

# **NORMA SALVADOREÑA**

**NSO 75.04.07:97**



---

## **Productos de Petróleo. Aceite Combustible Industrial N°6 (Bunker C). Especificaciones.**

---

**CORRESPONDENCIA :** Esta norma es una adaptación de las ASTM D 396 - 96 / D 2880 - 96a.

ICS 75.160.20

---

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos:226-2800, 225-6222; Fax. 225-6255 ; e-mail : [info@ns.conacyt.gob.sv](mailto:info@ns.conacyt.gob.sv).

---

**Derechos Reservados.**

## INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 75.04.07:97 por el Comité Técnico de Normalización 04. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

### MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 04

Numa Pompilio Guevara	Cemento de El Salvador
Carlos Aguilar Molina	Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente, SEMA
Rodrigo Benedetti	Asociación Salvadoreña de Distribuidores de Productos de Petróleo, ASDPP
María Teresa Castellanos de Alonzo	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Rolando Ovidio Medina	Central Térmica Acajutla/ CEL
Jesús Ricardo Andrade	Ministerio de Economía
Antonio Rutilio Díaz L.	Dirección General de Transporte Marítimo
Alejandro E. Maldonado	Coastal Technology Salvador S.A. de C.V.
Jorge Alberto Portales	Dirección General de Protección al Consumidor, DGP
Gloria Marina Galeas	Centro para La Defensa del Consumidor, CDC
Federico Rivas Boschma	Texaco Caribbean Inc.
René del Valle Castillo	Dirección General de Caminos/MOP
Alberto A. Gutiérrez	AEAS
Carlos Canessa	RASA de C.V.
Fidel Angel Umaña	Dirección General de Transporte Aéreo
Oscar Menjívar	FAETMIS
Salvador Antonio Portillo	CEPA
Leobardo González	SHELL El Salvador S.A.
José Alfredo Patiño	ESSO Standard Oil Ltd.
Eladio Calderón	Tropigas de El Salvador S.A.
Carlos Mata	ASFALCA
Carlos A. Santos	ASINQUI
Enrique Alberto Bojórquez	AMPES
Ricardo Harrison Parker	CONACYT
Indhira L. Vaquerano Méndez	CONACYT

## 1. Objeto

Esta Norma se aplica al derivado del petróleo formado generalmente por una mezcla de aceites residuales, cuyo principal componente es el residuo de la destilación del petróleo crudo y que puede contener aceites destilados para que actúen como reductores de la viscosidad, necesitando usualmente precalentamiento para facilitar el manejo y para una atomización apropiada.

## 2. Campo de aplicación

Esta Norma especifica las características físico-químicas de un tipo de aceite combustible conocido usualmente como Bunker C, que se utiliza en el Sector Industrial principalmente para equipos de generación de calor (hornos y calderas) y para producir trabajo (turbinas y generadores). Este combustible es adecuado para quemadores de llama abierta y en motores de combustión interna que lo requieran.

## 3. Normas para consulta

Para los ensayos se adoptarán las siguientes Normas ASTM, IP y UOP en idioma inglés y la traducción y el uso de éstas será responsabilidad del usuario:

- \* NS-ASTM D 93-96: Métodos de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por el Probador Pensky-Martens de Copa Cerrada.
- \* NS-ASTM D 97-96a: Método de Prueba Estándar para Punto de Ecurrimiento de Productos de Petróleo.
- \* NS-ASTM D 129-95: Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo (Método General de la Bomba).
- \* NS-ASTM D 189-95: Método de Prueba Estándar para Residuo de Carbón Conradson de Productos de Petróleo.
- \* NS-ASTM D 445-96: Método de Prueba Estándar para Viscosidad Cinemática de Líquidos Transparentes y Opacos (el Cálculo de la Viscosidad Dinámica).
- \* NS-ASTM D 482-95: Método de Prueba Estándar para Cenizas provenientes de Productos de Petróleo.
- \* NS-ASTM D 1298-85(1990): Práctica Estándar para Densidad, Densidad Relativa (Gravedad

- Específica), o Gravedad API de Petróleo Crudo y Productos Líquidos de Petróleo por el Método del Hidrómetro.
- \* NS-ASTM D 1548-92: Método de Prueba Estándar para Vanadio en Aceite Combustible Pesado.
  - \* NS-ASTM D 1552-95: Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo (Método de Alta Temperatura).
  - \* NS-ASTM D 1796-83(1990): Método de Prueba Estándar para Agua y Sedimento en Aceites Combustibles por el Método de la Centrífuga (Procedimiento de Laboratorio).
  - \* NS-ASTM D 2161-93: Práctica Estándar para Conversión de Viscosidad Cinemática a Viscosidad Saybolt Universal o a Viscosidad Saybolt Furol.
  - \* NS-ASTM D 3279-90: Método de Prueba Estándar para Insolubles en n-Heptano.
  - \* NS-ASTM D 4294-90(1995): Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo por Espectroscopía de Fluorescencia con Energía Dispersiva de Rayos X.
  - \* NS-ASTM D 4530-93: Método de Prueba Estándar para Determinación de Residuo de Carbón (Método Micro).
  - \* NS-ASTM D 5184-91(1995): Métodos de Prueba Estándar para Determinación de Aluminio y Silicio en Aceites Combustibles por Reducción a Cenizas, Fusión, Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado por Inducción, y Espectrometría de Absorción Atómica.
  - \* NS-ASTM D 5863-95: Métodos de Prueba Estándar para Determinación de Níquel, Vanadio, Hierro y Sodio en Aceites Crudos y Combustibles Residuales por Espectrometría de Absorción Atómica de Llama.
  - \* NS-ASTM D 5949-96: Método de Prueba Estándar para Punto de Ecurrimiento de Productos de Petróleo (Método de Presión por Pulsación Automática).
  - \* NS-ASTM D 5950-96: Método de Prueba Estándar para Punto de Ecurrimiento de Productos de Petróleo (Método de Inclinación Automática).
  - \* NS-IP 143/90: Asfaltenos (Insolubles en Heptano) en Productos de Petróleo.
  - \* NS-IP 288/74(1988): Sodio, Níquel y Vanadio en Aceites Combustibles y Aceites Crudos por Espectroscopía de Absorción Atómica.

- \* NS-UOP 800.79: Vanadio, Níquel y Hierro en Aceites de Petróleo por Espectrofotometría de Absorción Atómica.

#### 4. Definiciones y abreviaturas

**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.

**Viscosidad Cinemática:** Se define como el cociente de la viscosidad absoluta entre la densidad, también se puede definir como el tiempo necesario para que un volumen dado de sustancia recorra una longitud dada. La Viscosidad Absoluta se puede definir como una medida de la resistencia de una sustancia a fluir, o como la fuerza por unidad de área requerida para mantener el fluido a una velocidad constante en un espacio considerado.

**Gravedad API:** Es una función especial de la densidad relativa (gravedad específica)  $15,56^{\circ}\text{C}/15,56^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{F}/60^{\circ}\text{F}$ ), definida ésta como la relación de la masa de un volumen dado de un líquido a  $15,56^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{F}$ ) con la masa de un volumen igual de agua pura a la misma temperatura. La gravedad API se calcula así:

$$\text{Gravedad API (EAPI)} = (141,5/d_{15,56^{\circ}\text{C}/15,56^{\circ}\text{C}}) - 131,5$$

donde:  $d_{15,56^{\circ}\text{C}/15,56^{\circ}\text{C}}$  : densidad relativa :  $15,56^{\circ}\text{C}/15,56^{\circ}\text{C}$ .

**Punto de Escurrimiento :** Es la temperatura expresada en números múltiplos de  $3^{\circ}\text{C}$  , en la cual la muestra todavía fluye cuando es sometida a enfriamiento bajo condiciones determinadas.

**Asfaltenos :** Es una fracción de hidrocarburos de alto peso molecular precipitado del producto utilizando nafta.

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

**IP:** " Institute of Petroleum " ( Instituto del Petróleo).

**UOP:** " Universal Oil Products Company " (Compañía de Productos Universales de Aceites).

#### 5. Características

En la tabla siguiente se especifican las características físico - químicas exigidas para el Aceite Combustible Industrial N°6 (Bunker C), en ella se aclara cuales características sólo se deberán REPORTAR O INFORMAR y cuales son de exigencia estricta por esta Norma.

NOTA ACLARATORIA

Los resultados se deberán reportar con el número de cifras decimales que indica cada método y no como aparecen en la tabla de especificaciones.

**ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL ACEITE COMBUSTIBLE INDUSTRIAL N16 (BUNKER C)**

<u>CARACTERISTICA</u>	<u>VALORES</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>METODO ASTM</u>
Contenido de azufre total (NOTA 1)	3,0 Máx	% masa	D 129-95 (*) ó D 4294-90 (1995) ó D 1552-95
Resíduo de Carbón Conradson	22 Máx	% volumen	D 189-95 ó D 4530-93
Agua y Sedimentos	0,5 Máx	% volumen	D 1796-83 (1990)
Punto de Inflamación ("Flash Point")	60 Mín	°C	D 93-96
Gravedad API a 15,56 °C (60°F)	11,0 Mín	°API	D 1298-85 (1990)
Viscosidad Cinemática a 50 °C(**)	92-636	mm <sup>2</sup> /s	D 445-96 ó D2161-93
Punto de Escurrimiento	24 Máx	°C	D 97-96 ó D5949-96 ó D 5950-96
Contenido Total de Cenizas	0,5 Máx	% masa	D 482-95
Asfaltenos	Reportar	% masa	D 3279-90 ó IP 143
<u>Metales Contaminantes:</u>			
Sodio	Reportar	mg/kg	IP 288 ó UOP 800.79 ó D 5863-95
Vanadio	300 Máx	mg/kg	D 1548-92 ó D 5863-95
Aluminio	Reportar	mg/kg	D 5184-91 (1995)

(\*): Método Peligroso no recomendable.

(\*\*): 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt

**ACLARACION:**

Aceites Combustibles para usos industriales con características diferentes a las especificadas aquí, serán objeto de negociación/contratación entre las partes interesadas, previa autorización del Ministerio de Economía.

NOTA 1: Para el uso de este combustible con un contenido de azufre entre 2.0 y 3.0 % masa, es necesario que las instalaciones cuenten con equipos y sistemas de abatimiento o mitigación del impacto ambiental, cuando el nivel de las emisiones provenientes de la combustión de dicho producto sobrepase los niveles permisibles que dicten las autoridades ambientalistas competentes.

## 6. Muestreo

A continuación se cita el Método NS-ASTM usado para la toma de las muestras:

NS-ASTM D 4057-95: Práctica Estándar para Muestreo Manual de Petróleo y Producto de Petróleo.

## 7. Métodos de ensayo y análisis

Los métodos de ensayo, análisis y muestreo referidos en las secciones: 3,5 (tabla) y 6 corresponden a los estándares de la última edición disponible de la a “american Society for Testing and Materials: ASTM” (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales) y serán aceptadas en tanto no sean homologadas y/o no existan Normas Salvadoreñas Aprobadas.

## 8. Correspondencia con otras normas.

Esta Norma no corresponde oficialmente con otras Normas Nacionales y/o Internacionales. Para la elaboración de ésta se consultaron las siguientes normas y documentos:

NS-ASTM D 396-96: Especificación Estándar para Aceites Combustibles.

NS-ASTM D 2880-96a: Especificación Estándar para Aceites Combustibles de Turbina a Gas.

NS-ASTM D 4057-95: Práctica Estándar para Muestreo Manual de Petróleo y Productos de Petróleo.

NS-ASTM D 4175-96: Terminología Estándar Relacionada al Petróleo, Productos de Petróleo y Lubricantes.

---FIN DE NORMA ---