

**PRODUCTOS DE PETRÓLEO.
KEROSENE DE AVIACIÓN (JET A-1).
ESPECIFICACIONES**

CORRESPONDENCIA: Este reglamento es una adopción de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 1655-00a (Jet A-1).

ICS 75.160.20

RTCA 75.01.13:04

Reglamento Técnico Centroamericano editado por:

- Comisión Guatemalteca de Normas, COGUANOR
 - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
 - Ministerio de Economía, Industria y Comercio, MEIC
 - Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
 - Secretaría de Industria y Comercio, SIC
-

INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización a través de los Entes de Normalización de los Estados Miembros que integran la región centroamericana y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de las Normas Técnicas o Reglamentos Técnicos. Esta conformado por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.15:04, PRODUCTOS DE PETRÓLEO. KEROSENE DE AVIACIÓN (JET A-1). 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 01**Por Guatemala**

COGUANOR

Por El Salvador

CONACYT

Por Costa Rica

MEIC

Por Nicaragua

MIFIC

Por Honduras

SIC

1. OBJETO

Se aplica a la fracción intermedia de la destilación, que se obtiene entre la Nafta (base para la gasolina) y el diesel, y que presenta las siguientes características de funcionalidad: facilidad de bombeo a bajas temperaturas, facilidad de reencendido a grandes altitudes y combustión óptima, las que lo hacen ideal para turbinas de aviones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Especificar las características fisicoquímicas del combustible utilizado en aeronáutica, específicamente para aviones accionados por turbinas. Este reglamento no se aplica para Gasolina de Aviación conocida como AvGas ("Aviation Gasoline"), cuyas características se especifican en otro reglamento.

3. DEFINICIONES

3.1 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 inflamarse momentáneamente cuando se le acerca una llama.

3.2 Punto de congelamiento: es la temperatura a la cual los cristales de hidrocarburos formados por el enfriamiento de la muestra desaparecen cuando la misma es sometida a calentamiento.

3.3 Punto de anilina: es la temperatura de equilibrio de solución mínima para volúmenes iguales de anilina y muestra.

3.4 Viscosidad absoluta: se define como una medida de la resistencia de una sustancia al fluir, o como la fuerza por unidad de área requerida para mantener el fluido a una velocidad constante en un espacio considerado.

3.5 Viscosidad cinemática: se define como el cociente de la viscosidad absoluta entre la densidad, también como el tiempo necesario para que un volumen dado de sustancia recorra una longitud dada."

3.6 Número de luminómetro: es una medida de la temperatura de llama a una radiación fija de la llama en la banda verde - amarillo del espectro de luz visible. Utilizada para establecer la calidad de la combustión de una muestra.

3.7 Punto de humo: es la altura máxima de una llama sin que se produzca humo cuando el combustible se quema bajo condiciones especificadas y comparada con combustibles de referencia, es otro ensayo para controlar la calidad de la combustión.

3.8 Naftalina o naftaleno: hidrocarburo sólido blanco cristalino, con fórmula química $C_{10}H_8$,

usado generalmente como desinfectante.

3.9 Hidrocarburos olefínicos: son hidrocarburos insaturados (presentan uno o más enlaces dobles entre dos átomos de carbono en la molécula: C=C) que tienen configuración en cadenas normales o ramificadas.

3.10 Hidrocarburos aromáticos: son hidrocarburos insaturados que presentan uno o más anillos bencénicos en su molécula.

3.11 Azufre mercaptano: compuestos sulfurados que presentan el radical RSH, donde R puede ser una cadena Carbono (C) - Hidrógeno (H) abierta o cerrada y S representa el Azufre en la molécula.

3.12 Densidad: Razón masa/volumen medida a 15 °C y la unidad de medida es kg/m³.

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

4.1 ASTM: "American Society for Testing and Materials" (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

4.2 API: "American Petroleum Institute" (Instituto Americano del Petróleo).

4.3 °C /°F: Grados Celsius / Grados Farenheith.

4.4 cSt: centistokes

4.5 h: hora (s)

4.6 kg/m³: Kilogramo por metro cúbico.

4.7 kPa: Kilopascal, equivalente a 1000 Pascales.

4.8 máx.: máximo.

4.9 mín.: mínimo.

4.10 mg KOH/ g: miligramos de Hidróxido de Potasio por gramo de muestra.

4.11 mg / 100 mL: miligramos por 100 mililitros de muestra.

4.12 mm Hg: milímetros de Mercurio.

4.13 mm²/s: milímetro por segundo.

4.14 MJ/Kg: Mega Joule por kilogramo

4.15 PS/m: Pic Siemens por metro.

4.16 KOH: Hidróxido de Potasio.

5. ENTE NACIONAL COMPETENTE

En Guatemala: Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas; En El Salvador: Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía; En Honduras: Unidad Técnica del Petróleo de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente; En Nicaragua: Dirección General de Hidrocarburos del Instituto Nicaragüense de Energía; En Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), 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. CARACTERÍSTICAS

El Jet A-1 debe cumplir con los requerimientos establecidos en la Tabla 1.

Los resultados de los ensayos no deben exceder los valores máximos ni ser menor que los valores mínimos especificados en la Tabla 1. Ninguna tolerancia se debe hacer por la precisión de los métodos de prueba. Para determinar la conformidad con los requerimientos especificados, los resultados de las pruebas se deben redondear al mismo número de cifras significativas que aparecen en la Tabla 1 utilizando la última edición vigente de la Práctica ASTM E-29. Cuando se hacen determinaciones múltiples, el resultado promedio, se debe redondear utilizando la última edición vigente de la Práctica ASTM E-29.

Tabla 1
Especificaciones de calidad para el Kerosene de Aviación (Jet A-1)

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	VALORES
COMPOSICIÓN			
Acidez Total	mg KOH/g	D-3242	0,10 máx.
Aromáticos	% volumen	D-1319	25 máx.
Azufre Mercaptano ¹⁾	% masa	D-3227	0,003 máx.
Azufre Total	% masa	D-1266, D-1552, D-2622, D-4294 ó D-5453	0,30 máx.
VOLATILIDAD			
<u>Destilación:</u>			
10% recuperado	°C	D-86	205 máx.
50% recuperado	°C		Reportar
90% recuperado	°C		Reportar
Punto Final de Ebullición	°C		300 máx.
Resíduo	% volumen		1,5 máx.
Pérdidas	% volumen		1,5 máx.
Punto de Inflamación ("Flash Point")	°C	D-56 ó D-3828 ²⁾	38 mín.
Densidad a 15 °C	kg/m ³	D-1298 ó D-4052	775 - 840
FLUIDEZ			
Punto de congelamiento	°C	D-2386, D-4305 ⁵⁾ , D-5901 ó D-5972 ⁶⁾	- 47 ⁴⁾ máx.
Viscosidad a - 20 °C	mm ² /s ⁷⁾	D-445	8,0 máx.
COMBUSTIÓN			
Calor neto de combustión	MJ/kg	D-4529, D-3338 ó D-4809	42,8 ⁸⁾ mín.
Uno de los requerimientos siguientes se debe cumplir:			
(1) Número de luminómetro	-----	D-1740	45 mín.
(2) Punto de humo, ó	mm	D-1322	25 mín.
(3) Punto de humo, y	mm	D-1322	18 mín.
Naftalenos	% volumen	D-1840	3,0 máx.
CORROSIÓN			
Tira de Cobre, 2 h a 100 °C	-----	D-130	No.1 máx.
ESTABILIDAD TÉRMICA			
JFTOT (2,5 h a temperatura de control mínima de 260°C)			
Caída de Presión en Filtro	kPa(mm Hg)	D-3241 D	3,3(25) máx.
Depósito en tubo, menor que	-----		Código 3 ⁹⁾
CONTAMINANTES			
Gomas existentes	mg/100 ml	D-381	7 máx.
Reacción al agua:			
Clasificación Interfacial	-----	D-1094	1 b máx.
ADITIVOS			
Conductividad Eléctrica	pS/m	D-2624	¹⁰⁾

¹⁾ La determinación de Azufre Mercaptano se puede evitar si se considera "combustible dulce" a través de la Prueba Doctor descrita en el método D-4952.

²⁾ Los resultados obtenidos por los Métodos D-3828 pueden estar 2 °C más abajo que los obtenidos por el Método de Prueba D-56, el cual es el método preferido. En caso de disputa se debe aplicar el Método D-56.

⁴⁾ Otros Puntos de Congelamiento se pueden convenir entre el vendedor y el comprador.

⁵⁾ Cuando se utiliza el Método de Prueba D-4305, usar sólo el Procedimiento A, no use el Procedimiento B, El Método de Prueba D-4305 no se debe utilizar sobre muestras con viscosidad mayor que 5,0 mm²/s a -20 °C. Si la viscosidad no

se conoce y no se puede obtener por medio de lote(s) ("batch") certificado(s), entonces se deberá medir. La viscosidad debe reportarse cuando se reportan los resultados del Método de Prueba D-4305. En caso de disputa, el Método de Prueba D-2386 debe ser el método árbitro.

- 6) El Método de Prueba D-5972 puede producir un resultado mayor (más caliente) que el del Método de Prueba D-2386 sobre combustibles de corte amplio tales como Jet B o JP-4. En caso de disputa, el Método de Prueba D-2386 debe ser el método árbitro.
- 7) $1 \text{ mm}^2/\text{s} = 1 \text{ cSt}$.
- 8) Para todos los grados utilice la Ecuación 1 o la Tabla 1 del Método de Prueba D-4529 o la Ecuación 2 del Método de Prueba D-3338. El Método de Prueba D-4809 se puede utilizar como alternativo. En caso de disputa, se debe utilizar el Método de Prueba D-4809.
- 9) Las clasificaciones del depósito de tubo se deben reportar siempre por el Método Visual; una clasificación por el método de densidad óptica para la Clasificación del Depósito de Tubo (TDR) es deseable, pero no mandatorio.
- 10) Si se usa aditivo de conductividad eléctrica, la conductividad no debe exceder 450 pS/m en el punto en el cual se usa el combustible. Cuando el comprador especifique la conductividad eléctrica aditiva, ésta deberá estar entre 50 y 450 pS/m bajo las condiciones del punto de entrega. $1 \text{ pS/m} = 1 \times 10^{-12} \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$

Nota: Para los casos de Reportar deberá indicarse el resultado obtenido de acuerdo al método.

7. MUESTREO

Para la toma de muestras se deberá utilizar la última edición vigente de la norma ASTM siguiente:

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

ADVERTENCIA: Este producto es altamente sensible a la luz, pudiendo ésta modificar algunas de sus características físico químicas.

8. MÉTODOS DE ENSAYO

Para los ensayos se utilizará la última edición vigente de las siguientes normas ASTM en idioma inglés, la traducción y el uso de éstas será responsabilidad del usuario. Y serán adoptadas en tanto no sean homologadas y/o no existan Normas o Reglamentos Centroamericanos.

ASTM D-56: "Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester". Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por medio del Equipo de Copa Cerrada.

ASTM D-86: "Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products". Método de Prueba Estándar para Destilación de Productos de Petróleo.

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 del Petróleo por la Prueba de Empañamiento de la Tira de Cobre.

ASTM D-323: "Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method)". Método de Prueba Estándar para Presión de Vapor de Productos de Petróleo (Método Reid).

ASTM D-381: “Standard Test Method for Existent Gum in Fuels by Jet Evaporation”. Método de Prueba Estándar para Goma Existente en Combustibles por Evaporación de Chorro.

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 (el Cálculo de la Viscosidad Dinámica).

ASTM D-1094: “Standard Test Method for Water Reaction of Aviation Fuels”. Método de Prueba Estándar para Reacción al Agua de los Combustibles de Aviación.

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-1319: “Standard Test Method for Hydrocarbon Types in Liquid Petroleum Products by Fluorescence Indicator Adsorption”. Método de Prueba Estándar para Tipos de Hidrocarburos en Productos Líquidos de Petróleo por Absorción de Indicador Fluorescente.

ASTM D-1322: “Standard Test Method for Smoke Point of Aviation Turbine Fuels”. Método de Prueba Estándar para Punto de Humo de Combustibles para Turbina de Avión.

ASTM D-1552: “Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products (High-Temperature Method)”. Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo (Método de Alta Temperatura).

ASTM D-1740: “Standard Test Method for Luminometer Numbers of Aviation Turbine Fuels”. Método de Prueba Estándar para Números de Luminómetro de Combustibles para Turbina de Avión.

ASTM D-1840: “Standard Test Method for Naphthalene Hydrocarbons in Aviation Turbine Fuels by Ultraviolet Spectrophotometry”. Método de Prueba Estándar para Hidrocarburos Naftalenos en Combustibles para Turbina de Avión por Espectrofotometría Ultravioleta.

ASTM D-2276: “Standard Test Method for Particulate Contaminant in Aviation Fuel by Line Sampling”. Método de Prueba Estándar para Partículas Contaminantes en Combustible de Aviación por Muestreo en Línea.

ASTM D-2386: “Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels”. Método de Prueba Estándar para Punto de Congelamiento de Combustibles de Aviación.

ASTM D-2622: “Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by X Ray Spectrometry”. Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo por Espectrometría de Rayos X.

ASTM D-2624: “Standard Test Method for Electrical Conductivity of Aviation and Distillate Fuels”. Métodos de Prueba Estándar para Conductividad Eléctrica de Combustibles Destilados y de Aviación.

ASTM D-3227: “Standard Test Method for Mercaptan Sulfur in Gasoline, Kerosene, Aviation Turbine, and Distillate Fuels (Potentiometric Method)”. Método de Prueba Estándar para Azufre Mercaptano en Gasolina, Kerosene, Combustibles para Turbina de Avión, y Combustibles Destilados (Método Potenciométrico).

ASTM D-3241: “Standard Test Method for Thermal Oxidation Stability of Aviation Turbine Fuels (JFTOT Procedure)”. Método de Prueba Estándar para Estabilidad a la Oxidación Térmica de Combustibles para Turbina de Avión (Procedimiento JFTOT).

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-3338: “Standard Test Method for Estimation of Net Heat of Combustion of Aviation Fuels”. Método de Prueba Estándar para Estimación del Calor Neto de Combustión para Combustibles de Aviación.

ASTM D-3828: “Standard Test Method for Flash Point by Small Scale Closed Tester”. Métodos de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por Medidor de Copa Cerrada de Escala Reducida.

ASTM D-3948: “Standard Test Method for Determining Water Separation Characteristics of Aviation Turbine Fuels by Portable Separometer”. Métodos de Prueba Estándar para Determinación de las Características de Separación de Agua de Combustibles para Turbina de Avión por Separómetro Portátil.

ASTM D-4052: “Standard Test Method for Density and Relative Density of Liquids by Digital Meter”. Método de Prueba Estándar para Densidad y Densidad Relativa de Líquidos por Densímetro Digital.

ASTM D-4294: “Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo por Espectroscopia de Fluorescencia con Energía Dispersiva de Rayos X.

ASTM D-4305: “Standard Test Method for Filter Flow of Aviation Fuels at Low Temperatures”. Método de Prueba Estándar para Filtro de Flujo de Combustibles de Aviación a Bajas Temperaturas.

ASTM D-4529: “Standard Test Method for Estimation of Net Heat of Combustion of Aviation

Fuels”. Método de Prueba Estándar para Estimación del Calor Neto de Combustión para Combustibles de Aviación.

ASTM D-4809: “Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter (Precision Method). Método de Prueba Estándar para Calor de Combustión de Combustibles Hidrocarburos Líquidos por la Bomba Calorimétrica (Método de Precisión).

ASTM D-4952: “Standard Test Method for Qualitative Analyses for Active Sulfur Species in Fuels and Solvents (Doctor Test)”. Método de Prueba Estándar para Análisis Cualitativo para Especies Activas de Azufre en Combustibles y Solventes (Prueba Doctor).

ASTM D-5191: “Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Mini Method). Método de Prueba Estándar para Presión de Vapor de Productos de Petróleo (Mini Método).

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-5901: “Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels (Automated Optical Method). Método de Prueba Estándar para Punto de Congelamiento de Combustibles de Aviación (Método Óptico Automatizado).

ASTM D-5972: “Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels (Automatic Phase Transition Method). Método de Prueba Estándar para Punto de Congelamiento de Combustibles de Aviación (Método Automático de Transición de Fase).

9. ACTUALIZACIÓN DE VALORES

Lo indicado en la Tabla No.1 de este reglamento, se actualizará automáticamente cada vez que se modifique lo indicado en la normativa ASTM D-1655.

10. ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DEL REGLAMENTO

Este Reglamento Técnico será revisado y actualizado al año contado a partir de su entrada en vigencia y posteriormente cada dos (2) años salvo que, a solicitud debidamente justificada de un (1) país, se requiera 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 a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas de Guatemala; a la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía de El

Salvador; a la Unidad Técnica del Petróleo de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras, a la Dirección General de Hidrocarburos del Instituto Nicaragüense de Energía de Nicaragua y, a la Dirección General de Transporte y Comercialización de Combustibles del MINAE de Costa Rica o 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 consultó la siguiente norma ASTM:

ASTM D 1655-00a: "Standard Specification for Aviation Turbine Fuels" (Especificación Estándar para Combustibles de Turbinas de Avión).

-- FIN DEL REGLAMENTO --