

“LEVANTAMIENTO DE UNA LÍNEA BASE DE LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA - ELECTRÓNICA DE LA ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA BAJO REQUERIMIENTOS DEL CEAACES, FACTIBILIDAD DE IMPLANTACIÓN EN EL LABORATORIO DE ALTO VOLTAJE”

Almache Falconí Jimena Alexandra
alexjime11@gmail.com

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga, Carrera de Ingeniería Electromecánica
Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez
Cotopaxi – Ecuador

RESUMEN:

El proyecto se inicia con la realización de una matriz de revisión inicial en base a las evidencias del CEAACES, el mismo que se aplicó en los doce laboratorios del Departamento de Eléctrica - Electrónica de la institución. Para un mejor análisis se observó los horarios de los laboratorios y se graficó la utilización de cada uno. Otro de las técnicas utilizadas es la Encuesta de Suficiencia y Funcionalidad que maneja la Institución dentro de cada laboratorio. Posteriormente el proyecto se centró en el Laboratorio de Alto Voltaje y se realizó un levantamiento de información en base a la norma ISO/IEC 17025 con la ayuda de un Listado de Verificación de Cumplimiento emitido por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). Es importante contar con laboratorios que respalden sus resultados y aseguren confiabilidad en los mismos, más aún si los clientes son estudiantes con necesidad de aprendizaje confiable, he ahí la importancia. Con los resultados obtenidos se realizó un estudio inicial de verificación de cumplimiento de la norma ISO/IEC 17025 en el laboratorio de Alto Voltaje.

ABSTRACT:

The project it starts with the realization of a matrix based on initial review of the evidence CEAACES, the same as that used in the twelve laboratories of the Department of Electrical - Electronics institution. To better analyze schedules laboratories was observed and the use of each is plotted. Another of the techniques used is the Survey of Proficiency and functionality that manages the institution within each laboratory. Subsequently, the project focused on the High Voltage Laboratory and information gathering is performed based on the ISO / IEC 17025 with the help of a Compliance Checklist issued by the Ecuadorian Accreditation Service (SAE). It is important to have laboratories to support their performance and ensure reliability in them, even if customers are students in need of reliable learning, hence the importance. With the results of an initial study verifying compliance with ISO / IEC 17025 in the High Voltage Laboratory was performed.

I.- INTRODUCCIÓN.

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE en su afán de cumplir con estándares de calidad educativa nacional e internacional ha ido desarrollando procesos evaluativos para mejorar el producto educativo ofertado en ésta institución. La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010), obliga las Universidades a realizar Docencia, Vinculación e Investigación (LOES, 2010, art. 13), lo cual permitirá dar soluciones a problemas reales de la colectividad. Para lograr este objetivo se debe acreditar a la universidad en su estructura técnica – humanista y de gestión de calidad, cumpliendo lo indicado por el CEAACES. En el caso de los laboratorios se debe acreditar mediante la norma ISO/IEC 17025 que son requerimientos técnicos para ensayo y muestreo, el mismo que garantizará resultados confiables para los usuarios.

II.- FUNDAMENTO TEÓRICO

2. EVALUACIÓN DEL SISTEMA EDUACTIVO

2.1 SISTEMA EDUCATIVO ACTUAL EN ECUADOR

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) en su artículo 118 literal b menciona la evaluación de carreras de tercer nivel, el cual servirá como base para alcanzar la excelencia académica en el país y un reconocimiento de mejoramiento a nivel internacional. [1].

Para el mejoramiento y alcance de la excelencia académica el estado ha formado una institución que evalúe, acredite y categorice a todas las instituciones de educación superior, públicas, particulares y cofinanciadas como lo es el CEAACES¹.

El modelo de evaluación que utiliza el CEAACES tiene parámetros que pueden ser comparables a

¹ Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

nivel internacional, además tiene la flexibilidad de adaptarse al requerimiento de cada carrera. El objetivo más destacado del modelo de evaluación es que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje, lo que significa valorar al estudiante y lo que realmente aprende.

La importancia que se da al estudiante a futuro, ayudará al desarrollo de sus conocimientos y al desenvolvimiento en el ámbito nacional e internacional. Para cumplir con este parámetro es necesario implementar un modelo que permita transparentar los resultados del aprendizaje y los objetivos educacionales, los que servirán como eje central de la evaluación, el docente servirá como base para desarrollar procesos de aprendizaje y constituir una carrera de calidad. [2]

2.1.2 EVALUACIÓN DE CARRERAS

La necesidad de realizar una evaluación a las carreras universitarias viene del derecho fundamental de la ciudadanía de recibir una educación superior de calidad, además al ser la educación un servicio público se debe manejar con ciertos parámetros de calidad establecidos por un organismo competente como es el CEAACES. [3]

El análisis de las carreras evaluadas se realizará mediante la información obtenida en la evaluación externa, utilizando el modelo de evaluación del CEAACES, el cuál evaluará la información y definirá los niveles de aceptación o rechazo para la acreditación de una carrera. Las carreras no acreditadas podrán justificar sus puntuaciones y solicitar un plazo de mejoras, el cual deberá ser no mayor a seis meses. La institución presentará su plan de mejoras vía portal del CEAACES, y se establecerá otra visita para su respectiva verificación. La información emitida al CEAACES será analizada mediante un comité de expertos y comparada con la primera evaluación, si la carrera cumple con los indicadores se realizará un informe favorable para la acreditación. [4]

2.1.3 MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE CARRERAS

A partir de varias consideraciones y concepciones teóricas se ha formulado un modelo genérico de evaluación con cinco criterios básicos que cubren prácticamente la totalidad de las funciones y actividades de las carreras como son: la pertinencia de la carrera en el entorno, la formación que se ofrece a los futuros profesionales, la calidad de su planta de docentes, el ambiente en el que se desenvuelven las actividades académicas, y la relación y participación de los estudiantes en esas actividades. [3]. Figura N° 1.

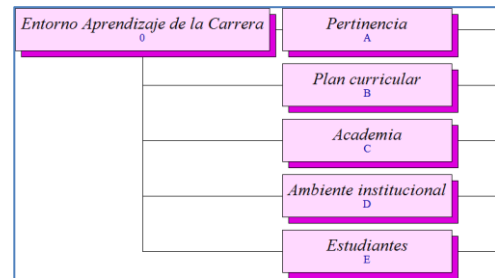


Figura N° 1. Estructura del modelo genérico para la evaluación de Carreras

Fuente: CEAACES [3]

El criterio Ambiente Institucional evalúa las facilidades que la institución ofrece a los estudiantes de la carrera para su formación, mediante dos subcriterios: Biblioteca y Laboratorios. [5].Figura N° 2.

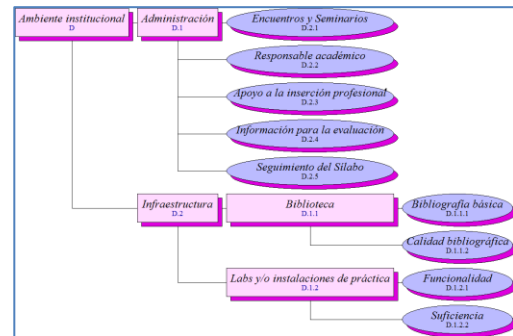


Figura N° 2. Criterio Ambiente Institucional.

FUENTE: CEAACES [5]

En el subcriterios Laboratorios y/o Instalaciones de Prácticas, el CEAACES evalúa si la carrera dispone de laboratorios y/o instalaciones de prácticas que sean pertinentes y funcionales; y que existan en número suficiente para la formación de los estudiantes. Estos deben contar con equipos funcionales, con mantenimiento adecuado y, además, disponer de los insumos necesarios y suficientes para las prácticas. [4] Los indicadores que evalúan este criterio son los siguientes:

- Funcionalidad
- Suficiencia.

- **FUNCIONALIDAD** [5]

Los laboratorios y/o instalaciones de práctica corresponden a las necesidades de la carrera evaluada, es decir, los laboratorios permiten realizar las prácticas programadas en el currículo (pertinencia) y sus equipos reciben mantenimiento adecuado, garantizando la funcionalidad del laboratorio. Se evalúa las características técnicas de los equipos y las condiciones físicas del entorno del laboratorio. La

evaluación se realizará al momento de la visita.

- **SUFICIENCIA**

El indicador mide si los laboratorios y/o instalaciones de práctica y sus equipos existen en número suficiente para que cada estudiante pueda aprender a utilizarlos. La evaluación se realizará al momento de la visita.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL DEE DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA. [6]

El Departamento de Eléctrica - Electrónica de la Extensión, es una Unidad Estratégica Institucional responsable de la gestión de la docencia, investigación y extensión en las áreas de Eléctrica, Electrónica y/o Computación y tiene las siguientes carreras:

- Ingeniería Electrónica especialidad en Instrumentación.
- Ingeniería Electromecánica.
- Ingeniería de Sistemas e Informática.
- Tecnología en Electrónica.
- Tecnología en Computación.
- Tecnología en Electromecánica.

2.2.1. MISIÓN

El departamento de eléctrica - electrónica tiene como misión: proporcionar soporte a los programas carrera de su competencia en las áreas de eléctrica, electrónica y computación para la formación de profesionales de excelencia, creativos, humanistas, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana; generar soluciones técnicas y tecnológicas, mediante proyectos de investigación, desarrollo e innovación y aportar en las soluciones de problemas de la comunidad, para promover el desarrollo integral de la región central del país.

2.2.2. VISIÓN

Ser un Departamento líder en la región central del país en la prestación de servicios (docencia, investigación y vinculación con la colectividad) en el área de Eléctrica - Electrónica con prácticas de principios y valores altamente desarrollados en todos sus integrantes, incorporada a la sociedad.

2.2.3. INFRAESTRUCTURA

El Departamento de Eléctrica - Electrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Extensión Latacunga consta de laboratorios que satisfacen las necesidades del estudiante.

Los laboratorios existentes son:

- Circuitos Eléctricos
- Circuitos Electrónicos
- Robótica y Servos
- Electrónica Digital

- Máquinas Eléctricas
- Hidrónica y Neutrónica
- Control Eléctrico y PLC
- Accionamientos Eléctricos
- Comunicaciones
- Redes Industriales y Control de Procesos
- Alto Voltaje
- Instalaciones Eléctricas

2.3. NORMAS DE CALIDAD ISO [7]

ISO (Organización Internacional de Normalización) es el mayor desarrollador mundial de las Normas Internacionales voluntarias. Normas Internacionales dan el estado de las especificaciones del arte de productos, servicios y buenas prácticas, ayudando a hacer que la industria sea más eficiente y eficaz. Desarrollado a través de un consenso global, que ayudan a eliminar las barreras al comercio internacional.

Las normas ISO 9000 son normas de calidad establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión que proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente los requerimientos del cliente, aplicables en cualquier tipo de organización. [8].

La norma internacional ISO/IEC 17025 Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración, aplica cualquier tipo de laboratorio de calibración o ensayos (pruebas), independiente de su tamaño o actividad; y se integra por una serie de requisitos agrupados en 25 secciones. Las primeras 15 secciones corresponden a los requisitos relativos a la gestión (administrativos) y se caracterizan por su gran similitud con normas de la serie ISO 9000. El resto de las secciones, contienen los requisitos que el laboratorio debe cumplir para demostrar su competencia técnica y asegurar la validez de sus resultados. Tabla N°2.1.

Tabla N° 1. Requisitos de la Norma ISO/IEC 17025

NORMA ISO/IEC 17025: 2006	
Requisitos de Gestión	Requisitos Técnicos
Organización	Generalidades.
Sistemas de Gestión	Personal.
Control de Documentos.	Instalaciones y condiciones ambientales.
Revisión de los pedidos, ofertas y contratos.	Métodos de ensayo y calibración y validación de los métodos.
Subcontratación de ensayos y calibraciones.	Equipos.
Compras de servicios y de suministros.	Trazabilidad de las mediciones.
Servicios al cliente.	Muestreo.
Quejas.	Manipulación de los ítems de ensayo y calibración.
Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes.	Aseguramiento de la calidad de resultados de ensayo y de calibración.
Mejora.	Informe de los resultados.
Acciones correctivas.	
Acciones preventivas.	
Control de los registros.	
Auditorías Internas.	
Revisiones por la dirección.	

Fuente: www.metrical.com [9]

Además de cumplir con la norma ISO/IEC 17025, los laboratorios deben considerar normas, manuales de referencia y guías que pueden afectar su operación, tal como:

- Normas relacionadas al área en que se desempeñará el laboratorio.
- Normas que dan los requisitos a cumplir para las instalaciones donde se instalará el laboratorio.
- La guía para la expresión de la incertidumbre de las mediciones. [10].

2.3.1. ORGANISMOS NACIONALES PARA LA ACREDITACIÓN

SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriana) es un organismo técnico a nivel nacional, que forma parte del sistema ecuatoriano de la calidad; sistema que está integrado además, por el consejo nacional de la calidad y el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

El trabajo que realiza esta institución desde hace más de diez años, está basado en valores como: imparcialidad, competencia técnica, independencia, trabajo en equipo, transparencia, confidencialidad y ética profesional; su lema es “acreditación es confianza”. El plan estratégico del SAE, está basado en la política 11.7 del Plan Nacional para el Buen Vivir que tiene el Estado Ecuatoriano y busca promover condiciones adecuadas para el comercio interno e internacional, considerando las interrelaciones con la producción y con las condiciones de vida de los ciudadanos. [11].

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) es el organismo oficial de la República Del Ecuador para la normalización, la certificación y la metrología. Es una entidad adscrita al Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad, MICIP, y fue creada en 1970-08-28 mediante Decreto Supremo N°.357 Publicado en el Registro Oficial N°.54 de 1970-09-07. [12].

2.3.2. PROCESOS PARA LA ACREDITACIÓN DE UN LABORATORIO

Paso 1: SOLICITUD

El laboratorio, debe presentar en el SAE la Solicitud de Acreditación en el formato correspondiente, la misma que debe ser firmada por el representante legal. En la solicitud se debe indicar al alcance de acreditación claramente definido y, se debe adjuntar todos los anexos requeridos.

El pago de la tarifa vigente de “apertura de expediente” será condición necesaria para poder iniciar el proceso de acreditación y se asignará un

número de expediente a la solicitud, no se aceptará el ingreso de la solicitud de acreditación si la documentación requerida no está completa.

La información recibida por el SAE, a lo largo del proceso de Acreditación por parte de los laboratorios tiene el carácter de Confidencial.

Paso 2: PLANIFICACIÓN EVALUACION INICIAL

- El SAE designa un equipo evaluador según sea el alcance al que desea la acreditación el Laboratorio.
- El SAE envía al Laboratorio solicitante, la proforma de servicios estimada de costos del proceso de acreditación, conforme a lo establecido en las tarifas vigentes y a la solicitud presentada.

Paso 3: EVALUACIÓN

El equipo evaluador designado por el SAE realiza primeramente una evaluación documental, con la finalidad de determinar el cumplimiento del sistema de gestión y de los procedimientos técnicos con los requisitos de la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025 o NTE INEN ISO 15189 y se emitirá un Informe de Evaluación Documental.

Posteriormente el equipo evaluador realiza una evaluación in situ, verificando el sistema de gestión, la aplicación de sus procedimientos y la competencia técnica del personal. Se verifica los resultados en la participación en pruebas de intercomparación y calibración. La evaluación se da por concluida luego de una reunión de cierre entre el equipo evaluador y personal del laboratorio, en la que se revisan los hallazgos encontrados. Como resultado se emitirá un Informe de Evaluación.

Paso 4: ACCIONES CORRECTIVAS

El laboratorio deberá presentar las acciones correctivas, y evidencias de su implementación, para las no conformidades detectadas en un plazo no mayor a 180 días calendario.

Paso 5: TOMA DE DECISIÓN

La decisión de acreditación se tomará considerando toda la información relacionada a la evaluación y acciones tomadas por el laboratorio para solventar los hallazgos detectados.

Paso 6: MANTENIMIENTO

La acreditación tiene un período de validez de cuatro años, en cuyo lapso se realizan evaluaciones de vigilancia.

La primera vigilancia se realiza a los seis meses de haber recibido la acreditación y posteriormente se realizan visitas anuales.

Paso 7: DESEA AMPLIAR SU ALCANCE

Los laboratorios acreditados pueden ampliar sus alcances cuando lo deseen, requiriéndose para ello la evaluación y demostración de conformidad respectiva.

Paso 8: TERMINACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

La acreditación puede ser retirada, si no se cumplen con los requisitos pertinentes y existe afectación de la competencia técnica y calidad de resultados de la actividad de la evaluación de la conformidad, así como incumplimiento con las obligaciones del acreditado.

III.- LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE ACUERDO AL CEAACES.

La matriz base de chequeo inicial se la hizo en base al Modelo Genérico de Carreras y a la Matriz de Evidencias 2013 [13], el cual es una tabla con un listado de evidencias que debe tener un laboratorio a ser evaluado, para un mejor entendimiento se ha clasificado las evidencias en 4 indicadores y 19 evidencias. Para constatar la existencia de éstas evidencias se ha verificado desde el año 2010 hasta el año 2013 y por períodos, siendo: **A=** marzo–julio y **B=** septiembre–enero. Las novedades se anotaron en la columna respectiva. Figura 3.

FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS LABORATORIOS DEPARTAMENTO ELÉCTRICA - ELECTRÓNICA												
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:												
LABORATORIO:												
RESPONSABLE DEL LABORATORIO:												
FECHA DEL LEVANTAMIENTO:												
	EVIDENCIAS	2010		2011		2012		2013		2014		OBSERVACIONES
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
PERTINENCIA DE LABORATORIOS	Listado de Prácticas											
	Listado de Estudiantes											
	N° Alumnos por Equipo y por Práctica											
	Características de los Equipos											
	Horarios de Prácticas											
	Registro de Utilización											
INSUMOS	Inventario de Insumos											
	Registro de movimiento de stock de los insumos, materiales, reactivos y similares											
RENOVACIÓN	Plan de Renovación											
	Listado de Adquisición											
	Plan de Mantenimiento de los Equipos											
	Registro de Mantenimiento de los Equipos											
	Normas de Funcionamiento y Seguridad											
	Licencias, Uso y Vigencias											
	Inventarios de Equipos											
	Facturas de Compra											
	Certificaciones de Calidad y Calibración											
SUFICIENCIA	Informe de Suficiencia.											
	Encuestas de Satisfacción											

Figura 3. PROCESOS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

- Coordinación con el Director de Tesis para evaluar la información que respalde el levantamiento.

- Coordinación con los laboratoristas para que autoricen el ingreso a los laboratorios a ser analizados.
- Observación en cada laboratorio para la verificación de la matriz base de chequeo inicial.
- Recopilación de las encuestas de Suficiencia y consulta de los horarios de los laboratorios.
- Recopilación de información en el laboratorio de Alto Voltaje.

3.2 TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

- Para la verificación de las evidencias se utilizó la Matriz base de chequeo inicial, y se la aplicó en todos los laboratorios del Departamento de Eléctrica - Electrónica de la Institución.
- Para conocer la pertinencia de los laboratorios se utilizó los horarios de utilización almacenados en las carpetas de los laboratoristas.
- Encuestas interna de suficiencia y funcionalidad de los laboratorios.

IV.- RESULTADOS

Muestra los datos obtenidos de la matriz de verificación inicial levantada en los laboratorios, las encuestas de Suficiencia y Funcionalidad que la Institución maneja y las realizan los laboratoristas dentro de su administración.

4.1 ANÁLISIS DE LA MATRIZ BASE

Se realizó un análisis de la información obtenida en los doce laboratorios del Departamento de Eléctrica-Electrónica, se comparó la existencia de evidencia de los años 2012 y 2013.

4.2. ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DEL CEAACES.

a. PERTINENCIA

Con los horarios de utilización de los laboratorios se analizó en cada uno la pertinencia, obteniendo una comparación de la utilización según la carrera.

b. SUFICIENCIA Y FUNCIONALIDAD

Con la ayuda de las encuestas de suficiencia y funcionalidad que maneja la institución se analizó si los equipos son suficientes para la demanda de alumnos y si son funcionales.

Tabla N° 4. 1. Porcentaje de Suficiencia y Funcionalidad de los Laboratorios del DEE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA – ELECTRÓNICA			
ORDEN	LABORATORIO	SUFICIENCIA	FUNCIONALIDAD
1	Circuitos Eléctricos	67,00%	100,00%
2	Circuitos Electrónicos	77,80%	93,30%
3	Robótica Y Servos	99,70%	99,70%
4	Electrónica Digital	73,20%	97,60%
5	Redes y Control De Procesos	85,23%	100,00%
6	Comunicaciones	62,05%	100,00%
7	Máquinas Eléctricas	50,00%	100,00%
8	Accionamientos Eléctricos	92,50%	97,50%
9	Instalaciones Eléctricas	50,00%	100,00%
10	Control Eléctrico y PLC.	62,67%	96,87%
11	Hidráulica y Neutrónica	71,43%	94,00%
12	Alto Voltaje	33,00%	100,00%

Fuente: Jimena Almache F.

4.3. ANÁLISIS DE SITUACIÓN DEL LABORATORIO DE ALTO VOLTAJE SEGÚN LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO/IEC 17025.

Para realizar éste análisis se aplicó un Listado de Verificación de Cumplimiento de la Norma ISO/IEC 17025, dando como resultado un cumplimiento total de la Lista de Verificación de 377 puntos de un total asignado de 1425 puntos lo que corresponde a un 26.45%, el 12.49% corresponde a los Requisitos de Gestión mientras que el 13.96% corresponde a los Requisitos Técnicos.

4.4. ESTADO ACTUAL DEL LABORATORIO DE ALTO VOLTAJE SEGÚN LA NORMA ISO/IEC 17025

Con el análisis de la situación del laboratorio se realizó algunas observaciones y recomendación en cada requisito de la norma para obtener un porcentaje mayor de cumplimiento.

4.5. CRITERIOS GENERALES PARA ACREDITACIÓN BAJO LA NORMA ISO/IEC 17025

El Organismo que se encarga de la acreditación es el Servicio de Acreditación Ecuatoriana SAE y solicita que la institución debe tener experiencia en la realización de actividades para las que solicita además requiere de:

- Ser una entidad legalmente identificable, con personería jurídica.

- Tener implementado un sistema de gestión de la calidad en su organización, de acuerdo a la norma internacional requerida.
- Contar con un personal competente para el desarrollo de la actividad.
- Poseer una infraestructura según el alcance de su operación.
- Cumplir los requisitos establecidos por el organismo de acreditación SAE.

4.5.1. BENEFICIOS DE LACREDITACIÓN

Los beneficios que se pueden adquirir son:

- Mejora en los procesos dentro del laboratorio.
- Mayor vinculación del laboratorio con los estudiantes.
- Formar profesionales con criterio formado y confiable.
- Vinculación del laboratorio con los directores de la extensión y de la matriz.
- Respaldar investigaciones realizadas en la universidad con resultados acreditados.
- Mejor imagen del laboratorio local y nacional.
- Adquirir clientes externos que confíen en los resultados obtenidos.

V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES:

- La matriz de verificación de requerimientos del CEAACES que se utilizó en el levantamiento de información de los laboratorios de la Institución posee requerimientos tentativos, ya que el CEAACES no posee información clara ni detallada de los parámetros exactos a evaluar, lo que dificulta la realización de planes de mejora la Institución.
- De los doce Laboratorios de la Institución, el Laboratorio que dispone de muy poca evidencia es Lab. Instalaciones Eléctricas, los laboratorios que poseen un porcentaje más alto de evidencias son: Lab. Robótica y Servos, Lab. Hidráulica y Neutrónica y Lab. Accionamientos Eléctricos.
- La carrera que más utiliza los 12 laboratorios es Electrónica con 73 horas a la semana, le sigue Electromecánica con 47 horas a la semana, Mecatrónica con 43 horas a la semana y finalmente Automotriz con 8 horas a la semana. Cabe recalcar que los laboratorios también utilizan los tesisistas.
- Los laboratorios tienen un rango alto entre 68% y 100% en el requerimiento Funcionalidad de Equipos y un rango bajo entre 33% y 99,7% en el requerimiento Suficiencia de Equipos. El laboratorio más bajo de Suficiencia es Alto

Voltaje ya que existe un equipo para todos los estudiantes que realizan prácticas.

- La implementación del Listado General de Verificación de la Norma ISO/IEC 17025 en el Laboratorio de Alto Voltaje dio como resultado un cumplimiento de 26,45%.
- La implementación de un buen Sistema de Gestión de Calidad no solo depende de la documentación, procedimientos, equipos, etc.; sino de una buena comunicación y participación por parte del personal de laboratorio, personal de la carrera, personal del departamento y personal de la Institución.
- Es factible la implantación de la Norma ISO/IEC 17025 en el Laboratorio de Alto Voltaje siempre que exista una inversión económica en la realización de la documentación y un incremento de personal para el Laboratorio que cumpla con los requerimientos de la norma, además se debe especificar el alcance de la prestación de servicios del laboratorio y cumplir con los requerimientos que plantea el Servicio de Acreditación Ecuatoriana.

2. RECOMENDACIONES:

- La Universidad debe tener mayor acercamiento con los requerimientos que tiene el CEAACES para implementar planes de mejora que ayuden a las carreras a su acreditación.
- Las Auditorías internas por parte de la Institución, deben ser realizadas semestralmente para tener información actualizada y así tomar acciones correctivas a tiempo.
- Los laboratoristas deben actualizar cada semestre la documentación de los laboratorios a su cargo y ser supervisados por el Jefe de Laboratorios.
- Es necesario sociabilizar la normativa interna de la Universidad y así tener información clara y fiable que les ayude a obtener formatos estándares en todos los Laboratorios.
- Se debe realizar registros, procedimientos, manuales para el laboratorio ya que el porcentaje alcanzado es insuficiente para entrar a una implementación de la norma ISO/IEC 17025.
- Para facilitar la realización de la documentación del Requisito de Gestión que pide la norma ISO/IEC 17025, se puede coordinar con la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE que tiene implementado la norma ISO 9001, ya que las dos normativas son similares en su Sistema de Gestión.

- Se debe realizar planes de mejora en donde se integren y participen el personal de los departamentos institucionales.
- La Universidad debe capacitar a los laboratoristas en materia de Normas Internacionales como lo es la ISO/IEC 17025 para conocer las ventajas que se obtiene al trabajar con ensayos acreditados.

VII.- REFERENCIAS

- [1] Asamblea Nacional República del Ecuador, *Ley Organica de Educación Superior*, Quito, Pichincha: Editora Nacional, (2010), Recuperado desde: <http://www.asamblea.nacional.gob.ec>.
- [2] CEAACES, «Presentación Modelo General de Evaluación de Carreras Presencial y Semi-Presencial,» (2013). Recuperado desde: <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/modelo-generalico-de-carreras-presenciales-y-semipresenciales/>.
- [3] CEAACES, «Modelo para la evaluación de las carreras presenciales y semi-presenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador,» (2013). Recuperado desde: <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/>
- [4] CEAACES, «Modelo General para la Evaluación de Carreras con fines de Acreditación 2011,» (2011). Recuperado desde: www.espe-el.espe.edu.ec/.../INDICADORES_CEAACES-1_6953f.docx.
- [5] CEAACES, «Modelo generico carreras Esquema Matricial,» (2013). Recuperado desde: http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/3-Modelo_generico_carreras_Esquema-Matricial.pdf.
- [6] ESPEL, «Departamento de Eléctrica y Electrónica,» (2012). Recuperado desde: <http://espe-el.espe.edu.ec/>.
- [7] Sistemas Integrados de Gestión, «Implementación SIG,» (2012). Recuperado desde: <http://www.implementacionsig.com/index.php/23-noticiac/29-que-es-iso>.

- [8] ISO, «ISO 9000 Gestión de la Calidad,» (2012). Recuperado desde: http://www.iso.org/iso/home/standards/managementstandards/iso_9000.htm.
- [9] METRYCAL, «La norma Internacional ISO/IEC 17025:2005,» (2013). Recuperado desde: http://www.metrycal.com/Main/La_Norma_Internacional_ISO_IEC_17025.pdf.
- [10] J. Molina, «Acreditación de la Competencia de un laboratorio de Metrología Dimensional: Normas y Requisitos,» (2007). Recuperado desde: http://www2.uacj.mx/IIT/CULCYT/marzo-abril2007/4Art_JMolina.pdf.
- [11] M. Almeida Pastor, «Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE),» (2013). Recuperado desde: <http://www.elnorte.com.ec>.
- [12] INEN, «Acerca de Nosotros,» (2012). Recuperado desde: http://www.inen.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=29.
- [13] CEAACES, «Modelo Genérico de Carreras Matriz de Evidencias,» (2013). Recuperado desde: http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/4.-Modelogenérico_carreras_Matriz-de-Evidencias.pdf.

Elaborado por:



Jimena Alexandra Almache Falconí

Egresado:
Ingeniería Electromecánica

Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE – Extensión Latacunga

Revisado por:

Ing. Pablo Mena
Director

Ing. Wilson Sánchez
Codirector