# REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO. BIOCOMBUSTIBLES. BIODIESEL (B100) Y SUS MEZCLAS CON ACEITE COMBUSTIBLE DIESEL. ESPECIFICACIONES

## NORMA TÉCNICA N°. NTON 14 020 - 07 / RTCA 75.02.43:07 .

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 229 del 30 de Noviembre del 2010
**CORRESPONDENCIA:** Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en las normas ASTM D 6751-07 y EN 14214:2003.

ICS 75.10.20 RTCA 75.02.43:07

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por:

- Ministerio de Economía, MINECO
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
- Secretaría de Industria y Comercio, SIC
- Ministerio de Economía Industria y Comercio, MEIC

## INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización o Reglamentación Técnica a través de los Entes de Normalización o Reglamentación Técnica de los países miembros de la Región Centroamericana y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de los Reglamentos Técnicos. Está conformado por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.02.43:07, BIOCOMBUSTIBLES. BIODIESEL (B1OO) Y SUS MEZCLAS CON ACEITE COMBUSTIBLE DIESEL. ESPECIFICACIONES, por el Subgrupo de Medidas de Normalización y el Subgrupo de Hidrocarburos de la Región Centroamericana. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por una resolución del Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO).

Miembros participantes del Subgrupo DE HIDROCARBUROS 02

**Por Guatemala,** Ministerio de Energía y Minas
**Por El Salvador,** Ministerio de Economía
**Por Nicaragua,** Ministerio de Energía y Minas.
**Por Honduras,** Secretaria de Industria y Comercio

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

**Por Costa Rica,** Ministerio de Ambiente y Energía

## 1. OBJETO

Especificar las características físico químicas que debe cumplir el Biodiesel (B1OO) para ser utilizado o comercializado como carburante en los países miembros de la Región Centroamericana.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplica al Biodiesel (B1OO) para ser utilizado o comercializado como combustible, en motores diesel diseñados o adaptados para utilizarlo en forma pura, o como componente de mezcla con el Aceite Combustible Diesel especificado en el RTCA 75.02.17:06.

## 3. DEFINICIONES

**3.1 API (Gravedad AP1):** Es una función especial de la densidad relativa (gravedad especifica) a 15,56 °C/15,56°C (60 °F/60 °F), definida ésta como la relación de la masa de un volumen igual de agua pura a la misma temperatura. La gravedad API se calcula así:

Gravedad API (°API) = (141,5 */* d 15,56 °C/ 15,56 °C) – 131,5

Donde:

d 15,56 °C/ 15,56 °C Densidad relativa a 15,56 °C ; 15,56 °C

**3.2 Biodiesel**: Es toda mezcla de mono-alquil ésteres de ácidos grasos, provenientes de aceites o grasas de origen vegetal o animal, designado como B100.

**3.3 Cenizas Sulfatadas:** Residuo remanente después de que la muestra ha sido carbonizada y subsecuentemente tratada con ácido sulfúrico, calentar hasta sequedad y llevar hasta peso constante.

**3.4 Densidad:** Razón masa/volumen medida a una determinada temperatura cuya unidad de medida es kg/m3

**3.5 Ésteres:** Son los productos de la reacción completa entre un ácido graso y un alcohol.

**3.6 Glicerina Libre:** Es la cantidad de glicerina remanente en el combustible.

**3.7 Glicerina Total:** Es la suma de la glicerina libre y la porción de glicerina de un aceite o grasa que no ha reaccionado o que ha reaccionado parcialmente.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

**3.8 Número de cetano:** Es la fracción de volumen o % volumen de n-hexadecano (cetano) en mezcla con 1-metil-naftaleno, que produce un combustible con la misma calidad de ignición que una muestra. Físicamente el número de cetano representa el retardo de la ignición, es decir un mayor número de cetano implica un menor retardo de la auto ignición del combustible.

**3.9 Número ácido:** Valor que expresa la acidez de una sustancia, equivalente al número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos presentes en un gramo de substancia.

**3.10 Mezcla de biodiesel (BXX):** Es la mezcla del biodiesel (B1OO) con Aceite Combustible Diesel, denominada como BXX, en donde XX representa el porcentaje (%) de volumen de biodiesel presente en la mezcla.

**3.11 Punto de enturbamiento:** Es la menor temperatura en que se observa niebla o turbidez en la muestra, indicando el inicio de la cristalización de la misma, cuando es sometida a enfriamiento continuo.

**3.12 Punto de inflamación ("Flash point"):** Es la menor temperatura a la cual el producto se vaporiza en cantidad suficiente para formar con el aire una mezcla capaz de inflamase instantáneamente cuando se le acerca una llama.

**3.13 Viscosidad absoluta:** Es la medida de la resistencia de una sustancia al fluir o la fuerza por unidad de área requerida para mantener el fluido a una velocidad constante en un espacio considerado, expresada en mm2/s.

**3.14 Viscosidad cinemática:** Es el cociente de la viscosidad absoluta entre la densidad o el tiempo necesario para que un volumen dado de sustancia recorra una longitud dada.

## 4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

**4.1 API: "American Petroleum Institute"** (Instituto Americano de Petróleo).

**4.2 °API:** Grados API (Gravedad API).

**4.3 ASTM:** "American Society for testing and Materials" (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

**4.4 °C / °F:** Grado Celsius / Grado Fahrenheit.

**4.5 EN:** European Norm (Norma Europea).

**4.6 h:** hora (s).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

**4.7 q/m3** kilogramo por metro cabico.

**4.8 máx.**: máximo

**4.9 mg KOH/g:** miligramos de hidróxido de potasio por gramo de muestra.

**4.10 min.:** mínimo.

**4.11 mm2/s**: milímetro cuadrado por segundo.

**4.12 mglkg:** miligramos por kilogramo de muestra.

**4.13 UOP:"Universal Oil Products"** (Productos Universales de Petróleo).

## 5. ENTE NACIONAL COMPETENTE

En Guatemala: Ministerio de Energía y Minas; en El Salvador. Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía; en Honduras: Secretaría de Industria y Comercio; en Nicaragua: Ministerio de Energía y Minas; en Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía en tanto el Biodiesel sea utilizado como carburante; dichas funciones podrán ser ejercidas por sus sucesores o por las entidades a quienes en el futuro, según la legislación nacional se les asigne específicamente estas funciones.

## 6. USO DE B1OO Y RELACIÓN DE MEZCLA

Cada Estado Parte de la Unión Aduanera Centroamericana, tendrá la potestad de definir si utiliza el Biodiesel (B1OO) en motores diesel diseñados o adaptados para utilizarlo en forma pura, como componente de mezcla con Aceite Combustible Diesel o ambos.

Sin embargo, el producto de la relación de mezcla de hasta un 0,05 de fracción de volumen (5 % volumen) de Biodiesel (B1OO) con Aceite Combustible Diesel, debe cumplir con las especificaciones del RTCA 75.02.17:06 "Productos de Petróleo. Aceite Combustible Diesel. Especificaciones".

Mezclas con porcentajes superiores al 0,05 de fracción de volumen (5 % volumen) de Biodiesel (B100) con Aceite Combustible Diesel, deben cumplir con las especificaciones establecidas por el Ente Nacional Competente de cada país miembro de la Región Centroamericana.

## 7. CARACTERÍSTICAS

En la tabla siguiente se especifican las características físico-químicas exigidas para el

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

Biodiesel (B1OO):

**Tabla 1**
**Especificación de calidad para el Biodiesel (B100) A**

| Características | Unidades | Método de Análisis | | Valores |
|---|---|---|---|---|
| Aditivos | ------ | ----- | | Reportar B |
| Contenido de ésteres | fracción de masa (% masa) | EN 14103 | | 0,965 (96,5) min. |
| Gravedad API a 15,56 °C (60 °F) o<br><br>Densidad a 15 °C | °APr<br><br>kg/m3 | ASTM D-287<br><br>ASTM D-1298 | | Reportar |
| Estabilidad a la oxidación, 110 °C | H | EN 14112 | | 6,0 min. |
| Punto de inflamación<br><br>("Flash point") | °C | ASTM D 93 | | 130,0 min. |
| Agua y sedimentos | Fracción de volumen (%volumen) | ASTM D 2709 | | 0,00050 (0,050) máx. |
| Viscosidad cinemática a 40 °C. | mm2/s | ASTM D 445 | | 1,9-6.5 D |
| Ceniza sulfatada | fracción de masa (% masa) | ASTM D 874 | | 0,00020 (0,020) máx. |
| Contenido de azufre total E | mg/kg | ASTMD 5453 | | 15 máx. |
| Corrosión tira de cobre, 3 h, 50 °C | -------- | ASTM D 130 | | N°3 máx. |
| Número de cetano | ------- | ASTM D 613 | | 47min. |
| Punto de enturbamiento F | °C | ASTM D 2500 | | Reportar |
| Residuo de carbón G | fracción de masa (% masa) | ASTM D 4530 | | 0,00050 (0,050) máx. |
| Número ácido | mg KOH/g | ASTM D 664 | | 0,50 máx. |
| Glicerina libre | fracción de masa (% masa) | ASTM D 6584 | | 0,00020 (0,020) máx. |

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Glicerina total | fracción de masa (% masa) | ASTM D 6584 | | 0,00240 (0,240) máx. |
| Contenido de fósforo | fracción de masa (% masa) | ASTM D 4951 | | 0,00001 (0,001) máx. |
| Temperatura de destilación, temperatura equivalente atmosférica, 90% recuperado | °C | ASTMD 1160 | | 360 máx. |
| Sodio (Na) y potasio (K) combinado | mg/kg | EN 14538 | | 5 máx. |
| Calcio (Ca) y magnesio (Mg)<br><br>combinadas | mglkg | EN 14538 | | 5 máx. |

A Si para cumplir condiciones especiales de operación de equipos que requieran, por razones técnicas, especificaciones de calidad diferentes a las indicadas en esta tabla, el Ente Nacional Competente podrá autorizar mediante resolución razonada, la modificación de las mismas.

B La información que se debe presentar para cada aditivo que se agregó a este producto es la siguiente:
-Hoja de Datos de Seguridad del Material ("Material Safety Data Sheet")
-Proporción agregada del aditivo (mezcla)
-Propiedad del producto que el aditivo genera o mejora en el mismo, ejemplo: antioxidante, biocida, etc.; Para una completa información sobre contaminación microbiana referirse a la Guía ASTM D 6469.

Esta información debe ser proporcionada al Ente Nacional Competente, cada vez que se cambia el aditivo.

C Todo resultado fuera del valor especificado hace obligatorio realizar la determinación de contenido de alcohol mediante la norma EN 14110 y el resultado debe ser 0,0020 fracción masa (0,20% masa) máximo.

D El límite superior de viscosidad cinemática de 6.5 mm2/s, es más alto que el del Diesel base petróleo y debe ser tornado en cuenta cuando sea utilizado para mezcla.

E El B100 es esencialmente libre de azufre.

F El punto de enturbamiento de Biodiesel es generalmente más alto que el del Diesel base petróleo y debe ser tornado en cuenta cuando sea utilizado para mezcla.

G El residuo de carbón debe ser obtenido del 100% de la muestra.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

Nota 1: Los métodos ASTM y EN indicados en la tabla son los aprobados como métodos árbitros. Otros métodos aplicables se indican en el numeral 9.

Nota 2: Para los casos de Reportar se debe indicar el resultado obtenido de acuerdo al método.

Nota 3: Los resultados se deben reportar con el número de cifras decimales que indica cada método y no necesariamente con el número de decimales que aparecen en esta tabla de especificaciones.

**Precaución:** La generación y disipación de electricidad estática puede crear problemas en el manejo de aceites combustibles destilados con los cuales puede ser mezclado el Biodiesel.

## 8. MUESTREO

Para la toma de muestras se debe utilizar la Última edición vigente de la norma ASTM siguiente:

ASTM D 4057: "Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products". Practica Estándar para Muestreo Manual de Petróleo y Productos de Petróleo.

## 9. MÉTODOS DE ENSAYO

Para los ensayos se debe utilizar la última edición vigente de las siguientes Normas ASTM, EN y UOP en idioma de origen. La. traducción y el uso de estas será responsabilidad del usuario, y serán aceptadas en tanto no sean homologadas y/o no existan Normas o Reglamentos Técnicos Centroamericanos.

ASTM D 93: "Standard Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester". Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por el Probador Pensky-Martens de Copa Cerrada.

ASTM D 130: "Standard Test Method for Detection of Cooper Corrosion from Petroleum Products by the Cooper Strip Tarnish Test". Método de Prueba Estándar para Detección de Corrosión en Cobre de Productos de Petróleo por la Prueba de Empañamiento de la Tira de Cobre.

ASTM D 189: "Standard Test Method for Conradson Carbon Residue of Petroleum Products". Método de Prueba Estándar para Residuo de Carbón Conradson de Productos de Petróleo.

ASTM D 287: "Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

Petroleum Products". Método de Prueba Estándar para Gravedad API del Petróleo Crudo y Productos del Petróleo.

ASTM D 445: "Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and the Calculation of Dynamic Viscosity)". Método de Prueba Estándar para Viscosidad Cinemática de Líquidos Transparentes y Opacos (y el Cálculo de la Viscosidad Dinámica).

ASTM D 524: "Standard Test Method for Ramsbotton Carbon Residue of Petroleum Products". Método de Prueba Estándar para Residuo de Carbón Ramsbottom de Productos de Petróleo.

ASTM D 613: "Standard Test Method for Cetane Number of Diesel Fuel Oil". Método de Prueba Estándar para Número de Cetano de Aceite Combustible Diesel.

ASTM D 664: "Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration". Método de Prueba Estándar para Número Ácido de Productos de Petróleo por Titulación Potenciométrica.

ASTM D 874: "Standard Test Method for Sulfated Ash from Lubricant Oils and Additives". Método de Prueba Estándar para Cenizas Sulfatadas provenientes de Aditivos y Aceites Lubricantes.

ASTM D 974: "Standard Test Method for Acid and Base Number by Color-Indicator Titration". Método de Prueba Estándar para Número Ácido y Básico por Titulación Color-Indicador.

ASTM D 1160: "Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Reduced Pressure". Método de Prueba Estándar para Destilación de Productos de Petróleo a Presión Reducida.

ASTM D 1298: "Standard Practice for Density, Relative Density (Specific Gravity) or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method". Método de Prueba Estándar para Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica), o Gravedad API de Petróleo Crudo y Productos Líquidos de Petróleo por el Método del Hidrómetro.

ASTM D 1796: "Standard Test Method for Water and Sediments in Fuel Oils by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure)". Método de Prueba Estándar para Agua y Sedimentos en Aceites Combustibles por el Método de la Centrífuga (Procedimiento de Laboratorio).

ASTM D 2500: "Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products". Método de Prueba Estándar para Punto de Enturbamiento de Aceites de Petróleo.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

ASTM D 2709: "Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge". Método de Prueba Estándar para Agua y Sedimento en Combustibles Destilados Medios por Centrifugación.

ASTM D 3117: "Standard Test Method for Wax Appearance Point of Distillate Fuels". Método
de Prueba Estándar para Pun1o de Aparición de Cera en Combustibles Destilados.

ASTM D 3242: "Standard Test Method for Acidity in Aviation Turbine Fuel". Método de Prueba Estándar para Acidez en Combustible para Turbina de Avión.

ASTM D 3828: "Standard Test Method for Flash Point by Small Scale Closed Tester". Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por Medio del Equipo de Copa Cerrada de Escala Reducida.

ASTM D 4057: "Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products". Práctica Estándar para Muestreo Manual de Petróleo y Productos de Petróleo.

ASTM D 4177: "Standard Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products". Practica Estándar para Muestreo Automático de Petróleo y Productos de Petróleo.

ASTM D 4530: "Standard Test Method for Determination of Carbon Residue (Micro Method)". Método de Prueba Estándar para Determinación de Residuo de Carbón (Método Micro).

ASTM D 4951: "Standard Test Method for Determination of Additive Elements in Lubricating Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission". Método de Prueba Estándar para la Determinación de Elementos Aditivos en Aceites Lubricantes por Emisión de Plasma Atómico Inductivado Acoplado.

ASTM D 5453: "Standard Test Method for Determination of Total Sulfur in Light Hydrocarbons, Motor Fuels and Oils by Ultraviolet Fluorescence". Método de Prueba Estándar para Determinación de Azufre Total en Hidrocarburos Livianos, Combustibles de Motor y Aceites por Fluorescencia Ultravioleta.

ASTM D 5773: "Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products (Constant Cooling Rate Method) ". Método de Prueba Estándar para Punto de Enturbamiento de Aceites de Petróleo (Método Relación de Enfriamiento Constante).

ASTM D 6450: "Standard Test Method for Flash Point by Continuously Closed Cup (CCCFP) Tester". Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por el Probador de Copa Cerrada Continuo (CCCFP).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

ASTM D 6584: "Standard Test Method for Determination of Free and Total Glycerine in B-100 Biodiesel Methyl Esters by Gas Chromatography". Método de Prueba Estándar para la Determinación de Glicerina Libre y Total en Biodiesel B-100 de Esteres Metílicos por Cromatografía de Gases.

EN 14103: "Fat and oil derivatives- Fatty Acid Metil esters (FAME)- Determination of ester and linolenic acid metil ester contents". Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de acido graso -Determinación de contenidos de éster y de éster metílico del ácido linolénico.

EN 14110: “Fat and oil derivatives - Fatty Acid Metil esters (FAME) - Determination of methanol content. Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de ácido graso - Determinación del contenido de metanol.

EN 14112: "Fat and oil derivatives - Fatty Acid Metil esters (FAME) - Determination of oxidation stability (accelerated oxidation test)". Derivados de grasa y aceite- Ésteres metílicos de acodo graso - Determinación de la estabilidad a la oxidación (prueba de oxidación acelerada).

EN 14538: "Fat and oil derivatives-Fatty Acid Metil esters (FAME)-Determination of Ca, K, Mg y Na content by optical emission spectral analysis with inductively coupled plasma (ICP OES)". Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de acido graso - Determinación del contenido de Ca, K Mg y Na por análisis de emisión espectral óptica con plasma inductivado acoplado (ICP OES, por sus siglas en ingles).

UOP 389: "Trace Metals in Oils by Wet Ashing and ICP-OES". Metales traza en Aceites por
Ceniza Húmeda y ICP-OES en sus siglas en ingles.

UOP 391: "Trace Metals in Petroleum Products or Organics by AAS" (Atomic Absorption Spectrophotometry). Metales traza en Productos del Petróleo u Orgánicos por AAS (Espectrofotometría de Absorción Atómica).

## 10. ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DEL REGLAMENTO

Este Reglamento Técnico será revisado y actualizado al año contado a partir de su entrada en vigencia, posteriormente cada dos (2) años salvo que, a solicitud debidamente justificada, se requiere la revisión y actualización antes del periodo señalado.

## 11. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

Corresponde la vigilancia y verificación de la aplicación y cumplimiento del presente Reglamento Técnico Centroamericano al Ministerio de Energía y Minas de Guatemala; a la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía de El Salvador; a

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398

la Secretaria de Industria y Comercio de Honduras; al Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua y al Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica en tanto el Biodiesel sea utilizado como carburante, y en todos los casos a sus sucesores o entidades que en el futuro se les asigne específicamente estas funciones.

## 12. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Para la elaboración de este reglamento se consultaron las normas ASTM y EN siguientes:

ASTM D 6469-04: "Guide for Microbial Contamination in Fuels and Fuel Systems". Guía para Contaminación Microbiana en Combustibles y Sistemas de Combustible.

ASTM D 6751-07: "Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B1OO) for Middle Distillate Fuels". Especificación Estándar para Combustible Biodiesel destinado para Mezcla (B1OO) con Combustibles Destilados Medios.

EN 14214-2003: "Automotive fuels- Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines Requirements and test methods". Combustibles de automóviles - Ésteres metílicos de ácido graso (FAME) para motores; diesel-Requerimientos y métodos de prueba.

**-Fin del reglamento -**

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16398