



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): FABIAN ANDRES

APELLIDOS: CARRERO ARIAS

NOMBRE(S): _____

APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JORGE ALBERTO

APELLIDOS: RUIZ GARCIA

Co-DIRECTOR:

NOMBRE(S): YANETH

APELLIDOS: SUAREZ AVILA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): VALIDACION O CONFIRMACION DE LAS PRUEBAS EJECUTADAS A TRANSFORMADORES, ELEMENTOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN EL LABORATORIO LEMAT DE CENS S.A.E.S.P

RESUMEN

El proyecto tiene como finalidad confirmar los ensayos a transformadores, elementos, herramientas y equipos ejecutados en el Laboratorio de Ensayos, Metrología y Asistencia Técnica de CENS S.A. E.S.P. Para ello, se elabora un proyecto en la modalidad de pasantía orientado hacia una investigación cuantitativa, documental y de campo de acuerdo a las fuentes de información. En los resultados se realiza la confirmación metrológica de los métodos establecidos para cada uno de los ensayos. Seguidamente, se desarrolla el método para el cálculo de incertidumbre de medición para los ensayos. Por último, se describen las condiciones metrológicas requeridas para la calibración de los equipos del proceso y su trazabilidad.

PALABRAS CLAVE: Transformadores de energía, ensatos de laboratorio, metrología, cálculo de incertidumbre.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 157

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

VALIDACION O CONFIRMACION DE LAS PRUEBAS EJECUTADAS A
TRANSFORMADORES, ELEMENTOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN EL
LABORATORIO LEMAT DE CENS S.A.E.S.P

FABIAN ANDRES CARRERO ARIAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESSTUDIOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

VALIDACION O CONFIRMACION DE LAS PRUEBAS EJECUTADAS A
TRANSFORMADORES, ELEMENTOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN EL
LABORATORIO LEMAT DE CENS S.A.E.S.P

FABIAN ANDRES CARRERO ARIAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al titulo de:

Electromecánico

Director:

ING. JORGE ALBERTO RUIZ GARCIA

CODIRECTORA:

MSC. YANETH SUAREZ AVILA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESSTUDIOS DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

**FACULTAD DE INGENIERIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD PASANTIA**

FECHA: 31 DE MAYO **HORA:** 4:00 P.M
LUGAR: SALA CREAD 3
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: “VALIDACION O CONFIRMACION DE LAS PRUEBAS EJECUTADAS A TRANSFORMADORES, ELEMENTOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN EL LABORATORIO LEMAT DE CENS S.A E.S.P.”

JURADOS: Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES
Msc JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS
Esp. JUAN JOSÉ ARIAS CHAMORRO

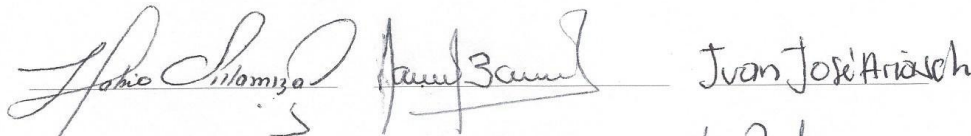
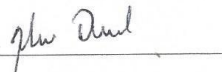
DIRECTOR: JORGE A. RUIZ GARCÍA

CO-DIRECTOR: YANETH SUAREZ ÁVILA.

APROBADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
FABIAN ANDRES CARRERO ARIAS	1090476	4.4

FIRMA DE LOS JURADOS:


VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR 

Contenido

	pág.
Introducción	13
1. Problema	15
1.1 Título	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo general	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
1.3 Justificación	15
1.3.1 A nivel de la empresa	15
1.3.2 A nivel de la universidad	16
1.3.3 A nivel del estudiante	16
2. Marco Referencial	17
2.1 Reseña Histórica de la Empresa	17
2.2 Marco Teórico	18
2.2.1 Mediciones	18
2.2.2 Dispositivos de Medida	24
2.2.3 Propiedades de los Dispositivos de Medida	25
2.2.4 Patrones de medida	28
2.3 Marco Conceptual	31
2.3.1 Método de las 5M	31
2.3.2 Mejor capacidad de medición (MCM)	33
2.3.3 Sistema de gestión de las mediciones y metrológica	36
2.4 Marco Legal	38

3. Diseño Metodológico	41
3.1 Tipo de Estudio	41
3.2 Población	41
3.3 Muestra	42
4. Confirmación de Métodos	44
4.1 Confirmación Prueba de Resistencia de Aislamiento	44
4.1.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	45
4.2 Confirmación Prueba de Resistencia de los Devanados	48
4.2.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	49
4.3 Confirmación Prueba de Relación de Transformación	53
4.3.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	54
4.4 Confirmación Prueba de Corto-Circuito	56
4.4.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	58
4.5 Confirmación Prueba de Vacío	63
4.5.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	64
4.6 Confirmación Prueba de Aislamiento a Pértigas	74
4.6.1 Análisis a parámetros de confirmación del método.	76
4.7 Confirmación Prueba de Aislamiento a Guantes Dieléctricos	79
4.7.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	81
4.8 Confirmación Prueba de Aislamiento A Jumpers	87
4.8.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	89
4.9 Confirmación Prueba a Mangas Dieléctricas	97
4.9.1 Análisis a parámetros de confirmación del método	99
4.10 Confirmación Prueba a Mantas Aislantes	105

4.10.1	Análisis a parámetros de confirmación del método	107
4.11	Confirmación Prueba a Calzado Dieléctrico	113
4.11.1	Análisis a parámetros de confirmación del método	115
4.12	Confirmación Prueba a Vehículo Canasta	118
4.12.1	Análisis a parámetros de confirmación del método	119
4.13	Confirmación Prueba a Cobertores de Línea y/o Flexibles	135
4.13.1	Análisis a parámetros de confirmación del método.	137
5.	Cálculo de Incertidumbre de Medición	144
5.1	Cálculo De Incertidumbre de Medición para el Ensayo de Resistencia de Aislamiento	144
5.2	Cálculo De Incertidumbre de Medición para el Ensayo de Resistencia de los Devanados	145
5.3	Cálculo De Incertidumbre de Medición para el Ensayo de Relación de Transformación	146
5.4	Cálculo de Incertidumbre de Medición para el Ensayo de Corto-Circuito	147
5.5	Cálculo de Incertidumbre de Medición para el Ensayo de Vacío	148
5.6	Cálculo de Incertidumbre de Medición para el Ensayo a Guantes Dieléctricos, Equipo: PHENIX 6CP100/50-7.5	149
5.7	Cálculo de Incertidumbre de Medición para el Ensayo a Mangas Dieléctricas, Equipo: Phenix 6CP100/50-7.5	150
6.	Trazabilidad Metrológica	151
7.	Conclusiones	154
8.	Recomendaciones	155
	Referencias Bibliográficas	156