



ANEXO A

EQUIVALENCIA ENERGÉTICA CONSUMO VEHÍCULO OPERANDO CON GNV Y DIÉSEL CONVENCIONAL

Para poder relacionar energéticamente dos tipos de combustibles como el Gas Natural Vehicular GNV y el diésel, se requiere básicamente conocer sus poderes caloríficos. El reto adicional que resulta de comparar un combustible gaseoso con un combustible líquido consiste en la forma de medir el consumo, mientras para el caso del diésel la medición se hace de forma directa pesando el tanque externo de combustible, para el caso del gas se requiere revisar las presiones al interior del tanque y de acuerdo a una curva de carga estimar el volumen de gas a condiciones normalizadas que se ha usado durante la prueba de consumo o de emisiones.

Procedimiento de cálculo:

- a. Cálculo de la densidad para cada combustible a condiciones atmosféricas estándar:

$$\text{Diesel: } \rho_{\text{diesel}} = 856 \text{ kg/m}^3$$

Gas Natural: A condiciones estándar el gas natural puede considerarse como un gas ideal, por lo que:

$$P = \rho_{\text{GN}} RT \rightarrow \rho_{\text{GN}} = 0,577 \text{ kg/m}^3$$

- b. Se obtienen los valores de LHV (Low Heating Value) para los combustibles:

$$\text{LHV}_{\text{diésel}} = 43.829 \text{ MJ/kg (mezcla de biodiésel y diésel)}$$

$$\text{LHV}_{\text{gas natural}} = 42.619 \text{ MJ/kg}$$

- c. Se calcula la cantidad de energía por unidad de volumen para cada combustible:

$$\rho * \text{LHV} = \text{energía/volumen}$$

$$\text{Diésel} = 37517.624 \text{ MJ/m}^3$$

$$\text{Gas natural} = 27.7123 \text{ MJ/m}^3$$

- d. Con los datos anteriores se busca el equivalente energético entre los dos combustibles:

$$1 \text{ m}^3 \text{ de diésel equivale a } 1353.8 \text{ m}^3 \text{ de gas natural.}$$

- e. Ahora se calcula por cada unidad de volumen de gas natural cuantos galones de diésel se necesitan:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Grupo de Investigación en Combustibles Alternativos, Energía, y
Protección del Medio Ambiente
Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia –Sede
Bogotá D.C.
Carrera 30 No 45 –03, Edificio 453, Oficina 401
Tel.: 3165320, Fax.: 316533 Correo Electrónico:
gruicte_bog@unal.edu.co

$$\frac{1353.8 \text{ m}^3 \text{ GN}}{\text{m}^3 \text{ diésel}} * \frac{\text{m}^3 \text{ diésel}}{264.17 \text{ gal diésel}} = 5.1248 \frac{\text{m}^3 \text{ GN}}{\text{gal diésel equivalente}}$$