

## SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

### **NORMA Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JOSE RAMON ARDAVIN ITUARTE, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, LIC. CARLOS ALBERTO GARZA IBARRA, Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía y C.P. MIGUEL AGUILAR ROMO Director General de Normas de la Secretaría de Economía con fundamento en los artículos 26, 32 Bis fracciones IV y V, 33 fracciones I, III y IX y 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 25 fracción VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 19 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía 1o. fracciones III y VI, 5o. fracciones II, V, XII y XIII, 6o. 36, 37, 37 BIS, 111, 113 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 3o. fracciones III y VII y 7o. fracciones II y III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; 38 fracción II, 39 fracción V, 40 fracciones I, II y X, 43, 44, 47, 51, 53 y 63 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 28, 31 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

#### CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de diciembre de 1994 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-086-ECOL-1994 "Contaminación atmosférica -especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles". A su vez, la citada Norma fue modificada mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de noviembre de 1997.

Que la citada norma y su modificación fueron expedidas de manera conjunta por las anteriores secretarías de Desarrollo Social, de Energía Minas e Industria Paraestatal y de Comercio y Fomento Industrial, actualmente Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Energía y de Economía.

Que con fecha 23 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales identificadas con las siglas "ECOL" y "RECNAT" identificándose en lo sucesivo bajo las siglas "SEMARNAT", el cual incluye la citada Norma Oficial Mexicana.

Que con fecha 6 de mayo de 2002 la Secretaría de Economía publicó un aviso de Normas Oficiales Mexicanas que se someten a consulta pública para su revisión quinquenal, encontrándose entre ellas la NOM-086-SEMARNAT-1994, a efecto de que los interesados presentasen sus comentarios dentro de los 60 días, y que cumplido ese plazo no se recibió ningún comentario sobre esta norma.

Que desde que se expidió la citada norma ha habido cambios en los esquemas de producción de Petróleos Mexicanos que incorporan avances en la mejora de la calidad de sus combustibles desde el punto de vista ambiental, que ha dejado de producir la gasolina Nova y produce ahora la denominada Premium, entre otros, lo cual hace necesario modificar la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994 para eliminar las Tablas 4 y 5 relativas a la gasolina Nova, incluir especificaciones para la gasolina Premium, simplificar la presentación de las tablas aplicables a todos los combustibles e incluir los cambios que se han dado en las especificaciones.

Que las industrias y vehículos automotores que usan combustibles generan contaminantes cuya emisión produce deterioro en la calidad del aire, lo cual hace necesario mejorar la calidad de los combustibles, la de los procesos de combustión y, en su caso, la de los equipos de control.

Que la definición de especificaciones sobre protección ambiental para los combustibles tiene como objeto disminuir significativamente las emisiones a la atmósfera y debe ser acorde con las características de los equipos y sistemas de combustión que los utilizan en fuentes fijas y en el transporte.

Que para atender los problemas de contaminación del país es necesario mejorar la calidad de los combustibles, en particular en lo que se refiere a su contenido de azufre, para poder incluir en los vehículos los sistemas más avanzados de control de emisiones.

Que en virtud de que el gas natural se encuentra regulado por la Comisión Reguladora de Energía, mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2004, para evitar duplicaciones se decidió referir dicha norma en lo relativo a este combustible toda vez que la misma incluye las especificaciones de protección ambiental.

Que en esta Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 se incluyeron, en la Tabla 9, los niveles máximos permisibles en peso de azufre en el combustible líquido denominado gasóleo industrial que se consume por fuentes fijas en la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo cual se consideró conveniente con el fin de evitar duplicidades cancelar la NOM-051-SEMARNAT-1993 "Que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México" publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

Que la ubicación de la Central Termoeléctrica Valle de México en el Municipio de Acolman, Estado de México hace necesario considerar, para efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, a dicho municipio en el área de influencia de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Que con base en el Acuerdo por el que se Amplía el Pleno de la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana con la Participación de los 28 municipios del Estado de México y las 16 demarcaciones territoriales del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 4 de mayo de 2000, para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se considera Zona Metropolitana del Valle de México a esos 28 Municipios y las 16 demarcaciones del Distrito Federal;

Que teniendo en cuenta el contenido de la Norma Mexicana NMX-Z-13, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas, se simplifica el nombre de esta Norma para quedar como: Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI.- Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Que con fecha 29 de julio de 2005 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó el Proyecto PROY-NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental, para que se publicara en el Diario Oficial de la Federación para consulta pública.

Que derivado de las observaciones de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria fue necesario modificar el Proyecto antes mencionado lo cual aprobó el citado Comité en la segunda sesión del 2005, realizada el 7 de septiembre del 2005.

Que de conformidad con el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó el 20 de septiembre del 2005 en el Diario Oficial de la Federación, para consulta pública a efecto de que los interesados, dentro de los 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presentaran sus comentarios ante el citado Comité, sito en Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, quinto piso, fraccionamiento Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210 en México, D.F. o al correo electrónico [cgarciamoreno@semarnat.gob.mx](mailto:cgarciamoreno@semarnat.gob.mx)

Que durante el plazo mencionado la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el citado Comité realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto.

Que cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales en sesión de fecha 15 de diciembre de 2005 aprobó la Respuesta a comentarios recibidos en la Consulta Pública y la publicación definitiva de la presente Norma Oficial Mexicana y que las respuestas a comentarios recibidos durante la consulta pública fueron publicados el 11 de enero de 2006.

En virtud de lo antes expuesto, tenemos a bien expedir la siguiente Norma Oficial Mexicana, que tiene por objeto modificar la NOM-086-SEMARNAT-1994 y cancelar la NOM-051-SEMARNAT-1993:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005,  
ESPECIFICACIONES DE LOS COMBUSTIBLES FOSILES PARA LA PROTECCION AMBIENTAL**

**PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz

Asociación Nacional de la Industria Química

Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C.

Comisión Ambiental Metropolitana

Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

Petróleos Mexicanos

Petróleos Mexicanos

Pemex Refinación

Pemex Gas y Petroquímica Básica

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Dirección General de Autotransporte Federal

Secretaría de Economía

Subsecretaría Normatividad, Inversión Extranjera y Prácticas Comerciales Internacionales

Subsecretaría de Industria

Secretaría de Energía

Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico

Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

Dirección General de Gestión Ambiental del Aire

Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Coordinación de Asesores del Secretario

Instituto Nacional de Ecología

Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental

Dirección General de Energía y Actividades Extractivas

Dirección General de Industria

Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Contaminantes

Secretaría de Salud

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Ciencias de la Atmósfera

**CONTENIDO**

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Especificaciones
6. Evaluación de la conformidad
7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales
8. Bibliografía
9. Observancia de esta Norma

## 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se comercializan en el país.

## 2. Campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la presente.

## 3. Referencias

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural) publicada en el Diario Oficial de la Federación el lunes 29 de marzo de 2004.

## 4. Definiciones

**4.1 Aditivos de combustible:** Son compuestos que se agregan a los combustibles para transferirles propiedades específicas, tales como: detergencia, antioxidación y antidetonancia, entre otras. No se incluyen los odorizantes para gas licuado y gas natural.

**4.2 Combustibles fósiles líquidos y gaseosos:** Los combustibles fósiles líquidos o gaseosos son el gas natural y los derivados del petróleo tales como: gasolinas, turbosina, diesel, combustóleo, gasóleo y gas L.P.

**4.3 Responsables:** Organismos públicos establecidos en los artículos 1 y 3 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que realizan actividades para la producción e importación de los combustibles a que se refiere esta Norma.

**4.4 Zonas Críticas (ZC):** Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, se consideran zonas críticas las zonas metropolitanas indicadas en los incisos 4.4.1 a 4.4.3 y además, aquellas regiones y centros de población listados en los incisos 4.4.4 a 4.4.9, con alta concentración de actividad industrial, en las cuales el consumo elevado de combustibles impacta la calidad del aire.

**4.4.1 Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG):** El área integrada por los siguientes municipios del Estado de Jalisco: Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Tlaquepaque, Tonalá, Zapotlanejo y Zapopan.

**4.4.2 Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM):** El área integrada por los siguientes municipios del Estado de Nuevo León: Monterrey, Apodaca, General Escobedo, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Benito Juárez.

**4.4.3 Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM):** El área integrada por las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal; los siguientes municipios del Estado de México: Atizapán de Zaragoza, Acolman, Atenco, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán y Zumpango.

**4.4.4 Coatzacoalcos-Minatitlán:** Municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán, Ixhuatlán del Sureste, Cosoleacaque y Nanchital, en el Estado de Veracruz.

**4.4.5 Irapuato-Celaya-Salamanca:** Municipios de Celaya, Irapuato, Salamanca y Villagrán, en el Estado de Guanajuato.

**4.4.6 Tula-Vito-Apasco:** Municipios de Tula de Allende, Tepeji de Ocampo, Tlahuelilpan, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Apaxco, en los Estados de Hidalgo y de México.

**4.4.7 El corredor industrial de Tampico-Madero-Altamira:** Municipios de Tampico, Altamira y Cd. Madero, en el Estado de Tamaulipas;

**4.4.8 El Municipio de Ciudad Juárez** en el Estado de Chihuahua;

**4.4.9 El área integrada por los Municipios de Tijuana y Rosarito** en el Estado de Baja California.

**4.5 La Secretaría:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

## 5. Especificaciones

**5.1** Las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos son las establecidas en esta Norma Oficial Mexicana. Las tablas 1 a 6 establecen las especificaciones para las gasolinas, la tabla 7 las del diesel para automotores, embarcaciones y usos agrícolas, la tabla 8 las de la turbosina para aviones, la tabla 9 las de diversos combustibles líquidos para uso doméstico e industrial, la tabla 10 las del gas licuado de petróleo.

**5.2** Aditivos y combustibles no especificados en esta Norma.- El responsable antes de utilizar cualquier otro aditivo o combustible no especificado en esta Norma, deberá proporcionar a las autoridades ambientales y de salud información completa sobre el producto que permita evaluar las ventajas ambientales del mismo y demostrar que por su uso no se afectarían los sistemas de control de los equipos o de los vehículos, ni se produce ningún efecto nocivo en la salud de la población, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**5.3** Combustibles Industriales Líquidos.- En las Zona Críticas (ZC), se dispondrá de al menos un combustible líquido cuyo contenido de azufre no rebasará el 2% en peso. Todos los combustibles de uso industrial que surta el responsable para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), a partir de la entrada en vigor de esta Norma, tendrán un contenido máximo de 0.05 % en peso de azufre. El responsable indicará en las facturas de embarque del combustible, el contenido de azufre, expresado en peso.

**5.4** En el caso del gas natural se estará a lo dispuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural) señalada en el numeral 3 de la presente Norma, Referencias.

**5.5** Los resultados de los análisis que hace el responsable de los parámetros establecidos en la presente Norma se organizarán a manera de informe semestral conteniendo el promedio mensual ponderado por volumen y la variabilidad de dichos parámetros. Los análisis se realizarán en los centros de producción.

## 6. Evaluación de la conformidad

**6.1** La evaluación de la conformidad se llevará a cabo a solicitud de parte a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Procuraduría Federal de Protección al Consumidor o los Organismos de Tercera Parte debidamente acreditados por la entidad de acreditación autorizada y aprobados por la autoridad competente, de acuerdo con lo dispuesto en el "Procedimiento de evaluación de la conformidad genérico" de la Secretaría.

## 7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma o lineamiento internacional, por no existir al momento de la emisión de la misma.

## 8. Bibliografía

Las últimas dos cifras corresponden al año en que se publicó la última revisión.

ASTM 056-05	Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester.
ASTM 086-05	Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products
ASTM 093-02a	Standard Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester.
ASTM 097 -05a	Standard Test Method for Pour Point of Products.
ASTM 0130-04	Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum products by the Copper Strip Tarnish Test.
ASTM 0156-02e	Standard Test Method for Saybolt Color of Petroleum Products (Saybolt Chromometer Method).
ASTM 0240-02	Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter.
ASTM D 287-92 (2000)	Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method).
ASTM D 323-99a	Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method).
ASTM D 0381-04	Standard Test Method for Existing Gum in Fuels by Jet Evaporation.
ASTM 0445-04e2	Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (the Calculation of Dynamic Viscosity).

---

ASTM 0482-03	Standard Test Method for Ash from Petroleum Products.
ASTM 0524-04	Standard Test Method for Ramsbottom Carbon Residue of Petroleum Products
ASTM 0525-05	Standard Test Method for Oxidation Stability of Gasoline (Induction Period Method).
ASTM 0613-05	Standard Test Method for Cetane Number of Diesel Fuel Oil.
ASTM D 975-00	Standard Specification for Diesel Fuels Oils.
ASTM 0976-04be1	Standard Test Methods for Calculated Cetane index of Distillate Fuels
ASTM D 1094-00	Standard Test Methods for Water Reaction of Aviation Fuels
ASTM D 1266-98(2000)e1	Standard Test Methods for Sulfur in Petroleum Products (Lamp Method)
ASTMD1267-02	Standard Test Method for Vapor Pressure of Liquefied Petroleum (LP) Gases (LP-Gas Method).
ASTM D 1298-99e2	Standard Practice for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method.
ASTM D 1319-03	Standard Test Method for Hydrocarbon Types in Liquid Petroleum Products by Fluorescent Indicator Adsorption.
ASTM D 1322-97(2002)	Standard Test Method for Smoke Point of Aviation Turbine Fuels.
ASTM D 1405-01	Standard Test Method for Estimation of Net Heat of Combustion of Aviation Fuels.
ASTM D 1500-04a	Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale).
ASTM D 1655-05	Standard Specification for Aviation Turbine Fuels
ASTM D 1657-02	Standard Test Method for Density or Relative Density of Light Hydrocarbons by Pressure Thermohydrometer
ASTM D 1796-04	Standard Test Method for Water and Sediment in Fuel Oils by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure).
ASTM D 1826-94 (2003)	Standard Test Method for Calorific (Heating) Value of Gases in Natural Gas Range by Continuous Recording Calorimeter.
ASTM D 1837-02a	Standard Test Method for Volatility of Liquefied Petroleum (LP) Gases.
ASTM D 1838-05	Standard Test Method for Copper Corrosion by Liquefied Petroleum (LP) Gases.
ASTM D 1840-03	Standard Test Method for Naphthalene Hydrocarbons in Aviation Turbine Fuels by Ultraviolet Spectrophotometry.
ASTMD1945-03	Standard Test Method for Analysis of Natural Gas by Gas Chromatography.
ASTM D 2158-04	Standard Test Method for Residues in Liquefied Petroleum (LP) Gases.
ASTM D 2161-05	Standard Test Method for Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity.
ASTM D 2276-00	Standard Test Method for Particulate Contaminant in Aviation Fuel by Line Sampling.
ASTM D 2386-05	Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels.
ASTM D 2500-05	Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Oils.
ASTM D 2533-99	Standard Test Method for Vapor-Liquid Ratio of Spark-Ignition Engine Fuels
ASTM D 2598-02	Standard Practice for Calculation of Certain Physical Properties of Liquefied Petroleum (LP) Gases from Compositional Analysis.
ASTM D 2622-03	Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by X-Ray Spectrometry.
ASTM D 2699-04a	Standard Test Method for Research Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel.

---

ASTM D 2700-04a	Standard Test Method for Motor Octane Number of Spark-ignition Engine Fuel.
ASTM D 2709-06 (2001)e1	Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge.
ASTM D 2713-91	Standard Test Method for Dryness of Propane (Valve Freeze Method).
ASTM D 3227-04a	Standard Test Method for Mercaptan Sulfur in Gasoline, Kerosene, Aviation Turbine and Distillate Fuels (Potentiometric Method).
ASTM D 3228-03	Test Method for Total Nitrogen in Lubricating Oils and Fuel Oils by Modified Kjeldahl Method
ASTM D 3231-99	Standard Test Method for Phosphorus in Gasoline
ASTM D 3241-98	Standard Test Method for Thermal Oxidation Stability of Aviation Turbine Fuels (JFTOT Procedure).
ASTM D 3242-98	Standard Test Method for Acidity in Aviation Turbine Fuel.
ASTM D 3279-97	Standard Test Method for n-Heptane Insolubles
ASTM D 3588-98(2003)	Standard Practice for Calculating Heat Value, Compressibility Factor, and Relative Density (Specific Gravity) of Gaseous Fuels
ASTM D 3606-04a	Standard Test Method for the Determination of Benzene and Toluene in Finished Motor and Aviation Gasoline by Gas Chromatography
ASTM D 3828-05	Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester.
ASTM D 3948-04	Standard Test Methods for Determining Water Separation Characteristics of Aviation Turbine Fuels by Portable Separometer.
ASTM D 4052-96 (2002)e1	Standard Test Method for Density and Relative Density of Liquids by Digital Density Meter.
ASTM D 4294-03	Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectroscopy.
ASTM D 4468-85 (2000)	Standard Test Method for Total Sulfur in Gaseous Fuels by Hydrogenolysis and Rateometric Colorimetry.
ASTM D 4809-95	Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter (Precision Method)
ASTM D 4814-04be1	Standard Test Method for Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel
ASTM D 4815-00 (2005)	Standard Test Method for the determination of MTBE, ETBE, TAME, DIPE, TERTIARY-AMIL ALCOHOL
ASTM D 4468-85 (2000)	Standard Test method for Estimation of Net and Gross Heat of Combustion of Burner and Diesel fuels.
ASTM D 4952-02	Standard Test Method for Qualitative Analysis for Active Sulfur Species in Fuels and Solvents (Doctor Test).
ASTM D 4953-99a	Standard Test Method for Vapor Pressure of Gasoline and Gasoline Oxygenate Blends (Dry Method).
ASTM D 5188-04	Standard Test Method for Vapor-Liquid Ratio Temperature Determination of Fuels (Evacuated Chamber Method).
ASTM D 5190-99	Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Automatic Method).
ASTM D 5453-05	Standard Test Method for the Determination of Total Sulfur in Light Hydrocarbons.
ASTM D 5500-98 (2005)e1	Standard Test Method for Vehicle Evaluation of Unleaded Automotive Spark-Ignition Engine Fuel for Intake Valve Deposit Formation.
ASTM D 5598-01	Standard Test Method for Evaluating Unleaded Automotive Spark-Ignition Engine Fuel for Electronic Port Fuel Injector Fouling.
ASTM D 5863-00a (2005)	Standard Test Method for Determination of Nickel, Vanadium, Iron, and Sodium in Crude Oils and Residual fuels by Flame Atomic Absorption Spectrometry.

## 9. Observancia de esta Norma

**9.1** La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Secretaría de Economía por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Consumidor vigilarán el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, en los centros de producción y distribución, y en los centros de comercialización del producto, respectivamente.

**9.2** De conformidad con la LFMN las muestras podrán recabarse de los establecimientos en que se realice el proceso o de aquellos en que se comercializa el producto, previa notificación al responsable.

**9.3** Para tal fin, las autoridades se podrán auxiliar por los organismos de tercera parte, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**9.4** El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

## TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 60 días después de su publicación como Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.-** La entrada en vigor de las especificaciones de azufre a que se refieren las Tablas 5 y 7 de la presente Norma Oficial Mexicana, estará sujeta a que el Congreso de la Unión apruebe el proyecto multianual de Calidad de Combustibles (Clave 0518TZZ0001), incluido en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2006, Tomo IV.

**TERCERO.-** La Secretaría podrá prorrogar hasta 180 días las fechas previstas para cumplir con las especificaciones de azufre a que se refieren las Tablas 5 y 7 de la presente Norma Oficial Mexicana, cuando los responsables del cumplimiento de la misma demuestren a la Secretaría, dentro de los siguientes 30 días después de la fecha de publicación de la Norma, que no se pueden cumplir dichas especificaciones en las fechas referidas, por causas ajenas a su voluntad, asociadas al suministro de combustibles.

**CUARTO.-** A partir del 1 de enero de 2009 la Secretaría únicamente reconocerá los informes de resultados, dictámenes o certificados expedidos por laboratorios de pruebas, unidades de verificación u organismos de certificación acreditados y aprobados de conformidad con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**QUINTO.-** La presente Norma Oficial Mexicana modifica a la NOM-086-SEMARNAT-1994 Contaminación atmosférica.- Especificaciones de protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles y su modificación publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 1994 y el 4 de noviembre de 1997, respectivamente.

**SEXTO.-** La presente Norma Oficial Mexicana cancela la NOM 051-SEMARNAT-1993 que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**SEPTIMO.-** En tanto no se publiquen las normas oficiales mexicanas que establecen los métodos de prueba, se estará a lo establecido en el título tercero de la LFMN y el Título Cuarto del Reglamento de dicha Ley.

**OCTAVO.-** Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

México, Distrito Federal, a los quince días del mes de diciembre de dos mil cinco.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **José Ramón Ardavín Ituarte.-** Rúbrica.- El Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía, **Carlos Alberto Garza Ibarra.-** Rúbrica.- El Director General de Normas de la Secretaría de Economía, **Miguel Aguilar Romo.-** Rúbrica.

**TABLA 1. ESPECIFICACIONES DE PRESION DE VAPOR Y TEMPERATURAS  
DE DESTILACION DE LAS GASOLINAS  
SEGUN LA CLASE DE VOLATILIDAD**

		CLASE DE VOLATILIDAD <sup>(1)</sup>			
Propiedad	Unidad	AA	A	B	C
Presión de Vapor Reid <sup>(2)</sup>	kPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	45 a 54 (6.5 a 7.8)	54 a 62 (7.8 a 9.0)	62 a 69 (9 a 10.0)	69 a 79 (10 a 11.5)
Temperatura máxima de destilación del 10%	°C <sup>(3)</sup>	70	70	65	60
Temperatura de destilación del 50%	°C	77 a 121	77 a 121	77 a 118	77 a 116
Temperatura máxima de destilación del 90%	°C	190	190	190	185
Temperatura máxima de ebullición final	°C	225	225	225	225
Residuo de la destilación, valor máximo	% vol	2	2	2	2

**OBSERVACIONES:**

- (1) Las clases de volatilidad mencionadas en la Tabla 1 corresponden a las de la especificación para combustible de motores de encendido por chispa (ASTM D 4814-04be1). La volatilidad de un combustible se especifica con una designación alfanumérica que utiliza una letra de la Tabla 1 y un número de la Tabla 2.
- (2) Se especifica un intervalo para la presión de vapor, a diferencia de la especificación para combustible de motores de encendido por chispa, que sólo establece un valor máximo para cada clase de volatilidad (ASTM D 4814-04be1). La determinación de la presión de vapor se efectúa de acuerdo al método Reid o el método Presión de vapor de gasolina o mezclas oxigenadas de gasolina (Método Seco) (ASTM 0323-99<sup>a</sup>)
- (3) Las temperaturas de destilación de todas las tablas de esta NOM están indicadas en °C, normalizadas a una presión de 101.3 kPa (760 mm Hg) y se determinan mediante el método de Destilación para Productos de petróleo. (ASTM 086-05) En el numeral 8. Bibliografía se pueden encontrar los métodos de prueba ASTM indicados en las Tablas.

**TABLA 2. ESPECIFICACIONES PARA PROTECCION CONTRA SELLO DE VAPOR**

Clase de Protección contra Sello de Vapor	1	2	3	4	5
Temperatura (°C) para crear una relación vapor/líquido igual a 20, determinada con base al método Proporción vapor-líquido de combustibles para motores de encendido por chispa. (ASTM D 2533-99)	60	56	51	47	41

**TABLA 3. ZONAS GEOGRAFICAS DE DISTRIBUCION DE GASOLINA**

Zona	Descripción (1)
Noreste	CE Cadereyta, TAD: Cd. Juárez, Chihuahua, Durango, Gómez Palacio, Matehuala, S.L.P., Santa Catarina, Sat. Monterrey, N. Laredo, Reynosa, Sabinas, Saltillo, Parral.
Centro-NE	TAD Cd. Madero, Cd. Mante, Cd. Valles, Cd. Victoria, Poza Rica, San Luis Potosí
Sureste	Campeche, Escamela, Jalapa, Mérida, TAD Pajaritos, Ver., Perote, Suptcia. Veracruz, CE Progreso, Puebla, Tehuacán, Tierra Blanca, Veracruz, Villahermosa, Tabasco.
Bajo	Aguascalientes, El Castillo, El Salto, Irapuato, León, Morelia, Uruapan, Zacatecas, Zamora, Tepic.
Centro	TAD Cuautla, Cuernavaca, Iguala, Pachuca, Toluca, Celaya, Querétaro. TAD 18 de Marzo Azcapotzalco, TS. Oriente A., TS Sur Barranca del Muerto, TS Norte S. Juan Ixhuatepec, Tula.
Pacífico	Z1 Acapulco, Colima, Lázaro Cárdenas, Manzanillo Term., Oaxaca, Oax., Salina Cruz, Tapachula, Tuxtla Gutiérrez
	Z2 Culiacán, Mazatlán
	Z3 Guamúchil Suptcia. V., Guaymas, La Paz, Navojoa, Topolobampo.
	Z4 Cd. Obregón, Ensenada, Hermosillo, Magdalena, Mexicali, Nogales, Rosarito (Tijuana).

(1) CTT (Centro de Transportación Terrestre)

CE (Centro Embarcador)

TAD (Terminal de Almacenamiento y Distribución)

TS (Terminal Satélite)

**TABLA 4. CLASE DE VOLATILIDAD DE LAS GASOLINAS DE ACUERDO A LAS ZONAS GEOGRAFICAS Y A LA EPOCA DEL AÑO (1)**

MES	Noreste	Centro-Noreste	Sureste	Bajo	Pacífico				Centro	ZMVM y ZMG	Monterrey
					Z1	Z2	Z3	Z4			
Enero	C-3	C	B	C	B	B	B	B	C	AA-3	C
Febrero	C-3	C	B	C	B	B	B	B	C	AA-3	C
Marzo	B-2	B	B	B	B	B	B	B	B	AA-2	B
Abril	B-2	B	B	B	B	B	B	B	B	AA-2	B
Mayo	B-2	B	A	B	A	B	B	B	B	AA-2	B
Junio	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	AA-2	B
Julio	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	AA-3	B
Agosto	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	AA-3	B
Septiembre	B-2	B	A	B	A	A	A	A	B	AA-3	B
Octubre	B-2	B	B	B	B	B	B	B	B	AA-3	C
Noviembre	C-3	B	B	C	B	B	B	B	C	AA-3	C
Diciembre	C-3	C	B	C	B	B	B	B	C	AA-3	C

En esta Tabla, A debe leerse como A-1, B como B-2, C como C-3, tal como se indica para la zona Noreste.

TABLA 5. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LAS GASOLINAS<sup>(1)</sup>

NOMBRE DEL PRODUCTO:			Pemex Premium	Pemex Magna
Propiedad	Unidad	Método de Prueba <sup>(7)</sup>		
Peso específico a 20°C		Procedimiento para densidad, densidad relativa (gravedad específica) o gravedad de petróleo crudo o productos de petróleo líquido por hidrómetro. (ASTM D 1298-99e2)	Informar	Informar
Prueba Doctor o Azufre Mercaptánico	ppm PESO	Análisis cualitativo de especies activas de azufre en combustibles y solventes (Prueba Doctor). (ASTM D 4952-02) Determinación de azufre mercaptánico en gasolina, queroseno, combustibles destilados para aviones de turbina (Método potenciométrico). (ASTM D 3227-04 <sup>a</sup> )	Negativa 20 máximo	Negativa 20 máximo
Corrosión al Cu, 3 horas a 50°C		Detección de corrosión por cobre en productos de petróleo por la prueba de mancha de tira de cobre. (ASTM 0130-04)	Estándar # 1 máximo	Estándar # 1 máximo
Goma preformada	g/l	Gomas existentes en combustibles por evaporación por chorro. (ASTM 0381-04)	0.040 máximo	0.040 máximo
Gomas no lavadas	g/l	Gomas existentes en combustibles por evaporación por chorro. (ASTM 0381-04)	0.7 máximo	0.7 máximo
Azufre,	ppm EN PESO	Determinación de S en productos de petróleo por espectroscopia de rayos X de fluorescencia por dispersión de energía. (ASTM D 4294-03) Determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros (ASTM D 5453-05)	250 promedio 300 máximo  Octubre 2006: 30 promedio / 80 máximo	300 promedio 500 máximo ZMVM, ZMG, ZMM Octubre 2008: 30 promedio / 80 máximo Resto del País <sup>(2)</sup> Enero 2009: 30 promedio/ 80 máximo
Periodo de inducción	minutos	Estabilidad de oxidación de gasolina (Método de periodo de inducción) (ASTM 0525-05)	300 mínimo	300 mínimo
Número de octano (RON)		Número de octano Research de combustible para motores de encendido por chispa (ASTM D 2699-04a)	95 mínimo	Informar
Número de octano (MON)		Número de octano Motor de combustibles para motores de encendido por chispa (ASTM D 2700-04 <sup>a</sup> )	Informar	82 mínimo
Indice de octano (RON+MON)/2		(ASTM D 2699-04a) (ASTM D 2700-04 <sup>a</sup> )	92 mínimo	87 mínimo
Contenido de fósforo	g/l	Fósforo en gasolina (ASTM D 3231-99)	0.001 máximo	0.001 máximo
Color <sup>(3)</sup>		Visual	Informar <sup>(4)</sup>	rojo <sup>(5)</sup>
Aditivo detergente dispersante <sup>(6)</sup>	mg/kg	Evaluación de combustible automotriz sin plomo en inyectores para motores de encendido por chispa: incrustaciones en el puerto electrónico del inyector de combustible (ASTM D 5598-01) Evaluación de combustible automotriz sin plomo para motores de encendido por chispa: formación de depósitos en la válvula de admisión. (1) (ASTM D 5500-98 (2005)e1)	Según aditivo, en la cantidad que permita que el combustible pase las pruebas indicadas de restricción de flujo en los inyectores y de formación de depósitos en las válvulas de admisión.	

**OBSERVACIONES:**

- (1) Las especificaciones aplican a centros de producción.
- (2) Para esta Tabla, se considera Resto del País toda la extensión del territorio nacional excluyendo las Zonas Metropolitanas del Valle de México, de Guadalajara y de Monterrey.
- (3) Para fines de comparación se colocan la muestra tipo y la gasolina en botellas de 120 ml (aproximadamente 4 onzas).
- (4) No se agrega anilina ni otro colorante a la gasolina Pemex Premium.
- (5) El color rojo de la gasolina, logrado con 2 mg de anilina por cada litro de gasolina debe igualar al de una muestra patrón que se prepara en solución acuosa como sigue:

Compuesto	Concentración
CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	5.3 kg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1N	2.0 dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

- (6) Actualmente se utiliza el aditivo IMP DG-15 que efectivamente mantiene los niveles de depósitos establecidos en los métodos de prueba indicados.
- (7) En la columna de Método de Prueba de esta Tabla y las siguientes se incluye la clave del método de prueba correspondiente de la ASTM (American Society for Testing of Materials), en tanto se expiden las normas oficiales mexicanas o normas mexicanas correspondientes. La cita completa se encuentra en el numeral 8. Bibliografía

**TABLA 6. ESPECIFICACIONES ADICIONALES DE GASOLINAS POR REGION**

Contenido máximo de:	Unidad	Método de prueba	ZMVM	ZMG	ZMM	Resto del País <sup>(1)</sup>	
			Premium y Magna			Premium	Magna
Aromáticos	% vol	Tipos de hidrocarburos en productos líquidos de petróleo por absorción de indicador fluorescente (ASTM D 1319-03)	25	35	35	35	Informar
Olefinas	% vol	Tipos de hidrocarburos en productos líquidos de petróleo por absorción de indicador fluorescente (ASTM D 1319-03)	10	12.5	12.5	15	Informar
Benceno	% vol	Determinación de benceno y tolueno en gasolina terminada para uso en motores y aviación por cromatografía de gases (ASTM D 3606-04 <sup>a</sup> )	1	1	1	2	3
Oxígeno <sup>(2) (3)</sup>	% peso, máximo	Determinación de MTBE, ETBE TAME, DIPE y de, Acohol teramílico (ASTM D 4815-00 (2005))	2.7	2.7	2.7	2.7	No aplica
BTX	% vol	Determinación de benceno y tolueno en gasolina terminada para uso en motores y aviación por cromatografía de gases (ASTM D 3606-04 <sup>a</sup> )	Informar				

**OBSERVACIONES**

- (1) Para esta Tabla, se considera Resto del País toda la extensión del territorio nacional excluyendo las Zonas Metropolitanas del Valle de México, de Guadalajara y de Monterrey.
- (2) Informar además el tipo de compuesto oxigenante empleado y la concentración de oxígeno en la gasolina, expresada en por ciento en peso.
- (3) Durante el periodo invernal (noviembre a marzo) se requiere que las gasolinas comercializadas en Ciudad Juárez presenten un contenido de oxígeno máximo de 2.7% en peso.

TABLA 7. ESPECIFICACIONES DEL DIESEL<sup>(4)</sup>

NOMBRE DEL PRODUCTO:			PEMEX DIESEL	DIESEL <sup>(1)</sup>
Propiedad	Unidad	Método de prueba		
Peso específico a 20°C	–	Densidad, densidad relativa (gravedad específica o gravedad de petróleo crudo y productos líquidos de petróleo por el método hidrométrico). (ASTM D 1298-99e2)	informar	informar
Temperaturas de destilación: Temp. inicial de ebullición: el 10 % destila a el 50 % destila a el 90 % destila a Temp. final de ebullición	°C	Destilación de productos de petróleo.  (ASTM 086-05)	informar 275 máximo informar 345 máximo informar	– informar – 350 máximo –
Temperatura de inflamación	°C	Temperatura de inflamabilidad: Prueba Pensky-Martens de copa cerrada (ASTM 093-02 <sup>a</sup> )	45 mínimo	60 mínimo
Temperatura de escurrimiento	°C	Punto de fluidez de productos (ASTM 097 -05a)	Marzo a octubre: 0°C máximo; Noviembre a febrero: -5°C máximo	
Temperatura de nublamiento	°C	Punto de enturbamiento de combustibles de petróleo (ASTM D 2500-05)	informar <sup>(2)</sup>	informar
Número de cetano	–	Número de cetano del diesel (ASTM 0613-05)	48 mínimo	–
Índice de cetano		Cálculo del índice de cetano de combustibles destilados (ASTM 0976-04be1)	48 mínimo	40 mínimo
Azufre total	ppm peso	Determinación de azufre en productos de petróleo por espectroscopia de rayos X de fluorescencia por dispersión de energía.  (ASTM D 4294-03)  Determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros. (ASTM D 5453-05)	500 máximo Zona Fronteriza Norte <sup>(5)</sup>  Enero 2007: 15 máximo  ZMVM, ZMG, ZMM  Enero 2009: 15 máximo  Resto del País  Septiembre 2009: 15 máximo	5000 máximo

Corrosión al Cu, 3 horas a 50°C	-	Detección de corrosión por cobre en productos de petróleo por la prueba de mancha de tira de cobre  (ASTM 0130-04)	estándar # 1 máximo	estándar # 2 máximo
Residuos de carbón (en 10% del residuo)	% peso	Residuos de carbón Ramsbottom de productos de petróleo.  (ASTM 0524-04)	0.25 máximo	0.25 máximo
Agua y sedimento	% vol	Agua y sedimento en combustibles de destilación media por centrifugado  (ASTM D 2709-06 (2001)e1)	0.05 máximo	0.05 máximo
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	Viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos (cálculo de viscosidad dinámica)  (ASTM 0445-04e2)	1.9 a 4.1	1.9 a 4.1
Cenizas	% peso	Cenizas en productos de petróleo (ASTM 0482-03)	0.01 máximo	0.01 máximo
Color		Color de productos de petróleo/visual (ASTM D 1500-04 <sup>a</sup> )	2.5 máximo	Morado
Contenido de aromáticos	% vol	Tipos de hidrocarburos en productos líquidos de petróleo por absorción de indicador fluorescente. (ASTM D 1319-03)	30 máximo	-
Lubricidad <sup>(3)</sup>	micrones	HFRR Test  (ISO 12156)	520 máximo	
HAPS	% vol		Informar	

(1) Producto para motores a diesel para servicio agrícola y marino. No debe utilizarse en motores a diesel para uso automotriz.

(2) La temperatura máxima debe ser menor o igual que la temperatura ambiente mínima esperada.

(3) El valor de 520 máximo es aplicable sólo para diesel de importación. Para el diesel de producción nacional la especificación de lubricidad entrará en vigor considerando el mismo calendario establecido para la especificación de azufre.

(4) Las especificaciones aplican a centros de producción

(5) Zona Fronteriza Norte: Se refiere a la Zona Noreste y Pacífico Z4 definidas en la Tabla 3 y a la Terminal de Almacenamiento y Distribución de Ciudad Madero.

TABLA 8.- ESPECIFICACIONES DE LA TURBOSINA.

Propiedad	Unidad	Método de prueba.	Especificación
Peso específico a 20°C	kg/l	Densidad, densidad relativa (gravedad específica) o gravedad de petróleo crudo y productos líquidos de petróleo por el método hidrométrico. (ASTM D 1298-99e2)	0.772 a 0.837
Gravedad específica	°API	Gravedad API de petróleo crudo y productos de petróleo (Método por hidrómetro) (ASTM D 4052-96(2002)e1) (ASTM D 287-92 (2000))	37 a 51
Apariencia		Visual	Brillante y clara
Temperatura de destilación del 10%	°C	Destilación de productos de petróleo (ASTM 086-05)	205 máximo
Temperatura de destilación del 50%	°C		informar
Temperatura de destilación del 90%	°C		300 máximo
Temperatura final de ebullición	% vol.		1.5 máximo
Residuo de la destilación	% vol.		1.5 máximo
Pérdida de la destilación			
Temperatura de inflamación <sup>(1)</sup>	°C	Temperatura de inflamabilidad:	38 mínimo
Temperatura de congelación	°C	Prueba Penski-Martens de copa cerrada (ASTM 056-05) Punto de congelación para combustibles de aviación (ASTM D 2386-05)	-47 máximo
Valor calorífico <sup>(2)</sup>	MJ/kg	Estimación del calor neto de combustión para combustibles para aviación. ASTM D 4809-95 Calor de combustión de combustibles fósiles líquidos por calorímetro de bomba (Método de precisión) (ASTM D 4809-95)	42.8 mínimo (equivale a 18,400 BTU/lb)
Acidez total	mg	Acidez en combustibles para turbinas de aviación. (ASTM D 3242-98) Tipos de hidrocarburos en productos líquidos de petróleo por indicador fluorescente de absorción. (ASTM D 1319-03)	0.1 máximo
Aromáticos	KOH/g % vol.		25 máximo
Azufre total	ppmp	Determinación de azufre en productos de petróleo por espectroscopia de fluorescencia de rayos X por dispersión de energía. (ASTM D 4294-03) (ASTM D 5453-05)	3000 máximo
Azufre mercaptánico <sup>(3)</sup>	ppmp	Azufre mercaptánico en gasolina, queroseno, combustibles para turbinas de aviación y combustibles destilados (Método potenciométrico) (ASTM D 3227-04 <sup>e</sup> )	30 máximo
Prueba Doctor		Análisis cualitativo para especies activas de azufre en combustibles y solventes (Prueba Doctor) (ASTM D 4952-02)	negativa
Viscosidad cinemática a -20 °C	cSt	Viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos (Cálculo de viscosidad dinámica) (ASTM 0445-04e2)	8 máximo
Estabilidad térmica <sup>(4)</sup> :	kPa	Estabilidad de la oxidación térmica de combustibles para turbinas de aviación (Procedimiento JFTOT) (ASTM 0445-04e2)	3.3 (25) máximo menor a código 3
Caída de presión	(mm Hg)		
Depósitos en tubo precalentador,		Visual	
Aditivos: Inhibidor antioxidante <sup>(5)</sup>	mg/l		24 máximo
Deactivador metálico <sup>(6)</sup>	mg/l		5.7 máximo

Punto de humo ó Punto de humo y Naftalenos <sup>(7)</sup>	mm mm, vol	Temperatura de punto de humo de combustibles para turbinas para aviación o Determinación de naftalenos en combustibles para turbinas de aviación por espectrofotometría ultravioleta.	25 mínimo 20 mínimo y 3 máximo  0.8 máximo
Partículas contaminantes	mg/l	(ASTM D 1322-97(2002)) (ASTM D 1840-03) Partículas contaminantes en combustibles de aviación por muestreo por líneas. (ASTM D 2276-00)	
Corrosión al Cu, 2 horas a 100°C	-	Detección de corrosión al cobre de productos de petróleo por prueba de mancha en tira de cobre. (ASTM 0130-04)	Estándar 1, máximo
Goma preformada Reacción al agua: Separación Interfase	mg/l - -	Gomas existentes en combustibles por evaporación por chorro. (ASTM 0381-04) Reacción al agua en combustibles para aviación. (ASTM D 1094-00)	70 máximo 2 máximo 1-b máximo
Indice modificado de separación de agua		Determinación de características de separación de agua de combustibles para turbinas de aviación por separador portátil <sup>(8)</sup> (ASTM D 3948-04)	90 mínimo
HAPS	% vol		Informar

**OBSERVACIONES:**

- (1) La temperatura de inflamación será 42°C mínimo, para clientes de exportación que así lo soliciten.
- (2) El valor calorífico se calcula en MJ/kg usando las tablas y las ecuaciones descritas en el Método de Prueba Estimación del calor neto de combustión para combustibles para aviación.
- (3) Si hay discrepancia entre el resultado de la prueba Doctor y el de la de azufre mercaptánico, prevalecerá el de ésta.
- (4) La prueba de estabilidad térmica (ASTM D 3241-98) debe efectuarse a 260°C, pero puede llevarse a cabo a 245°C en ambos casos la prueba se efectúa durante 2.5 horas. Es conveniente pero no obligatoria, la determinación del depósito en el tubo precalentador por el método de densidad óptica.
- (5) Solamente se podrá usar los siguientes antioxidantes: a) N,N-diisopropil-parafenilen-diamina; b) 75% mínimo 2-6-diterbutil-fenol más 25% máximo de ter y triterbutil-fenol; c) 72% mínimo 2-4-dimetil-6-terbutil-fenol más 28% máximo de mono-metil y dimetil-terbutilfenol; d) 55% mínimo 2-4-dimetil-6-terbutil-fenol más 45% máximo de ter y diterbutuilfenol.
- (6) Solamente se podrá usar el compuesto N,N di-salicilideno, 1,2-propanodiamina.
- (7) Si el punto de humo tiene un valor entre 20 y 18 mm y el contenido de naftalenos es menor de 3%, se puede comercializar el producto notificando al comprador dentro de los 90 días de la fecha de envío, a no ser que se acuerden otras condiciones.
- (8) Este método se utilizará sólo en caso de discrepancia de resultados y predominará sobre el método de prueba Reacción al agua en combustibles para aviación. (ASTM D 1094-00)

**TABLA 9.- ESPECIFICACIONES DE COMBUSTIBLES INDUSTRIALES LIQUIDOS <sup>(1)</sup>**

COMBUSTIBLE			DIESEL INDUS- TRIAL	GASOLEO DOMES- TICO	COM- BUS- TOLEO
Propiedad	Unidad	Método de prueba			
Peso específico 20°C	-	Densidad, densidad relativa (gravedad específica) o gravedad de petróleo crudo y productos líquidos de petróleo por Método de hidrómetro (ASTM D 1298-99e2)	Informar	-	-

Temperatura de inflamación	°C	Temperatura de inflamabilidad: Prueba Pensky-Martens, de copa cerrada. (ASTM 093-02 <sup>a</sup> )	52 mínimo	41 mínimo	66 mín
Temperatura de escurrimiento	°C	Punto de fluidez de productos. (ASTM 097 -05a)	10 máximo		15 máx
Destilación (90% destila a)	°C	Destilación de productos de petróleo. (ASTM 086-05)		350 máx	
Viscosidad cinemática	cSt	Viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos (Cálculo de viscosidad dinámica). (ASTM 0445-04e2)	1.9 a 5.8 a 40°C		1008 a 1166 a 50°C
Azufre	% peso (ppmp)	Azufre en productos de petróleo por espectroscopia de fluorescencia de rayos X por dispersión de energía. (ASTM D 4294-03) Determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros. (ASTM D 5453-05)	0.5 (5000 máx) 0.05 máximo <sup>(2)</sup> (500 máx)	0.05 máximo (500 máx)	4 máximo
Nitrógeno	ppm peso	Nitrógeno total en aceites lubricantes y en combustibles líquidos (ASTM D 3228-03)			Informar
Vanadio, níquel, hierro, cromo	ppm peso	Determinación de níquel, vanadio, hierro y sodio en petróleos crudos y combustibles residuales por espectrometría de absorción atómica con detector de flama. (ASTM D 5863-00a (2005))	-	-	Informar
Poder Calorífico	MJ/kg	Estimación de calor neto y bruto de combustión de combustibles diesel y para quemadores		-	40 mínimo
Asfaltenos (Insolubles en nC <sub>7</sub> )	% peso	Determinación de insolubles en n-heptano. (ASTM D 3279-97)	-	-	informar
Color	-	Color de productos de petróleo (ASTM D 1500-04a).	5.0 máximo	<sup>(3)</sup>	
Agua y Sedimento	% volumen	Agua y sedimentos en combustibles de destilación media por centrifugado. (ASTM D 2709-06 (2001)e1)	0.05 máximo	-	1 máximo

**OBSERVACIONES:**

- (1) Estos combustibles se usarán únicamente en procesos de combustión a fuego directo y no se deberán usar en motores a diesel para servicio automotriz, agrícola ni en embarcaciones.
- (2) Límite aplicable al diesel industrial para la ZMVM.
- (3) Igual o menor al estándar preparado correspondiente a 10 mg de anilina morada en un litro del producto base.

**TABLA 10.- ESPECIFICACIONES DEL GAS LICUADO DE PETROLEO  
(GAS LP)**

Propiedad	Unidad	Método de Prueba	Resto del País (1)	ZMVM
Presión de vapor en exceso a la atmosférica a 37.8°C	kPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	Presión de vapor de gases licuados de petróleo (Método gas-LP)  Procedimiento para el cálculo de ciertas propiedades físicas de gases licuados de petróleo por análisis de composición.  (ASTM D 1267-02)	688 (100) mínimo  1379 (200) máximo	896 (130) mínimo  1379 (200) máximo
Temperatura máxima de destilación del 95%	°C	Volatilidad de gases licuados de petróleo (LP)  (ASTM D 1837-02 <sup>a</sup> )	2	2
Composición: Etano Propano n-butano + iso-butano Pentano y más pesados Olefinas totales	% vol	Análisis de gases licuados de petróleo (LP) y concentrados de propano por cromatografía de gases.  (ASTM D 2163-91(96))	2.5 máximo – – 2 máximo –	2.5 máximo 60 mínimo 40 máximo 2 máximo 2 máximo
Residuo de la evaporación de 100 ml	ml	Residuos en gases licuados de petróleo (LP).  (ASTM D 2158-04)	0.05 máximo	0.05 máximo
Peso específico a 15.6°C	kg/dm <sup>3</sup>	Densidad o densidad relativa de hidrocarburos ligeros por termohidrómetro de presión.  (ASTM D 1657-02)  (ASTM D 2598-02)	informar	0.504 a 0.54
Corrosión de placa de cobre, 1 hora a 37.8°C		Corrosión de cobre por gases licuados de petróleo (LP)  (ASTM D 1838-05)	Estándar no. 1 máximo	Estándar no. 1 máximo
Azufre total	ppm (en peso)	Azufre total en combustibles gaseosos por hidrogenólisis y colorimetría con medidor de relaciones (logómetro)  (ASTM D 4468-85 (2000)).	140 máximo	140 máximo
Agua libre	–	Visual y Método estándar para la sequedad del propano (Método de válvula congelada)  (ASTM D 2713-91)	Nada	Nada

**OBSERVACIONES:**

(1) Para esta tabla únicamente, se considera Resto del País toda la extensión territorial nacional excluyendo la ZMVM.

(2) La verificación de las especificaciones de gas L.P. deberá realizarse en los centros de distribución, donde se realiza el ajuste de calidad.

(3) El gas licuado que se distribuye al consumidor deberá ser odorizado por razones de seguridad.