

**“IMPLEMENTACION DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS QUE ESTABLECE LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17 025 CON LA FINALIDAD DE CERTIFICACIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA BOMBA CALORIMÉTRICA ADIABÁTICA DE EL LABORATORIO DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA ESPE-DECEM”**

**Leonardo David Luna Unda**

*Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Pichincha, Ecuador*

---

**RESUMEN**

Se implementó los requerimientos técnicos que establece la norma NTE INEN-ISO/IEC 17 025 para la certificación de la bomba calorimétrica adiabática correspondiente al laboratorio de conversión de energía de la escuela Politécnica del Ejército

Dentro de lo que son los requisitos técnicos se trató temas como factores humanos, instalaciones y condiciones ambientales, métodos de validación, equipos, muestreos entre otros.

Para determinar el error se lo realizó con los datos obtenidos experimentalmente en el laboratorio de conversión de energía, con los datos del potencial calórico que fueron adquiridos en los Laboratorios de Hidrocarburos de Petroproducción, de la Gasolina Súper, la Gasolina Extra, y el Diesel.

Mediante un análisis estadístico de los resultados se verifico el comportamiento de los termómetros para ver su exactitud y confiabilidad en las medidas.

Como resultados se cumplió con los requisitos técnicos que establece la norma NTE INEN-ISO/IEC 17 025 mediante la tabulación y análisis de los datos de las gasolineras como son Puma, Petrocomercial, y Terpel, los resultados obtenidos fueron óptimos para el rendimiento del motor.

### **ABSTRACT**

We implemented the technical requirements of the standard NTE INEN-ISO/IEC 17 025 for certification adiabatic bomb calorimeter for the energy conversion laboratory of the Army Polytechnic School

Within what are the technical requirements discussed issues such as human factors, facilities and environmental conditions, validation methods, equipment, samples and more.

To determine the error was made with the data obtained experimentally in the laboratory energy conversion, with caloric potential data were acquired in Hydrocarbon Laboratories Petroproducción of Super Petrol, Extra Gasoline, and Diesel.

Through a statistical analysis of the results was verified the behavior of thermometers to check its accuracy and reliability in measurements.

As results met the technical requirements of the standard NTE INEN-ISO/IEC 17 025 by tabulation and analysis of data from stations such as Puma, Petrocomercial, and Terpel, the results were optimal engine performance .

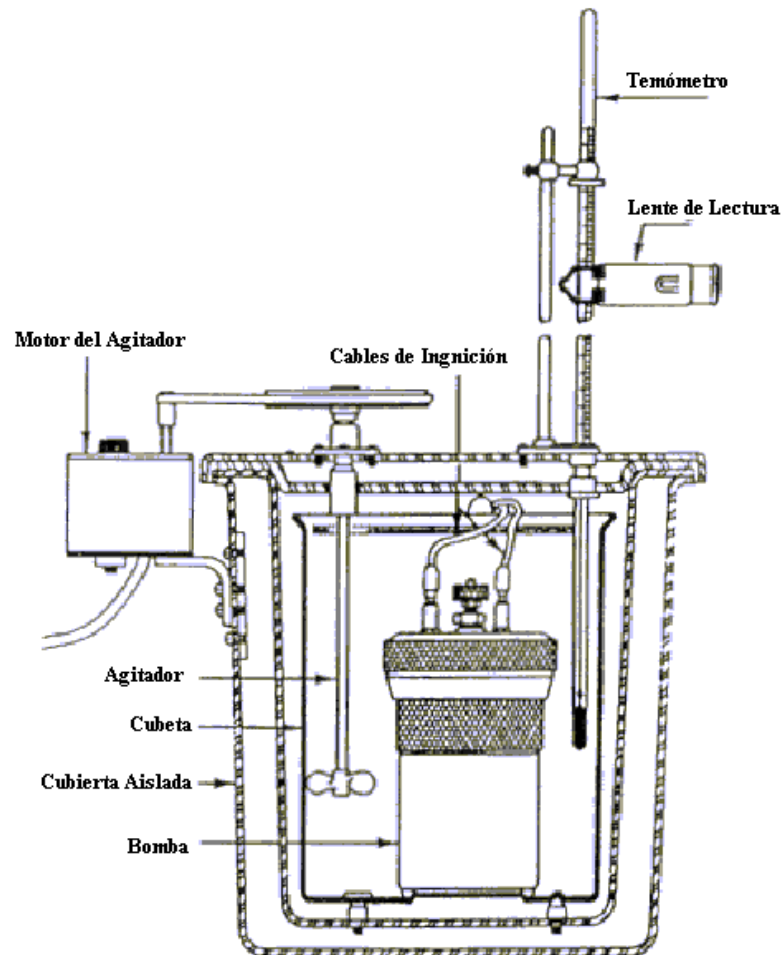
## **INTRODUCCIÓN**

El ensayo de la medición del potencial calorífico de los combustibles más comunes en nuestro medio como son: la gasolina extra, gasolina súper y el diesel de las comercializadoras Puma, Petrocomercial y Terpel debe tener resultados exactos y confiables.

Para lo cual se llevara a cabo investigaciones dentro del ámbito de medición del potencial calórico de los combustibles ya que en la actualidad existen combustibles de los cuales no se conoce esta propiedad termo-física.

Con esta necesidad que tiene el laboratorio de Termodinámica se realizó una investigación en los laboratorios del INEN ubicados en la autopista Rumiñahui en el puente número cinco, en la cual se ha podido establecer los requisitos técnicos que se necesitan para poder implementar la norma NTE INEN-ISO/IEC 17 025 en la Bomba calorimétrica adiabática .

## BOMBA CALORIMÉTRICA ADIABÁTICA



### Instrumentos:

- Balanza
- Termómetros
- Termocuplas tipo k
- Calorímetro
- Pastillas de ácido Benzoico

## **MÉTODOS DE ENSAYO**

La Escuela Politécnica del Ejercito, a través del laboratorio utiliza métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos del potencial calórico dentro de su alcance para lo que incluye; muestreo, manejo, almacenamiento y preparación de los combustibles a ser ensayados y cuando fuese apropiado, una estimación de la incertidumbre de los equipos de medición así como las técnicas de estadística para el análisis de datos.

El laboratorio debe tener instrucciones sobre el uso y funcionamiento del equipo y datos de referencia pertinentes al trabajo que se va a realizar y estos deberán mantenerse vigentes y estar fácilmente disponibles al personal.

### **Selección de Métodos.**

El laboratorio debe usar métodos de ensayos, incluyendo métodos de muestreo, los cuales cumplan con las necesidades del usuario y que sean apropiados para los ensayos que se realiza.

Cuando el usuario no especifica el método a utilizar se debe seleccionar el método apropiado, informándolo cuando algún método propuesto por este considere el laboratorio inapropiado o desactualizado.

### **Método de calibración**

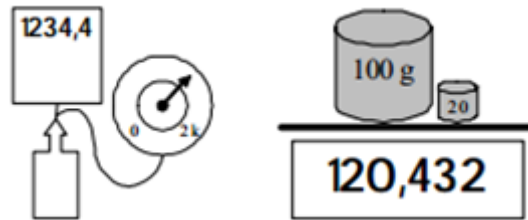
Se entiende por calibración al conjunto de operaciones que establece, bajo condiciones específicas, la relación entre las señales producidas por un instrumento analítico y los correspondientes valores de concentración o masa del juego de patrones de calibrado.

La calibración establece la relación entre el equipo (instrumento de medición o medida materializada) sujeto a calibración y el patrón, esta relación se obtiene al tomar las indicaciones del equipo y del patrón y relacionarlas con: error, corrección o linealidad, con su respectiva incertidumbre. El equipo o el patrón pueden darnos esa indicación mediante mediciones directas, indirectas, o bien realizar, representar o reproducir un valor.

### Calibración por comparación directa

En este método se comparan directa e instantáneamente los valores proporcionados por el equipo (instrumento de medición o medida materializada) bajo calibración, contra los valores proporcionados por un patrón.

Ejemplos:



**Figura** Calibración de un manómetro analógico y de una balanza de masa por comparación directa

- Calibración de un manómetro ordinario secundario contra un manómetro patrón digital (Fig. 3.1),
- Calibración de una balanza digital con un marco de pesas patrón (Fig. 3.1).

### ENSAYOS REALIZADOS

<b>COMERCIALIDORA: PUMA</b>	<b>POTENCIAL CALÓRICO</b>	<b>ERROR PORCENTUAL (%)</b>
<b>PC Súper</b>	65127.03897 J/gr	16.03127856
<b>PC Extra</b>	43264.39184 J/gr	10.84027633
<b>PC Diesel</b>	30101.91026 J/gr	15.32464608

<b>COMERCIALIDORA: PETROCOMERCIAL</b>	<b>POTENCIAL CALÓRICO</b>	<b>ERROR PORCENTUAL (%)</b>
<b>PC Súper</b>	91174.73888 J/gr	22.44683224
<b>PC Extra</b>	46250.69091 J/gr	11.58921024
<b>PC Diesel</b>	39552.75589 J/gr	20.13913698

<b>COMERCIALIDORA: TERPEL</b>	<b>POTENCIAL CALÓRICO</b>	<b>ERROR PORCENTUAL (%)</b>
<b>PC Súper</b>	119077.7173 J/gr	29.31948702
<b>PC Extra</b>	55530.11796 J/gr	13.86762388
<b>PC Diesel</b>	53141.40937 J/gr	27.06152795

### ENSAYOS REALIZADOS ESTADÍSTICAMENTE

<b>COMERCIALIDORA: PUMA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>COF. DE VARIACIÓN</b>
<b>PC Súper</b>	65127.03897	14859.2541	0.228157987
<b>PC Extra</b>	43264.39184	11938.99812	0.275954373
<b>PC Diesel</b>	30101.91026	8199.681264	0.272397373

<b>COMERCIALIDORA: PUMA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>COF. DE VARIACIÓN</b>
<b>PC Súper</b>	91174.73888	21364.70773	0.234327051
<b>PC Extra</b>	46250.69091	11785.12432	0.254809692
<b>PC Diesel</b>	39552.75589	12749.03703	0.32232993

<b>COMERCIALIDORA: PUMA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESV. ESTANDAR</b>	<b>COF. DE VARIACIÓN</b>
<b>PC Súper</b>	119077.7173	29402.84	0.246921428
<b>PC Extra</b>	55530.11796	11962.03134	0.215415198
<b>PC Diesel</b>	53141.40937	15064.04745	0.283470981

### **CONCLUSIONES:**

- Mediante la calibración de los termómetros y la balanza en los laboratorios del INEN se logró minimizar el error que se producía en la toma de los datos del poder calórico de los combustibles
- Mediante los análisis estadísticos realizados con los datos obtenidos se tuvo una idea clara sobre el comportamiento de los termómetros calibrados.
- El alto octanaje de un combustible se refiere, a la velocidad de ignición del mismo lo que no implica que tenga más potencial calórico el que más alto octanaje tenga.
- El octanaje ayuda a tener una combustión más completa.



# FUENTES DE INFORMACIÓN

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

17025, I. (2005). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de calibración y ensayo*. Ginebra: Norma ISO 17025 2da Edición.

INCROPERA, F. P. (2005). *Fundamentos de transferencia de calor*. Indiana: Frank P. Incropera 4ta edición .

INEN. (2006). *Norma técnica ecuatoriana*. Sangolquí: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de calibración y ensayo.

## PÁGINAS WEB

CALLAO, U. N. (2012). *www.buenastareas.com*. Obtenido de Bomba Calorimetrica:UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Bomba-Calorimetrica/265940.html>

Creus Solé, A. (2012). *www.wikipedia.org*. Obtenido de Instrumentación industrial: <http://es.wikipedia.org/wiki/Term%C3%B3metro>

Federick J. Buche, F. G. (2012). *www.fisica.uson.mx*. Obtenido de Introducción al estudio de las mediciones: <http://www.fisica.uson.mx/manuales/mecyfluidos/mecyflu-lab001.pdf>

Guiametas. (2012). *www.metas.com.mx*. Obtenido de Métodos de: Medición, Prueba y Calibración: <http://www.metas.com.mx/guiametas/La-Guia-MetAs-05-07-metodos-de-medicion.pdf>