

# **READECUACION DEL LABORATORIO PARA ANALISIS DE MATERIALES METALICOS BAJO LA NORMA DE CALIDAD ISO 17025 y ELABORACION DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BASADOS EN NORMA ASTM.**

Padilla Paredes Carlos<sup>1</sup>, Paredes V. Cecilia, Ph.D<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, año 2006, e-mail. cpadilla@espol.edu.ec.

<sup>2</sup>Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, año 1993, e-mail. cparedes@espol.edu.ec.

## **Resumen.**

Este trabajo se fundamenta en la propuesta de un proyecto que consiste en desarrollar la readecuación del Laboratorio de Materiales - Área de Ensayos Metalográficos de la FIMCP bajo lineamientos de la norma ISO 17025. Para esto, se realizará una descripción clara del manejo y las características de cada uno de los equipos e instrumentos a utilizarse en el mencionado laboratorio, el cual nos permitirá complementar de manera práctica tanto la parte didáctica el estudio de los materiales metálicos existentes en el Ecuador, como mejorar los servicios prestados a la industria principalmente en lo relacionado a los aceros y diferentes aleaciones presentes en los procesos productivos de las industrias nacionales.

Se presenta un programa y propuesta a seguir para en un futuro poder realizar los pasos para acreditarse como un laboratorio de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025.

## **Summary.**

This work is supported in the proposal of a project that consists in developing the readecuation of the Laboratory of Materials - Area of Metalográfics Test of the FIMCP under features of the norm ISO 17025. For this we will make a clear description of the handling and the characteristics of each one of the equipment and instruments to be used in the mentioned laboratory which allows us to complement of practical way the didactic part the study of the existing metallic materials in Ecuador, as improve the service lent to the industries mainly in related to steel and different present alloys in the productive processes from the national industries.

One appears a program and proposal to follow for in the future being able to make the steps to credit itself like a laboratory of quality based on Norm ISO/IEC 17025.

## **Introducción.**

Este proyecto denominado Readecuación del Laboratorio de Ensayos Metalográficos se crea ante la creciente necesidad de entregar a la comunidad un medio confiable de certificación de sus diferentes productos.

La Facultad de Ingeniería Mecánica al observar esta necesidad en el mercado se ha planteado la tarea de readecuar no solo sus instalaciones sino también de capacitar y desarrollar sus fortalezas en el campo de los ensayos con el fin de brindar a la comunidad una entidad que pueda certificar con certeza y calidad los diferentes productos de nuestro parque productivo.

Además se presenta una guía de prácticas para el desarrollo de los diferentes ensayos siguiendo la norma ASTM 2004 Vol. 03.01 Metals - Mechanical Testing; Elevated and Low-Temperature Tests; Metallography que nos certifica que el procedimiento realizado en cada ensayo es el idóneo.

Como adicionales se exponen procedimientos de seguridad para el personal que el laboratorio laboren, de igual manera se detalla pasos a seguir y esquemas a realizarse para comenzar los pasos en el objetivo de obtener una acreditación ISO/IEC 17025, siendo necesario para poder ofrecer el servicio de un laboratorio acreditado en el país.

## **Contenido.**

### **CAPÍTULO 1**

#### **1. ACREDITACION DE LABORATORIOS.**

### **Importancia.**

La acreditación es el procedimiento mediante el cual un organismo autorizado reconoce formalmente que una organización es competente para la realización de una determinada actividad de evaluación de la conformidad.

Los organismos de acreditación son los encargados de comprobar, mediante evaluaciones independientes e imparciales, la competencia de los evaluadores de la conformidad, con objeto de dar confianza al comprador y a la administración, contribuyendo, a su vez, a facilitar el comercio tanto nacional como internacional. Los organismos de acreditación, como el Instituto Nacional ecuatoriano de Censos (INEC), desempeñan su tarea conforme a los mismos criterios internacionales, utilizando métodos de evaluaciones equivalentes y transparentes.

### **Beneficios del Proceso de Acreditación.**

Entre los beneficios que nos presenta la acreditación de laboratorios podemos citar lo siguiente:

- Reducción de riesgos, pues permite al laboratorio determinar si está realizando su trabajo correctamente y de acuerdo a las normas apropiadas.
- Compromiso de todo el personal del laboratorio con el cumplimiento de los requisitos de los clientes.
- Las evaluaciones periódicas del organismo de acreditación le proporcionan un punto de referencia para mantener la competencia.

Incremento de la productividad del laboratorio asociada a:

- Clara identificación y revisión de los requisitos de los clientes.
- Normas y documentación actualizada y rápidamente accesible.
- Reducción en las repeticiones de las calibraciones y/o ensayos.

## **CAPITULO 2**

### **2. DESCRIPCION DEL LABORATORIO**

El eje central del laboratorio donde se describe las máquinas de desbastes y pulido, además de los dispositivos que conforman los elementos para realizar pruebas de tratamientos térmicos. Con un área de 35 metros cuadrados y ubicada

en la parte superior del edificio donde esta el Laboratorio de Materiales y procesos de transformación, consta de un mesón en el centro en forma de “U”.



Figura 2.1. Laboratorio de Ensayos Metalográficos.

EL laboratorio de materiales divide su área física en dos espacios perfectamente delimitadas:

- Sección de trabajo materiales no metálicas
- Sección de trabajo materiales metálicas

Los instrumentos que se operan en este laboratorio tienen a su haber algún tiempo de uso pero con el respectivo mantenimiento realizado por el personal especializado, su rendimiento es el adecuado para la práctica de los ensayos requeridos. Los principales equipos que encontramos en esta área son:

- Cortadora de discos.
- PrintoPress
- Máquina portaliijas.
- Máquina Pulidora
- Microscopio Metalográfico.
- Durómetro.
- Hornos
- Prensa Hidráulica.



Plano 3 Vista Mesones Laboratorio

## **CAPITULO 3**

### **3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA PRÁCTICAS DE MATERIALES METÁLICOS.**

Tomando en cuenta la normativa ASTM 2004 Vol. 03.01 Metals - Mechanical Testing;

Elevated and Low-Temperature Tests; Metallography se ha tratado de adecuar a nuestras limitaciones tecnológicas, seleccionando las siguientes prácticas para la conformación de nuestra guía o manual, de acuerdo a lo sugerido por la norma ISO 17025.

- PRÁCTICA 1: Preparación de Probetas Metalográficas. (REF. ASTM-E3-83)
- PRÁCTICA 2: Metalografía: Ataque Químico. (REF. ASTM M E7-92b, ASTM E-340-68.)
- PRÁCTICA 3: Ensayo de Dureza Brinell. (REF. ASTM E10-84)
- PRÁCTICA 4: Ensayo Jominy. (REF. ASTM E8M-90a)
- PRÁCTICA 5: Medición del Tamaño de Grano. (REF. ASTM E- 112-88)
- PRÁCTICA 6: Tratamientos Térmicos: Recocido del Acero.
- PRÁCTICA 7: Normalizado del Acero
- PRÁCTICA 8: Temple de Acero
- PRÁCTICA 9: Revenido del acero.
- PRÁCTICA 10: Análisis Metalográfico de las Aleaciones HIERRO-CARBONO después del recocido y normalizado.

## CAPÍTULO 4

### 4. ASPECTOS Y CONSIDERACIONES RELEVANTES PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 17025.

El alcance de la acreditación de un laboratorio consiste en la definición formal de las actividades para las que el laboratorio ha sido acreditado; dicho alcance se establece en un anexo técnico entregado junto con el certificado de acreditación.

#### Requisitos Específicos.

A diferencia de la certificación de acuerdo a la norma ISO 9001, que es la confirmación de que una organización ha establecido un sistema de gestión de la calidad conforme con ciertos requisitos, la acreditación confirma la competencia técnica de un organismo de la conformidad y garantiza la fiabilidad de sus resultados.

La norma ISO/IEC 17025 se estructura de dos partes claramente especificadas en su composición:

- Requisitos de gestión
- Requisitos técnicos.

#### Requisitos del Sistema de Gestión

La acreditación de laboratorios debe basarse en alcances de acreditación definidos de forma

clara, precisa y sin ambigüedades que proporcionen, tanto al cliente del laboratorio como a otras partes interesadas, una información concreta sobre la competencia técnica demostrada por el laboratorio el cual debe tomar en cuenta estos factores en el desarrollo de sus métodos de procedimientos.

Consta de:

- Organización.
- Sistema de Gestión.
- Control de Documentos.
- Revisión de los pedidos, ofertas y contratos.
- Subcontratación de ensayos y calibración.
- Compra de servicios y suministros.
- Servicios al cliente.
- Quejas
- Control de Trabajos de ensayos o Calibración no conforme.
- Mejora.
- Acciones Correctivas.
- Acciones Preventivas.
- Control de Registros.
- Auditorias Internas.
- Revisiones por la directiva.

#### Requisitos Técnicos.

- Generalidades.
- Personal.
- Locales y condiciones ambientales.
- Métodos de ensayos, calibraciones y validación de métodos.
- Equipos.
- Trazabilidad de las medidas.
- Muestreo.
- Manejo de especímenes de ensayo y calibración.
- Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos y calibración.
- Informe de resultados.

## 5. INVERSIÓN DEL PROYECTO.

Llevar a cabo este proyecto implica incurrir en costos significativos los cuales pueden ser cubiertos con donaciones de la empresa privada, aportes económicos de proyectos internacionales, premios ganados en diferentes proyectos y la incondicional ayuda de la Facultad de Mecánica y Ciencias de la Producción.

Muchos de los equipos e instrumentación fueron adquiridos entre 1976 y 1978 gracias a financiamiento del BID por lo que el principal rubro en cuestión de gastos conlleva el mantenimiento de los mismos y dependiendo de

las condiciones del laboratorio tener la opción de adquirir equipos nuevos.

El proyecto de la readecuación del laboratorio no solo implica gastos en equipos e infraestructura, hay tomar en cuenta también los gastos que genera el proceso de acreditación ISO 17025, el uso de personal calificado que desarrolle con completo dominio y conocimiento todos los ensayos descritos con anterioridad.

Los gastos que se presentan a continuación resultan en los incurridos desde el 2005 los cuales principalmente son de mantenimiento de los equipos e instalaciones, compra de reactivos, reparaciones, servicios y otros trabajos realizados, generando un gasto de \$4.149.21

Existen varios gastos adicionales que deben realizarse, como son las adecuaciones finales principalmente de los elementos de seguridad del laboratorio y los gabinetes de almacenamiento de reactivos peligrosos, gastos de certificación y demás que son propuestos, dándonos un gasto estimado de \$32.105.00

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se logró desarrollar un manual de prácticas para el laboratorio de Ensayos Metalográficos bajo la norma ASTM 2004 que es el lineamiento adecuado para desarrollar de manera correcta cada ensayo correspondiente a la muestra analizada.

Se han desarrollado parámetros, en algunas secciones generales y en otros puntuales para cumplir con el objetivo de obtener un laboratorio bajo la norma de acreditación ISO 17025.

Con el desarrollo del laboratorio la calidad de la enseñanza en el área de metalurgia será más eficiente al tener manuales de procedimientos claros, medidas de seguridad correctamente pre-establecidas y equipos que aunque no son nuevos se tiene la seguridad de que han cumplido con un estricto control tanto en su calibración como en su mantenimiento

Se entregara a la comunidad la posibilidad de un Laboratorio de Ensayos Metalográfico acreditado capaz de cubrir todas las necesidades del mercado ofreciendo calidad en sus procesos y eficiencia en los resultados entregados.

Las recomendaciones se centran principalmente en iniciar los procesos de asesoramiento y

preparación de las áreas a ser acreditadas y readecuar las instalaciones del laboratorio.

Las adecuaciones físicas en el aspecto de seguridad del laboratorio deben ser prioritarias en su ejecución y aunque la norma no lo estipule es necesario adoptar políticas de seguridad que protejan la integridad de las personas que en el área laboren.

Además realizar un estudio de mercado mas detallado de nuestro campo de aplicación para saber las necesidades de los potenciales clientes del Laboratorio de Ensayos Metalograficos, centrándonos no solo en aquellas empresas productoras y consumidoras de materiales metálicos sino también en aquellos que se dediquen a las labores de exportación y que utilizan para sus productos envases de origen metálicos a los cuales le interese poseer una acreditación, el cual les garantizándoles calidad y seguridad en sus productos.

#### **BIBLIOGRAFÍA.**

ASTM 2004 Vol. 03.01 Metals - Mechanical Testing; Elevated and Low-Temperature Tests; Metallography West Conshohocken, PA.

Antonio González Arias Laboratorio de Ensayos Industriales, Edición, Editorial. Litenia México 1991.

WILLIAM D. CALLISTER. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Editorial Reverté.

GUARDINO X. Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio INSHT , Barcelona, 1992

GADEA, E. GUARDINO, X. ROSELL, M.G. Elementos de actuación en caso de emergencia: Programa de implantación en los laboratorios del CNCT. Trabajo presentado en el III Forum Europeo de Ciencia, Seguridad y Salud celebrado en Oviedo.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Norma ISO/IEC 17025:2002

Criterios generales para la Acreditación de Ensayos y Calibraciones según la Norma UNE- EN ISO/IEC 17025. CGA-ENAC-LEC. Rev.1, Noviembre 2002.

Cuestionario de auto evaluación de cumplimiento de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2002 para laboratorios.

Santos E. y Cruz-Gavilán I. Manual de procedimientos de seguridad en los laboratorios de la UNAM., México D. F.

NIOSH, 1987, NIOSH guide to industrial respiratory protección., disponible en: [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov).