



ISSN 1029-3450



## **Parámetros para determinar las normas de almacenamiento y consumo del combustible diesel.**

### **Parameters to determine the estorage standards and diesel consumption**

Aurelio García Oropesa

Unidad Empresarial de Base Organización Básica Eléctrica Territorial Colón.  
Matanzas

Cuba

**E-mail:** [rhcolon@elecmtz.une.cu](mailto:rhcolon@elecmtz.une.cu)

Cándida Orquídea Panadés Fernández

Unidad Empresarial de Base Organización Básica Eléctrica Territorial Colón.  
Matanzas

Cuba

**E-mail:** [rhcolon@elecmtz.une.cu](mailto:rhcolon@elecmtz.une.cu)

## **RESUMEN**

El trabajo con los líquidos combustibles está sujeto a sus características físicas, el estudio y la comprensión de cada una de ellas es esencial para obtener resultados que sustenten el primer principio de la termodinámica.

En este trabajo se hace un recuento de dichas características y su influencia en el cálculo de la existencia real del líquido, a la vez que se muestra el procedimiento correcto para obtener valores fieles que nos permitan trabajar con seguridad a partir de la aplicación del método Analítico Investigativo utilizando el sensor (Termo -2).

Mediante los métodos actuales, las partidas de entrada y gastos tienen un saldo negativo correspondiente, que implica que por cada 10 pesos, 2 pesos son sobregirados, es decir, en realidad se gastan 8 pesos.

**Palabras clave:** temperatura, densidad, dilatación.

## **ABSTRACT**

The work with liquid fuels is subject to his characteristic physics, the study and the understanding of each join their essential to obtain results that they hold the first beginning of thermodynamics.

A score of the aforementioned characteristics and his influence in the calculation of real existence of the liquid are done in this work, at the same time as the correct procedure to obtain faithful moral values is shown that they



ISSN 1029-3450



permit us working with certainty as from the application of the Analytical Investigating method utilizing the sensor (Thermos Bottle – 2).

By means of present-day methods, the entrance departures and expenses have a correspondent negative balance that one implicates than for each 10 weights, 2 weights are overdrawn, and that is, in reality they use up 8 their weights.

**Key words:** temperature, density, dilatation.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo con los líquidos combustibles está sujeto a sus características físicas, el estudio y la comprensión de cada una de ellas es esencial para obtener resultados que sustenten el primer principio de la termodinámica.

En este trabajo se hace un recuento de dichas características y su influencia en el cálculo de la existencia real del líquido, a la vez que se muestra el procedimiento correcto para obtener valores fieles que nos permitan trabajar con seguridad.

## PROBLEMA:

Carencia de la normativa correcta a la hora de calcular la entrada, la existencia y el consumo del combustible Diesel, en el Emplazamiento Colón.

## Objetivo:

Establecer a partir de las características físicas de los líquidos combustibles como influyen en el cálculo de la existencia real del líquido y mostrar el procedimiento correcto para obtener valores fieles que nos permitan trabajar con seguridad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el desarrollo del trabajo se aplica el método Analítico – Investigativo.

Para cumplir con los objetivos propuestos se utilizó el sensor (Termo TP – 2)

## Términos y definiciones empleados

Aspectos de la Densidad.

## DESARROLLO

La densidad relativa promedio del combustible para motores diesel es de (0,85) siendo una magnitud adimensional igual a la relación de la masa del



ISSN 1029-3450



producto del petróleo y la del agua destilada a 4 grados tomada en el mismo volumen que el de éste.

En términos medios estos patrones varían desde (0,82 - 0,9) Al aumentar los límites de temperaturas de separación en fracciones por ebullición de los productos del petróleo su densidad también aumenta.

Está establecido y comprobado que la densidad de los productos líquidos del petróleo depende de la temperatura y disminuyen durante su calentamiento, conociendo la densidad de éste a un valor de temperatura dado se puede calcular su densidad a otro valor de temperatura cualquiera mediante la fórmula siguiente:

$$P = \rho - \mu(T - t)$$

donde:

T = valor de temperatura que se desea obtener

t = al de referencia

$\mu$  = coeficiente de dilatación volumétrica (0,00089)

En la mayor parte de los líquidos  $\mu$  es una función de la temperatura que con gran exactitud puede representarse por la fórmula:

$$\mu = a \times t + b + (t \times t) + c \times (t \times t \times t)$$

donde:

t = temperatura

a, b, c constantes que varían para cada composición y refiriéndose a las tres dimensiones ( largo, ancho, altura ). En el sistema cúbico que refiere a los líquidos esta constante se expresa en una sola (u) implicando la relación que existe entre la temperatura y el volumen que adquiere  $u = a * b * c$

Según Marignac, el coeficiente de dilatación en las disoluciones es mayor que en el agua, pero la diferencia no es proporcional a la concentración; la concentración en la disolución disminuye al crecer la temperatura.

El coeficiente de dilatación real del petróleo es:  $8,9 \times 10^{-4}$  donde la dilatación real es la dilatación aparente mas la dilatación de la vasija, conociendo este coeficiente se puede aplicar una fórmula análoga a la de la dilatación cúbica de los sólidos donde:

$$V = v(1 + \mu(T - t)) \text{ siendo } \mu \text{ el coeficiente de dilatación real.}$$

Se ha podido comprobar que en cada prueba de laboratorio recogido los resultados en las pruebas de ensayos el valor de densidad se ofrece a 15



ISSN 1029-3450



grados e igual a 0,8617 (g / c m<sup>3</sup>) siendo éste un patrón si comparara con los datos de las facturas se obtendría lo siguiente:

Si sustituimos los datos en la fórmula de densidad obtenemos:

$P = 0,8617 - (0,00089) (27,7 - 15) = 0,850397$  (g / cm<sup>3</sup>) del diesel a la temperatura de 27,7 grados, si llevamos este valor a ( kg / lts) donde 1kg = 1000g y 1l =1000cm<sup>3</sup> obtendríamos 0,850397( g / cm<sup>3</sup>) habiendo una diferencia respecto al valor de la factura de 0,01131 ( kg / lts )

Peso específico absoluto de un cuerpo es lo que pesa su unidad de volumen, el peso específico relativo es la relación que existe entre el peso de un volumen de este cuerpo y el de un volumen igual de otro que se toma como comparación.

Relación entre densidad y peso específico  $P = g \times d$ , donde g = aceleración de la gravedad.

La cantidad de materia de un cuerpo viene dada por su masa, que se mide normalmente en kilogramos (Kg.) o unidades múltiples o submúltiples de éste. La masa representa una medida de la inercia o resistencia que opone el cuerpo a acelerarse cuando se halla sometida a una fuerza y partiendo del reposo. En el caso en que esta fuerza se deriva del campo gravitacional terrestre se denomina "peso", a menudo se confunde en el lenguaje corriente al igual que sucede con la densidad (masa por unidad de volumen) y peso específico (peso por unidad de volumen)

Coeficiente:

Es toda dependencia lineal entre una variable (x) y una función (y) llamándosele coeficiente a la (m) de la (x):  $y = (m) x + n$ : el tipo de coeficiente estará dado por la función a que ésta se refiera.

Dilatación:

Es el aumento de sus contornos o volúmenes que experimentan los cuerpos por diversas causas: calor, tensiones, etc.

Dilatación de los líquidos:

Debido a que los líquidos no poseen forma estándar, su dilatación es cúbica (volumétrica). Hay dos teorías: la dilatación dentro de un recipiente y por vasos comunicantes.

El científico que dedicó más tiempo a este estudio fue Vander Walls deduciendo a partir de su fórmula de estado y las consideraciones termodinámicas la siguiente ley:



ISSN 1029-3450



“El aumento de volumen es el mismo para todos los líquidos, con tal de que empiece el aumento de este a una temperatura absoluta que sea para todos los líquidos la misma parte alícuota de la crítica, con tal de que el aumento de grados sea en cada caso proporcional a la temperatura crítica y finalmente, considerando como volumen unidad el del líquido a la temperatura en que empieza a calentarse”

Resumiendo en cada uno de los experimentos quedaba demostrado que:

En la medida que aumenta la temperatura aumentaba el volumen del líquido y su densidad disminuía.

El agua presenta una anomalía respecto a los demás líquidos y es que al calentarse entre 0 – 4 °C se contrae (disminuye su volumen) y desde 4 en adelante se dilata.

### **Cálculo Económico**

Al trabajar la contabilidad en el volumen de combustible diesel tomándose como referencia con su temperatura y presión normal, introducimos un error permanente que impide saber su cantidad real, es decir, el valor que se refleja dependerá únicamente de la temperatura que posea el líquido en el momento de la medición.

Durante la recepción del combustible en los emplazamientos siempre existirán “pérdidas” con un valor numérico que estarán en el orden de más del 9,8 % del valor total, es decir el valor numérico real físico será menor en promedio de 10 % del número que refleja el volumen a T.P.N., éste error se profundiza en el proceso de consumo donde al realizar los cálculos matemáticos a T.P.N. el valor real es menor que el obtenido. En ambos casos repercuten en los saldos de cuentas de las finanzas internas, ya que por una parte el pago por concepto de compra y por la otra de gasto por consumo estarán sobregiradas por encima en un 20 %, es decir por cada 10 pesos de gastos, 2 de ellos no existen y en realidad deberían de pagarse solo 8 pesos.

### **CONCLUSIONES**

1. Cada depósito de combustible debe poseer su carta de cubicaje y habérsele realizado la correspondiente prueba hidrostática.
2. Es preciso conocer y determinar la temperatura del líquido dentro del depósito así como la densidad en la cual se debe trabajar. El instrumento con que se determina dicha temperatura es un sensor ( Termo TP – 2)
3. Determinar el factor de corrección para multiplicarlo por el volumen obtenido durante la medición y así conocer la cantidad real en litros de



ISSN 1029-3450



existencia. – Para ello es preciso auxiliarse de la tabla 54 ( Temperatura / Densidad)

## RECOMENDACIÓN

- Extender la aplicación de la Norma de Almacenamiento y Consumo del Combustible Diesel a los Emplazamientos del País.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baskákov, A.P. Termotecnia. Editorial MIR Moscú. Moscú. 1985. 414 p.
2. Faires V.M. et. Al. Problemas de Termodinámica. UTEHA. México. 1983.
3. Kirillin, V. A. et. al. Termodinámica Técnica. Editorial MIR. Moscú. 1986. 598 p.
4. Lapidó Rodríguez, M. et. Al. Termodinámica Avanzada, Editorial Universo Sur, UCF, 2006.
5. Enciclopedia (Pág. 124 tabla 6. Densidades de los líquidos) (Pág. 1147. Resultados del experimento de densidad en el agua )
6. Enciclopedia Autodidáctica Interactivo. Tema Física ( densidad, peso, masa, coeficiente de dilatación, termodinámica)
7. V. Erij; M. Rasina; M.Rudir. Química y Tecnología del Petróleo y el Gas.

**Fecha de recepción:** 17/01/2009

**Fecha de aprobado:** 15/03/2009