

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA



**“DISEÑO DEL SISTEMA DOCUMENTAL DEL LABORATORIO  
DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN  
URBINA” DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL”**

PRESENTADO POR

**JOSÉ MAURICIO VALENCIA SALINAS**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2008.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR

:

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO

:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO

:

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

**ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA**

DIRECTOR

:

ING. JUAN ANTONIO FLORES DÍAZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:  
**INGENIERO MECANICO**

Título

:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DOCUMENTAL DEL LABORATORIO DE  
SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA” DE  
LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL”**

Presentado por

:

**JOSÉ MAURICIO VALENCIA SALINAS**

Trabajo de Graduación aprobado por :

Docente Director

:

**MSc LEYLA MARINA JIMÉNEZ MONROY**

San Salvador, Diciembre de 2008

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

MSc LEYLA MARINA JIMÉNEZ MONROY

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso por haberme dado la oportunidad de tener a mis padres que me han apoyado en todo momento, hasta la conclusión de mi carrera universitaria.

A mi docente director Ing. Leyla Jiménez, por apoyarme en todo momento hasta culminar el presente trabajo de graduación.

Agradezco al personal del laboratorio de suelo y materiales “Ing. Mario Ángel Guzmán Urbina”, que me apoyaron incondicionalmente.

Al Ing. José Miguel Landaverde, Jefe del laboratorio de Suelos y Materiales.

Al Ing. Susan Elizabeth Campos, Catedrático de la Escuela de Ingeniería Civil.

A Carlos Edgardo Morataya, Técnico del laboratorio.

Finalmente a Ana Raquel Martínez, Secretaria del laboratorio.

*Amis Padres*

## INTRODUCCION

Para la construcción de toda obra civil, es indispensable conocer las condiciones y propiedades de los materiales a usar, por ello se hace necesario ensayar los materiales para obtener datos de las propiedades claves que permitan garantizar su buen desempeño.

Para conducir y operar una organización en forma exitosa, se requiere que ésta se controle sistemáticamente. Además, la situación en el mercado impulsa a las organizaciones a ser más competitivas y garantizar el mejor desempeño para satisfacer y exceder las expectativas del cliente, como evidencia de su mejor competencia.

En el presente trabajo de investigación se ha desarrollado el sistema documental que el Laboratorio de Suelos y Materiales “Mario Ángel Urbina Guzmán” debe tener como mínimo para poder acreditar sus métodos de ensayo de acuerdo a la norma ISO 17025:2005. La elección de la norma fue en base al hecho de que el Laboratorio de Suelos y Materiales se dedica a la realización de ensayos de materiales de construcción utilizando métodos normalizados.

El trabajo de graduación consta de cinco capítulos, en el cual el capítulo I abarca las generalidades del tema como la gestión por procesos y generalidades del laboratorio como de la norma ISO 17025:2005.

El capítulo II comprende las distintas actividades realizadas en la elaboración del diagnóstico del sistema documental del laboratorio, con el objetivo de determinar la situación documental actual del laboratorio frente a los requisitos documentales de la norma ISO 17025:2005.

El capítulo III describe la propuesta documental, organizada en función a los niveles jerárquicos de los documentos, incluyendo los diferentes documentos que evidencian las actividades de los procesos identificados en el laboratorio.

En el capítulo IV se incluye la documentación clave de todo proceso: procedimiento y formatos correspondientes.

Finalmente, en el capítulo V se realizan la discusión de los resultados obtenidos en función del cumplimiento de los objetivos formulados al inicio del trabajo de graduación.

## **INDICE GENERAL**

INTRODUCCION . . . . .	i
INDICE GENERAL . . . . .	ii
INDICE DE FIGURAS UTILIZADAS . . . . .	iv
INDICE DE TABLAS UTILIZADAS . . . . .	iv

### **CAPITULO I “GENERALIDADES”**

1.1 Gestión y mejora de procesos . . . . .	2
1.2 ISO/IEC 17025:2005 . . . . .	3
1.3 Laboratorio de suelos y materiales . . . . .	7
1.3.1 Organigrama del laboratorio de suelos y materiales . . . . .	7
1.3.2 Servicios ofertados por el laboratorio . . . . .	9

### **CAPITULO II “DIAGNOSTICO DE LA DOCUMENTACION EN EL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES”**

2.1 Determinación de las necesidades de la documentación. . . . .	12
2.1.1 Requisitos de la norma y elementos aplicables a la documentación	13
2.1.2 Regulaciones técnicas y reglamentos del laboratorio de suelos y materiales . . . . .	14
2.1.3 Diseño del sistema documental. . . . .	14
2.1.4 Elaboracion de los documentos. . . . .	14
2.2 Guía para el diagnostico . . . . .	18
2.3 Ejecución e informe del diagnostico . . . . .	18

### **CAPITULO III “PROPUESTA DEL SISTEMA DOCUMENTAL”**

3.1 Jerarquía de la documentación . . . . .	30
3.2 Estructura del sistema documental del laboratorio . . . . .	31

### **CAPITULO IV “MANUAL DE CALIDAD” . . . . .**

## **CAPITULO V. “DOCUMENTACION DE PROCESOS “**

GESTIÓN ADMINISTRATIVA. . . . .	59
GESTIÓN DE COMPRAS . . . . .	62
ATENCIÓN AL CLIENTE . . . . .	66
CAPACITACIÓN DE PERSONAL . . . . .	70
REALIZACIÓN DE ENSAYO . . . . .	79
MANTENIMIENTO . . . . .	96
CONTROL DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO . . . . .	110
GESTION DE NO CONFORMIDADES . . . . .	117
MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA . . . . .	120
<b>CAPITULO VI.</b>	
DISCUSION DE RESULTADOS . . . . .	137
CONCLUSIONES . . . . .	139
BIBLIOGRAFIA . . . . .	140

### INDICE DE FIGURAS UTILIZADAS

<b>FIGURA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PAG</b>
FIGURA 1	Esquema de proceso . . . . .	2
FIGURA 2	Organigrama FIA . . . . .	8
FIGURA 3	Organigrama LSM. . . . .	8
FIGURA 4	Esquema de la metodología . . . . .	13
FIGURA 5	Niveles de documentación . . . . .	30

### INDICE DE TABLAS UTILIZADAS

<b>TABLA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PAG</b>
TABLA 1	Estructura del procedimiento . . . . .	16
TABLA 2	Diagnóstico del sistema documental del LSM. . . . .	18

---

# **CAPITULO I**

---

## **“GENERALIDADES”**

# 1 GENERALIDADES

## 1.1 Gestión y mejora por procesos.

Un sistema de gestión de la calidad es un ordenamiento sistemático de todas las acciones necesarias en una organización, abarcando la estructura organizativa, la responsabilidad, los recursos necesarios y los procesos y procedimientos adecuados.

La gestión y mejora de procesos es uno de los pilares sobre los que descansa la gestión según los principios de Calidad Total. Los procesos son la materia prima de la apuesta que las organizaciones hacen cuando deciden gestionarse según principios de calidad total y abarcan, en general cuatro ejes fundamentales:

- el enfoque de la gestión de procesos,
- la documentación,
- la formación de los Recursos Humanos y su compromiso consecuente y,
- los conceptos y consideraciones relacionados con las mediciones y su trazabilidad

La Gestión por Procesos es una forma de gestionar la organización basándose en los procesos, entendiéndose éstos como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación que parten de unas entradas (informaciones en sentido amplio, pedidos, datos, especificaciones) mas medios materiales (máquinas, equipos, materias primas, insumos, etc.) para alcanzar los resultados programados, que se entregan a quienes lo han solicitado (los clientes de cada proceso), según la relación de la figura 1.

ENTRADA —► PROCESO —► SALIDA

Figura 1. Esquema de proceso

Los principales elementos de la Gestión por Procesos son:

- Procesos clave
- Control de su funcionamiento
- Gestión de su mejora

Los pasos que debe realizar toda organización para evolucionar hacia una Gestión por Procesos, comprenderlos y mejorarlos es:

- Identificar todos los procesos (Mapa de procesos)
- Definir la interacción de los procesos
- Clasificarlos
- Analizarlos
- Medirlos
- Identificar las oportunidades de mejora

En función de su importancia los procesos se clasifican en tres categorías: estratégicos, operativos y de apoyo o soporte. El análisis de las actividades de la organización permite identificar sus procesos y clasificarlos. Una vez repartidos los procesos en los tres grupos, la atención de la organización se centra en el grupo de los procesos operativos.

La Gestión por Procesos implica un nuevo enfoque para la administración y resolución de problemas ya que involucra distintas dimensiones que interactúan continuamente, por lo que para poder gestionar los procesos, la organización ha de realizar un despliegue detallado de los mismos, incluyendo:

- Análisis de los Recursos.
- Análisis del Proceso Esencial.
- Definición de los procedimientos.
- Interpretación de los resultados del proceso.
- Propuesta de Mejora.

## **1.2 La norma ISO/IEC 17025:2005**

Originalmente conocida como ISO/IEC Guide 25, ISO/IEC 17025 se emitió inicialmente por ISO en 1999. La ISO/IEC 17025:2005 es la segunda edición de esta norma elaborada por el Comité de Evaluación de la Conformidad (ISO/CASCO) y esta versión incluye un énfasis mayor en las responsabilidades de la alta dirección y requisitos explícitos para la

mejora incesante del propio sistema de dirección y, particularmente, la comunicación con el cliente.

La ISO/IEC 17025:2005 establece los requerimientos para la competencia de laboratorios de ensayo y/o calibración. Estos requerimientos cubren tanto requisitos de gestión como requisitos técnicos, siendo su objetivo principal asegurar la calidad de los resultados emitidos.

En esencia se considera que un laboratorio satisface los requisitos de ISO/IEC 17025:2005 si:

- Cuenta con competencia técnica (Personal idóneo)
- Capacidad de medida (Equipos, instalaciones) y
- Trazabilidad (Medidas referidas al SI)

Hay dos secciones principales en ISO/IEC 17025 - los Requisitos de Dirección y los Requisitos Técnicos. Se relacionan los requisitos de dirección principalmente al funcionamiento y efectividad del sistema de dirección de calidad dentro del laboratorio. Los requisitos técnicos se dirigen la competencia de personal, metodología y equipo de calibración.

Los laboratorios de ensayo y/o calibración implementan ISO/IEC 17025:2005 para gestionar un sistema de calidad orientado a mejorar su capacidad de producir resultados válidos de forma consistente. En la versión actualizada de la norma se incluyen los requisitos de la norma ISO 9001:2000, cubiertos por el sistema de gestión del laboratorio, que se consideraron pertinentes al alcance de los servicios de ensayo y calibración.

De acuerdo con la declaración de la ILAC (Internacional Laboratory Accreditation Cooperation), el laboratorio no se “certifica” (asegurar, afirmar, dar por cierto algo, como es el caso de las normas ISO 9001:2000 o 14001:2004, en las cuales se afirma que el sistema de gestión de la organización cumple con los requisitos descritos en dichas normas) sino que se “acredita” (hacer algo digno de crédito, probar su certeza o realidad) ya que además de cumplir con el sistema de gestión, se debe demostrar ser técnicamente

competente y que los resultados emitidos sean técnicamente válidos. La acreditación es el reconocimiento absolutamente formal de la demostración de esa competencia.

La implementación de sistemas de calidad basados en la norma ISO/IEC 17025:2005 beneficia a las empresas, al estado y a la sociedad en general. La confianza en la competencia de los laboratorios es requerida con frecuencia por empresas cuando éstas necesitan ensayar nuevos productos, o para asegurarse que sus productos terminados se encuentran aptos para la comercialización, asimismo es usada por entes reguladores de gobierno y comerciales que requieren aseguramiento acerca de artículos nacionales o importados antes de que puedan ser colocados en el mercado, o para asegurar la calidad y confiabilidad de una prueba y análisis referente a riesgos ambientales, de salud o de seguridad.

Los beneficios cualitativos de sistemas de gestión de la calidad bajo ISO/IEC 17025:2005 son:

- Gerencia Estratégica de la Calidad
  - Direccionamiento de la organización
  - Mayor capacidad para demostrar el compromiso con la confidencialidad, imparcialidad, independencia e integridad
  - Mejora la planeación de las actividades, el reconocimiento y confianza de los clientes
  - Mayor orientación hacia los objetivos de calidad y las expectativas de los clientes
  
- Prestación de servicios
  - Se documenta lo que hace. Base documental controlada y práctica
  - Mayor importancia al mantenimiento preventivo y correctivo
  - Mejora del informe de resultados
  - Planificación y mejora de la oportunidad de servicio
  - Mejora de la comunicación y satisfacción del cliente

- Mayor compromiso y responsabilidad con revisión de solicitudes, ofertas y contratos
- Mejora en la elección de proveedores
- Aseguramiento de la calidad de los resultados
  - Mayor compromiso y responsabilidad con la calibración, la trazabilidad y control de dispositivos de medición
  - Mayor compromiso con el análisis de producto no conforme
  - Se trabaja con patrones y materiales de referencia
  - Las auditorias internas son una fortaleza
  - Mayor responsabilidad con las acciones correctivas y preventivas
  - Mayor control y análisis de datos
- Gestión de los recursos
  - Implementa mayor cuidado en la adquisición de insumos que afectan la calidad del servicio
  - Asegura condiciones adecuadas de infraestructura para la prestación de servicios
  - Implementa mayor control en la planeación y realización de ensayos
  - Mejora la preservación y manejo adecuado de las muestras de ensayo
  - Mayor capacidad para justificar inversión y personal
- Gestión del Talento humano
  - Sistematiza las actividades de formación del personal de acuerdo a las necesidades del laboratorio
  - Define responsabilidades y autoridad, así como estímulos y reconocimientos
  - Mejora el desempeño, coordinación, interacción de los procesos y la productividad
  - Sistematiza la supervisión del personal

### **1.3 Laboratorio de Suelos y Materiales**

El Laboratorio de Suelos y Materiales de la Escuela de Ingeniería Civil se fundó en el año de 1966 y comenzó a prestar servicios externos en el año 1970. Actualmente el laboratorio se encuentra bajo la administración de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, orientándose hacia la prestación de servicios de ensayos de materiales utilizados en obras civiles tanto en actividades académicas como atendiendo solicitudes de clientes externos a la Universidad de El Salvador.

El laboratorio tiene la capacidad de generar fondos propios a través de los ensayos que realiza, los cuales son controlados financieramente por la Administración Financiera de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) y destinados a la compra de equipos y diversos proyectos internos de la Escuela de Ingeniería Civil. Los fondos propios son asignados anualmente por la Administración Académica de la facultad. [1]

**Misión:** Fortalecer el crecimiento científico a través del desarrollo técnico-práctico en la investigación de la calidad de los materiales empleados en las obras civiles en las áreas de mecánica de suelos, concretos hidráulicos, asfaltos e ingeniería de materiales.

**Objetivos:**

- Fortalecer la enseñanza práctica en la formación de los futuros profesionales de la carrera de ingeniería civil
- Proporcionar asesoría técnica a las empresas particulares en forma de servicios contribuyendo de esta forma a las soluciones de los problemas del país
- Generación de fondos para proyectos internos de la Escuela de Ingeniería Civil

#### **1.3.1 Estructura orgánica del Laboratorio de Suelos y Materiales**

El Laboratorio de Suelos y Materiales está adscrito a la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Las relaciones jerárquicas entre las unidades administrativas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se representan gráficamente en el organigrama de la figura 2.

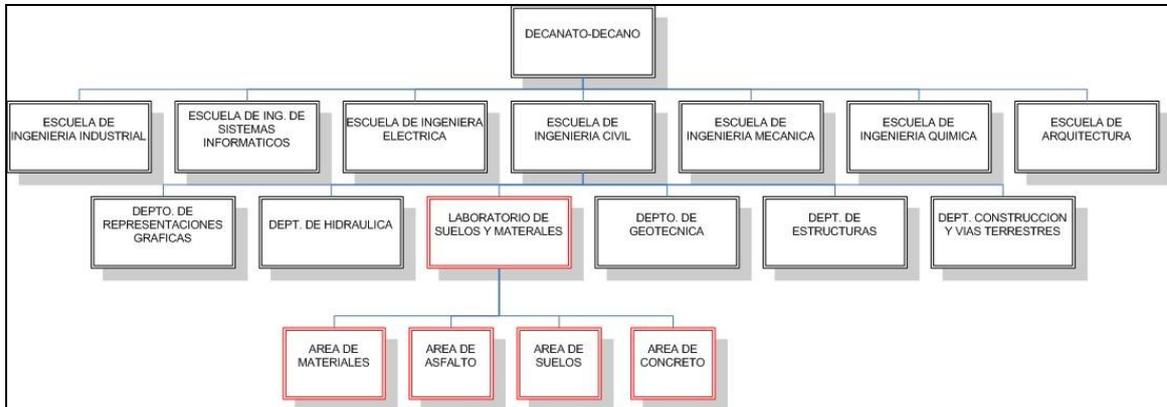


Figura 2. Organigrama de la EIC-FIA-UES

La estructura, jerarquía e interrelación de las unidades de trabajo que componen el Laboratorio de Suelos y Materiales se muestra en la figura 3.

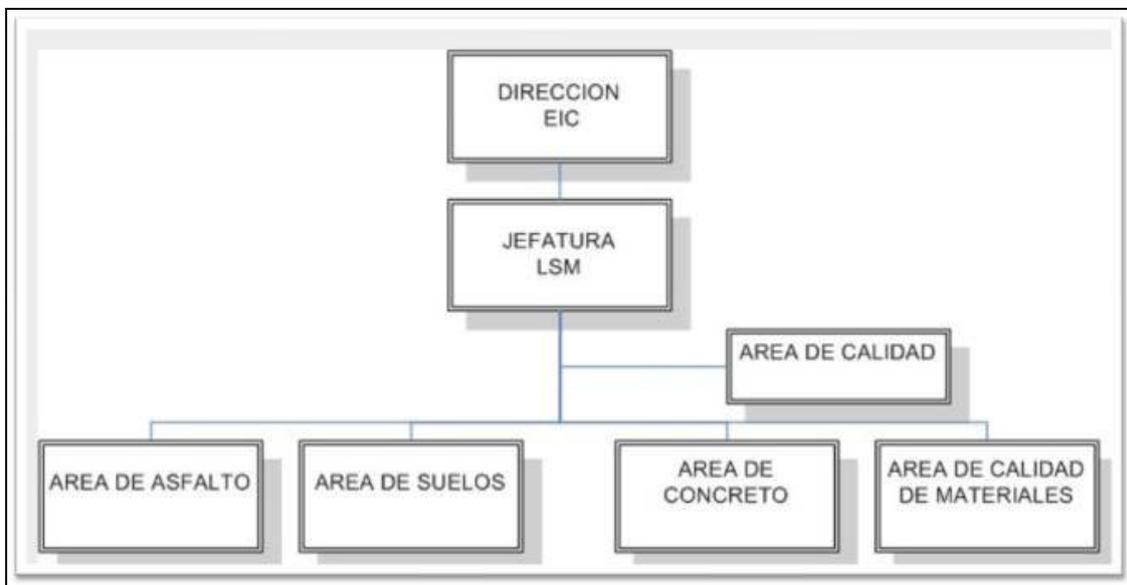


Figura 3 Organigrama del Laboratorio de Suelos y Materiales

### **1.3.2 Servicios ofertados por el laboratorio.**

La oferta del Laboratorio de Suelos y Materiales de la Universidad de El Salvador incluye los siguientes ensayos de materiales, clasificados por áreas:

#### **1. Área: Mecánica de Suelos.**

1. Normas y Método de ensayo para la gravedad específica del suelo. (ASTM D-854)
2. Normas y Método de ensayo para la determinación en laboratorio, del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas, (ASTM D-2216)
3. Normas y Método de ensayo no consolidado, no drenado de resistencia a la compresión de suelos cohesivos en compresión triaxial (ASTM D-2850)
4. Normas y Método de ensayo para el análisis del tamaño de partículas de suelos (ASTM D-422)
5. Normas y practicas para la preparación de muestras en el análisis del tamaño de partículas y determinación de peso constante del suelo seco (ASTM D-421)
6. Método de ensayo característico de laboratorio para compactación del suelo, utilizando el esfuerzo modificado ( $56,000 \text{ ft lbf / ft}^3$  ( $2,700 \text{ Km/m}^3$ ) (ASTM D-1556)
7. Normas y Método de ensayo para la medición de la conductividad hidráulica de materiales permeables, utilizando el permeámetro de pared flexible (ASTM D-5084)
8. Normas y Método de ensayo para la medición de la permeabilidad de suelos granulares (carga constante) (ASTM D-2434)
9. Normas y Método de ensayo de humedad, ceniza y materia orgánica de turbas y otros orgánicos (ASTM D-2974)

#### **2. Área de Concreto Hidráulico.**

1. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto (ASTM C-39)
2. Normas y Método de ensayo para la resistencia a la flexión del concreto (Utilizando una viga simple con carga en el tercio) (ASTM C-78)
3. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión del mortero de cemento hidráulico. (Utilizando especímenes cúbicos de 2 in o 50 mm) (ASTM C-109)

4. Normas y Método de ensayo para obtener y ensayar núcleos cilíndricos y vigas cortadas (ASTM C-42)
5. Normas y Método de muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (ASTM C-140)
6. Normas y Método de ensayo de tubos, secciones de pozos (balones) y losetas de concreto. (ASTM C-497)

### **3. Área de Calidad de Materiales.**

1. Normas y especificaciones para barras de refuerzo lisas y corrugadas de acero de lingote para concreto. (Ensayo de tensión y dobléz del acero ASTM A-615).
2. Normas, definiciones y Método de ensayo para pruebas mecánicas de productos de acero. (Ensayo de platinas) (ASTM A-370).

---

## **CAPITULO II**

---

### **“DIAGNOSTICO DE LA DOCUMENTACION EN EL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES”**

## **2 DIAGNOSTICO DE LA DOCUMENTACION EN EL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.**

### **2.1 Metodología para el diseño del Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales**

La documentación es la herramienta por la cual el proceso de gestión se legitima, transparente y provee continuidad. La documentación debe ser hecha por y para las personas y tiene por finalidad sostener al sistema de forma tal que asegure su funcionamiento, pues en ella se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de todos los procesos y la toma de decisiones.

Como se mencionó en el capítulo 1, la norma ISO 17025:2005 es una norma técnica basada en un sistema de gestión de calidad en ISO 9001:2000, lo que ofrece la posibilidad de decidir la extensión de la documentación del Sistema de Gestión de acuerdo con las características propias del laboratorio en cuanto a tamaño, tipo de actividad que realiza, complejidad de los procesos y sus interacciones y la competencia del personal.

En la realización del diagnóstico de la documentación, se analizaron los puntos de la norma ISO/IEC 17025:2005 determinando los documentos aplicables al laboratorio que permiten el cumplimiento del requisito de la norma.

Se aplicó el enfoque de la Gestión de Procesos en la metodología a utilizar para el diseño del Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales, caracterizando el proceso de Documentación y estableciendo las etapas principales para el diseño del sistema.

La metodología general cuenta con cuatro etapas cuya secuencia se muestra en la figura 4.

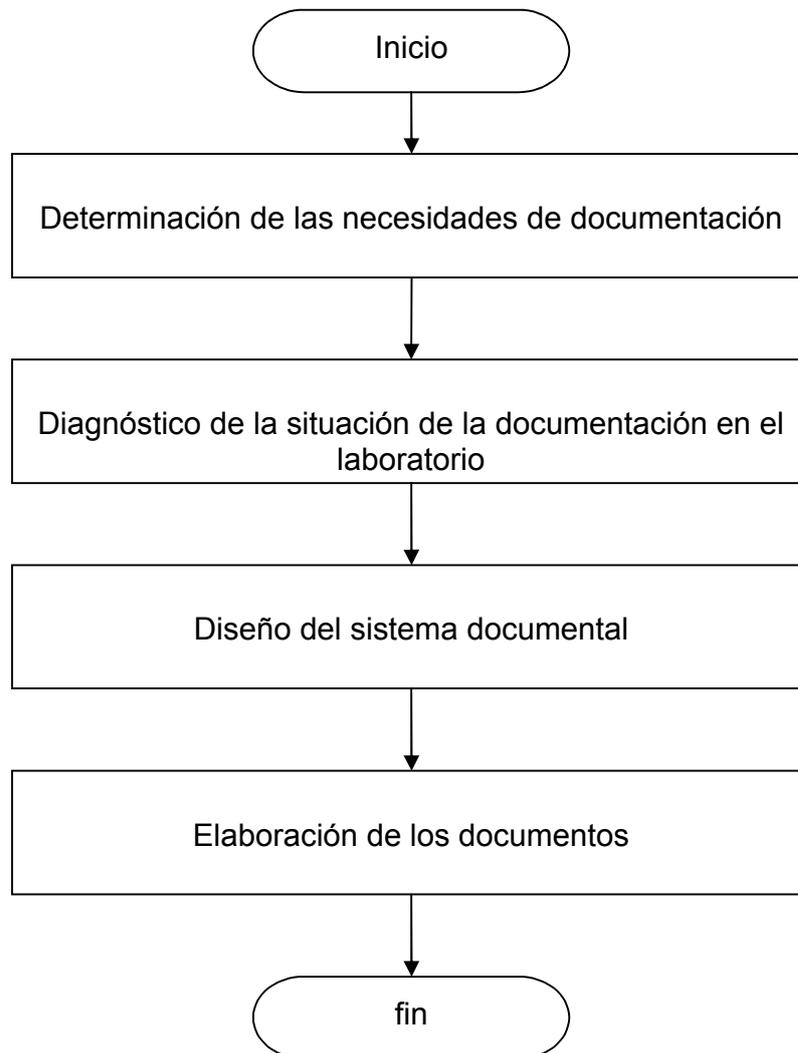


Figura 4 Esquema de la metodología para el diseño del sistema documental

### **2.1.1 Determinación de las necesidades de la documentación**

El objetivo de esta etapa es determinar los tipos de documentos que deben existir en la organización para garantizar que los procesos se lleven a cabo bajo condiciones controladas.

Para ello, es preciso aplicar el sentido común y decidir de acuerdo con las características del laboratorio, en cuanto a tamaño, complejidad de los ensayos e interacciones de los procesos y la competencia del personal, los elementos de la documentación aplicables a la organización.

Además, se deben estudiar las regulaciones específicas del sector para determinar los documentos que deben responder al cumplimiento de estos requisitos legales, a manera de ejemplo la Ley LACAP que controla las adquisiciones y contrataciones del sector gubernamental.

El Laboratorio de Suelos y Materiales aplica las Normas ASTM<sup>1</sup>, las cuales son voluntarias, en el sentido que ASTM no necesita observarlas como las emplean las organizaciones. Sin embargo, organismos gubernamentales, como es el caso de CONACYT en El Salvador y con facultad normativa, frecuentemente dan fuerza de ley a las normas voluntarias, mediante su cita en leyes, regulaciones y códigos.

Las normas ASTM se adoptan ya que en El Salvador no existen normas propias para estas clases de ensayo, y además de ser utilizadas a nivel mundial. Además, la norma ASTM sirve como procedimiento del método de ensayo, los cuales son requeridos por la norma ISO 17025:2005.

Asimismo, el Laboratorio de Suelos y Materiales se rige por reglamentaciones internas de la Universidad de El Salvador.

Con los resultados de las actividades anteriores se deciden cuáles son los tipos de documentos que deben existir en el laboratorio para cumplir con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2005 y de las regulaciones propias del sector. Así tenemos que usualmente el laboratorio tendrá que contar con:

- Manual de Calidad
- Manuales de Procedimientos
- Procedimientos generales y específicos
- Registros
- Especificaciones

---

<sup>1</sup> American Society Testing Materials

### **2.1.2 Diagnóstico de la situación de la documentación en el laboratorio**

El objetivo de la segunda etapa es conocer la situación de la documentación en la organización comparando lo que existe con las necesidades determinadas en la primera etapa.

El diagnóstico se realizó elaborando una guía organizada de acuerdo a los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2005 y aplicando técnicas de observación, entrevista y revisión de documentos con la finalidad de determinar la existencia de los documentos, el grado de cumplimiento con los requisitos y su utilización adecuada. El producto de esta etapa es una lista de documentos por proceso.

### **2.1.3 Diseño del sistema documental**

La tercera etapa tiene por finalidad, establecer todos los elementos generales necesarios para la elaboración del Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales.

Se inicia con la clasificación de los documentos y su posición jerárquica. Usualmente se utiliza el criterio de la pirámide que aparece en la ISO 10013:2002, donde se ubica en el nivel más alto el Manual de Calidad, en el segundo nivel los procedimientos y en el tercer nivel instrucciones, registros, especificaciones y otros documentos. Asimismo, se define la responsabilidad y autoridad para la elaboración de la documentación a todo nivel.

En esta etapa, se define la estructura y formato del Manual de Calidad, considerando las exclusiones permisibles.

### **2.1.4 Elaboración de los documentos.**

La última etapa tiene por objetivo la elaboración, revisión y aprobación de todos los documentos a cada nivel.

La estructura de los procedimientos generales se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Estructura del procedimiento

Partes	Carácter	Contenido
Objetivo	Obligatorio	Definir el objetivo del procedimiento
Alcance	Obligatorio	Especificar el alcance de la aplicación del procedimiento
Responsabilidades	Obligatorio	Designar los responsables de ejecutar y supervisar el cumplimiento del procedimiento
Términos y definiciones	Opcional	Aclarar el uso de términos o definiciones no comunes aplicables al procedimiento.
Desarrollo	Obligatorio	Describir en orden cronológico el conjunto de actividades necesarias para ejecutar el procedimiento.
Registros	Obligatorio	Relacionar todos los registros que deben ser completados durante la ejecución del procedimiento.
Referencias	Obligatorio	Referir todos aquellos documentos que hayan sido consultados o se mencionen en el procedimiento
Anexos	Opcional	Incluir el formato de los registros, planos, tablas o algún otro material que facilite la comprensión del procedimiento.

Formatos:

De acuerdo al gran volumen de información existente en el Laboratorio, es necesario el manejo de formatos para homogeneizar y racionalizar el trabajo.

Un formato es un medio de comunicación escrito normalmente impreso a través de un instrumento de reproducción gráfica, que por lo general contiene información fija escrita y espacio para información variable.

Los formatos representan el vehículo de transmisión de datos e información mas sencillo, claro y funcional, toda vez que permiten ordenar, sistematizar y orientar el manejo de cualquier otro recurso en términos escritos.

Los elementos funcionales de un formato son:

- Identificación: logotipo del laboratorio, título, fecha y número de hoja.
- Nombre de quien elabora, revisa y aprueba
- Código de identificación
- Secuencia de datos
- Instrucciones cuando correspondan

El resultado del diagnóstico se presenta en la tabla 2, en la que se indica el punto de la norma ISO 17025:2005, el proceso correspondiente en el que aplica y el documento identificado

Tabla 2 Diagnóstico del sistema documental del LSM

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
4.1.1	Acuerdo de creación del laboratorio	Gestión Administrativa	Acuerdo de creación de Laboratorio
4.1.2	Conocer los procesos propios de la organización	Medición, análisis y mejora	Mapa de procesos
4.1.3	Alcance (instalaciones físicas)	Gestión administrativa	Manual de calidad
4.1.4	Definir responsabilidades clave del personal	Gestión Administrativa,	Manual de calidad Ficha Perfil de puesto
4.1.5.a)	Definir responsabilidades y autoridad Definir competencias del personal	Medición, análisis y mejora	Procedimiento: NC, AP y AC Ficha Perfil de puesto
4.1.5.b)	Medidas para evitar conflicto de interés e influencia externa	Gestión administrativa	Manual de calidad Carta compromiso
4.1.5.c)	Política y procedimientos para protección de bienes del cliente (ver 5.8, 5.8.4)	Atención al cliente	Política de calidad Procedimiento de ensayo
4.1.5.d)	Políticas y procedimientos para minimizar actividades que disminuyan la confianza (ver 5.8, 5.8.4)	Gestión administrativa, Atención al cliente	Políticas de calidad
4.1.5.e)	Definir organización y estructura del SG	Gestión administrativa	Mapa de Procesos Organigrama del laboratorio Organigrama FIA
4.1.5.f)	Especificar responsabilidades, autoridad e interrelación de personal	Gestión Administrativa, Capacitación de Personal	Perfil de puesto Organigrama del laboratorio
4.1.5.g)	Supervisión en la realización de ensayos	Capacitación de Personal	Ficha perfil de puesto
4.1.5.h)	Definir la Dirección técnica	Gestión administrativa	Acuerdo de nombramiento de Jefe del

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
			laboratorio
4.1.5.i)	Designar Responsable de calidad	Gestión administrativa,	Carta de nombramiento
4.1.5.j)	Nombrar sustitutos	Gestión Administrativa	Ficha perfil de puesto
4.1.5.k)	Concientización acerca de la contribución para el logro de los objetivos	Gestión Administrativa	Despliegue de objetivos de calidad
4.1.6	Comunicación	Gestión administrativa	Manual de calidad
4.2.1	Existencia del SG	Gestión administrativa	Fichas de procesos Mapa de procesos
4.2.2.a) 4.2.2.b) 4.2.2.c) 4.2.2.d) 4.2.2.e)	Declaración de Políticas y Objetivos de Calidad Manual de Calidad	Medición, análisis y mejora del SG Gestión administrativa	Políticas de calidad Manual de Calidad
4.2.3	Evidencia del compromiso de la dirección	Gestión administrativa	Carta compromiso de la dirección
4.2.4	Comunicación	Gestión administrativa	Manual de calidad
4.2.5	Referencia en el Manual de Calidad de los procesos y procedimientos de apoyo	Control de documentación y archivo	Manual de calidad Lista de documentos internos y externos
4.2.6	Funciones y responsabilidades del director y responsable de calidad	Capacitación de personal	Manual de calidad
4.2.7	Compromiso de la alta dirección	Medición, análisis y mejora del sistema.	Manual de calidad
4.3.1	Procedimiento para el control de la documentación del SGC	Control de documentación y archivo	Procedimiento para control de documentación Procedimiento para control de registros
4.3.2.1	Lista de documentos internos (revisados y	Control de	Procedimiento para control de

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
	aprobados) o externos de la organización.	documentación y archivo	documentación Lista de distribución Lista de documentos
4.3.2.2.a) 4.3.2.2.b) 4.3.2.2.c) 4.3.2.2.d)	Control de documentos con versión actualizada Lista de distribución de documentos	Control de documentación y archivo	Lista de distribución Procedimiento para control de documentación
4.3.2.3	Identificación de los documentos	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación
4.3.3.1	Cambios a los documentos	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación
4.3.3.2	Identificación de modificación	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación
4.3.3.3	Procedimiento para modificación de documentos a mano	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación
4.3.3.4	Procedimientos para modificación de documentos en sistemas informáticos	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación
4.4.1.a) 4.4.1.b) 4.4.1.c)	Procedimientos y políticas para la revisión de pedidos, ofertas y contratos	Gestión administrativa. Realización de ensayo	Políticas de calidad Solicitud de ensayo
4.4.2	Registros de las revisiones	Atención al cliente.	Solicitud de ensayo
4.4.3	Subcontratación	EXCLUSION	
4.4.4	Comunicación de desviación con respecto al contrato	Atención al cliente.	Solicitud de ensayo Manual de calidad.
4.4.5	Comunicación al personal de modificación de contrato	Atención al cliente.	Manual de calidad. Solicitud de ensayo

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
4.5.1 4.5.2 4.5.3 4.5.4	Subcontrataciones de ensayos		EXCLUSION
4.6.1	Política y procedimiento para adquisición de servicios y suministros críticos y su manejo	Gestión de compras.	Política de calidad Procedimiento de gestión de compras.
4.6.2	Registro de verificación de especificaciones de insumos	Gestión de compra.	Acta de recepción Solicitud de compra Especificaciones de servicios y suministros críticos
4.6.3	Descripción de características de insumos y servicios	Gestión de compra	Especificaciones de servicios e insumos críticos
4.6.4	Evaluar a los proveedores de los productos consumibles, suministros y servicios	Gestión de compra	Registro de evaluación de proveedores Lista de proveedores aprobados
4.7.1.a) 4.7.1.b)	Comunicación y cooperación con el cliente con el ensayo a realizar.	Atención al cliente	Políticas de calidad Manual de calidad
4.7.2	Información de retorno de sus clientes.	Atención al cliente	Encuesta de satisfacción del cliente Informe de satisfacción del cliente
4.8	Políticas y procedimiento para resolución de quejas del cliente.	Gestión de no conformidades Atención al cliente	Política de calidad Procedimiento de quejas Registro de AC
4.9.1,a) 4.9.1,b) 4.9.1,c) 4.9.1,d)	Políticas y procedimiento referentes a no conformidades de normas de ensayo o requisitos del cliente.	Gestión de no conformidades. Medición, análisis y mejora del SG	Políticas de calidad. Procedimiento NC Formato NC

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
4.9.1,e)			
4.9.2	Recurrencia de trabajo no conforme o dudas del cumplimiento en operaciones de laboratorio	Gestión de no conformidades Medición, análisis y mejora del SG	Procedimiento de AP y C
4.10	Mejorar la eficacia del sistema de gestión	Medición, análisis y mejora del sistema	Acta de Revisión del SG Plan de acción
4.11.1	Política y procedimiento de Acciones Correctivas	Gestión de no Conformidades Medición, análisis y mejora del SG	Procedimiento AC Políticas de calidad Manual de calidad. Formato AC
4.11.2	Análisis de causas	Medición, análisis y mejora del sistema	Procedimiento y formato AC
4.11.3	Selección e implementación de AC	Medición, análisis y mejora del sistema	Procedimiento y Formato AC
4.11.4	Seguimiento AC	Medición, análisis y mejora del sistema	Procedimiento y formato AC
4.11.5	Auditorias adicionales para NC	Medición, análisis y mejora del sistema.	Programa de Auditorias Internas
4.12.1	Identificación de Acciones Preventivas	Medición, análisis y mejora del sistema	Procedimiento y formato de AP Registro de AP
4.12.2	Procedimientos para acciones preventivas.	Medición, análisis y mejora del sistema	
4.13.1.1	Procedimientos para el control de registros. Archivo y protección de los registros	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de registros Lista de control de registros.

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
4.13.1.2	Almacenamiento y tiempo de retención de registros	Control de documentación y archivo	
4.13.1.3	Seguridad y confidencialidad de los registros	Control de documentación y archivo	
4.13.1.4	Procedimiento para registros electrónicos	Control de documentación y archivo	Procedimiento de control de documentación Contraseña para acceso a modificaciones
4.13.2.1	Registros técnicos	Control de documentación y archivo	
4.13.2.2	Registros técnicos	Control de documentación y archivo Realización de ensayo.	Lista de registros
4.13.2.3	Correcciones en los registros	Control de documentación y archivo	Protocolo de ensayo
4.14.1	Programa de auditorías internas.	Medición, análisis y mejora del sistema.	Procedimiento Auditorías Internas Programa de Auditorías Internas Plan de Auditorías Internas Lista de Verificación de Auditoría
4.14.2	Corrección de validez de resultados por hallazgos de auditoría	Gestión de no conformidades.	Notificación al cliente. Formato NC de Auditoría Interna Formato Acción Correctiva
4.14.3	Registros de áreas, resultados y plan de acción de Auditorías Internas	Medición, análisis y mejora.	Formato de hallazgos de Auditoría Interna
4.14.4	Seguimiento de Acciones Correctivas	Medición, análisis y mejora del sistema	Formato de hallazgos de Auditoría Interna

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
4.15.1	Procedimiento y calendario de revisiones del sistema de gestión	Medición, análisis y mejora.	Procedimiento de revisión del SG Programa de revisiones del SG
4.15.2	Registro de revisión del SG	Medición, análisis y mejora.	Acta de revisión del SG
<b>REQUISITOS TECNICOS</b>			
5.1.1 5.1.2	Definir factores determinantes en los ensayos realizados en el laboratorio	Realización de ensayo	Documentos técnicos de ensayo
5.2.1	Asegurar competencia del personal	Capacitación de personal	Ficha perfil de puesto Expedientes del personal
5.2.2	Política y procedimiento para identificar necesidades de formación y evaluar eficacia de las acciones de formación	Capacitación de personal	Programa de formación Formato de evaluación de acciones de formación
5.2.3	Disponer de contratos para el personal del laboratorio	Capacitación de personal	Planilla de personal FIA Contrato laboral UES
5.2.4	Actualización de perfil de puesto y expedientes del personal	Capacitación de personal	Ficha perfil de puesto Expedientes de personal
5.2.5	Registros de autorización para cada tipo de actividad (ensayos, auditorias)	Capacitación de personal	Ficha perfil de puesto Expedientes de personal
5.3.1	Asegurar la conservación de las instalaciones	Mantenimiento	Procedimiento de Mantenimiento Inventario de equipo Plan de mantenimiento
5.3.2	Seguimiento, control y registro de condiciones ambientales	Mantenimiento	Plan de mantenimiento Registro de mantenimiento
5.3.3	Separación entre áreas del laboratorio	Mantenimiento	Manual de calidad
5.3.4			Control de acceso a las áreas

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
5.3.5	Procedimientos especiales para orden y limpieza	Mantenimiento.	Procedimientos especiales Plan de mantenimiento
5.4.1	Procedimientos/normas de ensayo de acuerdo al alcance del laboratorio	Realización de ensayo	Normas ASTM Normas ASHTO Manual de equipos
5.4.2	Adecuar métodos normalizados de ensayo a nuevas actualizaciones	Control de documentación y archivo	Manual de Calidad
5.4.3	Métodos desarrollados por el laboratorio		EXCLUSION
5.4.4	Métodos no normalizados		EXCLUSION
5.4.5.1	Validación de métodos		EXCLUSION
5.4.5.2	Procedimiento de validación de métodos		EXCLUSION
5.4.5.3	Exactitud utilizando métodos validados	Realización de ensayo	Solicitud de ensayo
5.4.6.1	Procedimiento para efectuar calibración		EXCLUSION
5.4.6.2	Procedimiento para estimación de incertidumbre	Realización de ensayo	Método normalizado de ensayo
5.4.6.3	Identificar componentes de incertidumbre	Realización de ensayo	Método normalizado de ensayo
5.4.7.1	Verificación de datos	Realización de ensayo	Método normalizado de ensayo
5.4.7.2	Validación de software Procedimiento para proteger datos	Mantenimiento Realización del ensayo	Licencias de software Protocolo de ensayo
5.5.1	Requerimientos de equipo	Mantenimiento Realización del ensayo	Métodos normalizados de ensayo Inventario de equipo
5.5.2	Verificación de equipos claves en la realización de los métodos de ensayo	Realización del ensayo Mantenimiento	Protocolo de ensayo Plan de calibración. Hoja de verificación/ajuste/calibración. Certificado de calibración
5.5.3	Autorización para operación de equipos	Mantenimiento Mantenimiento	Manual de equipo Perfil de puesto

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
			Plan de mantenimiento Ficha de equipo
5.5.4	Identificación de equipo	Mantenimiento	Inventario de equipo viñetas
5.5.5	Registro de componentes de los equipos	Mantenimiento	Ficha de equipo
5.5.6	Procedimientos para manipulación, transporte y mantenimiento	Mantenimiento	Manual de equipo Ficha de equipo Plan de mantenimiento
5.5.7	Identificación de equipo “fuera de servicio”	Mantenimiento	Viñetas de calibración Procedimiento de Control de NC Formato NC.
5.5.8	Identificación del estado de calibración de los equipos	Mantenimiento	Viñetas de calibración
5.5.9	Evidencias de la verificación del funcionamiento de equipos fuera del laboratorio	EXCLUSION	
5.5.10	Procedimiento para comprobación intermedia de la calibración	Mantenimiento.	Ficha de equipo Manual de equipo
5.5.11	Procedimiento de actualización de factores de corrección	Mantenimiento	Fichas de equipo Manual de equipo
5.5.12	Protección de equipo de ensayo	Mantenimiento	Ficha de equipo
5.6.1	Procedimiento y programa para calibración de equipos	Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento Plan de calibración Certificados de calibración
5.6.2.1	Calibración	EXCLUSION	
5.6.2.1.2			
5.6.2.2.1	Requisitos de calibración	Mantenimiento	Método normalizado de ensayo
5.6.2.2.2			

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
5.6.3.1	Programa y procedimiento para calibración de patrones de referencia	Mantenimiento	Inventario de laboratorio Plan de calibración Certificados de calibración
5.6.3.2	Trazabilidad de materiales de referencia	Mantenimiento	Certificados de calibración
5.6.3.3	Procedimiento y programación de verificaciones intermedias	Mantenimiento	Ficha de equipo Plan de calibración
5.6.3.4	Procedimientos para manejo de patrones y materiales de referencia	Mantenimiento	Ficha de equipo
5.7.1	Procedimiento de muestreo	EXCLUSION	
5.7.2			
5.7.3			
5.8.1	Procedimiento para transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición de ítem	Realización de ensayo	Procedimiento manejo de ítem
5.8.2	Sistema para identificación de ítem de ensayo	Atención al cliente	Procedimiento de manejo de ítem Solicitud de ensayo
5.8.3	Registro de anomalías y desviaciones en relación a condiciones del ítem	Atención al cliente.	Solicitud de ensayo Método de ensayo Normas ASTM, AASHTO
5.8.4	Procedimiento e instalaciones para evitar deterioro y pérdida o daño de ítem	Atención al cliente. Realización de ensayo.	Procedimiento de manejo de ítem
5.9.1	Procedimiento de control de calidad para realizar seguimiento Registro de resultados	Realización de ensayo	Método de ensayo Formatos de ensayo
5.9.2	Analizar datos de control de calidad	Realización de ensayo Gestión de no conformidades	Informes Formato de NC

<b>Punto de la Norma</b>	<b>Requisito documental exigido en la norma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Documento interno</b>
5.10.1	Informe de ensayo	Atención al cliente	Informe de ensayo
5.10.2	Requisitos de contenido mínimo de Informe de ensayo	Atención al cliente	Formato de Informe de ensayo Manual de calidad
5.10.3.1	Declaración de incertidumbre, conformidad con especificaciones, desviaciones	Realización de ensayo Atención al cliente	Informe de ensayo
5.10.3.2	Declaraciones pertinentes al muestreo	EXCLUSION	
5.10.4.1	Declaración de condiciones ambientales, cumplimiento y evidencia de trazabilidad en Certificados de calibración.	Mantenimiento Gestión de compras	Certificados de calibración proporcionados por proveedor
5.10.4.2	Declaración de conformidad en el Certificado de calibración para ensayos funcionales		
5.10.4.3	Información de ajustes o reparaciones en instrumento para calibración		
5.10.4.4	Requisito de intervalo de calibración en viñeta	Mantenimiento	Viñetas de calibración
5.10.5	Requisitos para opiniones e interpretaciones	EXCLUSION	
5.10.6	Identificación de resultados de ensayo obtenidos de subcontratistas	Mantenimiento	Certificado de calibración
5.10.7	Requisitos para transmisión electrónica de resultados	EXCLUSION	
5.10.8	Presentación de informes de ensayo	Control de documentación y archivo Realización de ensayo	Formato de informe para cada tipo de ensayo
5.10.9	Modificaciones a informes de ensayo	Atención al cliente	Solicitud de ensayo Informe de ensayo

---

## **CAPITULO III**

---

### **“PROPUESTA DEL SISTEMA DOCUMENTAL”**

### 3 PROPUESTA DEL SISTEMA DOCUMENTAL.

La propuesta del Sistema Documental diseñado para el Laboratorio de Suelos y Materiales debe de establecer todos los elementos para la elaboración de la documentación, de allí la necesidad de jerarquizar y estructurar la documentación en las etapas anteriores.

#### 3.1 Jerarquía de la documentación.

Como se mencionó en el capítulo 2, toda organización debe definir los niveles jerárquicos para la documentación. Los diferentes niveles jerárquicos aplicados al Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales se ilustran en la figura 5.



Figura 5 Niveles de jerarquía de documentos en el Sistema de Gestión

#### **Nivel 1 Manual de Calidad:**

Documento que gestiona todo el sistema de calidad de una empresa.

#### **Nivel 2 Procedimientos:**

Documentos que definen actividades generalmente descripciones de procesos completos.

#### **Nivel 3 Otros documentos e instructivos de trabajo:**

Documentos que describen actividades específicas, generalmente elaborados por los niveles operarios e instructores ya que son ellos quienes están directamente o casi directamente realizando las actividades ahí mencionadas.

#### **Nivel 4 Registros.**

Documentos en los cuales se anota o describe los resultados de las actividades mencionadas arriba, los cuales proporcionan evidencia de las actividades realizadas y su aceptación o rechazo.

### **3.2 Estructura del Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales.**

En la estructura de la documentación del Laboratorio de Suelos y Materiales, debe tenerse en cuenta los 4 niveles mencionados en el punto anterior.

Se identificaron 9 procesos que engloban las actividades del laboratorio, los cuales son:

- **Gestión Administrativa**
- **Gestión de Compra**
- **Atención al cliente**
- **Capacitación de personal**
- **Realización de Ensayo**
- **Mantenimiento**
- **Control de documentación y archivo**
- **Gestión de No Conformidades**
- **Medición, Análisis y Mejora**
  - **Subproceso: Gestión de Acciones Preventivas**
  - **Subproceso: Gestión de Acciones Correctivas**
  - **Subproceso: Auditoria Interna**

Para cada proceso se elaboró su procedimiento de acuerdo a lo establecido en el diagnóstico. En el procedimiento se incluyen los formatos que permiten evidenciar la realización de las actividades correspondientes.

La estructura del Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales se describe en el Manual de Calidad.

---

## **CAPITULO IV**

---

**“MANUAL DE CALIDAD”**

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

El laboratorio de Suelos y Materiales “Ing. Mario Ángel Guzmán Urbina” conoce su responsabilidad como proveedor de servicios de calidad. Con este fin, el laboratorio ha diseñado y documentado un sistema de gestión que cumple con las necesidades de sus clientes y mejora la gestión del laboratorio. El sistema de gestión cumple con la normativa internacional ISO/IEC 17025:2005 y con los principios de ISO 9000:2000.

El sistema de calidad contemplado en el presente manual se aplica a los ensayos de mecánica de suelos, concreto hidráulico y calidad de materiales, así como las responsabilidades del personal afectado por el sistema, incluyendo referencias a los procedimientos generales de las actividades que abarca el sistema de gestión. Además, el manual se utiliza para informar a nuestros clientes sobre el sistema de gestión y los controles implementados para asegurar la calidad de los servicios de ensayo.

### **POLITICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO**

El laboratorio de suelos y materiales de la escuela de ingeniería civil, tiene como política, utilizar un sistema de calidad, que se adicione a la concientización y capacitación del personal técnico, para obtener resultados altamente confiables que nos permita asegurar y ofrecer un servicio de control de calidad de los materiales de construcción eficiente.

### **MISION DEL LABORATORIO**

Proporcionar servicios de laboratorio de control de calidad de los materiales de construcción a los constructores, supervisores y personas particulares, en forma eficiente garantizando confiabilidad en resultados de los ensayos, con base en las metodologías y especificaciones técnicas aplicadas, contenidas en las normas AASHTO, ASTM y especificaciones que rigen las construcciones en nuestro país.

### **REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los documentos de referencia citados son una guía en la aplicación del siguiente documento.

- Norma Internacional ISO/IEC 17025:2005, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- Norma Internacional ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario.
- Normas ASTM y AASTHO.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

## TERMINOS Y DEFINICIONES

Son aplicables los términos y definiciones de la norma **ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario** además de los términos siguientes:

- **Acreditación:** Documento que acredita la condición de una persona y su facultad para desempeñar determinada actividad o cargo.
- **Incertidumbre de medición:** parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que pueden ser fundamentalmente atribuidos a un mensurado.
- **Trazabilidad:** Propiedad del resultado una medición o de un patrón tal que esta pueda ser relacionada con referencias determinadas, generalmente patrones nacionales e internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

## EXCLUSIONES

**4.4.3, 4.5 5.10.6** Todos los ensayos solicitados por el cliente son realizados por el laboratorio.

**5.4.3, 5.4.4, 5.4.5** El laboratorio aplica métodos normalizados internacionalmente.

**5.4.6.1** La calibración de equipos e instrumentos de medida se realiza externamente.

**5.6.2.1** El ámbito de actuación del laboratorio se limita a ensayos de materiales.

**5.7** El muestreo es responsabilidad del cliente.

**5.10.5** El laboratorio no emite opinión ni interpretaciones.

**5.10.7** Es política del laboratorio emitir resultados impresos y no transmitirlos por medio electrónico o electromagnético.

## 1. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTION.

### 1.1. Organización.

El laboratorio es un organismo adscrito a la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y se constituyó el 2 de septiembre de 1991, según el acuerdo N° 25/91/8 del Consejo Superior Universitario de la Universidad de El Salvador.

Por pertenecer a la Universidad de El Salvador, el laboratorio es un organismo que debe actuar bajo las políticas y reglamentos que rigen a la Institución.

El laboratorio fundamenta sus actividades en la prestación de servicios de ensayo de materiales en el área de concreto hidráulico, área mecánica de suelos y área de calidad de

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

materiales ofreciendo información de alta confiabilidad de acuerdo a las políticas de calidad establecidas. Todas las actividades del laboratorio se realizan conforme a los requisitos de la norma ISO IEC 17025:2005 y a normas nacionales e internacionales. A la vez cumplen con las necesidades de los clientes, autoridades reglamentarias u organizaciones reconocidas.

El Sistema de Gestión del laboratorio comprende las actividades que se realizan en las instalaciones permanentes del laboratorio, ubicado en el primer piso del edificio de la Escuela de Ingeniería Civil en el Campus central de la Universidad de El Salvador.

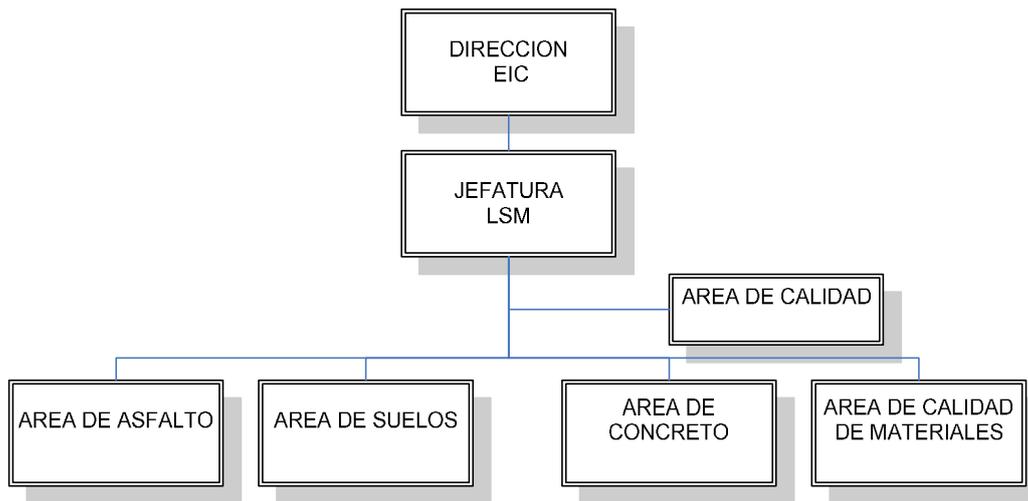
El laboratorio cuenta con personal administrativo y técnico con responsabilidad y autoridad necesarias para desempeñar sus funciones. Se tienen disposiciones que aseguran que el personal está libre de presiones o influencias que comprometan los resultados de los ensayos.

El laboratorio tiene establecido que sólo el Jefe del laboratorio y el asistente técnico tengan contacto con los clientes con el fin de evitar presiones comerciales, financieras u otras.

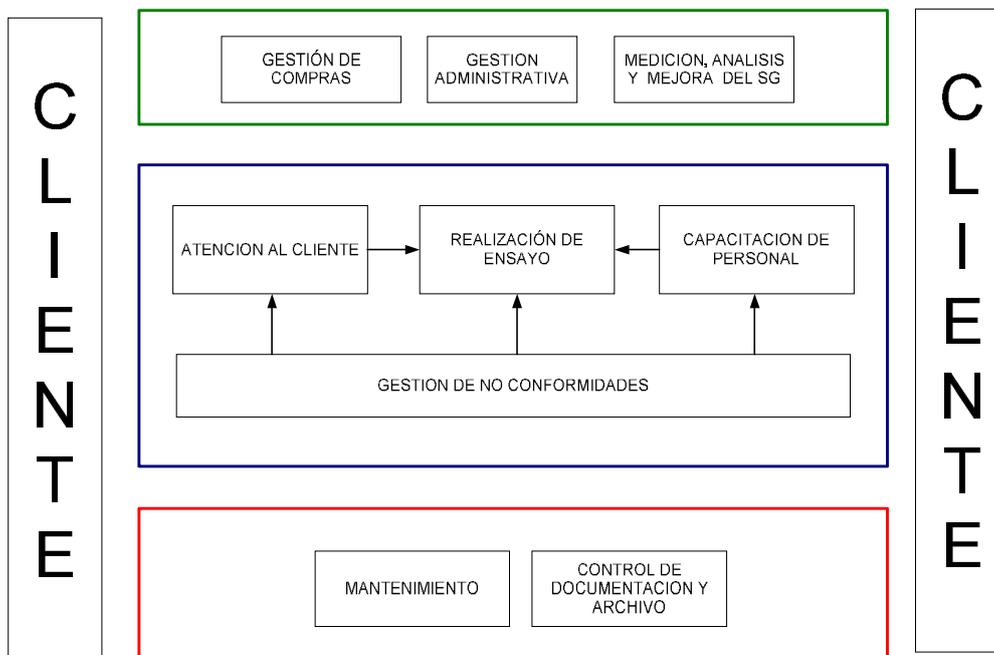
El Manual de Calidad es el documento principal que define el Sistema de Gestión del laboratorio y resume las actividades realizadas por el laboratorio. El laboratorio tiene definidas y documentadas la responsabilidad, autoridad y recursos necesarios para el desempeño de las tareas correspondientes a cada función.

El organigrama del laboratorio es el siguiente:

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	



El laboratorio ha identificado los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad y su aplicación, secuencia e interacción a través de la organización. El mapa de procesos para el laboratorio es el siguiente:



	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

El laboratorio sustenta su trabajo en la competencia del personal que lo integra y en el compromiso por la excelencia en la prestación de servicios de ensayo de materiales.

La comunicación se reconoce como parte importante para asegurar la calidad de los servicios de ensayo. El responsable de calidad del laboratorio asegura que la documentación de calidad se comuniquen, comprenda y esté disponible fácilmente para el personal pertinente para su implementación.

### 1.2. Sistema de gestión.

El laboratorio opera bajo un sistema de gestión de la calidad, para lo cual cuenta con el compromiso de toda la organización en el cumplimiento y mejoramiento del sistema de calidad y buenas prácticas de laboratorio.

El Manual de calidad es el documento principal que identifica y define los procesos para el Sistema de Gestión de la calidad del laboratorio. Dicho sistema se basa en los requisitos de la norma ISO 17025:2005 y tiene precedencia por encima de cualesquiera otros documentos de operaciones.

Las instrucciones, los procedimientos y las políticas del Sistema de Gestión se documentan para establecer y mantener la continuidad de cada actividad o función que afecta la calidad.

El presente manual define el Sistema de gestión de ensayos de materiales, las responsabilidades del personal afectado por el sistema y los procedimientos generales y referencias para todas las actividades que abarcan el Sistema de Gestión. Además se utiliza a efecto de informar a nuestros clientes el sistema de gestión y los controles específicos que se implementan para asegurar la calidad de los servicios de ensayo de materiales.

Todos los documentos de calidad son parte de uno de los manuales de este sistema. Cada manual es asignado al personal pertinente que es totalmente responsable de su control.

El **Manual de procedimientos generales** de procesos detallados de operación con relación a la calidad. Se utiliza para informar de:

- procedimientos y requisitos que trascienden los límites de las áreas del laboratorio
- procedimientos y requisitos de aplicación a las áreas del laboratorio

Cada área cuenta con una copia del manual.

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

La **Sección de servicio al cliente** contiene:

- procedimientos específicos para tratar con los clientes venta y comunicación
- procedimientos relativos a las encuestas de satisfacción del cliente
- procedimientos para manejar las quejas de los clientes y el análisis estadístico de éstas.

La **Sección de compras** contiene:

- las especificaciones para las compras críticas que describen los requerimientos de calidad y seguridad
- los procedimientos de adquisición de bienes y servicios
- procedimiento para la evaluación y aprobación de los proveedores
- procedimientos relativos al manejo y control de los bienes durante la recepción y almacenamiento

La **Sección de personal** contiene:

- detalles de las regulaciones generales de calidad y seguridad en vigor en la Institución.
- detalle de los programas de inducción y formación del personal
- requerimientos específicos de la competencia técnica del personal respecto de las funciones individuales.
- referencias de procedimientos de la Universidad de El Salvador relativo a las acciones disciplinarias

La **Sección de mantenimiento** contiene:

- procedimiento para las actividades de mantenimiento de instalaciones y equipos
- cualesquiera requerimientos específicos de seguridad o calidad con relación a las instalaciones del laboratorio.

La **Sección de Gestión Administrativa** contiene:

- procedimiento para la elaboración, administración y seguimiento del plan anual administrativo
- políticas del laboratorio
- objetivos del laboratorio de suelos y materiales
- mapa de procesos del laboratorio

La **Sección de No Conformidades** contiene:

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

- procedimiento para la identificación, análisis, seguimiento y registro de no conformidades en todos los procesos que integran el sistema de gestión del laboratorio.

La **Sección de Acciones Preventivas** contiene:

- procedimiento para la identificación y seguimiento de las causas potenciales de no conformidad.

La **Sección de Acciones Correctivas** contiene:

- procedimiento para la identificación, análisis y seguimiento de las acciones correctivas ante no conformidades o desviaciones de políticas y procedimientos del sistema de gestión

La **Sección de Auditoria Interna** contiene:

- procedimientos para las actividades de auditorias que aseguren que el sistema de calidad este conforme a los requisitos de la norma correspondiente.
- Lista de verificación para auditoria interna
- Lista de auditores internos
- Programa de auditorias internas

La **Sección de Medición, Análisis y Mejora** contiene:

- procedimiento para las actividades correspondientes a las revisiones de puntos estratégicos que soportan el sistema de gestión de calidad

El **Manual Técnico de Ensayos** contiene:

- los métodos normalizados de ensayo utilizados por el laboratorio.
- los procedimientos de control del laboratorio y de calidad
- los procedimientos de seguridad que se relacionan de manera específica al laboratorio.
- Requisitos de solicitud relativos al ensayo y al ítem de ensayo
- Procedimientos relativos al manejo y control de las muestras y bienes del cliente durante la recepción, almacenamiento y realización del ensayo

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

### 1.3. Control de documentos.

La documentación del sistema de calidad del laboratorio es la siguiente: Manual de Calidad, manuales en los que se incluyen procedimientos e instructivos de trabajo y documentación externa.

El laboratorio respalda y archiva todos los documentos que sean generados por el sistema de calidad. El control y manejo de la documentación generada por el Sistema de Calidad y obtenidos externamente se describen en el documento PA-007-002 “Procedimiento de Control de documentación y archivo” en el cual se indica al responsable de la elaboración, aprobación y emisión de los documentos y además como se debe mantener el control de los mismos cuando se realicen revisiones y modificaciones a los documentos.

Los documentos originales son archivados en forma ordenada, bajo la responsabilidad del Responsable de Calidad del laboratorio quien será el encargado de distribuir las copias controladas.

**Referencia:** PA-007-002 Procedimiento de Control de documentación y archivo  
R-007-003 Lista de documentos externos

### 1.4. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos

El laboratorio revisa toda solicitud de ensayo y si hubiera alguna diferencia, es el Jefe del laboratorio o quien él designe, quien determina si se cumple con todos los requisitos establecidos en la solicitud de ensayo.

Si se tiene alguna duda con respecto a algún ensayo solicitado, el jefe del laboratorio se comunica telefónicamente con el cliente para solucionar las dudas o realizar alguna modificación a lo solicitado.

La revisión considera los siguientes aspectos:

- el método de ensayo solicitado se encuentra implementado y cumple con lo que requiere el cliente.
- se tiene la capacidad en cuanto a personal, equipo y materiales.
- si el laboratorio requiere de algún dato no incluido en la solicitud de ensayo

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		<p>FIA EIC</p>
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

### 1.5. Compras de servicios y de suministros

Los servicios y suministros que pueden tener un impacto directo sobre la calidad de los ensayos están sujetos a control de compras. Sólo podrán ser adquiridos de proveedores que hayan sido evaluados y considerados capaces de surtir de forma consistente y cumpliendo con las especificaciones.

Los requerimientos de calidad y seguridad para los servicios y suministros que se adquieren se detallan en las especificaciones individuales. Sólo se piden servicios y suministros que cumplen con estos requerimientos.

El laboratorio tiene un listado de proveedores de bienes y servicios que están sujetos a control de compras, R-002-001 “Lista de control de proveedores” a quienes se evalúa y califica de manera continua, lo mismo que su desempeño contra los requerimientos. Se mantienen registros del desempeño de los proveedores. Estos se revisan al menos una vez por año y pueden ser retirados de la lista debido a incapacidad de cumplir con los requerimientos.

La unidad de adquisiciones y contrataciones institucionales (UACI) realiza todos los trámites para adquisiciones, de acuerdo con las regulaciones establecidas en la ley LACAP, con excepción de los servicios de calibración de equipos de ensayo, que se adquiere de manera directa por el laboratorio.

La compra, recepción, verificación y almacenamiento de insumos se realiza de acuerdo al procedimiento establecido por el laboratorio. En el acta de recepción de equipo se evidencia el aseguramiento de la conformidad a los requerimientos específicos para los servicios y suministros que son adquiridos por el laboratorio. El Jefe del laboratorio junto con el director de Escuela de Ingeniería Civil, administrador financiero y representante de la UACI y Junta directiva, realiza una inspección para asegurar que los servicios y suministros se ajustan a los requerimientos específicos. Toda verificación se realiza contra las especificaciones del laboratorio.

**Referencia:** PA-002-001 Procedimiento de Gestión de Compra  
FOR-002-001 Formato de Lista de control de proveedores  
Ley LACAP

### 1.6. Servicio al cliente

Cualquier consulta de parte de los clientes es atendida por el Jefe del laboratorio. El laboratorio brinda cooperación a todos sus clientes para aclarar dudas u obtener información, lo cual puede realizarse de manera verbal, telefónica o a través del envío de información a través de fax o correo electrónico.

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

En caso que el cliente lo solicite, se permite el acceso en forma adecuada a las áreas del laboratorio, guardando la confidencialidad a los otros clientes.

La observación del cliente no debe interferir en el proceso de ensayo. Los técnicos deben informar al Jefe del laboratorio si las observaciones interfieren en dicho proceso.

El Jefe del laboratorio es el primer punto de contacto para la comunicación con el cliente y debe asistir y guiar en los asuntos técnicos e informar a los clientes de todas las demoras o desviaciones importantes en el desempeño de los ensayos.

El laboratorio evalúa al menos una vez al año la satisfacción de los clientes mediante la aplicación de encuestas. Los resultados se analizan y se definen las acciones pertinentes.

**Referencia:** PA-003-001 Procedimiento de Atención al cliente  
FOR-003-001 Formato de Encuesta de satisfacción al cliente

### 1.7. Quejas.

Cuando existe algún reclamo en forma verbal o ratificado por escrito de los clientes, el laboratorio actúa según lo descrito en el procedimiento de quejas, con el fin de adoptar las medidas necesarias para resolverlas y generar, cuando proceda, las pertinentes acciones correctivas.

**Referencia:** PO-009-002 Procedimiento de Quejas.

### 1.8. Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes

El procedimiento de no conformidades describe las pautas a seguir cuando a través de los controles de calidad internos se identifica que los resultados de los ensayos no están conformes. Se detiene el trabajo y se investigan las causas, para evaluar las acciones inmediatas que deben realizarse, incluyendo, si corresponde, la repetición del ensayo.

Cuando se detectan no conformidades a través de auditorías internas, control periódico de los registros del sistema, evaluaciones internas de seguimiento y quejas de clientes, se evalúan las implicaciones de éstos y se definen las acciones correctivas pertinentes.

Cuando las no conformidades detectadas en el sistema de gestión afectan los informes de resultados que ya se han emitido, se notifica al cliente de forma verbal.

**Referencias:** PA-008-002 Procedimiento Gestión de no conformidades.  
FOR-008-001 Formato de Registro de no conformidades.

### 1.9. Mejora

La mejora continua del sistema de calidad del laboratorio se logra mediante una revisión regular de datos en el nivel ejecutivo con una frecuencia apropiada para la actividad y acción que se realiza.

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		<p>FIA EIC</p>
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

El laboratorio tiene definida una política ejecutiva de establecer objetivos mensurables en todas las áreas de actividad, y medir el grado en el que se cumplen estos objetivos. Las mejoras se generan por medio de la elevación de normas a alcanzar cuando sea apropiado.

Los objetivos estadísticos, con relación a la conformidad del servicio de ensayo, se establecen en la revisión ejecutiva anual, y se modifican en las reuniones ejecutivas intermedias. También se establecen los objetivos de desempeño que reflejan la eficacia del sistema de gestión de calidad. Estos se relacionan, entre otras cosas, con las quejas y la satisfacción del cliente.

En cada una de las revisiones ejecutivas intermedias, se examinan las posibilidades de mejora, se identifican posibilidades y se planea una acción para instrumentar la mejora.

**Referencia:** PA-009-001 Procedimiento de Medición, Análisis, y Mejora  
FOR-009-001 Formato de Acta de revisión del sistema de gestión de calidad

#### 1.10. Acciones correctivas

Existe un procedimiento documentado para la acción correctiva que reducirá la posibilidad de defecto, error o fallas recurrentes. El procedimiento cubre todos los aspectos de las actividades del laboratorio, haciendo énfasis particular en la identificación de la verdadera causa raíz de la no conformidad, en vez de las causas superficiales.

Con el fin de mantener un sistema de calidad seguro y confiable, en forma oportuna se definen e implementan acciones correctivas en cualquier etapa involucrada en el sistema de calidad, vigilando la eficacia de la acción correctiva emprendida asegurando que sea permanente.

El cierre de las acciones correctivas lo realiza el Responsable de Calidad.

Se realizan auditorias adicionales luego de finalizar acciones correctivas que se derivan de no conformidades que pueden afectar las políticas y procedimientos del sistema de calidad.

**Referencia:** PO-009-002 Procedimiento de Acciones Correctivas

#### 1.11. Acciones Preventivas

Con el fin de identificar las potenciales fuentes de no conformidades que pongan en riesgo el sistema de calidad, se realizan en forma periódica:

- revisiones del procedimiento y registros generados por el sistema de calidad
- evaluaciones internas de seguimiento

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

Los datos específicos relativos a la calidad se revisan en reuniones semanales. En caso de que se requiera acciones preventivas, se realizan bajo el procedimiento correspondiente para asegurar su instrumentación permanente.

Las acciones preventivas se revisan periódicamente y en caso de no cumplimiento se realizan acciones correctivas.

**Referencia:** PO-009-002 Procedimiento de Acciones Preventivas

### 1.12. Control de registros

Se mantienen registros con relación a todas las actividades que cubre ISO IEC 17025:2005. Los registros deben escribirse en forma legible, fecharse y mantenerse archivados en una forma ordenada, en orden cronológico, excepto cuando no es apropiado.

Todos los registros se mantienen en forma segura y confidencial y el control se realiza según se establece en el procedimiento correspondiente el cual genera una lista maestra de registros.

**Referencia:** PA-007-001 Procedimiento de Control de documentación y archivo  
FOR-007-002 Formato de Lista de Control de registros

### 1.13. Auditorias internas

Con el fin de verificar que las actividades del laboratorio cumplen los requisitos del sistema de calidad, se realizan auditorias internas por personal entrenado y calificado. Las auditorias se realizan en forma sistemática para asegurar que el sistema de calidad se ajusta a ISO 17025:2005 y que se instrumenta de manera adecuada y completa. Las auditorias se realizan con base en un programa documentado, a una frecuencia que asegura que todo el sistema es evaluado al menos cada 12 meses.

Las auditorias se realizan utilizando la lista de verificación de auditores capacitados a quienes nombra el Responsable de calidad del laboratorio. En la medida de lo posible, a los auditores no se les asigna a revisar el área en la que normalmente prestan sus servicios. Los resultados de las auditorias se registran y revisan, y se instrumentan de manera permanente las acciones correctivas o preventivas apropiadas.

El programa actualizado de auditoria interna se integra al manual de procedimientos generales.

**Referencia:** PO-009-003 Procedimiento de Auditoria Interna  
FOR-009-005 Formato de Lista de verificación de auditoria interna

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

FOR-009-004 Formato de Programa de auditoria  
FOR-009-003 Formato de Hallazgos de Auditoria Interna  
FOR-009-006 Formato de Registro de no conformidades(AI)

#### 1.14. Revisión por la dirección

Una vez al año se programan las revisiones por la dirección, con el fin de analizar el sistema de calidad implementado y evaluar su idoneidad y eficacia continuas.

A intervalos semestrales se hace una breve revisión intermedia del sistema de calidad. La revisión es presidida por el Responsable de calidad y asisten el Jefe del laboratorio y el Director de la Escuela de Ingeniería Civil.

Se elaboran actas de la reunión. Se hacen notar los puntos que requieren acción y se asignan responsabilidades para la acción correctiva.

El responsable de calidad es el encargado en todos los casos de asegurar que se emprenden las acciones correctivas acordadas.

La dirección de la Escuela de Ingeniería Civil y la jefatura del laboratorio realizan una revisión anual de todo el sistema ejecutivo. El propósito de esta revisión es evaluar el desempeño global del sistema contra los objetivos definidos, e identificar cualesquiera modificaciones que sean necesarias. La revisión toma en cuenta los hallazgos de las auditorias internas, realizadas desde la revisión anual previa.

Se prepara un informe completo de la revisión. Los artículos que requieren acción se anotan y se asignan responsabilidades para la acción correctiva. La acción de seguimiento se vigila para asegurar que todos los puntos se completan satisfactoriamente.

El acta de revisión por la dirección incluye: fecha, asistentes a la reunión, temas tratados y sus conclusiones, acuerdos, responsable de su implementación y plazo estimado.

**Referencia:** FOR-009-001 Formato de Acta de revisión del sistema de gestión de calidad

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

## 2. REQUISITOS TECNICOS.

### 2.1. Generalidades.

La calidad y fiabilidad de los ensayos se ve afectada por numerosos factores de influencia entre los cuales pueden destacarse:

- Factores asociados a los recursos
  - Factores humanos
  - Locales, instalaciones y condiciones ambientales
  - Equipos
  - Muestreos
  - Manipulación de las muestras de ensayo
- Factores metodológicos
  - Métodos de ensayo
  - Trazabilidad de las medidas
  - Aseguramiento de la calidad en los resultados de ensayo
  - Tratamiento de datos

En el laboratorio se identifican y analizan de forma continua estos factores de influencia y sus repercusiones en los ensayos, adoptando medidas para asegurar su control y reflejándolo en sus procedimientos, planes de mantenimiento de equipos e instalaciones, y en la selección y formación de su personal.

Los factores antes mencionados difieren considerablemente de un ensayo a otro en el grado que contribuyen a la incertidumbre total, es por eso que el laboratorio los equilibra adecuadamente en la formación y calificación del personal, así como en la selección y calibración de los equipos utilizados.

### 2.2. Personal

La Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil en conjunto con la Jefatura del laboratorio, asegura la competencia técnica del personal en función de los perfiles y responsabilidades de cada puesto, junto con los programas adecuados para subsanar y prevenir las deficiencias.

El jefe del laboratorio asegura la competencia de todo el personal del laboratorio que realiza los ensayos de materiales incluidos en el ámbito de desempeño del laboratorio, evalúa los resultados, firma los informes de análisis y maneja determinados equipos.

El personal posee la debida cualificación, basada en una formación teórica y práctica adecuada, en la experiencia o en las aptitudes demostradas. Cuando se utiliza personal en proceso de formación se le proporciona una supervisión adecuada.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

El personal es contratado a través de la administración del decanato de la facultad de ingeniería y arquitectura, y formando una comisión evaluadora de tres personas para su selección su adecuación y competencia para las actividades señaladas. Dicha evaluación se realiza por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil y la jefatura del laboratorio en base a la titulación académica y profesional, formación específica, experiencia, etc. Una vez seleccionado el personal se capacita internamente de acuerdo a un programa establecido en el laboratorio, según las funciones para las que se contrató. Una vez realizada la capacitación, se asignan y autorizan sus responsabilidades. Posteriormente, la capacidad del personal es evaluada de forma continua mediante su cualificación, planes de formación continua y la supervisión del trabajo realizado en el laboratorio, con el fin de aplicar medidas correctivas en caso de ser necesario. No se asignan tareas a personal que no posee la capacidad y conocimientos adecuados para realizarlas.

El personal antiguo periódicamente realiza cursos o seminarios de actualización de acuerdo a su quehacer y responsabilidades. La jefatura del laboratorio define las actividades de formación del personal en base a las necesidades del laboratorio. Estas capacitaciones se programan anualmente. El laboratorio dispone de política y procedimientos para identificar las necesidades de formación y para formar al personal. En el plan de formación se incluyen, además de las tareas actuales, las actividades que sea previsible acometer en el futuro, adecuado a las posibilidades y utilidad de la formación programada.

El laboratorio dispone del personal requerido contratado permanentemente por la Universidad de El Salvador con dedicación tanto docente como en el laboratorio.

El laboratorio ha realizado y mantiene actualizado la descripción de los puestos de trabajo para el personal directivo, técnico que participa en los servicios de ensayos de suelos, concreto hidráulico y calidad de materiales. En esta descripción se establecen las actividades, conocimientos y experiencia necesarios así como las responsabilidades, funciones y todo lo que razonablemente ayude a definir cada puesto de trabajo, de manera que se asegure la idoneidad para el desarrollo de las actividades que influyen en la calidad de los ensayos.

La realización de los ensayos de materiales incluidos en el ámbito de desempeño del laboratorio es responsabilidad del técnico con título profesional habilitante. El Jefe del laboratorio cualifica al personal para realizar aspectos parciales de ensayos y manejo

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

técnico de determinados equipos bajo la supervisión del personal competente responsable de la realización del ensayo.

El laboratorio mantiene registros disponibles y actualizados de la competencia técnica de todos los miembros del personal: titulaciones, formación y experiencia. En los expedientes del personal, se incluye:

- currículum vitae
- registros de capacitación interna
- asistencia a talleres o cursos de capacitación

Esta información se mantiene disponible en cualquier momento para su verificación por quien lo solicite.

- Referencia:** PA-004-001 Procedimiento de capacitación de personal.  
FOR-004-001 Formato de Perfil de puesto.  
FOR-004-004 Formato de evaluación de eficiencia de capacitación.  
FOR-004-005 Formato de Programa de capacitación.

### 2.3. Instalaciones y condiciones ambientales

La planta física del laboratorio es de 672 m<sup>2</sup> de superficie. Las paredes, pisos, techos y superficies de mesas de trabajo están fabricados con materiales fácilmente limpiables.

Las instalaciones del laboratorio cuentan con fuentes de iluminación natural y artificial, con instalación eléctrica de acuerdo al equipamiento, accesos, mobiliario, equipamiento general, cuyas características y sus condiciones de mantenimiento y utilización permiten la correcta realización de los ensayos incluidos en el ámbito de su desempeño.

Los equipos de ensayo disponen de espacio suficiente que permite un uso simultáneo con el resto de los equipos.

El laboratorio está dividido en áreas de trabajo, identificando los accesos y lugares donde se dispone el material peligroso.

Las áreas de trabajo son las siguientes:

- Secretaría
- Almacén de equipo
- Oficinas administrativas
- Área de suelos.
- Área de concreto hidráulico
- Área de calidad de materiales

El laboratorio se asegura que las condiciones ambientales no invalidan los resultados ni influyen negativamente en la calidad exigida.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

La Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil y la jefatura del laboratorio controlan el acceso y el uso de áreas que pueden influir en la calidad de los ensayos de materiales. Este control se establece no sólo contemplando los aspectos de confidencialidad y seguridad, sino también busca evitar perturbaciones durante la realización de los ensayos.

El jefe del laboratorio compatibiliza la confidencialidad de su trabajo con la necesidad y derecho de los clientes de verificar los ensayos realizados sobre las muestras; por lo tanto, los clientes y proveedores tienen acceso al laboratorio acompañados por el personal del mismo.

Por gestiones del jefe del laboratorio, se realiza mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, proporcionando los recursos adecuados y específicos para cada caso. En el programa de mantenimiento se consideran prioritarias las acciones o recomendaciones que surjan como resultado de las auditorías periódicas de calidad a las que se somete el laboratorio. Es responsabilidad del personal del laboratorio mantener el mismo orden y limpieza necesarios.

**Referencia:** PA-006-002 Procedimiento de Mantenimiento.

#### **2.4. Método de ensayo y de calibración y validación de los métodos.**

Las actividades del laboratorio se realizan siguiendo instrucciones metódicas y documentadas, a fin de asegurar la calidad y repetitividad de los trabajos.

El laboratorio utiliza métodos y procedimientos apropiados, para todos y cada uno de los ensayos, de acuerdo con la normativa de ensayo de aplicación correspondiente al ámbito de desempeño del laboratorio. Estos métodos y procedimientos incluyen también los relativos a la manipulación, transporte y preparación de los objetos de ensayo. Asimismo, cuando procede, la estimación de la incertidumbre de medida y las técnicas estadísticas utilizadas para el análisis de los datos de ensayo. Con ellos se regula el uso de los equipos y las muestras, así como la forma en que deben realizarse los ensayos y calcularse y expresarse los resultados de los mismos.

Estos métodos y procedimientos, como el resto de la documentación del sistema, están relacionados en la lista de documentos en vigor y disponibles para el personal del laboratorio.

Las desviaciones que pudieran producirse sobre estos procedimientos se justificarán y documentarán, una vez autorizados por el jefe del laboratorio.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

Asimismo, el laboratorio dispone de instrucciones sobre el uso y el funcionamiento de todos los equipos relevantes.

Todas las instrucciones, normas, manuales y datos de referencia relacionados con el trabajo del laboratorio se mantienen actualizados y a disposición del personal.

El responsable de calidad se ha asegurado de poder realizar correctamente los métodos normalizados antes de efectuar los ensayos. Si el método normalizado se modifica, la confirmación se repite.

Los métodos de ensayo utilizados por el laboratorio están respaldados por normativa vigente establecida en las disposiciones propuestas por el ISCYC Y CONACYT; en su defecto, por normativa respetada y reconocida en su sector de actividad.

En función de su aplicación en el trabajo cotidiano, el laboratorio en base a su experiencia y el conocimiento de la normativa. Dado que, generalmente estos intercambios de información suelen hacerse por teléfono, se pondrá especial cuidado en anotar e incorporar a la solicitud de ensayo la información que se considere relevante o incluir el consentimiento expreso.

El laboratorio no admite solicitud de ensayos para los cuales no tiene los medios o los conocimientos adecuados.

En cada ensayo se mantienen bajo control los componentes significativos de la incertidumbre de las medidas (patrones y materiales de referencia utilizados, equipos y métodos aplicados, condiciones ambientales, operador del ensayo, muestra u objeto bajo prueba, etc.) y se hace mención expresa en los procedimientos de aquellos factores que tienen una mayor contribución, otorgando más importancia a su control y estableciendo, donde proceda, límites en sus valores de oscilación.

Los datos derivados de los ensayos se someten a controles sistemáticos que incluyen la supervisión y verificación en origen y el cuidado continuo posterior abarcando todas las etapas posibles:

- El registro en forma legible e indeleble en soporte adecuado, garantizando su integridad e inalterabilidad
- Su correcto procesado, usando las herramientas de cálculo y el cuidado necesario
- La confidencialidad tanto en su adecuada transmisión como en su custodia y uso
- El almacenamiento seguro durante el período fijado, que permite su consulta y revisión por parte de personal autorizado

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		<p>FIA EIC</p>
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

Los sistemas informáticos con los que se manejan los datos son adecuados al uso, son objeto de mantenimiento y actualización planificados, y operan en las condiciones de trabajo especificadas por el fabricante. En general, no son objeto de validación, ya que el software comercial, las calculadoras y computadoras se considera que están lo suficientemente validadas antes de salir al mercado.

**Referencia:** MTE-01 Manual Técnico de Ensayo

### 2.5. Equipos

Se establece un sistema de gestión que alcanza a todos los equipos, materiales de referencia, patrones, etc. utilizados en el laboratorio y que afecten la calidad de los ensayos.

El área de ensayos dispone de los equipos e instrumentos necesarios para la correcta realización de los ensayos incluidos en el ámbito de desempeño del laboratorio de acuerdo con la normativa correspondiente y los somete a un programa de control, calibración, verificación y mantenimiento que asegura la adecuada prestación de servicios.

Los equipos y su soporte lógico (software) utilizado para realizar ensayos permiten obtener la exactitud requerida y cumplen las especificaciones relativas a los ensayos.

Se mantiene un inventario de todos los equipos que posee el laboratorio, los cuales se registran y se lleva su historial.

Se han establecido programas de calibración para las magnitudes clave de los instrumentos cuando estas propiedades tienen un efecto significativo en los resultados. Antes de ponerse en funcionamiento, los equipos se han calibrado y verificado para demostrar que cumplen los requisitos especificados en el laboratorio y las especificaciones contenidas en las normas aplicables. Se someten a control y/o calibración antes de ser utilizados.

Con carácter general la calibración se realiza cuando lo indica la normativa y como mínimo una vez al año.

En ocasiones se requieren comprobaciones inmediatamente anteriores al uso (verificaciones) para comprobar su estado antes de la aplicación.

Estos casos están identificados en los procedimientos de trabajo y documentación aplicable.

El manejo de los equipos está restringido a personal cualificado. Las instrucciones actualizadas sobre el uso y mantenimiento de los equipos (incluidos los manuales que proporcionan los fabricantes) se encuentran a disposición del personal apropiado.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

Los equipos y sus elementos auxiliares, incluyendo su soporte lógico, que se apliquen a ensayos y puedan afectar a la medida, se identifican y etiquetan de forma única, independiente e inequívoca, y se indica su estado de calibración (fecha de última calibración y de próxima calibración o la condición para realizarla si no es de calibración fijada en el tiempo o periódica)

El área de calidad dispone y mantiene actualizado fichas de los equipos, instrumentos y soporte lógico, donde se incluye:

- identificación del equipo
- denominación del equipo
- nombre del fabricante, marca, modelo y número de serie
- fecha de puesta en servicio
- comprobaciones de que los equipos cumplen las especificaciones que determinan las normativas de ensayos
- ubicación habitual
- instrucciones del fabricantes, si están disponibles y su localización
- datos, resultados y copias de informes y certificados de las calibraciones, ajustes, criterios de aceptación y fecha prevista de la próxima calibración
- programa y registros de las operaciones de mantenimiento, verificación y calibración
- registro de daños, averías, modificación o reparación de los equipos.

Los equipos son manipulados, transportados, almacenados, mantenidos y utilizados conforme a los procedimientos que garanticen su adecuado funcionamiento y eviten daños o alteraciones funcionales o de fiabilidad.

Cuando un equipo proporcione resultados sospechosos o, de manera fundamentada, se considere defectuoso, se aísla e identifica claramente como “FUERA DE USO” para evitar su utilización hasta que una calibración o ensayo demuestre que su funcionamiento es correcto de nuevo.

Esta situación del equipo se documentará y se gestionará su reparación, verificación, calibración o sustitución, según proceda.

El responsable asignado examinará los posibles efectos que hubiera podido ejercer el equipo defectuoso sobre actividades anteriores a la retirada del mismo, lo que podrá conllevar el establecimiento de no conformidades y la aplicación del procedimiento de “Gestión de no conformidades”.

En la medida de lo posible, todos los equipos bajo control del laboratorio que requieran calibración están etiquetados o identificados por algún otro medio para indicar su estado

	<p>MANUAL DE CALIDAD</p>	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p>
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</p>		<p>FIA EIC</p>
<p>CODIGO: MAN-01</p>	<p>Versión: 0</p>	

de calibración, incluyendo la fecha de la última calibración y la fecha o los criterios de vencimiento para la recalibración.

En caso de que algún equipo quede temporalmente fuera de la supervisión del laboratorio (préstamo, envío a reparación...) el responsable de la actividad se asegurará de que, a la vuelta y previamente al uso, su estado general, y de calibración en particular, es correcto. Se ha establecido además, un sistema para el control del buen funcionamiento de los equipos relevantes, en el intervalo entre dos calibraciones sucesivas, mediante el análisis de materiales de referencia y patrones.

En los casos en que sean de aplicación factores de corrección, como consecuencia de la calibración, estos factores serán incorporados a los documentos de trabajo y programas de cálculo para facilitar el ajuste automático de los valores y su consideración en el cálculo de resultados e incertidumbre.

Los equipos, sus elementos auxiliares y las aplicaciones informáticas de soporte, se protegen mediante procedimientos (y físicamente si fuese posible) para evitar ajustes, manipulaciones o alteraciones no controladas que pudieran invalidar los resultados de los ensayos.

Las computadoras tienen antivirus, restringido el acceso y cuentan con una clave de acceso

**Referencia:** PA-006-002 Procedimiento de Mantenimiento.  
PO-006-001 Inventario de equipos del laboratorio de ingeniería civil  
PO-006-002 Ficha de equipo.  
PO-006-004 Plan de mantenimiento de Equipos.  
PO-006-005 Plan de calibración.

## 2.6. Trazabilidad de las mediciones

El laboratorio realiza la trazabilidad de las mediciones verificando periódicamente los equipos que tienen un efecto significativo en la exactitud o validez de los resultados de ensayo.

El responsable de calidad ha definido un plan de calibración, verificación y mantenimiento, revisable y controlado.

Los equipos e instrumentos de medición se calibran para el uso al que se destinan de acuerdo con la normativa de aplicación y con el plan de calibración establecido por el laboratorio, para lo cual se contratan calibraciones externas como mínimo, una vez al

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

año de forma que pueda garantizarse la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

El área de ensayos asegura la trazabilidad de sus medidas mediante:

- uso de los equipos adecuados, mantenidos y calibrados conforme al sistema de calidad y las consideraciones expresadas al respecto.
- Aplicación de metodologías de trabajo normalizadas
- Verificación periódica de sus procedimientos de ensayo mediante el análisis de patrones y trazables a sistemas u organismos reconocido

El laboratorio dispone de patrones de referencia que se utilizan exclusivamente para verificación de los equipos y control de los métodos. Se cuidan particularmente sus condiciones de conservación y su periodo recomendado para su uso y se someten a los procedimientos de control necesarios.

Siempre que sea posible, los materiales de referencia han de ser trazables a unidades de medidas del sistema SI o a materiales de referencia certificados.

La confianza en el estado de calibración de los patrones y los materiales de referencia está basada en el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones del fabricante, además de los controles periódicos establecidos como propios del aseguramiento de la calidad de los resultados que detectarían cualquier desviación.

En los procedimientos existen, cuando procedan, instrucciones precisas para la manipulación, transporte, conservación y uso de los patrones y materiales de referencia, con el objeto de prevenir daños o pérdidas de funcionalidad y fiabilidad en los mismos.

**Referencia:** PO-006-006 Certificados de calibración.  
FOR-007-001 Lista de documentos técnicos

## 2.7. Manipulación de los ítems de ensayo

El laboratorio cuenta con procedimientos en todo el proceso que involucra ítem de ensayo con el fin de proteger su integridad.

Este procedimiento atiende a transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento y destrucción de los objetos de ensayo, así como las disposiciones para proteger su integridad y los intereses de las unidades involucradas y del propio laboratorio.

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		FIA EIC
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

El laboratorio ha establecido un sistema inequívoco para la codificación de las muestras. La codificación facilita el manejo y la transferencia de los objetos, internamente (entre áreas del laboratorio) y hacia el exterior, sin pérdida de la identificación y preservando, en lo necesario, el anonimato.

La identificación es legible e inalterable frente a accidentes habituales o actos involuntarios o inadvertidos, y se mantiene en buen estado mientras se encuentra el objeto bajo la responsabilidad del laboratorio.

Cuando en la recepción o en el manejo de la muestra se observen circunstancias que puedan afectar al aseguramiento de la calidad, el laboratorio registra la anomalía y establece comunicación con las unidades pertinentes para obtener instrucciones que permitan subsanar la situación y proseguir el proceso.

El laboratorio dispone de un sistema de almacenamiento de muestras documentado y apropiado en cuanto a instalaciones y mobiliario. De este modo se asegura la adecuada conservación, estado e integridad de las muestras mientras se encuentren bajo el cuidado del laboratorio.

El periodo de conservación mínimo de las muestras es de 1 mes. En todos los casos se tomarán en cuenta las instrucciones entregadas en el momento de suministro, si las hubiere, y las especificaciones propias que deriven de la naturaleza y características propias de la muestra o del método de ensayo.

El personal encargado de la manipulación de las muestras está cualificado e informado de los tratamientos y cuidados a considerar, incluyendo factores y circunstancias de la manipulación y su entorno que puedan afectar a los resultados.

El laboratorio dispone de controles planificados para comprobar la validez de los ensayos realizados.

Los datos obtenidos en estos controles se registran, facilitando estudios de tendencias, de manera que el uso de herramientas informáticas junto a técnicas estadísticas adecuadas, permite analizar los resultados y facilitar correcciones y acciones de mejora.

Estos controles planificados incluyen:

- Uso habitual de materiales de referencia certificados
- Repetición de ensayos (repetitividad, reproducibilidad)
- Revisión de resultados
- Uso de técnicas estadísticas y gráficos de control
- Supervisión de la ejecución
- Establecimiento de acciones correctivas y preventivas

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

- Realización de investigaciones e intercambios de información con expertos del sector

**Referencia:** MTE-01 Manual Técnico de Ensayos

### 2.8. Informes de ensayo

El laboratorio informa acerca de sus ensayos con objetividad, exactitud, coherencia, claridad de expresión, suficiencia de datos y, en cualquier caso, de conformidad con las prescripciones de los métodos aplicables.

Los resultados se notifican a través del informe de ensayo, realizados en formatos preestablecidos que contiene las informaciones requeridas por el método de ensayo aplicado y la información suministrada.

Los informes de ensayo se emiten en hojas membretadas con la identificación del laboratorio y la firma del jefe del laboratorio y son mantenidos en el archivo de secretaria por un periodo de 5 a 10 años con las medidas para resguardar la confidencialidad.

Los resultados de los ensayos son informados de forma exacta, no ambigua y objetiva. Estos son entregados por medio de informes de ensayo previamente normalizados en su contenido con el cual se dan los elementos necesarios que el cliente necesita saber a su conformidad.

El laboratorio emite los resultados de los ensayos o de las pruebas que realice en documentos denominados Informes de ensayo.

El informe de ensayo es un documento único y original, identificado inequívocamente mediante un código, conteniendo la siguiente información:

- Titulo del documento: Informe de ensayo
- Identificación única del informe: numero de solicitud. Identificación en cada página que permite reconocerla como parte del informe e indicación clara del final del informe.
- Datos de identificación del laboratorio
- Descripción de la solicitud de servicio: localización, identificación y procedencia de la muestra y ensayos solicitados
- Descripción del ensayo: referencia a las normas de ensayo aplicadas. Si fuera necesario se incluirán observaciones sobre el proceso de ejecución de los ensayos
- Resultados del ensayo y unidades de medida
- Datos que deben constar en los documentos de emisión de resultados de ensayo por indicación de las normas de ensayo aplicadas

	MANUAL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FIA EIC
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		
CODIGO: MAN-01	Versión: 0	

- Fecha de emisión del documento
- Nombre, función y firma del jefe de laboratorio que autoriza el informe de ensayo
- Paginación sobre el total de paginas

El código asignado sirve de registro al laboratorio

Además de los requisitos indicados, los resultados de ensayo incluirán, cuando así sea necesario para la interpretación de los resultados del ensayo, lo siguiente:

- Desviaciones, adiciones o exclusiones respecto al método de ensayo e información sobre las condiciones específicas del ensayo, como son las condiciones ambientales
- Cuando sea aplicable por exigencia de la normativa de ensayo o cuando así lo requieran la solicitud de servicio, se indicara la incertidumbre de la medida estimada.

El informe de ensayo constituye un documento completo de la realización de uno o más ensayos efectuados sobre la misma muestra.

Las modificaciones de un informe se realizan solo emitiendo un nuevo informe con la aprobación del jefe del laboratorio que hace referencia al original que sustituye, preferentemente con la frase "reemplaza a informe numero..." manteniendo copias de ambos informes para dejar constancia del cambio realizado.

Según la extensión del informe original será necesario repetirlo íntegramente, con el fin de mantener las disposiciones regulatorias en cuanto al contenido original del informe.

Cualquier modificación está sujeta al mismo rigor de cumplimiento respecto al sistema de calidad del laboratorio.

**Referencia:** FOR-005-001 Formato de informe de ensayo.

---

# **CAPITULO V**

---

## **“DOCUMENTACION DE PROCESOS”**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	<b>Procedimiento: "Gestión Administrativa"</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>PA-001-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	PA-001-001	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	PA-001-001									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

<b>OBJETIVO</b>	Sistematizar actividades para la administración de insumos consumibles, equipo de laboratorio y recurso humano.
<b>ALCANCE</b>	Gestionar los recursos materiales y humanos del laboratorio de ensayos
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad
<b>REGISTROS</b>	Plan administrativo

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



**ANEXO 1**  
**FORMATO: "PLAN ADMINISTRATIVO"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"	
Sección	<b>PLAN ADMINISTRATIVO</b>	Código: FOR-001-001 Versión: 0 Página: 1/1 Fecha de Aprobación:

Hallazgo	Acción	Responsable	Fecha de inicio

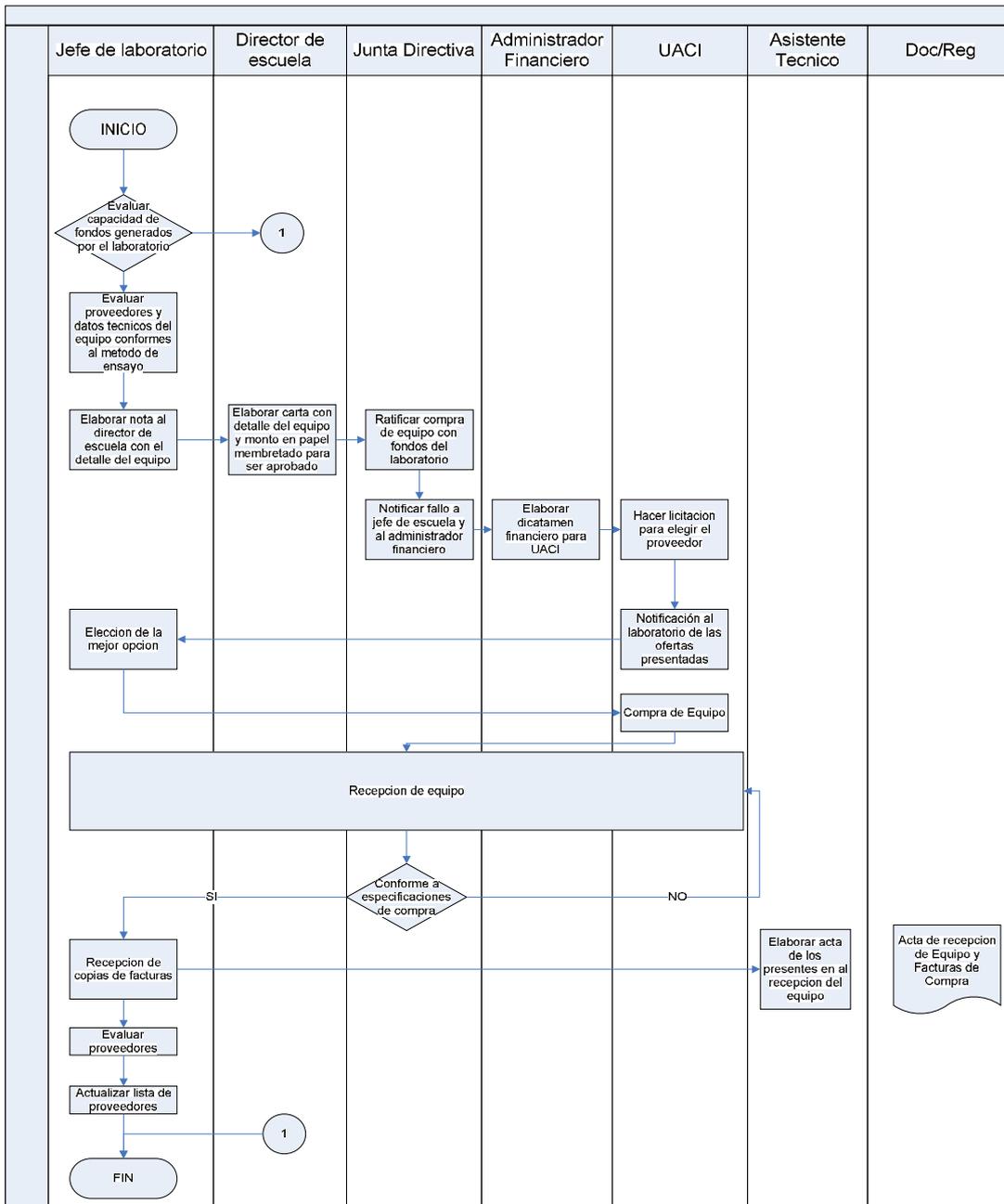
<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Procedimiento: "Gestión de Compra"</p>	<p>Código:</p>	<p>PA-002-001</p>
		<p>Versión:</p>	<p>0</p>
		<p>Página:</p>	<p>1/1</p>
		<p>Fecha de Aprobación:</p>	

<b>OBJETIVO</b>	Sistematizar actividades para la identificación de las necesidades de insumos y equipos además de evaluar los diferentes proveedores.
<b>ALCANCE</b>	Administrar la generación de fondos, así como la evaluación de los proveedores.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad
<b>REGISTROS</b>	Lista de Proveedores homologados. Evaluación de Proveedores. Acta de Recepción de equipo. Facturas de Compras.

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</b> <b>“ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”</b>	
	<b>Sección</b>  <b>Procedimiento: “Gestión de Compra”</b>	
		<b>Código:</b> PA-002-001 <b>Versión:</b> 0 <b>Página:</b> 1/1 <b>Fecha de Aprobación:</b>



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 1**  
**FORMATO: "EVALUACION DE PROVEEDORES"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	Evaluación de Proveedores	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>FOR-002-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-002-001	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-002-001									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

**DATOS DE IDENTIFICACION**

**Empresa:** . . . . .  
**Dirección:** . . . . .  
**Teléfono: Fax:** . . . . .  
**Persona Contacto:** . . . . . **Cargo:** . . . . .  
**Productos/Servicios suministrados:** . . . . .

ATRIBUTOS	Excelente	Bueno	Regular	Malo
<b>CUMPLIMIENTOS DE PLAZOS</b>				
Cumplimiento de plazos de entrega acordados				
<b>CALIDAD TECNICA</b>				
Cumplimiento con requisitos especificados				
Calidad de los productos/servicios que provee, o sea, como se ajustan las características de los productos/servicios del proveedor a nuestras necesidades y expectativas.				
<b>CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO</b>				
Devolución de materia prima o insumos que no cumple parámetros de calidad				
Reclamos no resueltos				
Existencia y/o características de la asistencia técnica				
Velocidad de respuesta				
Atención				

ESCALA DE VALORACION	
<b>EXCELENTE</b>	Las características de producto/servicio exceden nuestras necesidades y expectativas
<b>BUENO</b>	Las características de producto/servicio cumplen con nuestras necesidades
<b>REGULAR</b>	Las características de producto/servicio cumplen ocasionalmente con nuestras necesidades y expectativas
<b>MALO</b>	Las características no cumplen con nuestras necesidades y servicios

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

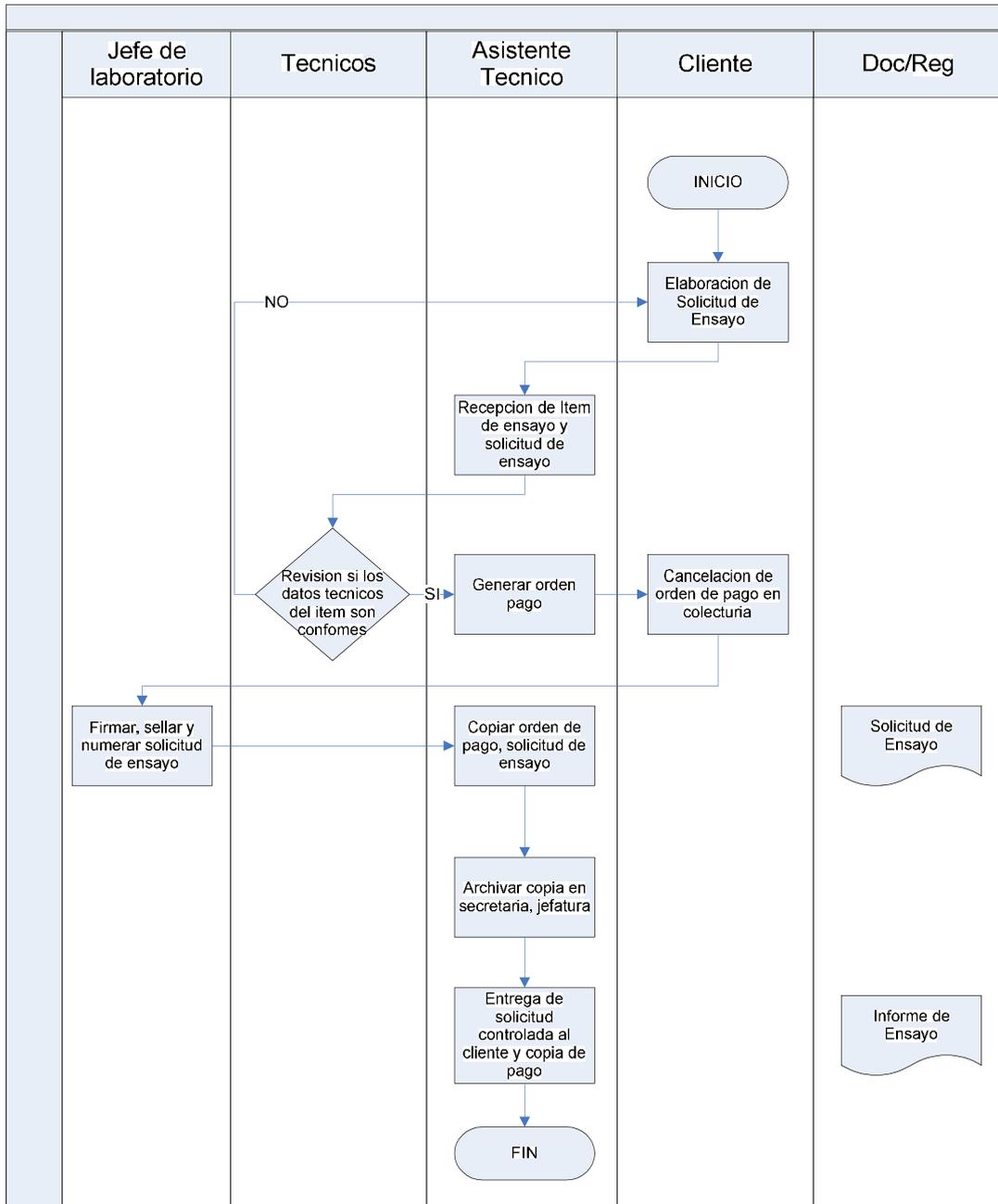


	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: ATENCION AL CLIENTE</b>

<b>OBJETIVO</b>	Retroalimentarse de información necesaria por parte del cliente para la buena gestión con enfoque al cliente. Así como la recepción del ítem de ensayo y la entrega del informe final.
<b>ALCANCE</b>	Desde la recepción del ítem de ensayo hasta la entrega del informe del ensayo solicitado por el cliente
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del laboratorio Asistente Técnico. Técnicos
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 9001:2000 Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad
<b>REGISTROS</b>	Solicitud de ensayo Encuesta de Satisfacción al cliente. Formato de quejas y reclamos

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		



<p><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

**ANEXO 1**  
**FORMATO: "ENCUESTA DE SATISFACCION AL CLIENTE"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URRINA"									
Sección	<b>ENCUESTA DE SATISFACCION AL CLIENTE</b>	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>FOR-003-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-003-001	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-003-001									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

Recopilar retroalimentación del cliente acerca de la prestación del servicio de ensayo de materiales del laboratorio.

Llenar los siguientes criterios de evaluación por los que se preguntan con la siguiente escala de valor.

Excelente . . . . .	1
Bueno . . . . .	2
Regular . . . . .	3
Deficiente . . . . .	4

**REFERENTE AL SERVICIO**

Atención del personal al cliente en la recepción del ítem de ensayo . . . . . \_\_\_\_\_

Sistema para realizar el pago . . . . . \_\_\_\_\_

Respuesta del laboratorio ante a las quejas y reclamos . . . . . \_\_\_\_\_

**REFERENTE AL ENSAYO DEL ITEM**

Datos de solicitud de ensayo disponible en la pagina del laboratorio . . . . . \_\_\_\_\_

El tiempo de respuesta del informe de los resultados de los ensayos . . . . . \_\_\_\_\_

Comunicación con el cliente durante desarrollo del ensayo . . . . . \_\_\_\_\_

**SUGERENCIAS:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre cliente: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

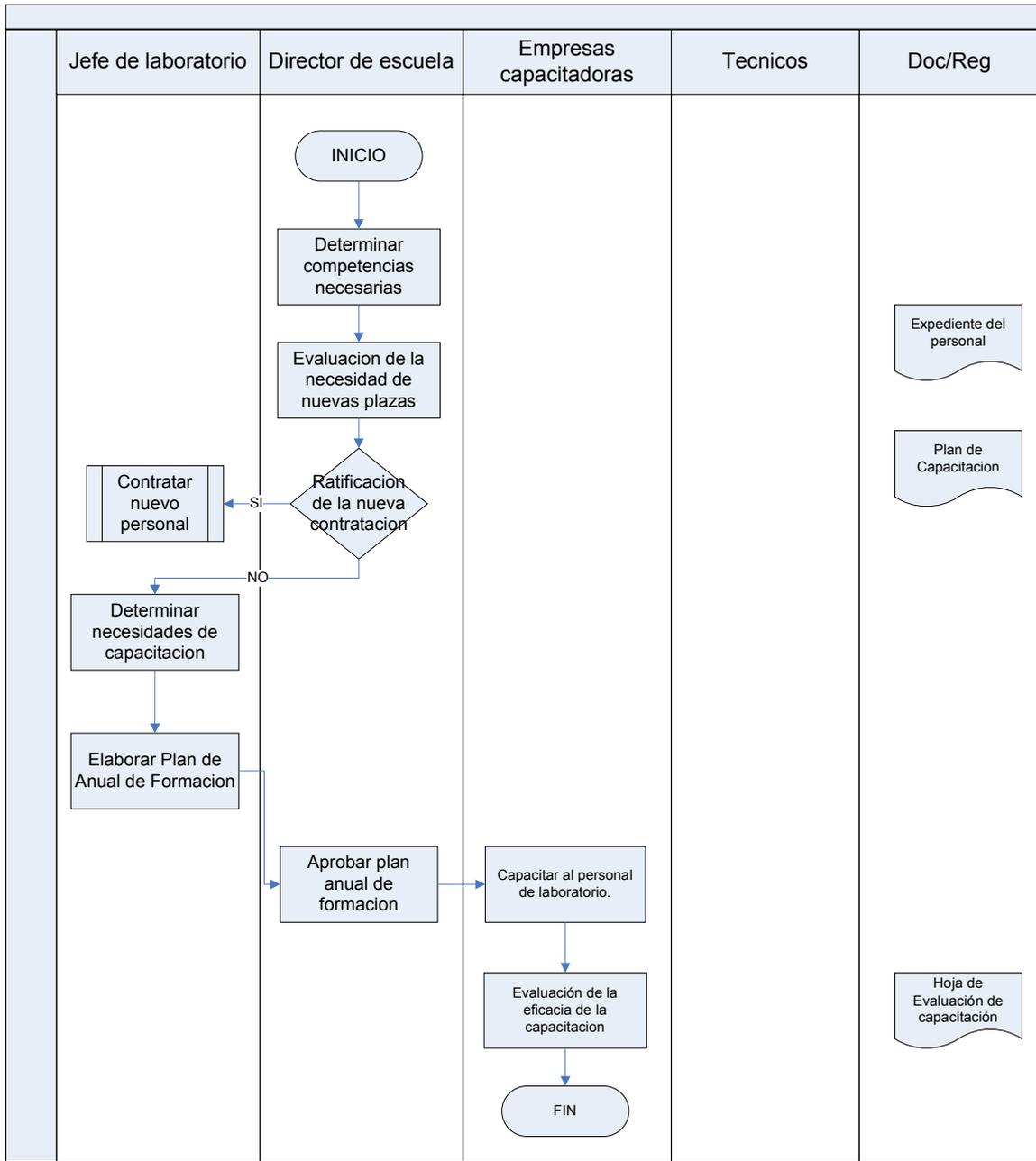


	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: CAPACITACION DE PERSONAL</b>
	Versión: 0		
	Página: 1/1		
	Fecha de aprobación:		

<b>OBJETIVO</b>	Sistematizar las actividades de formación del personal del laboratorio, para asegurar su competencia, de conformidad con los requisitos de la norma ISO 17025:2005
<b>ALCANCE</b>	El procedimiento gestiona la competencia del recurso humano referente a los requisitos del laboratorio conforme a la norma ISO 17025:2005
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico. Responsable del sistema de gestión de calidad.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 9001:2000 Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad
<b>REGISTROS</b>	Plan de formación del personal Evaluación de eficacia de capacitación. Fichas de perfil de puesto. Expedientes del personal

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe de laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>	
<p>Sección</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO: CAPACITACION DE PERSONAL</b></p>	



<p><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p><b>Aprobado por:</b> Jefe de laboratorio</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>									
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Ficha de Perfil de Puesto: Jefe de Laboratorio</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>PA-004-002</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	PA-004-002	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	PA-004-002									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

**DENOMINACION DEL PUESTO:** Jefe de laboratorio

**FUNCION BASICA:** Dirigir eficientemente todas las actividades referentes a los ensayos realizados por el laboratorio.

**FUNCIONES SECUNDARIAS:** Revisar y aprobar el informe al cliente, Elaborar plan de gestión administrativa y económica, control de registros, controlar acciones preventivas y correctivas y no conformidades, Comunicación reciproca con el cliente, ofertas servicios del laboratorio, Supervisión de la realización de los ensayos

**REQUISITOS DE FORMACION TEORICA:**

**ACADÉMICOS:** Ingeniero Civil Graduado.

**TÉCNICOS:** Normas ASTM y Métodos de ensayo a Materiales tales como:

1. Normas y Método de ensayo para la gravedad específica del suelo. (ASTM D-854)
2. Normas y Método de ensayo para la determinación en laboratorio, del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas, (ASTM D-2216)
3. Normas y Método de ensayo no consolidado, no drenado de resistencia a la compresión de suelos cohesivos en compresión triaxial (ASTM D-2850)
4. Normas y Método de ensayo para el análisis del tamaño de partículas de suelos (ASTM D-422)
5. Normas y practicas para la preparación de muestras en el análisis del tamaño de partículas y determinación de peso constante del suelo seco (ASTM D-421)
6. Método de ensayo característico de laboratorio para compactación del suelo, utilizando el esfuerzo modificado (56,000 ft lbf / ft<sup>3</sup> (2,700 Km/m<sup>3</sup>) (ASTM D-1556)
7. Normas y Método de ensayo para la medición de la conductividad hidráulica de materiales permeables, utilizando el permeámetro de pared flexible (ASTM D-5084)
8. Normas y Método de ensayo para la medición de la permeabilidad de suelos granulares (carga constante) (ASTM D-2434)
9. Normas y Método de ensayo de humedad, ceniza y materia orgánica de turbas y otros

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Ficha de Perfil de Puesto: Jefe de Laboratorio</p>	<p>Código: PA-004-002</p>	
<p>Versión: 0</p>			
<p>Página: 2/2</p>			
<p>Fecha de Aprobación:</p>			

orgánicos (ASTM D-2974)

10. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto (ASTM C-39)

12. Normas y Método de ensayo para la resistencia a la flexión del concreto (Utilizando una viga simple con carga en el tercio) (ASTM C-78)

13. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión del mortero de cemento hidráulico. (Utilizando especímenes cúbicos de 2 in o 50 mm) (ASTM C-109)

14. Normas y Método de ensayo para obtener y ensayar núcleos cilíndricos y vigas cortadas (ASTM C-42)

15. Normas, Método de muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (ASTM C-140)

16. Normas y Método de ensayo de tubos, secciones de pozos (balones) y losetas de concreto. (ASTM C-497)

17. Normas y especificaciones para barras de refuerzo lisas y corrugadas de acero de lingote para concreto. (Ensayo de tensión y doblez del acero ASTM A-615).

18. Normas, definiciones y Método de ensayo para pruebas mecánicas de productos de acero. (Ensayo de platinas) (ASTM A-370).

Además conocimientos sobre la norma ISO 17025:2005 acerca:

- Gestión por procesos.
- Requisitos de la norma tanto de gestión de calidad como requisitos técnicos.

**REQUISITOS DE FORMACION PRACTICA:**

Uso de instrumentos de medición de magnitudes de longitud, masa, temperatura.: balanza, pie de rey, termómetro

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Ficha de Perfil de Puesto: Técnico de Laboratorio</p>	<p>Código: PA-004-003</p>	
<p>Versión: 0</p>			
<p>Página: 1/2</p>			
<p>Fecha de Aprobación:</p>			

**DENOMINACION DEL PUESTO:** Técnico de Laboratorio

**FUNCION BASICA:** Realizar los diferentes métodos de ensayo programados por el laboratorio.

**FUNCIONES SECUNDARIAS:** Verificación de Instrumentos, Administrar equipo de bodega, mantenimiento y calibración del equipo, identificación de acciones correctivas, preventivas y no conformidades.

**REQUISITOS DE FORMACION TEORICA:**

**ACADÉMICOS:** Técnico en Ingeniería Civil.

**TÉCNICOS:** Conocimientos generales acerca de las normas ASTM:

1. Normas y Método de ensayo para la gravedad específica del suelo. (ASTM D-854)
2. Normas y Método de ensayo para la determinación en laboratorio, del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas, (ASTM D-2216)
3. Normas y Método de ensayo no consolidado, no drenado de resistencia a la compresión de suelos cohesivos en compresión triaxial (ASTM D-2850)
4. Normas y Método de ensayo para el análisis del tamaño de partículas de suelos (ASTM D-422)
5. Normas y practicas para la preparación de muestras en el análisis del tamaño de partículas y determinación de peso constante del suelo seco (ASTM D-421)
6. Método de ensayo característico de laboratorio para compactación del suelo, utilizando el esfuerzo modificado (56,000 ft lbf / ft<sup>3</sup> (2,700 Km/m<sup>3</sup>) (ASTM D-1556)
7. Normas y Método de ensayo para la medición de la conductividad hidráulica de materiales permeables, utilizando el permeámetro de pared flexible (ASTM D-5084)
8. Normas y Método de ensayo para la medición de la permeabilidad de suelos

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe de laboratorio</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>									
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Ficha de Perfil de Puesto: Técnico de Laboratorio</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>PA-004-003</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>2/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	PA-004-003	Versión:	0	Página:	2/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	PA-004-003									
Versión:	0									
Página:	2/2									
Fecha de Aprobación:										

granulares (carga constante) (ASTM D-2434)

9. Normas y Método de ensayo de humedad, ceniza y materia orgánica de turbas y otros orgánicos (ASTM D-2974)

10. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto (ASTM C-39)

12. Normas y Método de ensayo para la resistencia a la flexión del concreto (Utilizando una viga simple con carga en el tercio) (ASTM C-78)

13. Normas y Método de ensayo para resistencia a la compresión del mortero de cemento hidráulico. (Utilizando especímenes cúbicos de 2 in o 50 mm) (ASTM C-109)

14. Normas y Método de ensayo para obtener y ensayar núcleos cilíndricos y vigas cortadas (ASTM C-42)

15. Normas, Método de muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (ASTM C-140)

16. Normas y Método de ensayo de tubos, secciones de pozos (balones) y losetas de concreto. (ASTM C-497)

17. Normas y especificaciones para barras de refuerzo lisas y corrugadas de acero de lingote para concreto. (Ensayo de tensión y doblez del acero ASTM A-615).

18. Normas, definiciones y Método de ensayo para pruebas mecánicas de productos de acero. (Ensayo de platinas) (ASTM A-370).

Conocimientos básicos ISO 17025:2005:

- Alcance de la Norma.
- Estructura de la norma, en sus requisitos técnicos y de gestión de calidad.

**REQUISITOS DE FORMACION PRACTICA:** Uso de Equipos de Medición de magnitudes de longitud, masa y temperatura: balanza, pie de rey, termómetro.

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe de laboratorio</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>									
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Ficha de Perfil de Puesto: Asistente Técnico</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1056 344 1216 371">Código:</td> <td data-bbox="1216 344 1364 371">PA-004-004</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1056 371 1216 405">Versión:</td> <td data-bbox="1216 371 1364 405">0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1056 405 1216 439">Pagina:</td> <td data-bbox="1216 405 1364 439">2/2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1056 439 1216 499">Fecha de Aprobación:</td> <td data-bbox="1216 439 1364 499"></td> </tr> </table>	Código:	PA-004-004	Versión:	0	Pagina:	2/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	PA-004-004									
Versión:	0									
Pagina:	2/2									
Fecha de Aprobación:										

**DENOMINACION DEL PUESTO:** Asistente Técnico.

**FUNCION BASICA:** Controlar los documentos necesarios para el laboratorio y cliente, así como al atención que el cliente requiera

**FUNCIONES SECUNDARIAS:** Actualizar lista de documentos, recepción e identificación de ítem de ensayo, entrega de solicitud al cliente.

**REQUISITOS DE FORMACION TEORICA:**

**ACADÉMICOS:** Bachillerato en secretariado.

**TÉCNICOS:** Taquigrafía, software relacionado, técnicas de redacción, atención al cliente, control de documentos y registros, Elaboración de documentos

**REQUISITOS DE FORMACION PRACTICA:** Programas utilitarios de informática para procesamiento de textos y bases de datos.

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

**ANEXO 1**  
**FORMATO: "EVALUACION DE EFICACIA DE CAPACITACION"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	<b>EVALUACION DE EFICACIA DE CAPACITACION</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-004-004</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-004-004	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-004-004									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

Nombre: \_\_\_\_\_ Título del puesto: \_\_\_\_\_

capacitación			Evaluación	
fecha	Material cubierto	duración	Eficacia	comentarios

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 2**  
**FORMATO: "PLAN DE CAPACITACION"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	<b>PLAN DE FORMACION DEL PERSONAL</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Código:</td> <td>FOR-004-005</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-004-005	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-004-005									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

	ACTIVIDAD DE FORMACIÓN	TIPO CAPACITACIÓN	FECHA PROGRAMADA	DESTINATARIOS
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

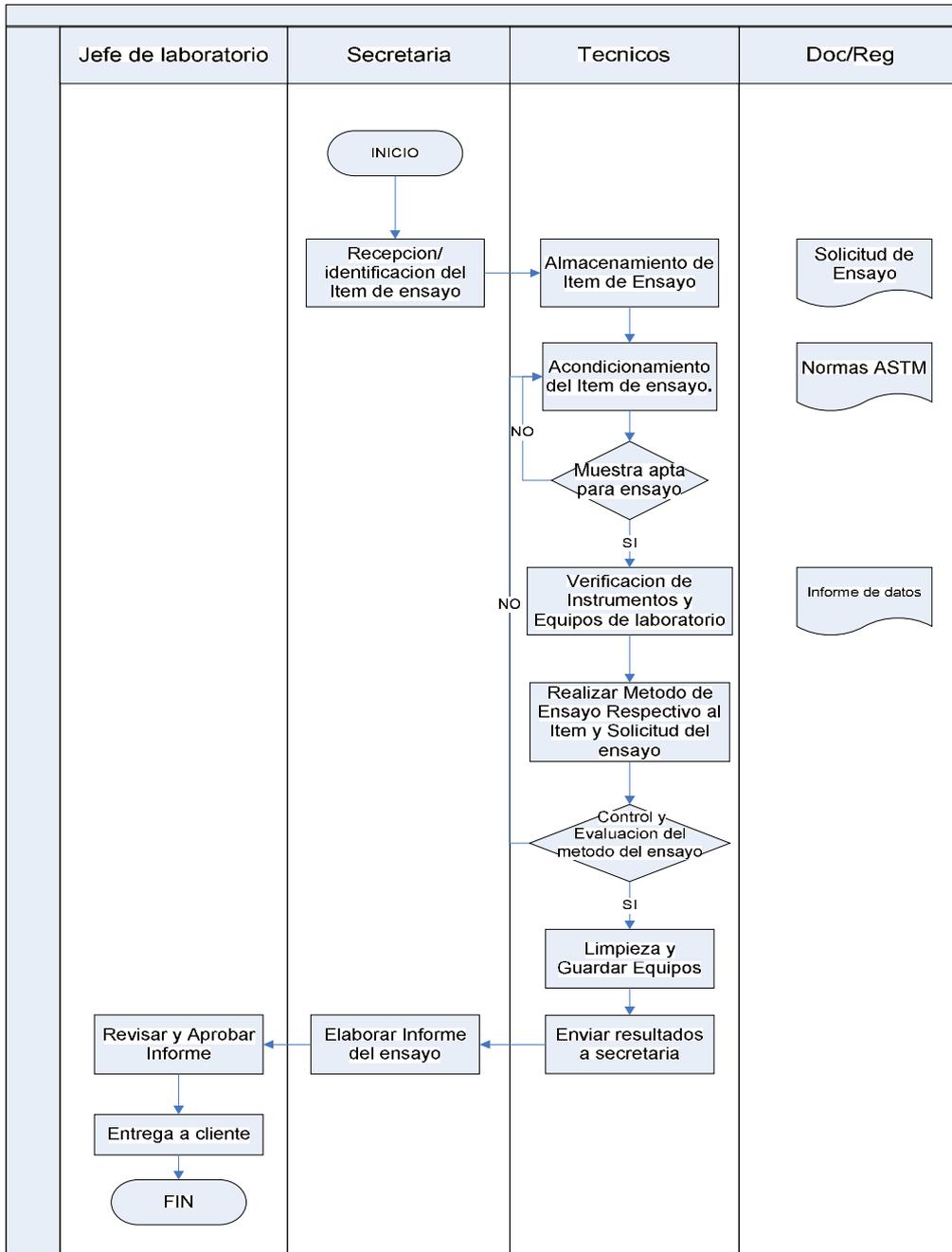
<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
Sección	<b>PROCEDIMIENTO: REALIZACION DE ENSAYO</b>	Código:	PA-005-001
		Versión:	0
		Página:	1/1
		Fecha de aprobación:	

<b>OBJETIVO</b>	Sistematizar actividades para desarrollar adecuadamente el método de ensayo y dar informe de resultados de ítem de ensayo entregado por el cliente
<b>ALCANCE</b>	Métodos de ensayo del área de Mecánica de Suelos, Concreto hidráulico y Calidad de materiales.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 9001:2000 Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad Normas ASTM Normas AASTHO
<b>REGISTROS</b>	Informe de Ensayo. Solicitud de ensayo

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>	
<p>Sección</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO: REALIZACION DE ENSAYO</b></p>	



<p><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

## ANEXO 1

### FORMATO: "INFORME DE LA DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE GRAVA (ASTM C-127)".

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELO Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE GRAVA (ASTM C-127)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-001</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-001	Version:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-001									
Version:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Procedencia muestra: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /  
 Fecha de ensayo: \_\_\_\_\_  
 / /

Muestra No			
Ensayo No			
Peso de grava saturada con superficie seca kg.			
Peso de grava sumergida kg.			
Peso de agua desplazada (volumen total)			
Gravedad específica Bula S <sub>s</sub>			
Peso seco de grava kg.			
Peso de agua kg.			
Peso de agua desplazada por sólidos kg.			
Gravedad específica de los sólidos S <sub>s</sub> (Aparente)			
Absorción %			
Observaciones			

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"  
 "EL MUESTREO LO REALIZO LA PERSONA INTERPRETAS"  
 "EL INFORME CORRESPONDE ÚNICAMENTE AL MUESTRA ENTREGADA"

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Encargado de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del Laboratorio

## ANEXO 2

FORMATO: "INFORME DE LA DETERMINACION DEL CONTENIDO DE CENIZA Y MATERIA ORGANICA DE TURBAS Y OTROS SUELOS ORGANICOS (ASTM D 2974-00)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELO Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CENIZA Y MATERIA ORGANICA DE TURBAS Y OTROS SUELOS ORGANICOS (ASTM D 2974-00)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-002</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-002	Version:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-002									
Version:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Procedencia Muestra: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /  
 Fecha ensayos: \_\_\_\_\_  
 / /

### CONTENIDO DE HUMEDAD

No. de Muestra				
No. de Recipiente				
Masa de Recipiente (M <sub>r</sub> )	g			
Masa de suelo húmedo + recipiente (M <sub>h</sub> )	g			
Masa de suelo seco + recipiente (M <sub>s</sub> )	g			
Masa de agua (M <sub>a</sub> )	g			
Masa de suelo seco (M <sub>s</sub> )	g			
Contenido de agua	%			

### CONTENIDO DE CENIZA

Masa de suelo seco + recipiente	g			
Masa de Recipiente	g			
Masa de suelo seco	g			
Masa de Ceniza + Recipiente	g			
Masa de Ceniza (C <sub>c</sub> )	%			
Contenido de materia orgánica	%			
Contenido de materia orgánica (C <sub>o</sub> )	%			

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZO LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL A MUESTRA REMITIDA \*

\_\_\_\_\_  
 Ing. José Migud Landaverde  
 Jefe del Laboratorio

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Encargado de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del Laboratorio

### ANEXO 3

FORMATO: "INFORME DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-005-003</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-003	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-003									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /  
 Fecha de ensayo: \_\_\_\_\_  
 / /

Datos de la muestra:	
Lado (cm)	
Altura (cm)	
Área (cm <sup>2</sup> )	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	
Peso de suelo (g)	
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	
Humedad de muestra (w%)	

Datos del ensayo:	
Carga Normal (kg)	
Veloc. De corte (mm/min.)	
Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )	
Cte. Del anillo de carga (kg/u)	
Cte. De deformineto (mm/u)	

Tiempo (s)	Lectura del deformineto		Desplazamiento (mm)	Fuerza de corte Horizontal Kg	Esfuerzo Cortante (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Carga	Horizontal			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"  
 "EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA"  
 "EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA ENTREGADA"

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

## ANEXO 4

### FORMATO: "INFORME DE ENSAYO TRIAXIAL NO CONSOLIDADO NO DRENADA ASTM D-2850"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE ENSAYO TRIAXIAL NO CONSOLIDADO NO DRENADA ASTM D-2850	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-004</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-004	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-004									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /

K anillo-carga= \_\_\_\_\_ Kg/u

$\sigma_c$  \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup>  
 K Deformación= \_\_\_\_\_ mm/u  
 Velocidad de carga= 1.00 mm/min.

**DATOS INICIALES**

D<sub>1</sub>= \_\_\_\_\_ cm  
 D<sub>2</sub>= \_\_\_\_\_ cm  
 D<sub>3</sub>= \_\_\_\_\_ cm  
 h= \_\_\_\_\_ cm

A<sub>1</sub>= \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>  
 A<sub>2</sub>= \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>  
 A<sub>3</sub>= \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>  
 A<sub>m</sub> (A<sub>2</sub>+4A<sub>3</sub>+A<sub>1</sub>)<sup>1/2</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

W<sub>m</sub>= \_\_\_\_\_ gr.  
 V<sub>m</sub>= \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>  
 Y<sub>m</sub>= \_\_\_\_\_ gr/cm<sup>3</sup>  
 W<sub>w</sub>= \_\_\_\_\_ %

TIEMPO (seg)	ANILLO CARGA	CARGA (kg)	MEGROM (u)	DEFORM ANIAL (mm)	DEFORM UNITARIA (%)	I-DEFORMA UNITARIA	AREA CORREGIDA (cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DESCUADOR (kg/cm <sup>2</sup> )
0								
30								
60								
90								
120								
150								
180								
210								
240								
270								
300								
330								
360								
390								
420								
450								
480								
510								
540								
570								
600								

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"

"EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA"  
 "EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA REMITIDA"

\_\_\_\_\_  
 Ing. José Miguel Landaverde  
 Jefe del Laboratorio

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

## ANEXO 5

FORMATO: "INFORME DE PRUEBA DE VARILLAS TENSION ASTM A-370/A-615"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE PRUEBA DE VARILLAS A TENSION ASTM A-370/A-615	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-005-005</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-005	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-005									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

MUESTRA No.				
DESCRIPCION				
DIAMETRO NOMINAL (Designación en ")				
DIAMETRO NOMINAL (pulg)				
LONGITUD DE MUESTRA (cm)				
PESO DE MUESTRIA (Kg)				
PESOMIENTO LINEAL (Kg/m)				
PESOMIENTO LINEAL NOMINAL (Kg/m)				
% VARIACION DE PESO				
DIAMETRO INICIAL D <sub>o</sub> (cm)				
DIAMETRO FINAL (cm)				
AREA NOMINAL (cm <sup>2</sup> )				
AREA EFECTIVA (cm <sup>2</sup> )				
% VARIACION DE AREA				
% REDUCCION DE AREA				
LONGITUD INICIAL L <sub>o</sub> (cm)				
LONGITUD FINAL L <sub>f</sub> (cm)				
% DE ELONGACION				
CARGA DE FLUENCIA (Kg)				
ESFUERZO DE FLUENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )				
CARGA MAXIMA (Kg)				
ESFUERZO ULTIMO (Kg/cm <sup>2</sup> )				
ESFUERZO DE FLUENCIA (PSI)				
ESFUERZO ULTIMO (PSI)				
RANGO DE CARGA				
TIPO DE FRAC TURA				

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA ASISTENCIA DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE ÚNICAMENTE AL MUESTRO ENTREGADO \*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

## ANEXO 6

### FORMATO: "INFORME DE LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS DEL SUELO (ASTM D854-02)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ÁNGEL GUZMÁN URBINA"									
Sección	INFORME DE LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS DEL SUELO POR EL MÉTODO DEL PICNÓMETRO CON AGUA (BASADA ASTM D 854-02)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-006</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-006	Version:		Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-006									
Version:										
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

#### Calibración del Picnómetro

No. de picnómetro	M-1	M-2
Masa de picnómetro g		
Temperatura de calibración °C		
Masa de picnómetro + agua a temperatura de calibración g		
Densidad de la agua a temperatura de calibración g/ml		
Volumen del picnómetro ml		
:		

#### Gravedad Específica

Temperatura de ensayo (T <sub>e</sub> ) °C	g	
Densidad de la agua a temperatura de ensayo g/ml		
Masa de picnómetro + suelo + agua a T <sub>e</sub> g		
Masa de picnómetro + agua a T <sub>e</sub> g		
No. de recipiente		
Masa de recipiente g		
Masa de sólidos del suelo + recipiente g		
Masa de los sólidos del suelo g		
Gravedad específica a temperatura de ensayo (G <sub>s</sub> )		
Coefficiente de temperatura		
Gravedad específica a temperatura de 20° C (G <sub>s</sub> )		

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"

"EL MUESTREO LO REALIZÓ AL PERSONAL FIJADO"  
 "EL INFORME CORRESPONDE ÚNICAMENTE AL MUESTRO PRESENTADO"

**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 7

## FORMATO: "INFORME DE LA DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE SUELOS (ASTM 422-63)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"	
Sección	INFORME DE LA DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE SUELOS (ASTM D 422-63, Reaprobada en 1998)	Código: _____ Versión: _____ Página: 1/2 Fecha de Aprobación: _____

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

#### ANALISIS HIDROMETRICO

N° de Hidrometro: \_\_\_\_\_  
 Gs de los sólidos: \_\_\_\_\_  
 Masa seca: \_\_\_\_\_

Corrección por menisco, Cm: \_\_\_\_\_  
 Corrección por defloculante, Cd: \_\_\_\_\_  
 Factor de corrección ( $\alpha$ ) : \_\_\_\_\_

Temperatura (°C)	Corrección por temperatura (Ct)

Fecha	tiempo transcu (t), min	T (°C)	Lectura real del hidrometro	Lectura corregida del hidrometro (Re)	% que pasa	Hidrometro corregido por menisco (R)	L (cm)	$\sqrt{L/t}$	K	% que pasa (referido a % que pasa No 200)	D (mm)

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"  
 "EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA"  
 "EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA REMITIDA"

\_\_\_\_\_  
 Ing. José Miguel Landaverde  
 Jefe del Laboratorio

Elaborado por: Br. José Mauricio Valencia S.	Revisado por: Responsable de calidad	Aprobado por: Jefe del laboratorio



**ANEXO 9**  
**FORMATO: "INFORME DE PRUEBA DE BLOQUES A COMPRESION**  
**ASTM C-140"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE PRUEBA DE BLOQUES A COMPRESION ASTM C 140	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-005-009</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-009	Version:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-009									
Version:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /

MUESTRA No	No	No	No	No
(DESCRIPCION)				
LARGO (Cms)				
ANCHO (Cms)				
ALTO (Cms)				
AREA NETA (Cm <sup>2</sup> )				
AREA GRUESA (Cm <sup>2</sup> )				
PESO (Kgrs)				
CARGA (Kgrs)				
ESFUERZO NETO (Kg/cm <sup>2</sup> )				
ESFUERZO GRUESO (Kg/cm <sup>2</sup> )				
RANGO DE CARGA				

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"

"EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA ENTREGADA"  
 "EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA ENTREGADA"

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 10

## FORMATO: "INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN UREDA"									
Sección	INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-005-010</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-010	Version:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-010									
Version:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

( Carga aplicada en el tercio medio )

Cliente: _____ Dirección: _____ _____ Proyecto: _____	N° de Informe: _____ Correlativo Item: _____ Fecha de recepción del Item: _____ / /
--	--

VIGUETA No.	ALTO (cms)	ANCHO (cms)	LONGITUD TOTAL (cms)	PESO (kgs)	PESO VOL (kg/m <sup>3</sup> )	Longitud entre apoyos (cms)	EDAD (días)	CARGA (kgs)	ESFUERZOS (kg/cm <sup>2</sup> )

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA ASISTENCIA DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE ÚNICAMENTE AL MUESTRO ENTREGADO \*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 11

## FORMATO: "INFORME DE LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO (ASTM C-128)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO (ASTM C-128)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-001	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-001									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Procedencia muestra: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Fecha ensayos: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Muestra No			
E ensayo No			
No de picnómetro			
Peso de picnómetro + agua (aforado) gr			
Peso de arena <sup>sss</sup> gr			
Peso de picnómetro + agua + arena <sup>sss</sup> (aforado)			
Gravedad específica Bula Sss			
Peso seco de arena gr.			
Peso de agua Kg.			
Absorción %			
Promedio de gravedad específica Bula <sup>sss</sup>			
Promedio de absorción %			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA REMITIDA \*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

## ANEXO 12

### FORMATO: "INFORME DE LA CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS (ASTM 2435-96)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE LA CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS (ASTM D 2435 - 96)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-012</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-012	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-012									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /

#### REGISTRO DE LECTURAS TIEMPO-DEFORMACION (APLICACIÓN DE CARGAS)

FECHA	HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO	T, °C	PRESION (KPa)	LECTURA DEL MICROMETRO
<b>PRIMERA CARGA (Carga = _____ N)</b>					
<b>SEGUNDA CARGA (Carga = _____ N)</b>					

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA ASISTENCIA DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA REMITIDA \*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 13**  
**FORMATO: "INFORME DE TENSION EN PLATINAS**  
**ASTM-370"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE TENSION EN PLATINAS ASTM A-370	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Código:</td><td>FOR-005-013</td></tr> <tr><td>Versión:</td><td></td></tr> <tr><td>Página:</td><td>1/2</td></tr> <tr><td>Fecha de Aprobación:</td><td></td></tr> </table>	Código:	FOR-005-013	Versión:		Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-013									
Versión:										
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_  
 / /

	Muestra#	Muestra#	Muestra#	Muestra#
Longitud de muestra (cms)				
Longitud inicial (cms)				
Longitud final (cms)				
Espesor (cms)				
Ancho (cms)				
Peso (Kgs)				
Area (cm <sup>2</sup> )				
% Elongación				
Carga Fluencia (Kgs)				
Carga Máxima (Kg/cm <sup>2</sup> )				
Esfuerzo Fluencia (Kg/cm <sup>2</sup> )				
Esfuerzo Máximo (Kg/cm <sup>2</sup> )				
Tipo de Fractura				

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\* LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO \*  
 \* EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO \*  
 \* EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA \*  
 \* EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA ENTREGADA \*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 14

#### FORMATO: "INFORME DE PRUEBA DE DOBLEZ EN VARILLAS"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE PRUEBA DE DOBLEZ EN VARILLAS ASTM A-370	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-014</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-014	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-014									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item:  
 \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

MUESTRA No.	No.	No.	No.	No.
DESCRIPCION				
DIAMETRO NOMINAL (Designación en")				
DIAMETRO NOMINAL (pulg.)				
DIAMETRO DE MUESTRA (cm)				
DIAMETRO INICIAL D <sub>0</sub> (cm)				
DIAMETRO DEL VASTAGO EN ENSAYO				

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\*LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO\*  
 \*EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL  
 INFORME DEL ENSAYO\*  
 \*EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA ENTREGADA\*  
 \*EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRA ENTREGADA\*

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
**Jefe del Laboratorio**

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe de calidad

### ANEXO 15

## FORMATO: "INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección:	INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESION ASTM C-39	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-005-015</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-005-015	Versión:	0	Página:	12	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-005-015									
Versión:	0									
Página:	12									
Fecha de Aprobación:										

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

N° de Informe: \_\_\_\_\_  
 Correlativo Item: \_\_\_\_\_  
 Fecha de recepción del Item: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

PROBETA N°	DIAMETRO (cms)	ALTURA (cms)	PESO (kgs)	PESO VOL. (kgm <sup>3</sup> )	EDAD (dias)	REVENIMIENTO (pulg.)	CARGA (Kgs)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )

Estructura Colada: \_\_\_\_\_

Esfuerzo promedio: \_\_\_\_\_ Kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

"LAS COPIAS DE ESTE INFORME DE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO"  
 "EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LA INTERPRETACION DE LOS DATOS DEL INFORME DEL ENSAYO"  
 "EL MUESTREO LO REALIZA LA PERSONA INTERESADA"  
 "EL INFORME CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL MUESTRO ENTREGADA"

\_\_\_\_\_  
**Ing. José Miguel Landaverde**  
 Jefe del Laboratorio

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

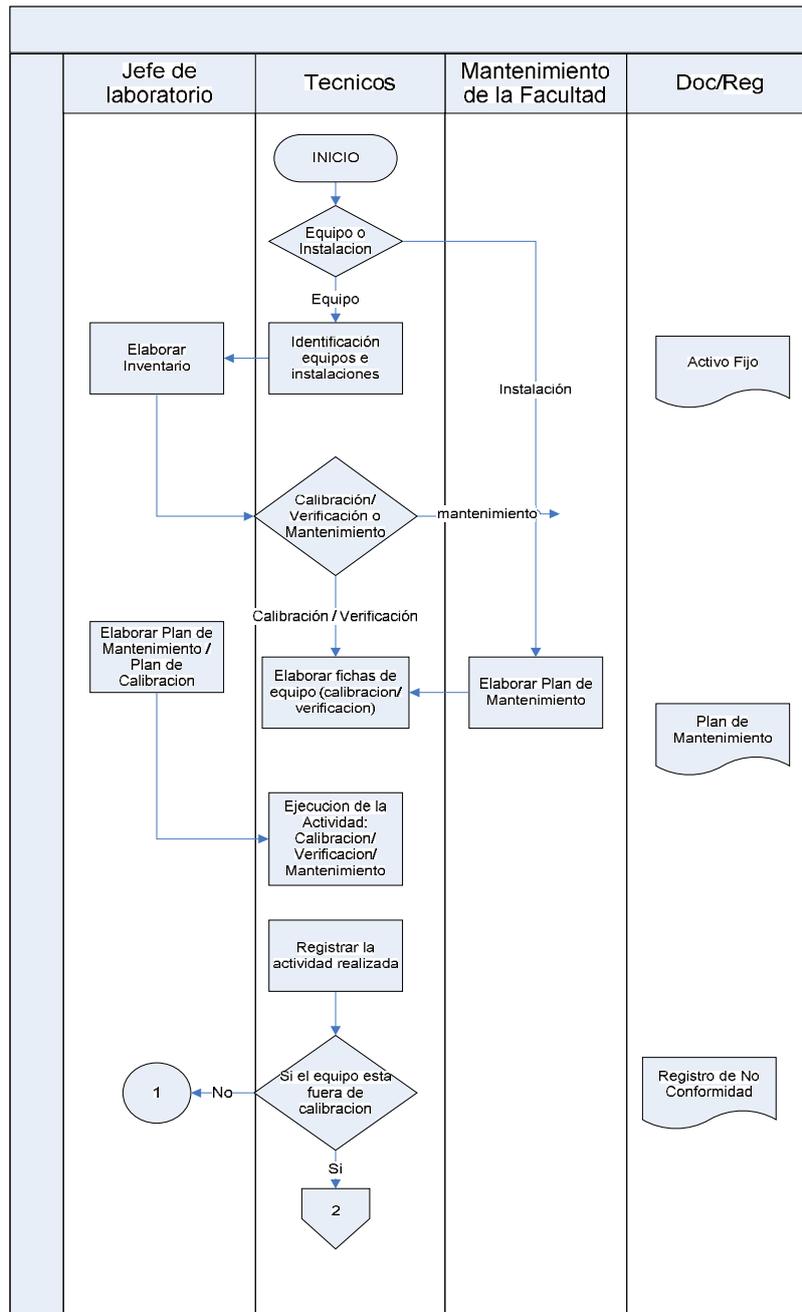
	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO: MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: PA-006-001</p>	
		<p>Versión: 0</p>	
		<p>Página: 1/1</p>	
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<b>OBJETIVO</b>	Sistematizar actividades que aseguren de manera adecuada la conservación de equipo e infraestructura del laboratorio
<b>ALCANCE</b>	Todos los equipos utilizados por los métodos acreditados. Edificios y áreas del laboratorio
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005
<b>REGISTROS</b>	Ficha de Equipo. Plan de Mantenimiento. Plan de Calibración. Inventario del laboratorio.

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

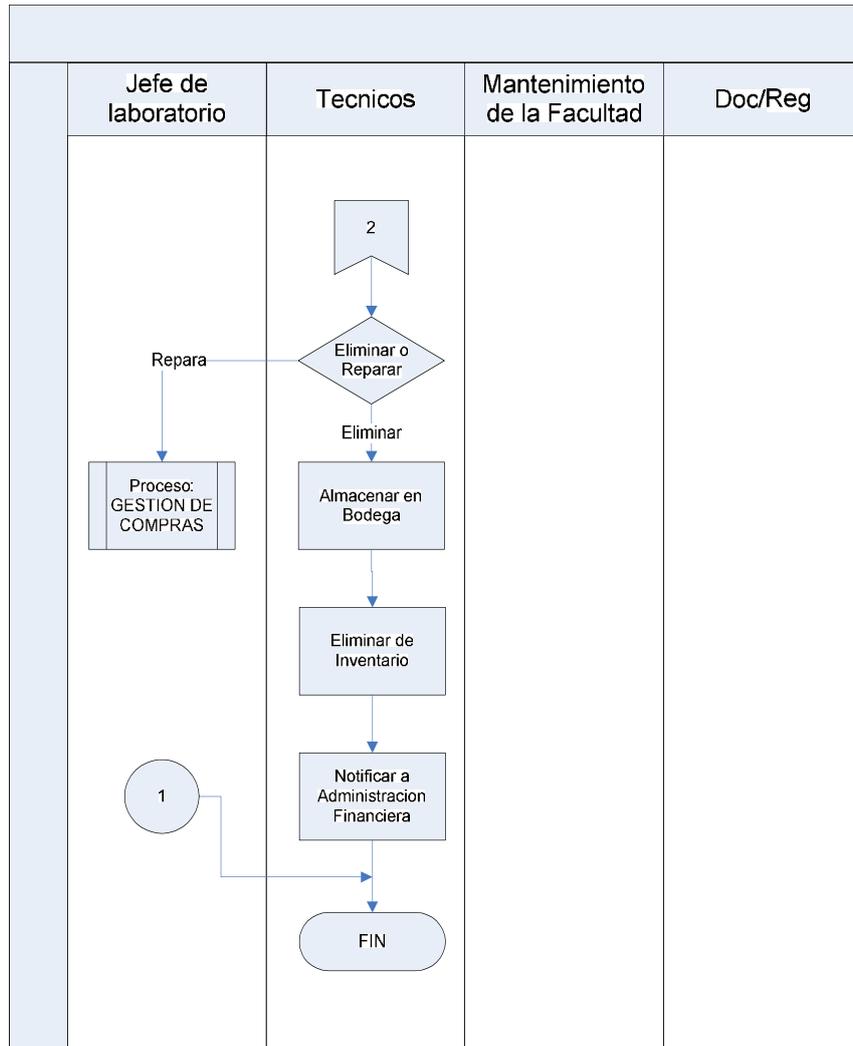


Sección	<b>PROCEDIMIENTO: MANTENIMIENTO</b>	Código:	PA-006-001
		Versión:	0
		Página:	1/2
		Fecha de aprobación:	



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: MANTENIMIENTO</b>



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

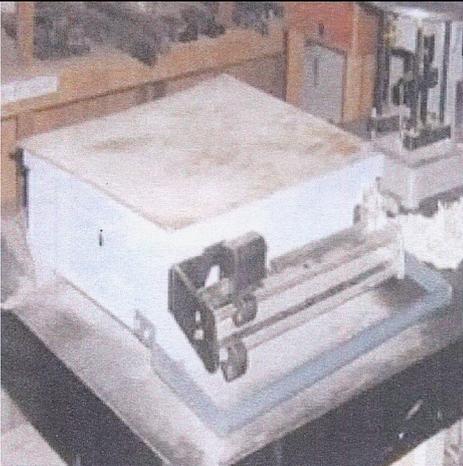


	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"	
	Sección	
		Código: FOR-006-002 Versión: 0 Pagina: 1/1 Fecha de aprobación:

<b>CODIGO</b>	AC-01	
<b>DESCRIPCION</b>	Balanza utilizada en el área de concreto.	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Balanza	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	CONTROLS	
<b>MODELO</b>	Mark K16	
<b>FECHA DE ALTA</b>	Mayo de 2005	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Anual	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	16 Kg	
<b>DIVISION MAXIMA</b>	0.1 g	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	0 Kg. A 140 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	Digital	
<b>NORMA</b>	OIML R 76	
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	PRO-METROLAB-BAL-001-00	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
31 de Mayo de 2005	TROEMNER (certificado N° 308263) a NITS	Equipo patron celda de carga. Modelo C2, alcance 50 Kn

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		
	Versión:	0	
	Página:	1/1	
	Fecha de aprobación:		

<b>CODIGO</b>	AM-06	
<b>DESCRIPCION</b>	Equipo utilizado en el área de materiales	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Bacula	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	CHATILLON	
<b>MODELO</b>	PBB-150 Kg.	
<b>FECHA DE ALTA</b>	Septiembre de 2000	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Anual	
<b>Nº DE INVENTARIO</b>	12050-2605-106-0019	
<b>NUMERO DE SERIE</b>	99-0503-4210	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	150 Kg	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	0 Kg. A 140 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	Indicador de triple fiel deslizante	
<b>RESOLUCION</b>	0.1 Kg	
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	Celda de carga	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
No	No	

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		

<b>CODIGO</b>	AM-05	
<b>DESCRIPCION</b>	Equipo utilizado para pruebas de compresión	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Balanza	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	AHAUS	
<b>MODELO</b>	NJ-17932	
<b>FECHA DE ALTA</b>	Julio de 1970	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Anual	
<b>N° DE INVENTARIO</b>	12050-2605-106-0001	
<b>NUMERO DE SERIE</b>	VT-1203	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	20 Kg	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	5 Kg. A 15 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	Triple fiel deslizante	
<b>RESOLUCION</b>	0.1 Kg	
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	Celda de carga	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
No	No	

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		

<b>CODIGO</b>	AM-03	
<b>DESCRIPCION</b>	Equipo utilizado para pruebas de flexión y compresión	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Versa-tester 30M	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	SOILTEST	
<b>MODELO</b>	AP10-10	
<b>FECHA DE ALTA</b>	1970	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Anual	
<b>N° DE INVENTARIO</b>	12050-2605-551-0001	
<b>NUMERO DE SERIE</b>	VT-1203	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	200,000 Kg	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	3000 Kg. A 15000 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	tipo reloj	
<b>RESOLUCION</b>	0.5 Kg	
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	Verificación con anillo de carga.	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
No	No	Perilla de ajuste dañada

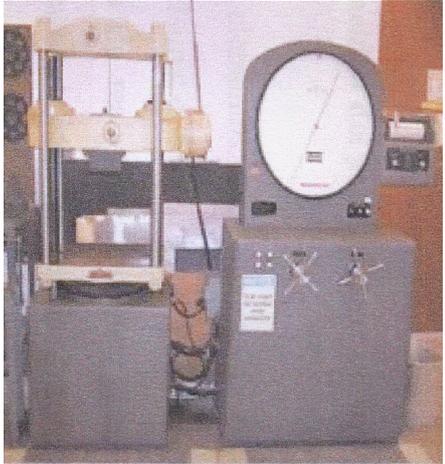
<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		

<b>CODIGO</b>	AM-02	
<b>DESCRIPCION</b>	Equipo utilizado para pruebas de compresión	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Brasilera	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	FORNEY	
<b>MODELO</b>	Brasilera 15" de abertura	
<b>FECHA DE ALTA</b>	1980	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Verificación cada año.	
<b>N° DE INVENTARIO</b>	12050-2605-205-0001	
<b>NUMERO DE SERIE</b>	-	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	25,000 Kg	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	50 Kg. A 25000 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	Del tipo reloj, de doble aguja	
<b>RESOLUCION</b>	50 Kg	
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	Verificación por medio de anillo de compresion.	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
No	No	El manómetro de lectura se encuentra deteriorado y dañado pues la aguja indicadora no coincide con el valor inicial (cero).

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p><b>FICHA DE EQUIPO</b> <b>AREA DE MATERIALES</b></p>	<p>Código: FOR-006-007</p>	
		<p>Versión: 0</p>	
		<p>Página: 1/1</p>	
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<b>CODIGO</b>	AM-01	
<b>DESCRIPCION</b>	Equipo utilizado para pruebas de tensión, compresión, flexión, cortante	
<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	Maquina de ensayo universal	
<b>MARCA DE EQUIPO</b>	TINIUS OLSEN	
<b>MODELO</b>	6000	
<b>FECHA DE ALTA</b>	1970	
<b>PERIODO DE CALIBRACION</b>	Verificación cada seis meses.	
<b>N° DE INVENTARIO</b>	12050-2605-198-0001	
<b>NUMERO DE SERIE</b>	2308-721	
<b>CAPACIDAD MAXIMA</b>	200,000 Kg.	
<b>RANGO DE OPERACIÓN</b>	50 Kg. A 40,000 Kg.	
<b>INDICADOR</b>	Del tipo reloj, de doble aguja	
<b>RESOLUCION</b>		
<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>	Verificación con anillo de carga.	
<b>FECHA DE CALIBRACION</b>	<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"



Sección	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</b>	Código:	FOR-006-007
		Versión:	0
		Página:	1/3
		Fecha de aprobación:	

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO		FRECUENCIA								
		D	S	M	B	T	C	S	A	BA
MAQUINA TINIUS OLSEN										
Sistema eléctrico	Limpieza de motor eléctrico							•		
	Lubricación de motor eléctrico							•		
	Revisión de sistema eléctrico								•	
Sistema mecánico	Lubricación de mordazas			•						
	Inspección y limpieza de tuberías y válvulas			•						
	Cambio de aceite					•				
	Limpieza interior y exterior de máquina			•					•	
	Revisión de sistema mecánico								•	
	calibración								•	

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"



Sección	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</b>	Código:	FOR-006-007
		Versión:	0
		Página:	2/3
		Fecha de aprobación:	

BRASILEIRA										
Limpieza y lubricación	Cambio de aceite					•				
	Lubricación de mordazas			•						
	Limpieza externa e interna de la máquina			•						
VERSATESTER 30M										
Sistema mecánico	Cambio de aceite					•				
	Lubricación de mordazas			•						
	Limpieza exterior e interior			•						
	Revisión de sistema mecánico								•	
limpieza	Limpieza y lubricación de motor							•		
	Limpieza e inspección de tuberías y válvulas			•						
	Calibración								•	

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"



Sección	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</b>	Código:	FOR-006-007
		Versión:	0
		Página:	3/3
		Fecha de aprobación:	

BALANZAS Y BASCULAS										
	Limpieza exterior e interior				•					
	Calibración								•	
CONSERVACION DE EDIFICIOS										
OFICINA Y LABORATORIO										
	Revisión de sistema eléctrico								•	
	Limpieza de filtros de aire acondicionado							•		
	Cambio de filtros de aire acondicionado									
	Revisión de sistema de aire acondicionado								•	
	Limpieza de lámparas							•		
	Aseo de áreas de trabajo	•								

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”



Sección	<b>PLAN DE CALIBRACION</b>	Código:	FOR-006-008
		Versión:	0
		Página:	1/1
		Fecha de aprobación:	

EQUIPO DE MEDICIÓN	MÉTODO DE CALIBRACIÓN	FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN	RESPON-SABLE	VERIFICACIÓN	INFORMAR EN CASO DE NO CONFORMIDAD
AM-01	Verificación con anillo de carga.	Anual	Calibración externa	Semestral	Jefe de laboratorio
AM-02	Verificación con anillo de carga	Trimestral	Calibración externa	Semestral	Jefe de laboratorio
AM-03	Verificación con anillo de carga	Trimestral	Calibración externa	Semestral	Jefe de laboratorio
AM-04	Verificación con anillo de carga	Anual	Calibración externa	Semestral	Jefe de laboratorio
AM-05	Verificación con anillo de carga	Anual	Calibración. externa	Semestral	Jefe de laboratorio
AC-01	Verificación con anillo de carga	Anual	Calibración. externa	Semestral	Jefe de laboratorio

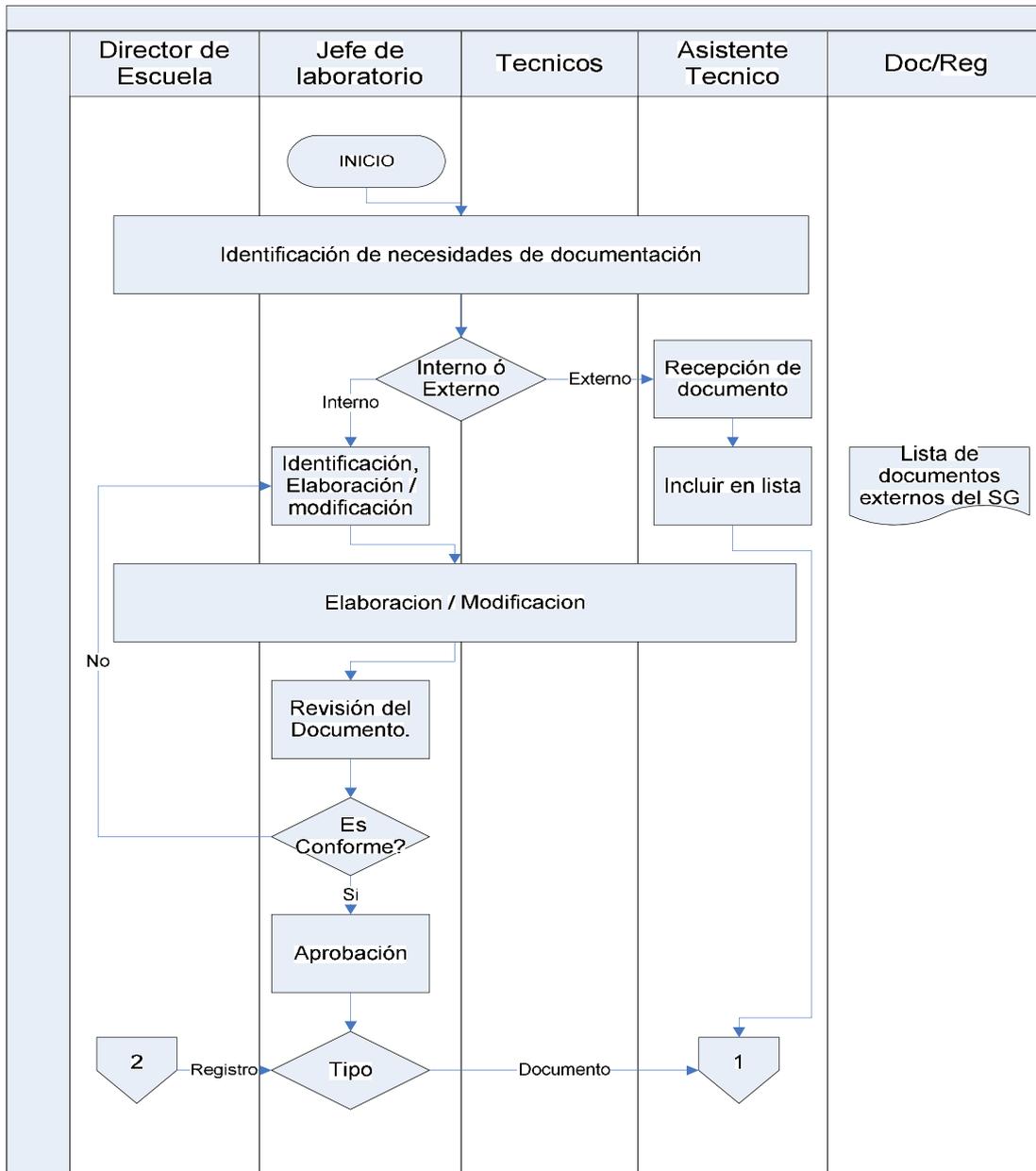
<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>									
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;">Procedimiento: "Control de Documentos y Registros"</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>PA-007-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	PA-007-001	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	PA-007-001									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

<b>OBJETIVO</b>	Identificar las necesidades de documentación y archivo del laboratorio, garantizando controlar todos los documentos y registros conforme a la norma ISO 17025:2005
<b>ALCANCE</b>	Documentos internos y externos de laboratorio previamente identificados. Registros del laboratorio
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad
<b>REGISTROS</b>	Lista de control de documentos. Lista de control de registros Lista de control de documentos externos. Lista de control de documentos internos. Solicitud de cambio de documentación

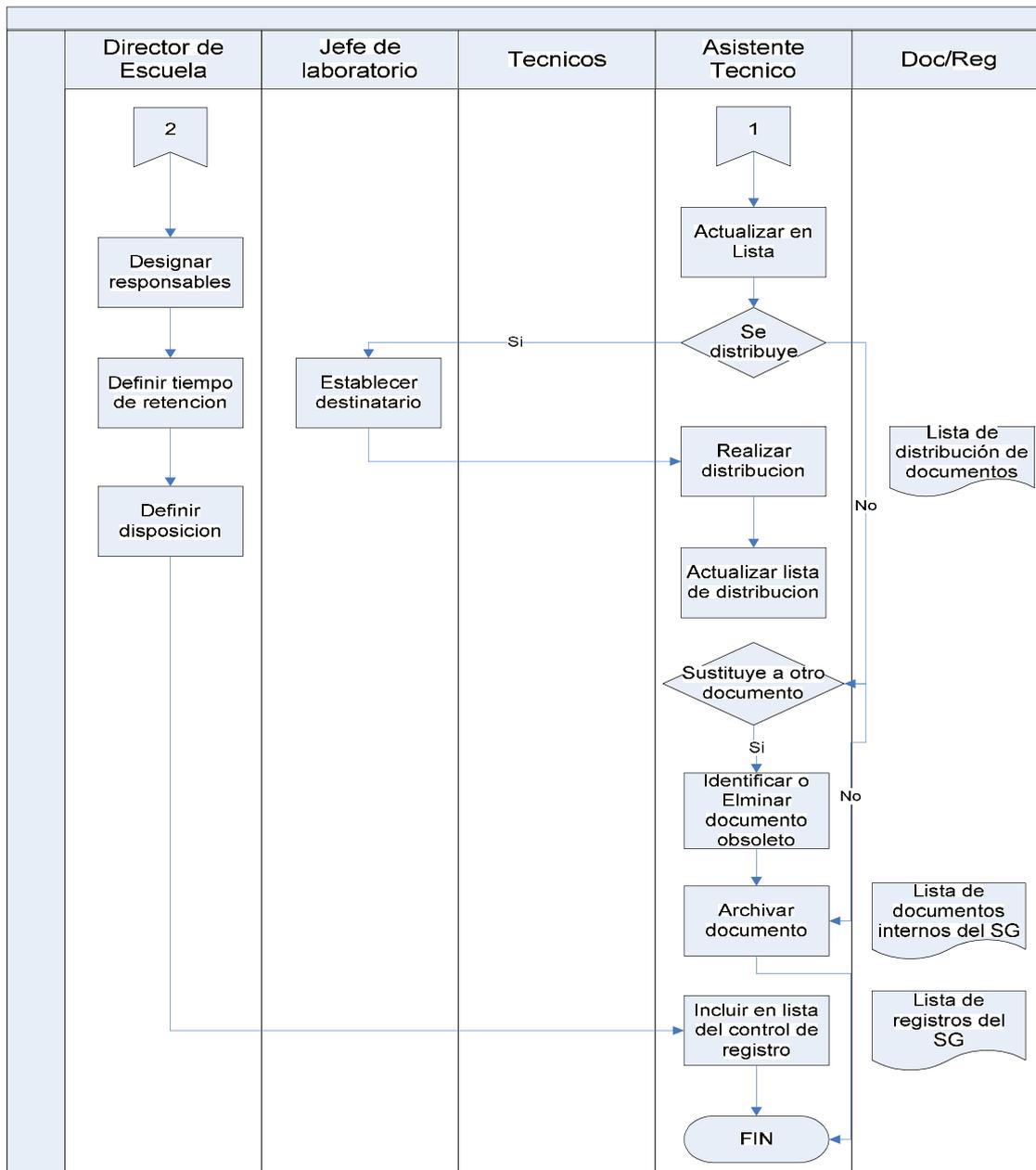
<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		Código:	PA-007-001
			Sección	Procedimiento: “Control de Documentos y Registros”
			Página:	1/2
			Fecha de Aprobación:	



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		Código:	PA-007-001
			Sección	<b>Procedimiento: “Control de Documentos y Registros”</b>
	Página:	1/2		
	Fecha de Aprobación:			



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 1**  
**FORMATO: “LISTA DE CONTROL DE REGISTROS”**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”									
Sección	<b>LISTA DE CONTROL DE REGISTROS</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Código:</td> <td>FOR-007-002</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-007-002	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-007-002									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

Código	Nombre del Registro	almacenamiento	Período de retención	Eliminación / disposición

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

## ANEXO 2

### FORMATO: “LISTA DE CONTROL DE DOCUMENTOS EXTERNOS, CONTROL DE DISTRIBUCION”

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”									
Sección	<b>LISTA DE CONTROL DE DOCUMENTOS EXTERNOS CONTROL DE DISTRIBUCION</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>R-007-002</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	R-007-002	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	R-007-002									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

DOCUMENTO		Nombre del documento	Fecha de edición o N° de revisión	Distribuido a	Fecha	
Código	Ejemplar N°				Envió	Acuse Recibo

<b>Elaborado por:</b> Sr José Mauricio Valencia Salinas	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 3

## FORMATO: “LISTA DE CONTROL DE DOCUMENTOS INTERNOS, CONTROL DE DISTRIBUCION”

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”									
Sección	<b>LISTA DE CONTROL DE DOCUMENTOS INTERNOS Y CONTROL DE DISTRIBUCION</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-007-008</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-007-008	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-007-008									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

DOCUMENTO		Nombre del documento	Fecha de edición o N° de revisión	Distribuido a	Fecha	
Código	Ejemplar N°				Envío	Acuse Recibo

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 4**  
**FORMATO: "SOLICITUD DE CAMBIO DE DOCUMENTOS"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	SOLICITUD DE CAMBIO DE DOCUMENTOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Codigo:</td> <td>FOR-007-009</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Codigo:	FOR-007-009	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de aprobación:	
Codigo:	FOR-007-009									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de aprobación:										

Referencia al documento:	
Razón para el cambio	
Firma:	Fecha:

Anexar una copia no controlada en la que los cambios propuestos estén marcados con claridad y entréguela al Responsable de Calidad

<b>APROBACION POR PARTE DE JEFATURA</b>	
Los cambios propuestos quedan aprobados y podrán implementarse de inmediato	
Otros comentarios:	
Firma:	Fecha:

Fecha de emisión y circulación siguiendo el procedimiento de control de documentos	
Firma: Responsable de Calidad	

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO: NO CONFORMIDADES</b></p>	<p>Código:</p>	<p>PA-008-001</p>
		<p>Versión:</p>	<p>0</p>
		<p>Página:</p>	<p>1/1</p>
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<b>OBJETIVO</b>	Garantizar que las no conformidades producidas en los servicios del Laboratorio se identifican y documentan para evaluar las acciones inmediatas que deben realizarse.
<b>ALCANCE</b>	Todas las actividades, todos los procesos, todas las áreas, todo el personal.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Lista de no conformidades. Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.
<b>REGISTROS</b>	Registro de No Conformidades.

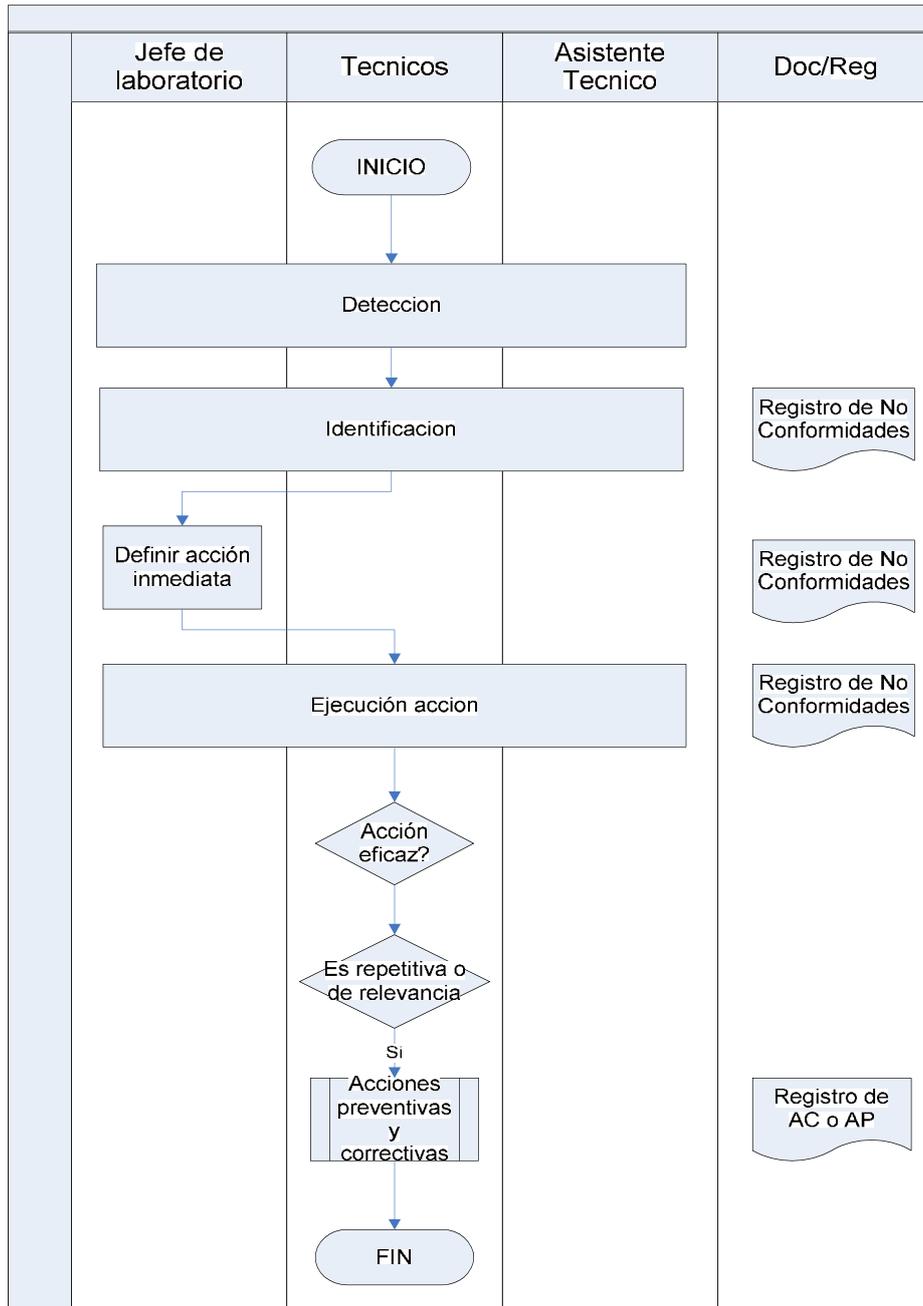
<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
 "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"



Sección	<b>PROCEDIMIENTO: NO CONFORMIDADES</b>	Código:	PA-008-001
		Versión:	0
		Página:	1/1
		Fecha de aprobación:	



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 1**  
**FORMATO: "REGISTRO DE NO CONFORMIDAD".**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	<b>REGISTRO DE NO CONFORMIDAD</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-008-001</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-008-001	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-008-001									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

Fecha:	PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA:
<b>DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD:</b>	
<b>CORRECCIÓN/ ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA:</b>	
<i>Plazo de Implantación:</i>	<i>Responsable de Área:</i>
<b>CIERRE DE LA CORRECCIÓN/ ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA:</b>	
<i>Fecha:</i>	
<i>Firma del Responsable de Calidad:</i>	

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p>Sección</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA</b></p>	<p>Código:</p>	<p>PA-009-001</p>
		<p>Versión:</p>	<p>0</p>
		<p>Página:</p>	<p>1/2</p>
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<b>OBJETIVO</b>	Definir la sistemática a seguir por el laboratorio de Suelos y Materiales para analizar la evolución del sistema de gestión de calidad y planificar y determinar acciones de mejora pertinentes
<b>ALCANCE</b>	La medición de sistema de gestión de calidad será solamente para los procesos involucrados referentes a los métodos de ensayo acreditados
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Director de EIC
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 9001:2000 Norma ISO 17025:2005
<b>REGISTROS</b>	Acta de revisión del sistema de gestión de calidad.

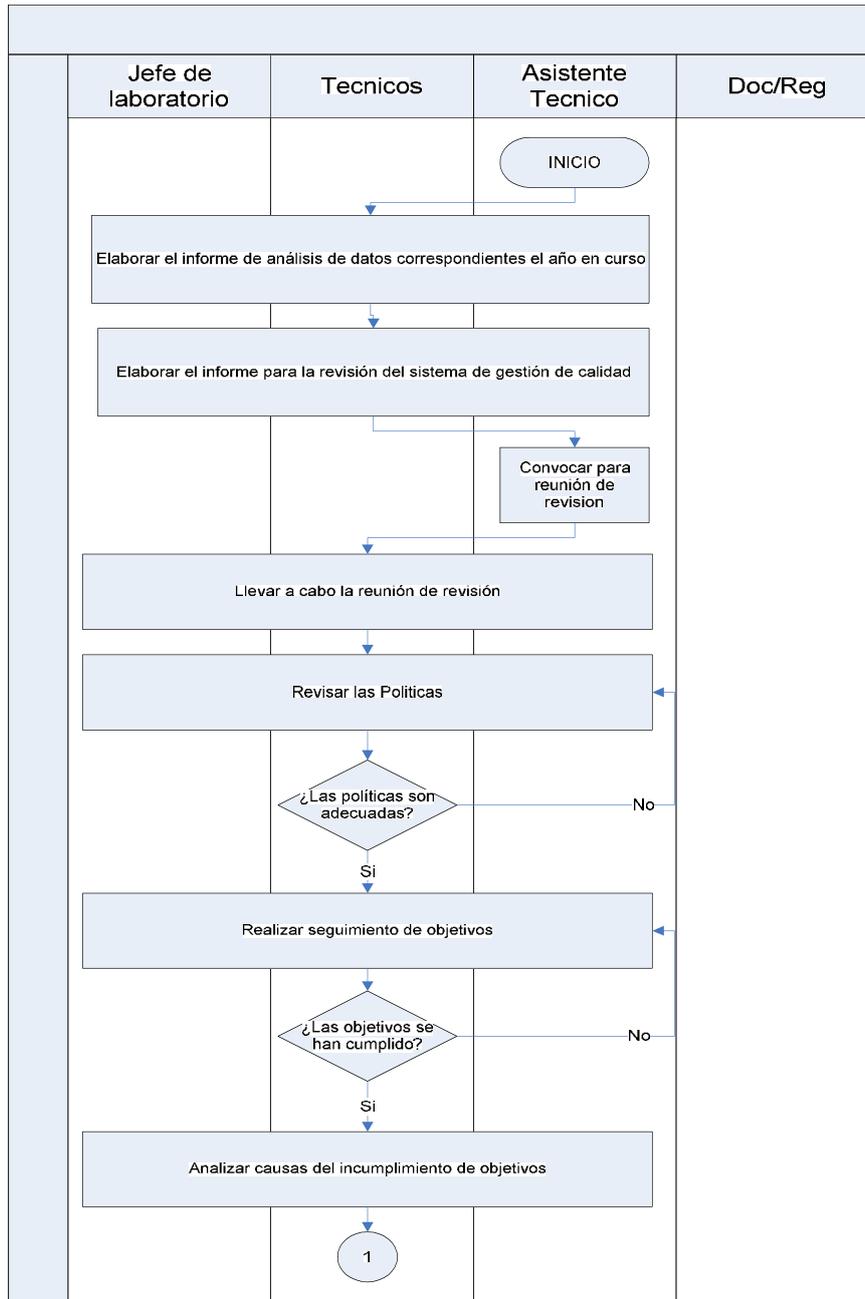
<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>



Sección

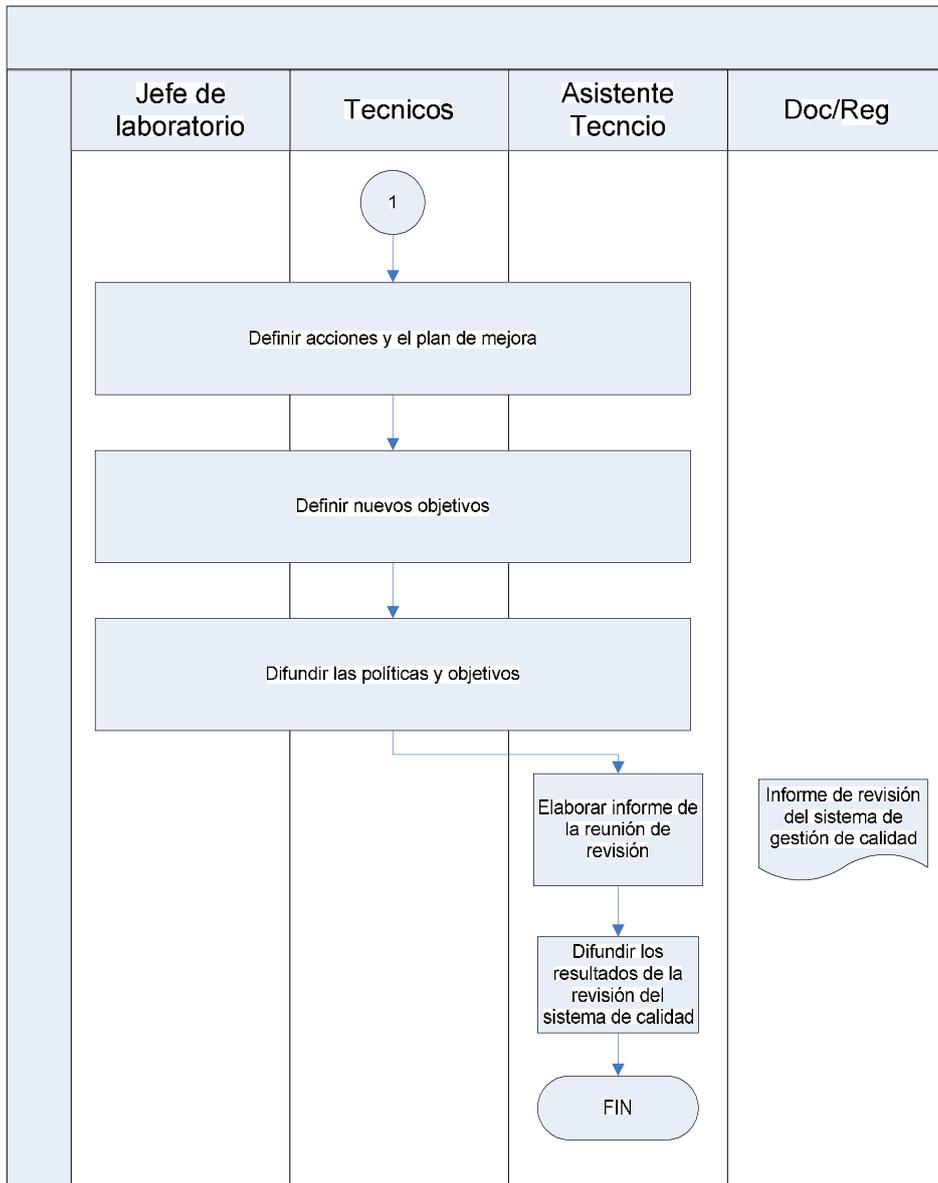
**PROCEDIMIENTO: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA**

Código:	PA-009-001
Versión:	0
Página:	1/2
Fecha de aprobación:	



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA</b>
	Versión:	0	
	Página:	2/2	
	Fecha de aprobación:		



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO: ACCIONES PREVENTIVAS</b></p>	<p>Código: PO-009-001</p>	
		<p>Versión: 0</p>	
		<p>Página: 1/2</p>	
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>Asegurar que las causas potenciales de no conformidad se identifican y previenen antes de que surjan.</p>
<p><b>ALCANCE</b></p>	<p>Todas las actividades, todos los procesos, todas las áreas, todo el personal.</p>
<p><b>RESPONSABILIDADES</b></p>	<p>Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.</p>
<p><b>REFERENCIAS</b></p>	<p>Norma ISO 17025:2005 Procedimiento de Control de No Conformidades Procedimiento de Revisión del SG</p>
<p><b>REGISTROS</b></p>	<p>Informe de acción preventiva</p>

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>



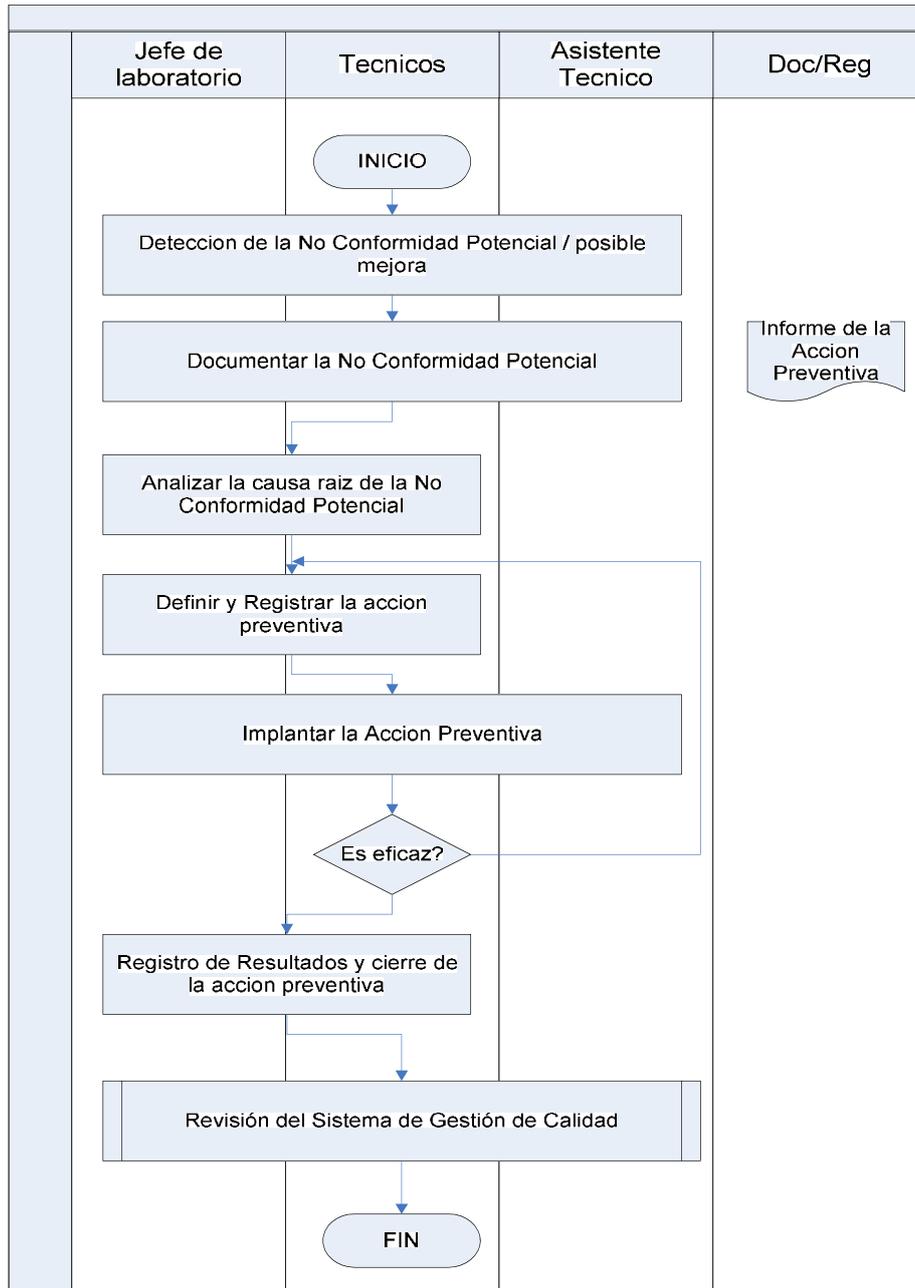
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
 "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"



Sección

**PROCEDIMIENTO: ACCIONES PREVENTIVAS**

Código:	PO-009-001
Versión:	0
Página:	1/2
Fecha de aprobación:	



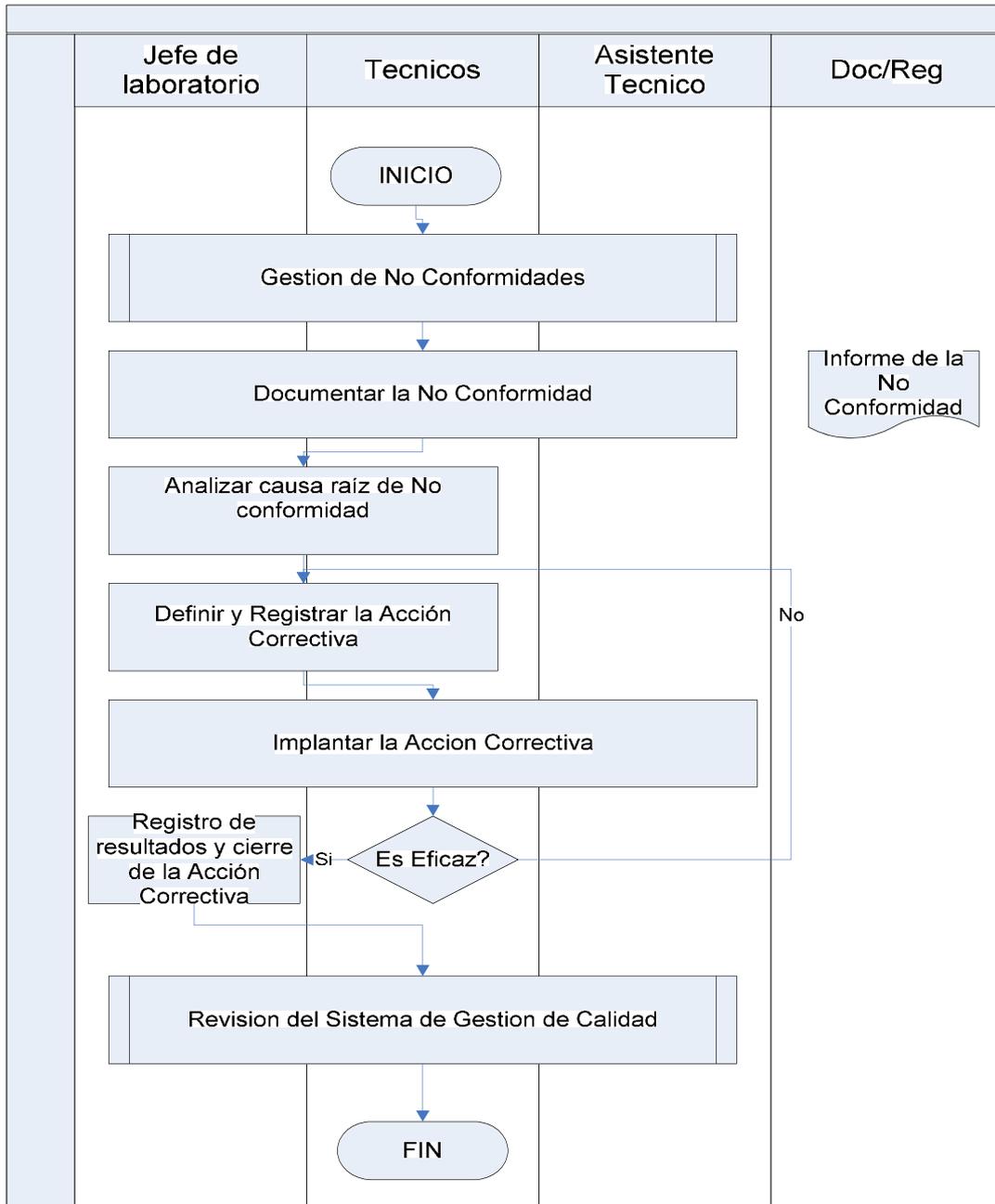
<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"</p>		
<p style="text-align: center;">Sección</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO: ACCIONES CORRECTIVAS</b></p>	<p>Código: PO-009-002</p>	
		<p>Versión: 0</p>	
		<p>Página: 1/2</p>	
		<p>Fecha de aprobación:</p>	

<b>OBJETIVO</b>	Asegurar que se investiga de manera adecuada cualquier problema significativo, de modo que pueda impedir su recurrencia, en la medida que sea práctico.
<b>ALCANCE</b>	Identificar incidentes que puedan generar servicios no conformes.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio. Técnicos. Asistente Técnico.
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Control de No Conformidades Gestión de Quejas y Reclamos Revisión del Sistema de Gestión de Calidad
<b>REGISTROS</b>	Informe de acciones correctivas

<p style="text-align: center;"><b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revisado por:</b> Responsable de calidad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio</p>

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: ACCIONES CORRECTIVAS</b>
		Código:	PO-009-002
		Versión:	0
		Página:	1/2
		Fecha de aprobación:	



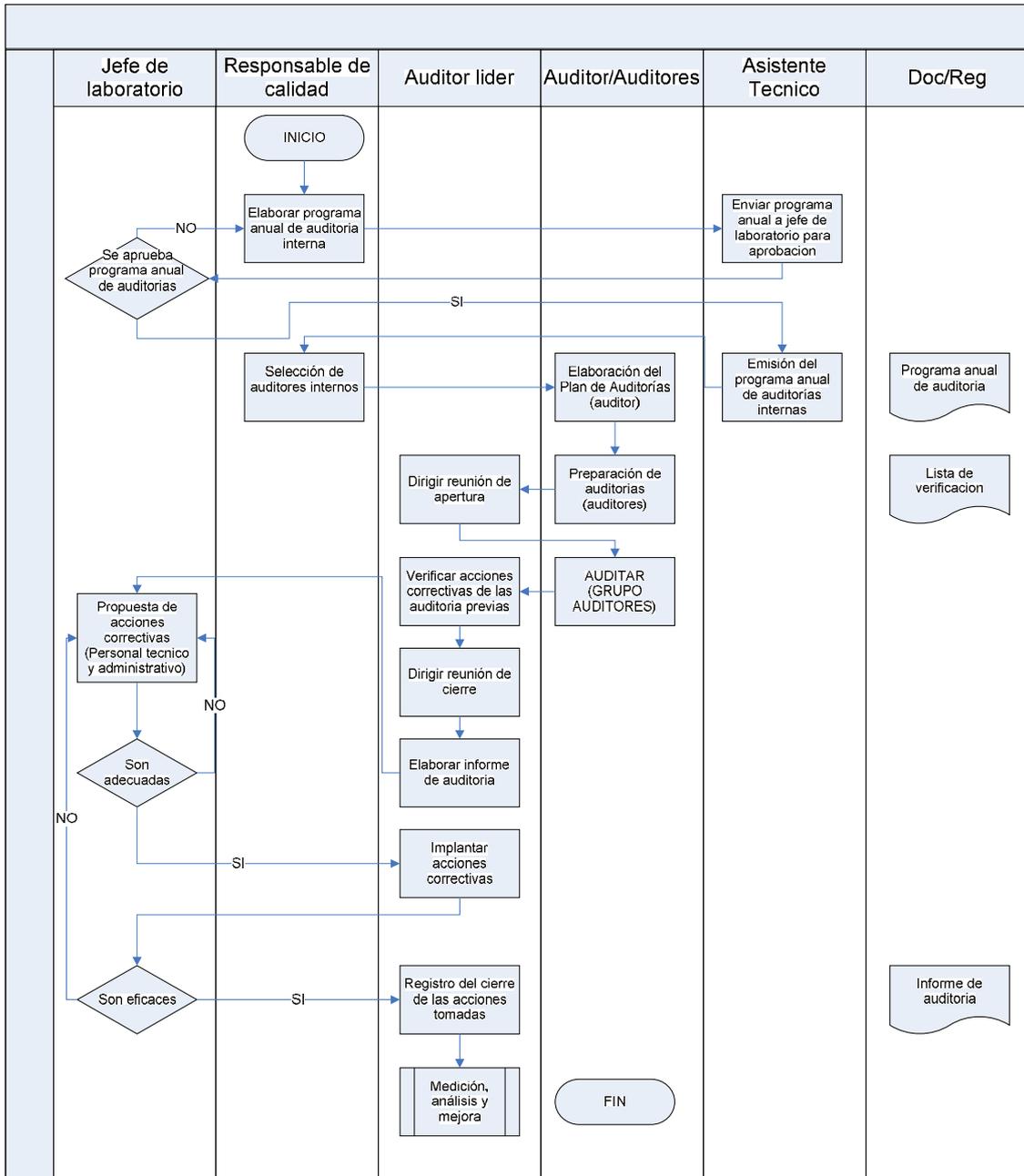
<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”		
		Sección	<b>PROCEDIMIENTO: AUDITORIA INTERNA</b>
	Versión:	0	
	Página:	1/2	
	Fecha de aprobación:		

<b>OBJETIVO</b>	Determinar el grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad, así como evaluar el cumplimiento con los requerimientos y la eficacia del SGC.
<b>ALCANCE</b>	Realización de auditorias internas a todos los procesos y métodos de ensayo acreditados.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Jefe del Laboratorio Audidores internos
<b>REFERENCIAS</b>	Norma ISO 17025:2005 Manual de calidad Acciones Correctivas. Acciones Preventivas. Gestión de No Conformidades. Revisión del Sistema de Gestión
<b>REGISTROS</b>	Registro de hallazgos de auditoria interna Registro de no conformidad auditoria interna Programa de Auditoria Interna. Lista de verificación de auditoria interna

<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

Sección	<b>PROCEDIMIENTO: AUDITORIA INTERNA</b>	 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"		
		Código:	PO-009-003	
		Versión:	0	
		Página:	1/2	
		Fecha de aprobación:		



<b>Elaborado por:</b> Br. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 1

#### FORMATO: "ACTA DE REVISION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"	
Sección	Acta de revisión de Sistema de Gestión de Calidad	Código: FOR-009-001 Versión: 0 Página: 1/2 Fecha de Aprobación:

Acta N° \_\_\_\_\_  
 Página \_\_\_ de \_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Presentes:                      Director de Escuela                      \_\_\_\_\_  
     Jefe de Laboratorio                      \_\_\_\_\_  
     Responsable de Calidad                      \_\_\_\_\_

Punto de agenda	acciones	responsable	Fecha
Adecuación de las políticas y los objetivos de calidad			
Informes del jefe y técnicos del laboratorio			
Resultado de las auditorias internas recientes			
Acciones correctivas y preventivas			
Evaluaciones de Proveedores			
Gestión de recursos del laboratorio			
Evaluación de la formación del personal			
Quejas y recomendaciones para la mejor			
Factores: control de calidad y formación del personal			

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



**ANEXO 3**  
**FORMATO: "ACCIONES CORRECTIVAS"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	Formato de Acciones Correctivas	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>FOR-009-002</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-009-002	Versión:	0	Página:	1/2	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-009-002									
Versión:	0									
Página:	1/2									
Fecha de Aprobación:										

DESCRIPCIÓN: DE : <input type="checkbox"/> No Conformidad. INC Nº: <input type="checkbox"/> Reclamación del Cliente	
<b>ANALISIS DE CAUSAS</b>	
Fecha : __/__/__	Responsable de Calidad
DESCRIPCIÓN DE LA ACCION CORRECTIVA	
Fecha : __/__/__	Responsable de Calidad
SEGUIMIENTO Y CIERRE DE LA ACCION CORRECTIVA	
Fecha de Implantación: __/__/__	
Resultado :	
Fecha : __/__/__	Vº Bº Responsable de Calidad

<b>Elaborado por:</b> Er. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

**ANEXO 4**  
**FORMATO: "HALLAZGO DE AUDITORIA INTERNA"**

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	INFORME DE HALLAZGO DE AUDITORIA INTERNA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Codigo:</td> <td>FOR-009-008</td> </tr> <tr> <td>Version:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Codigo:	FOR-009-008	Version:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Codigo:	FOR-009-008									
Version:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

N.º Informe :	
<u>1. OBJETO</u>	
<u>2. DEPARTAMENTO AUDITADO</u>	
<u>3. ACCIONES CORRECTIVAS EMITIDAS Y ANEXADAS</u> <u>LAC N.º ELEMENTO DEL S. CALIDAD PLAZO</u>	
<u>4. CIERRE DE LA RECLAMACIÓN</u> <u>DOCUMENTO REVISIÓN</u>	
FIRMA AUDITOR:	FIRMA AUDITADO:

LISTADO DE PREGUNTAS			
ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	SI	NO	N/A
<u>OBSERVACIONES</u>			

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio



## ANEXO 6

FORMATO: “LISTA DE VERIFICACION DE AUDITORIAS INTERNAS”

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES “ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA”	
Sección	<b>LISTA DE VERIFICACION DE AUDITORIA INTERNA</b>	Código: FOR-009-005 Versión: 0 Página: 1/1 Fecha de Aprobación:

Referencia de la auditoria			
Item N°	Requisito	Actividad (Contestar si No o si aplica)	Comentarios

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

### ANEXO 7

#### FORMATO: "REGISTRO DE NO CONFORMIDAD (AUDITORIA INTERNA)"

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES "ING. MARIO ANGEL GUZMAN URBINA"									
Sección	<b>REGISTRO DE NO CONFORMIDAD (AUDITORIA INTERNA)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Código:</td> <td>FOR-009-006</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Página:</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Aprobación:</td> <td></td> </tr> </table>	Código:	FOR-009-006	Versión:	0	Página:	1/1	Fecha de Aprobación:	
Código:	FOR-009-006									
Versión:	0									
Página:	1/1									
Fecha de Aprobación:										

Auditoria N°:	NC N°	DEPARTAMENTO / AREA:
Fecha:	PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA:	
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD:		
<i>Firma del Auditor:</i>	<i>Responsable de Área:</i>	
CORRECCIÓN / ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA:		
<i>Plazo de Implantación:</i>	<i>Responsable de Área</i>	
CIERRE DE LA CORRECCIÓN / ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA:  <i>Fecha:</i>  <i>Firma del Responsable de Calidad:</i>		

<b>Elaborado por:</b> Sr. José Mauricio Valencia S.	<b>Revisado por:</b> Responsable de calidad	<b>Aprobado por:</b> Jefe del laboratorio

---

## **CAPITULO VI**

---

## **DISCUSION DE RESULTADOS**

Como se ha señalado en los capítulos anteriores, el sistema documental para el Laboratorio de Suelos y Materiales fue elaborado siguiendo los lineamientos de la norma ISO /IEC 17025:2005. Esta elección se hizo atendiendo ciertos criterios, entre los que destacan en primer lugar las actividades propias que realiza el laboratorio y el hecho de que éste pertenezca a la Universidad de El Salvador, por lo que se realizó un paralelo respectivo entre las exigencias de la norma y las distintas actividades que se realizan en la Institución.

En relación al desarrollo del trabajo, puede decirse que se obtuvo una relación satisfactoria entre los requisitos de la norma y su cumplimiento por parte del laboratorio, además, los resultados se obtuvieron sin representar esfuerzos significativos en cuanto a recursos se refiere.

Si bien el Sistema Documental, incluyendo el Manual de Calidad, se basa en las normas ISO para su elaboración, también se han considerado en su redacción, aspectos concernientes a normas propias de la Universidad de El Salvador y normativas legales vigentes, por lo que el conjunto de documentos logra satisfacer plenamente los requerimientos del marco legal existente en nuestro país.

Se contempló desde un inicio, la inclusión del Manual de Calidad ya que es un documento integrador que habla en términos generales de la forma en que una organización trabaja en busca de la calidad, constituyéndose en un elemento de gran importancia al momento de otorgar un orden a los procesos ejecutados por la unidad.

En general, se puede afirmar que lograron cumplirse los objetivos planteados para el trabajo de graduación, por el mismo hecho de que el Manual de Calidad en conjunto con los diferentes documentos que constituyen el sistema, brinda un orden al Sistema de Calidad y es capaz de describirlo como tal, adecuarlo a la normativa vigente y hacerlo presentable para fines externos, aun sin haber sido implementado.

Una vez implementado y habiendo pasado por las exigencias legales correspondientes del ente evaluador (CONACYT) se podrá tener una visión mas clara de cual es el verdadero aporte de este Sistema Documental para las pretensiones del Laboratorio de Suelos y Materiales. Sólo entonces podrán apreciarse los resultados definitivos del trabajo de graduación y medir su eficacia.

Una de las principales limitantes fue el tiempo empleado, dado que el Sistema Documental fue realizado por una sola persona, cuando, por lo general, atendiendo al tamaño y complejidad de las organizaciones, se forman grupos de trabajo para que se encarguen de la realización de los diferentes tipos de documentos.

En términos generales, puede afirmarse que los diferentes documentos que se obtuvieron como resultado del desarrollo del Trabajo de Graduación y que conforman el Sistema Documental del Laboratorio de Suelos y Materiales, cumple con sus necesidades y expectativas, y se constituyen en una valiosa herramienta que permita dar un primer paso hacia la implementación de un Sistema de Calidad.

## CONCLUSIONES

1. Se logró establecer un Sistema Documental que cumple con las necesidades y expectativas del Laboratorio de Suelos y Materiales en relación a los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2005.
2. El Manual de Calidad logra ser una excelente referencia dentro del Sistema de Calidad del laboratorio, ya que otorga una visión clara acerca de las actividades y la gestión que se realiza.
3. El Manual de Calidad puede ser utilizado por los clientes del Laboratorio de Suelos y Materiales, autoridades y organismos de acreditación, para reconocer la competencia del Laboratorio en ensayos de materiales en las áreas de Mecánica de Suelos, Concreto Hidráulico y Calidad de Materiales.
4. El desarrollo del trabajo de graduación permitió aplicar distintos conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Mecánica en la redacción de documentación técnica, concretamente en lo referente a Mantenimiento, Calibración y la Realización de los ensayos.

## BIBLIOGRAFIA

1. AMAYA, Alvaro, CARDONA, José y DAHBURA, Juan. Diseño de un sistema de gestión en laboratorios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador basado en las buenas prácticas de gestión empresarial y sistema 5S. Trabajo de Graduación (Ing. Química). Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. (2007.)
2. GARCIA, Sandra y RAMIREZ, María. Propuesta de un manual de laboratorio de mecánica de suelos conforme a la norma ASTM 2003. Trabajo de Graduación (Ing. Civil). Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. (2006)
3. BARRIENTOS, Reynaldo. Propuesta de diseño del sistema de confirmación metrológica para el Laboratorio de Suelos y Materiales “Ing. Mario Ángel Guzmán Urbina” de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, Proyecto de Ingeniería Mecánica. Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. (2006.)
4. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. NSO/ ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad-Requerimientos. El Salvador. 2003
5. International Standards Organization. Norma Internacional ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración, Segunda edición. 2005.