



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL
ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC**

Walter Estuardo Pineda Espinoza

Asesorado por la Inga. Lidia Carolina Schaeffer Girón

Guatemala, Agosto de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL
ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

WALTER ESTUARDO PINEDA ESPINOZA
ASESORADO POR LA INGA. LIDIA CAROLINA SCHAEFFER GIRÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Inga. Martha Guisela Gaitán Garavito
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 19 octubre de 2009.

Walter Estuardo Pineda Espinoza

Guatemala, 27 de Septiembre de 2010

Ingeniero:

César Ernesto Urquizú Rodas

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Guatemala

Respetable ingeniero:

Por medio de la presente le informo que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por el estudiante: Wallter Estuardo Pineda Espinoza con carne 2006 11121 de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título es:

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA , USAC.

Considero que el trabajo presentado por el estudiante ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de asesoría, por lo que doy mi aprobación y solicito trámite correspondiente.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Lidia Carolina Schaeffer Girón
Ingeniera Industrial
Col. No. 7545

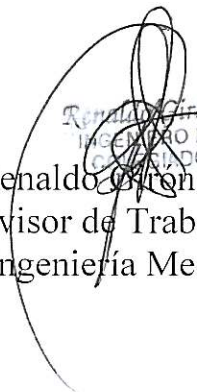
Lidia Carolina Schaeffer Girón
Colegiado # 7545
Asesora



REF.REV.EMI.035.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Walter Estuardo Pineda Espinoza**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Renaldo Girón Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2011

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROCEDIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Walter Estuardo Pineda Espinoza**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2011.

/mgp



DTG. 291.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 17025 EN EL ENSAYO DE PROCTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Walter Estuardo Pineda Espinoza**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 18 de agosto de 2011.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi creador, por guiar mis pasos y no dejar que me perdiera, por llenarme de fuerza y levantarme de cada caída.
- Mis padres** Walter y Sandra, por su esfuerzo, amor y guiarme por el buen camino.
- Mis hermanos** Marvin y Eddie, por brindarme su incondicional apoyo y cariño.
- Mis amigos** Por ser parte importante de este logro, por compartir momentos buenos y malos.
Derick (q.e.p.d.) por ser más que un amigo, un hermano, siempre te recordaré.
Mercedes, por su gran cariño, apoyo y comprensión.
- Universidad de San Carlos** Por ser la casa de estudios que me permitió formarme como profesional.
- Catedráticos** Por sus valiosas enseñanzas que me permitieron formarme a lo largo de mi carrera.

Mi asesora

Inga. Lidia Carolina Schaeffer Girón, por brindarme su apoyo en la realización de éste trabajo.

Ing. Oswin Melgar

Por su ayuda incondicional y esmero.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	I
LISTA DE SÍMBOLOS	III
GLOSARIO.....	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. ¿Qué es ISO?.....	1
1.2. Historia de la ISO	2
1.3. Antecedentes de la normalización en Guatemala	3
1.4. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial..	4
1.5. Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)	6
1.6. Reseña histórica de la Norma ISO 17025.....	8
1.7. Objetivos de la Norma ISO 17025	9
1.8. Requisitos que exige la Norma	9
1.8.1. Requisitos de gestión.....	10
1.8.2. Requisitos técnicos.....	13
1.9. Lineamientos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y/o calibración según la Oficina Guatemalteca de Acreditación	15
1.10. Antecedentes del Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII)....	16
1.10.1. Políticas del CII	16
1.10.2. Objetivos y funciones	17
1.10.3. Recursos humanos	19
1.10.4. Cuerpo ejecutivo	20

1.10.5.	Ubicación.....	20
1.10.6.	Visión.....	21
1.10.7.	Misión	21
1.10.8.	Organigrama general.....	22
1.11.	Plan USAC 2022	23
1.11.1.	Enfoque y principios de la planificación estratégica en la USAC	23
1.11.2.	Ejes y áreas estratégicas.....	24
1.11.3.	Programación estratégica	25
1.11.3.1.	Área académica	25
1.11.3.1.1.	Eje investigación.....	26
1.11.3.1.2.	Eje docencia	26
1.11.3.1.3.	Eje extensión	26
1.11.3.2.	Área liderazgo institucional	27
1.11.3.2.1.	Eje investigación.....	27
1.11.3.2.2.	Eje docencia	27
1.11.3.2.3.	Eje extensión	28
1.11.3.3.	Área sistema de gobierno y administración.....	28
1.11.3.3.1.	Eje investigación.....	28
1.11.3.3.2.	Eje docencia	29
1.11.3.3.3.	Eje extensión	29
2.	DIAGNÓSTICO	31
2.1.	Reseña histórica de la Sección de Mecánica de Suelos.....	31
2.2.	Actividad de la sección.....	31
2.3.	Personal de la sección.....	32
2.3.1.	Organigrama de la Sección de Mecánica de Suelos.....	32
2.3.2.	Descripción general de los puestos.....	33
2.4.	Equipo de la sección	33
2.5.	Ensayos que realiza la sección actualmente.....	34
2.6.	Ensayo Proctor.....	34
2.6.1.	Definición.....	34

2.6.2.	Terminología	35
2.6.3.	Objetivo	35
2.6.4.	Normas utilizadas.....	35
2.6.5.	Costo.....	36
2.6.6.	Suministros	36
2.6.7.	Especificaciones	36
2.6.8.	Proceso.....	36
2.6.8.1.	Flujograma	39
3.	PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN ISO 17025 PARA EL ENSAYO DE PROCTOR DE LA SECCIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS	41
3.1.	Identificación legal del laboratorio	41
3.1.1.	Acuerdo Gubernativo	41
3.1.2.	Número de Identificación Tributario	43
3.2.	Mecanismos de confidencialidad.....	43
3.2.1.	Política de confidencialidad.....	43
3.2.2.	Contrato de confidencialidad.....	44
3.3.	Comité de calidad.....	45
3.3.1.	Política de calidad	45
3.3.2.	Objetivos de calidad.....	46
3.3.3.	Director de calidad	46
3.3.4.	Personal suplente	46
3.4.	Control de documentos.....	47
3.4.1.	Sistema de codificación de documentos	47
3.4.2.	Ubicación de documentos.....	48
3.4.3.	Documentos válidos.....	49
3.4.3.1.	Proceso de aprobación, cambios y emisión de documentos.	49
3.4.3.1.1.	Flujograma	50

3.4.3.2.	Lista maestra de documentos.....	51
3.4.4.	Documentos no válidos u obsoletos	51
3.4.4.1.	Definición	51
3.4.4.2.	Identificación	51
3.4.4.3.	Proceso de revisión de documentos no válidos u obsoletos.....	52
3.4.4.3.1.	Flujograma.....	52
3.4.5.	Calendario de revisiones	53
3.4.6.	Personal responsable	53
3.5.	Revisión de las solicitudes de las ofertas y contratos	53
3.5.1.	Descripción	53
3.5.2.	Formato	54
3.5.3.	Personal responsable	54
3.5.4.	Procedimiento para la revisión de las solicitudes de las ofertas y contratos.	55
3.5.4.1.	Flujograma	55
3.5.5.	Informe de desviaciones en el ensayo.....	56
3.6.	Subcontratación de ensayos y calibraciones	56
3.6.1.	Situación actual	56
3.6.2.	Propuesta de modelo de subcontratación de ensayos	56
3.6.2.1.	Factores para realizar subcontratación.....	56
3.6.2.2.	Proceso para la subcontratación	58
3.6.2.3.	Registro de laboratorios subcontratados.....	58
3.6.2.4.	Notificación de subcontratación cliente	59
3.6.2.5.	Personal responsable	60
3.7.	Compra de servicios y suministros.....	60
3.7.1.	Política de compras	60
3.7.2.	Evaluación de proveedores	61
3.7.3.	Proceso de compra.....	62
3.7.3.1.	Flujograma	64
3.8.	Servicio al cliente	65

3.8.1.	Encuesta de satisfacción del cliente	65
3.8.2.	Política de quejas.....	66
3.8.3.	Proceso de registro y solución de quejas.....	66
3.8.3.1.	Registro de quejas	66
3.8.3.2.	Proceso de seguimiento de quejas	67
3.8.3.3.	Documentación de resolución de quejas.....	67
3.8.3.4.	Flujograma	68
3.8.4.	Personal responsable	69
3.9.	Control de trabajo del ensayo no conforme	69
3.9.1.	Política de ensayos no conforme	69
3.9.2.	Definición de trabajos no conformes	70
3.9.3.	Proceso de ensayos no conforme.....	70
3.9.3.1.	Flujograma	71
3.9.4.	Personal responsable	72
3.10.	Acciones correctivas.....	72
3.10.1.	Política de acciones correctivas.....	72
3.10.2.	Proceso de acciones correctivas.....	73
3.10.2.1.	Flujograma	73
3.11.	Acciones preventivas.....	74
3.12.	Control de registros	75
3.12.1.	Recopilación de información	75
3.12.2.	Almacenamiento y protección de registros	76
3.13.	Auditorías internas.....	76
3.13.1.	Definición	76
3.13.2.	Proceso de auditorías internas	77
3.13.2.1.	Flujograma	78
3.13.3.	Calendario.....	79
3.13.4.	Personal responsable	79
3.13.5.	Registro de resultados	79
3.14.	Revisión del sistema de gestión	79

4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	83
4.1.	Introducción a un sistema de gestión de la calidad	83
4.2.	Modelo de implementación de un sistema de gestión de calidad....	85
4.3.	Recursos	88
4.3.1.	Económicos	88
4.3.2.	Físicos	88
4.3.3.	Humanos	89
4.4.	Presentación de informe a Dirección del CII	90
4.5.	Revisión de informe.....	90
4.6.	Aprobación del sistema de gestión de calidad	90
5.	SEGUIMIENTO	91
5.1.	Análisis y revisión del sistema de gestión	91
5.2.	Inducción al personal.....	93
5.3.	Capacitación de personal.....	93
5.4.	Talleres	93
5.5.	Propuesta de plan de mejora continua.....	93
5.6.	Evaluación de resultados	96
5.7.	Monitoreo y seguimiento	98
	CONCLUSIONES.....	101
	RECOMENDACIONES.....	103
	BIBLIOGRAFÍA.....	105
	APÉNDICE	107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general.....	22
2.	Organigrama de la Sección de Mecánica de Suelos.....	32
3.	Diagrama de proceso de ensayo de Proctor.....	39
4.	Sistema de codificación.....	48
5.	Diagrama de proceso de control de documentos.....	50
6.	Diagrama de proceso documento no válido.....	52
7.	Diagrama de proceso de revisión de las solicitudes, las ofertas y los contratos.....	55
8.	Diagrama de proceso compra de servicios o suministros.....	64
9.	Diagrama de proceso de quejas.....	68
10.	Proceso de ensayo no conforme.....	71
11.	Proceso de acciones correctivas.....	73
12.	Proceso de auditorías internas.....	79

TABLAS

I.	Personal CII.....	19
II.	Personal de sección.....	32
III.	Codificación.....	48

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CII	Centro de Investigaciones de Ingeniería
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
ICAITI	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial
ISO	Organización internacional para la estandarización (por sus siglas en inglés).
NGO	Normas guatemaltecas obligatorias
NGR	Normas guatemaltecas recomendadas
NIT	Número de identificación tributaria
OMC	Organización Mundial de Comercio
PBH	Peso bruto húmedo

GLOSARIO

Acción correctiva	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada y otra situación indeseable.
Acción preventiva	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial y otra situación potencialmente indeseable.
Acreditación	Procedimiento mediante el cual un organismo autorizado da reconocimiento formal que una organización o individuo es competente para llevar a término tareas específicas.
Auditoría	Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los requisitos.
Calidad	Grado en que un conjunto de características inherentes, cumple con los requisitos.
Certificación	Procedimiento mediante el cual una tercera parte da una garantía escrita que un producto, proceso o servicio es conforme con unos requisitos especificados.

Cliente	Organización o persona que recibe un producto.
Conformidad	Cumplimiento de un requisito.
Eficacia	Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
Eficiencia	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
Manual de calidad	Documento que especifica el sistema de gestión de calidad de una organización.
No conformidad	Incumplimiento de un requisito.
Política de la calidad	Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad, tal como se expresan formalmente por la dirección.
Procedimiento	Documento que describe los fundamentos de las distintas funciones y procesos, contiene descripciones generales de las responsabilidades y autoridad para un proceso en general.
Registro	Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
Requisito	Necesidad o expectativa establecida generalmente implícita u obligatoria.

RESUMEN

La acreditación del ensayo de Proctor demuestra que se opera un sistema de calidad que es técnicamente competente y que es capaz de generar resultados técnicamente válidos.

La Norma ISO 17025;1999 fue desarrollada para que sirviera de guía a los laboratorios en la administración de calidad y requerimientos técnicos para un adecuado funcionamiento.

En el presente trabajo se analizaron y documentaron los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad para el ensayo de Proctor de la sección de Mecánica de Suelos del Centro de Investigaciones de Ingeniería, con el fin de cumplir con los requisitos de la norma ISO 17025.

Las actividades que se desarrollen para el ensayo de Proctor serán regidas por los procedimientos y se dejará constancia del cumplimiento de estos procedimientos a través de registros, como parte de la documentación necesaria para la acreditación del ensayo.

El ensayo estará en un proceso de mejora continua que permitirá mantener la satisfacción de los clientes y la acreditación. El proceso de mejora continua incluirá auditorías internas que permitan evaluar el sistema de gestión de calidad, así como, medidas correctivas que permitan ayudar el mejoramiento del proceso del ensayo de Proctor.

OBJETIVOS

General

Diseñar el modelo del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 17025 para los requisitos de Gestión en el ensayo de Proctor de la Sección de Mecánica de Suelos del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

Específicos

1. Establecer estándares en los procedimientos de gestión del ensayo de Proctor en la Sección de Mecánica de Suelos del Centro de Investigaciones de Ingeniería para obtener resultados óptimos
2. Realizar un diagnóstico general de la situación actual de la sección de Mecánica de Suelos del Centro de Investigaciones de Ingeniería
3. Documentar los procedimientos realizados en el ensayo de Proctor en la Sección de Mecánica de Suelos.
4. Identificar las oportunidades de mejora, que deben realizarse en el servicio, para lograr la satisfacción del cliente.

5. Determinar los procedimientos y registros para el sistema de gestión exigidos por la norma ISO 17025, para la acreditación del ensayo de Proctor en la Sección de Mecánica de Suelos.
6. Desarrollar una propuesta para el seguimiento y control para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 17025 en las actividades específicas de la sección.
7. Desarrollar una propuesta de mejorar continua en las actividades específicas de la sección.

INTRODUCCIÓN

La calidad total adquiere cada vez más importancia, en los últimos tiempos la noción de calidad se ha convertido en un parámetro central para todo tipo de empresa: productiva, de servicios, tanto públicas como privadas e inclusive para las organizaciones no lucrativas.

El proceso de la globalización económica se presenta ante las empresas como un nuevo reto y se vuelve necesario que realicen cambios dentro de las mismas, para presentar productos y servicios más confiables. Acreditarse bajo normas internacionales es un recurso de moda, que las empresas se han propuesto. Una acreditación trae varios beneficios consigo y también responsabilidades que deben cumplirse para mantener la acreditación

La Organización Internacional para la Normalización, creada después de la Segunda Guerra Mundial, es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación, para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

La Norma ISO 17025 contiene los requerimientos generales para la competencia de laboratorios de calibración y ensayo que se publicó en 1999. Es el resultado de la asociación entre la Organización Internacional de Normas y la Comisión Electrotécnica Internacional.

La norma reemplaza la Guía ISO 25 y EN45001 y toma en consideración la experiencia de operaciones que se obtuvo desde que se publicaron las normas anteriores.

Un motivo para el desarrollo de la norma, es el armonizar la acreditación de los laboratorios y aceptación de la información de ensayos en todo el mundo. Todos los países que participen deberán aceptar los resultados de los ensayos realizados por los miembros acreditados de estos otros países.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. ¿Qué es ISO?

La Organización Internacional para la Estandarización o ISO es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 160 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra que coordina el sistema. La Organización Internacional de Normalización con sede en Ginebra, está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales, subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento ambiental.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.

Está compuesta por representantes de los organismos de normalización nacionales, que produce normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como normas ISO y su finalidad es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el acta final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, el intercambio de información y contribuir con normas comunes al desarrollo y a la transferencia de tecnología.

1.2. Historia de la ISO

Los principios de la estandarización internacional fueron en el campo electrotécnico. La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) por sus siglas en inglés, fue creada en 1906. El pionero en el trabajo en otros campos fue llevado a cabo por la Asociación Internacional para la Estandarización (ISA) por sus siglas en inglés, la cual fue creada en 1926. El énfasis del trabajo de la ISA fue la ingeniería mecánica.

Las actividades de la ISA cesaron en 1942, debido a la Segunda Guerra Mundial. Después de una reunión en Londres en 1946, los delegados de 25 países deciden crear una nueva organización, objeto del cual podría facilitar la coordinación y unificación internacional de estándares industriales. La nueva organización, empezó a funcionar oficialmente el 23 de febrero de 1947.

El primer estándar de la ISO fue publicado en 1951, con el título: "Referencia estándar de temperatura para mediciones de longitud industrial".

1.3. Antecedentes de la normalización en Guatemala

La normalización en Guatemala se analiza en tres etapas que responden a procesos económicos relevantes a nivel regional y mundial. La primera etapa se inicia a partir del año 1956 con la creación del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), que surgió como una necesidad del modelo de desarrollo que caracterizó a la región.

Después de varias décadas de trabajar apoyando a la industria y el comercio, el ICAITI dejó de funcionar en 1998 debido a problemas económicos de los cinco países.

La segunda etapa se marca a partir de 1962 con la creación de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) por medio del Decreto No. 1523. Se considera una ley con mucha visión y contenido técnico que se anticipó a los problemas económicos que posteriormente tendrían los países centroamericanos y que culminarían con el cierre definitivo del ICAITI.

En esta etapa se reconoce el gran aporte que brindó la normativa nacional a la industria y el comercio, así como a consumidores y al ambiente. La ausencia de una cultura de calidad en el país, aunado a los niveles de pobreza de la mayoría de la población, justificó en esta época la elaboración de normas cuyo cumplimiento fue obligatorio y que se apoyó en la inspección y verificación del ente regulador correspondiente.

La tercera etapa comienza a partir de diciembre de 2005, en donde la COGUANOR pasa a formar parte del Sistema Nacional de la Calidad, mediante la publicación del Decreto 78-2005 “Ley del Sistema Nacional de la Calidad” de fecha 8 de diciembre 2005.

Dentro de los cambios fundamentales de las funciones de COGUANOR está el hecho de pasar a elaborar únicamente normas técnicas, cuya característica primordial es el cumplimiento voluntario, cumpliendo de esta manera con los compromisos adquiridos con la Organización Mundial del Comercio en apoyo a la globalización de la economía y de los diferentes tratados comerciales internacionales suscritos por el país. Por ser una ley muy reciente aún no se tiene el reglamento respectivo que permita su total aplicación.

1.4. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial

La primera etapa de normalización en Guatemala se origina a mediados del siglo pasado, con la creación del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, fundado en enero de 1956 como una entidad autónoma, no lucrativa, dedicada a impulsar el desarrollo del sector industrial de Centroamérica.

Fue un organismo regional de carácter tecnológico, creado por los gobiernos de los cinco países de Centroamérica, con la asistencia de las Naciones Unidas, para servir al desarrollo industrial y a la integración económica centroamericana.

El ICAITI perseguía entre otros, los siguientes objetivos fundamentales:

- Realizar investigaciones tecnológicas para la utilización de materias primas regionales, desarrollo de procesos de fabricación, elaboración de nuevos productos y adopción de técnicas modernas de fabricación.
- Asesorar a las empresas en la solución de problemas prácticos de producción que pudieran originarse en sus fábricas y prestarles servicios técnicos industriales.
- Colaborar activamente en el desarrollo de los programas de integración económica de Centroamérica.
- Elaborar normas Centroamericanas.
- Comprobar la calidad de productos finales y materias primas mediante análisis químicos, pruebas y ensayos realizados en sus laboratorios.

La sección de normalización del ICAITI fue creada en junio de 1962, con el propósito de servir al mercado común centroamericano en la promulgación de normas que facilitarían el intercambio comercial.

Debido a problemas económicos de los países de la región, el ICAITI dejó de funcionar en agosto de 1998.

1.5. Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)

El organismo nacional de normalización fue creado el 05 de mayo de 1962 por medio del Decreto No. 1523, del Congreso de la República “Ley de Creación de la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR” y su respectivo reglamento se oficializó por medio del Acuerdo Gubernativo No. 156 del año 1966.

Es necesario mencionar que el Decreto No. 1523 consta de 14 Artículos, el primer Artículo textualmente dice: “Se crea la Comisión guatemalteca de normas, adscrita al Ministerio de Economía, la que también puede conocerse por las siglas “COGUANOR” y en el texto de la presente ley se llama simplemente La Comisión.

Éste es el único Artículo que no se deroga con la emisión del Decreto No. 78-2005 que se analizará en la etapa siguiente.

La Comisión Guatemalteca de Normas está adscrita al Ministerio de Economía, siendo el órgano especializado para la elaboración de normas que promuevan el desenvolvimiento ordenado de las actividades industriales, agrícolas y comerciales, propiciando condiciones de competencia sana y justa entre ellas e imponiendo principios de equidad en las relaciones entre productores y consumidores.

Los fines y atribuciones de la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR con base al Decreto No. 1523 fueron:

- Dirigir, coordinar y unificar las actividades y la política del país en materia de fijación de normas.
- Estudiar, elaborar, modificar y proponer al Organismo Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Economía, la adopción de normas formuladas de acuerdo con su ley y sus reglamentos.
- Constituir de acuerdo con los reglamentos respectivos, los comités técnicos necesarios para el estudio, elaboración y en su caso modificación de cada norma en particular.
- Vigilar la aplicación de las normas adoptadas.
- Establecer y mantener relaciones con las organizaciones internacionales y regionales de fijación de normas, especialmente las centroamericanas y con las entidades creadas para el mismo objeto en otros países.
- Tener bajo su jurisdicción todos los demás asuntos relacionados con la fijación de normas en Guatemala.

La actividad de normalización en el país se realizó por espacio de cuarenta y cuatro años de conformidad con lo que establece el Artículo 5º del Decreto No. 1523 “Ley de Creación de la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR”, que indica que las normas elaboradas y aprobadas serían de

dos categorías: Normas Guatemaltecas Recomendadas y Normas Guatemaltecas Obligatorias.

Las normas hacían referencia a las normas de calidad que se relacionan con la producción y venta de bienes fueron optativas para la industria y el comercio de los productos en referencia; sin embargo, fueron obligatorias para el Estado, las entidades oficiales y los organismos autónomos descentralizados, los cuales no podían comprar los productos que necesitaban si no se ceñían a las normas y especificaciones establecidas.

Las normas hacían referencia o se relacionaban forzosamente con pesos y medidas, alimentos, medicinas, edificaciones y en general a todo lo relativo a la seguridad y conservación de los bienes, de la salud y de la vida, tenían carácter obligatorio para todos los usuarios de las mismas

1.6. Reseña histórica de la norma ISO 17025

La norma COGUANOR NGR/COPANT/ISO/IEC 17025:2005 cancela y reemplaza la primera edición (ISO/IEC 17025:1999, la cual se desarrolló como resultado de la extensa experiencia de la implementación de la guía ISO/IEC 25 y la Norma EN45001 las cuales se reemplazarán).

Esta norma contiene todos los requisitos que los laboratorios de ensayo y calibración tienen que reunir si quieren demostrar que operan un sistema de gestión, son técnicamente competentes y capaces de generar resultados técnicamente válidos.

En esta norma se ha incorporado todos aquellos requisitos de las Normas COGUANOR NGR/ISO 9001, que sean pertinentes al alcance de los servicios de ensayo y calibración que están cubiertos por el sistema de la calidad del laboratorio

1.7. Objetivos de la norma ISO 17025

Establece los requisitos generales que un laboratorio tiene que cumplir para que se reconozca la competencia para realizar ensayos y/o calibraciones, incluyendo el muestreo. Esta norma cubre ensayos y calibraciones que se realizan usando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el laboratorio. Esta norma internacional es aplicable a todas las organizaciones que realizan ensayos y/o calibraciones.

Estas incluyen, por ejemplo, laboratorios de primera parte, de segunda parte y de tercera parte, laboratorios donde el ensayo y/o calibración forman parte de la inspección y certificación del producto.

Esta norma internacional es aplicable a todos los laboratorios independientemente del número de personal o la magnitud del alcance de las actividades de ensayo y/o calibración.

1.8. Requisitos que exige la norma

La norma exige el cumplimiento de requisitos de gestión y técnicos.

1.8.1. Requisitos de gestión

- Organización: el laboratorio debe ser una entidad legalmente responsable, que realice sus actividades de ensayo y calibración de forma que cumpla con los requisitos de la norma internacional y satisfaga las necesidades del cliente.

- Debe tener un personal directivo, técnico y recursos necesarios para realizar tareas e identificar desviaciones del sistema de calidad y poder iniciar acciones para prevenirlas. Debe contener políticas que aseguran la protección de información confidencial, políticas de procedimientos y una adecuada supervisión del personal de ensayo y calibración.

- Sistema de gestión: el laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de calidad apropiado a su alcance y tener la documentación adecuada (política, objetiva y manual de calidad). El compromiso de una buena práctica profesional en sus ensayos y calibraciones.

- Control de documentos: el laboratorio debe mantener procedimientos para controlar todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión, dichos documentos deben ser revisados y aprobados por el personal autorizado, así como también, deben estar en lugares visibles para su uso y estar actualizados y estandarizados.

- Revisión de solicitudes de ofertas y contratos: el laboratorio debe mantener procedimientos para la revisión de solicitudes y contratos, cualquier cambio significativo debe ser registrado, dar aviso pertinente al cliente y comunicar a todo el personal afectado.

- Subcontratación de ensayos y calibraciones: cuando se realizan subcontratos a causa de circunstancias imprevistas debe ser asignado a un subcontratista competente. El laboratorio debe notificar al cliente y obtener la aprobación del mismo por escrito.
- Compras de servicios de calibración del equipo del laboratorio y suministros: el laboratorio debe tener una política y procedimientos para la selección y compra de servicios y suministros, con el propósito de no afectar la calidad de los ensayos y calibraciones.
- Servicio al cliente: el laboratorio debe estar dispuesto a cooperar con los clientes para aclarar su solicitud asegurando la confidencialidad con respecto a otros clientes.
- Quejas: el laboratorio debe tener una política y procedimiento para la solución de quejas recibidas manteniendo registro de las mismas y de las acciones correctivas tomadas.
- Control de trabajo de ensayo y/o calibración no conforme: el laboratorio debe tener una política y procedimientos cuando el trabajo no esté conforme.
- Acción correctiva: el laboratorio debe establecer una política y procedimiento para implementar la acción correctiva y darle el seguimiento apropiado.

- Acciones preventivas: se debe tener un procedimiento para realizar acciones preventivas y así evitar fuentes potenciales de no conformidades.
- Mejora: el laboratorio debe mejorar continuamente la efectividad de su sistema de gestión, por medio de la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de auditorías, análisis de información, acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.
- Control de registros: se debe mantener procedimientos para la identificación, recolección, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de registros de calidad. Se deben mantener en confidencialidad y prevenir el acceso no autorizado.
- Auditorías internas: el laboratorio debe periódicamente y de acuerdo con una programación y un procedimiento predeterminado, conducir las auditorías internas de sus actividades para verificar que se cumplen los requisitos del sistema de calidad y de la norma internacional. Se debe dar un seguimiento a las fallas encontradas e implementar las acciones correctivas tomadas.
- Revisiones de la dirección: de acuerdo con una programación y procedimiento predeterminado la dirección del laboratorio debe periódicamente conducir a una revisión del sistema de calidad para asegurar la eficacia de las actividades de ensayo y calibración e introducir cambios y mejoras necesarias.

1.8.2. Requisitos técnicos

Además de las condiciones de gestión, es necesario el control adecuado de ciertos factores técnicos para demostrar la competencia de un laboratorio.

- Generalidades: el laboratorio debe de tomar en cuenta los factores que contribuyen a la incertidumbre de las mediciones.
- Personal: la dirección del laboratorio debe asegurar la competencia de todo aquel que opera un equipo específico para ejecutar los ensayos y calibraciones.
- Instalaciones y condiciones ambientales: las instalaciones del laboratorio deben ser tales que faciliten la ejecución correcta de los ensayos y calibraciones.
- Métodos de ensayo y calibración y validación del método: el laboratorio debe utilizar métodos y procedimientos apropiados para todos sus ensayos y calibraciones dentro de su alcance y debe tener instrucciones sobre el uso y funcionamiento de todo el equipo pertinente.
- Equipo: el laboratorio debe estar equipado con todos los elementos de muestreo, equipo de medición y *software* utilizado; se deben cumplir con las especificaciones pertinentes para el control de documentos; así mismo el manejo seguro del equipo.

- Trazabilidad de la medición: el laboratorio debe tener establecido un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos. Los materiales deben estar trazados en unidades de medición del SI o a materiales de referencia certificados. Se debe llevar a cabo las comprobaciones necesarias para mantener la confianza. Se debe tener un uso adecuado de los patrones de referencia y de los materiales, a fin de prevenir la contaminación o deterioro y para proteger su integridad.
- Muestreo: el laboratorio debe tener un plan de muestreo y procedimientos para el muestreo, deben estar basados en métodos y estadísticos apropiados, para asegurar la validez de los resultados.
- Manejo de los elementos de ensayo y calibración: el laboratorio debe de tener procedimientos para el transporte, recepción, manejo protección, almacenamiento, retención y disposición de los elementos de ensayo y calibración. Contar con un sistema para identificar los elementos durante la permanencia del laboratorio.
- Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración: el laboratorio debe tener procedimientos de control de calidad, para hacer validos los ensayos y calibraciones realizadas.
- Informe de resultados: los resultados deben ser informados con exactitud, de manera clara, no ambigua y objetiva y de acuerdo con cualquier instrucción específica de los métodos de ensayo y calibración, deben informarse usualmente en un informe de ensayo y en un certificado de calibración.

1.9. Lineamientos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y/o calibración, según la Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA)

El laboratorio de ensayo y/o calibración acreditado o a ser evaluado debe contar con:

- Instalaciones adecuadas
- Instrumentos calibrados con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales
- Participación regular en programas de ensayos de aptitud o comparaciones inter-laboratorios
- Personal calificado
- Sistema de gestión de calidad implementado, que incluya procesos de mejora continua y auditorías periódicas

1.10. Antecedentes del Centro de Investigaciones de Ingeniería

A continuación se detallan las políticas.

1.10.1. Políticas del CII

Prestar servicios preferentemente a las entidades participantes del Centro y ofrecer los mismos a entidades y personas que mediante convenios específicos, deseen participar en sus actividades en forma cooperativa o bien utilizar los elementos del mismo en relación con sus problemas técnicos específicos.

Fomentar y contribuir al desarrollo de la investigación científica como instrumento para la resolución de problemas de diferentes campos de la ingeniería, especialmente los que atañen a la evaluación y mejor utilización de los recursos del país y que están orientadas a dar respuesta a los problemas nacionales.

Colaborar en la formación profesional de ingenieros y técnicos, mediante programas de docencia práctica y el adiestramiento y la promoción en la realización de trabajos de tesis, en sus laboratorios y áreas técnicas.

Propiciar el acercamiento y colaboración con otras entidades que realizan actividades afines, dentro y fuera de la república de Guatemala.

Para el cumplimiento de esas políticas, el Centro de Investigaciones como parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ha establecido relaciones muy fuertes con el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y con la Municipalidad de Guatemala. Estas tres entidades son a las que van dirigidos preferentemente los servicios.

Se tiene una relación de prestación de servicios también con otras instituciones estatales municipales del país, comités de comunidades de escasos recursos y sector privado de la construcción.

1.10.2. Objetivos y funciones

A continuación se detallan los objetivos:

- Fomentar y contribuir al desarrollo de la investigación científica como un instrumento para la resolución de problemas de diversos campos de la ingeniería, especialmente los que atañen a la evaluación y mejor utilización de los recursos del país y que están orientados a dar respuestas a los problemas nacionales.
- Prestar sus servicios preferentemente a las entidades participantes del CII y ofrecer los mismos a entidades y personas que mediante convenios específicos deseen participar en las actividades del Centro en forma cooperativa o bien utilizar sus recursos en la resolución de sus problemas técnicos específicos.

- Colaborar en la formación profesional de ingenieros y técnicos, mediante programas de docencia práctica y adiestramiento, y la promoción de realización de trabajos de tesis en sus laboratorios y unidades técnicas.

A continuación se detallan las funciones:

- Realizar programas docentes en áreas de su competencia para colaborar en la formación de profesionales y técnicos, para promover la realización de trabajos de graduación en sus laboratorios.
- Colaborar en el adiestramiento de técnicos de laboratorio y en la formación de operarios calificados, especialmente en los campos de la construcción y la ingeniería sanitaria.
- Colaborar con los servicios de extensión universitaria.
- Realizar inspecciones, evaluaciones, expertaje y prestar servicios de asesoría y técnica y consultoría en materia de su competencia.
- Actualizar, procesar y divulgar la información técnica y documental en las materias afines, en especial en el campo de la tecnología de los asentamientos humanos.

1.10.3. Recursos humanos

A continuación se muestra el personal del Centro de Investigaciones de Ingeniería

Tabla I. **Personal CII**

Categoría	USAC	Municipalidad de Guatemala	Total
Profesional	15	2	17
Técnico	23	4	27
Operativo	10	2	12
Administrativo	11	1	12
TOTALES	59	9	68

Fuente: elaboración propia

1.10.4. Cuerpo ejecutivo

Para la ejecución de las actividades del Centro, se cuenta con las siguientes secciones:

- Gestión de la Calidad
- Concretos, Agregados, Aglomerantes y Morteros
- Química y Microbiología Sanitaria
- Metrología Industrial
- Química Industrial
- Metales y Productos Manufacturados
- Mecánica de Suelos
- Tecnología de Materiales
- Centro de Información a la Construcción (CICON)
- Estructuras
- Tecnología de la Madera (en formación)

1.10.5. Ubicación

El Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) se encuentra ubicado en la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), ciudad Universitaria, zona 12. Edificio T5, Nivel 2. Tel. (502) 2418-9115. Fax (502) 2418-9121.

1.10.6. Visión

Desarrollar investigación científica como el instrumento para la resolución de problemas de diferentes campos de la ingeniería, orientada a la optimización de los recursos del país y a dar respuesta a los problemas nacionales; impartir docencia de los recursos y laboratorios afines a las Escuelas de la Facultad de Ingeniería.

Contribuir al desarrollo de la prestación de servicios de ingeniería de alta calidad, científica y tecnológica para todos los sectores de la sociedad guatemalteca; colaborar en la formación profesional de ingenieros y técnicos; propiciar la comunicación con otras entidades que realizan actividades afines, dentro y fuera de la república de Guatemala, dentro del marco definido por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.10.7. Misión

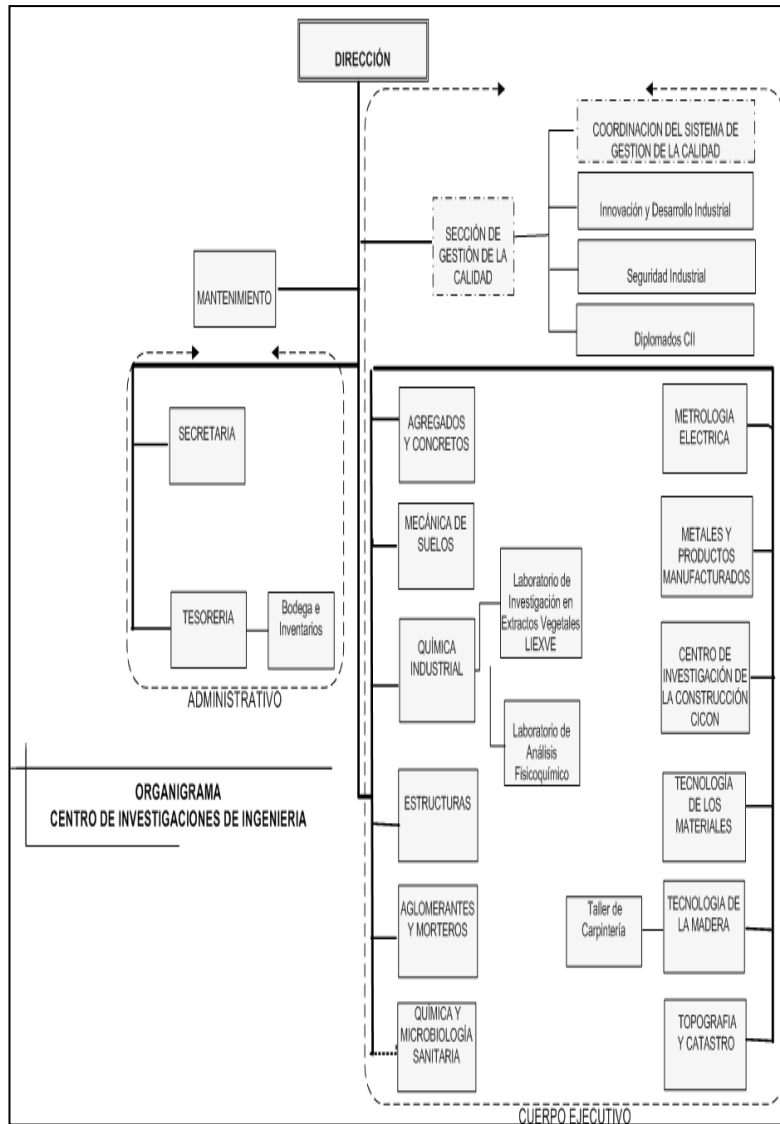
Investigar alternativas de solución científica y tecnológica para la resolución de la problemática científico-tecnológica del país en las áreas de ingeniería, que estén orientados a dar respuesta a los problemas nacionales; realizar estructuras y productos terminados de diferente índole; impartir cursos y laboratorios afines a las Escuelas de la Facultad de Ingeniería.

Desarrollar programas de formación profesional, técnicos de laboratorio y operarios calificados; realizar inspecciones, evaluaciones, expertajes y prestar servicios de asesoría técnica y consultoría en áreas de la ingeniería; actualizar, procesar y divulgar información técnica y documental en las materias con la ingeniería.

1.10.8. Organigrama general

A continuación se presenta la estructura del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

Figura 1. Organigrama general



Fuente: Centro de Investigaciones de Ingeniería, documentación general

1.11. Plan USAC 2022

Se detalla el Plan USAC 2022.

1.11.1. Enfoque y principios de la planificación estratégica en la USAC

La vinculación entre la Universidad y la sociedad constituye el marco general a considerar para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico USAC-2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca. Por tanto, la planificación estratégica es un proceso permanentemente orientado a dicho propósito. Este marco general es la referencia para el desglose analítico de las áreas estratégicas que se presenta en la versión completa.

Adicionalmente, se analizaron los denominados puntos clave así como sus requerimientos e implicaciones.

Para el desglose analítico de las áreas estratégicas, en este marco general, se toman en cuenta:

- Formas de relación entre el Estado guatemalteco y la Universidad.
- Demandas de la sociedad civil a la universidad.
- Rol de la USAC ante la problemática nacional e internacional.

Enfoques:

- Multicultural e intercultural
- Género
- Ambiental

Principios:

- Ética
- Equidad
- Eficiencia
- Eficacia
- Sostenibilidad
- Participación

1.11.2. Ejes y áreas estratégicas

Se establecieron como ejes estratégicos de acción a las funciones básicas de la USAC:

- Investigación
- Docencia
- Extensión

Los cuales responden al marco filosófico y al marco académico de la Universidad, así como a sus políticas generales. Por aparte, se definieron como áreas estratégicas de intervención sobre los ejes a las siguientes:

- Académica
- Liderazgo institucional
- Sistema de gobierno y administración

1.11.3. Programación estratégica

Con los conceptos de áreas y ejes desarrollados a continuación, se desarrolló la elaboración de la básica para el ordenamiento de las líneas estratégicas.

1.11.3.1. Área académica

Integra la investigación, docencia y extensión, constituye el fin primordial de la universidad; comprende la formación universitaria en los niveles de pre-grado, grado y post-grado, así como la generación y transmisión de conocimiento técnico, científico y humanístico, a través de la prestación de servicios para el desarrollo social y económico del país.

1.11.3.1.1. Eje investigación

Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.

1.11.3.1.2. Eje docencia

Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.

1.11.3.1.3. Eje extensión

Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca.

Incluye la vinculación social, la conservación y difusión de la cultura, la conservación del ambiente y la promoción de la salud física y mental, así como el desarrollo de la comunicación social.

1.11.3.2. Área liderazgo institucional

Comprende la posición académico-política, propositiva, vinculante y socialmente comprometida, para contribuir a la solución de la problemática nacional, en concordancia con su misión y su visión, sus leyes y reglamentos. Bajo este marco, se hará dentro de esta área de manera especial, el análisis, evaluación y propuesta de leyes y políticas públicas.

1.11.3.2.1. Eje investigación

Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.

1.11.3.2.2. Eje docencia

Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.

1.11.3.2.3. Eje extensión

Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca. Incluye la vinculación social, la conservación y difusión de la cultura, la conservación del ambiente y la promoción de la salud física y mental.

1.11.3.3. Área sistema de gobierno y administración

Se refiere al sistema de gobierno universitario, sus relaciones internas y externas en el marco jurídico-institucional, así como la estructura organizativa, sistemas y procesos administrativos orientados a la generación y uso eficiente y eficaz de los recursos para promover el desarrollo institucional y social con tendencia sostenible.

1.11.3.3.1. Eje investigación

Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.

1.11.3.3.2. Eje docencia

Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.

1.11.3.3.3. Eje extensión

Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. Reseña histórica de la Sección de Mecánica de Suelos

El Centro de Investigaciones de Ingeniería fue creado por Acuerdo del Consejo Superior Universitario, el 27 de julio de 1963, y la base para constituir el Centro fue la unificación de los Laboratorios de Materiales de Construcción de la Facultad de Ingeniería y de la Dirección General de Obras Públicas, en el año 1959.

2.2. Actividad de la sección

A continuación se presentan las actividades realizadas:

- Servicios y consultoría: realiza expertajes, evaluaciones, inspecciones y presta asesoría en materia de su competencia; así como análisis y ensayos de comprobación o control de calidad de materiales de diversa índole.

- Brinda apoyo técnico-científico a toda entidad, profesional o persona interesada, para ayudar a resolver sus necesidades y contribuir en la mejora de su trabajo.

2.3. Personal de la sección

La Sección de Mecánica de Suelos cuenta con el siguiente personal.

Tabla II. **Personal de la sección**

Cantidad	Cargo
1	Encargado
2	Auxiliares
4	Ayudantes

Fuente: elaboración propia

2.3.1. Organigrama de la Sección de Mecánica de Suelos

Esta es la estructura de la sección.

Figura 2. **Organigrama de la Sección de Mecánica de Suelos**



Fuente: elaboración propia

2.3.2. Descripción general de los puestos

Encargado: es el responsable de todas las actividades que realizan en la sección, así del personal, suministros, instalaciones y otros bienes de la sección.

Auxiliares: son los encargados de velar por el cumplimiento de los ensayos y apoyar en tareas administrativas.

Ayudantes: son los responsables de ejecutar los ensayos.

2.4. Equipo de la sección

A continuación se detallan el equipo.

- Martillos de compactación
- Tamiz
- Balanzas
- Palas
- Cilindro Proctor de compactación
- Cubetas
- Brochas
- Horno capaz
- Tarros metálicos para determinación de humedad
- Espátula
- Extractor de muestra

2.5. Ensayos que realiza la sección actualmente

La sección realiza diversos ensayos del suelo para medir capacidad de resistencia, tipo de suelo y compactación.

2.6. Ensayo Proctor

Se describirá el ensayo de Proctor.

2.6.1. Definición

Es el proceso para llevar a cabo la compactación que aumente el peso volumétrico de un material granular.

En general, es conveniente compactar un suelo para:

- Aumentar la resistencia al corte y por consiguiente, mejorar la estabilidad y la capacidad de carga de cimentaciones y pavimentos.
- Disminuir la compresibilidad y así reducir los asentamientos.
- Disminuir la relación de vacíos y por consiguiente, reducir la permeabilidad.
- Reducir el potencial de expansión, contracción o expansión por congelamiento.

2.6.2. Terminología

- Peso bruto húmedo: peso del material más peso del cilindro.
- Peso neto húmedo: peso bruto húmedo menos peso del cilindro.
- Curva de compactación: gráfica en la cual las ordenadas representan los diferentes valores de las densidades secas expresadas en kg/m^3 y en las abscisas los porcentajes de humedad y el punto máximo es la humedad óptima.
- Humedad óptima: cantidad de agua necesaria para obtener la densidad máxima.

2.6.3. Objetivo

Determinar la cantidad de agua en la cual se obtenga una excelente lubricación que permita la mayor densidad posible.

2.6.4. Normas utilizada

Se siguen los procedimientos estándares prescritos por la Sociedad Americana para el ensayo de materiales y la Asociación Americana de Agencias Oficiales de Carreteras y Transportes.

2.6.5. Costo

Los costos del ensayo son los siguientes:

- Mano de obra
- Energía eléctrica
- Deterioro de equipo

2.6.6. Suministros

El ensayo no necesita ningún tipo de suministro

2.6.7. Especificaciones

Las especificaciones del ensayo están incluidas en la norma utilizada.

2.6.8. Proceso

Debe de tomarse una muestra para contenido de humedad 24 horas antes del ensayo, para que sea posible conocer razonablemente el contenido de humedad inicial. El siguiente procedimiento es para realizar una prueba de compactación tipo A: molde de 4 pulgadas con material que pasa el tamiz número 4.

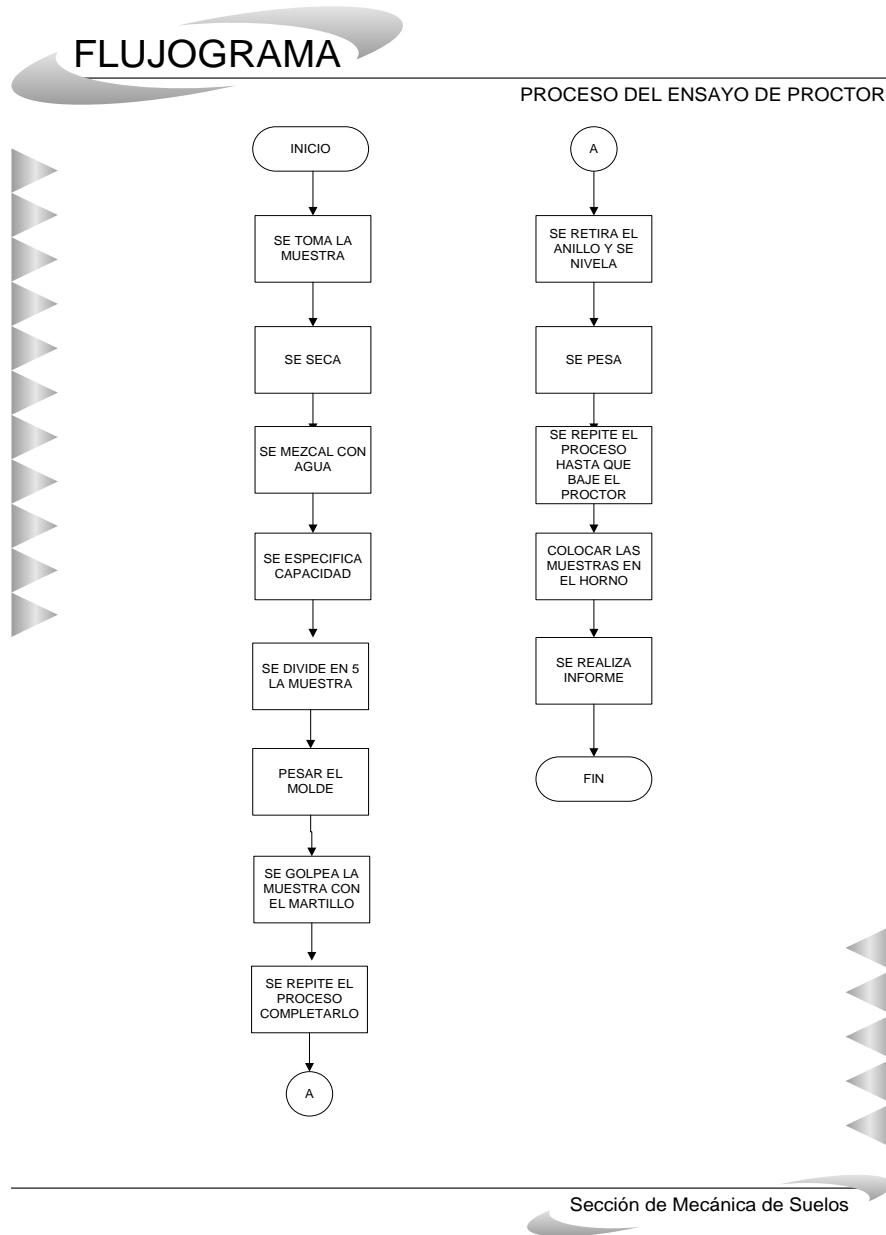
- Se debe secar al aire o en un horno a 60°C, una muestra representativa que contenga aproximadamente 50 libras de material.

- Se toman tres kilogramos (peso nominal) de suelo, pulverizado suficientemente para que pase a través del tamiz número 4.
- Se mezcla la cantidad de agua necesaria para hacer el incremento de humedad, amasando a fondo la muestra para formar una mezcla uniformemente húmeda (deshacer todos los grumos).
- Dividir la mezcla húmeda en cinco porciones iguales aproximadamente.
- Pesar el molde de compactación en la balanza de 20 kg, sin el collarín. Luego de pesado unir el collarín y colocar el molde sobre un apoyo firme.
- Colocar una porción de la mezcla húmeda en el molde, nivelando la superficie con la mano o con el martillo de compactación.
- El martillo de compactación se coloca en el molde y se eleva luego sobre el mango hasta que el pisón alcanza la parte superior de la guía, entonces se suelta, permitiendo que este caiga libremente sobre la muestra, sin someterlo a ningún impulso adicional con la mano (caída libre).
- Se repite el proceso anterior, hasta cubrir sistemáticamente la superficie entera de la muestra, hasta completar las cinco capas de 25 golpes cada una.
- Se retira el anillo y con la regla de 12 pulgadas, se recorta la muestra hasta enrasar los bordes del molde de compactación. Comprobando la nivelación con la regla.

- Se retira todo el exceso de material que haya quedado fuera del molde de modo que esté limpio. Se pesa en la balanza de 20 kg.
- Este peso se le llama Peso bruto húmedo (PBH); se retira todo el suelo contenido en el molde y se toman dos muestras para contenido de humedad (de 10 a 25 grs. cada una) del centro del material extraído del molde. Para los cálculos se usará el valor medio, si resulta un dato muy alejado a lo esperado, habrá que descartar uno de los dos.
- Se añade de 60 cm³ para suelos arenosos a 120 cm³ para limos arenosos y arcillas de agua y se mezcla a fondo la siguiente porción de material. Se procura que el espaciamiento entre los porcentajes de humedad en cada punto, sea aproximadamente del dos al tres por ciento.
- Se repiten los pasos del tres al once en cada punto del ensayo, hasta que el peso de la muestra compactada muestre un decremento en relación con el aumento del contenido de humedad, entonces se dice que el "Proctor" ya bajó y se suspende la prueba.
- Colocar en el horno las muestras para determinar el contenido de humedad y volver al día siguiente para encontrar el promedio real de contenido de humedad de cada ensayo.

2.6.8.1. Flujograma

Figura 3. Diagrama de proceso de ensayo de Proctor



Fuente: elaboración propia

3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN ISO 17025 PARA EL ENSAYO DE PROCTOR DE LA SECCIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS

3.1. Identificación legal del laboratorio

Se muestra la identificación del laboratorio.

3.1.1. Acuerdo Gubernativo

En 1959 se creó el Centro de Investigaciones de Ingeniería, con participación de varias instituciones públicas y privadas, para fomentar y coordinar la investigación científica.

La identidad legal del Centro de Investigaciones de Ingeniería se encuentra descrita en el punto noveno del acta No. 842 del 27 de julio de 1963.

Acta No. 842, punto noveno:

“El Consejo Superior Universitario, considerando: que es función de la Universidad de San Carlos de Guatemala promover la investigación científica, como instrumento indispensable de la docencia y del estudio de los problemas nacionales. Considerando: que la Facultad de Ingeniería y la Dirección General de Obras Públicas trabajando conjuntamente desde 1960, cuentan ya en sus laboratorios unificados, con suficientes elementos materiales y humanos dedicados a la investigación en las diversas especialidades de su jurisdicción.

Considerando: que es conveniente integrar estos elementos con que cuenta ya la Universidad, con los de otras entidades públicas y privadas, para evitar duplicidad de esfuerzos en el campo de la investigación y para coordinar las actividades que en tal sentido se realicen en el país. Considerando: que la cooperación entre la Universidad y otras entidades que se ocupan de la resolución de problemas de Ingeniería a través de la investigación, puede considerarse mediante la creación de un organismo adecuado,

Por tanto acuerda:

1º Se establece el Centro de Investigaciones de Ingeniería, como un organismo destinado a coordinar las actividades que la Universidad y otras entidades realicen en el campo de la investigación científica propia de la Ingeniería.

2º Constituyen el CII los laboratorios y demás instalaciones destinadas a la investigación en la Facultad de Ingeniería, en los siguientes campos de su jurisdicción: a) Materiales, b) Estructuras, c) Suelos, d) Pavimentos y Materiales Bituminosos, e) Hidráulica, f) Ingeniería Sanitaria, g) Electricidad. Se incorporaran asimismo al CII los laboratorios y otras instalaciones de investigación científica que la Facultad de Ingeniería establezca en lo sucesivo.

3º Colaborarán en las actividades del CII todas las entidades públicas o privadas que así lo deseen, mediante convenios específicos que determinarán la índole de su participación.

4º Un Comité Consultivo, formado por un representante de la Facultad de Ingeniería y un representante de cada una de las entidades participantes, asesorarán la Facultad de Ingeniería en el desenvolvimiento de la investigación científica que ha de realizar el CII. 5º Un Comité Ejecutivo, integrado por los jefes de sección del CII, tendrá a su cargo el desarrollo de sus actividades. El Decano de la Facultad de Ingeniería designará el coordinador de dicho comité.

3.1.2. Número de identificación tributario (NIT)

El N.I.T. a utilizar será el siguiente:

- Nombre USAC/CII
- N.I.T.: 255117-9

3.2. Mecanismos de confidencialidad

Se utilizarán los siguientes mecanismos de confidencialidad.

3.2.1. Política de confidencialidad

Nos comprometemos a no revelar sus datos y a recoger y utilizar información exclusivamente de acuerdo con nuestra política de protección de datos. No facilitaremos sus datos a terceros salvo que así lo exija la ley.

Adoptaremos las medidas oportunas para proteger su intimidad. Cuando nos facilite datos de carácter sensible, adoptaremos las medidas que resulten razonables para protegerlos.

También adoptaremos las medidas de seguridad que resulten razonables para proteger sus datos personales almacenados en nuestros sistemas.

Su derecho a la intimidad es muy importante para nosotros. Somos conscientes que cuando opta por facilitarnos sus datos, usted confía en que actuemos de forma responsable.

Creemos que esta información sólo debe utilizarse para ayudarnos a ofrecerle un mejor servicio. Esta es la razón por la que adoptamos una política de confidencialidad que protege sus datos personales.

La Sección de Mecánica de Suelos se compromete a respetar su confidencialidad y reconoce la necesidad que usted tiene de proteger los datos que nos proporciona.

3.2.2. Contrato de confidencialidad

Para mantener registro de los procedimientos se celebrara un contrato entre ambas partes, laboratorio y clientes, con el fin de dejar constancia del compromiso de confidencialidad que se mantendrá en la realización del ensayo de Proctor, específicamente con los datos proporcionados.

3.3. Comité de calidad

El laboratorio de Mecánica de Suelos conformará juntamente con la dirección el comité de calidad que será el encargado de velar por la planificación, implementación, ejecución y seguimiento del sistema de gestión de calidad. Este comité será dirigido por el encargado del área.

3.3.1. Política de calidad

La política de la calidad establece un compromiso con la calidad. Cuáles son los objetivos de la calidad, cómo se relacionan los objetivos con las expectativas del cliente.

El compromiso con la calidad debería describir la visión de la organización de lo que significa calidad para el laboratorio empresa y sus clientes. Tener en cuenta que la política de calidad debe estar por escrito.

Además se deben identificar las metas de la calidad en general para el laboratorio. Estas metas deberán ser claras y se dirijan a lo que es importante para la organización y el cliente.

Todos el personal del laboratorio deben entender la política de calidad, cómo les afecta y su función en el sistema de gestión de la calidad.

Finalmente, la política de calidad debe revisarse periódicamente, para determinar si las metas y objetivos siguen siendo los más apropiados para la organización.

“Somos un laboratorio encargado de realizar ensayos de primera calidad, comprometidos con una mejora continua y asegurando la satisfacción de nuestros clientes.”

3.3.2. Objetivos de calidad

- Asegurar la satisfacción de nuestros clientes
- Realizar operaciones de una manera eficiente
- Hacer un proceso de mejora continua
- Mantener la certificación de la norma ISO 17025

3.3.3. Director de calidad

La persona encargada de dirigir el sistema de calidad será el encargado de Sección de Mecánica de Suelos, quien velará por el cumplimiento de la norma y asumirá automáticamente el cargo de director de calidad al ser nombrado encargado de la sección.

3.3.4. Personal suplente

En caso de que el encargado de la sección no pueda laborar y por consiguiente no pueda desempeñarse con director de calidad, el director de gestión de calidad asumirá temporalmente el cargo mientras retorna a sus labores el encargado de la sección o se hace el nombramiento de un nuevo encargado.

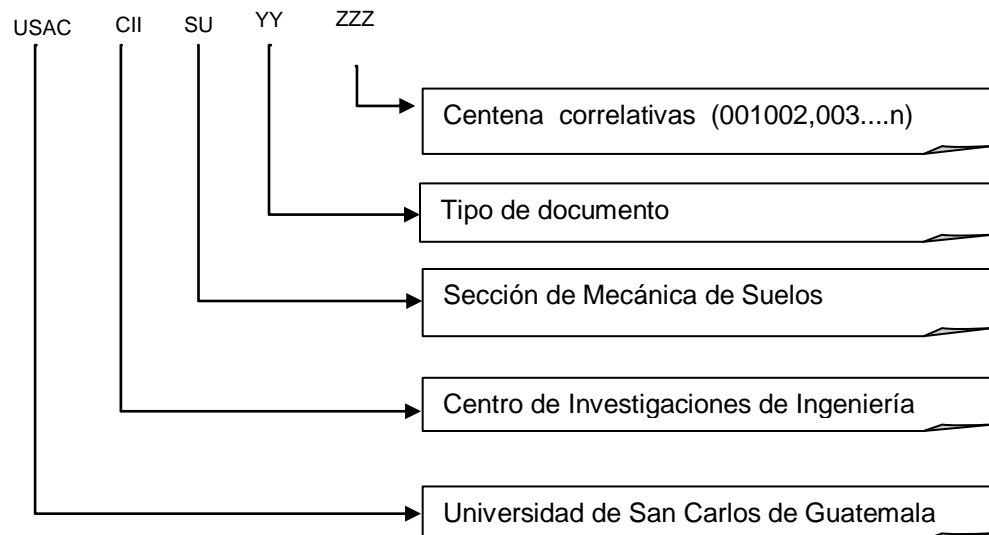
3.4. Control de documentos

Para llevar el control de documento se utilizaran la siguiente metodología.

3.4.1. Sistema de codificación de documentos

Para identificar los documentos necesarios para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, se utilizará la siguiente codificación.

Figura 4. Sistema de Codificación



Fuente: elaboración propia

La codificación para los documentos será la siguiente

Tabla III. **Codificación**

Nomenclatura	Tipo de documento
MA	Manual
PR	Procedimiento
IN	Instrucción
RG	Registro
PL	Plan
MT	Método de trabajo
FO	Formato

Fuente: elaboración propia

3.4.2. Ubicación de documentos

Todos los documentos serán resguardados en un lugar seguro se desarrollará una lista maestra de todos los documentos del sistema de gestión donde se detallará la ubicación física de los archivos para llevar un control de los mismos.

3.4.3. Documentos válidos

Los documentos pertenecientes al sistema de gestión serán revisados periódicamente para su aprobación.

3.4.3.1. Proceso de aprobación, cambios y emisión de documentos.

Los documentos serán revisados anualmente para identificar las modificaciones que sean necesarias y que sean aprobados para el uso del personal.

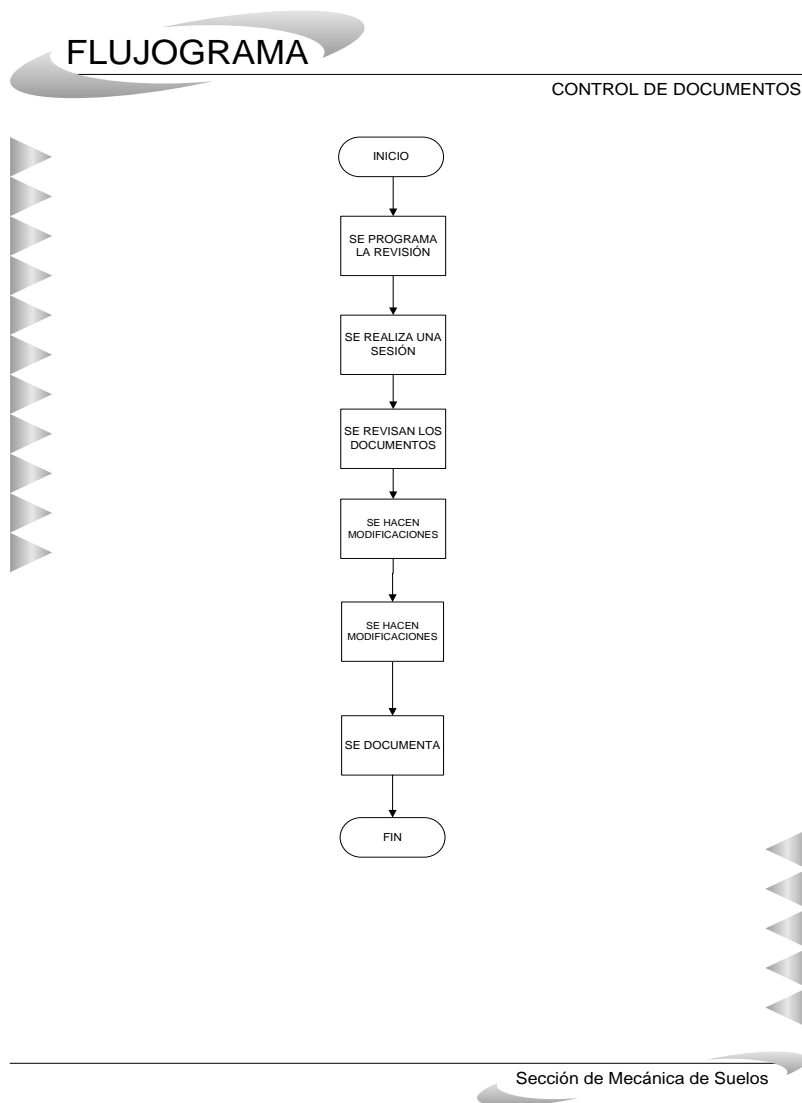
Los documentos producto de la implementación del sistema de gestión serán revisados y aprobados periódicamente.

Los documentos serán analizados para verificar que cumplan con el objetivos por el cual fueran elaborados o si necesitan alguna modificación para cumplir con nuevos requisitos. Para ello se seguirá el procedimiento de control de documentos USAC-CII-SU-PR-201 (apéndice 1).

3.4.3.1.1. Flujograma

Se realizó el flujograma siguiente.

Figura 5. Diagrama de proceso de control de documentos



Fuente: elaboración propia

3.4.3.2. Lista maestra de documentos.

Se realizará un listado maestro de los documentos del sistema de gestión donde están identificados por la nomenclatura fijada, se detallará el estado actual del documento y su ubicación física.

Este listado servirá para mantener actualizado el control de documentos y utilizar material autorizado.

3.4.4. Documentos no válidos u obsoletos

Para evitar el uso de documentos inválidos se implementará el procedimiento de control de documentos para mantenerse actualizado.

3.4.4.1. Definición

Son documentos que no pertenecen al sistema de gestión o documentos que fueron modificados y que no están aprobados para su uso por el personal del laboratorio.

3.4.4.2. Identificación

Los documentos descartados del sistema de gestión serán identificados mediante una línea transversal con la leyenda inválido en cada una de las hojas del documento (apéndice 2).

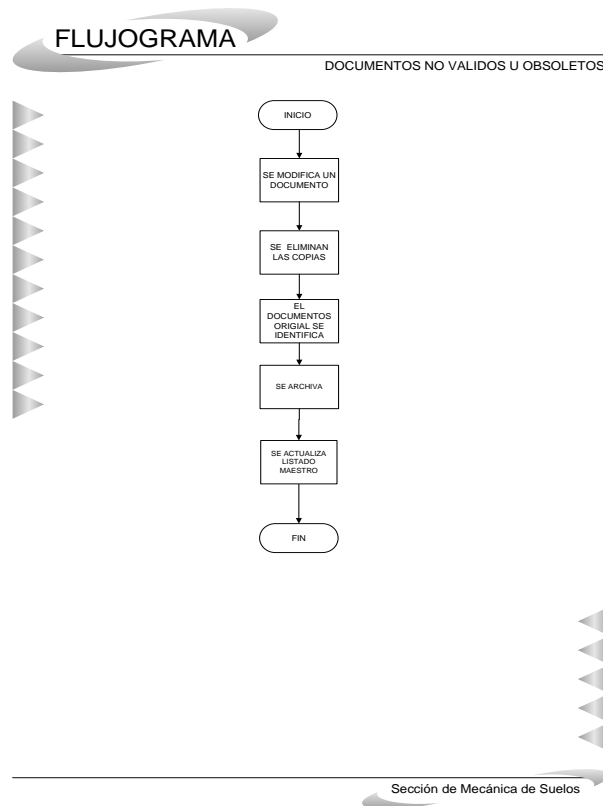
3.4.4.3. Proceso de revisión de documentos no válidos u obsoletos

Los documentos serán revisados para determinar si el documento es inválido y discontinuar su uso. Se utilizará el procedimiento de documentos no válidos u obsoletos USAC-CII-SU-PR-202 (apéndice 3).

3.4.4.3.1. Flujograma

Se realizó el flujograma.

Figura 6. Diagrama de proceso documento no válido



Fuente: elaboración propia

3.4.5. Calendario de revisiones

El ciclo de las revisiones de los documentos se llevará en un período de un año, el comité de calidad será el encargado de la planificación de la revisión de la documentación y hacer del conocimiento las medidas tomadas, como los documentos que ya no serán utilizados.

3.4.6. Personal responsable

El comité de calidad será el encargado de la revisión de los documentos que se utilizan en el sistema de gestión, así como de la actualización de la lista maestra de documentos.

3.5. Revisión de las solicitudes de las ofertas y contratos

A continuación se detalla el procedimiento.

3.5.1. Descripción

La Sección de Mecánica de Suelos debe mantener un procedimiento para realizar revisiones de las solicitudes, las ofertas y los contratos que aseguren:

Que estén bien definidos los requisitos y métodos y que sean documentados.

El laboratorio tiene la capacidad para realizar el ensayo de acuerdo a las especificaciones.

El procedimiento a elaborar debe asegurar un correcto registro de las revisiones realizadas a las ofertas, además de determinarán responsabilidades para la realización de la revisión. Los registros de las revisiones, incluyendo todo cambio significativo, deben ser documentados.

Cuando se celebre un contrato, es importante que en el momento de algún cambio en el mismo, se le notifique al cliente sobre el cambio, lo cual deberá realizarse vía escrita.

3.5.2. Formato

Se realizarán formatos de revisión de solicitudes de las ofertas y contratos que sirva de apoyo en el procedimiento.

Para llevar un correcto control, se utilizará el formato de solicitud de ensayo USAC-CII-SU-FO-301 (apéndice 4).

3.5.3. Personal responsable

El comité de calidad de la sección de Mecánica de Suelos nombrará a la persona de realizar las revisiones, modificaciones y notificaciones de las ofertas y contratos.

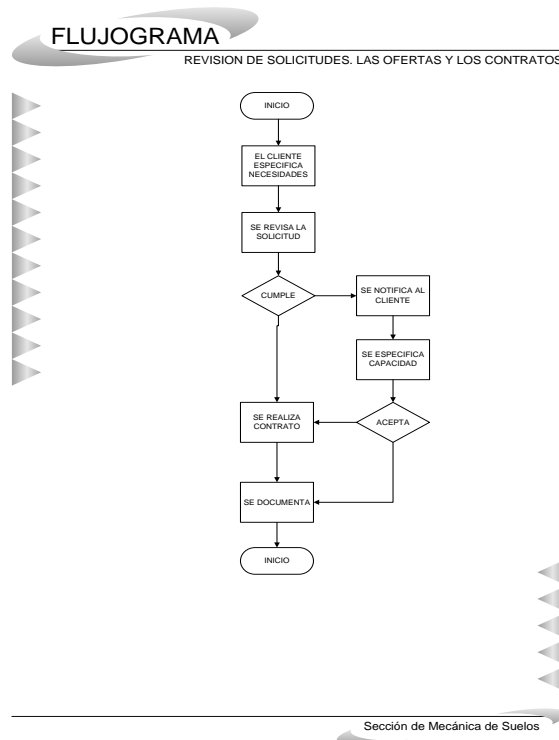
3.5.4. Procedimiento para la revisión de las solicitudes de las ofertas y contratos

El laboratorio mantiene una guía para la revisión de las solicitudes de las ofertas y contratos para evitar inconformidades y malestar de los clientes. Se utilizará el procedimiento de revisión de solicitudes, ofertas y contratos USAC-CII-SU-PR-203 (apéndice 5).

3.5.4.1. Flujograma

Se realizó el flujograma.

Figura 7. Diagrama de proceso revisión de las solicitudes, las ofertas y los contratos



Fuente: elaboración propia

3.5.5. Informe de desviaciones en el ensayo

Se entregará un informe de las desviaciones que se presentan entre la solicitud del cliente y la capacidad del laboratorio, así mismo se solicitará la aceptación del cliente para continuar con el proceso y realizar el contrato.

3.6. Subcontratación de ensayos y calibraciones

A continuación se detalla el proceso de subcontratación.

3.6.1. Situación actual

La sección de Mecánica de Suelos no está realizando subcontrataciones para la realización del ensayo de Proctor.

3.6.2. Propuesta de modelo de subcontratación de ensayos

Se propone el siguiente modelo para el proceso de subcontratación.

3.6.2.1. Factores para realizar subcontratación

Los factores que deben determinar si se realiza una subcontratación deben ser analizados por el comité de calidad, se cumplirá el procedimiento de subcontrataciones de ensayo USAC-CII-SU-PR-204 (apéndice 6).

Se tomará en cuenta los siguientes factores:

- Personal no capacitado: esta situación se presenta cuando el personal del laboratorio no conoce el proceso o no tiene los suficientes conocimientos técnicos para realizar el ensayo solicitado.
- Equipo no disponible o en malas condiciones: este punto aplica cuando el laboratorio no cuente con el equipo necesario para realizar el ensayo, o cuando el equipo no se encuentra en condiciones adecuadas que garanticen la confiabilidad, trazabilidad y exactitud de los resultados.
- Capacidad instalada insuficiente: cuando el laboratorio tenga una carga excesiva de trabajo, que le impida realizar y entregar los resultados del ensayo en los plazos requeridos por el cliente.
- Solicitud del cliente: si el cliente solicita al laboratorio asesoría para realizar el ensayo a través de un laboratorio externo. En esta categoría se incluyen los ensayos en los que el cliente solicite al laboratorio fungir como representante ante un laboratorio externo.
- Aspectos comerciales: si la subcontratación de un ensayo no encaja dentro de ninguna de las razones anteriormente expuestas, el personal responsable deberá decidir si procede o no, indicando las razones que determinarán su resolución.

3.6.2.2. Proceso para la subcontratación de laboratorios

Se lleva un control de la carga de trabajo que tiene en ese momento el laboratorio, tomando en cuenta la fechas de entrega y la cantidad de personal y se planifica la realización del ensayo y se verifica si se puede cumplir con las especificaciones dadas por el cliente. En este paso se decide si se realiza la subcontratación.

Los posibles laboratorios serán analizados los siguientes factores:

- Costo
- Estándares de calidad que maneje
- Tiempo de entrega

Informar al cliente (en los casos que aplique) la necesidad de realizar el ensayo a través de una subcontratación. Se debe obtener la aprobación del cliente previo a proceder con la realización del ensayo. Se realizará el ensayo y posteriormente se entregarán resultados.

3.6.2.3. Registro de laboratorios subcontratados

Los laboratorios deben de ser filtrados para estar en la lista del laboratorio aptos para realizar ensayos en una subcontratación.

Se debe de cumplir los siguientes requisitos por parte de los laboratorios:

- Instalaciones y condiciones ambientales adecuadas (fuentes de energía, iluminación, humedad, temperatura, etc.).

- Métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos y calibraciones (muestreo, manejo, transporte, almacenamiento y preparación de los objetos a ensayar o calibrar, etc.).
- Garantizar la competencia de las personas que operan los equipos específicos, realizan los ensayos y calibraciones.
- Que el laboratorio subcontratado, trabaje de acuerdo al sistema de gestión de la calidad del laboratorio.
- Trazabilidad de las mediciones.
- El equipo y su *software* (en los casos que aplique) utilizado para los ensayos, las calibraciones y el muestreo deben permitir lograr la exactitud requerida.

Se realizará una lista maestra de los laboratorios aptos para realizar subcontrataciones y esta lista se mantendrá actualizada, según el formato de lista de subcontratación USAC-CII-SU-FO-302 (apéndice 7).

3.6.2.4. Notificación de subcontratación cliente

Se le enviará al cliente una notificación que se realizará una subcontratación para la realización del ensayo. La notificación deberá ser respondida por el cliente donde autorice el proceso de subcontratación, en caso contrario no se procede con el proceso. La notificación será conforme el formato de notificación de subcontratación USAC-CII-SU-FO-303 (apéndice 8).

3.6.2.5. Personal responsable

El comité de calidad designará al personal responsable de analizar la capacidad del laboratorio, seleccionar al laboratorio y de la notificación al cliente.

3.7. Compra de servicios y suministros

Los servicios y suministros no deben afectar los estándares del ensayo por lo que deben cumplir los requerimiento establecidos siguiendo el procedimiento de compras y suministros.

3.7.1. Política de compras

La creación de una política tiene la finalidad de orientar a las personas de cómo actuar frente a una situación. La política de compras será revisada analizada para posibles cambios.

Velando por la calidad de los ensayos se tienen controles estrictos en la selección de los proveedores y de sus productos que permitan cumplir con los estándares de calidad.

3.7.2. Evaluación de proveedores

La calidad y veracidad de los resultados obtenidos en los ensayos y calibraciones, comienza desde la correcta elección de las personas o instituciones que proveen los suministros y servicios utilizados en los laboratorios, por lo cual a continuación se hará mención de algunos criterios que son de vital importancia al momento de realizar la elección de proveedores.

- Calidad de los suministros: este aspecto se refiere a que los suministros utilizados en los ensayos y calibraciones deben cumplir con los estándares de calidad requeridos por la norma ISO 17025.
- Soporte técnico: se refiere entre otras cosas al conocimiento que los técnicos deben poseer sobre la norma ISO 17025, ensayo y equipo utilizado para garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos a través de los ensayos y calibraciones.
- Tiempos de entrega de suministros: se debe evaluar que el proveedor a seleccionar pueda cumplir con los tiempos de entrega de suministros que sean acordados, esto para evitar retrasos en la realización de los trabajos por falta de suministros.

- Relación costo/beneficio: es necesario seleccionar aquellos proveedores que proporcionen la mejor relación entre los costos y beneficios de los servicios y/o suministros que ofrecen, es decir, no seleccionar aquellos proveedores cuyos costos sean demasiado elevados en relación con los beneficios ofrecidos, ni seleccionar a los proveedores que ofrezcan los costos más bajos, pero que no garanticen la calidad, tiempo de entrega, soporte técnico, etc.

3.7.3. Proceso de compra

El proceso de compra de servicios y suministros para el CII, se encuentra sujeto a la ley de Contrataciones del Estado, ya que es una entidad estatal con personalidad jurídica, descentralizada y autónoma.

A continuación se detallará el proceso a seguir para realizar compra de servicios y suministros:

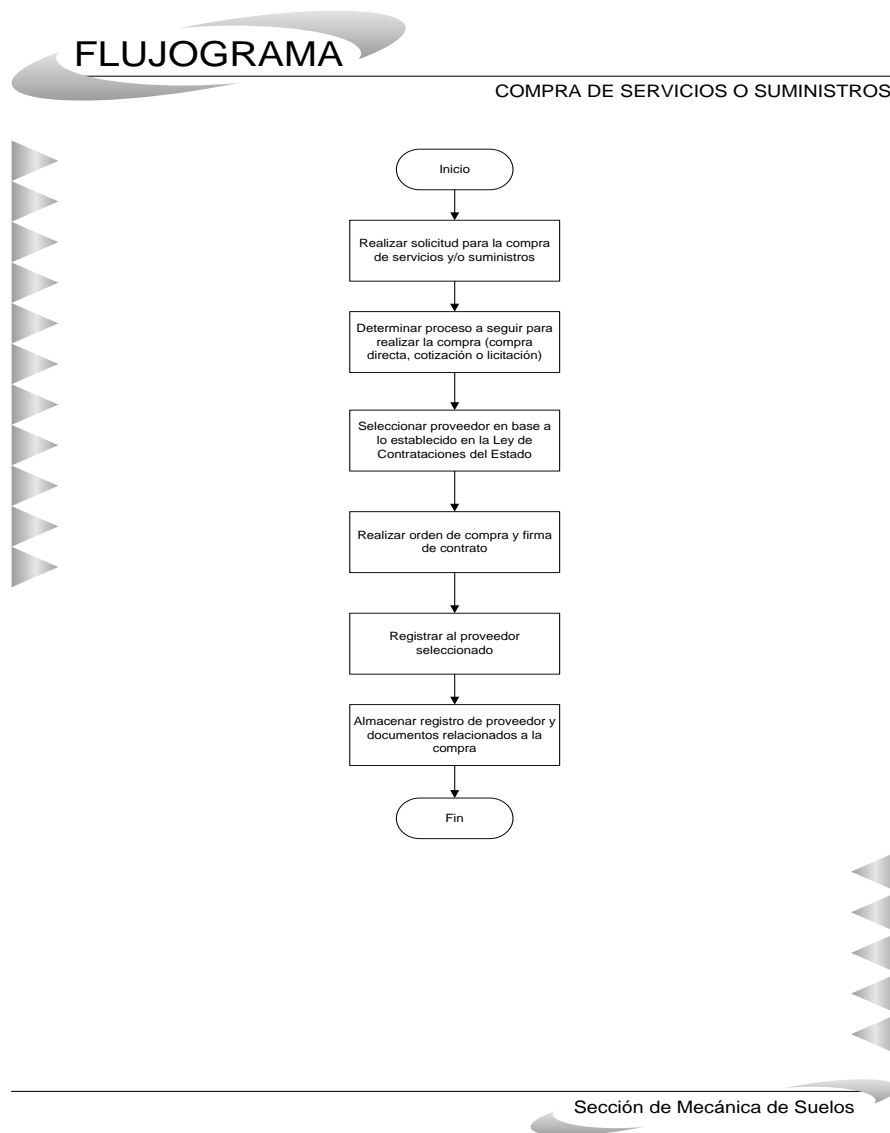
- El proceso inicia con la necesidad de realizar una compra o contratación de servicios y/o suministros.
- Evaluar si la compra se debe realizar a través de licitación, cotización o compra directa, dependiendo del monto de la misma.
 - Compra directa (hasta un monto de Q. 30,000.00)
 - Cotización (monto mayor a Q. 30,000.00 y menor a Q. 900,000.00)
 - Licitación (montos a partir de Q. 900,000.00)

- Seleccionar proveedor con base a lo establecido por la Ley de Contrataciones del Estado (dependiendo si se realizará a través de licitación, cotización o compra directa).
- Registrar al proveedor seleccionado.
- Almacenar registro de proveedor y documentos relacionados (orden de compra, contratos, etc.).

3.7.3.1. Flujograma

Se realizó el flujograma.

Figura 8. Diagrama de proceso compra de servicios o suministros



Fuente: elaboración propia

3.8. Servicio al cliente

El procedimiento para vigilar el servicio al cliente se detalla a continuación.

3.8.1. Encuesta de satisfacción del cliente

El laboratorio realiza una encuesta para medir los resultados y la satisfacción del cliente, ésta es una herramienta que permita al laboratorio desarrollar un mejor servicio y lograr un proceso de mejora continua.

Se calificará los siguientes aspectos:

- Tiempo de servicio
- Amabilidad del personal
- Relación calidad/costo
- Comunicación con el laboratorio
- Asesoría y/o orientación
- Instalaciones del laboratorio
- Presentación de los informe del laboratorio

Cada uno de los puntos anteriores los calificará el cliente en una escala de 0 a 5 donde 0 es muy malo y 5 excelente. Esta encuesta se le entrega al cliente junto con su informe del ensayo. El formato de la encuesta se encuentra en el apéndice 9.

3.8.2. Política de quejas

La sección de Mecánica de Suelos tiene una actitud positiva ante la quejas, todo el personal está enfocado en servir a nuestros clientes.

Se han adoptado procedimientos que facilitan la resolución eficaz de las quejas garantizando la satisfacción total del cliente. Es una organización que escucha a sus clientes y agradece las quejas, pues representa una oportunidad de mejorar nuestros servicios.

3.8.3. Proceso de registro y solución de quejas

El laboratorio debe trabajar para mantener la confianza de nuestros clientes, tratando de una forma eficaz las quejas, se cumplirá con el procedimiento de quejas USAC-CII-SU-PR-205 (apéndice 10). Esto significa que todo el personal del laboratorio debe adoptar una actitud positiva hacia la crítica.

3.8.3.1. Registro de quejas

En el momento en que un cliente presente una queja, ésta deberá quedar registrada en el formato de quejas USAC-CII-SU-FO-304 (apéndice 11).

3.8.3.2. Proceso de seguimiento de quejas

Después de quedar registrada la queja, se analizará la misma para determinar el tipo de falta.

- No conformidad: si es una falta a la norma se activa el procedimiento de acciones correctivas USAC-CII-SU-PR-204 (apéndice 12).
- Administrativa: referente al servicio o asuntos ajenos al ensayo.

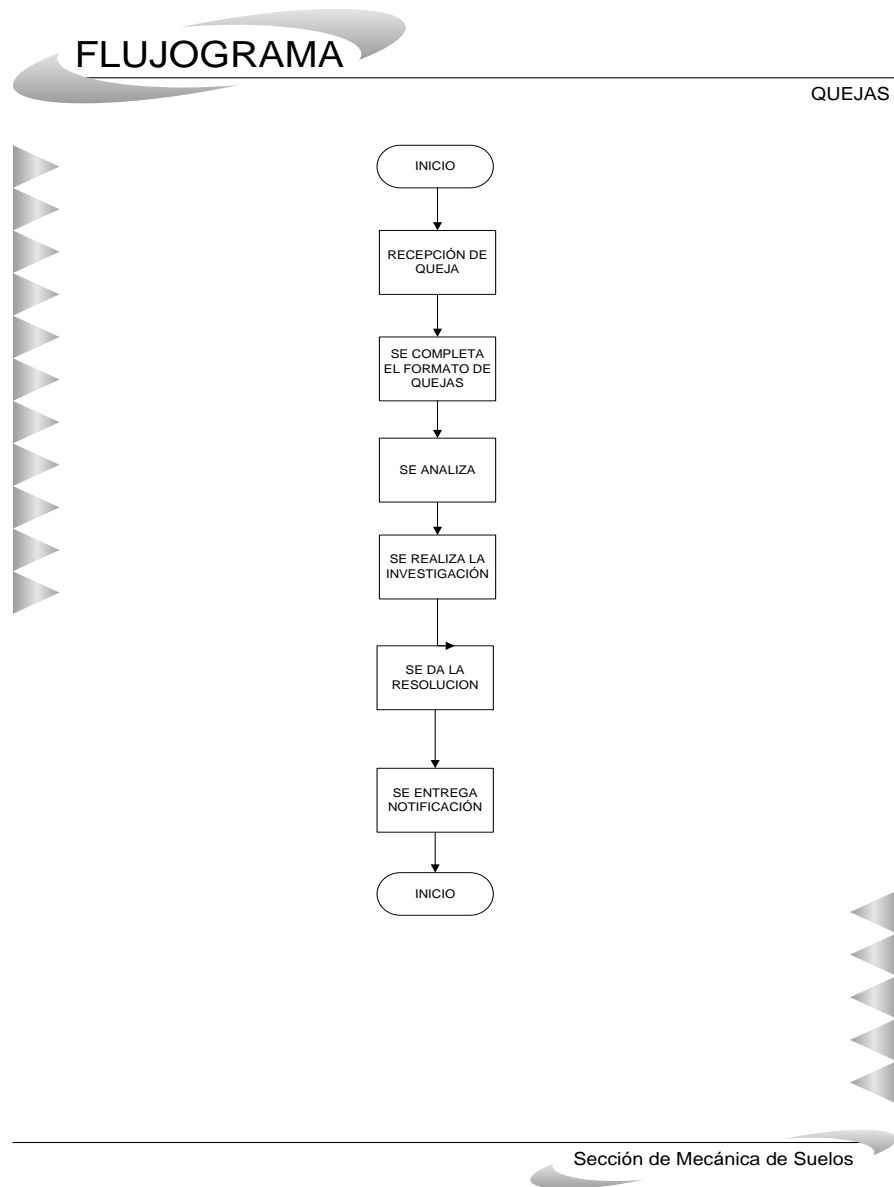
3.8.3.3. Documentación de resolución de quejas

Cualquiera que sea la causa de la queja se entregará un informe al cliente de la resolución de la queja en el formato de informe de quejas USAC-CII-SU-FO-305 (apéndice 11).

3.8.3.4. Flujograma

Se realizó el flujograma siguiente.

Figura 9. Diagrama de proceso de quejas



Fuente: elaboración propia

3.8.4. Personal responsable

El comité de calidad nombrará a la persona encargada de llevar a cabo el proceso de quejas, desde que el cliente notifica su queja hasta que se le envía la resolución de la queja.

3.9. Control de trabajo del ensayo no conforme

Se desarrolla el procedimiento y la política de ensayos no conformes.

3.9.1. Política de ensayos no conforme

La creación de una política tiene la finalidad de orientar a las personas de cómo actuar frente a una situación. La política de ensayos no conformes será revisada anualmente en la revisión por la dirección y se determinará si debe de actualizarse, adecuándose a los cambios que el entorno presente. La política debe mostrar la postura del laboratorio frente a un ensayo no conforme.

Velando por la calidad de los ensayos mantendremos controles para detectar aspectos que falten a la calidad o que este fueran de los parámetros especificados o esperados y se dará seguimiento para determinar causas y responsabilidades, así como un plan de mejora, para evitar que vuelva a suceder y mantener altos estándares de calidad.

3.9.2. Definición de trabajos no conformes

Está relacionado con fallos o ausencia en el cumplimiento de la norma. Esto puede darse por personal, equipo, instalaciones, suministro o cualquier otro aspecto que tenga incidencia en la calidad del ensayo.

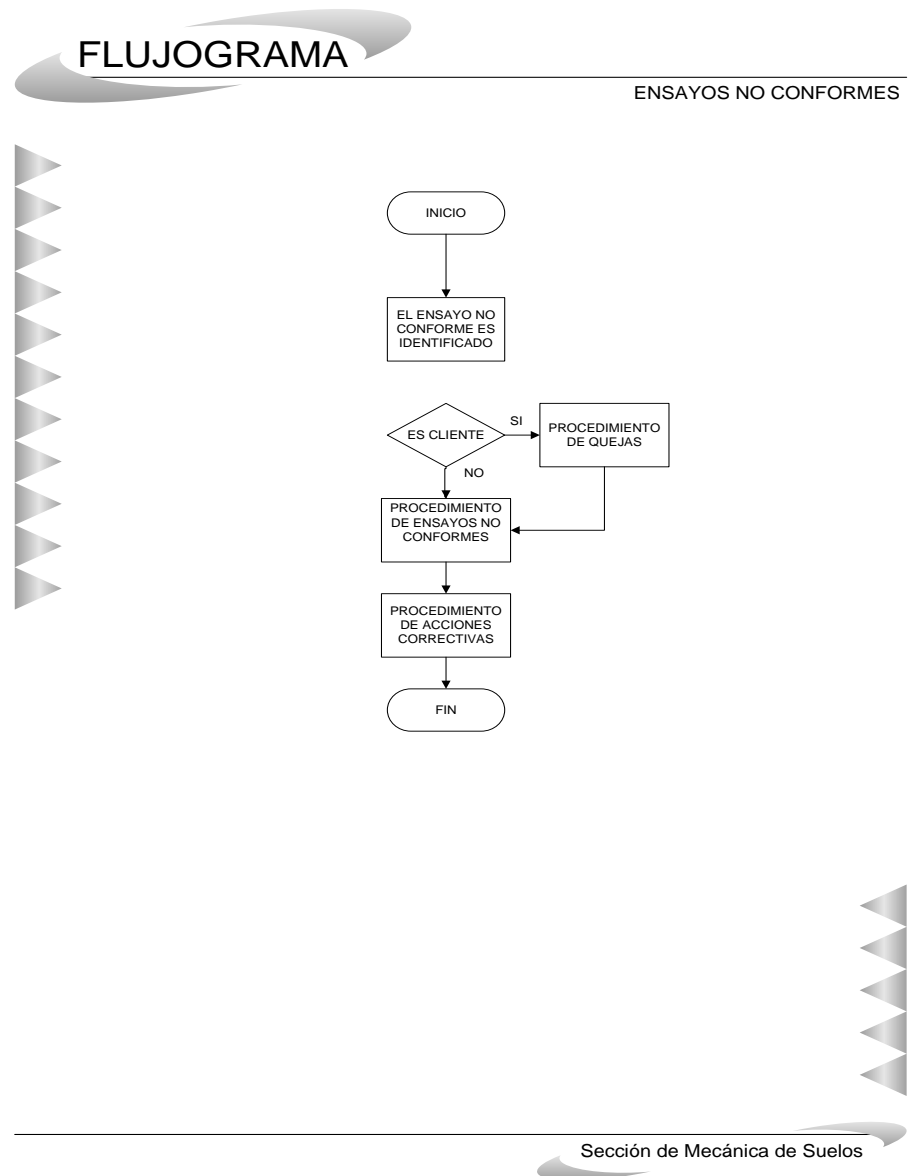
3.9.3. Proceso de ensayos no conforme

Los ensayos no conformes puede ser detectados por varias personas, el procedimiento de ensayos no conformes (USAC-CII-SU-PR-207) determina cómo actuar frente a cada situación que se pueda presentar, el procedimiento de acciones correctivas determina la solución del problemas y también investiga las causas que originó el ensayo no conforme, esto con el fin de evitar futuras incidencias se llenará el formato de ensayo no conforme USAC-CII-SU-FO-306.

3.9.3.1. Flujograma

Se realizó el flujograma siguiente.

Figura 10. Proceso de ensayo no conforme



Fuente: elaboración propia

3.9.4. Personal responsable

Los ensayos no conformes deben ser solucionados, pero debe buscarse las causas que originan los mismo, es por eso importante que se deduzcan responsabilidades por los ensayos no conformes. El procedimiento de acciones correctivas investiga las fuentes y deduce responsabilidades.

3.10. Acciones correctivas

Las acciones correctivas son las medidas de ejecución que se tomarán cuando suceda algún ensayo no conforme, incumplimiento a la norma, o cualquier aspecto que afecte la calidad del ensayo. Estas medidas serán eficientes debido a que resolverán los problemas de calidad y serán las herramientas a utilizar para lograr la satisfacción del cliente cuando suceda alguna falla. Las acciones correctivas también se encargarán de investigar las causas del problema.

3.10.1. Política de acciones correctivas

El laboratorio mantendrá un sistema de acciones correctivas eficientes que permita la corrección de fallas de una manera inmediata e investigando las causas que originaron el problema, para continuar con un proceso de mejora continua.

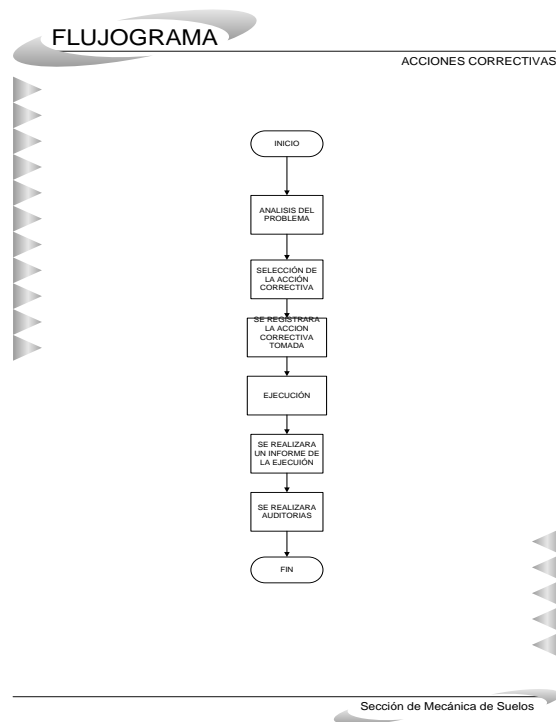
3.10.2. Proceso de acciones correctivas

Se realizará un análisis de los factores que influyen en la calidad del ensayo para determinar el origen de la no conformidad. Luego se establecerá las acciones correctivas para solucionar el problema. Se dará un seguimiento y se entregará un informe de los resultados obtenido por la ejecución de las acciones correctivas tomadas. Se cumplirá con el procedimiento de acciones correctivas USAC-CII-SU-PR-205 (apéndice 12).

3.10.2.1. Flujograma

Se realizó el flujograma siguiente.

Figura 11. Proceso de acciones correctivas



Fuente: elaboración propia

3.11. Acciones preventivas

La mejora continua es tema importante al momento de prestar un servicio, esto no dará la certeza que nuestras actividades, procedimiento y resultados serán de mejor calidad. La calidad del ensayo podrá mantenerse a través del tiempo, mediante la ejecución de revisiones de posibles fallos en el sistema y la ejecución de acciones preventivas, para evitar problemas futuros de calidad. Se cumplirá con el procedimiento de acciones preventivas USAC-CII-SU-PR-206 (apéndice 13).

Las oportunidades de mejoras pueden ser identificadas por todo el personal del laboratorio durante la ejecución de las operaciones diarias.

El comité de calidad designará la persona encargada de vigilar por el seguimiento que se le da a las oportunidades de mejora que se detectarán para disminuir la probabilidad de ocurrencias de no conformidades.

Se llevará un registro de las acciones preventivas realizadas en el formato de acciones preventivas USAC-CII-SU-FO-306 (apéndice 14).

El seguimiento que se le dé a las acciones preventivas realizadas es clave para llevar a cabo la mejora continua, porque esto cierra el círculo para la mejora continua que se debe establecer en el ensayo.

Para vigilar el seguimiento de las acciones preventivas se llenará el formato de informe de acciones preventivas USAC-CII-SU-FO-307 (apéndice 15).

3.12. Control de registros

El control de los registros de las actividades realizadas en el ensayo es muy importante para el sistema de calidad. La elaboración del procedimiento para el control de registros USAC-CII-SU-PR-207 (apéndice 16) asegura la identificación, recolección, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros.

Los registros deben ser legibles y almacenarse de una forma confidencial y el lugar destinado para su almacenamiento debe de ofrecer un ambiente que evite el deterioro de los mismos. El laboratorio mantendrá una copia de los registros, con el fin de mantener en buen estado los registros originales.

3.12.1. Recopilación de información

Se recopilará toda la información necesaria del registro para llevar el proceso para el control de registros, para la identificación, recopilación, acceso, codificación, almacenamiento, tiempo de retención y disposición de los registros. Dentro de la información necesario está:

- Sección a la que pertenece el registro
- Tipo de documento
- Responsable
- Personal autorizado para acceder al registro
- Fecha de emisión

Se llenará el formato de para el control de registros USAC-CII-SU-FO-308 (apéndice 17).

Se establecerá un control del acceso a los registros a través del formato de control de acceso de registros USAC-CII-SU-FO-309 (apéndice 18).

3.12.2. Almacenamiento y protección de registros

Todos los registros generados como resultados de la implementación de los requisitos de la norma ISO 17025:1999 en el ensayo de Proctor se resguardará en un lugar que permita su fácil acceso y protección de los mismos.

Se realizará un croquis de la sección donde se ubicará el espacio físico donde permanecerán los registros, el sector seleccionado deberá ser evaluado como el lugar adecuado y deberá cumplir los siguientes requisitos:

- No estar expuestos a humedad
- No ser un área propicia para incendios

3.13. Auditorías internas

Se desarrollará el tema de auditorías internas.

3.13.1. Definición

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias del correcto funcionamiento de una operación.

3.13.2. Proceso de auditorías internas

En la elaboración de un procedimiento de auditoría internas se determinará los principios, criterios y prácticas de las auditorías internas que proporcionará las disposiciones para la planificación y ejecución de las mismas. Las auditorías se realizarán periódicamente y de acuerdo con una programación y procedimientos predeterminados. La programación de las auditorías internas se realizará en el formato de programación de auditorías internas USAC-CII-SU-FO-312 (apéndice 22).

Es responsabilidad del comité de calidad la planificación y organización las auditorías; así como la selección de personal entrenado, calificado e independiente del área a auditar, se realizará el plan de auditoría USAC-CII-SU-FO-313 (apéndice 23).

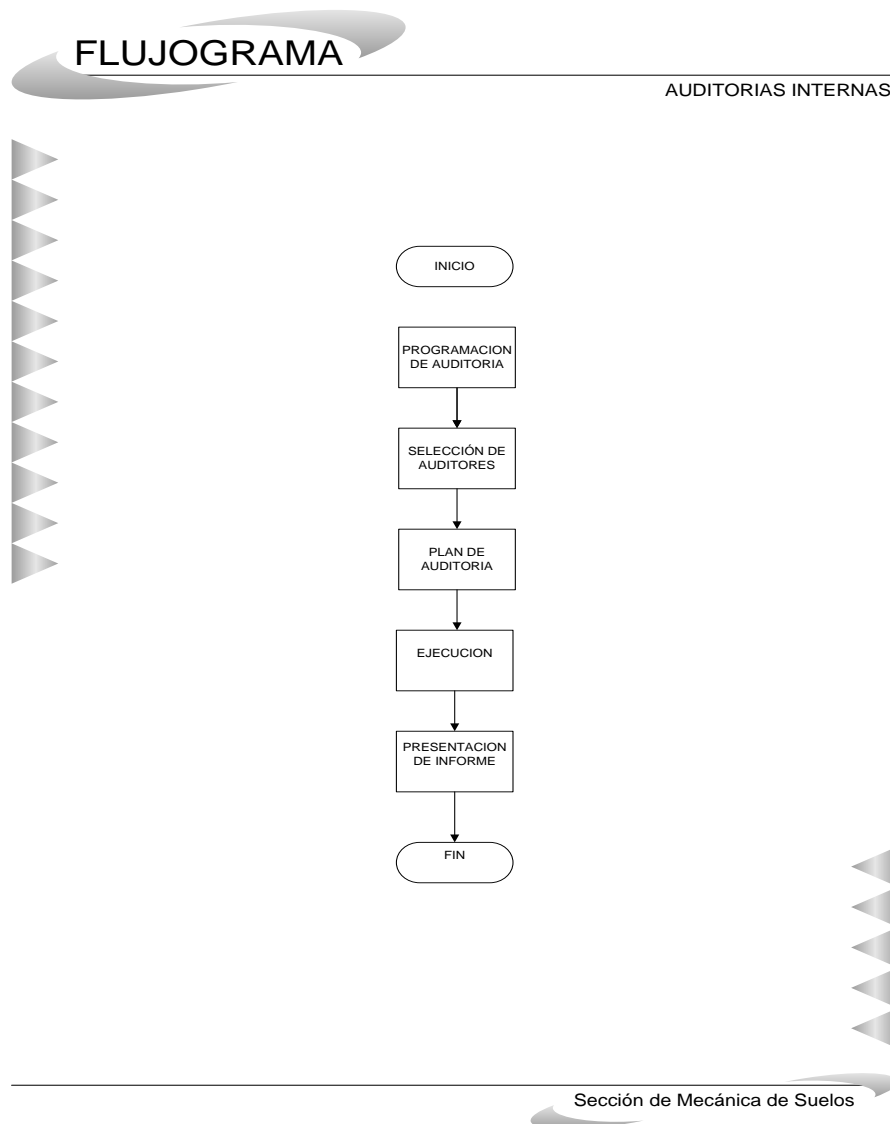
Los procedimientos para el control de acciones correctivas y preventivas tendrán relación con los procedimientos de auditorías, ya que cuando se realice una auditoría, surgirán acciones correctivas, las cuales deberán registrarse tal y como se describe en los procedimientos de acciones correctivas.

Las evaluaciones deben ser programadas y planeadas de forma que todos los aspectos de los procedimientos operativos del laboratorio sean cubiertos dentro de un período específico. En el procedimiento de auditorías internas se deberá designar responsables para mantener registros de todas las evaluaciones internas y asegurar que las acciones resultantes de éstas son eliminadas satisfactoriamente en período determinado. Se cumplirá con el procedimiento de auditorías internas. Ver procedimiento de auditorías internas USAC-CII-PR-SU-210 (apéndice 24).

3.13.2.1. Flujograma

Se realizó el flujograma.

Figura 12. **Proceso de auditorías internas**



Fuente: elaboración propia

3.13.3. Calendario

El ciclo de las auditorías internas se llevará en un período de un año, el comité de calidad será el encargado de la planificación de las auditorías internas, así como de hacer del conocimiento a las personas involucradas en el proceso de las fechas programadas y de cualquier cambio en la programación.

3.13.4. Personal responsable

El personal responsable de todas las actividades que conlleva el proceso de auditorías internas será nombrado por el comité de calidad, también incluye al grupo auditores.

3.13.5. Registro de resultados

Los resultados de la auditoría interna se presentarán en el formato de informe de auditoría interna USAC-CII-SU-FO-314 (apéndice 25) junto con el de no conformidades y el de medidas correctivas para darle solución a los problemas encontrados durante la auditoría.

3.14. Revisión del sistema de gestión

El sistema de calidad debe ser sometido a revisión por la dirección, por lo que es necesario establecer el procedimiento para revisión de la dirección USAC-CII-PR-SU-211 (apéndice 26).

Se establece un período de un año para realizar revisiones al sistema de calidad del ensayo de Proctor. Las revisiones serán programadas en el formato de programación de la revisión de la dirección USAC-CII-SU-FO-315 (apéndice 27). Es responsabilidad del comité de calidad de la sección de Mecánica de Suelos el mantenimiento del sistema.

La revisión de la dirección debe de tomar en cuenta:

- La adecuación de políticas y procedimientos
- Los informes del personal directivo y de supervisión
- El informe de auditorías internas recientes
- Acciones correctivas y preventivas
- Evaluaciones por organismos externos
- Los resultados de comparaciones entre laboratorios o de ensayos
- Retroalimentación del cliente
- Quejas
- Otros factores pertinentes, como las actividades de control de calidad
- Recursos y capacitación del personal

Los hallazgos de las revisiones de la dirección y las acciones derivadas de estas se registran, para asegurar que tales acciones sean llevadas a cabo dentro de los periodos estipulados y se discutirán en juntas realizadas por el comité de calidad.

La programación y el plan de revisión de la dirección las realizará el comité de calidad, esta programación será después de la última auditoría interna para tener datos de la situación actual del sistema de calidad.

La necesidad de cambios en el sistema de la calidad puede también darse cuando los hallazgos de todas las evaluaciones internas y externas, reclamos y evaluaciones de clientes o de organismos de acreditación son considerados.

Se establecerá las actividades que asegure los cambios y mejoras necesarias la adecuación del sistema.

Es importante hacer notar que durante la revisión del sistema de calidad del laboratorio, tendrán que estar presentes quienes tengan mayor responsabilidad dentro del sistema de calidad. Al concluir la revisión se entregará un informe completo de la revisión en el formato de informe de la revisión de la Dirección USAC-CII-FO-316 (apéndice 28).

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

4.1. Introducción a un Sistema de Gestión de la Calidad

El Sistema de Gestión de Calidad pretende mejorar eficiencia de los procedimientos del ensayo a través de la consideración de las necesidades de las partes interesadas; tomando la calidad como estrategia.

Teniendo en cuenta factores como equipo, suministros, procedimientos y capacitación del personal utilizados. Tanto la dirección como el personal involucrados, se debe comprometer para alcanzar los objetivos de la implementación del sistema de calidad.

El establecimiento de políticas, diseño, procedimientos, organización etc. será decisivo en el éxito que alcance la implementación.

Un sistema de calidad representa la estructura de trabajo, incluyendo la parte organizacional y los procedimientos estandarizados, que soporta la operación de una organización. En el sistema de calidad se visualiza la jerarquía de los objetivos y políticas de la organización. El sistema de calidad incluye los procedimientos para alcanzar dichos objetivos, incluyendo aquél donde se describa el mantenimiento del mismo sistema; las instrucciones de trabajo para cualquier operación particular y el registro de las actividades de un laboratorio.

Los principios fundamentales de un sistema de gestión de calidad:

- Organización enfocada al cliente: el cliente juega un doble papel, al momento de definir los requisitos que desea que cumpla el ensayo y de acuerdo a su percepción, al evaluar si el laboratorio cumple con la materialización de dichos requisitos.
- Liderazgo: establece a la dirección como gestora de la mejora continua de los procesos.
- Involucramiento del personal: a medida que cada miembro de la organización conozca y entienda el sistema, adquirirá sus responsabilidades para cumplir con los objetivos y las políticas de la organización.
- Enfoque a procesos: para llevar a obtener un producto con la calidad ofrecida, cada etapa del proceso se convierte en un subproceso, dependiente de la calidad de los otros.
- Gestión enfocada a sistemas: la realización de un proceso incluye, además de la entrada de los requisitos del cliente y la salida del producto, la integración de otros sistemas de gestión, tales como seguridad e higiene, administración del proceso y la gestión de recursos, entre otros.

- Mejora continua: un sistema de calidad debe partir de la premisa de que no se es perfecto o inmejorable, ya que ello depende de los estándares de calidad que establecen los clientes, al igual que de los requisitos de la propia organización y de las autoridades.
- Toma de decisión basada en hechos: la medición objetiva del sistema permitirá obtener evidencias igualmente objetivas de su comportamiento. Al poder medir el sistema, se podrán establecer los esquemas adecuados de control y finalmente, su mejora.
- Relaciones mutuamente benéficas con proveedores: ninguna organización trabaja independiente de otras, ya que todas forman parte de una cadena ininterrumpida de consumidores, convirtiéndola al mismo tiempo en cliente y proveedor. Cada eslabón de la cadena demanda un nivel de calidad de acuerdo con sus necesidades. Esto permite que cada organización se convierta en un potencial auditor de calidad y, por consiguiente, se eleve la calidad de los productos suministrados en cada etapa de la cadena.

4.2. Modelo de implementación de un Sistema de Gestión de Calidad

La metodología que se aplicará para la certificación del ensayo de Proctor.

- Difusión del Sistema de Gestión de Calidad: se dará a conocer la norma y los objetivos que buscan la implementación de la misma, los beneficios que conlleva, asimismo las responsabilidades.

- Capacitación se dará una capacitación al personal sobre la norma ISO 17025, así como el uso de los procedimientos y registros necesarios conforme la norma
- Implementación y auditorías: la implementación consistirá en aplicar las medidas necesarias para cubrir los aspectos o requerimientos que abarcan la norma
- Para la implementación de todo el sistema se estima un tiempo de un año. Luego de este período se realizará una pre-auditoría, durante la misma se evaluarán el sistema para la certificación.
- Finalizado la evaluación de la pre-auditoría se procede a la evaluación para la certificación del sistema

Aspectos importantes en la implementación del sistema de gestión de calidad.

- Compromiso por la dirección: la implementación del sistema de gestión de calidad, es una estrategia de la organización. La alta dirección del Centro de Investigaciones de Ingeniería debe mantener un compromiso formal en el sistema de gestión de calidad. Para documentar el compromiso la dirección puede realizar actas de reuniones de calidad.
- Recursos: la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad, y mejorar continuamente su eficacia y aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos

- Capacitación: la norma solicita que se definan responsabilidades. La norma exige la competencia del personal en cada uno de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Su competencia debe basarse en educación y formación adecuadas o aplicables y también en la experiencia que las personas poseen.

- Comité de calidad: el laboratorio de Mecánica de Suelos conformara juntamente con la dirección el comité de calidad el cual será el encargado de velar por la planificación, implementación, ejecución y seguimiento del sistema de gestión de calidad. Este comité será dirigido por el encargado del área.

- Documentación: la documentación conforme la norma ISO 17025 para el Sistema de Gestión de la Calidad debe incluir:
 - Un manual de la calidad

 - Política de la calidad y de objetivos de la calidad.

 - Procedimientos

 - Los registros requeridos.

Se debe revisar el sistema de gestión de calidad en periodos planificados. A fin de garantizar que se cubra el sistema de gestión de calidad completo, la revisión incluye:

- Adecuación de la política de calidad y los objetivos de calidad.
- No conformidades registradas y acciones tomadas
- Quejas del cliente
- Informes de auditoría

4.3. Recursos

La implementación del sistema de gestión de calidad es necesaria la disponibilidad de recursos que faciliten la una eficaz implementación.

4.3.1. Económicos

Son los recursos que permiten satisfacer las necesidades del sistema, este recurso es necesario para la operación.

4.3.2. Físicos

Los recursos físicos del laboratorio son todos los bienes tangibles, en poder del mismo, que son susceptibles de ser utilizados para el logro de los objetivos.

El laboratorio debe de cumplir con el espacio físico adecuado, debe de contar con mobiliario en buen estado que permita mantener la documentación en buen estado y en orden. Así como el equipo en buenas condiciones para cumplir con los requisitos de la norma.

4.3.3. Humanos

El personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.

El laboratorio debe determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto, proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades y evaluar la eficacia de las acciones tomadas.

Se establecerá una metodología para revisar periódicamente la competencia, experiencia, calificaciones, capacidades y habilidades del personal del laboratorio para las actividades actuales y futuras que competen al sistema de gestión de la calidad.

Si se compara la competencia actual del personal versus lo que se requiere, se identificarán necesidades de formación. Esas necesidades deberían ser satisfechas a través de capacitación, sea ésta interna o externa. Se deben mantener registros de la formación que el personal ha recibido y los resultados de la misma.

4.4. Presentación de informe a Dirección del CII

El informe es una comunicación cuyo fin es precisamente el de informar de la manera más objetiva a la Dirección. Este informe contendrá el trabajo realizado para la implementación y ejecución del sistema de calidad.

4.5. Revisión de informe

Las siguientes personas revisarán el informe presentado:

- Director del Centro de Investigaciones de Ingeniería
- Director de la sección de gestión de la calidad
- Encargado de la Sección de Mecánica de Suelos

4.6. Aprobación del Sistema de Gestión de Calidad

Las personas mencionadas en el inciso anterior serán las encargadas de aprobar el informe para su ejecución o para realizar correcciones que consideren convenientes.

5. SEGUIMIENTO

A continuación se detalla el diseño de seguimiento.

5.1. Análisis y revisión del sistema de gestión

Se empezará planteando los objetivos del análisis y revisión del sistema de gestión de calidad:

- Velar por el cumplimiento de la norma
- Determinación la situación del sistema
- Definir oportunidades de mejora
- Analizar e identificar no conformidades
- Proponer soluciones

Para ello se pueden utilizar diferentes herramientas, entre ellas, se pueden citar:

- Diagrama causa-efecto
- Diagrama de Pareto
- Lluvia de ideas

El comité de calidad debe designar una persona que sea independientemente a sus funciones, que tenga la responsabilidad y autoridad para:

- Velar para que se establezcan, apliquen y mantengan los procesos necesarios del sistema de gestión de calidad.
- Reportan sobre el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad y de las necesidades de mejoramiento.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos de los clientes.

5.2. Inducción al personal

Consiste en la orientación, ubicación y supervisión que se efectuará a los empleados actuales del laboratorio y al personal futuro sobre el Sistema de Gestión de Calidad. La inducción es importante ya que permitirá la adaptación del personal al sistema y disminuye la tensión que provoca la implementación de nuevos sistemas.

El objetivo de la inducción es proporcionar al personal una efectiva orientación general del Sistema de Gestión de Calidad. La orientación debe perseguir estimular al personal la integración al sistema sin ningún obstáculo.

El programa de inducción comprenderá la siguiente información de manera general:

- Política de calidad
- Objetivos de calidad
- Historia de la norma ISO 17025
- Situación actual del laboratorio
- Presentación de los procedimientos y formatos
- Organigrama general

5.3. Capacitación de personal

En el proceso de establecer acciones de mejora, la capacitación es un pilar importante, ya que aumenta el nivel del desempeño organizacional y es la base fundamental para alcanzar las metas deseadas y el conocimiento que garantice el uso de buenas prácticas en el procedimiento.

La capacitación eleva el grado de aprendizaje, por lo que minimiza tiempo en la realización de tareas, crea oportunidades de cambio y mejoras identificadas por el personal capacitado, reduciendo la resistencia al cambio y promueve la iniciativa del personal.

5.4. Talleres

La difusión de la norma ISO 17025:1999, consiste en brindar a todo el personal de los laboratorios de ensayo y calibración una introducción directa sobre la norma, esto consistirá en brindar y establecer una cultura dentro de los laboratorios, para aceptar el nuevo sistema de trabajo.

Se propone los talleres siguientes:

- Talleres de la norma ISO 17025:1999
- Talleres de capacitación sobre los nuevos procedimientos a utilizar.
- Talleres de capacitación sobre los formatos a utilizar
- Cualquier tipo de capacitación al personal sobre la implementación del sistema de calidad

5.5. Propuesta de plan de mejora continua

La mejora se emplea para aumentar el conocimiento del equipo sobre el Sistema de Gestión de Calidad, para aportar una forma sistemática de lograr el cambio, se debe actuar para hacer un cambio. El cambio en todo proceso hacia la calidad está ligado directamente con la mejora continua de los procedimientos involucrados.

Es conveniente definir e implementar un programa de mejora continua que pueda aplicarse a las actividades de apoyo dentro del proceso de realización del ensayo.

Se deben considerar en términos de:

- Eficacia
- Eficiencia
- Efectos externos
- Debilidades potenciales
- Medición de beneficios planificados
- Oportunidad de emplear métodos mejores
- Control de cambios planificados y no planificados

La mejora continua incrementa la calidad en los procedimientos, promueve la periódica evaluación del sistema existente y la oportuna formalización de cambios; es aplicada como una estrategia para aumentar el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad, siendo un objetivo permanente.

La implementación de un proceso de mejora continua conlleva al desarrollo y mejora de la eficacia y eficiencia del proceso de los ensayos, con el fin de alcanzar la satisfacción de las partes interesadas, mediante el cumplimiento de sus requisitos y superar las expectativas del cliente por medio del uso efectivo de recursos y priorización de oportunidades.

Razón para la mejora: seleccionar el área para la mejora e identificar el problema.

Situación actual: evaluar la eficacia y eficiencia del sistema existente, determinar qué tipo de problema ocurre más frecuentemente; en base a esto seleccionar el problema y establecer un objetivo para la mejora.

Análisis: identificar las causas raíz del problema.

Identificación de posibles soluciones: establecer diferentes alternativas, el modificar, eliminar, combinar, cambiar de lugar y reordenar son aspectos fundamentales que deben ser tomados en cuenta al determinar la solución para la realización de la mejora; seleccionar e implementar la mejor solución.

Evaluación de los efectos: evaluar los resultados y confirmar que la raíz del problema ha sido eliminada o disminuido sus efectos, que la solución ha funcionado y que se han logrado alcanzar la meta.

Implementación y normalización de la nueva solución: reemplazar los procedimientos anteriores con el nuevo procedimiento y tomar nuevas acciones, así prevenir que vuelva a suceder el problema.

5.6. Evaluación de resultados

Es necesario establecer unidades de medida de beneficios obtenidos, capacidad de equipo utilizado y costos generales con el propósito de verificar, analizar y evaluar la implantación de acciones de mejora, para determinar que se han alcanzado los objetivos.

La planificación de acciones de mejora previene las no conformidades potenciales, lo cual conlleva a una mejor consistencia del sistema.

Necesidad de considerar los procedimientos en términos del valor que aportan.

Importancia de la información necesaria de cada una de las partes interesadas que equilibran el sistema.

Es esencial analizar los resultados en la evaluación del factor competencia, ya que afecta la confiabilidad de resultados de los ensayos y la calidad del servicio; así mismo el reconocimiento y reputación del laboratorio. La evaluación de resultados sobre la capacitación determina la minimización de tiempo en la realización de tareas, disminuyendo la curva de aprendizaje y eleva las destrezas y habilidades del personal técnico en la realización de sus actividades diarias.

La evaluación de resultados sobre el cumplimiento de requisitos y nuevos lineamientos establecidos con base a las mejoras realizadas proporciona datos de una mejor consistencia del sistema, actividades estandarizadas, aumento de la calidad del ensayo y disminución de no conformidades.

Los resultados que se logran con el uso de buenas prácticas a todo el sistema es una ventaja competitiva, siendo una fortaleza organizacional y establecida como una estrategia de calidad.

Se obtienen resultados para determinar los puntos óptimos de distribución de los documentos. Cumpliendo no sólo con el requisito de la documentación y distribución correctas de procedimientos sino hacer lo que esté escrito.

Se obtienen resultados sobre la minimización de estándares de tiempo en que se corrige el problema presentado por el equipo considerando el tipo de falla que se pueda dar, aumentando el nivel de eficacia y eficiencia del sistema de mantenimiento.

Asimismo, se obtienen resultados de la disminución del tiempo de respuesta del personal de mantenimiento al ser reportada una falla, reduciendo el tiempo extra en trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo que ayuda a minimizar costos.

Los resultados logrados al aplicar actividades de control conllevan al establecimiento de normas y lineamientos que tienden a asegurar que se cumplan requisitos organizacionales, así mismo aseguran que se tomen las medidas necesarias para afrontar los riesgos que ponen en peligro la consecución de los objetivos de la organización.

La medición de la efectividad del nuevo sistema se realizará por medio de auditorías internas al Sistema de Gestión de Calidad.

5.7. Monitoreo y seguimiento

- Finalización del programa: el funcionamiento y mantenimiento del sistema de gestión de la calidad realizará mediante un estricto control, para lo cual se desarrollarán e implementarán auditorías internas.

Evaluación de la eficacia y la eficiencia del sistema de calidad al completarse la acción de mejora:

Los pasos para la identificación de áreas de mejora descritos anteriormente deben considerar la posibilidad de utilizarse en algún otro lugar de la organización para posteriores mejoras; con el fin de facilitar la participación activa y la toma de conciencia del personal se deben implementar actividades como:

- Formar grupos pequeños de trabajo y elegir a los líderes entre los miembros del grupo.
- Permitir al personal controlar y mejorar su lugar de trabajo, para aumentar la creatividad.
- Desarrollar el conocimiento, la experiencia y las habilidades del personal como parte de las actividades generales del proceso de mejora continua.

La retroalimentación es esencial; permitiendo realizar un análisis completo y sistemático de las actividades y resultados del procedimiento, proporciona una visión global del desempeño, identifica áreas que precisan mejora y determina prioridades. Los resultados de la retroalimentación deben estar documentados e informar sobre los mismos al personal involucrado.

El propósito principal de una retroalimentación es proporcionar nuevas directrices basadas en hechos para la empresa, con respecto en donde invertir los recursos para la mejora y medir el progreso frente a objetivos. La retroalimentación ayuda igualmente a obtener evidencia objetiva del cumplimiento de políticas, requisitos y procedimientos existentes.

La amplitud y profundidad a que conlleva la retroalimentación debe enfocarse a prioridades, tiempo de reacción a los cambios y rendimiento del procedimiento; estos factores ayudan a determinar el valor con el que contribuyen las acciones de mejora tomadas.

CONCLUSIONES

1. Los procedimientos, registros y demás documentación del sistema de gestión permiten estandarizar el ensayo. Al permitir documentarlo y dejar evidencia de los resultados así como realizar un análisis del mismo.
2. La sección de Mecánica de Suelos debe realizar el ensayo de Proctor con un procedimiento establecido, bajo normas internacionales que permiten un resultado técnicamente válido.
3. Se documentaron los procedimientos requeridos por la norma ISO 17025 para el sistema de gestión de calidad para la acreditación del ensayo de Proctor de la sección de Mecánica de Suelos.
4. La satisfacción del cliente es importante al prestar un servicio, esta se logrará a través del procedimiento de resolución de quejas y de encuestas que buscan encontrar oportunidades de mejoras.
5. Se realizaron los procedimientos de control de documentos, documentos no válidos u obsoletos, revisión de solicitudes, ofertas y contratos subcontrataciones de ensayo, quejas, acciones preventivas, ensayos no conformes, acciones correctivas, control de registros, auditoría interna y revisión de la dirección para cumplir con la norma ISO 17025.

6. Se realizó una propuesta de implementación, control y seguimiento del sistema de gestión de calidad para tener controlados los resultados y mantener vigente el sistema de calidad.

7. Se desarrolló una propuesta de plan de mejora continua el cual consiste en definir la razón de mejorar, establecer la situación actual, realizar un análisis, identificar posibles soluciones e implementarlas para la prevención o corrección de posibles fallas.

RECOMENDACIONES

1. Se debe mantener un control para el cumplimiento en todo momento de los procedimientos y de los registros para asegurar la calidad del ensayo de Proctor.
2. La Sección de Mecánica de Suelos debe mantener actualizadas las normas utilizadas para mantener resultados técnicamente válidos.
3. Los documentos deben mantenerse actualizados para cumplir con nuevos requerimientos exigidos por los clientes o la tecnología para que estos sean útiles. Se debe mantener una comunicación abierta con los clientes para que puedan retroalimentarnos constantemente, para que siempre podamos satisfacer sus necesidades.
4. Se debe mantener una comunicación abierta con los clientes para que puedan retroalimentarnos constantemente, para que siempre podamos satisfacer sus necesidades.
5. Cada uno de los procedimientos será revisados y analizados por el personal y la dirección para demostrar su validez y para realizar modificaciones que sean necesarias.

6. Se puede obtener experiencias de la implementación de sistemas de gestión de calidad de otros laboratorios para que sirvan de referencia y ayuden a una implementación eficaz.

7. El plan de mejora continua será llevado a cabo en todas las áreas, procedimientos, personal y todos los elementos del sistema de gestión para mantener un sistema óptimo.



BIBLIOGRAFÍA

1. CRISTÓBAL RODRÍGUEZ, Carmen Judith. Evaluación, análisis y propuesta para la acreditación del laboratorio de metrología eléctrica, del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería. Trabajo de Graduación, Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2006.
2. Manual de buenas prácticas de laboratorio. Publicación técnica CNM-MMF-PT-002. México:1999
3. MARROQUÍN VÁSQUEZ, Juan Antonio. Capacitación de auditores internos de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 para una empresa fabricante de tubería PVC. Trabajo de Graduación, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos Guatemala, 2007.
4. MÉNDEZ GARZA, Saulo Moisés, Propuesta de diseño para implantar un sistema de calidad basado en la norma ISO 17025-2000, para la sección de tecnología de materiales y sistemas constructivos, del Centro de Investigación de Ingeniería, USAC. Trabajo de Graduación, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004.

5. MINISTERIO DE ECONOMÍA. Guía para la acreditación de laboratorios de ensayos y calibración. Guatemala 2005.
6. MINISTERIO DE ECONOMÍA. Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración. COGUANOR TG/ISO/IEC 17025:2005. Guatemala: 2009.
7. *Normalización en Guatemala*. Comisión Guatemalteca de Normas. Guatemala: Imprenta Arte color y texto, 2005.
8. PAIZ GIRÓN, Leonel Enrique. Implementación de la norma ISO 17025;1999, para los laboratorios de prueba y metrología industrial, de una empresa que diseña equipos de refrigeración comercial. Trabajo de graduación, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.
9. RAMOS LÓPEZ, Augusto Eliseo, Lineamientos para la acreditación de la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración según ISO 17025. Trabajo de Graduación, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala,. 2004.
10. SANDOVAL CADENAS, Rebeca Lucía. Proceso de documentación como base, en la implementación de un sistema de gestión de calidad para la certificación de normas ISO 9001:2000 de la Empresa Meisa S.A. Trabajo de Graduación, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008.

APÉNDICE



Apéndice 1. Procedimiento de control de documentos

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS (USAC-CII-SU-PR-201)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 3
---	--	--

Procedimiento para el control de documentos

1. **Objetivo**

Proporcionar una guía al personal del laboratorio para efectuar una revisión eficaz de los documentos que se utilizan en el sistema de gestión.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los documentos que se utilizan en el sistema de gestión de calidad en el ensayo de Proctor.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del comité de calidad la realización periódica de las revisiones de la documentación del sistema de calidad.

4. **Procedimiento**

A continuación se detalla el procedimiento

4.1 El comité de calidad realizará la planificación de la revisión de los documentos del sistema de calidad la cual será anualmente.

4.2 Se realizan una sesión donde se reúne el comité de calidad y todo el personal del laboratorio para la revisión.

4.3 A continuación se detallan los lineamientos para una revisión primaria de los diferentes documentos.

➤ Procedimientos.

Estos documentos cuentan con la siguiente estructura:

- Cáratula
- Objetivo
- Alcance
- Responsabilidades
- Contenido del procedimiento

➤ Otros documentos

Estos documentos cuentan con la siguiente estructura



- Carátula
- Contenido

4.4 Luego se revisará si los documentos necesitan una modificación.

4.5 Se verificarán que estén en listado maestro de documentos.

4.6 Se realizará la programación de la siguiente revisión de la documentación.

Apéndice 2. Ejemplo de documento inválido

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 3
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS (USAC-CII-SU-PR-201)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Categoría	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Procedimiento para el control de documentos

1. **Objetivo**

Proporcionar una guía al personal del laboratorio para efectuar una revisión eficaz de los documentos que se utilizan en el sistema de gestión.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los documentos que se utilizan en el sistema de gestión de calidad en el ensayo de Proctor.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del comité de calidad la realización periódica de las revisiones de la documentación del sistema de calidad.

4. **Procedimiento**

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 El comité de calidad realizará la planificación de la revisión de los documentos del sistema de calidad la cual será anualmente.

4.2 Se realizan una sesión donde se reúne el comité de calidad y todo el personal del laboratorio para la revisión.

4.3 A continuación se detallan los lineamientos para una revisión primaria de los diferentes documentos.

➤ **Procedimientos.**

Estos documentos cuentan con la siguiente estructura:

- Carátula
- Objetivo
- Alcance
- Responsabilidades
- Contenido del procedimiento

➤ **Otros documentos**

Estos documentos cuentan con la siguiente estructura:



- Carátula
- Contenido

4.4 Luego se revisará si los documentos necesitan una modificación.

4.5 Se verificarán que estén en el listado maestro de documentos.

4.6 Se realizará la programación de la siguiente revisión de la documentación.

Apéndice 3. **Procedimiento de documentos no válidos u obsoletos**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA DOCUMENTOS NO VÁLIDOS Y OBSOLETOS (USAC-CII-SU-PR-201)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Procedimiento para documentos no válidos u obsoletos

1. **Objetivo**

Proporcionar una guía al personal del laboratorio para determinar que un documento se eliminará del sistema de gestión de calidad.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los documentos que se utilizan en el sistema de gestión de calidad en el ensayo de Proctor.



3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del comité de calidad eliminar los documentos innecesarios.

4. **Procedimiento**

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 Cuando un documento sufre modificaciones según procedimiento de control de documentos USAC-CII-SU-PR-202, ese documento será eliminado del sistema de gestión.



	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 3 de 3</p>
---	---	--

4.2 Las copias existentes del documento serán eliminadas.

4.3 El documento original será sellado con la inscripción inválidos en cada una de sus hojas. El documento será archivado en los documentos inválidos del sistema de gestión.

4.4 Se actualizará el listado maestro de documentos



Apéndice 4. **Formato de solicitud de ensayo**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO DE SOLICITUD DE ENSAYO (USAC-CII-SU-FO-301)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 2
---	--	--

Solicitud de servicio del ensayo de Proctor

Nombre del solicitante

Fecha de solicitud del ensayo



Fecha de terminación del ensayo

Descripción de la solicitud

Observaciones

Nombre y firma del encargado del laboratorio Firma del cliente

Apéndice 5. **Procedimiento de revisión de solicitudes, ofertas y contratos.**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 3
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DE LAS SOLICITUDES, LAS OFERTAS Y CONTRATOS (USAC-CII-SU-FO-203)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Procedimiento para revisión de las solicitudes, las ofertas y contratos

1. Objetivo

Proporcionar una guía al comité de calidad para efectuar una revisión eficaz de las solicitudes de las ofertas y contratos para asegurar el cumplimiento las especificaciones del cliente.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las ofertas y contratos que realice el laboratorio para el ensayo de Proctor.

3. Responsabilidad

El comité de calidad de la Sección de Mecánica de Suelos nombrara a la persona de realizar las revisiones, modificaciones y notificaciones de las ofertas y contratos.

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 El cliente llenará una solicitud del ensayo de Proctor donde especificará sus requerimientos.

4.2 Se revisará la solicitud del cliente y se analizar si se cumplen con los requisitos.

4.3 Si no se pueden cumplir con las especificaciones del cliente se notificara por escrito y se detallara la capacidad del laboratorio.

4.4 Si el cliente acepta las condiciones del laboratorio enviara por escrito su confirmación para continuar con el proceso.



4.5 Se procederá a la realización del contrato

4.6 Se comparará el contrato con la solicitud y se verificará que no existan diferencias.

4.7 Se corregirán diferencia ya que las especificaciones del cliente y la capacidad del laboratorio sin son compatibles.

4.8 Se celebrará y archivará el contrato.



Apéndice 6. **Procedimiento para subcontrataciones de ensayo**

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 1 de 4
---	--	--

Procedimiento
PROCEDIMIENTO PARA LA SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS (USAC-CII-SU-PR-204) Versión 01

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	<p style="text-align: center;">CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 2 de 4</p>
---	---	--

Procedimiento para subcontrataciones de ensayo

1. Objetivo

Proporcionar una guía al personal del laboratorio para el proceso de subcontratación de ensayos realizados por el laboratorio.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las subcontrataciones realizadas por el laboratorio y todas las personas responsables de este proceso.

3. Responsabilidad

3.1 El comité de calidad será el responsable de tomar la decisión de la subcontratación, considerando la situación actual del laboratorio ese momento.

3.2 El comité de calidad será responsable de garantizar que los laboratorios registrados para subcontrataciones, se encuentren aptos para la realización de trabajos que cumplan con los requisitos exigidos por el sistema de gestión de calidad del CII.

3.3 Es responsabilidad del comité de calidad mantener actualizada la información contenida en la lista maestra de subcontrataciones USAC-CII-SU-FO-201,

3.4 Es responsabilidad del comité de calidad informar al cliente (en los casos que aplique) la necesidad de realizar el trabajo a través de subcontratación, y obtener la respectiva aprobación por parte del cliente. Llenando el formato de notificación de subcontratación USAC-CII-SU-FO-201.

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 El personal de la sección, recibe la solicitud de ensayo y/o calibración realizada por el cliente. El personal encargado, verifica que se cumplan todos los requisitos necesarios para proceder con la solicitud, tales como: que la solicitud contenga la información necesaria para realizar el ensayo, que el material a ser ensayado cumpla con las condiciones requeridas.

4.2 El comité de sistemas evalúa la solicitud realizada por el cliente y determina si el ensayo puede ser realizado en la sección o si es necesario realizarlo a través de terceros, considerando factores como: capacidad instalada, conocimientos técnicos del personal, equipo disponible, etc.

4.3 Si es necesario proceder con el requerimiento a través de un *outsourcing*, se debe consultar el catálogo de laboratorios disponibles y determinar la mejor opción, considerando factores como: costo, disponibilidad de tiempo para la realización del ensayo, etc.

4.4 Informar al cliente (en los casos que aplique) la necesidad de realizar el ensayo a través de subcontratación. Se debe obtener la aprobación del cliente previo a proceder con la realización del ensayo.



4.5 Si el ensayo se realizara en un laboratorio ajeno al de la sección, se procede a preparar la especificación de trabajo que será enviada al laboratorio seleccionado.

4.6 Si el ensayo es realizado en la sección, se procede con la realización del mismo.

4.7 Se reciben los resultados del ensayo (si fue realizado a través de subcontrataciones), y se procede con el registro de los resultados.

4.8 Se entregan los resultados del ensayo al cliente y se procede a archivar una copia de los resultados (como constancia de la entrega de los resultados al cliente).

Apéndice 7. **Lista maestra para subcontrataciones.**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato:
<p>LISTA PARA SUBCONTRATACIONES (USAC-CII-SU-FO-302)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 2



Lista maestra para subcontrataciones

Fecha de actualización

La presente lista contiene _____ laboratorios.

No.	Nombre del laboratorio	Teléfono	Nombre del contacto
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



Apéndice 8. Notificación de subcontratación

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>NOTIFICACIÓN DE SUBCONTRATACIÓN (USAC-CII-SU-FO-303)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 2
---	--	--

Notificación de subcontratación

Fecha

Señores

(Nombre del cliente)

Es un gusto saludarles, el motivo de la presente es para notificarles que el ensayo solicitado por ustedes en fecha _____ se realizará por medio de una subcontratación. Asegurando la calidad del ensayo y responsabilizándonos por los resultados del ensayo.

Por lo anterior, solicitamos su aprobación

Acepto

No acepto

Nombre _____

Firma _____

Apéndice 9. Formato de encuesta

Satisfacción del cliente



Para prestarle un mejor servicio, agradecemos conteste las siguientes preguntas

Instrucciones: Califique cada aspecto marcando con una X en la casilla según le pareció el servicio donde 0 es malo y 5 es excelente

Aspectos a evaluar	0	1	2	3	4	5
Tiempo de servicio						
Amabilidad del personal						
Relación calidad/costo						
Asesoría y/o orientación						
Comunicación con el laboratorio						
Instalaciones del laboratorio						
Presentación de los informes del ensayo						

Observaciones



Apéndice 10. Procedimiento de resolución de quejas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN QUEJAS (USAC-CII-SU-PR-205)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 2 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento para resolución de quejas

1. **Objetivo**



Proporcionar una guía al personal para recibir, investigar, dar seguimiento y solucionar quejas que sean presentadas en el ensayo de Proctor.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todas las queja que sean presentadas respecto a al ensayo de Proctor, refiriendo la calidad del servicio.

3. **Responsabilidad**

El comité de calidad nombrará a la persona encargada de llevar a cabo el proceso de quejas, desde que el cliente notifica su queja hasta que se le envía la resolución de la queja.

	<p style="text-align: center;">CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 3 de 3</p>
---	---	--

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 Se hará la recepción de la queja llenando el formato de registro de quejas (USAC-CII-SU-FO-304).



4.2 Se analizará la queja para determinar exactamente el tipo de queja, si es administrativa o técnica.

4.3 Si fuera una queja administrativa, se analizará las causas y se solucionará.

4.4 En caso de ser una queja técnica, se desarrollará el procedimiento de acciones correctivas.

4.5 Se entrega un informe de la resolución de la queja en el formato de informe de quejas (USAC-CII-SU-FO-308) donde el cliente firmará de conforme con la resolución, en caso contrario se hará de nuevo el proceso.

Apéndice 11. Formato de Registro de quejas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO DE REGISTRO DE QUEJAS (USAC-CII-SU-FO-304)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Registro de quejas

Fecha:

Nombre del cliente

No. de teléfono



Descripción de la quejas

Queja recibida por:

Tipo de queja: Administrativa Técnica

Descripción de la quejas



Apéndice 12. Formato de informe de resolución de quejas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

<p>Formato</p> <p>FORMATO DE INFORME DE RESOLUCIÓN DE QUEJAS (USAC-CII-SU-FO-305)</p> <p>Versión 01</p>
--

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 2 de 2</p>
---	---	--

Informe de resolución de quejas

Fecha de recepción de queja

Nombre del cliente

Queja recibida por:

Queja investigada por:



Resolución

Causas

Nombre y firma del investigador

Vo. Bo. Encargado de la sección



Apéndice 13. **Procedimientos de acciones preventivas**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO DE ACCIONES PREVENTIVAS (USAC-CII-SU-PR-305)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 3
---	--	--

Procedimiento para acciones preventivas

1. **Objetivo**

Establecer una guía que permita investigar, analizar y solucionar fuentes de error o posibles errores o no conformidades del ensayo.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los problemas potenciales de calidad que sean detectados.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del Comité de Calidad de la Sección de Mecánica de Suelos la investigación y la solución de los problemas de calidad.

4. **Procedimiento**

A continuación se detalla el procedimiento.

4.1 Se debe realizar una revisión de causas potenciales de problemas:

- Procedimiento utilizado
- Personal
- Materiales



4.2 Luego de ser reconocida las oportunidades de mejora se seleccionara las acciones preventivas adecuadas para disminuir la probabilidad de ocurrencia de la no conformidad y se llenara el formato de acciones preventivas USAC-CII-SU-FO-306.

4.3 Se definirán responsabilidad de los encargados de vigilar por el cumplimiento de las acciones preventivas.

4.4 Seguimiento de los resultados de las medidas preventivas para medir su eficacia en la solución del problema.

4.5 Se realizará un informe de la solución del problema llenando el formato de informe de acciones preventivas USAC-CII-SU-FO-307.

Apéndice 14. Formato para acciones preventivas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 2
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA ACCIONES PREVENTIVAS (USAC-CII-SU-FO-306)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 2

Acciones preventivas

Fecha



Oportunidad de mejora
identificada

Área en la que fue identificada
(equipo, procedimiento, material,
otros)

Descripción de la(s) acción(es) correctiva(s)

Período de ejecución

Apéndice 15. **Formato informe de acciones preventivas**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO DE INFORME DE ACCIONES PREVENTIVAS (USAC-CII-SU-FO-306)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Acciones preventivas

Fecha

Descripción de la(s) acción(es) preventiva(s)

Personal responsable del seguimiento

Nombre

Puesto

Período de ejecución programada

Período de ejecución real



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 3 de 3



Descripción del proceso de ejecución

Empty rounded rectangular box for the description of the execution process.

Descripción de los resultados obtenidos

Empty rounded rectangular box for the description of the results obtained.



Apéndice 16. Procedimiento de ensayos no conformes

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA ENSAYOS NO CONFORMES (USAC-CII-SU-PR-207)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 2 de 3</p>
---	---	--

Procedimiento de ensayos no conformes

1. **Objetivo**

Establecer una guía cuando cualquier aspecto del ensayo no sea conforme con los procedimientos establecidos, con la norma o con los requisitos acordados con el cliente y permite controlar este tipo de ensayo.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los resultados de ensayos que este no conforme con la norma, los procedimientos o con los acuerdos en la relación laboratorio-cliente.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la persona designada por el Comité de Calidad de la sección de Mecánica de Suelos para llevar el control de calidad y el control de ensayos no conformes.

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento

4.1 El ensayo no conforme lo puede identificar cualquier persona del laboratorio y también personas externas, como cliente o auditores.

4.2 Como el ensayo no conforme lo pueden identificar diversas personas se plantearán diferentes formas de solución según sea el caso.



4.2.1 Si el trabajo no conforme fue identificado por personal del laboratorio se seguirá el procedimiento de acciones preventivas y correctivas.

4.2.2 Si el trabajo no conforme es resultado de un reclamo por parte de un cliente, se seguirá el procedimiento de quejas.

4.2.3 Si se verifica a través de una auditoría, se llenará el formato de ensayos no conformes.

4.3 Siempre se dejará constancia del ensayo no conforme llenando el formato de ensayos no conforme y se aplicará el procedimiento de acciones correctivas.

Apéndice 17. Formato de ensayos no conformes

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA ENSAYOS NO CONFORMES (USAC-CII-SU-FO-308)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 2

Registros de ensayos no conformes

Fecha



Requisito que se incumple

Descripción del problema

Detectada por:

Nombre

Apéndice 18. **Procedimiento de acciones correctivas**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 4</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS (USAC-CII-SU-PR-208)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Procedimiento para acciones correctivas

1. **Objetivo**

Establecer una guía que permita investigar, analizar y solucionar problemas de calidad del ensayo.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los problemas de calidad que surjan, detectados por el personal, cliente o auditores.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del Comité de Calidad de la sección de Mecánica de Suelos la investigación y la solución de los problemas de calidad.

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento

4.1 Se debe analizar las causas del problema que dieron origen al problema. Se debe realizar una revisión de causas potenciales del problemas:

- Procedimiento utilizado
- Personal
- Materiales
- Equipo

4.2 Luego de ser reconocida las causas se selecciona la medida correctiva correcta para eliminar el problema y se llenará el formato de acciones correctivas USAC-CII-SU-FO-309.



4.3 Se definirán responsabilidad de los encargados de vigilar por el cumplimiento de las acciones correctivas.

4.4 Seguimiento de los resultados de las medidas correctivas para medir su eficacia en la solución del problema.

Procedimiento para acciones correctivas

- 4.5 Realización de auditorías para verificar el funcionamiento correcto del sistema.
- 4.6 Se realizará un informe de la solución del problema llenando el formato de informe de acciones correctivas USAC-CII-SU-FO-310.

Apéndice 19. Formato de acciones correctivas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA ACCIONES CORRECTIVAS (USAC-CII-SU-FO-309)</p> <p>Versión 01</p>

RESPONSABLE	CARGO:	FECHA	FIRMA
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 2

Acciones correctivas

Fecha



Causa de la no conformidad

Descripción del método de análisis utilizados para identificar causas de la no conformidad

Descripción de la(s) acción(es) correctiva(s)

Periodo de ejecución

Apéndice 20. **Formato de informe de acciones correctivas**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 3</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO DE INFORME DE ACCIONES CORRECTIVAS (USAC-CII-SU-FO-310)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 3

Acciones correctivas

Fecha

Descripción de la(s) acción(es)
correctiva(s)

Personal responsable del seguimiento

Nombre

Puesto

Periodo de ejecución programada

Periodo de ejecución real



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 3 de 3



Descripción del proceso de ejecución

Empty rounded rectangular box for the description of the execution process.

Descripción de los resultados obtenidos

Empty rounded rectangular box for the description of the results obtained.



Apéndice 21. Procedimiento de control de registros

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 4</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS (USAC-CII-SU-PR-209)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 2 de 4</p>
---	---	--

Procedimiento para el control de registro

1. **Objetivo**

Establecer una guía que sirva de apoyo al procedimiento de control de registros.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los registros generados como resultados de la implementación de los requisitos de la norma ISO 17025:1999 en el ensayo de Proctor.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad de la persona designada por el Comité de Calidad de la Sección de Mecánica de Suelos para el control de registros.

4. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento

4.1 Un registro es considerado como tal si es uno de los siguientes documentos:

- Formularios en general
- Reportes de servicio y calibración
- Encuestas y evaluaciones
- Registros de personal y evaluadores (auditorías)
- Otros documentos generados por el sistema de calidad

4.2 Luego de ser reconocido el registro debe ser identificado llenando el formato para el control de registros.

4.3 Todos los registros deben ser codificados conforme la instrucción de identificación de registros.

4.4 Los registros deben ser completamente legibles y se deben almacenar en un lugar que permite la conservación y el fácil acceso de los mismos.

4.5 Todos los registros tendrán una copia física y una copia digital de seguridad lo cual será reproducida en el momento que se identifique el registro.

4.6 El Comité de Calidad de la Sección de Mecánica de Suelos dictaminara la forma de almacenaje de los registros.



4.7 Todos los registros deben ser conservados en entera confidencialidad, independientemente el medio que sean archivados.

4.8 El acceso a los registros será controlado mediante el formato de control de acceso a registros.

4.9 Los registros deben almacenados como mínimo durante dos años.

4.10 En caso que suceda un error en un registros, se deberá tachar y bajo ninguna circunstancia deberá borrarse o quedar ilegible. Cualquier alteración sufrida por un archivo deberá ser tachada y firmada por la persona responsable de dicha acción.



Apéndice 22. Formato para el control de registros

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 2
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA EL CONTROL DE REGISTROS (USAC-CII-SU-FO-311)</p> <p>Versión 01</p>

RESPONSABLE	CARGO:	FECHA	FIRMA
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			



Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 2
---	--	--

Ficha de control registros

Número de identificación	
Codificación del registro	
Tipo de documento	
Personal responsable	
Personal autorizado para acceder al registro	
Fecha de emisión	



Apéndice 23. **Formato para el control acceso de registros**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 2
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA EL CONTROL DE ACCESO DE REGISTROS (USAC-CII-SU-FO-312)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 2
---	--	--



Datos del registro

Número de identificación	
Codificación del registro	
Personal responsable	
Personal autorizado para acceder al registro	
Fecha de emisión	

Registro de consulta

Fecha	Nombre	Firma

Apéndice 24. **Formato de programación de auditorías internas**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

Formato
<p>FORMATO PARA LA PROGRAMACIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS (USAC-CII-SU-FO-313)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Programación de auditoría interna

Fecha	<input type="text"/>
No. de auditoría interna	<input type="text"/>
Fecha de inicio	<input type="text"/>
Fecha de finalización	<input type="text"/>

Selección de auditores

Fecha de inicio de proceso	<input type="text"/>
Fecha de terminación de proceso	<input type="text"/>

Persona responsable de selección de auditores

Nombre	Puesto	Firma



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 1 de 3

Formato

**FORMATO PARA EL PLAN DE AUDITORIAS INTERNAS
(USAC-CII-SU-FO-314)**

Versión 01

Responsable	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Plan de auditoria

Fecha

No. de auditoria interna

Auditores

Nombre

Firma

Auditor Líder:

Objetivo de la auditoria



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 3 de 3



Nombre	Documentación requerida	Código
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____
_____		_____

Cronograma de Actividades

Actividad	Lugar	Acciones a realizar	Auditor

Fecha de entrega de informe



Apéndice 26. Procedimiento de auditoría interna

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 5</p>
---	---	--

Procedimiento
<p>AUDITORIAS INTERNAS (USAC-CII-SU-PR-210)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 5
---	--	--

Procedimiento de auditorías internas

1. **Objetivo**

Verificar que las operaciones realizadas en el ensayo de Proctor se continúe cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión de la norma ISO 17025:1999, así como también que permita identificar aspectos que afecten la operación y que se de seguimiento a las acciones correctivas y la influencia que tuvieran las mismas en el ensayo.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todo el personal encargado del control de calidad y de realizar las auditorías internas.

3. **Responsabilidad**

A continuación se detallan las responsabilidades.

3.1 El comité de calidad será el responsable de emitir y mantener actualizado este procedimiento.

3.2 El comité de calidad será responsable de planificar el calendario de auditorías internas y del cumplimiento de la ejecución de las auditorías.

3.3 Es responsabilidad del comité de calidad la selección del personal que realice las auditorías.

3.4 El grupo de auditores realizarán el plan de auditoría.

3.5 El comité de calidad revisará y aprobará el plan de auditoría.

4. Procedimiento

4.1 Se realizará la programación de auditoría interna llenando el formato de programación de auditorías internas USAC-CII-SU-FO-313.

4.2 Se seleccionará el grupo de auditores conforme la fecha estipulada en la programación de auditorías internas.

El perfil de los auditores será el siguiente:

- 4.2.1 Estudios de ingeniería o equivalente
- 4.2.2 Conocimiento de la norma
- 4.2.3 Tener experiencia mínima de un año como auditor
- 4.2.4 Ser independientes de la actividad auditada

4.3 La planificación de las auditorías internas la realizara el comité de Calidad recordando que se realizara por lo menos una auditoria al año. Es necesario realizar un programa de auditorías anuales que le permitan al comité de calidad conocer la situación de la operación.

4.4 Se hará un plan de auditoría interna llenando el formato de plan de auditoría.



4.5 La ejecución de la auditoria internar es responsabilidad del comité de calidad, este debe velar por el cumplimiento de la planificación y del plan de auditorías internas realizado con anticipación.

4.6 La realización de la auditoría interna iniciara con una reunión tanto de los auditores como de los miembros del comité de calidad donde se revisara de nuevo el plan de la auditoria y se resolverán cualquier duda que surja.

4.7 Se debe presentar un informe de la auditoria en el formato de informe de auditoría además se debe presentar los reporte de no conformidades y el reporte de medidas correctivas.

4.8 Se seguirá el procedimiento de medidas correctivas para resolver las no conformidades encontradas como resultado de la auditoria.

Apéndice 27. **Formato de informe de auditorías internas**

	<p align="center">CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 3
---	--	--

Formato
<p>INFORME DE AUDITORIAS (USAC-CII-SU-FO-315)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 3

Informe de auditoria

Fecha

No. de auditoria interna

Listado de no conformidades

Descripción

Sección

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 3 de 3



Resumen de auditoria

Empty rounded rectangular box for the audit summary content.

Fecha de programación de nueva auditoria

Empty rectangular box for the date of the next audit.



Apéndice 28. Procedimiento de auditorías internas

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 Página 1 de 3
---	---	--

Procedimiento
<p>REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN (USAC-CII-SU-PR-211)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	 Página 2 de 3
---	--	--

Procedimiento de revisión de la dirección

1. **Objetivo**

Proporcionar una guía al comité de calidad para efectuar una revisión eficaz del sistema de calidad para asegurar el cumplimiento de la norma ISO 17025 en el ensayo de Proctor.

2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todas las actividades y procedimientos del ensayo de Proctor así como a los miembros del comité de calidad.

3. **Responsabilidad**

Es responsabilidad del comité de calidad la realización periódica de las revisiones del sistema de calidad.

4. **Procedimiento**

El comité de calidad realizara el plan de la revisión de la dirección del sistema de calidad la cual será anualmente, aunque bajo circunstancias que el director considera necesarias podrá programar alguna otra revisión extraordinaria.

4.1. Se realizara del plan de revisión de la dirección del sistema de calidad. Llenado el formato de programación de revisión de la dirección (USAC-CII-SU-FO-316).

4.2. Se harán las siguientes revisiones.

- Revisión y evaluación de políticas, objetivos del sistema de calidad
- Revisión del personal participante en el ensayo de Proctor
- Revisión del equipo utilizado
- Revisión de auditorias realizadas
- Revisión de las medidas preventivas y correctivas tomadas
- Determinar medidas tomadas en base al análisis de los hallazgos encontrados del sistema de calidad

4.3. Se realizara el informe de la revisión por la dirección llenando el Formato de informe de revisión por la dirección USAC-CII-SU-FO-317.

Apéndice 29. **Formato de programación de revisión de la dirección**



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 1 de 4

Formato

**PROGRAMACIÓN DE REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN
(USAC-CII-SU-PR-211)**

Versión 01

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:

Programación de revisión de la dirección

Fecha	<input style="width: 100%;" type="text"/>
No. de revisión	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Fecha de inicio de la revisión	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Fecha de finalización de la revisión	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Documentación requerida

Nombre	Código
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

Actividades a realizar

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____
9	_____
10	_____
11	_____
12	_____
13	_____
14	_____
15	_____
16	_____
17	_____
18	_____
19	_____
20	_____

Nota: Las actividades serán escritas en la forma sucesiva como serán realizadas para llevar a cabo la revisión de la dirección.



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 4 de 4



Personal encargado de la revisión

	Nombre	Puesto	Responsabilidad
1	_____	_____	<input type="text"/>
2	_____	_____	<input type="text"/>
3	_____	_____	<input type="text"/>
4	_____	_____	<input type="text"/>
5	_____	_____	<input type="text"/>
6	_____	_____	<input type="text"/>
7	_____	_____	<input type="text"/>
8	_____	_____	<input type="text"/>
9	_____	_____	<input type="text"/>
1	_____	_____	<input type="text"/>

Nota. En la casilla de responsabilidad se le asignara el número de actividad que tiene a su cargo la persona.

Fecha de presentación de informe

Apéndice 30. **Formato de informe de revisión de la dirección**

	<p>CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p>	 <p>Página 1 de 5</p>
---	---	--

Formato
<p>INFORME DE REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN (USAC-CII-SU-FO-317)</p> <p>Versión 01</p>

Responsable	Cargo:	Fecha	Firma
Aprobado por:			
Revisado por:			
Elaborado por:			

Rige a partir de:



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 2 de 5

Informe de revisión por la dirección

No. de revisión

Tipo de revisión

Programada

No programada

Fecha de la revisión

Inicio

Finalización

Documentos revisados

Nombre

Código

1

2

3

4

5

6

7

8

9

1



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 3 de 5

Matriz de solución

Deficiencia	Causas	Plan de acción	Responsable



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 4 de 5

Resumen de revisión

A large, empty rectangular box with rounded corners, intended for the review summary.



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**



Página 5 de 5

Elaboró _____

Revisó _____