie) y en cada página una identificación para asegurar que la página es reconocida como parte del informe de ensayo o del certificado de calibración, y una clara identificación del final del informe de ensayo o del certificado de calibración. d) el nombre y la dirección del cliente. e) la identificación del método utilizado. f) una descripción, la condición y una identificación no ambigua del o de los ítems ensayados o calibrados. g) la fecha de recepción del o de los ítems sometidos al ensayo o a la calibración,		x										El informe del ensayo contiene algunos de los elementos del requisito y no está documentado

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.10.3.1 además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los informes de ensayos deben incluir, en los casos en que sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos, lo siguiente: a) las desviaciones, adiciones o exclusiones del método de ensayo e información sobre condiciones de ensayo específicas, tales como las condiciones ambientales. b) cuando corresponda, una declaración sobre el cumplimiento o no cumplimiento con los requisitos o las especificaciones. c) cuando sea aplicable, una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada, la información sobre la incertidumbre es necesaria en los informes de ensayo cuando sea pertinente para la validez o aplicación de los resultados de los ensayos. d) cuando sea apropiado y necesario, las opiniones e interpretaciones. e) la información adicional que pueda ser requerida por métodos específicos, clientes o grupos de clientes.		x										No se realiza el informe de esta manera, no está documentado.
5.10.3.2 Además de los requisitos indicados en los apartados 5.10.2 y 5.10.3.1, los informes de ensayo que contenga los resultados del muestreo, deben incluir lo siguiente, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos: a) la fecha del muestreo. b) una identificación inequívoca de la sustancia, el material o el producto muestreado. c) el lugar del muestreo, incluido cualquier diagrama, croquis o fotografía. d) una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados. e) los detalles de las condiciones ambientales durante el muestreo que puedan afectar a la interpretación de los resultados de ensayo. f) cualquier norma o especificación sobre el método o el procedimiento de muestreo, y las desviaciones, adiciones o exclusiones de las especificaciones concernientes.		x										No se realiza el informe de esta manera, no está documentado.
5.10.4 Certificados de calibración												
5.10.4.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los certificados de calibración deben incluir, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente: a) las condiciones (por ejemplo ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición. b) la incertidumbre de la medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta. c) evidencia de que las mediciones son trazables.		x										No existe un procedimiento documentado.

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.10.4.2 El certificado de calibración solo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales. Si se hace una declaración de la conformidad con una especificación, ésta debe identificar los capítulos de la especificación que se cumplen y los que no se cumplen. Cuando se haga una declaración de la conformidad con una especificación omitiendo los resultados de la medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar dichos resultados y mantenerlos para una posible referencia futura. cuando se hagan declaraciones de cumplimiento, se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición		x										El procedimiento no está documentado
5.10.4.3 Cuando un instrumento para calibración ha sido ajustado o reparado, se deben informar los resultados de la calibración antes y después del ajuste o la reparación, si estuvieran disponibles.		x										El procedimiento no está documentado
5.10.4.4 Un certificado de calibración(o etiqueta de calibración) no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente. Este requisito puede ser reemplazado por disposiciones legales.		x										El procedimiento no está documentado
5.10.5 OPINIONES E INTERPRETACIONES: cuando se incluyan opiniones e interpretaciones, el laboratorio debe asentar por escrito las bases que respaldan dichas opiniones e interpretaciones. Las opiniones e interpretaciones deben estar claramente identificadas como tales en un informe de ensayo.		x										El procedimiento no está documentado
5.10.6 RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN OBTENIDOS DE LOS SUBCONTRATISTAS: cuando el informe de ensayo contenga resultados de ensayos realizados por los subcontratistas, estos resultados deben estar claramente identificados. El subcontratista debe informar sobre los resultados por escrito o electrónicamente. Cuando se haya subcontratado una calibración, el laboratorio que efectúa el trabajo debe remitir el certificado de calibración al laboratorio que lo contrató.		x										El procedimiento no está documentado
5.10.7 TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA DE LOS RESULTADOS: En el caso que los resultados de ensayo o de calibración se transmitan por teléfono, télex, facsimil u otros medios electrónicos o electromagnéticos, se deben cumplir los requisitos de esta Norma Internacional.		x										

REQUISITOS	CUMPLIMIENTO										DESCRIPCIÓN	
												El procedimiento no está documentado
<p>5.10.8 PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES Y DE LOS CERTIFICADOS: La presentación elegida debe ser concebida para responder a cada tipo de ensayo o de calibración efectuado y para minimizar la posibilidad de mala interpretación o mal uso.</p>	X											No existe un formato para reportar resultados.
<p>5.10.9 MODIFICACIONES A LOS INFORMES DE ENSAYO Y A LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACION: Las modificaciones de fondo a un informe de ensayo o certificado de calibración después de su emisión deben ser hechas solamente en la forma de un nuevo documento, o de una transferencia de datos.</p>	x											El proceso no está documentado.

5.2 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Para llevar a cabo el proceso de diagnóstico inicial se contó con la colaboración del encargado del Laboratorio Mario Torres, procediendo a revisar la documentación con la que actualmente cuenta el Laboratorio de Fluidos.

Muchos de los procedimientos estaban definidos informalmente faltando su documentación y organización en manuales.

Tabla 3. No conformidades con respecto a los requisitos de gestión (cap. 4) de la norma ntc-iso 17025:2005

REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTION	NUMERAL	REQUISITOS POR CUMPLIR	CANTIDAD DE NO CONFORMIDADES
Organización	4.1	5	4
Sistema de Gestión	4.2	7	7
Control de los documentos	4.3	3	3
Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	4.4	5	5
Subcontratación de ensayos y calibraciones	4.5	5	5
Compras de servicios y suministros	4.6	0	0
Servicio al cliente	4.7	2	2
Quejas	4.8	1	1
Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	4.9	2	2
Mejora	4.10	1	1
Acciones correctivas	4.11	5	5
Acciones preventivas	4.12	2	2
Control de los registros	4.13	2	2
Auditorías internas	4.14	3	3
Revisión por la dirección	4.15	2	2

TOTAL DE REQUISITOS POR CUMPLIR: 45

TOTAL DE NO CONFORMIDADES: 44

Tabla 4. No conformidades con respecto a los requisitos técnicos (cap. 5) de la norma ntc-iso 17025:2005

REQUISITOS TECNICOS	NUMERAL	REQUISITOS POR CUMPLIR	CANTIDAD DE NO CONFORMIDADES
Generalidades	5.1	1	1
Personal	5.2	5	5
Instalaciones y condiciones ambientales	5.3	5	5
Métodos de ensayo y/o calibración y validación de los métodos	5.4	7	7
Equipos	5.5	12	10
Trazabilidad de las mediciones	5.6	3	3
Muestreo	5.7	3	3
Manipulación de los ítems de ensayo	5.8	4	4
Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	5.9	2	2
Informe de los resultados	5.10	9	9

TOTAL DE REQUISITOS POR CUMPLIR: 51

TOTAL DE NO CONFORMIDADES: 49

Se aplicó un indicador de cumplimiento total, para los requisitos de gestión y para los requisitos técnicos que se están cumpliendo o no en el Laboratorio respecto al cumplimiento de la Norma NTC-ISO 17025:2005

$$\text{INDICE DE NO CUMPLIMIE NTO} = \frac{\# \text{ DE REQUISITOS NO CONF.}}{\# \text{ DE REQUITOS OBLIGATORIOS}} \times 100$$

El Laboratorio tiene un grado de incumplimiento del 97.8% con respecto a los requisitos de gestión de la Norma y de un 96.07% frente a los requisitos técnicos.

5.3 ACCIONES CORRECTIVAS

En sus actividades cotidianas se cumplen algunos de los requisitos de la Norma pero no están documentados, entonces se debe proceder a su respectiva organización.

Después de realizar el diagnóstico del Laboratorio de Fluidos se procede a documentar los procesos y a la elaboración del Manual de Calidad, Manual de Funciones y del Manual de Procedimientos.

6. SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACION

La etapa de sensibilización se llevo a cabo por medio de la asistencia al: CURSO DE FORMACIÓN DE AUDITORES INTERNOS BAJO EL LINEAMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025, por parte del encargado del Laboratorio de Fluidos Mario Torres López y los involucrados en el proyecto. El curso se realizó en mayo del 2009 bajo la tutoría del Instructor Fernando Aristizabal de la empresa NTC.

A través de este curso se puso en evidencia la importancia de documentar el SGC para el laboratorio y de mantenerlo actualizado constantemente.

Por parte de los interesados del proyecto se cuenta como capacitación un diplomado en auditores internos integrales ISO 9001,14001, Y OHSAS 18001 con certificación de SGS Colombia S.A, dictado por el tutor Jorge Nelson Ramírez en las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander. Anexos 5, 6 y 7.

Las próximas capacitaciones serán definidas por el Director de Calidad.

7. DOCUMENTACION DEL SGC

Un Sistema de Gestión de la Calidad documentado establece los procesos que controlan las actividades de la organización que tiene incidencia sobre la calidad del servicio.

Esta documentación se utiliza para:

Lograr el cumplimiento de los requisitos del cliente.

Proveer la formación apropiada

Permitir la repetibilidad y la trazabilidad

Proporcionar evidencias objetivas\evaluar la eficacia y la idoneidad continua del SGC.

La existencia de la documentación permite definir con claridad autoridades y responsabilidades, permite una comunicación efectiva dentro de la institución, sirve para inducir y capacitar al nuevo personal fomentando un desempeño uniforme y proporciona una evidencia objetiva del funcionamiento del sistema.

El objetivo de la documentación dentro del Laboratorio de Fluidos fue estandarizar los procesos de tal forma que su sistema sea independiente del personal, es decir que cualquier persona competente pueda hacer que el sistema funcione y no que el sistema dependa de quien lo ejecute.

7.1 METODOLOGIA UTILIZADA EN LA DOCUMENTACION

La metodología que se utilizó para el diseño de la documentación correspondiente partió de la identificación de los requisitos de gestión y técnicos

que aplican de acuerdo a la naturaleza del Laboratorio y según a los lineamientos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 y tomando en cuenta el diagnóstico inicial. La documentación se inició con la elaboración de la Política de Calidad, Misión y Visión del Laboratorio.

Para realizar la documentación se partió de una descripción general hecha por la persona que realiza los procedimientos, luego se documento de acuerdo con la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, posteriormente la documentación (Manuales) en borrador fue dada a conocer al Director de Calidad y al encargado del Laboratorio quienes sugerían modificaciones a la documentación.

El Laboratorio dio plena autonomía a los estudiantes, para desarrollar su proyecto de pregrado, para que diseñaran los procedimientos exigidos por la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 y a los que el Laboratorio no diera cumplimiento, para ello se contó con el Director de Calidad y el encargado quienes estuvieron atentos a cualquier consulta.

La actividad se desarrollo así:

Se estudiaron los debes correspondientes para el laboratorio, además del qué, quién cuándo y dónde se hacía cada actividad.

Se identificaron los documentos requeridos y la necesidad de mejorarlos o diseñarlos y estandarizarlos.

Se elaboraron los documentos técnicos necesarios para dar cumplimiento a los respectivos numerales de la Norma. Los documentos fueron:

- *Manual de Calidad*
- *Manual de Funciones*
- *Manual de Procedimientos*

7.2. ELABORACION DE LA DOCUMENTACION

Inicialmente se redactó un procedimiento fundamental con el fin de establecer los parámetros que permitirán estandarizar la elaboración de los documentos que forman parte del sistema de calidad y son generados por el laboratorio.

Dicho procedimiento aplica a toda la documentación del sistema de gestión de la calidad de la organización.

1. OBJETIVO:

Definir todos los lineamientos para la creación y elaboración de los documentos del sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio, los cuales deben ser consistentes con los lineamientos de ISO-9001:2008.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica en la elaboración de los siguientes documentos:

Manual de Calidad

Manual de Procedimientos

Manual de Funciones

3. DEFINICIONES

Para el propósito de este procedimiento son aplicables los términos y definiciones dados en la NTC-ISO 9000:2008.

4. PROCEDIMIENTO

4.1 SOLICITAR NOMBRE Y CODIGO DEL DOCUMENTO

La codificación del documento es realizada por el Director de Calidad, quien es el responsable del Listado Maestro de Documentos del Sistema de Calidad Anexo 8, por lo tanto el creador del documento le solicita el código y nombre del documento.

4.2 CONTENIDO Y APARTES DEL DOCUMENTO A ELABORAR

Si es un MANUAL es requerida la siguiente información, según formato F001:

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de revisión
- Elaboró
- Revisó y Aprobó
- Copia controlada
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones (opcional)
- Contenido: según los lineamientos de la norma NTC-ISO 9001:2008
- Lista de Distribución
- Informe de Revisión
- Paginación

Si es un PROCEDIMIENTO o INSTRUCTIVO la información solicitada es:

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de Revisión
- Elaboró
- Revisó y Aprobó

- Copia controlada
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones (opcional)
- Procedimiento o instrucciones
- Lista de Distribución
- Informe de Revisión
- Paginación

Y si es un FORMATO es necesario conocer:

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de Revisión
- El contenido y el diseño será de acuerdo a la necesidad de cada procedimiento en el cual se va a utilizar dicho formato.

4.3 FORMATO DE ENCABEZADO Y PIE DE PÁGINA

CONTENIDO DE ENCABEZADO DE PÁGINA

1	2	4	
		5	6
	3	7	8

Casilla número 1.

Contiene el logotipo de la universidad Industrial de Santander, UIS.

Casilla número 2.

Contiene el nombre de la Escuela a la que pertenece el manual; ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS y el nombre del laboratorio al cual está asignado el manual; Laboratorio de Fluidos.

Casilla número 3.

Esta casilla especifica si el procedimiento es general, de ensayo o de operación de equipos, y se enuncia el nombre del procedimiento.

Casilla número 4.

En esta casilla se identifica que el contenido de la hoja pertenece al Manual de Calidad, Procedimientos o Funciones.

Casilla número 5.

Identifica la fecha en que el documentado fue elaborado.

Casilla número 6.

Contiene el código del documento.

Casilla número 7.

Identifica el número de veces que ha sido revisado el procedimiento. Esta revisión se especifica con las letras REV y dos puntos (REV:)

Casilla número 8.

Identifica el número de página actual del procedimiento y su ubicación dentro del número total de páginas del Manual (Calidad, Procedimientos o Funciones).

CONTENIDO DEL PIE DE PÁGINA (SOLO VA EN LA PRIMERA PAGINA DE CADA PROCEDIMIENTO, FORMATO, ETC.)

Casilla 9	Casilla 10	Casilla 13	SI <input type="checkbox"/>
Casilla 11	Casilla 12		NO <input type="checkbox"/>

Casilla 9: Inscrita el título "ELABORO"

Casilla 10: Inscrita el título "REVISO Y APROBO"

Casilla 11: Persona o área encargada de elaborar el documento

Casilla 12: Persona o área encargada de revisar y aprobar el documento

Casilla 13: Inscrita el título "COPIA CONTROLADA", y al frente se indica si es así o no.

4.4 DESCRIPCION PARTES DEL DOCUMENTO

Nombre del documento: Descripción clara y general del documento.

Código: Número que identifica el documento. La interpretación es la siguiente:

XYYY

X = LETRA QUE IDENTIFICA EL TIPO DE DOCUMENTO, ASÍ:

M: Manual

P: Procedimiento

I: Instructivo

F: Formato

A: Anexos del S.C.G.

OE: Operación de equipos

Y = NUMERO QUE DEFINE EL CONSECUTIVO DEL TIPO DE DOCUMENTO:

MYYY Ejemplo: M001

PYYY Ejemplo: P001, P002, P003

IYYY Ejemplo: I001, I002, I003

AYYY Ejemplo: A001, A002, A003

FYYY Ejemplo: F001, F002, F003

Ejemplos:

F001, significa que es el formato número 001.

P002, significa que es el procedimiento número 002.

Número de Página: Muestra el número de página de la hoja específica respecto al número total de páginas del documento.

Fecha: Fecha en la que se creó el documento.

Número de Revisión: Número de revisiones que ha tenido el documento. Cuando el documento se libera se inicia con el número de revisión cero (00).

Elaboró: Cargo del responsable de documentar el contenido del procedimiento ó instructivo.

Revisó y Aprobó: Se escribe el cargo y se estampa la firma de quien revisa y aprueba el documento.

Propósito: Especifica el POR QUE y PARA QUE se requiere el documento.

Alcance: Define la cobertura y límites del documento; cuando se considere necesario se indican exclusiones.

Procedimiento: Descripción de la metodología que permite cumplir con el requerimiento; en el cual se enumera paso a paso las actividades a seguir. El procedimiento debe contener el COMO, QUIEN Y CUANDO desarrolla la actividad.

Lista de Distribución: Muestra la lista de Distribución, es decir, en qué áreas ó cargos se deben tener copias del documento controlado.

Historial de Revisiones: Control histórico del documento donde se muestra las modificaciones que ha tenido.

Definiciones: Términos ó conceptos específicos del documento.

Referencias: Se relaciona la documentación asociada con la ejecución y desarrollo del documento, tales como procedimientos relacionados y otros documentos de referencia y/o Numerales de la norma ISO-9000 que cubre el procedimiento, y/o políticas de Calidad aplicadas.

4.4 MANEJO DE FORMATOS ORIGINALES.

Todo documento liberado se entrega sin los formatos referenciados, queda a disposición de quien los requiera solicitarlos al área o cargo que emite el documento.

El control de los documentos del S.G.C. se hará de acuerdo con el procedimiento “Control de los Documentos del S.G.C.” P002.

5. REFERENCIAS

Control de los documento del S.G.C P002

NTC-ISO-9000:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Fundamentos Y Vocabulario.

NTC-ISO-9001:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Requisitos.

Control de Documentos 4.2.3

6. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
Laboratorio		
Sistema de calidad		

7. INFORME DE REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION

7.3 ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACION

La estructura documental del Laboratorio de Fluidos se conformó de la siguiente manera:

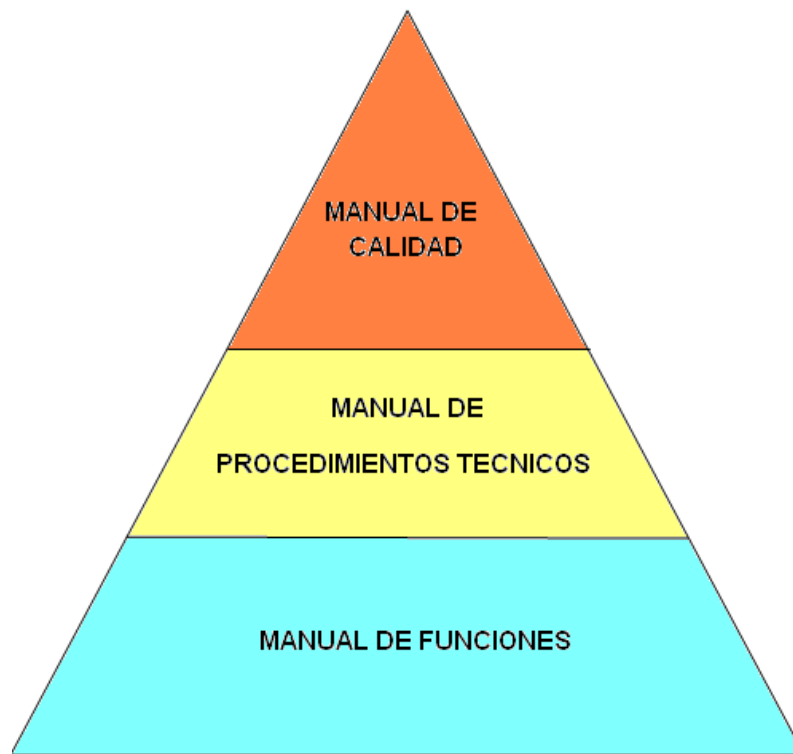


Figura 6. Estructura de la documentación.

7.3.1 Manual de calidad. Es el máximo nivel del sistema de la documentación del Laboratorio, en el se describe de manera sencilla como el Laboratorio administra

sus procesos y los recursos para ello, El manual está estructurado en varios capítulos los cuales incluyen:

Descripción del laboratorio

Misión y visión

Estructura organizacional

Políticas y objetivo de calidad

Justificación de las exclusiones a los numerales no aplicables

Referencias a los procedimientos documentados

Entre otros.

El desarrollo de este documento se efectuó durante la fase final de la documentación, momento en el que ya se tenía el Manual de Procedimientos y el alcance definido para el proceso de la acreditación.

El formato escogido para la elaboración del Manual de Calidad, fue el mismo con el que se elaboraron los demás documentos del sistema, buscando tener homogeneidad dentro de la documentación del Laboratorio.

Para completar la información que debía contener el Manual de Calidad, se realizó una reunión donde se trazaron los lineamientos para hacer la declaración de la política y los objetivos de calidad, para su posterior redacción y aprobación.

7.3.1.1 Política de calidad. Son las intenciones globales y la orientación de la organización, son relativas a la calidad, expresadas formalmente por la alta dirección. Proporciona un marco de referencia para la definición de los Objetivos de Calidad. Debe reflejar el enfoque al cliente que tiene la organización y su compromiso con el mejoramiento del SGC; permitiendo una guía escrita de actuación organizacional.

7.3.1.2 Objetivos de calidad. Son los resultados a corto, mediano o largo plazo que el Laboratorio aspira alcanzar para hacer real la Política de Calidad.

Los objetivos deben ser alcanzables, medibles, coherentes con la Política, expresados en términos de beneficio y resultados y deberán implicar un esfuerzo superior al normal.

Los objetivos son de vital importancia para el éxito de una organización, ya que a través del seguimiento suministran información para el mejoramiento de los procesos, pues lo que no se mide difícilmente se mejora.

Los objetivos formulados en el Laboratorio de fluidos fueron registrados en el formato de Objetivos de Calidad en la tabla 5, a continuación se enuncian los elementos que los conforman y permiten su medición. Indicadores de gestión que es donde se quiere llegar.

Objetivos de calidad: son los definidos por cada directriz de la Política de Calidad

Fuente de información: es identificar de donde se va a tomar la información que se utiliza para obtener el indicador de gestión.

Frecuencia: define cada cuanto se requiere hacer seguimiento al objetivo, presentar informe al comité de calidad o a la dirección

Responsable: es la persona que tendrá a su cargo la ejecución de las actividades encaminadas al logro de las metas y quien a su vez realizara las mediciones de la gestión.

Tabla 5. Objetivos e indicadores de calidad

OBJETIVOS DE CALIDAD					
INDICADORES DE GESTION	META	OBJETIVO DE CALIDAD	FUENTE DE INFORMACION	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Número de no conformidades durante las auditorias de calidad	Máximo 3	Mejorar de manera continua, el sistema de gestión de la calidad, desarrollado en el laboratorio de fluidos	Formato de auditoría interna	Anual	Personal técnico y profesional del laboratorio
Recursos del SGC	90%	Tener los recursos adecuados y necesarios para ayudar a implementar el sistema de gestión de la calidad	Monto aprobado en los presupuestos mensuales	Anual	Personal técnico y profesional del laboratorio
Personal competente según evaluaciones	90%	Capacitar continuamente al personal que labore en el Laboratorio de Fluidos, para desarrollar sus habilidades y competencias	Formato de capacitación	Anual	Director del Laboratorio
Clientes satisfechos con el servicio/clientes totales atendidos	99%	Prestar un servicio eficaz y eficiente que satisfaga los requerimientos del cliente	Formato de sugerencias, encuestas de satisfacción	Mensual	Personal técnico y profesional del laboratorio

7.3.2 Manual de funciones. El objetivo de este manual es ofrecer apoyo en la gestión del recurso humano para la selección de personal que ocupara dicho cargos, estableciendo requisitos mínimos para una eficiente ejecución de sus responsabilidades en términos de educación, conocimientos especiales, experiencia y habilidades para el trabajo.

El contenido del manual de funciones se divide en:

Identificación del cargo: en este apartado se registra el nombre del cargo, el jefe inmediato, el área a la que pertenece y una pequeña descripción de la naturaleza del cargo.

Funciones del cargo: se definieron las funciones principales, secundarias y las propias del sistema de calidad.

Requerimientos del cargo: incluyo los requisitos de educación, experiencia, adiestramiento, habilidad, esfuerzos y condiciones de trabajo.

Área de trabajo: indica cual es el sitio donde realiza su trabajo y cumple con las funciones.

7.3.3 Manual de procedimientos. Para la elaboración de los procedimientos, se realizaron entrevistas a los directamente involucrados en la actividad con el fin de encontrar la forma de reflejar la realidad del laboratorio.

Con la información en el laboratorio y la experiencia, se recopila y se plasma por escrito la información y se presenta ante el Director de Calidad y el encargado del Laboratorio quienes lo revisan y dan sus recomendaciones para mejorarlos.

Estas recomendaciones se toman en cuenta para el desarrollo del documento final, los cuales se presentan al Director de Calidad y el Director del Laboratorio para la aprobación.

REQUISITOS DE GESTIÓN

- 4.3 Control de documentos
- 4.4 Revisión de solicitudes, ofertas y contratos
- 4.5 Subcontratación de ensayos
- 4.6 Compras
- 4.7 Servicio al cliente
- 4.8 Quejas y reclamos
- 4.9 Trabajos no conformes
- 4.10 Acciones correctivas
- 4.11 Acciones preventivas
- 4.12 Control de registros
- 4.13 Auditorías internas
- 4.14 Revisión por la dirección

- **Procedimiento y formato para el control de documento.**

Este procedimiento se elaboro con el objetivo de establecer los requerimientos que se deben cumplir con el laboratorio en cuanto a la administración de los documentos del SGC, con el propósito de garantizar la actualización, disposición y buen uso de los documentos de calidad, formato de solicitudes, distribución de documentos y el listado maestro de documentos.

- **Procedimiento para la compra de servicios y suministros**

El proceso de compras no lo lleva a cabo el Laboratorio de Fluidos ya que este no contrata ningún servicio, y todos los suministros son entregados por la Universidad

Industrial de Santander, por los lineamientos según el acuerdo institucional para la realización de compras.

- **Procedimiento y formato de quejas, reclamos y sugerencias:**

El Laboratorio no tenía un procedimiento para recibir quejas de los clientes. Para ello se redactó un procedimiento y se diseñó el formato de atención de quejas y/o no conformidades.

- **Procedimiento de producto no conforme**

Para ello se determinó el significado de trabajo no conforme de acuerdo con los términos expuestos en la norma ISO 9000:2008, el documento especifica los parámetros que debe tener cuando se aplica un servicio o los resultados del ensayo, no están conformes con los procedimientos o con los requerimientos acordados con los clientes.

- **Procedimiento y formato de acciones correctivas**

Aunque en el Laboratorio se realizaban actividades encaminadas a solucionar situaciones no deseables, no existía un documento que plasmara las actividades claramente definidas y que indicara el proceso a seguir en caso de no encontrar trabajos no conformes o desviaciones de los procesos del sistema de calidad o en las operaciones técnicas; por este motivo se planteó una secuencia de acciones lógicas que dieran cumplimiento a este requisito, por medio de las siguientes preguntas:

¿Qué está pasando?

¿Quién es el responsable?

¿Cuáles son las consecuencias de no hacer nada?

¿Cuál es la solución preferida?

¿Cuánto cuesta la solución?

¿Cuánto ahorrara la solución?

¿Cuáles son las alternativas y su costo?

Durante el desarrollo del presente procedimiento se evidencio la necesidad de crear el formato de plan de mejora

- **Procedimiento y formato de acciones preventivas**

Se diseño con el fin de establecer un sistema que permita identificar y corregir las causas potenciales de condiciones adversas a la calidad, del desarrollo del ensayo en el Laboratorio. Este documento pretende que el laboratorio pase de una postura reactiva a proactiva y pueda identificar oportunidades de mejora.

Para realizar este procedimiento se dio respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué podría pasar?

¿Cuándo podría ocurrir?

¿Dónde?

¿Quién sería el responsable?

¿Cuánto costaría la solución?

- **Procedimiento y formato para el control de registros**

Aunque el Laboratorio tenía una breve identificación y almacenamiento de registros, se desarrollo el procedimiento, permitiendo plasmar por escrito lo que garantiza la identificación, recolección, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición final de los registros técnicos y de calidad con el fin de evitar la pérdida o cambios de datos originales.

- **Procedimiento y formato para la revisión por la dirección**

Para el diseño del procedimiento, primero hubo la necesidad de desarrollar la actividad de revisión, más allá de la verificación de la eficacia y eficiencia del SGC, con el fin de convertirla en un proceso que se extienda a la totalidad de la organización y que evalúe también la eficiencia del sistema.

Mediante liderazgo, la dirección estimula el intercambio de nuevas ideas con discusiones abiertas y evaluación de la información, durante la revisión

- **Procedimientos y formato para los ensayos:**

Se desarrollaron procedimientos para llevar a cabo la correcta realización de las pruebas teniendo en cuenta las normas API y ASTM para el manejo de muestras de crudo.

- **Procedimientos para la utilización de equipos del laboratorio**

Se desarrollaron procedimientos para el manejo de los equipos necesarios en las pruebas de ensayo realizadas en el Laboratorio. Estos procedimientos están en el capítulo 5 del Manual de Procedimientos junto con la calibración y las hojas de vida de estos Instructivos del Laboratorio

Para la realización de estos procedimientos se definió las exigencias en cuanto a transporte, recepción, manejo protección y disposición de muestras, con el fin de preservar su integridad durante todo el proceso.

También se cuenta con el instructivo de cuidado del Laboratorio con el fin de mantener el orden y aseo de todos los equipos y materiales expuestos en el ensayo

8. IMPLEMENTACION

En la implementación se desarrolló la divulgación de los procedimientos, asegurando el entendimiento, e implementando los requisitos definidos en el sistema

En esta etapa se orienta al personal para una correcta aplicación, tratamiento, almacenamiento e implementación de los diferentes documentos que forman parte del SGC, con el propósito de evidenciar el seguimiento, control, mejora continua, medición y demás características exigidas por la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

8.1 PROCESO DE IMPLEMENTACION

Después de haber concluido las etapas de sensibilización, capacitación y documentación, se inicio el proceso de implementación, el cual se llevo a cabo realizando el ciclo PHVA, con las siguientes actividades

Se le hizo la entrega al encargado del Laboratorio, con el fin de que realizara la lectura de la documentación

Se realizaron reuniones con el fin de explicar la documentación y la forma de diligenciar los formatos, los procedimientos administrativos y el Manual de Procedimientos.

Se detectaron deficiencias, por lo tanto se realizaron correctivos a los documentos realizados.

8.2 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE IMPLEMENTACION

Luego de haber documentado los procesos del sistema de gestión de calidad, se procedió con la implementación de este sistema, el cual consistió en:

La documentación aprobada se distribuyó al personal autorizado del laboratorio en la medida en que iban siendo aprobadas, con el fin de que los conocieran y aseguraran el diligenciamiento correcto y oportuno de los documentos que aplican a sus actividades.

Se garantizó que el personal que afecta la calidad del servicio, realice las actividades tal cual se documenta en los procedimientos e instructivos de trabajo.

Se garantizó que el personal que afecta la calidad del servicio, diligencie los formatos y los registros donde se evidencia la operación de los documentos

Se efectúan revisiones periódicas de los formatos y registros diligenciados con el fin de cumplir lo siguiente:

Comprobar su correcto diligenciamiento

Evidenciar el seguimiento y control de procesos

Detectar la conformidad de procesos

Corroborar que las no conformidades tengan seguimiento, lo que implica que se tomen las acciones respectivas

Confirmar que los registros y formatos sean almacenados correctamente

Evaluación de la implementación

Como parte de la evaluación del sistema de gestión de la calidad en el laboratorio, se llevó a cabo la retroalimentación de los funcionarios del laboratorio con

respecto a la política de calidad, objetivos de calidad y algunos documentos del laboratorio y así determinar el grado de conocimiento que se tiene del SGC implementado.

Posteriormente se desarrollará una auditoría interna para mejorar las evidencias objetivas de no conformidades

CONCLUSIONES

Es primordial nombrar al Director del Laboratorio, ya que esto facilitaría el proceso de mejoramiento continuo.

Adoptar el Sistema de Gestión de la Calidad NTC ISO/IEC 17025:2005 para el Laboratorio de Fluidos fue una buena decisión por parte de las directivas de la Escuela de Ingeniería de Petróleos pues gracias a este modelo se establecen los mecanismos para asegurar la calidad de sus servicios, evaluar su desempeño y mejorar continuamente sus procesos, contribuyendo al incremento de la satisfacción de sus clientes y al desarrollo de las ventajas competitivas que le permiten acceder y posicionarse en este mercado tan competitivo.

Mediante la realización de la documentación e implementación, se logró conocer mejor los procesos llevados a cabo al interior del Laboratorio y las actividades desarrolladas por el personal

Gracias al análisis de la situación actual del laboratorio, efectuado a partir de un diagnóstico del mismo, en relación con los elementos específicos de la norma, se pudo diseñar y elaborar todos los documentos requeridos para dar cumplimiento a la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005, por lo tanto se considera que se dio cumplimiento al objetivo principal del trabajo. Los documentos elaborados, además de establecer los métodos de operación del Laboratorio, permitirán evidenciar la planificación de dicho sistema en el momento en que se efectúen las auditorías correspondientes para la acreditación.

El equipo humano y físico del laboratorio y la aplicación de los métodos de ensayo realizados en él, hacen de éste, un Laboratorio competente y con un alto grado de confiabilidad en los resultados que genera.

Aunque no es un trabajo sencillo confrontar las actividades realizadas en el Laboratorio diariamente con cada uno de los requisitos de la norma, el trabajo de los directivos y del personal que labora en él fue el elemento más importante que facilitó la documentación e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad.

Al realizar la etapa de diagnóstico se encontró que no existía documentación donde se relacionaran los procesos técnicos y administrativos llevados a cabo en el Laboratorio, viéndose entonces la necesidad de registrar procesos para poder cumplir con los requisitos de la Norma muchos de los cuales estaban definidos informalmente pero no se hallaban documentados.

RECOMENDACIONES

Mantener actualizada la documentación del SGC y los mecanismos para su divulgación e implementación, ya que esto va a permitir un proceso de mejoramiento continuo y la posibilidad de brindar resultados que superen las expectativas de los clientes.

Para poder llevar un control de la correcta documentación, implementación y actualización del SGC del Laboratorio se recomienda realizar auditorías internas con el fin de encontrar falencias y desarrollar planes para superarlas.

Se hace necesario lograr la acreditación del Laboratorio para generar en los clientes seguridad respecto a los procesos llevados a cabo en él y en los resultados que genera.

Durante la implementación, seguimiento y mejora del sistema, el laboratorio deberá continuar con la capacitación permanente en los fundamentos de la Norma ISO 9000 NTC ISO/IEC 17025:2005 y en la formación permanente de su personal respecto al tema de Calidad.

La etapa de implementación del sistema no debe descuidar ninguno de los aspectos considerados en la configuración, como el compromiso del Director de Calidad y la participación de todo el personal; debe continuarse permanentemente con un enfoque hacia la mejora continua y ver en el sistema una herramienta para lograr la excelencia del Laboratorio.

Se recomienda realizar seguimiento permanente a los procesos implementados o mejorados, para verificar que estos se efectúen correctamente o, en caso

contrario, para analizar cuales con sus fallas, de tal forma que se puedan realizar los ajustes necesarios y así garantizar el mejoramiento continuo de los mismos.

BIBLIOGRAFIA

NORMA TECNICA NTC ISO/IEC 17025 "REQUISITOS GENERALES DE COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACION"

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Sistemas de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario. Bogotá: ICONTEC, 2000 29 p

American Society for Testing and Materials. ASTM, para pruebas desarrolladas en la industria del petróleo:

ASTM D2161-05e1 Standard Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity

ASTM D1796-04(2009) Standard Test Method for Water and Sediment in Fuel Oils by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure)

ASTM D56-05 Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester

ASTM D93-08 Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

ASTM E1-07 Standard Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers

ASTM D88-07 Standard Test Method for Saybolt Viscosity

ASTM D445-06 Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)

ASTM D2170-07 Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)

ASTM D2171-07 Standard Test Method for Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer

ASTM D92-05a Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester

ASTM D97-09 Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products

ASTM D323-08 Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method)

ASTM D93-08 Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

ASTM D287-92(2006) Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method)

YAMILE PALACIO VELOZA. Diseño, documentación e implementación de un sistema de gestión de calidad en el laboratorio de microtermometría en inclusiones fluidas de la Universidad Industrial de Santander según la norma NTC ISO/IEC 17025. Tesis de grado. UIS, Bucaramanga. 2005.

ALVARO PALOMINO ESTUPIÑAN. Lineamientos básicos para iniciar la implementación de un sistema de gestión de calidad de acuerdo a la Norma ISO 17025 en los laboratorios de la Escuela de Geología UIS. Tesis de grado. UIS, Bucaramanga. 2005

<http://www.portalcalidad.com>. Publicación normativa NTC-ISO/IEC 17025

<http://www.sic.go.co>

<http://www.onac.org.co/>

ANEXOS

Anexo 1. Manual de Calidad

Anexo 2. Manual de Procedimientos

Anexo 3. Manual de Funciones

Anexo 4. Plano del Laboratorio de Fluidos

Anexo 5. Certificación de asistencia al curso de Auditores Internos

Mario Torres López


Anexo 6. Certificación de asistencia al curso de Auditores Internos

Carol Torrado Carvajal

Anexo 7. Certificación de asistencia al diplomado de Auditores Internos

Rafael González Ortega

ANEXO A. MANUAL DE CALIDAD

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
HOJA DE REVISION		REVISION:00	Página 1 de 377

REVISIÓN No.	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
0	Nombre: Rafael González Carol Torrado Firma: Fecha: JUNIO 2009	Nombre: Ing. Olga P. Ortiz Firma: Fecha: AGOSTO 2009	Nombre: Ing. Olga P. Ortiz Firma: Fecha: SEPTIEMBRE 2009

REVISIÓN No.	FECHA DE REVISIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
0	04-06-2009	Creación del documento

		PUBLICACIÓN
REVISIÓN No.	FECHA DE PUBLICACIÓN	RESPONSABLE
0	08-09-2009	Director de Calidad, Ing. Olga P. Ortiz

ELABORO	REVISO Y APROBO	COPIA CONTROLADA	SI <input type="checkbox"/>
Laboratorio	Director del Laboratorio		NO <input type="checkbox"/>


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 1 de 1

TABLA DE CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN DEL MANUAL

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

1.2.2 Objetivos Específicos

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.4 ALCANCE

1.5 POLITICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO

1.6 OBJETIVOS DE CALIDAD DEL LABORATORIO

1.7 RECURSOS

1.8 DOCUMENTOS SOPORTE

1.9 ANEXOS

2. CONTENIDO

2.1 EXCLUSIONES DEL SGC DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

2.2 INFORMACIÓN GENERAL Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

2.3 INFORMACIÓN DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

2.4 VISION DEL LABORATORIO

2.5 MISION DEL LABORATORIO


2.6 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL

2.7 CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005

2.8 ESTRATEGIAS PARA CONTROLAR CONFLICTO DE INTERESES

2.9 RESPONSABILIDADES

3. GLOSARIO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 2 de 2

1. PRESENTACIÓN DEL MANUAL

1. INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Fluidos buscando siempre brindar a sus clientes confianza y calidad en sus resultados desarrolló un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) que cumple con los requisitos establecidos en la Norma NTC ISO/IEC 1702:2005 y las personas vinculadas con el Laboratorio se comprometen a actualizarlo y mejorarlo constantemente.


1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Constituir las pautas y la estructura documental por las cuales se va a desarrollar el SGC del Laboratorio de Fluidos para que éste sea una guía dinámica para el personal que labora en él para llevar a cabo sus actividades diarias encaminados a cumplir los Objetivos y Políticas de Calidad establecidos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer y comunicar a las personas que laboran en el Laboratorio de Fluidos la Política y Objetivos de Calidad
- Elaborar la estructura documental del SGC que se requiere para poder cumplir con los objetivos propuestos.
- Permitir que el SGC sea de fácil acceso y entendible para el personal del Laboratorio de Fluidos para que su implementación pueda llevarse a cabo.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 3 de 3

- Especificar las funciones de las personas que laboran o están involucradas con el Laboratorio de Fluidos y que pueden tener influencia sobre los resultados de ensayo y/o calibración, para identificar potenciales conflictos de interés.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Se encontró la necesidad de actualizar al Laboratorio de Fluidos en cuanto al cumplimiento de los requisitos de la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005 para así poder cumplir con las expectativas de calidad del cliente, por eso se hizo necesario documentar e implementar el SGC lo cual permitirá cumplir los objetivos.

1.4 ALCANCE

Este manual rige a partir de su fecha de publicación, aplicará para toda la estructura documental correspondiente al SGC del Laboratorio de Fluidos y las pruebas a muestras de crudo realizadas en él, las cuales se enumeran a continuación:

- Agua y sedimentos
- Gravedad API
- Salinidad en crudos
- Viscosidad Saybolt y Cinemática
- Punto de relampagueo y fuego
- Prueba de la botella
- Punto de fluidez
- Presión de vapor Reid

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 4 de 4

1.5 POLÍTICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander se compromete a desarrollar sus actividades siguiendo los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17025 con el objetivo de conseguir un mejoramiento continuo del SGC, para poder ofrecer servicios en el área de análisis de muestras de crudo brindando a los clientes calidad y validez técnica de resultados, para garantizar la satisfacción de los mismos.

1.6 OBJETIVOS DE CALIDAD

Mejorar de manera continua el SGC desarrollado en el Laboratorio de Fluidos.

Tener los recursos adecuados y necesarios para ayudar a implementar el SGC.

Capacitar continuamente al personal que labore en el Laboratorio de Fluidos, para desarrollar sus habilidades y competencias.

Prestar un servicio eficaz y eficiente que satisfaga los requerimientos del cliente.

1.7 RECURSOS

El Laboratorio cuenta con recurso humano capacitado para desarrollar las pruebas antes mencionadas y para dinamizar el SGC del mismo.

Además cuenta también con los siguientes equipos:


Baño María Blue M

Baño María Labline

Viscosímetro cinemático

Viscosímetro Saybolt

Equipo de Punto de chispa y fuego (Copa Abierta Cleveland)

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 5 de 5

Equipo de Punto de chispa y fuego (Copa Cerrada Pensky- Martens)

Centrífuga Internacional

Equipo de Punto de chispa y fuego (Copa Cerrada Tag Closed)

Horno Dies

Balanza Electrónica OHAUS

También cuenta con una planta física adecuada para realizar los procedimientos requeridos en las pruebas.

1.8 DOCUMENTOS SOPORTE


- Norma NTC ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y de calibración”.
- Normas ASTM y API actualizadas.

1.9 ANEXOS

Figura 1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos

Figura 2. Organigrama del Laboratorio de Fluidos

Figura 3. Estructura de la documentación del SGC del Laboratorio De Fluidos

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 6 de 6

2. CONTENIDO

2.1 EXCLUSIONES DEL SGC DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

Los siguientes numerales de la Norma NTCISO/IEC 17025:2005 no aplican o son actividades que no realiza el Laboratorio directamente y por lo tanto no están incluidas en el SGC del Laboratorio de Fluidos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos como procedimientos.

- Numeral 4.6 Compras de servicios y de suministros

Las compras son realizadas directamente por la UIS, pero el Laboratorio cuenta con un formato (F028) para solicitar lo que necesite.

- Numeral 5.4.4 Métodos no normalizados.

El Laboratorio de Fluidos no utiliza métodos no normalizados


- Numeral 5.4.5 Validación de los métodos

El laboratorio no valida métodos

2.2 INFORMACIÓN GENERAL Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

MISION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS

Formar, dentro del espacio brindado por la academia y la investigación, profesionales con gran capacidad humana, científica y de gestión, que contribuyan a solucionar los problemas técnicos y conceptuales de la industria de hidrocarburos, en armonía con el ecosistema, además de la responsabilidad ética y social.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 7 de 7


VISION DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS

La Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander busca consolidarse como líder en el contexto nacional y una de las de mayor trascendencia internacional, propiciando el mejoramiento continuo de la calidad mediante la implementación de contenidos actualizados en el plan de estudio de nuestros programas, para formar aptitudes técnicas, científicas, sociales, ecológicas y humanísticas en nuestros educandos, tanto a nivel de pregrado como de posgrado.

En la Figura 1 se muestra el organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.

2.3 INFORMACIÓN DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

El Laboratorio de Fluidos se encuentra ubicado en la Ciudad Universitaria carrera 27 calle 9, edificio Jorge Bautista Vesga. Cuenta con un área de trabajo de ubicación permanente, delimitada; y se encuentra a cargo del auxiliar que labora en él.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 8 de 8

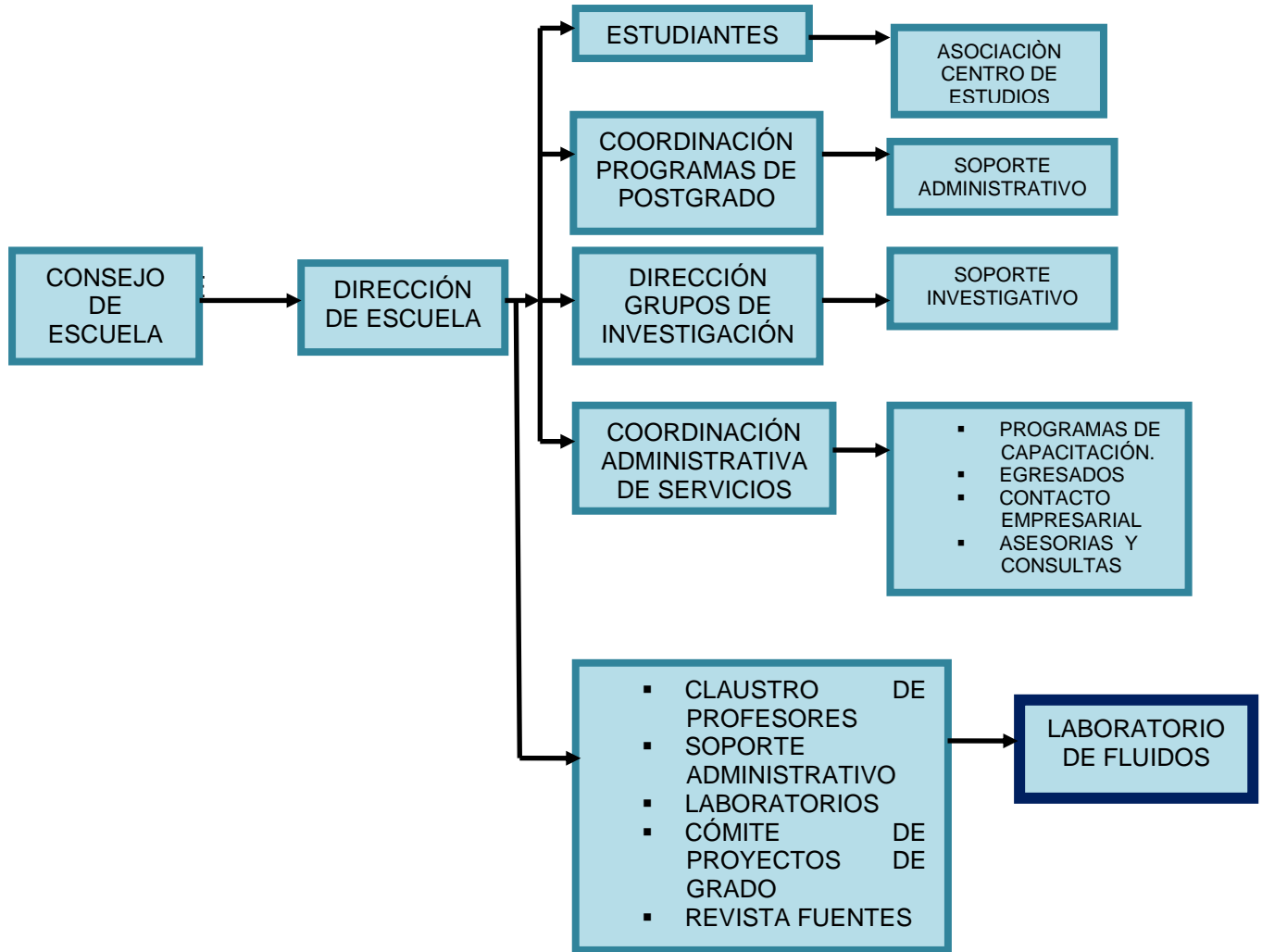



Figura 1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería de Petróleos

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 9 de 9

- **ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE GESTIÓN**

El Laboratorio de Fluidos cuenta con la siguiente estructura organizacional:

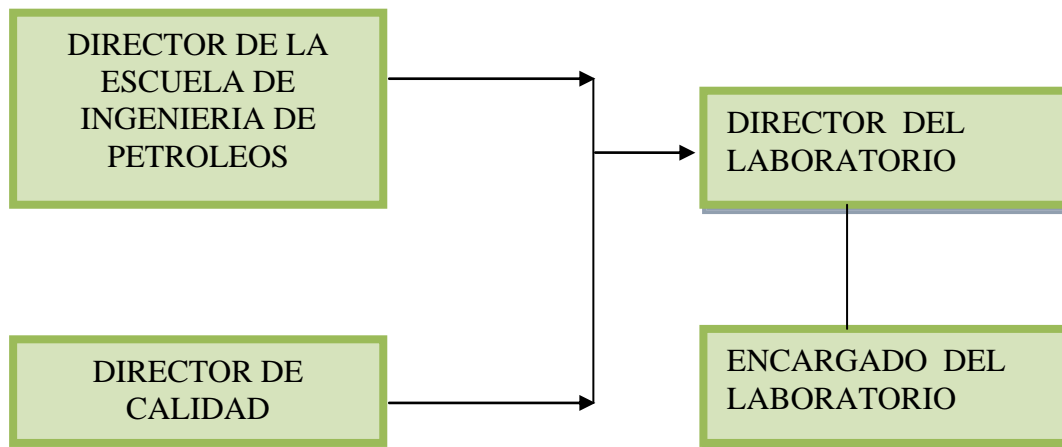



Figura 2. Organigrama del Laboratorio de Fluidos

2.4 VISIÓN DEL LABORATORIO

El Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander será reconocido como un laboratorio acreditado, a nivel nacional en ensayos para pruebas de crudo basándose en normas ASTM y API, buscando convertirse en un importante laboratorio de referencia internacional.

2.5 MISIÓN DEL LABORATORIO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 10 de 10

El Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander tiene como propósito trabajar siguiendo altos estándares éticos, técnicos y administrativos que permitan compaginar actividades académicas y comerciales para brindar en todo momento confianza y satisfacción a las personas directamente relacionadas con el laboratorio (estudiantes, personal y clientes) el cual tiene como fin prestar servicios en análisis de muestras de crudo.

2.6 DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL

La estructura documental del SGC del Laboratorio de Fluidos se desarrolla en forma ordenada y sistemática a través de una pirámide documental compuesta por tres niveles:

- **MANUAL DE CALIDAD**


Es el máximo nivel del sistema de la documentación de la organización, en el se describe de manera sencilla como el Laboratorio administra sus procesos y los recursos para ello, y también se establece la Política y Objetivos de Calidad que van a regir el Laboratorio de Fluidos.

- **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Está conformado por los siguientes procedimientos:

- **PROCEDIMIENTOS TECNICOS GENERALES**


Elaboración de documentos de SGC	P001
Control de documentos del SGC	P002
Control de registros del SGC	P003
Procedimiento de Recepción e identificación de Muestras	P004

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 11 de 11

Procedimiento de Preparación de Muestras	P005
Procedimiento para rechazo de muestras no conformes	P006
Procedimientos para reclamaciones técnicas	P007
Procedimiento de acceso al Laboratorio	P008
Procedimiento de entrega de muestras	P009
Procedimiento para el cuidado del laboratorio	P010
Procedimiento de acciones correctivas y preventivas	P011
Procedimiento para quejas, reclamos y/o sugerencias	P012
Procedimiento de auditorías internas	P013
Procedimiento para la identificación de las necesidades del personal	P014

- **PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO**

Procedimiento para determinación de agua y sedimentos del crudo	P015
Procedimiento para determinación del contenido de sal	P016
Procedimiento para determinación de la viscosidad Saybolt	P017
Procedimiento para determinación de la viscosidad cinemática y dinámica de líquidos transparentes y opacos	P018
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	P019
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 12 de 12

(Copa cerrada Pensky- Martens) P020

Procedimiento para determinación del punto de relampagueo

(Tag Closed) P021

Procedimiento para determinación del punto de fluidez P022

Procedimiento para determinación de la presión de vapor Reid P023

Procedimiento para determinación de tratamiento de emulsiones P024

Procedimiento para determinación de la gravedad API P025


- **MANUAL DE FUNCIONES**

El objetivo de este manual es ofrecer apoyo en la gestión del recurso humano para la selección de personal que ocupara dicho cargos, estableciendo requisitos mínimos para una eficiente ejecución de sus responsabilidades en términos de educación, conocimientos especiales, experiencia y habilidades para el trabajo.

Contenido del manual de funciones

Se divide en:

- Identificación del cargo: en este apartado se registra el nombre del cargo, el jefe inmediato, el área a la que pertenece y una pequeña descripción de la naturaleza del cargo.
- Funciones del cargo: se definieron las funciones principales, secundarias y las propias del sistema de calidad.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 13 de 13

- Requerimientos del cargo: incluye los requisitos de educación, experiencia, adiestramiento, habilidad, esfuerzos, condiciones de trabajo y los riesgos a que está expuesto.
- Área de Trabajo: se indica en donde se llevan a cabo las funciones.

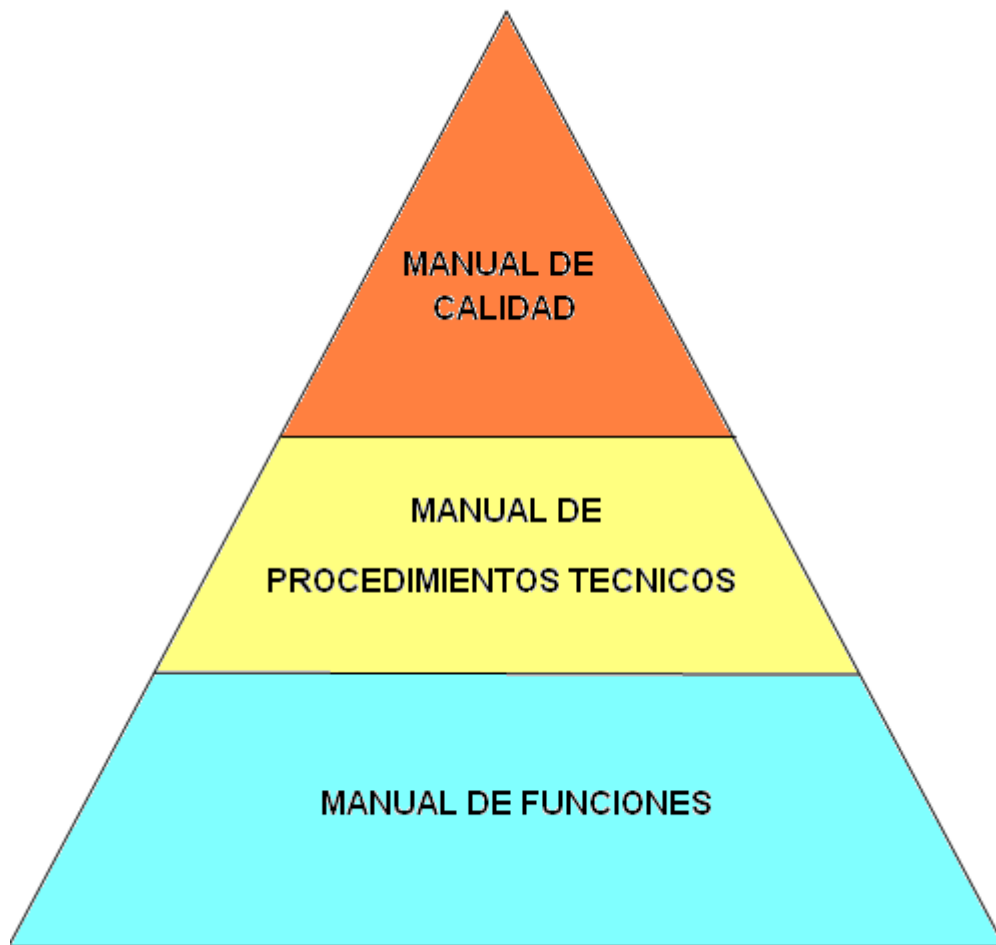




Figura 3. Estructura de la documentación del SGC del Laboratorio de Fluidos

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
	MANUAL DE CALIDAD	REVISION:00	Página 14 de 14


2.7 CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LA NORMA NTC ISO/IEC 17025:2005

Requisito vs Documento o Política


NTC ISO/IEC17025:2005	SGC LABORATORIO DE FLUIDOS			
Numeral Requisito Norma	Documento o Política de Referencia			
4. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN				
4.1 ORGANIZACIÓN				
4.1.1	Laboratorio perteneciente a la Escuela de Ingeniería de Petróleos. Manual de Calidad, MC			
4.1.2	Manual de Calidad, M001			
4.1.3	Manual de Calidad, M001			
4.1.4	Manual de Funciones, M003			
4.1.5.a	Manual de Funciones, M003			
4.1.5.b	Manual de Calidad, M001			
4.1.5.c	Manual de Calidad, M001			
4.1.5.d	Manual de Calidad, M001			
4.1..5.e	Manual de Calidad, M001			
4.1.5.f	Manual de Funciones, M003			
4.1.5.g	Manual de Calidad, M001			
4.1.5.h	Manual de Funciones, M003			
4.1.5.i	Manual de Funciones, M003			
4.1.5.k	Manual de Funciones, M003			
4.1.6	Manual de Funciones, M003			
4.2 SISTEMA DE GESTIÓN				
4.2.1	Documentación del SGC, (Manuales)			
4.2.2	Manual de Calidad, M001			
4.2.3	Manual de Calidad, M001			
4.2.4	Manual de Calidad, M001			
4.2.5	Manual de Calidad, M001			
4.2.6	Manual de Calidad, M001			
4.2.7	Manual de Funciones, M003			

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 15 de 15


4.3 CONTROL DE LOS DOCUMENTOS	
4.3.1	Manual de Procedimientos, M002
4.3.2.1	Manual de Procedimientos, M002
4.3.2.2	Manual de Procedimientos, M002
4.3.2.3	Manual de Procedimientos, M002
4.3.3.1	Manual de Procedimientos, M002
4.3.3.2	Manual de Procedimientos, M002
4.3.3.3	Manual de Procedimientos, M002
4.3.3.4	Manual de Procedimientos, M002
4.4 REVISION DE LOS PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS	
4.4.1	Manual de Procedimientos, M002
4.4.2	Manual de Procedimientos, M002
4.4.3	Manual de Procedimientos, M002
4.4.4	Manual de Procedimientos, M002
4.4.5	Manual de Procedimientos, M002
4.5 SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y APLICACIONES Manual de Procedimientos, M002	
4.6 COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS (NO APLICA)	
4.7 SERVICIO AL CLIENTE	
4.7.1	Manual de Procedimientos, M002
4.7.2	Manual de Procedimientos, M002
4.8 QUEJAS	
4.8.1	Manual de Procedimientos, M002
4.9 CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYOS O DE CALIBRACIONES NO CONFORMES	
4.9.1	Manual de Procedimientos, M002
4.9.1.a	Manual de Procedimientos, M002
4.9.1.b	Manual de Procedimientos, M002
4.9.1.c	Manual de Procedimientos, M002
4.9.1.d	Manual de Procedimientos, M002
4.9.1.e	Manual de Procedimientos, M002
4.9.2	Manual de Procedimientos, M002
4.10 MEJORA	
4.10	Manual de Calidad, MC
4.11 ACCIONES CORRECTIVAS	
4.11.1	Manual de Procedimientos, M002
4.11.2	Manual de Procedimientos, M002

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 16 de 16

4.11.3	Manual de Procedimientos, M002
4.11.4	Manual de Procedimientos, M002
4.11.5	Manual de Procedimientos, M002
4.12 ACCIONES PREVENTIVA	
4.12.1	Manual de Procedimientos, M002
4.12.2	Manual de Procedimientos, M002
4.13 CONTROL DE LOS REGISTROS	
4.13.1.1	Manual de Procedimientos, M002
4.13.1.2	Manual de Procedimientos, M002
4.13.1.3	Manual de Procedimientos, M002
4.13.1.4	Manual de Procedimientos, M002
4.13.2.1	Manual de Procedimientos, M002
4.13.2.2	Manual de Procedimientos, M002
4.13.2.3	Manual de Procedimientos, M002
4.14 AUDITORIAS INTERNAS	
4.14.1	Manual de Procedimientos, M002
4.14.2	Manual de Procedimientos, M002
4.14.3	Manual de Procedimientos, M002
4.14.4	Manual de Procedimientos, M002
4.15 REVISIONES POR LA DIRECCIÓN	
4.15.1	Manual de Funciones, M003
4.15.2	Manual de Procedimientos, M002
5. REQUISITOS TECNICOS	
5.1 GENERALIDADES	
5.1.2	Manual de Procedimientos, M002
5.2 PERSONAL	
5.2.1	Manual de Funciones, M003
5.2.2	Manual de Funciones, M003
5.2.3	Manual de Funciones, M003
5.3 INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES	
5.3.1	Manual de Procedimientos, M002
5.3.2	Manual de Procedimientos, M002
5.3.3	Manual de Procedimientos, M002
5.3.4	Manual de Procedimientos, M002
5.3.5	Manual de Procedimientos, M002
5.4 METODOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS MÉTODOS	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 17 de 17

5.4.1	Manual de Procedimientos, M002
5.4.2	Manual de Procedimientos, M002
5.4.3	Manual de Procedimientos, M002
5.4.4	NO APLICA
5.4.5	NO APLICA
5.4.6	Manual de Procedimientos, M002
5.4.7	Manual de Procedimientos, M002
5.5 EQUIPOS	
5.5.1	Manual de Procedimientos, M002
5.5.2	Manual de Procedimientos, M003
5.5.3	Manual de Funciones,M003.Manual de Procedimientos,M002
5.5.4	Manual de Procedimientos, M002
5.5.5	Manual de Procedimientos, M002
5.5.6	Manual de Procedimientos, M002
5.5.7	Manual de Procedimientos, M002
5.5.8	Manual de Procedimientos, M002
5.5.9	Manual de Procedimientos, M002
5.5.10	Manual de Procedimientos, M002
5.5.11	Manual de Procedimientos, M002
5.5.12	Manual de Procedimientos, M002
5.6 TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES	
5.6.1	Manual de Procedimientos, M002
5.6.2.1.1	Manual de Procedimientos, M002
5.6.2.1.2	Manual de Procedimientos, M002
5.6.2.2.1	Manual de Procedimientos, M002
5.6.2.2.2	Manual de Procedimientos, M002
5.6.3.1	Manual de Procedimientos, M002
5.6.3.2	Manual de Procedimientos, M002
5.6.3.3	Manual de Procedimientos, M002
5.6.3.4	Manual de Procedimientos, M002
5.7 MUESTREO	
5.7.1	Manual de Procedimientos, P002
5.7.2	Manual de Procedimientos, P002
5.7.3	Manual de Procedimientos, P002
5.8 MANIPULACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO O DE CALIBRACIÓN	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 18 de 18


5.8.1	Manual de Procedimientos, M002
5.8.2	Manual de Procedimientos, M002
5.8.3	Manual de Procedimientos, M002
5.8.4	Manual de Procedimientos, M002
5.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN	
5.9.1	Manual de Procedimientos, M002
5.9.2	Manual de Procedimientos, M002
5.10 INFORME DE RESULTADOS	
.10	Elaboración de informes

2.8 ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE CONFLICTOS DE INTERES

CONFLICTO DE INTERES	ESTRATEGIA
Influencia de otras áreas de la Escuela de Ingeniería de Petróleos en el Laboratorio de Fluidos en lo concerniente al cumplimiento de la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005	Independencia del Laboratorio de Fluidos respecto a la toma de decisiones para llevar a cabo sus actividades.
La realización por parte de personas vinculadas al Laboratorio de Fluidos de actividades que no le correspondan disminuyendo así su rendimiento laboral lo cual se vería reflejado en los resultados de los ensayos y/o calibraciones.	Definir claramente las funciones de cada persona vinculada al Laboratorio de Fluidos.
Beneficio personal que no le corresponda a un funcionario debido a la realización del trabajo en el laboratorio.	Garantizar que las actividades realizadas por el personal del laboratorio este supervisada.

Si se descubre un conflicto de intereses se debe avisar al jefe inmediato.

2.9 RESPONSABILIDADES

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
		04 -06- 2009	M001
MANUAL DE CALIDAD		REVISION:00	Página 19 de 19

El Laboratorio cuenta con un Manual de Funciones M003 donde se exponen las principales funciones de las personas involucradas con el Laboratorio.

Director de Escuela

Director de Calidad

Director de Laboratorio

Encargado del Laboratorio


A continuación un resumen de las responsabilidades más importantes:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Asegurar el cumplimiento de las pautas del SGC	Coordinador de Calidad
Cumplir con las pautas establecidas en el presente Manual de Calidad	Funcionarios del Laboratorio de Fluidos
Cumplir con sus funciones dentro del Laboratorio de Fluidos	Funcionarios del Laboratorio de Fluidos
Controlar, divulgar y actualizar el presente Manual de Calidad	Coordinador de Calidad
Proporcionar todos los medios necesarios para la implementación y el desarrollo del SGC	Representante de la Dirección.

3. GLOSARIO

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: parte de la Gestión de la Calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

CALIDAD: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos del cliente.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 20 de 20

CONTROL DE CALIDAD: parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

DIRECCIÓN: persona o grupo de personas que dirigen y controlan una organización.

DOCUMENTO: información y su medio de soporte.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL: disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

FORMATO: documento utilizado para registrar los datos requeridos por el SGC.

MANUAL: documento que contiene información válida y clasificada de la organización, que le permite cumplir con sus funciones y procesos de una manera clara y sencilla.

MANUAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: documento que especifica el SGC de una organización.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS. Se explica de forma detallada cómo se realiza una determinada actividad en el Laboratorio y se definen los requisitos a satisfacer por las actividades y trabajadores de la empresa, individuales y/o por departamentos

MEJORA CONTINUA: actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.


MEJORA DE LA CALIDAD: parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

NO CONFORMIDAD: no satisfacción de un requisito específico

OBJETIVO DE CALIDAD: meta ambiciosa relacionada con la calidad, que se basan en la política de calidad de la organización.

ORGANIZACIÓN: Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

PLANES DE CALIDAD. Incluyen los objetivos en materia de calidad y su plazo de realización y se establecen además las responsabilidades. También detallan los

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE CALIDAD	
	MANUAL DE CALIDAD	04 -06- 2009 REVISION:00	M001 Página 21 de 21

medios tanto humanos como materiales con los que se cuenta para llevar a cabo estos planes.

POLITICA DE CALIDAD: Intenciones globales y orientación de una organización con respecto a la calidad.


PROCEDIMIENTO: Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.

PROCESO: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

REQUISITO: necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita o explícita.

SATISFACCIÓN DEL CLIENTE: percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (SGC): sistema para establecer las políticas y objetivos que se van a lograr.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE LABORATORIO FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00:	M002 Página 1 de 377

ANEXO B. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

LABORATORIO DE FLUIDOS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE LABORATORIO FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-2009	M002
	HOJA DE REVISION		REVISION:00:	Página 2 de 377

REVISIÓN No.	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
0	Nombre: Rafael González Carol Torrado Firma: Fecha: JUNIO 2009	Nombre: Ing. Olga P. Ortiz Firma: Fecha: AGOSTO 2009	Nombre: Ing. Olga P. Ortiz Firma: Fecha: SEPTIEMBRE 2009

REVISIÓN No.	FECHA DE REVISIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
0	04-06-2009	Creación del documento

PUBLICACIÓN		
REVISIÓN No.	FECHA DE PUBLICACIÓN	RESPONSABLE
0	08-09-2009	Director de Calidad, Ing. Olga P. Ortiz

Listado de Revisiones

ELABORO	REVISO Y APROBO	COPIA CONTROLADA	SI <input type="checkbox"/>
Laboratorio	Director del Laboratorio		NO <input type="checkbox"/>

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 3 de 377

1. PRESENTACION DEL MANUAL

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

1.1.2 Objetivos Específicos

1.2 ACTUALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL MANUAL

1.4 VERIFICACIÓN Y MEJORA

2 PROCEDIMIENTOS

2.1 PROCEDIMIENTOS TECNICOS GENERALES

Elaboración de documentos de SGC	P001
Control de documentos del SGC	P002
Control de registros del SGC	P003
Procedimiento de Recepción e identificación de Muestras	P004
Procedimiento de Preparación de Muestras	P005
Procedimiento para rechazo de muestras no conformes	P006
Procedimientos para reclamaciones técnicas	P007
Procedimiento de acceso al Laboratorio	P008
Procedimiento de entrega de muestras	P009
Procedimiento para el cuidado del laboratorio	P010
Procedimiento de acciones correctivas y preventivas	P011

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 4 de 377

Procedimiento para quejas, reclamos y/o sugerencias	P012
Procedimiento de auditorías internas	P013
Procedimiento para la identificación de las necesidades del personal	P014

2.2 PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

Procedimiento para determinación de agua y sedimentos del crudo	P015
Procedimiento para determinación del contenido de sal	P016
Procedimiento para determinación de la viscosidad Saybolt	P017
Procedimiento para determinación de la viscosidad cinemática y Dinámica de líquidos transparentes y opacos	P018
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	P019
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Copa cerrada Pensky- Martens)	P020
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Tag Closed)	P021
Procedimiento para determinación del punto de fluidez	P022
Procedimiento para determinación de la presión de vapor Reid	P023
Procedimiento para determinación de tratamiento de emulsiones	P024
Procedimiento para determinación de la gravedad API	P025

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 5 de 377

3. FORMATOS

Acta de entrega	F000
Elaboración de documentos del SGC	F001
Recepción de Muestras	F002
Formato para la determinación de agua y sedimentos del crudo (Método de centrifuga)	F003
Formato para la de determinación de la gravedad API	F004
Formato para la de determinación del contenido de sal	F005
Formato para la determinación de la viscosidad Saybolt	F006
Formato para la determinación de la viscosidad cinemática y dinámica	F007
Formato para la determinación del punto de relampagueo (Copa cerrada Pensky - Martens)	F008
Formato para la determinación de punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	F009
Formato para la determinación de punto de relampagueo (Tag Closed)	F010
Formato para la determinación de tratamiento de emulsiones	F011
Formato para la determinación del punto de fluidez	F012
Formato para la determinación de presión de vapor Reid de productos del petróleo	F013
Informe de Resultados	F014

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009	M002
		REVISION:00	Página 6 de 377

Orden de Prestación de Servicios	F015
Informe de no conformidad	F016
Plan de Auditoría Interna de Calidad	F017
Hoja de Especificación de Equipos	F018
Análisis de Daño o Accidente de Equipos	F019
Listado maestro de documentos	F020
Notificación de emisión o modificación de documentos	F021
Control de registros	F022
Programación de auditoría interna	F023
Programación de revisiones por la Escuela de Ingeniería de Petróleos	F024
Calificación de personal	F025
Inspección de trabajo de laboratorio	F026
Acciones preventivas y/o correctivas	F027
Identificación de las necesidades del personal	F028
Quejas, reclamos y/o sugerencias	F029
Control de Acceso al Laboratorio	F030
Control de Calibración de Equipos	F031

4. NORMATIVA

American Petroleum Institute

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 7 de 377

American Society for Testing and Materials. ASTM, para pruebas desarrolladas en la industria del petróleo.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2005

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2000

5. PROCEDIMIENTOS DE OPERACION DE LOS EQUIPOS.


Procedimiento de operación del equipo de baño María Blue M	OE001
Procedimiento de operación del equipo de baño María Labline	OE002
Procedimiento de operación de el viscosímetro cinemático	OE003
Procedimiento de operación del viscosímetro Saybolt	OE004
Procedimiento de operación de el equipo de punto de chispa y fuego (copa abierta Cleveland)	OE005
Procedimiento de operación de la Centrifuga Internacional	OE006
Procedimiento de operación de equipo de punto de chispa y fuego (Copa cerrada Pensky-Martens)	OE007
Procedimiento de operación de punto de chispa y fuego, Copa cerrada (Tag Closed)	OE008
Procedimiento de operación de Horno Dies	OE009
Procedimiento de operación de la balanza electrónica OHAUS	OE010
Procedimiento de calibración de la balanza electrónica OHAUS	C001
Procedimiento para la calibración de los viscosímetros capilares	C002

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 8 de 377

ANEXOS:


Plano de Distribución de equipos del laboratorio

Fichas de operación de equipos

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	HOJA DE APROBACION	04-06-2009 REVISION:00:	M002 Página 9 de 377


	NOMRE	CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	CAROL TORRADO	ESTUDIANTE		
ELABORO	RAFAEL GONZALEZ	ESTUDIANTE		
APROBO	ING. OLGA ORTIZ	DIRECTOR DE CALIDAD		

OBESRVACIONES: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	M002
	PRESENTACION DEL MANUAL	REVISION:00	Página 11 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS


1. PRESENTACION DEL MANUAL

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	M002
	PRESENTACION DEL MANUAL	REVISION:00	Página 12 de 377

INTRODUCCION

En este manual, se describen los procedimientos que se deben seguir en el Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander, para cumplir con los requisitos enunciados en la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005, en cuanto a procedimientos técnicos y administrativos referenciados en la Hoja de Contenido.

Todos los procedimientos para ensayos y calibración realizados para el Laboratorio de Fluidos, se han desarrollado teniendo en cuenta las recomendaciones de la Norma API, ASTM y los manuales de operación de los equipos que están en el.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	M002
	PRESENTACION DEL MANUAL	REVISION:00	Página 13 de 377

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este manual es describir los procedimientos que se deben seguir en el Laboratorio de Fluidos de la Universidad Industrial de Santander para cumplir con los lineamientos de las normas API y ASTM para la realización de pruebas con muestras de crudo para la industria del petróleo y en concordancia con la Norma NTC ISO/IEC 17025:2005.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

Cumplir con los lineamientos de la normas API y ASTM para la manipulación de muestras de crudo para la industria del petróleo, que deben seguirse en la realización de las pruebas.

Los pasos y mecanismos a seguir para adelantar aspectos administrativos relacionados con los siguientes procesos son:

Procedimiento para determinación de agua y sedimentos del crudo P016

Procedimiento para determinación del contenido de sal P017

Procedimiento para determinación de la viscosidad Saybolt P018

Procedimiento para determinación de la viscosidad cinemática y dinámica de líquidos transparentes y opacos P019

Procedimiento para determinación del punto de relampagueo y

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 14 de 377

fuego (copa abierta Cleveland)	P020
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Copa cerrada Pensky- Martens)	P021
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Tag Closed)	P022
Procedimiento para determinación del punto de fluidez	P023
Procedimiento para determinación de la presión de vapor Reid	P024
Procedimiento para determinación de tratamiento de emulsiones	P025
Procedimiento para determinación de la gravedad API	P026

1.2. ACTUALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

La actualización y distribución de documentos están definidas en el SGC, procedimiento P001 del sistema de calidad de LABORATORIO DE FLUIDOS

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL MANUAL

Los procedimientos que contiene el manual se han elaborado con el fin de tener un registro escrito de las pruebas que se realizan en el Laboratorio de Fluidos de acuerdo con lineamientos de la Norma API Y ASTM para la realización de pruebas con muestras de crudo para la industria del petróleo.

Este manual posee la información referente a las pruebas de ensayo realizadas, la correcta operación de los equipos, formatos y normas que rigen en el laboratorio de fluidos para obtener resultados representativos de los parámetros que se desean controlar.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 15 de 377

El manual solamente aplica a los lineamientos de la Norma API y ASTM. Este manual no debe ser utilizado por personal que desconozca o no esté familiarizado completamente con la prueba, el ensayo y con el equipo en que ésta se realiza.

1.4 VERIFICACION Y MEJORA

El Director del laboratorio será la persona encargada del control y mejoramiento de los procedimientos, dirigiendo a sus colaboradores para que cada uno de ellos tenga la participación activa en esta revisión y/o actualización tanto de procedimientos de ensayo y técnicos generales del Laboratorio.

2. PROCEDIMIENTOS

2.1 PROCEDIMIENTOS TECNICOS GENERALES

Contiene de una manera general, los procedimientos técnicos de ensayo que se realizan en el Laboratorio de Fluidos.

2.2 PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

Contiene de una manera general, los procedimientos de ensayo que se realizan en el Laboratorio de Fluidos.

3. FORMATOS

Se definen los formatos utilizados en las diferentes etapas del desarrollo de las pruebas de ensayo para el manejo recepción y análisis de muestras de petróleo


4. NORMATIVA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 16 de 377

Se encuentran las normas básicas que soportan los procedimientos de ensayo aplicadas en el Laboratorio de Fluidos; que son descritos en el presente Manual de Procedimientos.

5. PROCEDIMEINTO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS


En este capítulo encontramos los procedimientos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos que se encuentran en el Laboratorio.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	M002
PROCEDIMIENTOS		REVISION:01:	Página 17 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS


2. PROCEDIMIENTOS

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS TECNICOS GENERALES	04-06-2009	M002
		REVISION:01:	Página 18 de 377

2.1 PROCEDIMIENTOS TECNICOS GENERALES

Elaboración de documentos de SGC	P001
Control de documentos del SGC	P002
Control de registros del SGC	P003
Procedimiento de Recepción e identificación de Muestras	P004
Procedimiento de Preparación de Muestras	P005
Procedimiento para rechazo de muestras no conformes	P006
Procedimientos para reclamaciones técnicas	P007
Procedimiento de acceso al Laboratorio	P008
Procedimiento de entrega de muestras	P009
Procedimiento para el cuidado del laboratorio	P010
Procedimiento de acciones correctivas	P011
Procedimiento para quejas, reclamos y/o sugerencias	P012
Procedimiento de auditorías internas	P013
Procedimiento para la identificación de las necesidades del personal	P014

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00	P001 Página 19 de 377

1 OBJETIVO:

Definir todos los lineamientos para la creación y elaboración de los documentos del sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio, los cuales deben ser consistentes con los lineamientos de ISO-9001:2008.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica en la elaboración de los siguientes documentos:

Manual de Calidad

Manual de Procedimientos

Manual de Funciones

3. DEFINICIONES

Para el propósito de este procedimiento son aplicables los términos y definiciones dados en la NTC-ISO 9000:2008.

8. PROCEDIMIENTO

4.1 SOLICITAR NOMBRE Y CODIGO DEL DOCUMENTO

La codificación del documento es realizada por el Director de Calidad, quien es el responsable del Listado Maestro de Documentos del Sistema de Calidad Anexo 8, por lo tanto el creador del documento le solicita el código y nombre del documento.

4.2 CONTENIDO Y APARTES DEL DOCUMENTO A ELABORAR


Si es un MANUAL es requerida la siguiente información, según formato F001:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 20 de 377

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de revisión
- Elaboró
- Revisó y Aprobó
- Copia controlada
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones (opcional)
- Contenido: según los lineamientos de la norma NTC-ISO 9001:2008
- Lista de Distribución
- Informe de Revisión
- Paginación

Si es un PROCEDIMIENTO o INSTRUCTIVO la información solicitada es:

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de Revisión
- Elaboró
- Revisó y Aprobó
- Copia controlada
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones (opcional)
- Procedimiento o instrucciones
- Lista de Distribución

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 21 de 377

- Informe de Revisión
- Paginación

Y si es un FORMATO es necesario conocer:

- Nombre del documento
- Código
- Fecha
- Número de Revisión
- El contenido y el diseño será de acuerdo a la necesidad de cada procedimiento en el cual se va a utilizar dicho formato.

4.5 FORMATO DE ENCABEZADO Y PIE DE PÁGINA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	P001
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	REVISION:00	Página 22 de 377

CONTENIDO DE ENCABEZADO DE PÁGINA

1	2	4	
		5	6
	3	7	8

Casilla número 1.

Contiene el logotipo de la universidad Industrial de Santander, UIS.

Casilla número 2.

Contiene el nombre de la Escuela a la que pertenece el manual; ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS y el nombre del laboratorio al cual está asignado el manual; Laboratorio de Fluidos.

Casilla número 3.

Esta casilla especifica si el procedimiento es general, de ensayo o de operación de equipos, y se enuncia el nombre del procedimiento.

Casilla número 4.

En esta casilla se identifica que el contenido de la hoja pertenece al Manual de Calidad, Procedimientos o Funciones.

Casilla número 5.

Identifica la fecha en que el documentado fue elaborado.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 23 de 377

Casilla número 6.

Contiene el código del documento.

Casilla número 7.

Identifica el número de veces que ha sido revisado el procedimiento. Esta revisión se especifica con las letras REV y dos puntos (REV:)

Casilla número 8.

Identifica el número de página actual del procedimiento y su ubicación dentro del número total de páginas del Manual (Calidad, Procedimientos o Funciones).

CONTENIDO DEL PIE DE PÁGINA (SOLO VA EN LA PRIMERA PAGINA DE CADA PROCEDIMIENTO, FORMATO, ETC.)

Casilla 9	Casilla 10	Casilla 13	SI <input type="checkbox"/>
Casilla 11	Casilla 12		NO <input type="checkbox"/>

Casilla 9: Inscrita el título “ELABORO”

Casilla 10: Inscrita el título “REVISO Y APROBO”

Casilla 11: Persona o área encargada de elaborar el documento


Casilla 12: Persona o área encargada de revisar y aprobar el documento

Casilla 13: Inscrita el título “COPIA CONTROLADA”, y al frente se indica si es así o no.

4.4 DESCRIPCION PARTES DEL DOCUMENTO

Nombre del documento: Descripción clara y general del documento.

Código: Número que identifica el documento. La interpretación es la siguiente:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00	P001 Página 24 de 377

XYYY

X = LETRA QUE IDENTIFICA EL TIPO DE DOCUMENTO, ASÍ:

M: Manual

P: Procedimiento

I: Instructivo

F: Formato

A: Anexos del S.C.G.

OE: Operación de equipos

Y = NUMERO QUE DEFINE EL CONSECUTIVO DEL TIPO DE DOCUMENTO:

MYYY Ejemplo: M001

PYYY Ejemplo: P001, P002, P003

IYYY Ejemplo: I001, I002, I003

AYYY Ejemplo: A001, A002, A003

FYYY Ejemplo: F001, F002, F003

Ejemplos:

F001, significa que es el formato número 001.


P002, significa que es el procedimiento número 002.

Número de Página: Muestra el número de página de la hoja específica respecto al número total de páginas del documento.

Fecha: Fecha en la que se creó el documento.

Número de Revisión: Número de revisiones que ha tenido el documento. Cuando el documento se libera se inicia con el número de revisión cero (00).

Elaboró: Cargo del responsable de documentar el contenido del procedimiento ó instructivo.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 25 de 377

Revisó y Aprobó: Se escribe el cargo y se estampa la firma de quien revisa y aprueba el documento.

Propósito: Especifica el POR QUE y PARA QUE se requiere el documento.

Alcance: Define la cobertura y límites del documento; cuando se considere necesario se indican exclusiones.

Procedimiento: Descripción de la metodología que permite cumplir con el requerimiento; en el cual se enumera paso a paso las actividades a seguir. El procedimiento debe contener el COMO, QUIEN Y CUANDO desarrolla la actividad.

Lista de Distribución: Muestra la lista de Distribución, es decir, en qué áreas ó cargos se deben tener copias del documento controlado.

Historial de Revisiones: Control histórico del documento donde se muestra las modificaciones que ha tenido.

Definiciones: Términos ó conceptos específicos del documento.

Referencias: Se relaciona la documentación asociada con la ejecución y desarrollo del documento, tales como procedimientos relacionados y otros documentos de referencia y/o Numerales de la norma ISO-9000 que cubre el procedimiento, y/o políticas de Calidad aplicadas.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 26 de 377

4.5 MANEJO DE FORMATOS ORIGINALES.

Todo documento liberado se entrega sin los formatos referenciados, queda a disposición de quien los requiera solicitarlos al área o cargo que emite el documento.

El control de los documentos del S.G.C. se hará de acuerdo con el procedimiento “Control de los Documentos del S.G.C.” **P002**.

5. REFERENCIAS

Control de los documento del S.G.C **P002**


NTC-ISO-9000:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Fundamentos Y Vocabulario.

NTC-ISO-9001:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Requisitos.

Control de Documentos **4.2.3**

6. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
LABORATORIO		
SISTEMA DE CALIDAD		

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P001
		REVISION:00	Página 27 de 377

7. HISTORIAL DE REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO 0	4/6/2009	CREACION DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00	P003 Página 28 de 377

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para el control de los documentos del SGC del Laboratorio en cuanto a la revisión, aprobación, emisión, distribución y modificación de cualquier documento del SGC.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para el control de los documentos del S.G.C. del Laboratorio y los documentos externos que incidan en la calidad de los servicios prestados por el laboratorio.

3. DEFINICIONES


COPIA CONTROLADA: Copia de un documento sometida a los controles que se describen en el formato F021, de manera de asegurar al poseedor del documento que cuenta con la última versión de éste. Se registran en el listado maestro de documentos F020

Para el propósito de este procedimiento son aplicables los términos y definiciones dados en la **NTC-ISO 9000:2008**.

1. PROCEDIMIENTO

4.1 REVISION Y APROBACION DEL DOCUMENTO

Una vez el documento ha sido elaborado y codificado debe ser sometido a revisión para su aprobación; la firma de aprobación del documento implica la

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P002
		REVISION:00	Página 29 de 377

revisión del mismo, es suficiente con la firma de aprobación en la primera página del documento, revisión hecha por el director del laboratorio.

4.2 EMISION Y DISTRIBUCION DE LOS DOCUMENTOS

4.2.1 DOCUMENTOS INTERNOS

Sólo se emiten procedimientos que estén previamente codificados, revisados y aprobados por el Director del laboratorio


Para los procedimientos e instructivos se diligencia el ítem **LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO** del formato respectivo **F020**. En el cual se define el área o cargo al cual ha sido emitido el documento.

Si es necesario suministrar copias de estos documentos a entes externos o que no se encuentran en el registro de distribución, se toma una fotocopia, por esta razón estas copias no son controladas.

La fecha de entrega y la firma se consignarán en el documento original en el momento de la entrega de las copias y se retirarán las copias obsoletas para evitar su uso.

Si por alguna razón se mantienen o guardan documentos obsoletos estos serán identificados, con el número de registro, un rotulo y almacenados en el laboratorio

La emisión y distribución de los documentos del S.G.C. es responsabilidad del Director de Calidad.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009	P002
		REVISION:00	Página 30 de 377

4.2.2 DOCUMENTOS EXTERNOS

Todos los documentos externos serán recopilados por el Director de Calidad y el encargado del Laboratorio, quienes se encargaran de comunicar al Director de la Escuela para actualizar el Listado Maestro de Documentos (Externos) **F020**, definiendo quien manejará el original y quienes requieren de copias, y se mantendrá actualizado el Listado Maestro de Documentos.


Para la distribución se utilizara el formato Listado Maestro de Documentos **F020**. El cual se archivara junto con el documento original y se retiran las copias obsoletas para evitar su uso.

Si por alguna razón se mantienen o guardan documentos externos obsoletos estos serán identificados. Con el número de registro, un rotulo y almacenados en el laboratorio

4.3 MODIFICACION DE DOCUMENTOS.

Cuando sea necesario modificar y/o actualizar los documentos del S.G.C. el proponente del cambio y/o actualización le da a conocer al Director del laboratorio y el Director de Calidad para el S.G.C., quienes definen si se realiza.

Si es realizado el cambio o actualización se lleva a cabo las actividades de revisión, aprobación y distribución del documento de acuerdo a este procedimiento.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE DOCUMENTOS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00	P002 Página 31 de 377

Para la noticia de liberación y/o modificación del Manual de Calidad, procedimientos e instructivos basta utilizar la lista de distribución del documento y el historial de revisiones que posee cada documento.

Para la noticia de modificación de cualquier otro documento del sistema de calidad diferente a los mencionados en el párrafo anterior se utilizara el formato Notificación de Emisión o Modificación de Documentos **F021**.

4.4 CONTROL DE LOS DOCUMENTOS INTERNOS.

Para facilitar el control de los documentos internos el Director de Calidad para el S.G.C, tiene el “Listado Maestro de Documentos ” **F020**. Y se diligenciará el formato F021 Notificación de emisión o modificación de documentos, asegurando el control de los documentos.

4.5 CONTROL DE LOS DOCUMENTOS EXTERNOS.

Con el propósito de controlar la documentación externa respecto al S.G.C. tales como planos, especificaciones técnicas requerimientos del producto o todo lo relacionado con las características de calidad se consignaran en el formato **F020** “Listado Maestro de Documentos”


2. REFERENCIAS

NTC-ISO-9000:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Fundamentos Y Vocabulario.

NTC-ISO-9001:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Requisitos.

Control de Documentos 4.3

Formato de Emisión o Modificación de Documentos **F021**

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	P002
	CONTROL DE DOCUMENTOS DEL SGC	REVISION:00	Página 32 de 377

6. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	4/7/2009	

7. HISTORIAL DE REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00	P003 Página 33 de 377

1. OBJETIVOS

Establecer los lineamientos necesarios para mantener el control de los registros identificando, almacenando, protegiendo, recuperando y teniendo la retención de los registros del S.G.C. en conformidad con las disposiciones legales, especificaciones de los clientes y la NTC-ISO-9001:2008

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para el control de los registros del S.G.C. de la organización que se generen interna o externamente y que incidan en la calidad de los servicios prestados.

3. DEFINICIONES

Para el propósito de este procedimiento son aplicables los términos y definiciones dados en la NTC-ISO 9000:2000.

4. PROCEDIMIENTO

4.1 IDENTIFICACION DE LOS REGISTROS

Los registros se deben identificar claramente a través del título y un código que faciliten el acceso de acuerdo con lo establecido por el procedimiento P001 ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL S.G.C.

4.2 ALMACENAMIENTO DE LOS REGISTROS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	P003
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	REVISION:00:	Página 34 de 377

El almacenamiento de los registros de calidad es realizado en AZ, carpetas, o fólderes según la necesidad y estos a su vez son almacenados en archivadores que preserven su estado, ubicados donde se ejecuta la evidencia o actividades para facilitar su manejo o en el centro de archivo que está en el laboratorio.

4.3 PROTECCION DE LOS REGISTROS

Se tiene en cuenta la protección a la que deben estar sujetos los registros de diferentes factores tales como humedad, polvo, presencia de plagas, disposición errónea de tal forma que se definió que la preservación y estado de los registros se garantice mediante el archivo de AZ, carpetas, o fólderes en los archivadores de los módulos de trabajo y en los archivadores del centro de archivo

Todo registro elaborado en medio magnético será guardado en backup, donde el jefe de cada área es el responsable de su funcionamiento y disposición final, esta información se encuentra en el laboratorio.

4.4 ACCESO, CONSULTA Y RECUPERACION DE LOS REGISTROS

El responsable del archivo activo de cada proceso responde por la disponibilidad e integridad de los registros mientras estos permanezcan en el archivo activo y debe estar atento que se cumplan los siguientes parámetros o reglas para el acceso y consulta de los mismos.

Las personas que necesiten consultar algún registro deben solicitarlos al responsable del archivo activo y/o a alguna persona con acceso y autorizada para permitir la consulta de estos registros.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	04-06-2009 REVISION:00:	P003 Página 35 de 377

Los clientes o sus representantes (incluidas las entidades gubernamentales que representan los intereses de los consumidores o entidades Certificadoras) pueden consultar los registros de calidad previo contacto con la Escuela, los responsables de los archivos activos o inactivos o el personal con acceso que este autorizado para permitir la consulta.

Sólo con autorización del director del laboratorio o el encargado de él, se permite generar copias de los registros de carácter confidencial o que comprometan el conjunto técnico o conocimiento de la organización por cualquier método (fotocopiado, copias por fax, exploración de textos por medios electrónicos, etc.).

El responsable del archivo inactivo responde por la disponibilidad e integridad de los registros mientras estos permanezcan en el archivo inactivo.

4.5 TIEMPO DE RETENCION DE LO REGISTROS (ACTIVO O INACTIVO)

El tiempo de retención y archivo está definido en el formato F022 “Control de los Registros.”. Y cumplen con los requisitos de la norma ISO 9001 o cualquier requerimiento contractual del cliente.

4.6 DISPOSICION DE LOS REGISTROS

El formato F022 “Control de los Registros”. Establece los datos correspondientes a la disposición de los registros de calidad.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	P003
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	REVISION:00:	Página 36 de 377

4.7 CONTROL DE LOS REGISTROS

Para cada uno de los diferentes registros del Sistema de Gestión de Calidad se encuentran definidos los aspectos de identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición en el F022: "Control de Registros.". El cual es mantenido en cada una de las áreas dependiendo del tipo de registros que maneja.

5. REFERENCIAS

Elaboración de Documentos del S.G.C P001

NTC-ISO-9000:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Fundamentos Y Vocabulario.

NTC-ISO-9001:2008 Sistemas De Gestión De La Calidad-Requisitos.

Control de Registros 4.2.4

Formato de Control de los Registros F022

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-2009	P003
	CONTROL DE REGISTROS DEL SGC	REVISION:00:	Página 37 de 377

6. REGISTRO DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

7. HISTORIAL DE REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECEPCION E IDENTIFICACION DE MUESTRAS	04-06-2009 REVISION:00	P004 Página 38 de 377

1. OBJETIVO

Detallar los requisitos para efectuar la recepción e identificación de las muestras que vienen del cliente y que van a ser analizadas en el laboratorio.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para la recepción e identificación de muestras utilizadas para realizar los ensayos, estas deben tener la información: nombre del campo, nombre del pozo y fecha.

3. PROCEDIMIENTO

Se realizará el procedimiento descrito, por parte del auxiliar o el director del laboratorio

Recepción:


Las muestras deben llegar al laboratorio con la solicitud de servicio correspondiente. La solicitud de servicio oficial puede hacerla:

FUNCIONARIO UIS

Directamente un funcionario de la UIS con número de registro interno mediante una solicitud de servicio.

CLIENTE EXTERNO

Debe comunicar por escrito solicitando el servicio deseado.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECEPCION E IDENTIFICACION DE MUESTRAS	04-06-2009	P004
REVISION:00:		Página 39 de 377	

2. Identificación de la muestra:

El encargado del laboratorio recibirá e identificará la muestra a analizar.

La muestra será identificada con un formato “recepción de muestras” F002, único autorizado para esta labor.

En el formato especificará el número de la muestra, nombre del campo, nombre del pozo o proyecto, tipo de análisis, así como la compañía, cliente y la fecha de ingreso de la muestra. La muestra tendrá un rotulo escrito con marcador en el envase con la información anterior.

Para efectos de confidencialidad y evitar influencias indebidas en la ejecución de las pruebas, los registros y reportes de análisis serán guardados dentro del laboratorio y su uso será exclusivamente del personal involucrado en las pruebas.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECEPCION E IDENTIFICACION DE MUESTRAS	04-06-2009 REVISION:00:	P004 Página 40 de 377

4. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

5. INFORMES DE REVISION

REVISION	FECHA	OBSERVACION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS	04-06-2009 REVISION:00	P005 Página 41 de 377

1. OBJETIVO

Detallar el procedimiento para disponer la muestra para la realización del ensayo

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para la preparación de las muestras según la prueba a realizar


3. PROCEDIMIENTO

Se debe seguir el procedimiento indicado para la muestra de crudo:

Para cada tipo de ensayo, referirse a el procedimiento a realizar.


4. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE ROCAS Y FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS	04-04-2009 REVISION:00:	P005 Página 42 de 377

5. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DE DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA RECHAZO DE MUESTRAS NO CONFORMES	04-06-2009	P006
		REVISION:00	Página 43 de 377

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento para el rechazo de muestras no conformes

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para identificar si una muestra cumple con los requisitos mínimos exigidos para la realización de ensayos de pruebas de laboratorio como determinación de Agua y sedimentos, gravedad API, salinidad en crudos, viscosidad Saybolt y cinemática, Punto de relampagueo y fuego, Prueba de la botella, punto de fluidez y presión de vapor Reid.


1. CAUSAS QUE MOTIVAN RECHAZO DE MUESTRAS A PRUEBAS DE LABORATORIO

Las causas por las cuales, generalmente son rechazadas las muestras (que no son sometidas a ensayos) se relacionan a continuación.

1.1. Muestras que no cumplen con la mínima cantidad solicitada para el análisis, dependiendo del volumen descrito en los procedimientos de ensayo para cada prueba:

El volumen necesario para los ensayos. Si la cantidad de muestra recibida por el laboratorio está por debajo de la mínima requerida para el análisis, se informará al cliente sobre la no aceptación de su solicitud de servicio.

1.2. Muestras no identificadas en cuanto a condiciones de recolección y sitios de muestreo:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA RECHAZO DE MUESTRAS NO CONFORMES	04-06-2009	P006
		REVISION:01:	Página 44 de 377

Las muestras para ser identificadas en el laboratorio deben contener lo siguiente: Nombre del pozo, profundidad (si es necesario), tipo de análisis a realizar.

Muestras no identificadas o con identificación incompleta no serán recibidas, y la solicitud de servicio no será aceptada hasta que se verifique y registre toda la información necesaria para el análisis.

1.3. Muestras no preservadas dependiendo del análisis solicitado:

Si una muestra requiere preservación especial para su análisis debe ser recibida en las condiciones especificadas. De no ser recibida en condiciones óptimas de preservación será devuelta al cliente y la solicitud de servicio no aceptada.


3.4 Disponibilidad del laboratorio:

El laboratorio tendrá autonomía para rechazar una solicitud de servicio cuando el personal y/o los equipos estén trabajando a su máxima capacidad y considere que la solicitud no puede ser atendida en el tiempo requerido o con las exigencias del cliente.

2. PROCEDIMIENTO

Los pasos a seguir, en caso que en la recepción de la muestra se considera que ésta deba ser rechazada por muestra no conforme para la realización de las pruebas, son los siguientes:

- Recepción de la muestra. Formato “recepción de muestras” **F002**
- Medir la cantidad de muestra tomada, para análisis, según la prueba a realizar, Si la muestra no tiene el volumen indicado esta será causal de rechazo.
- Identificación de la muestra. Debe tener el nombre del pozo.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA RECHAZO DE MUESTRAS NO CONFORMES	04-06-2009	P006
		REVISION:01:	Página 45 de 377

- Preservación: deben venir en recipientes apropiados, si no, será causal de rechazo

4. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA RECIBIDO
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

5. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO


1. OBJETIVO

Describir el procedimiento que hace el Laboratorio de Fluidos para responder por cualquier inquietud que se presente por parte de los clientes hacia el desarrollo adecuado de los ensayos.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para establecer el tratamiento correcto que el Laboratorio de Fluidos le debe prestar a las reclamaciones técnicas presentadas por parte de los clientes.

3. PROCEDIMIENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA RECLAMACIONES TECNICAS	04-06-2009 REVISION:01:	P007 Página 46 de 377

En caso que el cliente presente reclamación técnica sobre los resultados que le fueron entregados, se procederá:

La reclamación se realizara de forma escrita por parte del cliente y ante el encargado del Laboratorio o director del laboratorio.

El encargado del Laboratorio analizará el caso, con base a la recepción de la muestra y los resultados obtenidos de la realización del ensayo.


Durante reunión con el cliente el encargado del Laboratorio expone las razones del contenido del informe de resultados.

Se hará un acta con las conclusiones de la reunión la cual se conservará en el archivo del Laboratorio de Fluidos, en un folder llamado “informes de clientes” y se le entregará otra copia al cliente anexándole una copia de los formatos en los que se encuentran consignados los registros obtenidos durante las pruebas.

La repetición de la prueba se hara con previa autorización del director del laboratorio.


4. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA RECLAMACIONES TECNICAS	04-06-2009 REVISION:01:	P007 Página 47 de 377

5. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL LABORATORIO	04-06-2009	P008
		REVISION:00	Página 48 de 377

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para controlar el acceso y utilización del área del laboratorio que en determinado momento no afecte el resultado de los ensayos realizados.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para asegurar una correcta utilización del laboratorio y la no intervención de personal ajeno a él, que podría afectar la calidad de los resultados de las pruebas o entorpecer de alguna forma el funcionamiento del Laboratorio.

3. PROCEDIMIENTO

Se recomienda cumplir el siguiente procedimiento como medio de control del acceso al laboratorio, así como la utilización de su área disponible:

La persona interesada en ingresar al laboratorio se debe dirigir al encargado del laboratorio o al director del mismo y llenar el formato de “control de acceso al laboratorio” **F030**.

Si la persona interesada no cuenta con autorización para el ingreso inmediato al laboratorio es dirigido con el Director de escuela..

Si se considera que la visita esta acorde a las actividades y política de laboratorio se aprueba su ingreso.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL LABORATORIO	04-06-2009	P008
		REVISION:00	Página 49 de 377

4. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

5. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE RESULTADOS	04-06-2009 REVISION:00	P009 Página 50 de 377

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento que se debe seguir para la entrega de las muestras que han sido revisadas por el laboratorio a los clientes.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para asegurar que las muestras sean entregadas con la debida información al cliente adecuado y con la garantía adecuada.

3. PROCEDIMIENTO


Una vez terminado el Informe de Resultados de las respectivas muestras se debe proceder a su entrega.

Retomar el formato F014 “informe de resultados” e indicar la fecha de entrega.

Diligenciar el formato Acta de Entrega (F000).

Una copia del formato **F000** y **F015** es conservada por el cliente, además al cliente es entregado el Informe de Resultados **F014**

El Laboratorio archiva la copia del formato **F000** en un folder llamado “actas de entrega”. Igualmente se archiva una copia del formato **F015** en un folder llamado “orden de prestación de servicios”.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE MUESTRAS	04-06-2009	P009
		REVISION:01:	Página 51 de 377

3. LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

4. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	PROCEDIMIENTO PARA EL CUIDADO DEL LABORATORIO	04-06-2009	P010
		REVISION:00	Página 52 de 377

1. OBJETIVO

Desarrollar un procedimiento para el cuidado del laboratorio

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para las instrucciones del cuidado del laboratorio

3. PROCEDIMIENTO

3.1 CONDICIONES GENERALES DEL LABORATORIO.

Las paredes, pisos, techos y superficies de mesones de trabajo están hechos de material fáciles de lavar.

Se cuenta con fuentes de iluminación natural y artificial, con instalación eléctrica de acuerdo al equipamiento.

El Laboratorio se encuentra dotado de los siguientes elementos básicos para su normal funcionamiento:

Energía eléctrica.

Agua potable.


Sección de recepción de muestras

Sección de extracción y limpieza de las muestras de lavado y descontaminación de material

Mesones de trabajo

Elementos de Seguridad

- Extintor

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	PROCEDIMIENTO PARA EL CUIDADO DEL LABORATORIO	04-06-2009 REVISION:00	P010 Página 53 de 377

- Duchas lavaojos
- Ducha de seguridad

Elementos de Protección Personal

- Gafas.
- Guantes de látex
- Batas.
- Zapato cerrados
- Mascara de Protección

De acuerdo con las Normas ASTM las pruebas que se realizan en el Laboratorio, no se ven afectadas por las condiciones ambientales y por tanto no requieren un ambiente controlado para su realización.


1

1.2 Control de Acceso y Uso de Áreas de Laboratorio

El Laboratorio y/o la persona encargada restringen el acceso a personal no autorizado. El ingreso al área del Laboratorio debe ser autorizado previamente por el encargado del Laboratorio o director del laboratorio, previamente diligenciando el formato “control de acceso al laboratorio” **F030**.

1.4 Orden y Limpieza del Laboratorio

Cualquier persona que trabaje o esté haciendo una prueba en el Laboratorio de fluidos, es responsable del orden y limpieza del mismo.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	PROCEDIMIENTO PARA EL CUIDADO DEL LABORATORIO	04-06-2009 REVISION:00	P010 Página 54 de 377

Es responsabilidad del personal que labora en el mismo mantener en perfecto estado de limpieza el área y los equipos que se encuentre dentro del laboratorio.

Las muestras y los materiales de trabajo deben mantenerse en los sitios asignados, manteniéndolos limpios y organizados.

El encargado del laboratorio es el único responsable del orden y el aseo de ésta área.

Se sigue el siguiente procedimiento.

Utilizando las herramientas adecuadas recoger todo materia de desecho que exista sobre el piso y ubicarlo en los recipientes de aseo que posee el laboratorio de fluidos


Limpiar todos los residuos de polvo y líquidos que puedan poseer los equipos utilizados en las pruebas, la balanza, el computador y demás implementos de laboratorio.

Revisar que muestras han quedado en proceso y cuales se da por terminada la prueba.se revisara el material y herramientas, las cuales se deben encontrar en el lugar adecuado y en perfecto estado.

Los equipos, herramientas e implementos del laboratorio son para uso exclusivo del mismo.

Cuando nadie esté utilizando el laboratorio este deberá permanecer cerrado.

Asegurarse que el uso de los equipos sea hecho por personal idóneo cumpliendo con los manuales establecidos para el uso correcto de los equipos del laboratorio.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y/ PREVENTIVAS	04-06-2009	P011
		REVISION:00	Página 55 de 377

1. ACCIONES CORRECTIVAS

1.1 OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales para identificar, analizar y eliminar las causas de las no conformidades reales y potenciales del Sistema de gestión de calidad del Laboratorio de fluidos

1.2 ALCANCE

Aplicar este procedimiento en laboratorios cuando se hayan identificado no conformidades o desviaciones con respecto a los procedimientos del sistema de calidad o de las operaciones técnicas.

1.3 SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS


El director del Laboratorio realizará un informe escrito detallado dando una explicación técnica clara acerca de las causas de la No Conformidad, adjuntando los resultados y justificación de procesamiento de datos y/o repetición de ensayos si es el caso, registrando la acción correctiva propuesta.

Los resultados de este informe serán presentados y discutidos con el Director de Escuela. Una copia de este informe se guardará en el archivo del Laboratorio.

El director del Laboratorio comunicará al personal del Laboratorio las acciones correctivas realizadas como aprendizaje para evitar recurrencias.

Al tener identificadas las causas potenciales, el Director del laboratorio, debe identificar las acciones correctivas correspondientes.

1.4 SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS

	<p>ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>	
	<p>PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y/ PREVENTIVAS</p>	<p>04-06-2009</p>	<p>P011</p>
		<p>REVISION:00</p>	<p>Página 56 de 377</p>

Hacer seguimiento de los resultados para asegurar que las acciones correctivas tomadas hayan sido efectivas. Anotar esta información en el Formato “ **F027**”

1.5 AUDITORÍAS ADICIONALES

Si surgieren dudas con respecto a la implementación de acciones correctivas y su efectividad se pueden realizar auditorías adicionales

2. ACCIONES PREVENTIVAS

2.1 OBJETIVO


Identificar las oportunidades de mejoramiento, y las fuentes potenciales de No Conformidades aplicando acciones preventivas que aseguren que son eficaces para todos los procesos del Laboratorio de fluidos.

2.2 ALCANCE

El Laboratorio de fluidos identifica y previene las fuentes potenciales de No Conformidades para asegurar el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad.

2.3 PROCEDIMIENTO

El laboratorio hace la apertura de una Acción Preventiva a raíz de la detección de un riesgo potencial (no ha sucedido el problema pero tiene probabilidad alta de suceder) de importancia significativa. Una fuente de ideas es la información del personal de laboratorio o de los usuarios del laboratorio que se pueden tomar como oportunidades de mejoramiento. Además de la revisión de los procedimientos, se debe involucrar el análisis de datos, de tendencia y de riesgo. Se implementan los planes de acción consignados en el formato **F027** “Formato de acciones correctivas y preventivas”

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y/ PREVENTIVAS	04-06-2009	P011
		REVISION:00	Página 57 de 377


Una vez terminado el análisis, se procede a realizar el seguimiento a las actividades planificadas de acuerdo a las fechas establecidas.

3.LISTA DE DISTRIBUCION DEL DOCUMENTO

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

4. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS DE PARA QUEJAS RECLAMSO Y/O SUGERENCIAS	04-06-2009	P012
REVISION:00		Página 58 de 377	

1. OBJETIVO

Establecer procedimientos para el tratamiento y resolución de reclamos en el laboratorio.

2. ALCANCE

Aplicar este procedimiento a todos los reclamos de los clientes u organismos oficiales de fiscalización.

3. PROCEDIMIENTO

Para interponer la queja o reclamo el cliente diligencia el registro de reclamos F029


El Director del laboratorio revisa la queja y/o reclamo y determina si esta procede.

En caso en que la queja y/o reclamo no proceda, informa al solicitante y termina el proceso.

En caso en que la queja y/o proceda el Director del laboratorio realiza la gestión y genera la respuesta en un plazo máximo de 10 días hábiles.

Bimestralmente el director de Calidad reportará al Director del laboratorio las estadísticas de los reclamos efectuados.


EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
-------------------	--------------	--------------

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS DE PARA QUEJAS RECLAMSO Y/O SUGERENCIAS	04-06-09	P012
		REVISION:00	Página 59 de 377

LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

4. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA AUDITORIAS INTERNAS	04-06-2009	P013
		REVISION:00	Página 60 de 377

1. OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para llevar a cabo las Auditorías Internas que aseguren el sistema de Gestión de Calidad

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todas las auditorías Internas del Sistema de Gestión de Calidad de la Dirección del Laboratorio de fluidos

3. PROCEDIMIENTO

Las auditorías internas son planificadas por medio de un programa de auditoría el cual es autorizado por el director de Calidad. “


Se reúne al equipo auditor para entregarles el plan de auditoría, dando las directrices para la realización de esta.

En el Plan de auditoría se debe poner de manifiesto la responsabilidad y la independencia del autor con el área auditada.

3.1 Ejecución de la Auditoria

Se realiza la reunión de apertura con el área auditada indicando, los canales de comunicación, objetivo y alcance de la auditoria, si existe alguna duda se aclara en el momento, se registra la asistencia de todos los involucrados en la lista de asistencia.

La auditoria se lleva a cabo con la ayuda de la lista de verificación tomando en cuenta los criterios aplicables del sistema de gestión de calidad y todas las evidencias objetivas que presenten.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA AUDITORIAS INTERNAS	04-06-09	P013
		REVISION:00	Página 61 de 377

Si se encuentra una desviación al sistema de gestión de calidad la cual se considera una no conformidad se indica al momento al auditado y se pide su conformidad.

Se registra en formato **F017**, el hallazgo encontrado que genera la no conformidad.

Se levanta una solicitud de acción correctiva de la no conformidad encontrada y se le pide al auditado firme de conformidad así como al responsable del área.

3.2 Cierre de la Auditoria


Se realiza una reunión con el equipo auditor para integrar el resultado de la auditoría, posteriormente se reúnen con el área auditada informándole de forma verbal los hallazgos encontrados durante la auditoria.

Se registra en la lista de asistencia la reunión de cierre.

3.3 Informe de Auditoria


Se elabora el reporte de auditoría basado en los resultados de la lista de verificación y en las observaciones del equipo auditor.

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA AUDITORIAS INTERNAS	04-06-09	P013
		REVISION:00	Página 62 de 377

4. INFORME DE REVISION

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL	04-06-2009	P014
		REVISION:00	Página 63 de 377

1. OBJETIVO

Identificar las necesidades de formación, entrenamiento del personal, con el fin de formular planes que permitan modificar actitudes, desarrollar habilidades intelectuales y tecnológicas.

2. ALCANCE

Aplica a las áreas y cargos con necesidades de capacitación dentro del Laboratorio.


3. PROCEDIMEINTO

Se identifican las necesidades de capacitación, adiestramiento o entrenamiento para todo el personal, tanto administrativo como operativo; teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Evaluación del Desempeño del Personal, ensayos de Aptitud, proyectos futuros por parte del Laboratorio, necesidades individuales, auditorías Internas, Planeación Estratégica.

Se define el tema y la actividad de capacitación a programar. Con la anterior información el director de calidad llenara el Formato **F028**, el cual es aprobado por el Director del Laboratorio, quien se encarga de gestionar su desarrollo.

Se consulta la disponibilidad de recursos. Si la formación es interna:

- ↑ Se realiza la gestión con la Facultad o Escuela que esté en capacidad de ofrecer el programa.
- ↑ Se solicita una propuesta académica.
- ↑ Se analiza y se evalúa que la propuesta esté acorde con los objetivos propuestos.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL	04-06-09	P014
		REVISION:00	Página 64 de 377

Una semana antes de la fecha de inicio de la actividad programada se recuerda al personal del laboratorio sobre el evento, con el propósito de verificar el lugar, la fecha y la hora. Durante la jornada de capacitación se lleva un control de asistencia por parte del Director de Calidad. El personal del Laboratorio debe asistir al total de horas de capacitación programadas y evaluar si éstas fueron efectivas o no.

EMITIDA A:	FECHA	FIRMA
LABORATORIO	4/7/2009	
SISTEMA DE CALIDAD	4/7/2009	

4. INFORME DE REVISION


REVISION	FECHA	DESCRIPCION
CERO	4/6/2009	CREACION DEL DOCUMENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO	04-06-2009 REVISION:00	M002 Página 65 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS


2.2 PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMEINTOS DE ENSAYO	04-06-09 REVISION:00	M002 Página 66 de 377

CONTENIDO:

Procedimiento para determinación de agua y sedimentos del crudo	P015
Procedimiento para determinación del contenido de sal	P016
Procedimiento para determinación de la viscosidad Saybolt	P017
Procedimiento para determinación de la viscosidad cinemática y dinámica de líquidos transparentes y opacos	P018
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	P019
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (copa cerrada Pensky Martens)	P020
Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Tag Closed)	P021
Procedimiento para determinación del punto de fluidez	P022
Procedimiento para determinación de la presión de vapor Reid	P023
Procedimiento para determinación de tratamiento de emulsiones	P024
Procedimiento para determinación de la gravedad API	P025

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 67 de 377

(NORMA ASTM D 1796-09 - API 2542)

1. OBJETIVO

Determinar el contenido de agua y sedimentos de un crudo por el método de centrifugación.

2. IMPORTANCIA Y USO


El agua está asociada a la totalidad de los crudos producidos de un yacimiento y los sedimentos provienen de la misma roca en donde se encuentra almacenado originalmente. La determinación del contenido de agua y sedimento se requiere para determinar precisamente los volúmenes netos de crudo involucrados en ventas, aportes, intercambios, inventarios y transferencias. Una cantidad excesiva de agua y sedimentos en los crudos es alarmante, debido a que puede causar corrosión del equipo y problemas en el procesamiento y transporte del crudo, además de infringir las regulaciones estatales ó municipales dispuestas.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

El método de la centrífuga es un procedimiento de campo que no siempre da los resultados más precisos, pero es considerado el método más práctico. Volúmenes conocidos de crudo y solvente se mezclan 1:1, se colocan en un tubo de centrifuga y se calientan a $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($140^{\circ}\text{F} \pm 5^{\circ}\text{F}$), luego de la centrifugación se lee el volumen de la capa de agua y sedimentos en el fondo del tubo.

4. CONSIDERACIONES

Este método implica la selección de parámetros tales como el tipo de solvente, el tipo y la cantidad de desemulsificante, la temperatura durante la prueba y la

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 68 de 377

duración de la centrifugación. Deben usarse los factores que resulten más convenientes para la prueba. Aceites crudos que contienen asfáltenos requieren de solventes aromáticos como el tolueno. Los crudos parafínicos (ceras) requieren que las muestras sean calentadas hasta temperaturas mayores. Los crudos que tienen viscosidades mayores o con emulsiones muy finas requieren de tiempos de centrifugación mayores que los normales.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Centrífuga: con capacidad de rotar dos ó más tubos llenos, a una velocidad que puede ser controlada para dar una fuerza centrífuga relativa (rcf) entre 500 y 800 unidades (unidades SI). Esta fuerza depende de la separación entre el centro de rotación y la ubicación de los tubos. La velocidad puede calcularse :


$$rpm = 1335 \sqrt{\frac{rcf}{d(mm)}} \quad rcf = 500 \text{ (generalmente)}$$

$$rpm = 265 \sqrt{\frac{rcf}{d(pulg)}}$$

Donde:

rcf = fuerza centrífuga relativa.

d = diámetro del plato, (mm. ó pulg.) donde van los tubos.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 69 de 377

El rotor está cubierto por una coraza metálica para evitar el peligro de la expulsión de fragmentos o desechos de tubos rotos. Los cojines y copas están especialmente diseñados para soportar el esfuerzo de rotación.

- Tubos de centrífuga: capacidades de 100 ml., cónicos y graduados en el fondo y con cuello en el tope. Las dimensiones están detalladas en la norma.
- Baño de temperatura.
- Termómetros: con graduación de 1°C (2°F) con precisión de $\pm 1^\circ\text{C}$. Son adecuados los ASTM 1C ó 1F.
- Solventes: los más comunes son solvente, Tolueno, Xileno, kerosene y gasolina blanca.
- Desemulsificantes: usados cuando es necesario (emulsiones fuertes). Promueven la separación del agua de la muestra y mejoran la distinción de la fase agua-petróleo. No se suma al volumen de agua y sedimentos determinado del crudo. Debe usarse como una solución desemulsificante-solvente ó premezclado con el solvente.

6. PREPARACIÓN

- El crudo para la prueba debe estar detalladamente reseñado. Si la muestra trae agua libre sepárela por decantación y a su vez la porción a usar (muestra representativa) debe agitarse vigorosamente para homogenizar antes de colocarse en el tubo.
- Usar tubos de centrífuga de 6 ó 8 pulgadas.
- Coloque el baño de temperatura al valor especificado para la prueba (120°F).
- Use como solvente Tolueno conforme a ASTM D 362. Tenga presentes las precauciones de manejo.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 70 de 377

7. PROCEDIMIENTO

Para este método existen dos procedimientos de acuerdo a la prueba que se realice, así:

7.1 PRUEBA DE CAMPO

- En un tubo de centrífuga coloque 50 ml. de solvente
- Agregue la muestra directamente del recipiente al tubo de centrífuga, hasta completar el volumen total de 100 ml.
- Tape el tubo y agite hasta que se hayan mezclado completamente los contenidos.
- Coloque el tubo en un baño de temperatura y caliente a 120°F. Espere el tiempo suficiente para que la muestra equilibre en temperatura con el baño. La temperatura final de la muestra no debe estar por debajo de 115°F.
- Saque e invierta el tubo para asegurar que el crudo y el solvente están perfectamente mezclados.
- Coloque el tubo en las copas de la centrífuga colocando otro tubo con solvente en posición opuesta al anterior para equilibrar el plato.
- Centrifugue durante 10 min. Puede ser necesario que la centrífuga deba ser calentada para mantener la temperatura final arriba de 115°F.
- Lea el volumen combinado de agua y sedimento en el fondo del tubo con aproximación de 0.05 ml. para el rango de 0.1 a 1 ml. y de 0.1 ml. para rangos mayores de 1 ml. Por debajo de 0.1 ml. se estima con 0.025 ml. de


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 71 de 377

aproximación. Si la lectura es muy confusa se permite retornar el tubo a la centrífuga y repetir la operación.

Con ciertos tipos de crudo es difícil distinguir la interfase crudo-agua separada, en tales casos se podría : (a) Aumentar la temperatura a 140°F ; (b) agitar la muestra entre centrifugaciones hechas, lo suficiente para dispersar la emulsión ; (c) incrementar la cantidad de desemulsificante o usar otro diferente ; (d) incrementar la cantidad de solvente o usar otro diferente.

7.2 PRUEBA DE LABORATORIO

- Agitar vigorosamente el recipiente que contiene el crudo.
- Llenar dos tubos de centrífuga con 50 ml. de solvente.
- Agregar la muestra directamente del recipiente al tubo, hasta completar el volumen total de 100 ml.
- Tape los tubos y agite para que se mezclen los contenidos.
- Coloque en el baño de temperatura por 10 min. a $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($140 \pm 5^{\circ}\text{F}$), la temperatura final en la muestra no debe estar por debajo de 125°F .
- Saque e invierta los tubos para asegurar que la mezcla es uniforme.
- Coloque los tubos en posiciones opuestas en el plato de la centrífuga. La centrífuga debe ser precalentada para conservar la temperatura.
- Cierre y centrifugue por 10 min. con el reóstato al 77%.
- Lea y registre el volumen combinado de agua y sedimentos del fondo de cada tubo de centrífuga.
- Caliente los tubos nuevamente a $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, sin agitar, y vuelva a centrifugar por 5 min. Lea nuevamente para tener otro dato por cada tubo.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	P015
		REVISION:00	Página 72 de 377

8. CÁLCULOS

Según se trate de la prueba de campo o la de laboratorio tendremos:

8.1 CÁLCULOS PRUEBA DE CAMPO

- Multiplique la lectura obtenida por (2) dos.
- Reporte los resultados como porcentaje de agua y sedimentos.


VOL. DE AGUA Y SEDIM. (ml)	TOTAL AGUA Y SEDIM. (%)
A	2a
B	2b

Si se dan resultados menores de 0.05 % repórtelo como (0 %) cero.

Reporte también: tipo y cantidad de solvente. Tipo y cantidad de desmulsificante.

8.2 CÁLCULOS PRUEBA DE LABORATORIO


- Compare las lecturas de los dos tubos. Si la diferencia entre las dos es mayor que la división de un tubo de centrífuga ó 0.025 ml. para lecturas de 0.1 ml, las lecturas son inadmisibles y las determinaciones deben repetirse.
- Reporte la suma de las lecturas respectivas como porcentaje de agua y sedimentos usando la siguiente tabla :

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P015
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)		REVISION:00	Página 73 de 377

VOLUMEN DE AGUA Y SEDIMENTOS, ml.		TOTAL SEDIMENTOS
Tubo 1	Tubo 2	Y AGUA, %
A	c	a+c
B	d	b+d

9. PRECISIÓN

La precisión de este método aún no ha sido determinada.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SAL	04-06-09 REVISION:00	P016 Página 74 de 377

1. OBJETIVO

Determinar el contenido de sal en crudos por el método ARUBA.

2. IMPORTANCIA Y USO


El contenido de sal en un crudo es un dato relevante para colocarlo en el mercado. El crudo después de tratado debe salir con un tope máximo de 15 lb. de sal / MBI de crudo. Si este tope se excede simplemente es rechazado por el comprador. Esta prueba es útil para determinar los niveles de sal en el crudo para luego decidir qué tratamiento debe hacerse para cumplir con los requerimientos del comprador.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

El método consiste en mezclar el crudo con un solvente y agua destilada para luego centrifugar y mediante la aplicación de un indicador y un titulador determinar la cantidad de cloruros. La sal lavada de la muestra de crudo se titula con una solución estándar de nitrato de plata. La cantidad de sal (NaCl) en el crudo se determina por la relación estequiométrica de la reacción entre el Cloruro y la plata.

4. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Cilindro de bronce con pistón, de dimensiones estándar.
- 2 Probetas de 100 ml.
- Dos tubos de centrífuga de 100 ml.
- Dos vasos precipitados de 100ml.
- Baño de temperatura.
- Pipeta de 1, 10 y 50 ml.
- Filtro de papel # 42 y cápsulas de porcelana.
- Benceno, agua destilada, Cromato de Potasio 10 % en concentración, Nitrato de Plata 0.0282 N.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SAL	04-06-09 REVISION:00	P016 Página 75 de 377

5. PREPARACIÓN

- Identifique la muestra.
- Se requieren al menos 60 ml. de aceite crudo.
- Haga un ensayo en blanco con el agua destilada usando el indicador y el titulador para determinar la cantidad de Nitrato de Plata que consume esta agua (es necesario dado que algunas veces contiene cloruros).

6. PROCEDIMIENTO

- Tome 50 ml. de muestra en una probeta y viértalos en el cilindro de bronce.
- Lave la probeta con 75 ml. de Benceno y viértalos en el cilindro de bronce; agregue además 75 ml. de agua destilada.
- Coloque el cilindro con todos los líquidos mezclados en un baño de temperatura a 130 °F durante 10 min. Agite la mezcla en el cilindro con movimientos rápidos de arriba a abajo.
- Después del calentamiento vierta en dos tubos de centrífuga y centrifugue durante 10 min. a 1500 rpm.
- Pipetee del fondo del tubo el agua separada y fíltrela. Tome 10 ml. de esta agua para hacer la valoración de cloruros. (Si de antemano se sabe que el crudo es muy salado, tome solo 1 ml. para hacer la valoración). El pH de la solución debe estar entre 7 y 10. Si es necesario ajustar el potencial de Hidrógeno use una solución de NaOH 0.01 N o Acido Nítrico 0.01 N.
- Haga la valoración a los 10 ml. del agua centrifugada usando 2 ó 3 gotas de Cromato de Potasio como indicador y agregando Nitrato de Plata a gotas como titulador. El punto final se alcanza cuando se observe un color rojizo suave (color ladrillo) durante 30 seg. Se asume que cada gota equivale a un volumen de 0.05 ml.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SAL	04-06-09 REVISION:00	P016 Página 76 de 377

7. CÁLCULOS Y REPORTE

- Registre el volumen de Nitrato de Plata que se requirió para completar la valoración, como $V_n = [\# \text{ gotas } (0.05)]$. Si el ensayo realizado en blanco arroja algún dato de volumen de Nitrato de Plata V_b debe hacerse la diferencia de volúmenes.

$$V_n = V_{ntotal} - V_b$$

- Calcule las lbs. de sal / 1000 BI usando la siguiente expresión :

$$Q = (30726.84) \cdot \frac{V_n \cdot N_n}{V_h}$$

Donde: $Q = \text{lb. sal} / 1000 \text{ BI de crudo.}$

$N_n = \text{normalidad del } \text{AgNO}_3.$

$V_n = \text{volumen de } \text{AgNO}_3 \text{ usado en titulación, ml.}$


$V_h = \text{volumen de agua a valorar, ml.}$

- Reporte los datos :

MUESTRA	N_n (N)	V_n (ml)	Q (lb sal / 1000 BI)
1			
2			

8. PRECISIÓN

Aún no está establecida.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	04-06-09	P017
		REVISION:00	Página 77 de 377

(NORMA ASTM D 88 - 07)

1. OBJETIVO

Determinar la viscosidad Saybolt Universal y Saybolt Furol de productos del petróleo.

2. IMPORTANCIA Y USO


Las viscosidades Saybolt Universal y Furol pueden convertirse a viscosidad cinemática mediante el uso de las ecuaciones que se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1. CONVERSIÓN DE VISCOSIDADES SAYBOLT A VISCOSIDADES CINEMÁTICAS

VISC. SAYBOLT	Intervalo t (seg.)	VISC. CINEMÁTICA (St)
SSU	$32 < t < 100$	$0.00226 t - 1.95 / t$
	$t > 100$	$0.00220 t - 1.35 / t$
SSF	$25 < t < 40$	$0.00224 t - 1.84 / t$
	$t > 40$	$0.0216 t - 0.60 / t$

A partir de viscosidades cinemáticas también se puede convertir a viscosidades Saybolt mediante el uso de tablas (ASTM D 2161-05E1).

3. RESUMEN DEL MÉTODO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	04-06-09	P017
		REVISION:00	Página 78 de 377

El método consiste en medir el tiempo de flujo para el paso de 60 ml. de muestra fluyendo a través de un cilindro con un orificio calibrado en la parte inferior, bajo condiciones controladas de temperatura. El tiempo se corrige por un factor de temperatura del orificio y se toma como la viscosidad Saybolt de la muestra a esa temperatura. La prueba se hace para temperaturas específicas entre 70 y 210 °F.

4. CONSIDERACIONES


Los orificios deben usarse teniendo en cuenta los parámetros de prueba que se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2. PARÁMETROS DE PRUEBA PARA LOS ORIFICIOS SAYBOLT UNIVERSAL Y FUROL

ORIFICIO	TEMP. PRUEBA	LIMITES TIEMPO DE FLUJO
UNIVERSAL	70, 100, 130 y 210 °F.	$32 < t < 1000$
FUROL	77, 100, 122 y 210 °F.	$t > 25$

Las determinaciones de viscosidad no deben hacerse a temperaturas por debajo del punto de rocío de la atmósfera circundante.


5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	04-06-09	P017
REVISION:00		Página 79 de 377	

- Viscosímetro Saybolt: equipado principalmente con un baño de temperatura y un controlador automático de temperatura.
- Tubo de succión.
- Soporte del termómetro.
- Embudo con filtro (100 mesh).
- Copas receptoras: calibradas para contener 60 ml.
- Cronómetro: graduado por lo menos en décimas de seg.
- Termómetros ASTM 17F a 22F
- Vaso de precipitado de 100 ml.
- Calentador eléctrico.

6. PREPARACIÓN

- El baño debe llenarse al menos $\frac{1}{4}$ "por encima del anillo de desbordamiento del viscosímetro.
- Establezca el baño del viscosímetro a la temperatura de prueba. Para hacerlo manipule el control automático de temperatura.
- Suministre agitación adecuada y control térmico al baño de tal forma que la temperatura no fluctúe más de ± 0.05 °F.
- Coloque la muestra en el vaso de 100 ml. y precaliéntela sin exceder más de 3°F a la temperatura de prueba. Agite continuamente homogenizando. Tenga cuidado de no calentar a temperatura que esté dentro de los 50 °F por debajo del punto de relampagueo de la muestra porque la volatilidad perdida puede alterar la composición.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	04-06-09	P017
		REVISION:00	Página 80 de 377


- Inserte el tapón en la cámara de aire localizada en el fondo del viscosímetro ajustando correctamente para evitar escapes de aire, que puede verificarse al retirar el tapón y observar si está untado de aceite ; esto causa errores.

7. PROCEDIMIENTO

- Utilice el embudo con malla (100 mesh) para filtrar al muestra preparada agregándola directamente del recipiente al viscosímetro hasta un nivel superior al anillo de desbordamiento.
- Agite la muestra hasta que su temperatura permanezca constante dentro de los 0.05 °F de la temperatura de prueba durante un 1 min. de continua agitación. Use un movimiento circular de 30 a 50 rpm para agitar. No intente ajustar la temperatura introduciendo cuerpos calientes o fríos dentro de la muestra porque puede afectarse la precisión de la prueba y la muestra misma.
- Saque el termómetro y con el tubo de succión remueva el aceite que se encuentra por encima del anillo de desbordamiento y entre el anular externo y la pared del viscosímetro.
- Coloque la copa receptora graduada (60 ml.) justo debajo del orificio a utilizar. La marca de graduación de la copa debe estar 10 a 13 cm. del fondo del viscosímetro.
- Retire el tapón del orificio y accione simultáneamente el cronómetro.
- Deje transcurrir el tiempo necesario para que el menisco llegue la marca de graduación de la copa receptora y registre la medida.

8. CÁLCULOS

- Tome en cuenta los factores de corrección para los diferentes orificios utilizados.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P017
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT		REVISION:00	Página 81 de 377

- Multiplique el tiempo de flujo t , por el factor de calibración del orificio respectivo F (consultar en el manual de calibración), y reporte el tiempo corregido como Segundos Saybolt Universal (SSU) ó Furol (SSF) según el orificio que se haya utilizado.

TEMPERATURA (°F)	ORIFICIO	F	t (Seg.)	VISC. SAYBOLT (SSU ó SSF)
	SU #1			
T_1	SU #2			
	SU #3			
	SF #1			

Para valores inferiores a 200 seg., reporte con aproximación de 0.1 seg. Para valores mayores aproxime al (1) seg. más cercano.

Para el valor de F consulte el manual de calibración.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	P018
REVISION:00		Página 82 de 377	

NORMA ASTM 445-06

1. OBJETIVO

Determinar la viscosidad cinemática de productos líquidos del petróleo, tanto transparente como opaca y dar un procedimiento para el cálculo de viscosidades dinámicas a partir de viscosidades cinemáticas medidas.

2. IMPORTANCIA Y USO


La determinación de la medida de viscosidad es esencial para especificaciones de muchos productos del petróleo como también materiales no petrolíferos que son usados como lubricantes para balineras, engranajes, cilindros de compresor, equipo hidráulico, etc. También es un dato importante para el uso apropiado de productos, por ejemplo, flujo de aceites a través de tuberías, orificios y boquillas de inyección y la determinación del rango de temperatura para la operación del aceite en quemadores.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

Este método está basado en el principio de flujo por gravedad y consiste en medir el tiempo de flujo de un volumen fijo de líquido a través de instrumentos capilares de vidrio bajo condiciones de temperatura preestablecidas. La viscosidad cinemática se calcula luego del tiempo de flujo medido y la constante de calibración del capilar seleccionado. La viscosidad dinámica se obtiene multiplicando la viscosidad cinemática por la densidad de la muestra a las condiciones de la prueba.

4. CONSIDERACIONES

Este método inicialmente se propone para aplicarlo a líquidos para los cuales el esfuerzo de corte y las tasas de corte son proporcionales (la constante de

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	P018
REVISION:00		Página 83 de 377	

proporcionalidad es el coeficiente de viscosidad). El método depende del comportamiento de la muestra e idealmente el coeficiente de viscosidad debería ser independiente de la tasa de corte (comúnmente llamado comportamiento flujo Newtoniano). Sin embargo, el coeficiente de viscosidad varía significativamente con la tasa de corte por lo que puede obtenerse diferentes resultados de viscosímetros de diferente diámetro capilar. También se incluye la determinación de viscosidades cinemáticas de crudos que posteriormente muestran propiedades no Newtonianas.

La serie Cannon- Fenske de viscosímetros capilares exige un tiempo de flujo mínimo de 200 seg. Para un capilar dado, por debajo de este valor no se deben tomar datos y se debe proceder a probar otro capilar.


En ningún caso, la utilización de este tipo de viscosímetros capilares (Canon - Fenske Routine) es apropiada para bitúmenes (ASTM 2170-07) y asfaltos (ASTM 2171-07).

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Viscosímetros: tipo capilar, de vidrio, calibrado. Diferentes tipos de viscosímetros capilares se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1. TIPOS DE VISCOSÍMETROS CAPILARES.

IDENTIFICACIÓN VISCOSIMETRO	Rango, cSt (mm ² /seg)
A. Tipo Ostwald para líquidos transparentes :	


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P018
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS		REVISION:00	Página 84 de 377

1. Cannon- Fenske Routine	
2. Zeitfuchs	0.5 a 20000
3. SIL	0.6 a 3000
4. Cannon- Manning Semi-micro	0.6 a 10000
5. BS/IP U-tube	0.4 a 20000
6. Pinkevitch	0.9 a 10000
B. Tipo flujo reversible para líquidos Transparentes y opacos :	0.6 a 17000
1. Zeitfuchs Cross-Arm	
2. Cannon-Fenske Opaque	0.6 a 100000
3. BS/IP U-tube reverse flow	0.4 a 20000
	0.6 a 300000

- Termómetros: de vidrio, estandarizados, de una precisión de 0.02°C (0.04°F). En la Tabla 2 aparecen los termómetros adecuados.

TABLA 2. ESPECIFICACIÓN DE TERMÓMETROS.

TEMPERATURA DE PRUEBA		NUMERO DE TERMÓMETRO	
°F	°C	ASTM	IP
68 Y 70	20 Y 21.1	44F,C	29F,C
77	25	45F,C	30F,C
86	30	118F,C	
100	37.8	28F,C	31F,C
	40	120C	92C
122	50	46F,C	66F,C
130	54.4	29F,C	34F,C
140	60	47F,C	35F,C


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P018
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS		REVISION:00	Página 85 de 377

	80		100C
180	82.2	48F,C	90F,C
200	93.3	129F,C	36F,C
210 Y 212	98.9 Y 100	30F	32F,C

- Baño termostático: provisto de un baño de líquido transparente (aceite térmico) con suficiente profundidad de manera que el viscosímetro con la muestra, al montarse, quede por lo menos 20 mm. por debajo de la superficie del líquido y lo mismo por encima del fondo del baño. El controlador de temperatura debe ser tal que para el rango de 15 a 100°C (60 a 212°F) la temperatura media del baño no varíe más de 0.01°C (0.02°F). Para temperaturas fuera de este rango al variación no debe exceder los 0.03°C (0.05°F).
- Soporte para el viscosímetro que le permita permanecer suspendido en posición vertical dentro del baño termostático.
- Cronómetro: debe disponerse de un medidor de tiempo cuyas lecturas puedan ser tomadas con una discriminación de 0.02 seg. o más; y que tenga una precisión de +- 0.07% cuando se pruebe a intervalos mayores de 15 min.
- Solvente: que sea completamente miscible con la muestra (éter).
- Solución de Acido Crómico para limpieza de los capilares.

6. PREPARACIÓN

- Identificar la muestra (nombre ó número de referencia).
- Haga un estimativo de la viscosidad de la muestra.
- Seleccione un capilar calibrado y seco disponiendo de un rango que convenga para estimar la viscosidad cinemática. Tenga presente el valor de la constante del capilar seleccionado.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	P018
REVISION:00		Página 86 de 377	


- Coloque el baño de temperatura en el nivel estimado para la prueba.
- Si es necesario pase la muestra a través de un filtro No. 200 (75 μ m).
- Prepare el cronómetro y determine la densidad del aceite (gr/cc) a las condiciones de temperatura de la prueba.
- Los viscosímetros usados para siliconas, flúor o carbonos que son de difícil remoción por el uso de un agente limpiador, deben reservarse para uso exclusivo de estos fluidos, excepto cuando deben ser calibrados.

7. PROCEDIMIENTO

Los detalles específicos de la operación varían para los diferentes tipos de viscosímetros. Se siguen los procedimientos descritos a continuación:

7.1 PROCEDIMIENTO PARA LÍQUIDOS TRANSPARENTES.

- Cargue el viscosímetro con el líquido (generalmente 10 ml.) de acuerdo con el diseño del instrumento y la forma empleada cuando fue calibrado. Dado que la muestra puede contener partículas sólidas, fíltrela antes de cargarla, con una malla # 200 (75 μ m).
- Permita que el viscosímetro cargado con la muestra permanezca en el baño termostático el tiempo suficiente para que alcance la temperatura de prueba (30min. será suficiente). Con ciertos productos que exhiben comportamiento de geles tenga precaución de que las medidas se hagan a temperaturas lo suficientemente altas para que tales materiales fluyan libremente. Si el diseño del viscosímetro lo requiere ajuste el volumen de muestra a la marca.
- Use succión (si la muestra contiene componentes no volátiles) o presión para ajustar el nivel de tope de la muestra 5 mm. Arriba de la primera marca.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	P018
REVISION:00		Página 87 de 377	


- Con la muestra fluyendo libremente, mida en segundos el tiempo requerido por el menisco para pasar de la primera a la segunda marca del capilar. Si el tiempo de flujo es menor que el especificado para el capilar, seleccione un viscosímetro con un capilar de diámetro más pequeño y repita la operación.

7.2 PROCEDIMIENTO PARA LIQUIDOS OPACOS:

Por lo general los viscosímetros usados para líquidos opacos son de tipo flujo reversible y aparecen reseñados en la norma ASTM D2515.

La viscosidad de aceites refinados, aceites negros lubricantes, aceites combustibles residuales y productos de mezclas similares pueden afectarse por la historia térmica previa; para minimizar esto el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Caliente en el recipiente original, en un horno a 60 ± 2 °C por una hora.
- Revuelva completamente con una barra no metálica de suficiente longitud para alcanzar el fondo del recipiente. Continúe revolviendo hasta que no haya sedimentos o grumos adheridos a la barra. Si es necesario aumente la temperatura de calentamiento para lograr uniformidad en la mezcla.
- Separe mezcla suficiente para dos viscosímetros en un frasco de 100 ml. y tape holgadamente.
- Sumerja el frasco en un baño de agua hirviendo por 30 min., saque el frasco y agite por 1 min.
- Cargue los dos viscosímetros de acuerdo con el diseño del instrumento. Filtre la muestra en una malla #200(75 μ m) y si es necesario utilice un filtro precalentado (para evitar coagulación).
- Coloque los viscosímetros en el baño termostático, espere a que la muestra alcance la temperatura de prueba y siga todo el procedimiento como el anterior.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	P018
		REVISION:00	Página 88 de 377

- Calcule la viscosidad cinemática en cSt (mm/seg.) de las dos determinaciones. Para aceites lubricantes las dos determinaciones no deben diferir más de 1.7% de ν a 50°C y de 1.1 % de $(\nu+8)$ a 80°C y 100°C. Si las dos determinaciones exceden estos límites debe repetirse la operación.

8. CÁLCULOS

- Calcule la viscosidad cinemática ν , del tiempo de flujo medido t y la constante del instrumento C , por reemplazo en la ecuación :

$$\nu = C \cdot t$$

Donde:

ν : Viscosidad cinemática, cSt (mm²/seg.)

C : const. calibración del viscosímetro, cSt/seg.

t : tiempo de flujo, seg.

- Calcule la viscosidad dinámica μ , de la viscosidad cinemática calculada ν y la densidad ρ , reemplazando en la ecuación :


$$\mu = \rho \cdot \nu$$

Donde:

μ = viscosidad dinámica, cp. (MPa. seg.).

ρ = densidad, g/ml. (a la misma temperatura usada para medir la viscosidad cinemática.)

ν = visc. cinemática, cSt.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P018
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS		REVISION:00	Página 89 de 377


9. REPORTE LOS DATOS

MUESTRA	TEM P. (°F)	C	DENS. (g/ml)	t (seg)	VISC. CINEM. (cSt)	VISC. DINAM. (cp)
	t ₁					
	t ₂					
	t ₃					

10. PRECISIÓN

La precisión se obtuvo por evaluación de resultados de pruebas de varios laboratorios para aceites transparentes y limpios probados en el rango de 59 a 212 °F. usando el procedimiento antes descrito.

TIPO	DIFERENCIA
Repetibilidad	0.35 %
Reproducibilidad	0.70 %

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	04-06-09	P019
REVISION:00		Página 90 de 377	

(NORMA ASTM D 92 – 05A)

1. OBJETIVO

Determinar los puntos de relampagueo y fuego de productos del petróleo excepto aceites combustibles y aquellos que tienen un punto de relampagueo por debajo de 79 °C (175 °F).

2. IMPORTANCIA Y USO

El punto de relampagueo indica la tendencia de la muestra a formar mezclas inflamables con el aire bajo ciertas condiciones. El punto de fuego señala las características de la muestra que favorecen la combustión. Útil también para determinar la temperatura máxima de tratamiento de emulsiones en calentadores o tratadores sin que haya riesgo de incendio.


3. RESUMEN DEL MÉTODO

El método consiste en llenar la copa a un nivel específico con la muestra, incrementar rápidamente la temperatura al principio y luego a una tasa constante baja hasta alcanzar el punto de relampagueo. A intervalos específicos se pasa una pequeña flama de prueba sobre la copa. Para determinar el punto de fuego, la prueba se continúa hasta que al aplicar la flama se cause una combustión sostenida de por lo menos cinco (5) segundos.

4. CONSIDERACIONES

La temperatura máx. de prueba es 400 °C (752 °F).

No use muestras de recipientes rotos. No almacene las muestras en recipientes de plástico porque los materiales volátiles pueden perderse por difusión a través de las paredes. Los hidrocarburos livianos pueden presentarse en forma de gases como propano y butano y no ser detectados por la prueba debido a que se han

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	04-06-09	P019
REVISION:00		Página 91 de 377	

perdido durante el muestreo y carga al aparato. No deben agregarse a la copa muestras sólidas. Las muestras sólidas o viscosas deben calentarse hasta que fluyan antes de que sean puestas en la copa, sin embargo la temperatura durante el calentamiento no debe exceder los 56 °C (100 °F) por debajo del punto de relampagueo probable.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Aparato Cleveland Copa Abierta.
- Muestras de fluido.
- Termómetros : E n la Tabla 1 se pueden consultar de acuerdo a los rangos de temperatura


TABLA 1. ESPECIFICACIÓN DE TERMÓMETROS.

RANGO DE TEMPERATURA	ASTM	IP
-6 a 400 °C	11C	28C
20 a 760 °F	11F	28F

6. PREPARACIÓN

- Coloque el aparato nivelado sobre una mesa.
- Lave la copa de prueba con un solvente apropiado para remover cualquier aceite o residuos remanentes de pruebas anteriores.
- Coloque el termómetro en posición vertical con el bulbo a ¼ de pulgada del fondo de la copa.

7. PROCEDIMIENTO

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	04-06-09	P019
REVISION:00		Página 92 de 377	


- Llene la copa hasta que el tope del menisco llegue a la línea de llenado y remueva las burbujas de la superficie.
- Encienda la flama de prueba y ajuste el diámetro de 3 a 4 mm.
- Caliente inicialmente la muestra a una tasa tal que la temperatura aumente de 25 a 30 °F / min. Cuando la temperatura esté aproximadamente 100 °F por debajo del punto de relampagueo esperado baje la tasa de calentamiento a 9 - 11 °F / min. hasta estar 50 °F (28 °C) por debajo del punto de relampagueo.
- Comience a aplicar la flama de prueba pasándola rápidamente (no más de 1 seg.) de manera sucesiva cada 5 °F (2 °C).
- Registre la temperatura de punto de relampagueo observada cuando al pasar la flama se produzca un relampagueo. Tenga cuidado de no confundirlo con el halo azul que aparece algunas veces al pasar la flama.
- Para determinar el punto de fuego, continúe calentando a una tasa de 9 a 11 °F / min. ; continúe aplicando la flama a intervalos regulares cada 5 °F (2 °C) hasta que se produzca una combustión sostenida por lo menos durante 5 seg. Registre la temperatura en este punto como la temperatura de punto de fuego observada.

8. CÁLCULOS Y REPORTE

- Observe y registre la presión barométrica al momento de la prueba. Cuando la presión difiera de 101.3 KPa (760 mm. Hg) debe corregirse el punto de relampagueo y el punto de fuego de la siguiente manera :

$$\text{Punto de relampagueo/fuego corregido} = C + 0.25 (101.3 - p) \quad (1)$$

$$C + 0.033 (760 - P) \quad (2)$$

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P019
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	REVISION:00	Página 93 de 377

$$F + 0.06 (760 - P) \quad (3)$$

Donde:

C = punto de relampagueo / fuego observado, °C

F = punto de relampagueo / fuego observado, °F


P = presión barométrica del ambiente, mm. Hg

p = presión barométrica del ambiente, kPa.


- Reporte los datos :

MUESTRA	PUNTO RELAMPAGUEO, °F		PUNTO DE FUEGO, °F	
	OBSERVAD O	CORREGID O	OBSERVAD O	CORREGID O
1				
2				
3				

9. PRECISIÓN

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P019
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	REVISION:00	Página 94 de 377

TIPO	PUNTO RELAMPAGUEO	PUNTO DE FUEGO
Repetibilidad	8 °C (15 °F)	8 °C (15 °F)
Reproducibilidad	17 °C (30 °F)	14 °C (25 °F)

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	P020
REVISION:00		Página 95 de 377	

(NORMA ASTM D 93 - 08)

1. OBJETIVO

Determinar el punto de relampagueo utilizando el probador de copa cerrada Pensky - Martens.


2. IMPORTANCIA Y USO

Las medidas de punto de relampagueo indican la tendencia de la muestra a formar una mezcla inflamable con el aire bajo condiciones controladas de laboratorio. Es una de las variables que se usan para determinar la inflamabilidad de un fluido. El punto de relampagueo puede indicar la presencia de materias altamente volátiles e inflamables en un fluido relativamente no volátil ó inflamable (por ejemplo, un punto de relampagueo bajo anormal en una muestra de kerosene puede indicar contaminación con gasolina).

3. RESUMEN DEL MÉTODO

La muestra es calentada a una tasa baja y constante de temperatura con continua agitación. Una pequeña flama se introduce dentro de la copa a intervalos regulares con interrupción simultánea de la agitación. El punto de relampagueo será la temperatura más baja a la cual la aplicación de la flama de prueba cause que el vapor sobre la superficie de la muestra de evidencia de ignición (relampagueo).

4. CONSIDERACIONES

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	P020
REVISION:00		Página 96 de 377	

Este método sirve para aceites combustibles, aceites lubricantes, suspensiones de sólidos y líquidos que forman superficies rígidas bajo las condiciones de prueba. Esta prueba no se aplica a aceites secos ó ceras, ó asfaltos. Los líquidos con viscosidades menores de 5.5 cSt a 40°C (140°F) no contienen sólidos suspendidos o no tienden a formar una película inflamable. La temperatura máx. de prueba por este método es de 370 °C (698 °F).

Si las muestras son muy volátiles no almacene en recipientes de plástico (como polietileno, polipropileno, etc.) porque puede ocurrir difusión a través de las paredes. Evite en lo posible calentar la muestra antes de la prueba. Si contiene agua libre deshidrate con cloruro de calcio ó pase a través de un filtro absorbente.


5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Probador Flash Cerrado Pensky - Martens.
- Termómetros: en la Tabla 1 aparecen los termómetros adecuados.

TABLA 1. ESPECIFICACIÓN DE TERMÓMETROS.

RANGO DE TEMPERATURA	TERMÓMETRO ASTM
10 a 60 °C (50 a 140 °F)	9C (9F)
60 a 140 °C (140 a 284 °F)	88C (88F) ;
130 a 370 °C (265 a 700 °F)	10C (10F)

6. PREPARACIÓN

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	P020
REVISION:00		Página 97 de 377	


- Reseñe debidamente las muestras.
- Cuide que todas las partes estén limpias, secas y libres de cualquier fluido.
- Coloque el aparato nivelado sobre una mesa.
- Haga una calibración previa del aparato utilizando p-xileno como muestra. En buenas condiciones de operación debe obtenerse un valor de 27.2 ± 1.1 °F para la determinación.

7. PROCEDIMIENTO

Según se trate de líquidos ordinarios ó suspensiones de sólidos y materiales altamente viscosos, se siguen los procedimientos descritos a continuación:

7.1 PROCEDIMIENTO CON LÍQUIDOS ORDINARIOS

- Llene la copa hasta el nivel indicado, tápela y colóquela sobre el calentador. Inserte el termómetro.
- Encienda la llama de prueba y regúlela a 5/32" de diámetro.
- Suministre calor a una tasa tal que el termómetro registre aumentos de 5 a 6 °C (9 a 11 °F) / min. Coloque el agitador a 90 ó 120 rpm.
- Si se sabe que la muestra tiene un punto de relampagueo de 230 °F ó menor aplique la flama de prueba cuando la temperatura esté de 30 a 50 °F por debajo del punto esperado y así, cada 2 °F sucesivamente. Aplique la llama operando el mecanismo sobre la tapa, bájela y déjela durante (1) un segundo y levántela rápidamente. No agite mientras aplica la llama.
- Si se sabe que la muestra tiene un punto de relampagueo por encima de 230 °F aplique la flama a intervalos de 5 °F comenzando 30 a 50 °F por debajo del punto esperado.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	P020
REVISION:00		Página 98 de 377	

- Registre la temperatura del punto de relampagueo observada leyendo en el termómetro cuando al aplicar la flama se cause un relampagueo claro en el interior de la copa. No confunda el punto de relampagueo verdadero con un halo azul que aparece algunas veces durante la prueba, especialmente en hidrocarburos halogenados y mezclas.

7.2 PROCEDIMIENTO CON SUSPENSIONES DE SÓLIDOS Y MATERIALES ALTAMENTE VISCOSOS.

El procedimiento es similar al anterior con las siguientes excepciones:


- Lleve el material a ser probado y el probador a una temperatura de 20 °F por debajo del punto de relampagueo estimado.
- Coloque el agitador a 250 ± 10 rpm. ; agitando hacia abajo.
- Aumente temperatura a una tasa de 2 a 3 °F (1 a 1.5 °C)/min.
- Continúe la prueba y siga el mismo procedimiento descrito anteriormente.

8. CÁLCULOS

- Observe y registre la presión barométrica al momento de la prueba. Cuando la presión difiera de 101.3 KPa (760 mm. Hg) debe corregirse el punto de relampagueo de la siguiente manera :

$$\text{Punto de relampagueo corregido} = C + 0.25 (101.3 - p) \quad (1)$$

$$C + 0.033 (760 - P) \quad (2)$$

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	P020
REVISION:00		Página 99 de 377	

$$F + 0.06 (760 - P) \quad (3)$$

Donde:

C = punto de relampagueo observado, °C.

F = punto de relampagueo observado, °F.

P = presión barométrica del ambiente, mm. Hg

p = presión barométrica del ambiente, kPa.


- Registre el punto de relampagueo corregido aproximando al 0.5 °C (1 °F) más cercano. Tabule los datos.

MUESTRA	FLASH POINT OBSERVADO, °F	FLASH POINT CORREGIDO, °F
1		
2		
3		

9. PRECISIÓN

Para el procedimiento con líquidos ordinarios se tiene:


MATERIAL	RANGO FLASH POINT	REPETIBILIDAD	REPRODUCIBILIDAD
Suspensiones	95 a 110 °F	4 °F	6 °F

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P020
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	REVISION:00	Página 100 de 377

de sólidos			
Todos los demás líquidos	$< 220\text{ }^{\circ}\text{F}$ $> 220\text{ }^{\circ}\text{F}$	$4\text{ }^{\circ}\text{F}$ $10\text{ }^{\circ}\text{F}$	$6\text{ }^{\circ}\text{F}$ $15\text{ }^{\circ}\text{F}$

Para el procedimiento con suspensiones de sólidos y materiales viscosos se tiene:

TIPO	DIFERENCIA
Repetibilidad	$9\text{ }^{\circ}\text{F}$
Reproducibilidad	$18\text{ }^{\circ}\text{F}$

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P021
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	REVISION:00:	Página 101 de 377

(NORMA ASTM D 56-05)

1. OBJETIVO

Determinar el punto de relampagueo utilizando el probador cerrado Tag.

2. IMPORTANCIA Y USO

El punto de relampagueo se utiliza para diagnosticar el peligro de inflamabilidad de un material y recomendar las precauciones necesarias en cuanto a su almacenamiento y transporte.

3. RESUMEN DEL MÉTODO


El método consiste en colocar la muestra en la copa del probador y con la tapa cerrada, calentar a bajas tasas. Una pequeña flama se dirige dentro de la copa a intervalos regulares. El punto de relampagueo se toma como la temperatura más baja a la cual la aplicación de la flama causa ignición.

4. CONSIDERACIONES

Este método está limitado a líquidos con viscosidad inferior de 5.5 cSt a 104 °F ó por debajo de 9.5 cSt a 77 °F y un punto de relampagueo inferior a 200 °F, excepto asfaltos (ASTM D 1310). Tampoco es aplicable a líquidos que tienden a formar capas superficiales fuertes y materiales que contienen sólidos en suspensión. Tomar precauciones necesarias para evitar la pérdida de materiales volátiles. Se recomienda utilizar gas como combustible para la llama.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Probador cerrado Tag.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	04-06-09	P021
REVISION:00:		Página 102 de 377	

- Termómetros: uno para la copa y otro para el baño. En la Tabla 1 aparecen especificados los termómetros adecuados.

TABLA 1. ESPECIFICACIÓN DE TERMÓMETROS.


TEMPERATURA PRUEBA	TERMÓMETRO ASTM
< 40 °F	57F (57C)
40 a 120 °F	9F (9C)
> 120 °F	9F (9C)

6. PREPARACIÓN

- Identificar la muestra debidamente.
- Colocar el aparato nivelado sobre una mesa y aislado de corrientes de aire.
- Cuide que todas las partes estén limpias, secas y libres de cualquier fluido.
- Determine la presión barométrica del laboratorio en mm Hg

7. PROCEDIMIENTO

- Para puntos de relampagueo por debajo de 55 °F ó por encima de 140 °F, use para el baño de líquido una mezcla 1:1 de agua y etilenglicol. Para el rango 55 - 140 °F usar sin agua ó una mezcla. La temperatura del líquido en el baño debe estar 20 °F por debajo del punto de relampagueo esperado, al momento de introducir la muestra en la copa de prueba.
- Coloque 50 +- 0.5 ml. de la muestra dentro de la copa e insértela en el aparato. Es esencial que la temperatura de la muestra esté por lo menos 20 °F por debajo del punto de relampagueo esperado al momento de vaciarla en la copa. Retire

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	04-06-09	P021
REVISION:00:		Página 103 de 377	

las burbujas de la superficie, coloque la tapa e inserte los termómetros en su lugar.

- Encienda la flama y opere el mecanismo de tal forma que la flama permanezca por espacio de 1 seg. dentro del espacio de vapores de la copa y regrese a su lugar.
- La tasa de calentamiento varía según el punto de relampagueo se encuentre :
 - Por debajo de 140 °F: caliente a una tasa de 2 °F/min. ± 6 seg.
 - Por en cima de 140 °F: caliente a una tasa de 5 °F/min.


Cuando la temperatura se encuentre 10 °F por debajo del punto esperado, comience a aplicar la flama cada 2 °F.

- Para observar y registrar el verdadero punto de relampagueo tome las mismas precauciones antes descritas.

8. CÁLCULOS Y REPORTE

- Si la presión barométrica del laboratorio difiere de 101.3 Kpa, realice la corrección barométrica antes descrita para los valores observados de punto de relampagueo.
- Registre y tabule los datos adecuadamente :


MUESTRA	PUNTO	PUNTO RELAMPAGUEO
----------------	--------------	--------------------------

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P021
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	REVISION:00:	Página 104 de 377

	RELAMPAGUEO OBSERVADO, °F	CORREGIDO, °F
1		
2		
3		

9. PRECISIÓN

RANGO PUNTO DE RELAMPAGUEO	REPETIBILIDAD	REPRODUCIBILIDAD
< 140 °F	2 °F	4 °F
140 a 199 °F	3 °F	6 °F
< 55 °F		6 °F
55 a 139 °F	2 °F	4 °F

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
REVISION:00		Página 105 de 377	

(NORMA ASTM D 97-09)

1. OBJETIVO

Determinar el Punto de Fluidéz (Pour Point) de aceites del petróleo.

2. IMPORTANCIA Y USO

El punto de fluidéz de un crudo es un índice de la temperatura más baja a la cual todavía fluye y de utilidad para ciertas aplicaciones. Es un dato relevante en el transporte de fluidos por oleoductos que atraviesan zonas de bajas temperaturas.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

El método consiste de un calentamiento preliminar seguido de un enfriamiento a una tasa específica y examinando las características de flujo a intervalos de 3 °C. La temperatura más baja a la cual se observa el movimiento o fluidéz del aceite se toma como el punto de fluidéz.


4. CONSIDERACIONES

Este método es apropiado para aceites negros y aceites combustibles no destilados. En cuanto a la muestra, debe estar libre de agua y si es el caso deshidratarla previamente.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y ACCESORIOS

- Recipiente de prueba: tubo de vidrio, fondo plano.
- Termómetros: según como se indican en la Tabla 1.

TABLA 1. ESPECIFICACIÓN DE TERMÓMETROS.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
		REVISION:00	Página 106 de 377

TERMÓMETRO	RANGO	ASTM	IP
Alto could y pour	-38 a 50 °C	5C	1C
Bajo could y pour	-80 a 20 °C	6C	2C
Punto medio	32 a 127 °C	61C	63C

- Corcho, disco, cubierta.
- Baño de temperatura: se deben implementar con mezclas refrigerantes apropiadas (Tabla 2) de manera que puedan alcanzarse las temperaturas exigidas.


TABLA 2. MEZCLAS REFRIGERANTES ESPECIALES.

MEZCLAS REFRIGERANTES	TEMPERATURAS ABAJO DE
Hielo y agua.	9 °C
Hielo molido y cristales de cloruro de sodio.	-12 °C
Hielo molido y cristales de cloruro de calcio.	-27 °C
Acetona ó nafta helada con una mezcla hielo-sal para dar la temperatura deseada	-57 °C

- Reactivos: de acuerdo a las temperaturas que quieran alcanzarse, Acetona, Metanol, Etanol, Nafta, sólidos de Dióxido de Carbono.

6. PREPARACIÓN


- Identifique la muestra.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
		REVISION:00	Página 107 de 377

- El recipiente de prueba es un cilindro de fondo plano, de 3 a 3.35 cm. de diámetro y de 11.5 a 12.5 cm. de altura. La marquilla de llenado debe estar a 5.4 ± 0.3 cm. del fondo.
- Seleccione el termómetro ASTM apropiado de acuerdo al rango de temperatura.

7. PROCEDIMIENTO

- Vierta el aceite dentro del recipiente de prueba hasta la marca de nivel. Si es necesario caliente el aceite en un baño de agua hasta que fluya suficientemente para vaciarlo dentro del frasco de prueba.
- Cierre el recipiente de prueba con el corcho y el termómetro insertado.
- Para la medición del punto de fluidez someta el aceite dentro del recipiente de prueba al siguiente tratamiento preliminar :
 - - Aceites con punto de fluidez por encima de $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Caliente el aceite sin agitación a $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima del punto de fluidez esperado, pero a lo menos $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en un baño mantenido a $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima del punto de fluidez esperado, pero a lo menos $48\text{ }^{\circ}\text{C}$). Transfiera el recipiente de prueba a un baño mantenido a $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ y comience a hacer observaciones para el punto de fluidez.
 - - Aceites con punto de fluidez menores o iguales a $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Caliente el aceite sin agitación a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ en un baño mantenido a $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ y enfríe a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en un baño de agua mantenido a $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Coloque el termómetro que sea adecuado para puntos altos ó bajos según el caso presente.
- Chequear el correcto montaje del equipo e insertar el recipiente de prueba en la cubierta. Nunca coloque un recipiente directamente dentro del medio enfriante.
- Después de que el aceite se haya enfriado permitir la formación de cristales de parafina, tenga mucho cuidado de no alterar la masa de aceite o permitir que el termómetro se mueva en el aceite; cualquier disturbio conducirá a resultados erróneos.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
		REVISION:00	Página 108 de 377

- Los puntos de fluidez se expresan como enteros positivos ó negativos múltiplos de 3 °C. Empiece a examinar la apariencia del aceite cuando la temperatura esté 9 °C por encima del punto de fluidez esperado. Cada 3 °C por debajo de la temperatura de inicio retire el recipiente de prueba de la cubierta. Remueva la mezcla condensada que limita la visibilidad de la superficie con un trapo limpio mojado en alcohol (etanol ó metanol). Ladee el recipiente lo suficiente para determinar si hay algún movimiento del aceite en el recipiente de prueba (esta operación no debe demorar más de 3 seg.).
- Si el aceite aún fluye cuando su temperatura ha alcanzado 27 °C, transfiera el recipiente de prueba a un siguiente baño de temperatura más bajo de acuerdo a los datos de la Tabla 1.

TABLA 1. TEMPERATURAS DE REFERENCIA PARA LECTURAS DE PUNTO DE FLUIDEZ.

CRUDO A :	LLEVAR A UN BAÑO MANTENIDO A :
+27 °C	0 °C
+9 °C	-18 °C
-6 °C	-33 °C
-24 °C	-51 °C
-42 °C	-69 °C

- Tan pronto como el aceite no fluya cuando se ladee el recipiente, colóquelo en una posición horizontal por 5 seg. y observe cuidadosamente. Si el aceite muestra algún movimiento, vuelva a colocar el recipiente nuevamente en la cubierta y repita la prueba para una próxima temperatura 3 °C más baja que la presente.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
		REVISION:00	Página 109 de 377

- Continúe de esta forma hasta que se alcance el punto de fluidez al cual el aceite no mostrará movimiento cuando el recipiente de prueba se coloque en posición horizontal por 5 seg. Registre la lectura del termómetro.
- Para aceite negro y aceite no destilado este procedimiento aquí descrito arrojará el valor del punto de fluidez más alto (máximo). Si se requiere determinar el punto de fluidez más bajo (mínimo), caliente la muestra mientras se agita a 105 °C, colóquela dentro del recipiente y siga los pasos 4 al 9 anteriormente descritos.

8. CÁLCULOS

- Agregue 3 °C a la temperatura registrada anteriormente y repórtelo como el punto de fluidez, ASTM D 97-09. Para aceite negro, etc. , agregue 3 °C a la temperatura registrada y repórtela como Upper Punto de fluidez ó Lower Punto de fluidez, según sea el caso.

MUESTRA	POUR POINT , °C
1	
2	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	P022
		REVISION:00	Página 110 de 377


9. PRECISIÓN

Un caso particular es el siguiente:

TIPO	ACEITES LUBRICANTES Y MINERALES	ACEITES COMBUSTIBLES
Repetibilidad, °C	2.87	2.52
Reproducibilidad, °C	6.43	6.59

Para los demás líquidos en general:

TIPO	DIFERENCIA, °C
Repetibilidad	3
Reproducibilidad	6

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	P023
		REVISION:00	Página 111 de 377

(ASTM D 323-08)

1. OBJETIVO

Determinar la presión de vapor Reid de productos del petróleo.

2. IMPORTANCIA Y USO


La presión de vapor es una propiedad física importante de los líquidos volátiles, las moléculas del líquido aumentan su energía cinética con el aumento de la temperatura hasta pasar a la fase gaseosa, en este proceso algunas moléculas pierden un poco de energía y retornan a la fase líquida, si mantenemos la temperatura constante (que para el método Reid es 100°F (37.8 °C)), se logra un equilibrio físico-químico apreciable cuando se alcanza una presión constante la cual es llamada presión de vapor Reid.

El valor de presión de vapor es importante tanto para gasolinas de automóviles como para aviones afectando su encendido, explosividad y tendencia a evaporarse operando a altas temperaturas o altitudes. Es importante el conocimiento de la presión de vapor de aceites crudos en procesos de producción de crudo, tratamiento en refinería y manejo en general.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

El intercambiador de líquido es llenado con la muestra fría y luego conectado al intercambiador de vapor previamente calentado a 37.8 °C (100 °F) en el baño. Luego todo el ensamblaje es sumergido en un baño a 100 °F hasta que se observe una presión constante. Esta presión se reporta como presión de vapor Reid.

4. CONSIDERACIONES


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	P023
		REVISION:00	Página 112 de 377

La prueba se usa para determinar la presión de vapor a 37.8 °C (100 °F) de productos del petróleo y crudos con punto de ebullición por encima de 0 °C (32 °F). Este método es aplicable a productos del petróleo como la gasolina, crudo volátil y otros productos volátiles del petróleo. No es aplicable a gases licuados del petróleo o aceites que contienen componentes oxigenados.

El procedimiento aquí descrito se aplica a productos del petróleo que tienen una presión de vapor Reid por debajo de 26 psi. (180 kPa.).

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Aparato de presión de vapor: Consiste de dos intercambiadores; un intercambiador de vapor (sección superior) y un intercambiador de líquido (sección inferior) recipientes cilíndricos con las superficies internas ligeramente curvadas para permitir su drenaje.
- Medidor de presión: manómetros de diferentes rangos.
- Baño de enfriamiento: De las dimensiones necesarias para sumergir los contenedores de la muestra y los intercambiadores líquido y mantenerlos a una temperatura de 0 a 1 °C (32 a 34°F).
- Baño de agua: De las dimensiones necesarias para sumergir el aparato de presión de vapor hasta 25.4 mm (1 in) por debajo del nivel de agua y mantenerlo a un temperatura de 37.8 ±0.1°C (100 ±0.2°F).
- Termómetros.
- Manómetro de mercurio: para chequear las lecturas del medidor de presión.
- Medidor de peso muerto: se puede usar en lugar del manómetro de mercurio.
- Conexión para transferir la muestra: Dispositivo para remover el líquido del contenedor sin interferir con el espacio de vapor.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	P023
		REVISION:00	Página 113 de 377

6. PREPARACIÓN

- Identificar la muestra.
- Muestreo: el volumen del contenedor debe ser de 1 L y llenado hasta un 70 u 80%. La muestra remanente en el contenedor no debe ser usada para una segunda determinación de presión de vapor, si es necesario, obtener una segunda muestra. No utilizar para la prueba contenedores con fugas, descartar la muestra. En todos los casos enfriar el contenedor y la muestra de 0 a 1 °C (32 a 34 °F) antes de abrir el contenedor.
- Asegurarse que el contenedor posea de un 70 a un 80% en volumen de la muestra, descartar los contenedores con menos de 70% de muestra. Chequear al aparato de fugas de gas o líquido. Purgar los intercambiadores de líquido y vapor para asegurar que estén libres de muestra residuales.

7. PROCEDIMIENTO


- Transferencia de la muestra: Remover el contenedor de la muestra del baño de enfriamiento e insertar el tubo de transferencia, remover el intercambiador de líquido del baño de enfriamiento y colocarlo como se indica en la Figura 1. Invertir el sistema completo rápidamente y llenar el intercambiador hasta rebosarlo.
- Ensamblaje del aparato: Remueva el intercambiador de vapor del baño de agua y acóplelo al intercambiador de líquido tan rápidamente como sea posible, no demorar más de 10 s en el proceso.
- Inmersión del aparato dentro del baño: Voltee el aparato de presión para permitir que la muestra pase del intercambiador de líquido al de vapor y agitar vigorosamente en dirección paralela del mismo. Sumerja el aparato dentro del baño a 100 ± 0.2 °F en posición inclinada para observar posibles fugas, si no se

	<p>ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>	
	<p>PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO</p>	<p>04-06-09</p>	<p>P023</p>
		<p>REVISION:00</p>	<p>Página 114 de 377</p>

observan, sumergirlo 1 pulg. por encima del aparato. Descartar la prueba si se observan fugas.

- Medida de la presión de vapor : Luego de sumergir el sistema por lo menos cinco minutos, sacarlo del baño y golpear suavemente el medidor de presión, observar la lectura, voltearlo y agitarlo vigorosamente, repetir el procedimiento por lo menos 5 veces en intervalos de 2 minutos hasta que 2 lecturas consecutivas sean constantes. Retirar el medidor de presión y hacer la medida con el manómetro y si la presión está entre 0.2 psi registrar esta presión como “presión de vapor no corregida”.
- Preparación del aparato para una próxima prueba: Desconectar los elementos el aparato, remover el fluido atrapado en el tubo bourden del medidor de presión agitándolo manualmente y luego secar con un pequeño chorro de vapor por lo menos por 5 minutos. Purgar el intercambiador de aire con agua caliente por encima de 32 °C (90 °F) y permitir su drenaje, repetir por lo menos 5 veces, remover la muestra del intercambiador de líquido y proceder de la misma manera, enjuague los intercambiadores y purgue los tubos intercambiadores con solvente fuerte y luego séquelo con un chorro de aire, sumergir el intercambiador de líquido en el baño frío hasta la próxima prueba. Remover el fluido atrapado en el tubo bourden del medidor de presión agitándolo manualmente y luego conectarlo al intercambiador de vapor con la conexión de líquido cerrada y colocarlo en el baño de agua de 37 °C (100 °F) para la próxima prueba.

PRECAUCIÓN: NO DEJAR EL MEDIDOR DE PRESIÓN CONECTADO AL INTERCAMBIADOR DE VAPOR EN EL BAÑO DE TEMPERATURA POR LARGO PERIODO DE TIEMPO, SOLO EL NECESARIO PARA ACONDICIONARLO PARA LA PRÓXIMA PRUEBA. EL VAPOR DEL AGUA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	P023
		REVISION:00	Página 115 de 377

PUEDE CONDENSARSE EN EL TUBO BOURDON Y LLEVAR A RESULTADOS ERRÓNEOS.

8. CÁLCULOS Y REPORTE

- Reporte los resultados observados en el procedimiento de medida de presión de vapor, después de corregirlo por cualquier diferencia entre el medidor de presión y el manómetro al rango más cercano de 0.05 psi (0.25 KPa) como presión de vapor Reid.

MUESTRA	PRESIÓN DE VAPOR REID, PSI

9. PRECISIÓN

Se da la siguiente información para juzgar la aceptabilidad de los resultados:

TIPO	RANGO, PSI	DIFERENCIA, PSI
Repetibilidad	0 -5	0.10
	5 - 15	0.46
	16 - 26	0.30

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACION DE LA PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	P023
		REVISION:00	Página 116 de 377

Reproducibilidad	0 -5	0.35
	5 - 15	0.75
	16 - 26	0.4

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P024
	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	REVISION:00	Página 117 de 377

1. OBJETIVO

Determinar la calidad y la dosificación adecuada de uno o varios productos d desemulsificantes ofrecidos en la industria para el tratamiento de emulsiones.

2. IMPORTANCIA Y USO

El tratamiento de emulsiones es una operación básica rutinaria de cualquier campo, su objetivo primordial es retirar la mayor cantidad de agua posible al crudo. El agua provoca principalmente problemas de corrosión y consume cantidades excesivamente altas de calor (se requiere aproximadamente el doble de calor que el crudo para calentar un volumen equivalente de agua). Un producto desemulsificante actúa sobre la fase dispersa de la emulsión permitiendo que las gotas en suspensión puedan agruparse para convertirse en una fase continua que pueda ser fácilmente retirada y separada del crudo. El éxito de esta operación radica en la dosificación adecuada del producto desemulsificante. El aumento en temperatura facilita el agrupamiento de la fase dispersa. Conocer la dosificación adecuada del producto desemulsificante es un dato sumamente importante ya que son productos de un costo comercial muy elevado.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

Este método consiste en dosificar varios frascos que contienen una misma muestra de emulsión, con cantidades exactas de un producto desemulsificante diluido y favorecer además el proceso de separación mediante la aplicación de calor.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P024
	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	REVISION:00	Página 118 de 377

4. CONSIDERACIONES

Una emulsión consta de una fase dispersa (generalmente agua) que corresponde a las partículas en suspensión y una fase continua (crudo) que corresponde al volumen mayor de la emulsión. La emulsión puede ser de tipo directa (agua en crudo) ó inversa (crudo en agua).

La dificultad de tratar (romper) una emulsión es consecuencia directa de factores como: el tiempo de contacto entre las fases, los volúmenes respectivos de las fases, la temperatura, la agitación, la presencia de impurezas, el tipo de crudo y otros.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Baño de temperatura constante con capacidad de calentar hasta 210 °F.
- Termómetro.
- Cronómetro.
- Frascos limpios de 100 ml.
- Emulsión a probar, lo menos envejecida posible.
- Benceno o tolueno.
- Pipetas de 0.1 ml., 1 ml., 5 ml.
- Productos químicos ofrecidos.
- Centrífuga.
- Cánula (elemento necesario para extraer las muestras a una altura determinada del frasco)
- Micropipeta con sus respectivas puntas dosificadoras.
- Cinta de enmascarar.

6. PREPARACIÓN

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	04-06-09	P024
		REVISION:00	Página 119 de 377

- Identifique la muestra.
- Enumere las botellas para su identificación.
- Caliente el baño a la temperatura de prueba (120 °F u otra) + 5 °F. La(s) temperatura(s) de prueba depende(n) de las condiciones de operación de los equipos de tratamiento en campo (entre 100 y 210 °F).
- Diluya el (los) producto(s) en benceno ó tolueno, preparando soluciones en concentración (5%, 10% en volumen), que permitan dosificaciones muy exactas.
- Calcule la dosificación correcta de la dilución para colocar en cada uno de los frascos según las ppm. especificadas, teniendo en cuenta que ;

$$V_d.C_d = V_b.C_b, \quad \text{luego} \quad V_d = (V_b.C_b) / C_d$$

Donde:

V_d = volumen de dilución a usarse en la dosificación, ml.


V_b = volumen de muestra en botella, ml.

C_b = concentración de desemulsificante en ppm.

C_d = concentración de desemulsificante diluido.

7. PROCEDIMIENTO


- Coloque en cada frasco graduado 100 ó 200 ml. de emulsión a probar.
- Dosifique cada frasco variando entre 25 y 150 ppm. (25, 50, 100, 150 ppm.) con solución del producto químico ofrecido. Tome en cuenta los cálculos hechos para dosificar en ml. utilizando las pipetas.
- Tape los frascos y proceda a la agitación. Ingéniense la manera para que cada frasco reciba el mismo tiempo y tipo de agitación a condiciones de: (a) temperatura ambiente; (b) temperatura de prueba (coloque los frascos 5 min. en el baño de temperatura y luego saque para agitar).

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	P024
	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	REVISION:00	Página 120 de 377

- Con el baño correctamente estabilizado a la temperatura de prueba, coloque los frascos procesados.
- Haga lecturas de agua recuperada de los frascos cada 30 min., hasta completar por lo menos (8) ocho lecturas de cada frasco.
- Prepare la cánula para extraer muestras de cada frasco. Lo hacemos tomando la muestra 20 ml. Por encima del nivel de agua supuesta. Asegúrese de sacar muestra suficiente para distribuir en dos tubos de centrifuga; en uno se determina BSW sin desémulsificante y otro con desémulsificante y reportamos esos datos como thief grind out.
- Con la misma cánula se extrae el agua separada del fondo del frasco.
- Después de extraer el agua separada agitamos vigorosamente la muestra y le determinamos BSW con químico y sin químico; reportamos estos datos como Composite grind out.
- Pase estos datos a la tabla disponible para ésta prueba y en lo posible gráfíquelos para cada químico utilizado

8. CÁLCULOS

- Registre los datos. Reporte los volúmenes de agua recuperada a cada intervalo de tiempo.
- Reporte el porcentaje del volumen total de la muestra de emulsión recuperado como agua.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API	04-06-09 REVISION:00	P025 Página 121 de 377

(NORMA ASTM D 287-06 / API 2544)

1. OBJETIVO

Determinar la gravedad API de un crudo por medio del método del hidrómetro (Aerómetro).


2. IMPORTANCIA Y USO.

La determinación de la gravedad del petróleo y sus productos es una medida necesaria para la conversión de volúmenes medidos a determinada temperatura a volúmenes a temperatura estándar de 60°F. La gravedad es un factor que gobierna la calidad del crudo y puede usarse para dar una idea de la composición del hidrocarburo, de su calor de combustión y de su valor comercial.

3. RESUMEN DEL MÉTODO

Este método está basado en el principio de que la gravedad de un líquido varia directamente con la profundidad de inmersión de un cuerpo flotante en el mismo. El cuerpo flotante está graduado en unidades API y se denomina Hidrómetro API. La gravedad API se lee observando la graduación más cercana a la intersección aparente del plano horizontal de la superficie del líquido con la escala vertical del hidrómetro; también se toma la temperatura de la muestra. Las gravedades se determinan a 60°F ó se convierten a valores a 60°F por aplicación de tablas estándar.

4. CONSIDERACIONES

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P025
	DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API		REVISION:00	Página 122 de 377

Se aplica a muestras que son manejadas como líquidos y que poseen una presión de vapor Reid de 26 psi (180 kPa) ó menor. En la Tabla 1 se establecen las condiciones limitantes y temperaturas de prueba.


TABLA 1. CONDICIONES LÍMITES Y TEMPERATURAS DE PRUEBA EN LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD API.

TIPO DE MUESTRA	API LIMITE	LIMITE P.I.E.	OTROS	TEMP. DE PRUEBA
Altamente volátil	> 70			Enfriar a 35 °F ó menos en el recipiente.
Moderadamente volátil	> 70	< 250 °F		Enfriar a 65 °F ó menos en el recipiente.
Moderadamente volátil y viscoso.	> 70	< 250 °F	Viscos. muy alta a 65 °F.	Calentar hasta que se obtenga suficiente fluidez.
No volátil.	> 70	> 250 °F		Cualquier temperatura entre 0 y 195 °F.
Productos no hidrocarburos e hidrocarburos puros.				60 °F ± 0.25 °F.

P.I.E. = punto inicial de ebullición.

5. EQUIPOS, ELEMENTOS Y REACTIVOS

- Hidrómetros: de vidrio, graduados en grados °API.
- Termómetros: con rangos disponibles de -5 a 215°F.
- Probetas de tamaño apropiado.
- Baño de temperatura (no es necesario si se usa termohidrómetro).


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API	04-06-09 REVISION:00	P025 Página 123 de 377

6. PREPARACIÓN

- Identifique la muestra (nombre o número de referencia).
- Seleccione un hidrómetro de acuerdo a la gravedad API ó gravedad específica esperada de la muestra.
- Seleccione un termómetro ASTM apropiado.
- Ajuste la temperatura de la muestra para la prueba consultando las condiciones límites y temperatura de prueba especificadas. Si es necesario use el baño de temperatura (cuando las condiciones ambientales del laboratorio son muy frías).

7. PROCEDIMIENTO

- Transfiera la muestra a una probeta limpia, de tal manera, que evite la formación de burbujas y reduzca al mínimo la evaporación de los constituyentes livianos de las muestras más volátiles. Para las muestras volátiles haga la transferencia a la probeta por medio de un tubo embudado. Remueva las burbujas de aire que se hayan formado con una pieza de papel filtro limpio. La probeta debe colocarse en posición vertical y en un lugar libre de corrientes de aire. Prever el cambio apreciable de temperatura que puede sufrir la muestra durante el tiempo necesario para completar la prueba. Durante este periodo la temperatura del medio ambiente no debe cambiar más de 5°F.
- Inspeccione que la temperatura del líquido sea la apropiada para la prueba.
- Deje caer suavemente el hidrómetro dentro del líquido y espere el tiempo suficiente para que se estabilice y para que todas las burbujas de aire vayan a la superficie (sobre todo en el caso de muestras viscosas). Cuide que el hidrómetro no roce las paredes del recipiente.
- Con el hidrómetro flotando libremente y la temperatura de la muestra constante (variación máxima de 0.2°F), tomar la lectura en la escala a la división más cercana. Para líquidos transparentes coloque el ojo a la altura de la superficie del líquido y tome la lectura.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	P025
	DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API		REVISION:00	Página 124 de 377

- Cuide que la temperatura de la muestra no se haya desviado más de 1°F inmediatamente antes y después de la observación, de lo contrario debe repetirse la observación cuando la temperatura esté más estable.


8. CÁLCULOS Y REPORTE

- Corrija las lecturas del hidrómetro a 60°F, usando la Tabla 5 de “Petroleum Measurement Tables”, pags. 19-58, disponibles en el laboratorio.
- Reporte los datos.

MUESTRA	TEMP	API OBSERVADO	°API a 60°F
1			
2			
3			

9. PRECISIÓN

TIPO	DIFERENCIA
Repetibilidad	0.2 °API
Reproducibilidad	0.5 °API


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	M002
	FORMATOS		REVISION:01:	Página 125 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3. FORMATOS


LABORATORIO DE FLUIDOS

FORMATOS


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATOS	04-06-09	M002
		REVISION:01:	Página 126 de 377

CONTENIDO:


Acta de entrega	F000
Elaboración de documentos del SGC	F001
Recepción de Muestras	F002
Formato para la determinación de agua y sedimentos del crudo (Método de centrifuga)	F003
Formato para la de determinación de la gravedad API	F004
Formato para la de determinación del contenido de sal	F005
Formato para la determinación de la viscosidad Saybolt	F006
Formato para la determinación de la viscosidad cinemática y dinámica	F007
Formato para la determinación del punto de relampagueo (Copa cerrada Pensky Martens)	F008
Formato para la determinación de ensayo punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	F009
Formato para la determinación de ensayo punto de relampagueo (Tag Closed)	F010
Formato para la determinación de tratamiento de emulsiones	F011
Formato para la determinación del punto de fluidez	F012
Formato para la determinación de presión de vapor Reid de productos del petróleo	F013
Informe de Resultados	F014
Orden de Prestación de Servicios	F015
Informe de no conformidad	F016
Plan de Auditoría Interna de Calidad	F017

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	M002
	FORMATOS	REVISION:01:	Página 127 de 377

Hoja de Especificación de Equipos	F018
Análisis de Daño o Accidente de Equipos	F019
Listado maestro de documentos	F020
Notificación de emisión o modificación de documentos	F021
Control de registros	F022
Programación de auditoría interna	F023
Programación de revisiones por la Escuela de Ingeniería de Petróleos	F024
Calificación de personal	F025
Inspección de trabajo de laboratorio	F026
Acciones correctivas	F027
Identificación de las necesidades del personal	F028
Quejas, reclamos y/o sugerencias	F029
Control de Acceso al Laboratorio	F030
Control de Calibración de Equipos	F031
Formato de subcontratación	F032

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
		04-06-09	F000
	ACTA DE ENTREGA	REVISION:00	Página 128 de 377


LABORATORIO DE FLUIDOS	
ACTA DE ENTREGA No.	
FECHA:	
OBJETIVO : Entrega de resultados al cliente	
CLIENTE:	hora:
PRUEBAS REALIZADAS	
___ DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD API	
___ DETERMINACIÓN DE LA SALINIDAD EN CRUDO	
___ DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	
___ DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD CINEMÁTICA Y DINÁMICA	
___ DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	
___ DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA. CLEVELAND)	
___ DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO (PROBADOR CERRADO TAG)	
___ DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	
___ DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLUIDEZ	
___ DETERMINACIÓN DE PRESIÓN DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETRÓLEO	
El Laboratorio de Fluidos hace entrega de los resultados de las pruebas solicitadas de acuerdo con los requisitos del SGC.	
Firma por:	
Representante del Laboratorio	Representante del Cliente
OBSERVACIONES	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
		04-06-09	F002
	RECEPCIÓN DE MUESTRAS	REVISION:00	Página 130 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	


IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

DATOS DE LA MUESTRA	
CAMPO	
VOLUMEN	
PRUEBA(S) A REALIZAR	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD API	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE LA SALINIDAD EN CRUDO	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD CINEMÁTICA Y DINÁMICA	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA. CLEVELAND)	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO (PROBADOR CERRADO TAG)	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLUIDEZ	
<input type="checkbox"/> DETERMINACIÓN DE PRESIÓN DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETRÓLEO	
OBSERVACIONES: _____	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
		04-06-09	F002
	RECEPCIÓN DE MUESTRAS	REVISION:00	Página 131 de 377

<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/>

RECIBIDO POR	ENTREGADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	F003
		REVISION:00	Página 132 de 377


RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA

TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS PRUEBA DE CAMPO


VOL. DE AGUA Y SEDIM. (ml)	TOTAL AGUA Y SEDIM. (%)

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION AGUA Y SEDIMENTOS DEL CRUDO (MÉTODO DE CENTRIFUGA)	04-06-09	F003
		REVISION:00	Página 133 de 377

2. CÁLCULOS PRUEBA DE LABORATORIO

VOLUMEN DE AGUA Y SEDIMENTOS, ml.		TOTAL SEDIMENTOS
Tubo 1	Tubo 2	Y AGUA, %

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API	04-06-09	F004
		REVISION:00	Página 134 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA

TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS Y REPORTE

- Corrija las lecturas del hidrómetro a 60°F, usando la Tabla 5 de “Petroleum Measurement Tables”, pags. 19-58, disponibles en el laboratorio.
- Reporte los datos.

MUESTRA	TEMP	API OBSERVADO	°API a 60°F
1			
2			
3			
4			
5			

2. PRECISIÓN

TIPO	DIFERENCIA
-------------	-------------------

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API	04-06-09	F004
		REVISION:00	Página 135 de 377

Repetibilidad	0.2 °API
Reproducibilidad	0.5 °API

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SAL	04-06-09	F005
		REVISION:00	Página 136 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS Y REPORTE


- Registre el volumen de Nitrato de Plata que se requirió para completar la valoración, como $V_n = [\# \text{ gotas } (0.05)]$. Si el ensayo realizado en blanco arroja algún dato de volumen de Nitrato de Plata V_b debe hacerse la diferencia de volúmenes.

$$V_n = V_{ntotal} - V_b$$

- Calcule las lbs. de sal / 1000 BI usando la siguiente expresión :

$$Q = (30726.84) \cdot \frac{V_n \cdot N_n}{V_h}$$

Donde: $Q = \text{lb. sal} / 1000 \text{ BI de crudo.}$

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SAL	04-06-09	F005
		REVISION:00	Página 137 de 377

N_n = normalidad del $AgNO_3$.

V_n = volumen de $AgNO_3$ usado en titulación, ml.

V_h = volumen de agua a valorar, ml.

- Reporte los datos :

MUESTRA	N_n (N)	V_n (ml)	Q (lb sal / 1000 Bl)
1			
2			

2. PRECISIÓN

Aún no está establecida.

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE LAVISCOSIDAD SAYBOLT	04-06-09	F006
		REVISION:00	Página 138 de 377


RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CALCULOS

TEMPERATURA (°F)	ORIFICIO	F	t (Seg.)	VISC. SAYBOLT (SSU ó SSF)
	SU #1			
T ₁	SU #2			
	SU #3			
	SF #1			

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS	04-06-09	F007
		REVISION:00	Página 139 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA

TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	


1. REPORTE LOS DATOS

MUESTRA	TEM P. (°F)	C	DENS. (g/ml)	t (seg)	VISC. CINEM. (cSt)	VISC. DINAM. (cp)
	t ₁					
	t ₂					
	t ₃					


2. PRECISIÓN

La precisión se obtuvo por evaluación de resultados de pruebas de varios laboratorios para aceites transparentes y limpios probados en el rango de 59 a 212 °F. usando el procedimiento antes descrito.

TIPO	DIFERENCIA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	F007
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD CINEMATICA Y DINAMICA DE LIQUIDOS TRANSPARENTES Y OPACOS		REVISION:00	Página 140 de 377

Repetibilidad	0.35 %
Reproducibilidad	0.70 %

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	F008
REVISION:00		Página 141 de 377	

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA

TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS

- Observe y registre la presión barométrica al momento de la prueba. Cuando la presión difiera de 101.3 kPa (760 mm. Hg) debe corregirse el punto de relampagueo de la siguiente manera :

$$\text{Punto de relampagueo corregido} = C + 0.25 (101.3 - p) \quad (1)$$


$$C + 0.033 (760 - P) \quad (2)$$

$$F + 0.06 (760 - P) \quad (3)$$

Donde:

C = punto de relampagueo observado, °C.

F = punto de relampagueo observado, °F.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	F008
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	REVISION:00	Página 142 de 377

P = presión barométrica del ambiente, mm. Hg

p = presión barométrica del ambiente, kPa.

- Registre el punto de relampagueo corregido aproximando al 0.5 °C (1 °F) más cercano. Tabule los datos.


MUESTRA	FLASH POINT OBSERVADO, °F	FLASH POINT CORREGIDO, °F
1		
2		
3		

2. PRECISIÓN

Para el procedimiento con líquidos ordinarios se tiene:


MATERIAL	RANGO FLASH POINT	REPETIBILIDA D	REPRODUCIBILIDAD
Suspensiones de sólidos	95 a 110 °F	4 °F	6 °F
Todos los demás líquidos	< 220 °F	4 °F	6 °F
	> 220 °F	10 °F	15 °F

Para el procedimiento con suspensiones de sólidos y materiales viscosos se tiene:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	04-06-09	F008
REVISION:00		Página 143 de 377	

TIPO	DIFERENCIA
Repetibilidad	9 °F
Reproducibilidad	18 °F

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	04-06-09	F009
REVISION:00		Página 144 de 377	

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. REPORTE LOS DATOS


MUESTRA	PUNTO RELAMPAGUEO, °F		PUNTO DE FUEGO, °F	
	OBSERVADO	CORREGIDO	OBSERVADO	CORREGIDO
1				
2				
3				
4				
5				

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA CLEVELAND)	04-06-09	F009
REVISION:00		Página 145 de 377	

2. PRECISIÓN

TIPO	PUNTO RELAMPAGUEO	PUNTO DE FUEGO
REPETIBILIDAD	8 °C (15 °F)	8 °C (15 °F)
REPRODUCIBILIDAD	17 °C (30 °F)	14 °C (25 °F)

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	04-06-09	F010
		REVISION:00	Página 146 de 377


RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS Y REPORTE

- Si la presión barométrica del laboratorio difiere de 101.3 Kpa, realice la corrección barométrica antes descrita para los valores observados de punto de relampagueo.
- Registre y tabule los datos adecuadamente :


MUESTRA	PUNTO RELAMPAGUEO OBSERVADO, °F	PUNTO RELAMPAGUEO CORREGIDO, °F
1		
2		
3		
4		
5		

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO (TAG CLOSED)	04-06-09	F010
		REVISION:00	Página 147 de 377

2. PRECISIÓN

RANGO PUNTO DE RELAMPAGUEO	REPETIBILIDAD	REPRODUCIBILIDAD
< 140 °F	2 °F	4 °F
140 a 199 °F	3 °F	6 °F
< 55 °F		6 °F
55 a 139 °F	2 °F	4 °F

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	04-06-09	F011
		REVISION:00	Página 148 de 377


RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	


1. CÁLCULOS

- Registre los datos. Reporte los volúmenes de agua recuperada a cada intervalo de tiempo.
- Reporte el porcentaje del volumen total de la muestra de emulsión recuperado como agua.

MUESTRA	TIEMPO	VOLUMEN	%Vt
1			
2			
3			
4			
5			

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	04-06-09	F011
		REVISION:00	Página 149 de 377

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLUIDEZ	04-06-09	F012
		REVISION:00	Página 150 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA


TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1 CÁLCULOS

- Agregue 3 °C a la temperatura registrada anteriormente y repórtelo como el punto de fluidez, ASTM D 97. Para aceite negro, etc. , agregue 3 °C a la temperatura registrada y repórtela como Upper Punto de fluidez ó Lower Punto de fluidez, según sea el caso.

MUESTRA	POUR POINT , °C
1	
2	
3	
4	
5	

2. PRECISIÓN

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	F012
	FORMATO PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLUIDEZ	REVISION:00	Página 151 de 377

Un caso particular es el siguiente:

TIPO	ACEITE S LUBRICANTES Y MINERALES	ACEITES COMBUSTIBLES
Repetibilidad, °C	2.87	2.52
Reproducibilidad, °C	6.43	6.59

Para los demás líquidos en general:

TIPO	DIFERENCIA, °C
Repetibilidad	3
Reproducibilidad	6

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	F013
		REVISION:00	Página 152 de 377

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

REQUISITOS DE LA PRUEBA	
TIPO DE ANALISIS	
CAMPO	
VOLUMEN	
OBSERVACIONES	

1. CÁLCULOS Y REPORTE

- Reporte los resultados observados en el procedimiento de medida de presión de vapor, después de corregirlo por cualquier diferencia entre el medidor de presión y el manómetro al rango más cercano de 0.05 psi (0.25 KPa) como presión de vapor Reid.

MUESTRA	PRESIÓN DE VAPOR REID, PSI
1	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO PARA LA DETERMINACION DE PRESION DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETROLEO	04-06-09	F013
		REVISION:00	Página 153 de 377


2	
3	
4	

2. PRECISIÓN

Se da la siguiente información para juzgar la aceptabilidad de los resultados:

TIPO	RANGO, PSI	DIFERENCIA, PSI
Repetibilidad	0 -5	0.10
	5 - 15	0.46
	16 - 26	0.30
Reproducibilidad	0 -5	0.35
	5 - 15	0.75
	16 - 26	0.4

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	INFORME DE RESULTADOS	04-06-09 REVISION:00	F014 Página 154 de 377

FECHA DE ENTREGA	
MUESTRA No.	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA	
PRUEBA REALIZADA	
EQUIPOS UTILIZADOS	
FECHA DE REALIZACION DE PRUEBA	
OBSERVACIONES	
<hr/> <hr/>	

Observaciones:


Los resultados obtenidos en el presente estudio son aplicables únicamente a las muestras analizadas, el laboratorio de fluidos, no se hace responsable por la interpretación, extrapolación, aplicación o uso que se haga de la información contenida en este informe.

El laboratorio solo se responsabiliza de los resultados de las mediciones realizadas sobre las muestras.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	INFORME DE RESULTADOS	04-06-09 REVISION:00	F014 Página 155 de 377

Sin excepción, el presente informe no se debe reproducir o fotocopiar sin autorización escrita del Laboratorio que lo emite. El laboratorio solo se hace responsable de la información contenida en la copia impresa entregada al cliente, cualquier información en medio digital se debe corroborar con la copia original escrita.

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS	04-06-09 REVISION:00	F015 Página 156 de 377

ORDEN DE PRESTACION DE SERVICION No.	
FECHA DE RECEPCION:	
FECHA DE ENTREGA:	
SEÑORES: LABORATORIO DE FLUIDOS.	
Yo, _____ identificado con Cédula de Ciudadanía N° _____ d	
___ DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD API	
___ DETERMINACIÓN DE LA SALINIDAD EN CRUDO	
___ DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT	
___ DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD CINEMÁTICA Y DINÁMICA	
___ DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE RELAMPAGUEO (COPA CERRADA PENSKY MARTENS)	
___ DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO Y FUEGO (COPA ABIERTA. CLEVELAND)	
___ DETERMINACIÓN DE ENSAYO PUNTO DE RELAMPAGUEO (PROBADOR CERRADO TAG)	
___ DETERMINACIÓN DE TRATAMIENTO DE EMULSIONES	
___ DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLUIDEZ	
___ DETERMINACIÓN DE PRESIÓN DE VAPOR REID DE PRODUCTOS DEL PETRÓLEO	

RECEPCION DE MUESTRA	
FECHA	
MUESTRA No.	
VOLUMEN	
CLIENTE	
MAIL	
TELEFONO	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS	04-06-09	F015
		REVISION:00	Página 157 de 377

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	INFORME DE NO CONFORMIDAD	04-06-09 REVISION:00	F016 Página 158 de 377


INFORME DE NO CONFORMIDAD			N°
ORÍGEN			FECHA DE LA DETECCIÓN
<input type="checkbox"/>	PROVEEDOR	→	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	PRODUCCIÓN		HORA
<input type="checkbox"/>	SERVICIO		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	QUEJA DE CLIENTE		PERSONA QUE LO HA DETECTADO
<input type="checkbox"/>	OTROS		<input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA			
ACCIONES INMEDIATAMENTE ADOPTADAS			

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	INFORME DE NO CONFORMIDAD	04-06-09	F016
		REVISION:00	Página 159 de 377

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA EVOLUCIÓN / ACCIONES POSTERIORMENTE REALIZADAS

RESULTADO FINAL:	
-------------------------	--

	FECHA DE CIERRE:	
--	-------------------------	--

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
		04-06-09	F0017
	PLAN DE AUDITORIA INTERNA DE CALIDAD	REVISION:00	Página 160 de 377

DEPARTAMENTO, ÁREA, O PROCESO AUDITADO	Nº DE HOJA	


ASPECTOS A VERIFICAR	Nº Auditoria:	
	Fecha inicio:	
	Hora inicio:	
	Fecha final:	
	Hora final:	
	Auditor/es:	

--

OBSERVACIONES / NOTES / COMENTARIOS DEL AUDITOR


NO CONFORMIDADES (INDICAR LAS EVIDENCIAS DEL INCUMPLIMIENTO)
--

CÓDIGO	CALIFICACIÓN ⁽¹⁾	PUNTO NORMA	DESCRIPCIÓN NO CONFORMIDAD Y EVIDENCIAS
O	N		

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
		04-06-09	F0017
	PLAN DE AUDITORIA INTERNA DE CALIDAD	REVISION:00	Página 161 de 377


(número)			
---	---	---	---
(1) Calificar N.C. según:		CALIFICACIÓN TOTAL N.C.	(Auditor/es)
1. Desviación menor: afecta poco al resultado de los procesos.			
2 Desviación moderada. En ciertas condiciones puede afectar a los procesos			
3 Desviación importante. Puede provocar defectos o errores que afecten a la satisfacción del cliente.			

Auditor Líder: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS	04-06-09 REVISION:00	F018 Página 162 de 377

DATOS GENERALES:


MARCA	
MODELO	
SERIE No.	
INVENTARIO	
RANGO DE TEMPERATURA	
VOLTAJE	
AMPERAJE	
FRECUENCIA	
CAPACIDAD DE AGUA	
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	
FECHA DE ADQUISICION	
N° INVENTARIO	
OBSERVACIONES	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	ANALISIS DE DAÑO O ACCIDENTES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	04-06-09	FO19
REVISION:00		Página 163 de 377	

ANALISIS DE DAÑO Y/O ACCIDENTES DE EQUIPOS	
AREA:	
FECHA	
QUIEN REPORTO EL EVENTO	
EQUIPO	
DESCRIPCION DEL EVENTO	
PRIMER DIAGNOSTICO	
COSTO ESTIMADO	

ACCIONES PREVENTIVAS PARA EVITAR EL EVENTO	
TESTIGO	
RESPONSABLE	

REALIZADO POR	REVISADO POR:
---------------	---------------

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	ANALISIS DE DAÑO O ACCIDENTES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	04-06-09	FO19
REVISION:00		Página 164 de 377	

Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____



ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
LABORATORIO DE FLUIDOS

FORMATOS

04-06-09

FO20

LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS

REVISION:00:

Página 165 de 377


TIPO DE DOCUMENTOS: INTERNOS

CODIGO	NOMBRE	FECHA	REVISION	DIRECTOR DE ESCUELA	DIRECTOR DE CALIDAD	ENCARGADO DEL LABORATORIO
M 001	Manual de Gestión de Calidad del Laboratorio		00			
M 002	Manual de Procedimientos de Laboratorio		01			
M 003	Manual de Funciones del laboratorio		00			

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	NOTIFICACIÓN DE EMISIÓN O MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS	04-06-09	FO21
		REVISION:00:	Página 166 de 377

DOCUMENTO	
CODIGO DE DOCUMENTO	
FECHA DE EMISION	
FECHA DE MODIFICACION	
RESPONSABLE	
DIRIGIDO A	
OBSERVACIONES	

REALIZADO POR	REVISADO POR:
Nombre: _____	Nombre: _____
Firma: _____	Firma: _____
Identificación: _____	Identificación: _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	CALIFICACIÓN DE PERSONAL	04-06-09 REVISION:00	FO25 Página 170 de 377


FECHA:			
CARGO A EVALUAR:			
RESPONSABLE DEL CARGO:			
REQUERIMIENTOS DEL CARGO			CUMPLIMIENTO
		SI	NO
CUMPLE CON EL PERFIL?			
OBSERVACIONES			

EVALUADO POR _____

FIRMA DEL EVALUADOR _____

CARGO DEL EVALUADOR _____

FIRMA DEL EVALUADO _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	INSPECCIÓN DE TRABAJO DE LABORATORIO	04-06-09	FO26
REVISION:00		Página 171 de 377	

FECHA DE INSPECCIÓN	
EQUIPO	
RESPONSABLE	

INSPECCIÓN
OBSERVACIONES

REALIZADA POR: _____

FIRMA DEL RESPONSABLE O ENCARGADO _____



Tema /Asunto:

PREVENTIVA

CORRECTIVA

FECHA:

1.- Personas que participan en la acción y coordinador:

2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar:

3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas:


4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar:

5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones:

6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas:

7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables:

8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS	04-06-09	FO27
		REVISION:00	Página 173 de 377

Nota: no debe concluirse una acción hasta que no se haya verificado la eficacia de las soluciones implantadas o bien se hayan argumentado las causas de su cierre

Firma Responsable de la acción:

Fecha cierre:



NOMBRE DEL EMPLEADO: _____

PUESTO: _____

FECHA DE LA EVALUACIÓN: _____

OBJETIVO: DETENCCION DE NECESIDADES DE CAPACITACION

INSTRUCCIONES: LA EVALUACIÓN CUENTA CON UN MINIMO DE 10 Y UN MAXIMO DE 15 PREGUNTAS POR SECCION. MARQUE CON UNA "X" EN SI o NO, HAGA OBSERVACIONES CUANDO LO CONSIDERE NECESARIO Y EN CASO DE NO HACER COMENTARIOS CRUCE EL ESPACIO CON UNA DIAGONAL. CON MAS DE DOS RESPUESTAS NEGATIVAS POR SECCION, SE PROGRAMARA PARA CAPACITACION

		SI	NO	OBSERVACIONES
SECCION 1: DIRECTOR DEL LABORATORIO				
1	Profesional en Ingeniería y/o Ciencias con experiencia mínima de 5 años.			
2	Sabe ingles			
3	Poseer conocimiento de las normas técnicas colombianas referente a las documentadas en este manual y la Norma ASTM para el petróleo			
4	Conocer y manejar los conceptos de gestión de la calidad.			
5	Habilidad para trabajar en grupo.			
6	Capacidad para interpretar y desarrollar los resultados.			
7	Poseer conocimiento en el área de analítica en la industria del petróleo.			
OBERVACIONES GENERALES				




	AUXILIAR DEL LABORATORIO			
1	Técnico o Tecnólogo en Ingeniería y/o Ciencias con experiencia mínima de 2 años en Laboratorios.			
2	Poseer conocimiento de las normas técnicas colombianas referente a las documentadas en este manual y la Norma ASTM para el petróleo			
3	Conocer y manejar los conceptos de gestión de la calidad			
4	Habilidad para trabajar en grupo.			
5	Capacidad para interpretar y desarrollar los resultados.			
6	Poseer conocimiento en el área de analítica en la industria del petróleo.			
	OBSERVACIONES GENERALES			

Comentarios del Empleado

Comentarios
del
Evaluador

Nombre y Firma del Empleado

Nombre y Firma del
Evaluador

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	QUEJAS RECLAMOS Y/O SUGERENCIAS	04-06-09 REVISION:00	FO29 Página 176 de 377

Para el **LABORATORIO DE FLUIDOS** es importante conocer su opinión.


Agradecemos su honestidad al desarrollar este formato.

Marque con una x según su criterio:

CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS MARCANDO EN LOS CASILLEROS DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS INDICADOS				
1 MUY INSATISFECHO	2 INSATISFECHO	3 REGULAR	4 SATISFECHO	5 MUY SATISFECHO

ITEM	CRITERIOS				
	PUNTUACION	1	2	3	4
SOBRE EL SERVICIO					
Puntualidad de entrega de resultados					
Calidad del servicio					
Garantía de resultados					
Confidencialidad					
SOBRE EL LABORATORIO					
Aseo					
Orden					
Imagen					
SOBRE EL PERSONAL					
Amabilidad					
Atención al cliente					
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS					

Si lo desea podemos comunicarnos con usted

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	FORMATOS	
	QUEJAS RECLAMOS Y/O SUGERENCIAS	04-06-09 REVISION:00	FO29 Página 177 de 377

NOMBRE	
TELEFONO	



ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
LABORATORIO DE FLUIDOS

FORMATOS

04-06-09

F031

REVISION:00

Página 179 de 377

CONTROL DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

FECHA	HORA	EQUIPO	SERIAL	OPERADOR	FIRMA

REVISADO POR _____

FECHA: _____

FIRMA. _____

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	FORMATO DE SUBCONTRATACIÓN	04-046-09	F032
		REVISION:00	Página 180 de 377

NOMBRE.EMPRESA	
TELÉFONO	
CIUDAD	
E.MAIL	
NOMBRE GERENTE O REPRESENTANTE LEGAL	
DIRECCIÓN	
NIT	
OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA	
SECTOR PRIVADO	
SECTOR PÚBLICO	
TIENE CERTIFICACION NTC ISO/IEC 17025:2005	
ACTIVIDAD EMPRESARIAL	
PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE OFRECE	
FECHA DE CONTRATACIÓN	
FECHA DE ENTREGA	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-046-09	F032
	FORMATO DE SUBCONTRATACIÓN		REVISION:00	Página 181 de 377

DE RESULTADOS	
OBSERVACIONES	

APROBÓ POR PARTE DEL LABORATORIO DE FLUIDOS
EMPRESA

REPRESENTANTE LEGAL

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	NORMAS DE REFERENCIA	04-046-09 REVISION:00	M002 Página 182 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

4. NORMATIVA

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	NORMAS DE REFERENCIA	04-046-09 REVISION:00	M002 Página 183 de 377

CONTENIDO:

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE API

American Society for Testing and Materials. ASTM

Estas son:

ASTM D2161-05e1 Standard Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity

ASTM D1796-04(2009) Standard Test Method for Water and Sediment in Fuel Oils by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure)

ASTM D56-05 Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester

ASTM D93-08 Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

ASTM E1-07 Standard Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers

ASTM D88-07 Standard Test Method for Saybolt Viscosity

ASTM D445-06 Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)

ASTM D2170-07 Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-046-09	M002
	NORMAS DE REFERENCIA	REVISION:00	Página 184 de 377

ASTM D2171-07 Standard Test Method for Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer

ASTM D92-05a Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester

ASTM D97-09 Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products

ASTM D323-08 Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method)


ASTM D93-08 Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

ASTM D287-92(2006) Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method)

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000 "SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD- FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO", 2008.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 "SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD- REQUISITOS", 2008.


Norma Técnica Colombiana NTC ISO/IEC "REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN". 2005.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	M002
	PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA LOS EQUIPOS		REVISION:00	Página 185 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

5. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE001
	BAÑO TÉRMICO MARIA BLUE M	REVISION:00	Página 186 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente el baño térmico Blue M

2. PROCEDIMIENTO

2.1. Verifique conexión eléctrica y nivel de agua en el tanque.

2.2. Accione el interruptor “main switch” (piloto del agitador parpadea).

2.3. Accione el interruptor “microtrol switch” a posición high o low para seleccionar el nivel de temperatura.

2.4. Ajuste la frecuencia y duración de los pulsos del agitador con los botones “increase” y “decrease”

2.5. Accione el reóstato para ajustar la temperatura (lámpara enciende).

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE002
	BAÑO TÉRMICO LABLINE	REVISION:00	Página 187 de 377

. OBJETIVO

Manejar correctamente el baño térmico Blue LABLINE

2. PROCEDIMIENTO.

2.1 Verifique conexión eléctrica y nivel de agua en el tanque.

2.2 Accione el interruptor “on / off”

2.3 Accione el reóstato para ajustar la temperatura (lámpara enciende).

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE003
	VISCOSIMETRO CINEMATICO	REVISION:00	Página 188 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente el viscosímetro cinemático

2. PROCEDIMIENTO

2.1 Verifique conexiones eléctricas, agua, reóstato en cero.


2.2 accione interruptor “line” (lámpara roja enciende).

2.3 accione interruptor “light” oprima botón (luz interna enciende)

2.4 accione interruptores “heater” conectar resistencias de calentamiento así:

- a. Una para bajas temperaturas (500 w).
- b. Dos para altas temperaturas (1000 w).

2.5 accione el reóstato al nivel deseado.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE004
	VISCOSIMETRO SAYBOLT	REVISION:00	Página 189 de 377

. OBJETIVO

Manejar correctamente el viscosímetro cinemático

2. PROCEDIMIENTO


2.1 verifique conexiones eléctricas, agua.

2.2 accione interruptor “line (luz enciende).

2.3 accione interruptor “light” (luz interna enciende)

2.4 accionar perilla “control” (nivel de temperatura low, low-medium, medium, high).

2.5 accione el termorregulador suavemente hasta alcanzar el set point

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	OE005
	PUNTO DE CHISPA Y FUEGO (COPA CLEVELAND)		REVISION:00	Página 190 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente el equipo para punto chispa y fuego (copa Cleveland)

2. PROCEDIMIENTO

2.1 verifique conexiones eléctricas, gas.

2.2 regule el paso de gas y encienda el piloto. Accione el reóstato para seleccionar la temperatura.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	OE006
	PROCEDIMEINTO OPERACIÓN DE LA CENTRIFUGA INTERNACIONAL		REVISION:00	Página 191 de 377

1. OBJETIVO


Manejar correctamente la centrifuga.

2. PROCEDIMIENTO

2.1 Verifique conexión eléctrica. Reóstato en cero.

2.2 Cargue los tubos de manera equilibrada.

2.3 Varié la velocidad en forma gradual y cuidadosa, moviendo suavemente el reóstato.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE007
	PUNTO DE CHISPA COPA CERRADA (PENSKY MARTENS)	REVISION:00	Página 192 de 377

. OBJETIVO

Manejar correctamente el equipo el punto de chispa con copa cerrada Pensky Martens

2. PROCEDIMIENTO


2.1 verifique conexiones eléctricas, gas.

2.2 encienda el piloto abriendo y regulando lentamente el paso de gas.

2.3 bregule la temperatura con el reóstato según la necesidad.

2.4 encienda el agitador eléctrico accionando el interruptor (esquina inferior derecha de la cara frontal).

2.5 accione la palanca de aplicación de la flama cuando lo requiera (apagando previamente el agitador).

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE008
	PUNTO DE CHISPA Y FUEGO COPA CERRADA (TAG CLOSED)	REVISION:00	Página 193 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente el equipo el punto de chispa con copa cerrada (Tag Closed)

2. PROCEDIMIENTO


2.2 verifique conexiones eléctricas, gas.

2.2 encienda el piloto abriendo y regulando lentamente el paso de gas.

2.3 accione el interruptor on / off (esquina inferior derecha de la cara lateral derecha del equipo).

2.4 regule la temperatura con el reóstato según la necesidad.

2.5 accione la palanca de aplicación de la flama cuando lo requiera.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE009
	PROCEDIMIENTO OPERACIÓN DEL HORNO DIES	REVISION:00	Página 194 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente el equipo el horno.

2. PROCEDIMIENTO

2.1 verifique conexión eléctrica.


2.2 accione el interruptor on / off (esquina inferior izquierda del panel frontal).

2.3 el control digital indica la temperatura actual en el indicador superior y la deseada en el indicador inferior.

2.4 seleccione la temperatura deseada con las teclas: <, up, down y reset.

2.5 gire el reóstato de control de sobre temperatura completamente en el sentido horario (ubicado sobre el interruptor on / off).

2.6 una vez alcanzada la temperatura deseada gire el reóstato en sentido anti horario hasta que encienda el piloto rojo y luego en sentido contrario hasta que el piloto se apague.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	OE010
	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DE LA BALANZA OHAUS	REVISION:00	Página 195 de 377

1. OBJETIVO

Manejar correctamente la balanza OHAUS

2. PROCEDIMIENTO

2.1 Puesta a cero

Quite la carga del plato y presione el botón de zero para que la pantalla indique cero. El indicador del centro de cero se enciende cuando la medida está dentro del intervalo más o menos $\frac{1}{4}$ del valor de cero.

2.2 Botón de tara

Coloque el contenedor en el plato y presione el botón de tara. La pantalla indicará el peso neto. Para eliminar el valor de la tara quite el contenedor del plato y presione el botón de tara.


Auto tara: fije la auto tara en 'on' en el submenú de setup. La pantalla secundaria indicará PLACE CONTAINER. Cuando el contenedor es colocado en el plato, aquel es automáticamente tarado y la pantalla indica el peso neto. El valor de la tara es borrado automáticamente al remover el contenedor del plato.

Preset Tare: es posible ingresar un valor prefijado para la tara usando el comando xT en la tabla de comandos. Para eliminar el valor de la tara ingrese el valor de 0.0

2.3 Cambio de unidades de medidas

Presione y sostenga el botón de Unit y libérela cuando la pantalla indique la unidad deseada.


NOTA: Si la unidad deseada no aparece en pantalla, deberá activarse en el menú de Unit.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	M002
	PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA LOS EQUIPOS HOJAS DE VIDA		REVISION:00	Página 196 de 377

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
NTC ISO/IEC 17025:2005

5. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA LOS EQUIPOS
HOJAS DE VIDA

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H001
	BALANZA ELECTRONICA OHAUS	REVISION:00	Página 197 de 377

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: OHAUS
SERIE No.	: 1225200534
INVENTARIO	: 64255
MODELO	: ADVENTURER PRO AV812
RANGO	: 0 - 810g.
RESOLUCION	: 0,01g.
VOLTAJE	: 120 VAC / 12 VDC (ADAPTADOR)
AMPERAJE	: 500 mA
FRECUENCIA	: 60Hz
FECHA DE ADQUISICIÓN	: MAYO DE 2006

2. PRINCIPIO:

La balanza electrónica posee dispositivos mecánicos altamente sensitivos al desplazamiento que pueden llevar esta información a una tarjeta electrónica mediante señales eléctricas la cual mediante un software instalado codifica esta información y la presenta en una pantalla de cristal líquido en las unidades que el usuario necesite.

3. PRUEBA:

Medición de peso con exactitud máxima de $\pm 0,01g$.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H002
	BAÑO DE TEMPERATURA CONSTANTE (BAÑO MARIA BLUE M)	REVISION:00	Página 198 de 377

1. CATACTERISTICAS

MARCA	: BLUE M ELECTRIC COMPANY ILL, USA.
MODELO	: MW-1130C-1
SERIE No.	: M5-1210
INVENTARIO	: 23826
RANGO DE TEMPERATURA	: 5C sobre la temperatura ambiente hasta 100C (212 F).
VOLTAJE	: 240V
AMPERAJE	: L1 10A, L2 10A, Bifásico bifilar.
FRECUENCIA	: 60 Hz
CAPACIDAD DE AGUA	: ±10 Galones
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: No establecida
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: No establecido
FECHA DE ADQUISICION	: Febrero de 1978.
Nº INVENTARIO	: 23826


2. PRINCIPIO

Provee un baño de agua a temperaturas con una exactitud de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Consiste de un bulbo sensible, tubo capilar, diafragma y dos microswitchs, a medida que la temperatura aumenta el líquido se expande y hace abrir y cerrar el diafragma esto hace abrir y cerrar los contactos de los microswitchs que se conectan a un circuito puente SCR (Silicon Controlled Rectifier) que controla la cantidad de energía liberada al elemento de calentamiento.

3. PRUEBA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	H002
	BAÑO DE TEMPERATURA CONSTANTE (BAÑO MARIA BLUE M)		REVISION:00	Página 199 de 377

Mantiene un baño de agua a diferentes temperaturas.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H003
CENTRIFUGA		REVISION:00	Página 200 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA:	INTERNATIONAL EQUIPMENT CORPORATION BOSTON, USA
SERIE No	: A-4746X-1
Nº INVENTARIO	: 03758
MODELO	: EDX
VOLTAJE	: 115v
POTENCIA	: 3/4Hp
FRECUENCIA	: 60Hz
ROTACIÓN	: 1800rpm al 77% del controlador de velocidad.
CAPACIDAD	: 8 Tubos de CENTRÍFUGA de 100 ml.
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: No requerida.
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: Septiembre de 1996./M. TORRES
FECHA DE ADQUISICIÓN	: Mayo de 1975
Nº INVENTARIO	: 03758

2. PRINCIPIO

La centrífuga deberá ser capaz de rotar dos o más tubos de centrífuga a una velocidad que pueda ser controlada hasta llevarla a una fuerza centrífuga relativa de 500.

3. PRUEBA:

Utilizada para determinar BSW en crudos y aquellos análisis que requieran de la centrífuga.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	APARATO DE PUNTO DE CHISPA Y FUEGO (CLEVELAND OPEN CUP)	04-06-09	H004
REVISION:00		Página 201 de 377	


1. CARACTERISTICAS

MARCA	: GCA/ PRECISION SCIENTIFIC CHICAGO, USA
CAT No.	: 1070
SERIE No.	: 9440
INVENTARIO No.	: 17068
RANGO DE TEMPERATURA	: Ambiente hasta +400 C.
VOLTAJE	: 115v
POTENCIA	: 750W
FRECUENCIA	: 50/60Hz
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: No requerida
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: Julio de 1996\M. TORRES
FECHA DE ADQUISICIÓN	: Enero de 1983.
Nº INVENTARIO	: 17068


2. PRINCIPIO

Aumentar la temperatura de la muestra lentamente creando una cortina de vapores de hidrocarburos que por el paso de una pequeña llama se enciende, este es el punto de relampagueó y fuego cuando queda encendida por lo menos 5 segundos.

3. PRUEBA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	APARATO DE PUNTO DE CHISPA Y FUEGO (CLEVELAND OPEN CUP)	04-06-09	H004
REVISION:00		Página 202 de 377	

Determinación de los puntos de relampagueó y fuego para todos los productos del petróleo excepto aceites combustibles y aquellos que poseen un punto de relampagueó por debajo de 79°C (175°F) según norma ASTM D92.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H005
	APARATO PARA COULD Y POUR POINT	REVISION:00	Página 203 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA	: KOEHLER
Nº INVENTARIO	: 67574
MODELO	: K46000
CAPACIDAD	: 4 TUBOS DE MUESTRA DE 100 ml.
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: No requerida.
FECHA DE ADQUISICIÓN	: MAYO de 2006
Nº INVENTARIO	: 67574

2. PRINCIPIO

Se lleva a cabo un enfriamiento de las muestras por medio de hielo confinado en su interior, el cuál extrae el calor por convección.


3. PRUEBA

Utilizado para medir puntos de Nube y puntos de Fluidez en crudos según norma ASTM D2500 y ASTM D97 respectivamente.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H006
	DESTILADOR ELECTRICO	REVISION:00	Página 204 de 377

1. CARACTERISTICAS

MARCA : KOEHLER
 SERIE No : R61352055
 N° INVENTARIO : 66461
 MODELO : K45200
 VOLTAJE : 115v
 CORRIENTE : 11 A
 POTENCIA : 1300 W
 FRECUENCIA : 60Hz
 FECHA DE ADQUISICIÓN : MAYO DE 2006
 N° INVENTARIO : 66461

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H007
HORNO DIES		REVISION:00	Página 205 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA	: DIES THERMOLAB
SERIE No.	: 50201
MODELO	: TH53
VOLTAJE	: 115V
POTENCIA	: 1500W
FRECUENCIA	: 60Hz
RANGO DE TEMPERATURA	: 5 hasta 200°C.
FECHA DE ADQUISICIÓN	: MARZO DE 2006

2. PRINCIPIO

Mediante el paso de corriente eléctrica por una resistencia se genera calor, este calor es aislado en una cámara donde se coloca la muestra a secar, el proceso se completa en un tiempo prudencial hasta el secado total de la muestra.

3. PRUEBA

Para la determinación de saturación de fluidos, seca la muestra junto con el dedal de extracción para su pesado en seco. Regularmente se usa para la deshidratación de cualquier tipo de muestra.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROBADOR DE PUNTO DE CHISPA COPA CERRADA	04-06-09	H008
		REVISION:00	Página 206 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA	: KOEHLER
SERIE No	: R02291576
Nº INVENTARIO	: 67575
MODELO	: K16200 PENSKY MARTENS CLOSE CUP
VOLTAJE	: 115v
CORRIENTE	: 6,5 A
POTENCIA	: 800 W
FRECUENCIA	: 60Hz
FECHA DE ADQUISICIÓN	: MAYO DE 2006
Nº INVENTARIO	: 67575

2. PRINCIPIO

Se calienta una muestra contenida en una copa cerrada y se registra la temperatura más baja a la cual hace ignición la nube de vapores volátiles que emite el fluido al hacer contacto con una pequeña flama de prueba.

3. PRUEBA

Equipo utilizado en la determinación del punto de Relampagueo según norma ASTM D93.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H010
	APARATO PARA PRESION DE VAPOR REID	REVISION:00	Página 207 de 377

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: KOEHLER
SERIE No	: R61140420
Nº INVENTARIO	: 65575
MODELO	: K14600 TAG CLOSED CUP
VOLTAJE	: 115v
CORRIENTE	: 1 A
POTENCIA	: 120 W
FRECUENCIA	: 60Hz
FECHA DE ADQUISICIÓN	: MAYO DE 2006
Nº INVENTARIO	: 65575

2. PRINCIPIO


Se calienta una muestra contenida en una copa cerrada y se registra la temperatura más baja a la cual hace ignición la nube de vapores volátiles que emite el fluido al hacer contacto con una pequeña flama de prueba.

3. PRUEBA

Equipo utilizado en la determinación del punto de Relampagueo según Norma ASTM D56

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: MGM. BARTLESVILLE., OKLA., Made in USA.
MEDIDOR DE PRESION	: CROSBY. BOSTON., Made in USA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H010
	APARATO PARA PRESION DE VAPOR REID	REVISION:00	Página 208 de 377

INVENTARIO : 17075
RANGO DE PRESIÓN : 0-15 psi con subdivisiones cada 0.1 psi.
ÚLTIMA CALIBRACIÓN : No establecida.
ÚLTIMO MANTENIMIENTO : Septiembre de 1996. /M. TORRES/F. ARENAS.
FECHA DE ADQUISICIÓN : Enero de 1983.
N° INVENTARIO : 17075

2. PRINCIPIO

El intercambiador de líquido se llena con muestra fría y se conecta al intercambiador de vapor a 100 ± 0.2 F, el sistema se lleva a un baño de temperatura de 100 ± 0.2 F y se agita periódicamente hasta alcanzar el equilibrio, la presión registrada por el medidor es la presión de vapor Reid.

3. PRUEBA

Determinar la presión de vapor de la gasolina, aceites crudos volátiles y otros productos volátiles del petróleo con una presión de vapor de menos de 180 KPa (26 psi), excepto para gases licuados del petróleo según norma ASTM D323.

4. LISTADO DE PARTES

- Intercambiador de líquido
- Intercambiador de vapor
- Manómetro de 0 a 15 PSI de 0.1 div.
- Baño de temperatura constante a 100°F

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			04-06-09	H010
APARATO PARA PRESION DE VAPOR REID		REVISION:00	Página 209 de 377	

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	BAÑO DE TEMPERATURA CONSTANTE (VISCOSIDAD CINEMATICA)	04-06-09	H011
REVISION:00		Página 210 de 377	

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: PRECISION SCIENTIFIC
CORPORATION.	
MODELO	: S
AGITADOR	: 13-061-1
CAT No.	: 74943
AGITADOR	: 4P-17902
INVENTARIO No.	: 17046
RANGO DE TEMPERATURA	: 70 a 212 F
SENSIBILIDAD	: $\pm 0.01^{\circ}\text{F}$
VOLTAJE	: 115 V
POTENCIA	: 95W/Agitador y 1000W/Baño
FRECUENCIA	: 50/60 Hz
CAPACIDAD DE VISCOSIMETROS	: 6
CAPACIDAD DE ACEITE	: ± 5 Galones
ULTIMA CALIBRACIÓN	: Abril de 1996./f. ARENAS/O. SANTOS
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: Julio de 1996/M. TORRES
FECHA DE ADQUISICION	: Enero de 1983.
Nº INVENTARIO	: 17046

2. PRINCIPIO

Provee un baño de aceite mineral a diferentes temperaturas entre 70 y 210°F mediante un termorregulador para tomar tiempo de flujo de aproximadamente 10

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	BAÑO DE TEMPERATURA CONSTANTE (VISCOSIDAD CINEMATICA)	04-06-09	H011
REVISION:00		Página 211 de 377	

ml de muestra entre dos marcas de tubos capilares calibrados y convertirlos a unidades de viscosidad.

3. PRUEBA

Medida de viscosidad cinemática para productos transparentes y opacos a distintas temperaturas según norma ASTM D445.

4. LISTADO DE PARTES

- Perilla de succión ó bomba de vacío
- Cronómetro
- Termómetros ASTM

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H012
	VISCOSIMETRO CINEMATICO	REVISION:00	Página 212 de 377

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: COLE PARMER
MODELO	: 505 – 031 - CP
SERIE No.	: G55206
INVENTARIO No.	: 66451
RANGO DE TEMPERATURA	: 5 a 150 ° C
SENSIBILIDAD	: ±0.5 °C
VOLTAJE	: 115 V
CORRIENTE	: 11 A
POTENCIA	: 1300 W
FRECUENCIA	: 60 Hz
CAPACIDAD DE VISCOSIMETROS	: 6
CAPACIDAD DE ACEITE	: ±5 Galones
FECHA DE ADQUISICION	: MAYO DE 2006.
N° INVENTARIO	: 66451

2. PRINCIPIO

Provee un baño de aceite mineral a diferentes temperaturas entre 70 y 210°F mediante un termorregulador para tomar tiempo de flujo de aproximadamente 10 ml de muestra entre dos marcas de tubos capilares calibrados y convertirlos a unidades de viscosidad.

3. PRUEBA:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H012
	VISCOSIMETRO CINEMATICO	REVISION:00	Página 213 de 377

Medida de viscosidad cinemática para productos transparentes y opacos a distintas temperaturas según norma ASTM D 445.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H013
	VISCOSIMETRO SAYBOLT	REVISION:00	Página 214 de 377


1. CARACTERISTICAS

MARCA	: PRECISION SCIENTIFIC CHICAGO, USA.
CAT No.	: 74966
SERIE	: 15AG-5
INVENTARIO No.	: 23823
RANGO DE TEMPERATURA	: 70 a 210 F
SENSIBILIDAD	: ± 0.02 F
VOLTAJE	: 120 V
POTENCIA	: 700 W
FRECUENCIA	: 50/60 Hz
CAPACIDAD DE ACEITE	: ± 3 Galones
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: Marzo de 1996./F. ARENAS/G. VALENCIA
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: Marzo de 1997
FECHA DE ADQUISICIÓN	: Enero de 1983
Nº INVENTARIO	: 23823

2. PRINCIPIO

Provee un baño de aceite a diferentes temperaturas entre 70 y 210°F mediante un termostato para tomar el tiempo de flujo de 60 ml de fluido a través de un orificio calibrado y convertirlo a unidades de viscosidad en segundos Saybolt universal (SSU) ó segundos Saybolt Furol (SSF) dependiendo del orificio utilizado.

3. PRUEBA

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H013
	VISCOSIMETRO SAYBOLT	REVISION:00	Página 215 de 377

Viscosidad Saybolt universal y viscosidad Saybolt Furol para crudos y derivados del petróleo según norma ASTM D88.

4. LISTADO DE PARTES

- Plancha calentadora
- Frascos receptores de 60 ml.
- Vasos de precipitado de 200 ml.
- Cronómetros
- Termómetros de acuerdo a las temperaturas que esté trabajando (termómetros ASTM)
- Aparato de succión. Regularmente se usa una jeringa sin la aguja
- Tapones de corcho o de caucho
- Filtro malla #100

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H014
	VISCOSIMETRO SAYBOLT	REVISION:00	Página 216 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA	: KOEHLER
SERIE	: R03181052
INVENTARIO No.	: 66452
RANGO DE TEMPERATURA	: 70 a 210 F
SENSIBILIDAD	: ± 0.02 F
VOLTAJE	: 115 V
CORRIENTE	: 12 A
POTENCIA	: 1400 W
FRECUENCIA	: 60 Hz
FECHA DE ADQUISICIÓN	: ENERO DE 2007
Nº INVENTARIO	: 66452

2. PRINCIPIO.

Provee un baño de aceite a diferentes temperaturas entre 70 y 210°F mediante un termorregulador para tomar el tiempo de flujo de 60 ml de fluido a través de un orificio calibrado y convertirlo a unidades de viscosidad en segundos Saybolt universal (SSU) ó segundos Saybolt Furol (SSF) dependiendo del orificio utilizado.

3. PRUEBA:

Viscosidad Saybolt Universal y viscosidad Saybolt Furol para crudos y derivados del petróleo según norma ASTM D88.


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H015
	BOMBA DE VACIO	REVISION:00	Página 217 de 377

1. CARACTERISTICAS

MARCA	: GCA/PRECISION SCIENTIFIC CORPORATION CHICAGO, ILL, USA.
MOTOR	: GENERAL ELECTRIC, Made in USA.,
MODELO	: D150
CAT No.	: 69151
SERIE	: 5638-18
MOTOR	: 5KC3956 566X
INVENTARIO No.	: 23822
RANGO DE TEMPERATURA	: Hasta 75 C (167 F)
VACIO MAXIMO	: 0.1 militorr
VOLTAJE	: 120/240 V
AMPERAJE	: 11.4/5.7 A
POTENCIA	: ¾ HP
FRECUENCIA	: 50/60 Hz
ÚLTIMA CALIBRACIÓN	: No establecida
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: No establecido
FECHA DE ADQUISICIÓN	: Enero de 1983
Nº INVENTARIO	: 23822


2. PRINCIPIO.

Aparato diseñado para proveer vacío fuerte hasta de 0.1 micras de mercurio ($1 \cdot 10^{-4}$ torr) mediante la energía suministrada por un motor eléctrico de ¾ HP a un mecanismo de succión.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H015
	BOMBA DE VACIO	REVISION:00	Página 218 de 377

3. PRUEBA

Todas aquellas que requieran vacío fuerte hasta de 0.1 millorr

<p>7</p> 	<p>ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>	
		<p>04-06-09</p>	<p>H016</p>
	<p>APARATOS DE DESTILACION EXTRACCION (METODOS DEAN STARK Y SOXLET</p>	<p>REVISION:00</p>	<p>Página 219 de 377</p>


1. CARACTERISTICAS

MARCA	: VIDRIOLAB, BOGOTA, COLOMBIA.
INVENTARIO No.	: 14239\14240
VOLTAJE	: 115V
POTENCIA	: 1000W
FRECUENCIA	: 50/60Hz
CAPACIDAD	: 8 Tubos de centrifuga de 100ml.
ÚLTIMA CALIBRACION	: No requerida.
ÚLTIMO MANTENIMIENTO	: No establecido.
FECHA DE ADQUISICIÓN	: Marzo de 1990.
N° INVENTARIO	: 14239 14240

2. PRINCIPIO

Se basa en la evaporación, condensación y acumulación del agua contenida en un núcleo dentro de una trampa graduada (aparato deank star), el aceite es removido de la muestra con el solvente y su volumen se calcula por la diferencia de peso entre la muestra saturada y la muestra seca (aparato soxlet).


3. PRUEBA:

<p>7</p> 	<p>ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>	
		<p>04-06-09</p>	<p>H016</p>
	<p>APARATOS DE DESTILACION EXTRACCION (METODOS DEAN STARK Y SOXLET)</p>	<p>REVISION:00</p>	<p>Página 220 de 377</p>

Determinar la saturación de agua y aceite de una muestra por el método “Destilación extracción”. También se usa para hacer lavado con tolueno a las muestras que lo requieran.

4. LISTADO DE PARTES

- Termómetro de vidrio de 20 a 760°F. Longitud 308 mm. Divisiones de 5°F
- Copa Cleveland.
- Manguera de plástico alimentadora de gas.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H017
	HORNO CALENTADOR	REVISION:00	Página 221 de 377

1. CARACTERISTICAS


MARCA	: MODERNLAB.NEW YORK., USA.
SERIE No.	: 2142
MODELO	: 17-12
VOLTAJE	: 115V
POTENCIA	: 800W
FRECUENCIA	: 50/60Hz
RANGO DE TEMPERATURA	: 35 A 180°C.

2. PRINCIPIO

Mediante el paso de corriente eléctrica por una resistencia se genera calor, este calor es aislado en una cámara donde se coloca la muestra a secar, el proceso se completa en un tiempo prudencial hasta el secado total de la muestra.

3. PRUEBA

Para la determinación de saturación de fluidos, seca la muestra junto con el dedal de extracción para su pesado en seco. Regularmente se usa para la deshidratación de cualquier tipo de muestra.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	H018
APARATO PARA COULD Y POUR POINT		REVISION:00	Página 222 de 377

1. CARACTERISTICAS:

MARCA : KOELHER :
 INVENTARIO : 32925
 CAPACIDAD : 4 copas de prueba.
 N° INVENTARIO : 32925

2. PRINCIPIO:


La prueba se basa en que al disminuir la temperatura de una muestra de hidrocarburo a una tasa constante y manteniendo la presión constante, su viscosidad aumenta hasta un punto en el cual la muestra no fluye mas por lo menos en un lapso de tiempo de 5 segundos aquí se considera que se ha alcanzado el punto de fluidez o “Pour Point”

3. PRUEBA:

Determinación del punto de fluidez de aceites negros y productos del petróleo.

4. LISTADO DE PARTES:


- Baño de temperatura constante
- Frascos de vidrio debidamente aforados
- Receptores metálicos con sus respectivos aisladores de temperatura
- Termómetros ASTM
- Baño maría

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA LOS EQUIPOS CALIBRACION DE EQUIPOS	04-06-09	M002
REVISION:00		Página 223 de 377	

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA LOS EQUIPOS **CALIBRACION DE EQUIPOS**

LABORATORIO DE FLUIDOS

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	BALANZA ELECTRONICA OHAUS	04-06-09	C001
REVISION:00		Página 224 de 377	

1. CALIBRACIÓN INICIAL DE LA BALANZA OHAUS

1.1 Al instalar la balanza por primera vez, ésta debe ser calibrada para asegurar resultados de pesajes exactos. Asegurarse de tener disponibles los pesos de calibración adecuados antes de comenzar a calibrar.

Presionar y sostener el botón de Menú-Cal (Menú-Calibración) hasta tanto la pantalla indique MENU; luego libere el botón. La pantalla indicará CALIBRATE (CALIBRAR) (Intermitentemente).

1.2 Presione el botón de 'Yes' (Sí) para ingresar al menú de calibración. Presione el botón de 'Yes' para iniciar la calibración del fondo de la escala. Presione el botón de 'Exit' (Salida) en cualquier momento para suspender el proceso de calibración.

1.3 Primero se toma la lectura de cero. Luego, lo primero que indica la pantalla es el valor predeterminado del peso de calibración del fondo de la escala. Presione 'No' para cambiar a un peso de calibración alterna. Presione 'Yes' cuando la pantalla indique el peso de calibración deseado.

1.4 Coloque el peso de calibración especificado en la plataforma. Después de la calibración, quite el peso del plato.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	C002
	VISCOSIMETROS CAPILARES CANNON FENSKE	REVISION:00	Página 225 de 225

PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACION DE LOS VISCOSIMETROS CAPILARES

1. Lave muy bien cada uno de los viscosímetros con varsol, agua y jabón y finalmente con alcohol, se dejan escurrir para luego llevarlos al horno de secado.
2. Coloque el baño a la temperatura deseada ($\pm 0.2^{\circ}\text{F}$)
3. Haga el llenado del viscosímetro con el aceite estándar seleccionado de acuerdo al manual de procedimientos.
4. Lleve el viscosímetro al baño de temperatura constante y espere 15 minutos a que reciba la temperatura del baño.
5. Succione el aceite hasta sobrepasar la maraca superior y ponga a funcionar el cronómetro cuando el aceite llegue a dicha marca.
6. Repita este procedimiento y haga un promedio de las lecturas tomadas.
7. Halle la constante de calibración de dicho viscosímetro de la siguiente manera:

$$K = \text{VISC.std} / t$$

DONDE:

VISC.std = Viscosidad en **centistokes** del aceite estándar

t = Tiempo de flujo en **segundos**

K = Constante de calibración del viscosímetro en **cst/seg.**


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		04-06-09	C002
	VISCOSIMETROS CAPILARES CANNON FENSKE	REVISION:00	Página 226 de 226

EJEMPLO DE CALIBRACION DE LOS VISCOSIMETROS CAPILARES

Calibración de los viscosímetros CANNON-FENSKE ROUTINE

Para la calibración de este viscosímetro, se utilizó el aceite cannon instrument company, certified viscosity standard, standard conforming to ASTM oil standard especialmente en los rangos de temperatura y viscosidad adecuados y dos o tres corridas por cada capilar calibrado.

NOTA: Es necesaria la adquisición de otros aceites de calibración para otros rangos de viscosidad y temperatura y poder utilizar todos los capilares cannon en existencia.

7 	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
		04-06-09	M003
	MANUAL DE FUNCIONES	REVISION:00	Página 1 de 377


ANEXO C. MANUAL DE FUNCIONES

MANUAL DE FUNCIONES

LABORATORIO DE FLUIDOS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER


ELABORO Laboratorio	REVISO Y APROBO Director del Laboratorio	COPIA CONTROLADA	SI <input type="checkbox"/>
			NO <input type="checkbox"/>

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	CONTENIDO	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 2 de 377

LABORATORIO DE FLUIDOS

CONTENIDO:

- Introducción
- Funciones del Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos
- Funciones del Director del Laboratorio de Fluidos
- Funciones del Director de Calidad del Laboratorio
- Funciones del Encargado del Laboratorio


	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	INTRODUCCIÓN	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 3 de 377

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se describen las funciones que se han de seguir en el **LABORATORIO DE FLUIDOS** de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, cuyo propósito es contribuir para agilizar la gestión y administración de los recursos humanos, acorde con la planta de personal de la Universidad Industrial de Santander y así cumplir con los requisitos y lineamientos de las Normas NTC-ISO-17025.

Este manual de funciones revisión 0 contiene las directrices que aplicadas sistemáticamente a la organización garantizan el cumplimiento de las responsabilidades requerida por las normas y procedimientos.

En el contenido del mismo, se pueden observar todas las responsabilidades detalladas de cada una de los funcionarios del Laboratorio, como también algunos criterios mínimos tanto de descripción de cargos, descripción específica, responsabilidades, análisis de cargo y algunas condiciones de trabajo que van a contribuir a la comprensión y desarrollo de las actividades administrativas y técnicas.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS	04-06-2009 REVISION:00	M003 Página 4 de 377

CARGO : DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS

JEFE INMEDIATO : RECTOR UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER


AREA : ADMINISTRATIVA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CARGO:

Sus principales funciones y responsabilidades son las siguientes

- Propone los programas de selección, formación y contratación del personal.
- Mantiene el archivo del personal de la empresa.
- Analiza, junto con el Director del laboratorio, el perfil de los nuevos puestos de trabajo.
- Elabora la lista de posibles proveedores para su evaluación por el Director de Calidad.
- Participa, junto al Director de Calidad, en la evaluación de los proveedores.
- Coordina proveedores y clientes para el suministro de materiales.
- Emite las órdenes de compra exclusivamente a proveedores aprobados previamente, y adecua las definiciones de los materiales a las instrucciones del Director del laboratorio así mismo las cantidades y plazos de entrega. Elabora la lista de posibles proveedores para su evaluación por el Director de Calidad.
- Elabora la política de precios junto al Director del laboratorio.
- Mantiene la imagen de buena calidad y buen servicio del Laboratorio frente al cliente en cualquier circunstancia.


REQUERIMIENTOS DEL CARGO:

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS	04-06-2009	M003
REVISION:00		Página 5 de 377	

- Profesional
- Manejo del inglés.
- Poseer conocimientos de las pruebas y procedimientos llevados a cabo en el Laboratorio.
- Tener conocimientos relacionados con las normas de calidad implementadas en el Laboratorio.
- Disposición para organizar continuamente capacitaciones técnicas y de temas relacionados con la calidad para las personas involucradas con el Laboratorio.

AMBIENTE DE TRABAJO:

El Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos lleva a cabo sus actividades en una oficina ubicada en la Universidad Industrial de Santander en el edificio Jorge Bautista Vesga.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DEL LABORATORIO DE FLUIDOS	04-06-2009 REVISION:00	M003 Página 6 de 377

CARGO : DIRECTOR DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

JEFE INMEDIATO : DIRECTOR ESCUELA INGENIERIA DE PETROLEOS

AREA : ADMINISTRATIVA


DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CARGO:

Sus principales funciones y responsabilidades son las siguientes:

- Gestionar ante el director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos la compra de equipos y materiales para el Laboratorio de Fluidos
- Cerciorarse de la capacidad de los equipos para el desarrollo de las pruebas.
- Asegurar la eficacia de los procedimientos usados para desarrollar las pruebas del Laboratorio.
- Reportar al Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos lo relacionado con el mantenimiento de los equipos.
- Gestionar las solicitudes de servicio y mantenimiento ante el Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.
- Hacer un compromiso de confidencialidad de la información hallada en las pruebas.

REQUERIMIENTOS DEL CARGO:

- Profesional
- Manejo del inglés.
- Poseer conocimientos de las pruebas y procedimientos llevados a cabo en el Laboratorio.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DEL LABORATORIO DE FLUIDOS	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 7 de 377

- Tener conocimientos relacionados con las normas de calidad implementadas en el Laboratorio.
- Disposición para organizar continuamente capacitaciones técnicas y de temas relacionados con la calidad para las personas involucradas con el Laboratorio.

AMBIENTE DE TRABAJO:

El Director del Laboratorio de Fluidos lleva a cabo sus actividades en las instalaciones del Laboratorio de Fluidos ubicada en la Universidad Industrial de Santander en el edificio Jorge Bautista Vesga.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 8 de 377

CARGO : DIRECTOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

JEFE INMEDIATO : DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETROLEOS

AREA : ADMINISTRATIVA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CARGO:

Sus principales funciones y responsabilidades son las siguientes

- Gestiona el Sistema de Calidad y dirige su implementación y evaluación.
- Prepara, desarrolla y distribuye junto con el Director del laboratorio el Manual de Calidad.
- Aprueba y distribuye los procedimientos técnicos.
- Inicia acciones para prevenir la aparición de no conformidades.
- Identifica y registra cualquier problema relacionado con la calidad y recomienda soluciones.
- Controla el tratamiento de los productos no conformes.
- Propone los planes de formación del personal de la empresa.
- Identifica y dirige programas para mejorar el Sistema de Calidad.
- Contacta con los clientes respecto a las desviaciones de calidad de los productos servidos.
- Estudia la documentación escrita referente a la calidad para informar al Director de la Escuela de los niveles de calidad alcanzados y colabora con él para definir campañas y objetivos de calidad.
- Verifica la implementación de soluciones.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DEL DIRECTOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 9 de 377


- Organiza y convoca las reuniones de calidad.
- Establece los criterios de aceptación y rechazo de común acuerdo con los clientes sobre los problemas de la calidad que pudieran haber surgido en el Laboratorio.
- Evalúa los proveedores y mantiene las listas actualizadas de proveedores aprobados.

REQUERIMIENTOS DEL CARGO:

- Profesional, con experiencia mayor a 2 años en temas relacionados con la calidad.
- Manejo del inglés.
- Poseer conocimientos de las pruebas y procedimientos llevados a cabo en el Laboratorio.
- Tener conocimientos relacionados con las normas de calidad implementadas en el Laboratorio.
- Disposición para organizar continuamente capacitaciones técnicas y de temas relacionados con la calidad para las personas involucradas con el Laboratorio.

AMBIENTE DE TRABAJO:

Las labores pueden ser desarrolladas en el Laboratorio de Fluidos, ya que éste cuenta con un área de trabajo independiente de donde se realizan las pruebas ó en una oficina perteneciente a la Escuela de Ingeniería de Petróleos.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DE ENCARGADO DEL LABORATORIO	04-06-2009	M003
		REVISION:00	Página 10 de 10

CARGO : ENCARGADO DEL LABORATORIO DE FLUIDOS

JEFE INMEDIATO : DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETROLEOS

AREA : TECNICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CARGO:

Sus principales funciones y responsabilidades son las siguientes:

- Gestionar junto con el Director del laboratorio ante el director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos la compra de equipos y materiales para el Laboratorio
- Cerciorarse de la capacidad de los equipos para el desarrollo de las pruebas.
- Asegurar la eficacia de los procedimientos usados para desarrollar las pruebas del Laboratorio.
- Registrar los datos de las pruebas realizadas en el Laboratorio.
- Mantener el Laboratorio en orden.
- Hacer un compromiso de confidencialidad de la información hallada en las pruebas.
- Practicar las normas de seguridad para evitar riesgos y accidentes.
- Conservar en forma ordenada los equipos del Laboratorio.

	ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS LABORATORIO DE FLUIDOS	MANUAL DE FUNCIONES	
	FUNCIONES DELENCARGADO DEL LABORATORIO	04-06-2009 REVISION:00	M003 Página 11 de 11

REQUERIMIENTOS DEL CARGO

- Bachiller técnico o profesional.
- Manejo del inglés.
- Poseer conocimientos de las pruebas y procedimientos llevados a cabo en el Laboratorio.
- Tener disposición para llevar a cabo las actividades diarias del Laboratorio con respecto a las pruebas.
- Capacidad para trabajar bajo presión.

AMBIENTE DE TRABAJO:

Las pruebas son desarrolladas en el Laboratorio de Fluidos ubicado en la Universidad Industrial de Santander, en el edificio Jorge Bautista Vesga, dicho Laboratorio cuenta con los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo con efectividad las pruebas.

LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS DEL SGC LABORATORIO DE FLUIDOS					
No.	CODIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	REVISIÓN No.	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
1	M003	Funciones del Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
2	M003	Funciones del Director de Calidad del Laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
3	M003	Funciones del Director del Laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
4	M003	Funciones del Encargado del Laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
5	M002/P001	Elaboración de documentos de SGC	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
6	M002/P002	Control de documentos de SGC	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
7	M002/P003	Control de registros del SGC	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
8	M002/P004	Procedimiento de Recepción e identificación de Muestras	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
9	M002/P005	Procedimiento de Preparación de Muestras	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
10	M002/P006	Procedimiento para rechazo de muestras no conformes	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
11	M002/P007	Procedimientos para reclamaciones técnicas	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
12	M002/P008	Procedimiento de Acceso al Laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
13	M002/P009	Procedimiento de entrega de muestras	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
14	M002/P010	Planta para el cuidado del laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
15	M002/P011	Procedimiento de acciones preventivas y correctivas	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
16	M002/P012	Procedimiento para quejas, reclamos y/o sugerencias	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
17	M002/P013	Procedimiento para auditorías	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y

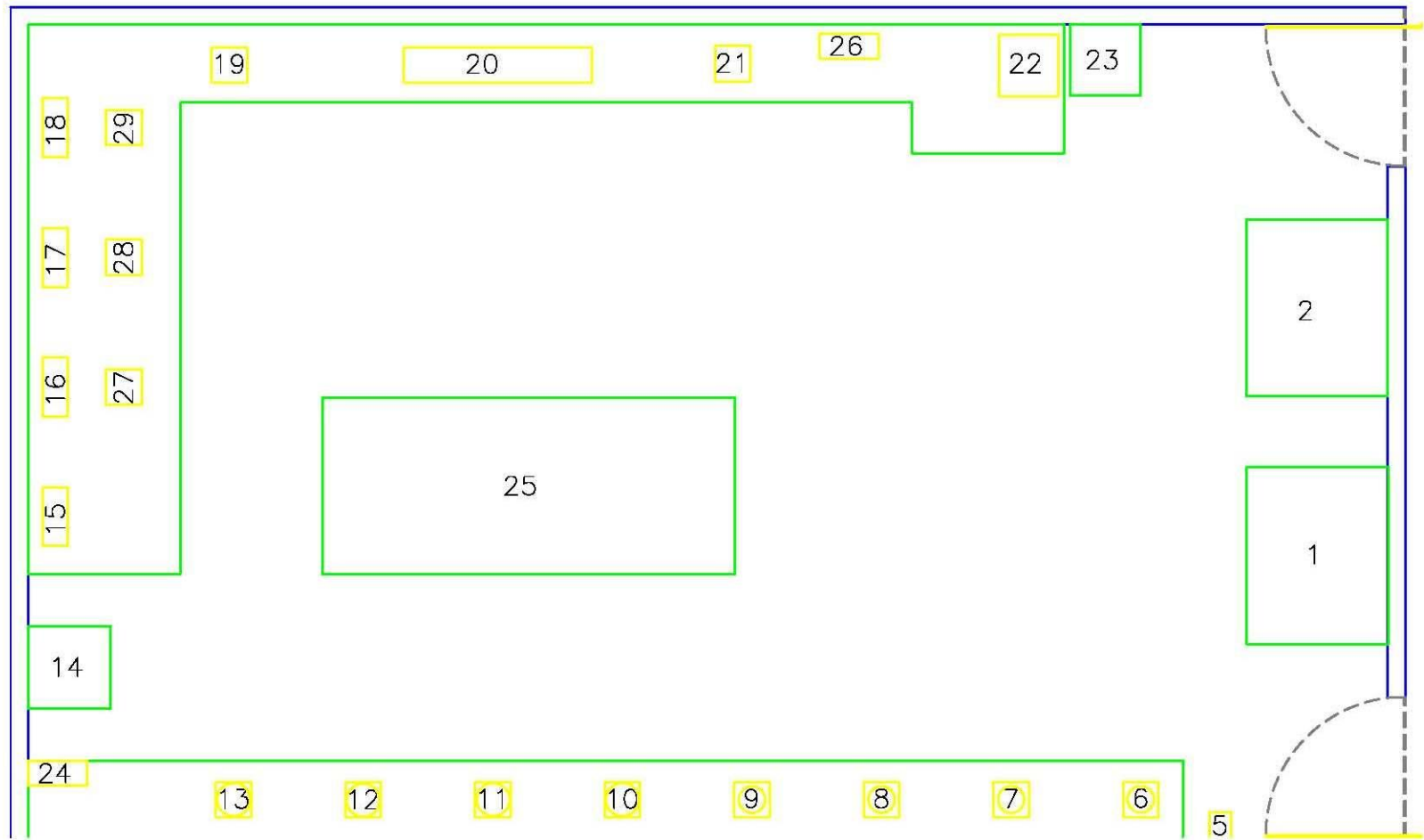
					MAGNETICO
18	M002/P014	Procedimiento para identificar las necesidades del personal	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
19	M002/P015	Procedimiento para determinación de agua y sedimentos del crudo	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
20	M002/P016	Procedimiento para determinación del contenido de sal	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
21	M002/P017	Procedimiento para determinación de la viscosidad Saybolt	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
22	M002/P018	Proced. para determinación la viscos. Cinemát. y dinamica de líquidos transparentes	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
23	M002/P019	Proced. para determinar del punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
24	M002/P020	Proced. para determinar el punto de relampagueo (copa cerrada Pensky Martens)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
25	M002/P021	Procedimiento para determinación del punto de relampagueo (Tag Closed)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
26	M002/P022	Procedimiento para determinación del punto de fluidez	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
27	M002/P023	Procedimiento para determinación de la presión de vapor Reid	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
28	M002/P024	Procedimiento para tratamiento de emulsiones	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
29	M002/P025	Procedimiento para determinación de la gravedad API	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
30	M002/F000	Acta de entrega	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
31	M002/F001	Elaboración de documentos del SGC	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
32	M002/F002	Recepción de Muestras	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
33	M002/F003	Formato para determinar de agua y sedimentos del crudo (Método de Centrifuga)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
34	M002/F004	Formato para la de determinación de la gravedad API	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO

No.	CODIGO	NOMBRE DEL FORMATO	REVISIÓN No.	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
35	M002/F005	Formato para la de determinación del contenido de sal	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
36	M002/F006	Formato para la determinación de la viscosidad Saybolt	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
37	M002/F007	Formato para la determinación de la viscosidad cinemática y dinámica	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
38	M002/F008	Formato para determinar el punto de relampagueo (copa cerrada Pensky Martens)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
39	M002/F009	Formato para la determ. de punto de relampagueo y fuego (copa abierta Cleveland)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
40	M002/F010	Formato para la determ. de punto de relampagueo (Tag Closed)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
41	M002/F011	Formato para la determinación de tratamiento de emulsiones	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
42	M002/012	Formato para la determinación del punto de fluidez	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
43	M002/F013	Formato para la determinación de presión de vapor Reid de productos del petróleo	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
44	M002/F014	Informe de Resultados	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
45	M002/F015	Orden de Prestación de Servicios	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
46	M002/F016	Informe de no conformidad	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
47	M002/F017	Plan de Auditoría Interna de Calidad	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
48	M002/F018	Hoja de Especificación de Equipos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
49	M002/F019	Análisis de Daño o Accidente de Equipos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
50	M002/F020	Listado maestro de documentos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
51	M002/F021	Notificación de emisión o modificación de documentos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO

52	M002/F022	Control de registros	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
53	M002/F023	Programación de auditoría interna	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
54	M002/F024	Programación de revisiones por la Escuela de Ingeniería de Petróleos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
55	M002/F025	Calificación de personal	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
56	M002/F026	Inspección de trabajo de laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
57	M002/F027	Acciones correctivas y preventivas	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
58	M002/F028	Identificación de las necesidades del personal	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
59	M002/F029	Quejas, reclamos y/o sugerencias	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
60	M002/F030	Control de Acceso al Laboratorio	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
61	M002/F031	Control de Calibración de Equipos	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
62	M002/F032	Formato de subcontratación	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
64	M002/OE001	Procedimiento de operación de el equipo de baño María Blue M	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
65	M002/E002	Procedimiento de operación del equipo de baño María Labline.	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
66	M002/OE003	Procedimiento de operación de el viscosímetro cinemático	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO

No.	CODIGO	NOMBRE DEL FORMATO	REVISIÓN No.	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
67	M002/OE004	Proced. de operación de el equipo de punto de chispa y fuego (copa abierta Cleveland)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
68	M002/OE005	Procedimiento de operación de la Centrifuga Internacional	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
69	M002/OE006	Procedimiento de operación de punto de chispa y fuego (copa Pensky Martens)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
70	M002/OE007	Procedimiento de operación de punto de chispa y fuego (Tag Closed)	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
71	M002/OE008	Procedimiento de operación de Horno Dies	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
72	M002/OE009	Procedimiento de operación de viscosímetro cinemático	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
73	M002/E010	Procedimiento de operación de la Balanza OHAUS	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
74	M002/C001	Procedimiento de calibración de la Balanza OHAUS	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO
75	M002/C002	Procedimiento para la calibración de los viscosímetros capilares	0	LAB. FLUIDOS	MEDIO IMPRESO Y MAGNETICO

ANEXO D. PLANO FÍSICO DEL LABORATORIO DE FLUIDOS



- 1 Area de Trabajo – Sillas y Escritorio
- 2 Area de Trabajo – Escritorio, Computador y Telefono
- 5 Extintor
- 6 Viscosimetro Cinematico
- 7 Viscosimetro Saybolt
- 8 Viscosimetro Cinematico
- 9 Viscosimetro Saybolt
- 10 Calorimetro ASTM
- 11 Baño Termico Blue M
- 12 Horno
- 13 Muestras
- 14 Ducha de Seguridad
- 15 Lavamanos
- 16 Baño Termico
- 17 Centrifuga IEC
- 18 Punto de Chispa Copa Cerrada (Pensky Martens)
- 19 Pour Point
- 20 Estante para Material
- 21 Pour Point
- 22 Punto de Chispa y Fuego (Copa abierta Cleveland)
- 23 Muebles para Documentos
- 24 Meson de Acero – 9 cms ancho por todos los lados
- 25 Mesa de Madera

ANEXO E. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL CURSO DE AUDITORÍA CAROL TORRADO CARVAJAL

LA ASOCIACIÓN DE CENTRO DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

Certifica que:

CAROL CRISTINA TORRADO CARVAJAL

Participó en el
Curso de formación de Auditores Internos Bajo lineamientos de la Norma ISO/IEC 17025
Realizada el 30 de mayo
Duración 8 horas



Instructor
Fernando Aristizabal



Escuela Ingeniería de Petróleos
Acreditada
Resolución No. 539 Min. Educación, Abril 2005



Universidad
Industrial de
Santander

CONSTRUIMOS FUTURO



Piedecuesta -Santander , Mayo de 2009

ANEXO F. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL CURSO DE AUDITORÍA MARIO TORRES LÓPEZ

LA ASOCIACIÓN DE CENTRO DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

Certifica que:

MARIO TORRES LOPEZ

Participó en el
Curso de formación de Auditores Internos Bajo lineamientos de la Norma ISO/IEC 17025
Realizada el 30 de mayo
Duración 8 horas




Instructor
Fernando Aristizabal



Escuela Ingeniería de Petróleos
Acreditada
Resolución No. 589 Min. Educación, Abril 2001



CONSTRUIMOS FUTURO



Piedecuesta -Santander , Mayo de 2009

**ANEXO G. CERTIFICACIÓN DE ASISTENCIA AL DIPLOMADO AUDITORES
INTERNOS RAFAEL GONZÁLEZ ORTEGÓN**

The SGS logo consists of the letters 'SGS' in a bold, sans-serif font, enclosed within a thin rectangular border.

Certificate SGS/SSC/AllIntegral/ 000815/P/12555

Rafael González Ortegaón

has successfully completed the

**Auditor Interno Integral ISO
9001,14001,OHSAS 18001**

Held in Bucaramanga, Colombia

On the 07/07/2008-10/07/2008

Jorge Nelson Ramirez
Tutor Course

By/



Alvaro Bendeck - Manager Sector

SGS COLOMBIA S.A., Systems Services Certification
Carrera 16A No. 76-11 Piso 3, Bogotá D.C., Colombia
Telefono: +57 1 6089292, Fax:+57 1 6359252/6394