

Código Dependencia: 3100
Acceso: Reservado (), Público (x), Clasificado ().

Memorando

Bogotá, D.C.

PARA: Paola Galeano Echeverri
Oficina Asesora Jurídica

DE: Dirección de Hidrocarburos

ASUNTO: MEM_Concepto Técnico Reglamento Técnico de Emergencia de Combustibles para Aviones tipo Turbina

De acuerdo con la directriz de la Oficina Asesora Jurídica, impartida mediante memorando No. 2016013620 del 29 de febrero de 2016, de expedir conceptos técnicos para soportar los actos administrativos, nos permitimos emitir el siguiente concepto técnico que soporta la viabilidad de expedir un Reglamento Técnico de Emergencia que establezca los requisitos de calidad de los combustibles de aviación para motores tipo turbina.

1. Introducción.

El transporte aéreo se destaca como un gran contribuyente al crecimiento económico del país, en términos de facilitar el comercio internacional e impulsar el sector del turismo. El mercado de la aviación en Colombia tiene un gran potencial de crecimiento en las estrategias de conectividad interregional y mundial especialmente relevante, por cuanto es un sector de gran importancia estratégica que respalda la competitividad económica del país.

Actualmente, en Colombia, la demanda de combustible para aviones tipo turbina se abastece del combustible de aviación denominado Jet A-1. Este combustible es producido, y distribuido en la cadena hacia las estaciones de servicio aéreas, las cuales cubren la oferta del mercado de vuelos a nivel nacional e internacional. La tendencia de esta demanda ha sufrido diversas fluctuaciones, debido a situaciones adversas y la misma inestabilidad del mercado.¹

2. Impactos a la Seguridad Energética en Colombia

Según la UPME, quien ha hecho estudios sobre el impacto del suministro energético en la seguridad del país, incluso con las diferentes definiciones de seguridad energética, debe tenerse en cuenta su concepto clásico como se presenta a continuación:

¹ ABDULLAH M., Oil Refining and Products (2004). King Fahd University of Petroleum and Minerals

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.



El concepto de suministro energético abarca diferentes enfoques, que además pueden ser analizados en diversos escenarios. Así, la definición clásica de “seguridad o continuidad del suministro energético” basada en la provisión de suficiente cantidad de energía a precio asequible, en el que prima el componente físico-territorial sobre el funcional, necesita de la incorporación de un nuevo marco conceptual, que incluya estabilidad de los precios, **diversificación de fuentes energéticas**, economía de las inversiones, seguridad física de las infraestructuras, reservas y almacenamiento, equilibrio político y poder militar, eficiencia energética, mercados, sostenibilidad, entre otros (de Espona, 2013) (García Reyes, Miguel; Lozada García, 2015). En ese sentido la OTAN ha incorporado en su definición estratégica dichos elementos, cuyo enfoque es integrado y multifuncional, en el que priman las relaciones funcionales sobre lo físico o territorial, conjugando visiones de seguridad, la defensa, la economía y las relaciones internacionales. El concepto de Seguridad Energética es común a los ámbitos estatal y corporativo, e incrementa la protección, la confiabilidad y la capacidad de reacción, generando mejores resultados económicos y empresariales (García Reyes, Miguel; Lozada García, 2015)². (Negrillas fuera del texto original)

Los combustibles de aviación para motores tipo turbina son utilizados para el desarrollo de diferentes actividades como en vuelos comerciales que incluye el transporte de pasajeros a nivel nacional e internacional, además en vuelos de carga que incluye el transporte de alimentos, insumos, entre otros, y de productos que son exportados, e incluso son utilizados en el abastecimiento de los aviones de las fuerzas aéreas. Al respecto, el Ministerio de Defensa se refirió a la importancia de la cadena de suministro de energía (donde se encuentran los combustibles):

La garantía del suministro es esencial, pues la falta de continuidad de suministro en cualquier punto de la cadena global afecta a funciones tan básicas de la sociedad como el transporte, la actividad comercial e industrial, la seguridad, la defensa e, incluso, pone en riesgo funciones vitales como la alimentación y los servicios de salud³.

Considerando lo anterior, el uso de los combustibles tipo Jet para motores de turbina permitiría ampliar la canasta de productos que garanticen el abastecimiento necesario para la seguridad energética, los cuales son fundamentales para el desarrollo de las actividades de turismo, comercio, transporte y reactivación económica del país. En este sentido, un posible desabastecimiento de estos combustibles representaría un riesgo energético que amenazaría directamente la seguridad energética nacional.

Incluso, otro punto fundamental del análisis presentado por el Ministerio de Defensa señala que:

² Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). “Seguridad Energética para Colombia. Entregable 3: Informe Final”. Publicado en diciembre de 2016.

³ Ministerio de Defensa. “Estrategia de Seguridad Energética Nacional”. Publicado en noviembre de 2021.

(...) la sostenibilidad económica se relaciona con el acceso a servicios energéticos modernos, a precios eficientes y competitivos, dentro de un marco regulatorio claro, estable, que propenda por la suficiencia económica de los agentes del mercado, posibilite el desarrollo económico, cree un entorno favorable al desarrollo industrial, genere empleo y, en suma, estabilidad y seguridad. La energía es indispensable para que el desarrollo económico se pueda dar, puesto que la energía más costosa es aquella que no está disponible cuando se requiere.

En este contexto, es posible identificar que la necesidad de fortalecer la cadena de abastecimiento de combustibles está relacionada directamente con asegurar el suministro energético, así como la seguridad energética nacional.

3. Escenario del Sector Aéreo en Colombia.

Datos de las Operaciones Aéreas:

El panorama del mercado de la aviación en Colombia ha presentado estadísticas que representan un crecimiento en las operaciones de pasajeros y comerciales de carga, esta información de acuerdo con lo reportado⁴ por la Aeronáutica Civil, en adelante Aerocivil, algunos de estos datos son recopilados en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadísticas de las Operaciones del Sector Aéreo en Colombia durante el primer trimestre del 2020, 2021 y 2022.

Estadísticas de las Operaciones				
Periodo de Tiempo	Operaciones de Carga		Operaciones de vuelos	
	A nivel nacional	A nivel intern.	A nivel nacional.	A nivel intern.
Primer trimestre de 2020	70.158	154.292	103.535	23.151
Primer trimestre de 2021	68.209	161.906	81.062	12.441
Primer trimestre de 2022	75.019	187.308	113.093	21.168

Fuente: Estadísticas – Ministerio de Transporte en el enlace de la Página web:
<https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%C3%ADsticas/Carga-modo-a%C3%A9reo>

⁴ Ministerio de Transporte, Estadísticas, Carga modo aéreo (1 de junio de 2022).
<https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%C3%ADsticas/Carga-modo-a%C3%A9reo>

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.



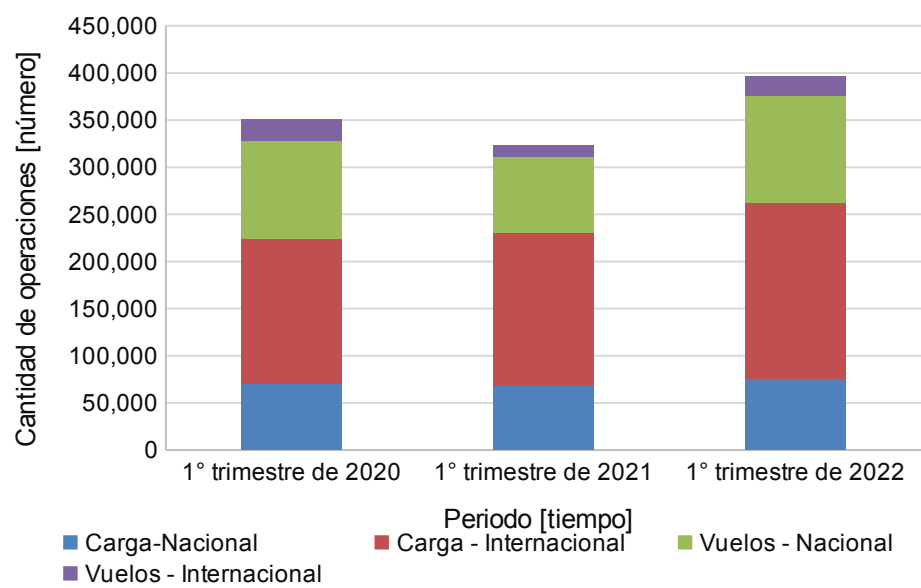


Figura 1. Tendencia de las operaciones del Sector Aéreo de los datos presentados en la Tabla 1. del presente documento.

De acuerdo con esta información, es posible observar un aumento de las operaciones de carga y de vuelos tanto a nivel nacional como internacional, lo cual refleja el potencial en el crecimiento de este sector y a su vez se traduce en una mayor demanda de combustible de aviación.

Adicionalmente, el mercado de la aviación en Colombia tiene un gran potencial de crecimiento en las estrategias de conectividad interregional y mundial, evidenciando la importancia del transporte de aviación para la competitividad económica del país. De acuerdo con las estimaciones de la Aeronáutica Civil en materia de conectividad aérea en Colombia para 2021:

La Aeronáutica Civil aprobó 97 nuevas rutas para conectar diferentes puntos del territorio nacional, entre los que se encuentran San Andrés, Barranquilla, Armenia, Pasto, Apartadó, Arauca, Bucaramanga, Medellín, Puerto Inírida, Riohacha, San José del Guaviare, Tumaco, Santa Marta, Villavicencio, Yopal, Cartagena, Cúcuta, Guapi, Montería, Cartagena, Cali, Pereira, Leticia, Quibdó, Manizales, Neiva y Bogotá.

En las rutas internacionales, se aprobó la conexión de nuestro territorio desde diferentes aeropuertos con 90 destinos en diferentes puntos de Estados Unidos, Curazao, Chile, Brasil, Aruba, México, Guatemala, Perú, Panamá, Ecuador, Puerto Rico y Santo Domingo.

De igual forma, Colombia, como sede de la Conferencia Internacional de Negociación de Acuerdos Aéreos de la Organización de Aviación Civil Internacional, logró la firma de tres acuerdos de servicios aéreos con: Ruanda, Kuwait y Guyana, que fortalecen la conectividad del país con África, Oriente Medio y el norte de Suramérica.

En el mismo sentido, fueron suscritos acuerdos con la República Democrática del Congo, Benín, Bahréin, Belice y Omán. Estas firmas abren

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

la posibilidad de llegada de más operadores de África, América Central y Oriente Medio a territorio nacional y viceversa.

El trabajo de la delegación colombiana (...) permitió la modernización de instrumentos bilaterales con Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido, Chile, Curazao, España y Nigeria. Lo que permite ampliar la oferta desde y hacia Europa, América del Sur, el Caribe y África.

Datos de la Demanda de Combustibles de Aviación tipo Jet A-1:

Bajo el panorama de la tendencia creciente de las operaciones nacionales e internacionales del sector aéreo, es posible realizar un análisis de este indicador respecto a la demanda del combustible tipo Jet A-1 con el fin de observar la correlación directa de ambas variables. Por tanto, en la siguiente tabla se exponen los datos de la demanda según lo reportado por los agentes de la cadena en el Sistema de Información de Combustibles – SICOM:

Tabla 2. Demanda Promedio del Combustible de Aviación Jet A-1.

AÑO	DEMANDA PROMEDIO DE Jet A-1 [Galón/año]
2017	388.022.544
2018	446.243.079
2019	475.125.790
2020	215.884.301
2021	437.326.267

Fuente: Datos obtenidos a partir del Sistema de Información de Combustibles – SICOM

En este sentido, se observa que, para el año 2017 se presentaba una demanda promedio de 38.8 millones de galones de Jet A-1, que aumentó significativamente para el año 2018, alcanzando una demanda de más de 44.6 millones de galones, y de 47.5 millones de galones de este combustible para 2019.

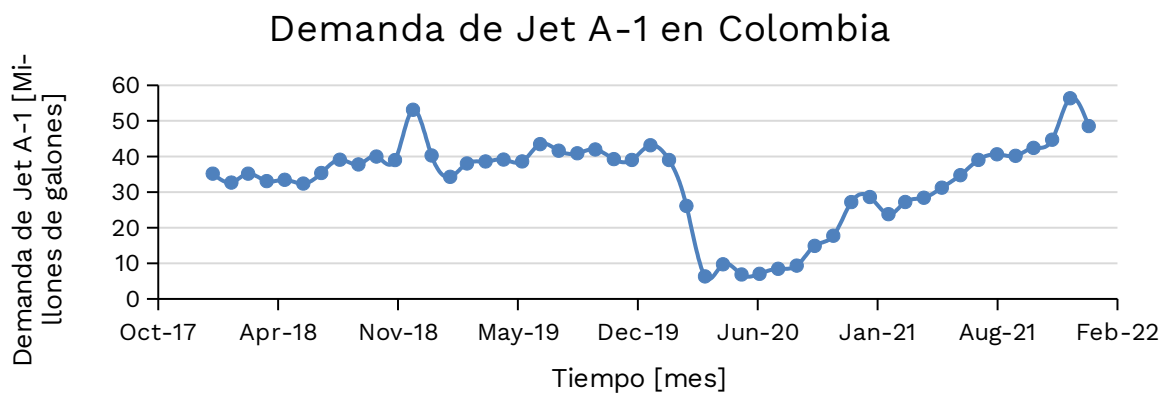
No obstante, debido al cierre de fronteras aéreas y cancelaciones de vuelos comerciales a nivel mundial, propiciadas por la pandemia de Covid-19, de acuerdo con los reportes del Sistema de Información de Combustibles – SICOM, la demanda del combustible Jet A-1 disminuyó un 55% en comparación al promedio de 2019, alcanzando un promedio de 21.5 millones de galones en 2020. Mientras que, en medio de la reactivación postpandemia, en el año 2021, la demanda de Jet A-1 aumentó a 43 millones de galones/año, sin embargo, este aumento aún se encuentra un 10% por debajo del promedio de 2019.

En términos generales, este comportamiento de la demanda de Jet A-1 se vio afectado como consecuencia de la situación de la pandemia. Para 2022, se han alcanzado nuevamente picos de demanda de más de 52 millones de galones, durante el mes de marzo, situación que reafirma la expectativa de una recuperación a los niveles prepandemia dada la reactivación económica evidente del sector aéreo en Colombia. Adicionalmente, de acuerdo con la

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

IATA (por las siglas de International Air Transport Association, en adelante “IATA”) para el largo plazo, el sector proyecta un alto potencial de crecimiento de la demanda de combustible de aviación en el país.

Figura 1. Comportamiento de la demanda de Jet A-1 en Colombia desde finales de 2017 hasta principios de 2022.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Sistema de Información de Combustibles - SICOM

Escenario de precios.

De acuerdo con el esquema de la cadena de suministro de combustibles en Colombia, Ecopetrol es el único agente refinador encargado de suplir la demanda nacional de combustible de aviación tipo Jet A-1. Por lo cual, históricamente se ha reportado que la producción nacional de Jet A-1 consigue abastecer aproximadamente el 90% de la demanda actual⁵, por lo cual, es necesario buscar alternativas para cubrir el porcentaje restante: 10% de la demanda.

Actualmente, la regulación específica que en caso de que la oferta nacional sea insuficiente se pueden realizar importaciones de combustible para cubrir la demanda. Por tanto, la importación de este combustible se realiza desde mercados internacionales en regiones como el Oriente Medio, e incluso desde África. Sin embargo, esta alternativa implica una estrategia logística y operativa compleja, que incrementa, de manera significativa, los costos de venta de este combustible.

En términos de costos, de acuerdo con lo relatado por la IATA, los agentes importadores de Jet A-1 en Colombia, actualmente, adquieren un producto a un precio mayor que el combustible producido localmente e incluso, mayor que el precio de referencia (consultado en la plataforma “Platts USGC”). Esto, debido a que, como se mencionó, las importaciones no siempre provienen de los mercados más cercanos y con mayor disponibilidad de este combustible,

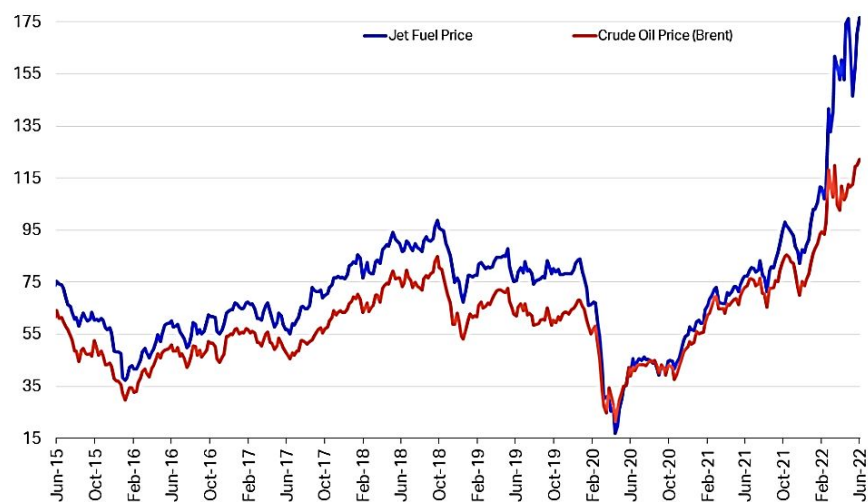
⁵ International Air Transport Association, IATA. Comunicación remitida al Ministerio de Minas y Energía, con radicado No. 1-2022-020808. Junio 1, 2022.

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

sino de mercados más lejanos, lo que conlleva costos adicionales por factores como el flete relacionado con la distancia y la disponibilidad del combustible.⁶ Adicionalmente, el precio del combustible tipo Jet ha aumentado en un promedio de 123,2% a nivel mundial entre junio de 2021 y junio de 2022.

Adicionalmente, como se representa en la Figura 2, de acuerdo con la IATA⁵ la evolución de los precios del combustible de aviación ha tenido un aumento significativo a nivel mundial.

Figura 2. Evolución de los precios del combustible para aviones: perspectiva a más largo plazo



Fuente: Tomado del artículo Jet Fuel Price Monitor
<https://www.iata.org/en/publications/economics/fuel-monitor/>

Incluso, la relación de este mercado es vulnerable a factores sociopolíticos, como en el caso actual, dadas las tensiones internacionales de Rusia y Ucrania, entre otras causas. En este sentido, este sector reporta que el precio vigente ha tenido un aumento significativo, ante lo cual es indispensable considerar que las aerolíneas operan en un mercado altamente competitivo y las consideraciones económicas son de gran influencia en este sector.

4. Plan de acción

Considerando los puntos anteriores, con el fin de potenciar el crecimiento del sector aéreo, se reconocen dos puntos principales: (i) la demanda de combustible de aviación tipo Jet es mayor a la oferta nacional, por lo cual es innegable la necesidad de importación; (ii) los altos costos asociados a la importación del combustible de aviación Jet A-1 debido a factores externos del mercado internacional.

⁶ De acuerdo con lo señalado por el equipo de análisis económico de la IATA sobre costos del combustible Jet A (consultado en 23/02/2022). Recuperado: <https://www.iata.org/en/publications/economics/fuel-monitor/>

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

En este sentido, se ha identificado la necesidad de implementar un plan de acción que permita dar solución a los puntos anteriores. Para lo cual, se plantea la alternativa de ampliar la canasta de combustibles de aviación en el país incluyendo el uso del combustible tipo **Jet A**. Por tanto, los agentes de la cadena de combustibles relacionados con combustibles de aviación tendrían la posibilidad de utilizar tanto Jet A-1 como Jet A, dependiendo de las circunstancias y operación del sector.

Así mismo, esta alternativa permite apoyar el potencial nacional en el mercado de la aviación que, a su vez, fortalece el desarrollo de otros sectores como el comercial y el turístico. Adicionalmente, al realizar un comparativo entre ambos combustibles, Jet A-1 y Jet A, es posible identificar que:

- (i) De acuerdo con lo relatado por la IATA, por lo general, producir combustible de aviación tipo Jet A-1 es marginalmente más costoso que Jet A. En este sentido, con la evolución de los precios, la diferencia en el mismo mercado entre Jet A y Jet A-1 es una fracción entre 0.3 a 0.6 centavos de USD por galón, sin embargo, factores como la volatilidad de los precios del crudo están afectado el crecimiento de este mercado.
- (ii) Las características fisicoquímicas de ambos combustibles son iguales, excepto por el parámetro de punto de congelación.
- (iii) Las obligaciones en infraestructura de almacenamiento, transporte y operación que establece la regulación actual de Colombia, no deben modificadas con la incorporación del combustible Jet A.

Es importante mencionar que esta consideración ha sido identificada durante mesas de trabajo realizadas con entidades del sector público y privado entre las cuales cabe mencionar a la Asociación Internacional de Transporte Aéreo, IATA, la Aeronáutica Civil de Colombia, Ecopetrol S.A., la Asociación Colombiana de Petróleo, Organización Terpel S.A., el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, entre otros, que apoyan esta iniciativa como una alternativa que genera oportunidades para el sector de la aviación en Colombia.

5. Características de los Combustibles de Aviación tipo Jet.

Los principales combustibles de aviación para motores tipo turbina utilizados en aviación comercial son el Jet A-1 y el Jet A. De acuerdo con la revisión técnica de las propiedades físicas y químicas de ambos tipos de combustibles, es posible determinar que la principal diferencia entre estas dos alternativas es el parámetro de punto de congelación, el cual es inferior para el Jet A-1.

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

Así mismo, otra diferencia a destacar es que el combustible Jet A-1 suele contener una dosis de aditivo disipador de estática, mientras el Jet A no contiene aditivos. Esta revisión condiciones y características técnicas en los combustibles de aviación son esenciales dadas las exigentes operaciones y condiciones de los vuelos.

En mayor detalle, es posible considerar que el punto de congelación se refiere a la temperatura más baja a la cual el líquido se solidifica, por tanto, en el caso de los combustibles esta propiedad se define como la menor temperatura a la cual el combustible se mantiene libre de cristales de hidrocarburos que pueden restringir el flujo a través de los conductos que conforman el sistema de suministro de la aeronave. Este parámetro es fundamental debido a que la temperatura del combustible en el tanque de la aeronave cae normalmente durante el vuelo dependiendo de factores como la velocidad, altitud y duración de vuelo.

Por tanto, al analizar el punto de congelación, como principal diferencia entre el Jet A-1 y el Jet A, es posible establecer que esta diferencia es del orden de 7°C, la cual puede considerarse poco significativa debido a que los combustibles de aviación tipo jet generalmente permanecen en un punto fluidez adecuado cuando alcanza temperaturas de 4 °C a 15 °C por debajo de su punto de congelamiento. En conclusión, ambos combustibles presentan diferencias mínimas, lo cual implicaría que la regulación entorno a combustibles de aviación para motores tipo turbina en Colombia no presentaría mayores cambios a la normatividad actualmente vigente. A continuación, se describe esta información en la siguiente Tabla 3:

Tabla 3. Diferencia en la temperatura de congelación entre el Jet A-1 y el Jet A.

Propiedad	Límites		Método de ensayo
	Jet A-1	Jet A	
Temperatura de congelación [°C]	-47	-40	ASTM D-2386 (en su versión vigente)

Por su parte, a nivel de los estándares internacionales, ambos combustibles cumplen las especificaciones dispuestas a través de la norma ASTM D-1655⁷, en su versión vigente, en la cual se definen los requisitos mínimos de las propiedades que permiten examinar su conformidad en cuanto a composición, volatilidad, fluidez, combustión, corrosión, estabilidad térmica, contaminantes y aditivos, entre otros. Esta norma sirve para describir la calidad del combustible desde la producción hasta su aplicación. Adicionalmente, para el

⁷ ASTM D1655: The Standard Specification for Aviation Turbine Fuels. Incluye las especificaciones de los tres combustibles jet de tipo comercial: Jet A, Jet A-1 y Jet B.



combustible Jet A-1 procede el cumplimiento de otras normas como el DEF STAN 91-91⁸.

Así mismo, a través de la Resolución 180790 de 2002 los Ministerios de Minas y Energía y de Transporte establecieron los requisitos los requisitos de calidad, almacenamiento, transporte y suministro de combustibles de aviación para motores tipo turbina, cuyo objeto es “(...) *reglamentar las características mínimas que deben cumplir los combustibles de aviación para motores tipo turbinas Jet A, Jet A-1 y Jet B (...)*”. Lo anterior, con el propósito de minimizar eventuales riesgos que puedan afectar la seguridad de los usuarios del transporte aéreo y de las personas que intervienen en la cadena de producción, almacenamiento, manejo, transporte y suministro de estos combustibles. Adicionalmente, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, en cumplimiento de su misión de promover, desarrollar y guiar la aplicación de Normas Técnicas Colombianas (denominadas NTC, por sus siglas), normalizó los estándares internacionales relacionadas con la calidad de combustibles de aviación, expidiendo la NTC 1899: “Petróleo y sus derivados: Turbocombustible para aviación”. Esta norma ha sido actualizada con modificaciones, entre las cuales, a la fecha del presente documento, se encuentra la versión vigente denominada NTC 1899:2022.

Adicionalmente, otra ventaja de considerar la implementación de combustible tipo Jet A en la cadena de distribución nacional, es que este combustible es utilizado alrededor del mundo en países como Estados Unidos, Brasil, México y Panamá, entre otros, lo cual significa una mayor abundancia en las rutas de importación, adicionalmente, el Jet A es reconocido por ser un combustible de menor costo y más competitivo que el Jet A-1, tal como se había mencionado anteriormente.

6. Conclusión.

En conclusión, desde la Dirección de Hidrocarburos se identificó que, con el fin de garantizar la continuidad a la prestación del servicio público de distribución de combustibles de aviación cumpliendo con la cobertura de la demanda del sector aéreo, resulta necesario incluir la implementación del Jet A dentro de la oferta nacional de combustibles de aviación. Esta alternativa busca diversificar la canasta de energéticos, lo cual traería grandes beneficios como el fortalecimiento de la conectividad aérea y un impulso a la competitividad de este sector con los mercados internacionales.

Por las anteriores razones y con base en la información técnica de soporte, **esta Dirección recomienda implementar de forma oportuna, el uso de combustibles de aviación tipo Jet A, en aras de darle continuidad y estabilidad**

⁸ La norma DEF STAN 91-91, abreviada del “Defence Standard 91-91”, especifica los requisitos para un grado de combustible para turbinas de aviación tipo queroseno destinado a ser utilizado en motores de turbinas de gas para aeronaves.

al abastecimiento nacional, así como para darle confiabilidad a la operación del sector de aviación apoyando otros sectores fundamentales en la reactivación económica del país.

Cordialmente,



Sara Vélez Cuartas
Director (E)
Dirección de Hidrocarburos

ley_texto

Elaboró: Catalina Camargo Angarita
Revisó: Camilo Murcia Adarraga
Aprobó: Sara Vélez Cuartas

En Minenergía todos los trámites son gratuitos.

Reporte cualquier irregularidad en el correo electrónico lineaetica@minenergia.gov.co
Calle 43 No. 57 - 31 CAN Bogotá, Colombia - Código Postal 111321
Conmutador (57 1) 2200300 - Línea gratuita nacional 01 8000 910180
www.minenergia.gov.co