

LA IMPORTANCIA Y PROBLEMÁTICA DEL TURBO COMBUSTIBLE EN LA AVIACIÓN

Autor: Diego Fernando Calderón Criollo

1. Introducción

El transporte aéreo es uno de los sectores más importantes en la economía, debido a la difícil geografía colombiana y el bajo desarrollo de la infraestructura vial, fluvial y férrea del país, dificultan o hacen imposible el acceso a las regiones más apartadas de la nación. Lo que si nos permite la aviación que gracias a sus principios de penetrabilidad, velocidad e internacionalidad. Las cuales permiten conectar a todo el territorio nacional e internacional, lo cual se convierte como un factor importante del desarrollo económico social y cultural del país. Teniendo en cuenta lo anterior el estado considera que el transporte aéreo es un servicio público esencial.

A pesar de las facilidades que nos brinda la aviación, los altos costos de operación de las aeronaves hacen que las operaciones sean limitadas en el caso de la aviación de estado y poco asequible para toda la sociedad. Esta investigación pretende identificar y resaltar el papel fundamental que juega el turbo

combustible en el desarrollo de la aviación en la parte económica teniendo en cuenta que este, representa aproximadamente una tercera parte de los costos de operación, los cuales se afectan directamente por la fluctuación de los precios de los petróleo, los cuales incrementan los costos que afectan directamente al consumidor final.

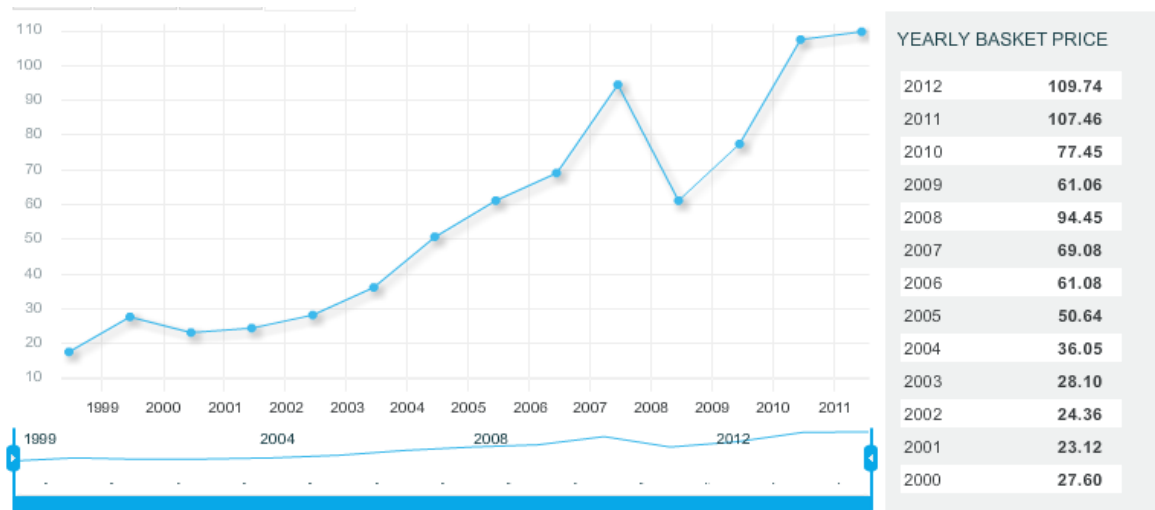
Adicionalmente el turbocombustible en la aviación representa un papel fundamental para las operaciones de las aerolíneas, en cuanto, este es la principal fuente de energía el cual debe cumplir con dos condiciones primordiales que son, contener un gran contenido energético y adicionalmente debe soportar bajas las bajas temperaturas presentadas en vuelo. En cuestión de logística se estudia la trazabilidad del combustible desde sus inicios en las refinerías, el transporte por medios no dedicados como los poliductos y dedicados como carrotanques, almacenamiento en tanques fijos y contenedores móviles hasta el suministro de combustible a las aeronaves que cual debe estar en optimas condiciones con el fin de garantizar la seguridad de los pasajeros, tripulaciones y las aeronaves.

2. Contexto del costo del petróleo en el marco global, regional y nacional

El petróleo es un recurso natural no renovable que aporta el 40 por ciento porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. Este es un recurso que la población mundial necesita a diario, ya que proporciona fuerza, calor y luz, haciéndolo indispensable en el proceso productivo de las economías, donde Asia y Oceanía constituyen la principal zona de explotación y producción de combustibles fósiles seguida de la ex Unión Soviética y Europa.

Uno de los principales factores de atención mundial es mantener los precios de los productos derivados del petróleo en unos niveles apropiados y con fluctuaciones moderadas como se evidencia en el grafico de los precios del barril de petróleo de 1999 al 2011, esto por ser un elemento primordial de las economías nacionales, pues su comportamiento influye de forma directa en todos los sectores productivos, los cuales se trasladan de forma directa a sectores como el transporte, que a su vez, afectan al resto de los segmentos de la economía. Lo cual terminan influyendo o repercutiendo directamente en los consumidores finales ósea los ciudadanos.

Grafico No. 01 Precios del petróleo 1999 al 2011 en USD\$



Fuente: Organización de Países Exportadores de Petróleo

El desequilibrio entre países consumidores y productores en lo relacionado con la explotación del crudo, refinación (producción) y en las reservas, sumando a la situación geopolítica de las principales regiones de producción se concreta en una preocupación importante respecto a la seguridad de suministro. Estas preocupaciones tensionan los mercados y se refleja en la volatilidad de precios como lo refleja el grafico que expone como ha sido el comportamiento del mercado del crudo durante el 2012 que durante el primer semestre siempre se mantuvo al alza con unos pequeños picos pero en el segundo semestre en el mes de julio se va una disminución significativa.

Grafico No. 02 Comportamiento del mercado del petróleo en el 2012



Fuente: West Texas Intermediate

Los mercados liberalizados de distribución de productos petrolíferos se organizan de forma muy similar en todos los países desarrollados. Esta similitud deriva de la generalización de los intercambios internacionales y los procesos de liberalización de los sectores energéticos locales del último tercio del siglo veinte y ha permitido que los agentes desarrollen su actividad de forma prácticamente idéntica en los diferentes mercados nacionales.

La oferta en el mercado del crudo es la cantidad de barriles de crudo que pueden disponerse para el proceso de refinación y la demanda habitualmente se calcula considerando el consumo mundial de productos petrolíferos. En lo

pertinente a la oferta del crudo es necesario hablar de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) “es una organización permanente, intergubernamental, creado en la Conferencia de Bagdad el 10 al 14 septiembre 1960, por parte de Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela. Los cinco miembros fundadores se unieron más tarde otros nueve miembros: Qatar (1961), Indonesia (1962) - suspendió la membresía de enero de 2009, Libia (1962), Emiratos Árabes Unidos (1967), Argelia (1969), Nigeria (1971), Ecuador (1973) - suspendió la membresía de diciembre 1992 a octubre 2007, Angola (2007) y Gabón (1975-1994)”.

La Organización nació el objetivo de regular el mercado del petróleo mediante la coordinación y la unificación de las políticas petroleras entre los países miembros, con el fin de garantizar unos precios justos y estables para los productores de petróleo, de forma que se tuvieran en cuenta los intereses de los productores, un abastecimiento eficiente, económico y regular de petróleo a las naciones consumidoras, un rendimiento justo del capital a los que invierten en la industria, dado que para muchos de ellos, el mercado del petróleo era prácticamente la única fuente de ingresos. Por lo tanto la OPEP actúa como un cártel y con sus decisiones condicionan, en gran medida, la oferta disponible en el mercado.

En lo que se refiere a la demanda de crudo, ésta se identifica con el consumo de productos petrolíferos a nivel mundial, pues la demanda de productos es finalmente lo que determina la cantidad de crudo que se necesita refinar. Sin embargo, este balance depende de la complejidad de los procesos industriales de refinación que, a su vez, evolucionan para satisfacer las exigencias de los consumidores y de la disponibilidad y calidad de los diferentes tipos de crudos. La adecuación de oferta y demanda determina la capacidad de la producción mundial para atender en cada momento el consumo de productos petrolíferos.

Por otro lado, los precios de los derivados del petróleo en los mercados domésticos derivan, a su vez, de las cotizaciones de sus productos de referencia en los mercados internacionales. Estas cotizaciones son el resultado de un importante número de transacciones entre compradores y vendedores en áreas geográficas concretas que se rigen, básicamente, por la ley de oferta y demanda. Son los denominados mercados físicos o *spot*. Afirma (SALAMANCA, 2007) “El gran desarrollo del mercado denominado *spot* del petróleo durante principios de los años ochenta, revolucionó la forma en que se venía fijando el precio del crudo, constituyendo, como ya se ha indicado, la base sobre la cual se determinan los precios del petróleo actualmente”. Así, tanto el crudo como los productos petrolíferos, se negocian hoy en día en los mercados internacionales. En momentos de tensión en el mercado,

cuando existe una alta demanda de productos petrolíferos y la oferta está muy ajustada, los precios del crudo suben de forma notable. Son por tanto precios libres y no regulados y los propios equilibrios/desequilibrios entre oferta y demanda del mercado son los que fijan el punto de equilibrio entre compradores y vendedores.

Sin embargo, no siempre fue así y a lo largo de la historia han existido distintos mecanismos de fijación de precios que se han ido modificando hasta evolucionar a la situación actual. De hecho, durante la décadas de los años cincuenta y sesenta, las grandes petroleras internacionales controlaban los mercados de crudo con base en contratos a medio y largo plazo, de modo que las transacciones *spot* eran insignificantes en cuanto a volumen, siendo utilizadas únicamente para colocar los excedentes. El número de partícipes era muy reducido y existía poca transparencia en el sistema de precios.

Sin embargo, a principios de los años setenta, coincidiendo con el crecimiento de las petroleras independientes americanas, el mercado *spot* de crudo comenzó a adquirir un papel más importante. Éste se acentuó con el embargo del crudo árabe en 1973 y el subsiguiente incremento de los precios, lo que se conoce como «la primera crisis del petróleo».

La importante subida de los precios del crudo durante 1973-74, donde llegaron a multiplicarse por cuatro, propició la aparición de nuevos comercializadores aumentando considerablemente el número de partícipes en el mercado internacional. Ello facilitó la entrada de nuevos intermediarios, lo que añadió un mayor potencial y liquidez. Durante la segunda crisis del petróleo, precipitada por la revolución iraní a finales de 1978, el mercado spot adquirió un mayor protagonismo, convirtiéndose en referencia del precio del crudo en el mercado internacional.

De hecho, muchos países de la OPEP elevaron los precios en sus respectivos contratos de venta, con la intención de alcanzar el nivel del mercado spot. A principios de 1981, y aunque la política de precios de la OPEP era mantener alto el nivel de precios oficiales, se produjo un descenso acusado de las exportaciones de crudo debido, por un lado, a la contracción en la demanda global y, por otro, por la existencia de fuentes de suministro más baratas, tales como países productores no miembros de la OPEP y el mercado spot. En este escenario, grandes volúmenes de crudo procedentes de la (OPEP) fueron introducidos directamente en el mercado spot, con lo que éste acaparó un tercio de las ventas de crudo a mediados de los años ochenta.

Finalmente, en el año 1985, Arabia Saudita optó por registrar datos e información del precio del crudo a los precios del mercado spot, abandonando así el antiguo sistema de precios oficial. Esta medida fue rápidamente seguida por otros miembros de la OPEP medida que tuvo resultado la caída de los precios del crudo en el mercado. De este modo, a finales de los años ochenta, prácticamente todo el crudo negociado en el mercado internacional estaba, de una forma u otra, ligado al mercado spot, con lo que su predominancia fue generalmente aceptada.

Por lo tanto las cotizaciones, son el resultado de un altísimo número de transacciones diarias entre agentes que compran y venden sus productos en dichas áreas. El resultado de las transacciones es publicado en diferentes medios, formando las cotizaciones que pueden ser conocidas por todos los interesados tanto en el mercado físico (cotizaciones *spot*) como en el mercado de futuros. Este último mercado, a su vez, está relacionado con el de corto plazo influenciando y siendo influido por el mismo.

La disponibilidad de información de las distintas transacciones hace que las operaciones de compra y venta de productos se realicen con base a las mismas, siendo común que los contratos de adquisición de productos tomen como base las cotizaciones recogidas en un periodo temporal concreto.

Se puede decir que el funcionamiento de estos mercados es similar en cuanto a su concepto, a la Bolsa de Valores. El conocimiento de estas cotizaciones y su evolución futura a través del mercado a plazo, permite a todos los operadores diseñar su política comercial sobre variables conocidas.

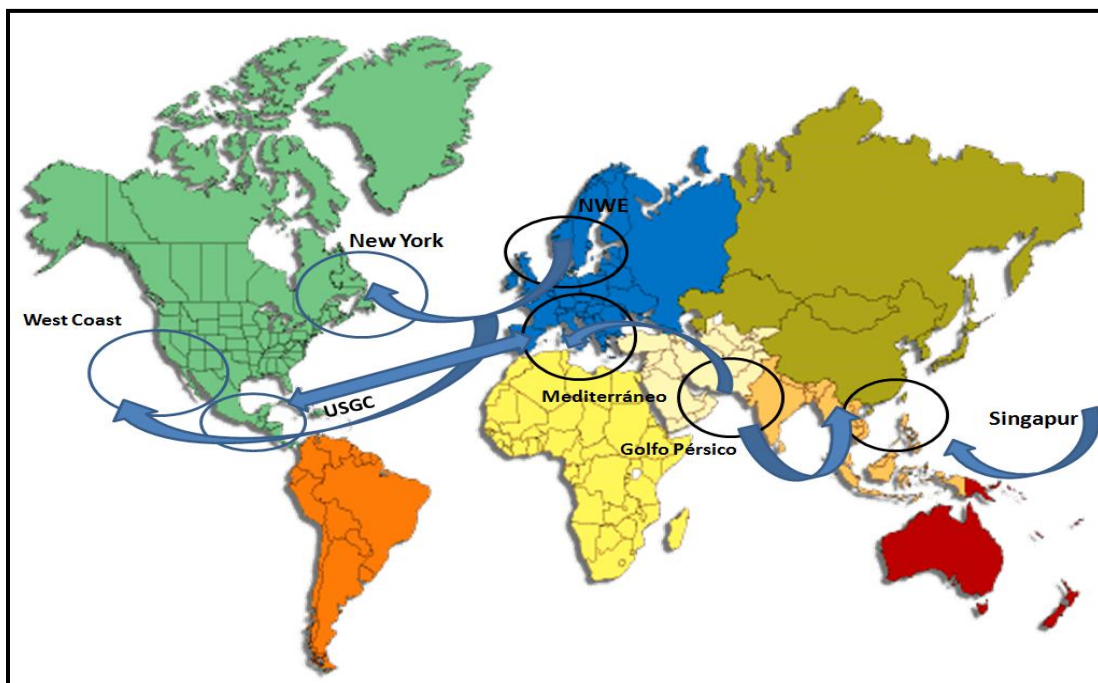
En definitiva el mercado mayorista es un mercado internacional, en el que la oferta y la demanda de los distintos agentes marca los precios con independencia de las políticas comerciales de los operadores de un determinado país. Las variables que mueven estos mercados están más influenciadas por aspectos poco controlables por parte de los operadores y relacionadas con acontecimientos geopolíticos (crisis internacionales) y previsión de situaciones de escasez o déficit de productos.

Estos mercados han surgido históricamente por la existencia de refinerías que han servido de punto de referencia geográfica para la llegada de crudos y entrega de productos. Hoy en día, los más importantes son los siguientes: Para Europa, los mercados Mediterráneo (MED), cuyo centro teórico sería Génova, y Noroeste de Europa (NWE), con centro en Ámsterdam-Róterdam- Amberes (denominado eje ARA), en Norte América existen tres mercados de referencia: Golfo de México (USGC), Nueva York (NY) y Costa Oeste (West Coast).

En Asia el mercado de referencia es Singapur, en Oriente Medio el más importante es el del Golfo. Brent Dated (precio Brent en el mercado spot). Este hace referencia al crudo que se produce en el Mar del Norte, referencia que se toma en Europa.

WTI (West Texas Intermediate). Crudo de referencia del Golfo de México, a partir del cual forman precio todos los crudos americanos, Dubai. Crudo de referencia para el área Oriente Medio (Golfo Pérsico).

Grafico No. 03 Mercado Internacional del Petróleo



Fuente: Comisión Nacional de Energía 2006

Por otro lado, es preciso aclarar que las cotizaciones de crudos o productos también hacen referencia al modo de entrega de acuerdo con las referencias internacionales. Por ello hay que hablar de los términos Incoterms como FOB (Free on Board) o CIF (Cost, Insurance and Freight), dependiendo del punto de entrega del cargamento al cliente. Así, una referencia FOB corresponde al precio pagado por ese cargamento en el puerto de salida, no incluyendo, por tanto, el transporte hasta destino. El precio CIF, sin embargo, sí incluye el transporte y seguro hasta el puerto de destino.

Otro aspecto necesario para entender la formación de precios de productos petrolíferos en los mercados son los denominados crudos de referencia o marcadores. Se trata de crudos concretos que sirven como punto de referencia para otros de una misma región y con cualidades similares. Estos crudos marcan su propio valor y del resto de crudos en el mercado que cotizan, siendo la de estos últimos como descuento respecto a sus crudos de referencia en función de sus diferencias de calidad. Hoy en día hay tres principales referencias de crudo en el mundo son Brent Dated, WTI y Dubái.

Los crudos de referencia han de poseer todas las características que los participantes en el mercado spot buscan en un crudo patrón, es decir, volumen,

estabilidad en el suministro, diversificación de las fuentes de abastecimiento y una aceptación generalizada. En cuanto a la primera de las características mencionadas, es necesario un volumen relevante para asegurar liquidez al mercado físico.

Es necesaria una diversificación de las fuentes de suministro para que un único productor no pueda influir o acaparar demasiado poder. Por último, el tipo de crudo debe ser conocido y aceptado por una gran variedad de refinerías, lo que asegura liquidez al mercado, además del mercado spot, existen otros mercados en los que cotizan los crudos, principalmente el mercado forward y el mercado de futuros.

Estos mercados están íntimamente relacionados entre sí, aunque cada uno de ellos posee características y funciones diferentes. La principal diferencia de los mercados forward y de futuros con el mercado spot es que en éstos no se realizan transacciones físicas, sino que se negocian compromisos de compra/ venta que, llegado el vencimiento, se liquidan en dinero y no por entrega de cargamentos. Para el crudo y productos petrolíferos, estos mercados financieros surgieron con el objetivo de cubrir los riesgos, fundamentalmente de cobertura precios, propios de la actividad de la industria petrolera.

Sin embargo, el valor final de precio que cada producto alcanza en cada mercado nacional no sólo depende de la cotización internacional de referencia sino de otro grupo de factores. En concreto, el precio final de un producto en un mercado depende además de las cotizaciones internacionales, de los condicionantes estructurales del área geográfica local y del esquema impositivo.

Cuando en la industria petrolera se habla de precios de los productos normalmente se está haciendo referencia a precios antes de impuestos (PAI). Obviamente los impuestos, que suponen una parte muy importante del precio final de los hidrocarburos, son consecuencia de políticas fiscales de los gobiernos.

El PAI de un producto incluye desde el coste de fabricación hasta los costes necesarios para poner ese producto a disposición del cliente final en punto de venta, junto con los márgenes correspondientes a las actividades de refino, logística y distribución. Así, los componentes del PAI son los siguientes:

Cotización internacional (Ci): Referencia cotizada en el mercado correspondiente trasladado al mercado local. Recoge la realidad de las transacciones en un mercado internacional de referencia en posición mercado

local (es decir CIF) y es, por lo tanto, común a cualquier operador que desee colocar producto en ese mercado.

Logística primaria: Comprenden todos los costes de paso por el terminal logístico del producto una vez ingresado en el país. En concreto la descarga en un tanque de un puerto de un cargamento o el transporte por oleoducto de un cargamento desde la costa hasta el interior del país.

Logística capilar: Incluye el transporte desde el terminal hasta la entrega a cliente final.

Costes fijos y variables: Correspondiente al conjunto de costes de operación no incluidos en el conjunto anterior. Incluye mantenimiento de instalaciones y stocks, suministros, personal, gastos de estructura, seguros y amortizaciones y costes de inversión.

Remuneración al canal: Comisiones que reciben los gestores de puntos de venta en el caso de estaciones de servicio.

Margen de operadoras: Diferencia entre el precio final de venta en un mercado local y el conjunto de costes anteriores.

En definitiva, el precio final se forma a partir de la cotización internacional en el mercado de referencia (el mercado geográficamente más cercano), si bien la situación propia del mercado local hará que el precio varíe más o menos sobre la referencia internacional según sea el esquema de componentes del PAI local. El valor teórico del PAI local es común y conocido para todos los operadores de acuerdo con la alternativa del suministro.

La alternativa de suministro en un mercado local depende de la situación de exceso o déficit de un producto concreto. Si existe un exceso de oferta, la alternativa que tiene un productor local (una refinería) es vender en el mercado propio o exportar. De ahí que el precio de venta estará muy próximo a la alternativa real que, en este caso, es la exportación (o que no venda su producto en el mercado local).

En el caso contrario, en un entorno local en el que la demanda sea superior a la oferta, la alternativa es la importación del déficit. Por tanto, el precio se acercará a la paridad de importación que es la referencia para las últimas toneladas

vendidas. Es decir, la alternativa que tiene el comprador es realizar una importación; por tanto, el precio que estará dispuesto a pagar, se moverá alrededor de lo que le cueste «traer el producto» desde mercado internacional de referencia más próximo. Así, de forma resumida se puede decir que, si bien los precios tienen su base en los mercados internacionales de referencia más próximos, varían reflejando las características propias de cada área (superávit o déficit de un determinado producto) y los esquemas de costes de cada mercado.

En el contexto regional América Latina y el Caribe se concentran el 10.6 por ciento de las reservas probadas de petróleo a nivel mundial. Acuerdo la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Sin embargo esta cifra como dato conjunto de la región, no expresa o refleja las diferentes realidades del sector petrolero en cada uno de los países. Solo en Venezuela y México concentran más del 80 por ciento de las reservas de la región, mientras Argentina, Brasil, Colombia y Ecuador participan del resto. En la región Venezuela es el país, que presenta el potencial más importante en el tema petrolero. Ya que en este se concentra el 70 por ciento de las reservas, y las razón entre reservas y producción es de 72 años aproximadamente, superior al promedio de los demás países latinoamericanos que es de 33 años, y al promedio mundial de 38,5 años. Esto significa que el

descubrimiento de nuevos yacimientos y el aumento en la tasa de recuperación no alcanzaron a compensar las cantidades extraídas anualmente de las reservas para las necesidades del consumo. Por otro lado, Venezuela solo participa con el siete por ciento del consumo total de la región y participa con casi la mitad de las exportaciones netas petroleras que realiza la región.

La gran mayoría de países latinoamericanos y caribeños no poseen reservas de petróleo, y por lo tanto, necesitan importar la totalidad de su consumo. Es el caso de Chile, Uruguay, Paraguay todos los países de América Central, a excepción de Guatemala que se autoabastece y la mayoría del Caribe. En algunos casos como Perú y Brasil, en menor medida, se importa parte del consumo ya que la producción interna no es suficiente para cubrir la demanda energética.

La región participa del 13 por ciento de la producción mundial de petróleo, pero solo cuatro países concentran más del 86 por ciento de la producción en la región. México es el mayor productor con una participación de 3,6 millones de barriles diarios, seguido por Venezuela con 2,9 millones, Brasil con 1,6 millones b/d y Argentina con una producción de 800 mil b/d.

La participación del petróleo en la economía colombiana, se puede analizar de diferentes formas. Una de ellas es el impacto en las finanzas del Gobierno, a través de dos canales. Los ingresos que la actividad petrolera le genera al Gobierno por medio de los impuestos y dividendos que paga Ecopetrol; y las regalías que muchas entidades territoriales reciben como una renta de gran importancia. Dadas las implicaciones que genera la industria petrolera en el comportamiento de la economía del país, un aumento del precio internacional del petróleo afecta directamente los resultados económicos y financieros de Ecopetrol, ya que se incrementa el valor de las exportaciones, y a la vez se elevan los costos de las compras y las importaciones que realiza la petrolera.

Sin embargo, desde una óptica positiva, las exportaciones de un bien que tienen precios elevados genera una retribución económica para la empresa y de paso ganancias para el país por el lado de las regalías. Además de las inversiones, las divisas por exportaciones y el empleo directo e indirecto, el aporte de la actividad petrolera a la economía se mide por los recursos fiscales y los efectos del gasto público, la polea de transmisión de la dinámica petrolera a la economía nacional. Los recursos fiscales incluyen la renta petrolera, un derecho

que emana de la propiedad pública de los recursos del subsuelo y los impuestos por la producción, transformación y consumo.

Cómo y hacia qué destinos se canalizan, marcan algunos aspectos de la economía política del petróleo. Colombia no es un país petrolero propiamente dicho, pues sus reservas son limitadas y los costos elevados, ni su economía es petrolera por el relativamente menor impacto del petróleo en el producto interno bruto (PIB) (desde 2000 no ha superado el 3,9% del PIB). Sin embargo, el petróleo tiene ahora mayor relevancia en las cuentas comerciales y en las fiscales, y ha afectado la creación y trayectoria de las instituciones, por ejemplo, la descentralización del gasto y las relaciones con las regiones.

3. Importancia que juega el turbo combustible para la operación aérea

Los combustibles en la aviación influyen directamente en la parte económica teniendo en cuenta que representa una tercera parte de los costos de operación los cuales se han ido incrementado por la disminución de las reservas de petróleo en el mundo y problemas socio políticos para la explotación de este.

Adicionalmente el combustible en la aviación representa un papel fundamental para la operación de las aerolíneas en cuanto a la disponibilidad de este “logística”

y en lo correspondiente a la seguridad operacional el cual debe cumplir con la ficha técnica Anexo 1 Descripción del producto JET A-1.

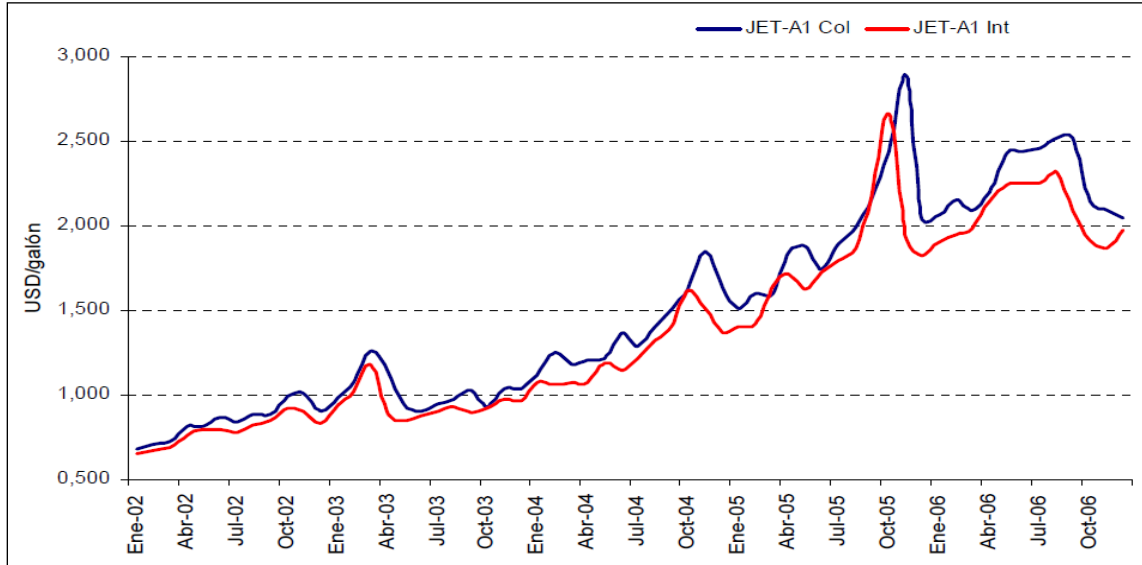
Esto se hace visible mediante el análisis de cada uno de los rubros de la estructura de costos, donde el rubro de mayor importancia en la estructura de costos es el del turbo combustible, que representa, en promedio entre 25 por ciento y 30 por ciento de los costos para las aerolíneas que tiene una flota joven. Para las compañías que tienen aviones cansados, el porcentaje que puede dispararse hasta 35 por ciento y 40 por ciento de los costos totales.

Su precio presenta variaciones importantes que guardan relación con los movimientos del precio internacional del petróleo y, en el caso colombiano, con el valor que se añade por concepto de transporte interno, impuestos y de acuerdo con la localización geográfica de la venta, lo que hace que en los principales centros de abastecimiento, como Bogotá D.C, el precio de venta a la aerolínea sea superior con relación al de los aeropuertos cercanos a las refinerías.

Al realizar una comparación internacional, se observa una dispersión del precio entre aeropuertos localizados en América Latina, Estados Unidos y Europa. Estas diferencias de precio afectan la competitividad de las aerolíneas

colombianas y de las ciudades colombianas que podrían ser escala de vuelos que conectan el extremo sur del continente con Centro y Norteamérica. En la actualidad, consideraciones de precio de combustible, entre otras, hacen que las aerolíneas elijan a Panamá para reabastecer combustible en vuelos entre Argentina y Estados Unidos, en vez de hacerlo en aeropuertos colombianos lo cual está fundamentado en estudios, liderados por la Asociación de Transporte Aéreo de Colombia ATAC, (Colombia, 2008). “se logró reglamentar este párrafo de la Ley, mediante el Decreto 2725 de 2004, que estableció la metodología para comparar el precio del combustible de aviación en Colombia con el precio internacional vigente en los aeropuertos del área, definiendo como tales los aeropuertos de Miami, Panamá, Quito, Ecuador y Fort Lauderdale. La comparación se hacía por períodos anuales y si resultaba mayor el precio del combustible en Colombia frente al internacional”(…), el siguiente grafico ilustra el resultado de la comparación con base en la metodología del Decreto anteriormente citado, evidenciando que el precio en Colombia del turbocombustible es más caro que el precio internacional en un 7.5 por ciento en promedio entre Enero de 2002 y Diciembre de 2006.

Grafico No. 04 Precios de Combustible a ala del Avión en Colombia y en Aeropuertos del Área (Int). 2002-2006



Fuente: ATAC 2008

La vigencia del citado Decreto fue por cerca de dos años, y el Ministerio de Minas expidió varias Resoluciones reconociendo la procedencia de aplicar descuentos sobre el precio máximo del combustible de aviación en Colombia, desafortunadamente la empresa estatal ECOPETROL no concedió los descuentos, y en lugar de ello decidió aplicar una metodología propia, apartándose del Decreto reglamentario de la Ley, en función de la cual calculaba descuentos marginales, reconociendo tan solo un descuento de 2.08 % para el período Febrero – Julio de 2005 y un descuento del 0.17% para el periodo Abril – Agosto de 2006.

En Colombia, la oferta de dicho producto se encuentra en manos de un único productor que es ECOPETROL y muy pocos distribuidores que bajo cierta libertad fijan el margen que cobran por dicha intermediación, lo que lo convierte en un mercado monopólico. Los precios del combustible de aviación en Colombia están sujetos a variaciones semanales para el caso de turbo combustible y mes a mes para la gasolina de aviación de acuerdo con las disposiciones gubernamentales y de ECOPETROL, en la actualidad la estructura de precios para calcular el valor del combustible de aviación (JET A-1 y AV GAS) está determinada por la siguiente fórmula:

$$\text{“Valor X Galón} = I_p \text{ (USD) + } T_i \text{ (UDS) + IVA(USD) x TRM + MC”}$$

Donde, I_p : es el precio al productor o precio en puerta de refinería establecido como el precio FOB Cartagena, equivalente al índice Platt's US Golf Coast Wb (low) de las cotizaciones del índice JET 54 USGC, tomando el promedio de los precios de referencia de los días 1 a 25 del mes inmediatamente anterior al mes que en que entra en vigencia el nuevo precio. Este precio rige para Cartagena y Barrancabermeja.

Ti: es el valor del transporte a través del sistema de poliductos reglamentado por el gobierno a través del ministerio de minas y energía quien establecerá las tarifas en pesos por Kilómetro/galón por concepto de transporte a través del sistema de poliductos. (Adicional a esto, la Resolución 181220 del 28 de septiembre de 2001 establece una tarifa adicional de transporte del JET A1 entre Puente Aranda y el aeropuerto El Dorado).

IVA: impuesto al valor agregado sobre el ingreso al productor. De igual modo, el precio determinado como “al productor”, es un valor máximo, pero ECOPETROL previo concepto favorable del Ministerio de Minas y Energía, podrá otorgar descuentos sobre la base del principio de no discriminación, con el fin de promover una política de competitividad aeroportuaria respecto de otros aeropuertos del área y del Golfo de Méjico (USGC)”, lo anterior corresponde al parágrafo 1 del artículo 11 de la Ley 681 de 2001, y su finalidad, como se desprende del texto mismo, fue promover una política de competitividad aeroportuaria en Colombia, a través de un precio de combustible de aviación que resultara competitivo en los aeropuertos del país, frente a los aeropuertos del área.

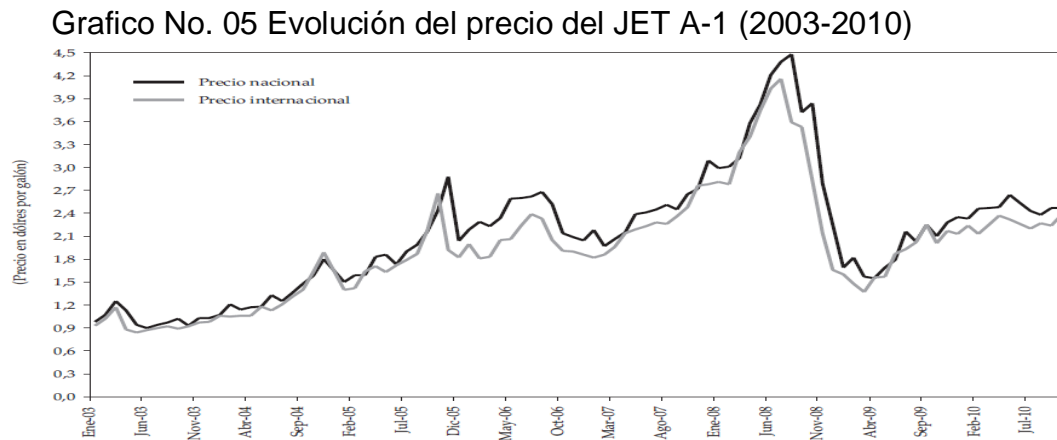
MC: el margen de comercialización es el valor estimado donde se encuentran relacionados los costos fijos, variables y las utilidades esperadas. Que se contempla para cada lugar donde será suministrado el combustible teniendo en cuenta que dependiendo la ubicación este valor puede aumentar o disminuir como evidenciar en el Anexo 1 “Estudio de Mercado”

De acuerdo con la Resolución 18-1220 del 28 de septiembre de 2001 del Ministerio de Minas, estas tarifas corresponden a los máximos que podrá cobrar ECOPETROL, por lo que es posible otorgar un descuento.

En el país vemos que el negocio del combustible de aviación está concentrado en unas pocas organizaciones las cuales se encuentran divididas por regiones, lo cual podemos evidenciar en el estudio de mercado, ya que en donde operan a lo sumo dos organizaciones por aeródromo, escala lo que podríamos denominar como un monopolio en este sector energético. También podemos observar el papel que juega el comercializador que toma como estrategia la intermediación, para agrupar varios puntos de suministro de combustible bajo la política económica de economías a escala.

Lo cual influye directamente en el incremento o disminución de los costos en el combustible de aviación que están directamente relacionados con los valores del MC. Ya que este es el único factor negociable en la estructura de precios del combustible de aviación. Lo cual se toma como una estrategia de negocios para disminuir los costos donde se hace relevancia en el volumen de consumo de la aerolínea en los puntos de suministro y la forma de pago si es de contado o crédito a 30 o 60 días.

Al ser el turbocombustible el principal insumo usado por el sector aeronautico como ya se mencionó antes y además de constituir en promedio el 37% de los costos de funcionamiento, se convierte en un factor determinante de la competitividad de las aerolíneas nacionales frente a las extranjeras. Lo que se aprecia en los últimos años



Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en datos de Ecopetrol.

El comportamiento del turbocombustible es muy similar entre el precio nacional y el precio internacional, ambos están estrechamente ligados al comportamiento del mercado internacional del petróleo. Sin embargo, a lo largo de la serie el precio nacional del JET A-1 se ubica por encima del extranjero, lo cual puede ser explicado por los mayores impuestos que enfrenta este insumo en el país, creando así mayores costos que son trasladados en parte a los usuarios. Esto deriva en un aumento en los tiquetes aéreos sin que existan mayores utilidades para las aerolíneas.

Adicionalmente el turbocombustible en la aviación representa un papel fundamental para las operaciones de las aeronaves, en cuanto, este es la principal fuente de energía el cual debe cumplir con dos condiciones primordiales que son, contener un gran contenido energético y adicionalmente debe soportar bajas las bajas temperaturas presentadas en vuelo (el punto de congelación del JET A-1 es de -47 grados centígrados). El combustible de aviación para motores tipo turbina esta estandarizado en Colombia en la NTC 1899 o su, equivalente la ASTM D 1655-08(INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, 2009) define este como una “mezcla de hidrocarburos refinados derivado del petróleo crudo y adecuada para ser utilizada como carburante en aviones de

turbina” este se clasifica como liquido inflamable clase II acuerdo norma NFPA 321, debido a que su ponto de inflamación es superior a los 38 grados centígrados. Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir y los ensayos a los cuales debe someterse el turbocombustible de especificaciones JET A y JET A-1, con el fin de que los productores, distribuidores y consumidores con un soporte mínimo de calidad.

Teniendo en cuenta que el combustible en Colombia se realizan por medidos no dedicados como los son los poliductos, los cuales se les denomina así porque por una misma red de tuberías se transportan varios productos derivados del petróleo. Debido a esto se le debe el combustible debe tener una trazabilidad desde la refinería, mediante una certificación emitida por ECOPETROL donde especifique el contenido de ácidos grasos FAMES el cual debe estar por debajo de 7 partículas por millón ppm, si el contenido de FAMES es superior a este el combustible de debe dejar decantar¹ en los tanques y posterior a este procedimiento se pasa por el micrónico y por el filtro de arcilla. Al momento del proveedor transportar el combustible en un medio dedicado debe realizar la

¹ Tiempo mínimo para que los contaminantes líquidos y sólidos que vienen mezclados con el combustible queden en el fondo, que para el JET A-1 es una hora por un pie de altura.

prueba de cromatografía con el fin de certificar el producto a entregar tiene un contenido de FAMES igual o menor a 5 ppm.

Al momento de la entrega al ala del avión podemos utilizar las pruebas abreviadas como lo son la prueba de claro y brillante que es una inspección visual que realiza con el fin de verificar que el combustible no esté contaminado con agua libre y partículas contaminantes como los surfactantes². Debido a que por condiciones climáticas del país se recomiendan realizar las pruebas de hidrokitt o el detector de agua Shell es son unos dispositivos que se utilizan para determinar la presencia en los combustibles para reactores de agua finamente dispersas no disueltas en concentraciones inferiores a las que normalmente detectable mediante examen visual 30 ppm. Dispersiones de agua de este tipo puede resultar de la emulsificación de una mezcla de agua / combustible durante el bombeo, o de la precipitación de agua disuelta debido a una caída de la temperatura del combustible.

Esta serie de pruebas que se le realizan al combustible con el fin de garantizar la seguridad de los pasajeros, tripulaciones y las aeronaves. Ya que

² Sulfactante: microorganismos generados por la contaminación del medio ambiente, lo cual permite que el combustible se vuelva soluble y pierda la condición de claro y brillante

por este factor se han presentado muchos accidentes e incidentes en la aviación ya que un combustible en mal estado desencadenar una serie de eventos como, generar un daño en el sistema de combustible de la aeronave lo que va terminar reflejado en una falla en los motores por ende pérdida de potencia y como consecuencia final pérdida de vidas humanas de la aeronave lo que termina repercutiendo en altos costos asumidos por la organización los cuales pueden llevarlos a la quiebra.

3. soluciones que plantean las organizaciones para mitigar los efectos que genera el uso del turbo combustible en la aviación.

En los últimos años, se han realizado varios ensayos en vuelo utilizando diversas mezclas de combustibles alternativos. Hasta el momento se han logrado muchos progresos en la materia y existen altas expectativas en el sentido de que la aviación experimentará un mayor uso de biocombustibles de sustitución inmediata favorables para el medio ambiente de corto a mediano plazo. Si existe suficiente demanda o incentivos, podrá disponerse dentro de 15 años de considerables volúmenes de biocombustibles que ofrecerán una reducción de aproximadamente un 50% o más en las emisiones de CO₂ del ciclo vital.

Los biocarburantes utilizados para sustituir el turbo combustible en la aviación comercial deben cumplir con dos requisitos fundamentales: tener un elevado contenido energético por unidad de volumen y resistir las bajas temperaturas que se registran en vuelo, el biodiésel presenta mejores condiciones para la aviación comercial, ya que su contenido energético es más similar al del queroseno y el desarrollo de nuevos aditivos anticongelantes para que cumpla con el segundo requisito.

Desde finales del 2011, es posible mezclar el turbocombustible con combustibles producidos a partir de ésteres hidroprocesados y ácidos grasos provenientes de fuentes renovables como la *Jatropha*, la camelia y las algas. Estos son biocombustibles de segunda generación. La primera generación de biocombustibles está basada en su gran mayoría cultivos de palma de aceite, caña de azúcar y maíz. Sin embargo este ha sido rechazado mundialmente, debido a que su producción entra competencia directa con los productos de la canasta familiar, ya que los agricultores prefieren vender sus cosechas a productores de biocombustibles y no de productos alimenticios.

La posición de los fabricantes de aeronaves en europea Airbus y la norte americana Boeing, recientemente han planteado diferentes aproximaciones en la

apuesta por la utilización de biocarburantes y el desarrollo de aeronaves de nueva generación que reduzcan los niveles de ruido, consumo de combustible y emisiones en la atmósfera.

podrán ser certificados para su uso en aviones en un plazo de ocho a diez años. El Director gerente de Boeing, Billy Glover, ha manifestado que espera que los biocarburantes estén certificados en 2013. Glover añadió, además, que estima que las algas serán la materia principal de producción de biocarburantes en 10 a 15 años.

Todas las aerolíneas están a favor de las aeronaves de nueva generación con menores niveles de ruido y emisiones en la atmósfera. La renovación de la flota es fundamental para la reducción de ruido y para que los vuelos sean lo más limpios posible. Por ejemplo, *Air France-KLM* está invirtiendo en los aviones comerciales más ecológicos de la historia. Recientemente adquirió el *Boeing 777F*, cuyo consumo y emisiones CO₂ son un 18% menores que los del *Boeing 747-400*, y es el avión de carga de menor consumo de combustible en el mundo. El mismo principio se aplica a los nuevos *Airbus A330* y *A320* de Alitalia. Esta aeronave, que tiene el logo "ecológico" verde de la compañía, cumple con las normas internacionales más avanzadas. Estos aviones están equipados con lo último en

tecnología y los motores más eficientes, reduciendo el ruido y mejorando el consumo de combustible. *Korean Air* continúa aumentando su flota de transporte de carga con el lanzamiento de aviones B747-8F, B777F, aeronaves ecológicas de alta eficiencia. Sus flotas también incluirán el A380, con un peso de despegue máximo un 40% mayor que el del B747, y el B787, el primer avión privado en emplear un material compuesto de carbono liviano sobre todo el fuselaje. Delta opera una de las flotas más jóvenes del mundo. Su flota del 2009 consume, en promedio, un 35% menos de combustible que su flota del año 2000. *Czech Airlines* también se preocupa por el medioambiente y en los últimos años ha reconfigurado su flota, reemplazando las viejas aeronaves por aviones nuevos, certificados según las normas internacionales para categorías de menor ruido. *China Southern Airlines*, el miembro más reciente de SkyTeam Cargo, también ha comenzado a defender el medio ambiente implementando innovaciones ecológicas, renovando su flota, optimizando las rutas de vuelo y recortando las emisiones de los gases del efecto invernadero. *China Southern* ha eliminado más de 20 aeronaves MD 82 viejas y de alto consumo de combustible y las ha reemplazado por aviones de menor consumo como el Airbus A320, y el Boeing 737-800.

4. Conclusiones

Ya para concluir esta investigación podemos concluir que el combustible, en la aviación juega un papel relevante ya que gracias a esta fuente de energía, hace posible que las aeronaves vuelen, y generen desarrollo económico, cultural y social para el país y el mundo. Pero también observamos lo vulnerable que es la industria ya que al momento solo se cuenta con combustibles fósiles como fuente de energía primordial ya que los biocombustibles se encuentran en periodo de desarrollo.

Aquí podemos analizar como el mercado internacional del petróleo influye directamente en los costos del combustible de aviación lo cual termina repercutiendo en el pasajero o la carga que se transportan por este medio. Adicional vemos como se compone la estructura de precios de este tipo de combustible ya que este es diferente a los demás combustibles el cual está regido por normas que promueven el desarrollo de la aviación civil colombiana, ya que como observamos en los estudios realizados en los aeropuertos del área el turbo combustible que se vende en Colombia es más costoso que el suministrado en estos aeropuertos lo cual pone en desventaja a nuestras aerolíneas.

Con el fin de prevenir accidentes abordamos el tema de las pruebas de calidad realizadas por todos los actores que intervienen en el proceso de suministro de combustible como lo son las pruebas completas que realiza ECOPETROL al momento de enviar el combustible por los poliductos, las pruebas básicas que realiza el proveedor y las pruebas abreviadas que hace el usuario al momento del suministro esto con el fin de garantizar la seguridad operacional de la industria y evitar los grandes costos que puede generar un accidente o incidente de aviación.

5. Glosario

IVA : Impuesto al Valor Agregado

OLADE : Organización Latinoamericana de Energía

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo

MED: Mercados Petroleros del Mediterráneo

NWE: Noroeste de Europa

WTI: Precio internacional del petróleo West Texas Intermediate

USGC: Precio de referencia del Golfo de México.

NY: Precio de referencia de Nueva York

West Coast : Precio de referencia de la Costa Oeste de los EEUU.

Medios no dedicados: Medio de transporte de combustible que se utiliza para transportar diferentes productos derivados del petróleo, ejemplo: los poliductos.

Medios dedicados: Medios de transporte especializados para el transporte de una tipo de combustible, ejemplo: carrotanques, refueler, bladders etc.

Icoterms: Reglas o términos comerciales internacionales son una serie de términos predefinidos comerciales publicados por la Cámara Internacional de Comercio (ICC), ampliamente utilizado en las transacciones comerciales internacionales.

FOB: Free on Board

CIF: Cost, Insurance and Freight

NTC: Norma Técnica Colombiana.

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ASTM: International Standards Worldwide.

NFPA: National Fire Protection Association.

6. *Referencias Bibliográficas*

Normalización de Combustibles para Aviación ICONTEC 2009

Informe 2011La Aviación en Cifras UEAC 2011

El petróleo y la energía en la economía, Centro de Estudios económicos Tomillo, CEET, 2008

Metodologías para la determinación de precios de los principales derivados del petróleo América del Sur – 2009, Autor Mauricio Medinaceli Monrroy Coordinador de Hidrocarburos de OLADE Febrero, 2010.

Boletín Energético No. 14 Situación del Mercado Internacional del Petróleo, Autor Roberto Ariel Castellano, Comisión Nacional de Energía Atómica Centro Atómico Constituyentes.

Informa los mercados de productos petrolíferos. Autor PEDRO MIRAS SALAMANCA, Comisión Nacional de la Energía.

Estudio Económico Del Transporte Aéreo En Colombia 1970-2006, Bogotá DC., Enero de 2008, ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN COLOMBIA – ATAC.

República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Documento CONPES No. 3163.

Cuadernos de Fedesarrollo Número treinta y cuatro.

BOLETIN INFORMATIVO MENSUAL ATAC Enero de 2009.

Revisión y análisis de la estructura de costos de transporte aéreo Oficina de Regulación Económica Bogotá D.C. Diciembre de 2009.

COMUNICADO DE PRENSA DE LA OACI PIO 02/11.

Informe APPA hacia una aviación más ecológica gracias al uso de biocarburantes, Marzo 2009.

ANEXO "A"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN

Descripción del producto JET-A1:

El Jet A-1, también conocido como turbo combustible, turbosina o JP-1A, es un destilado medio proveniente de la destilación atmosférica del petróleo, con características especiales de calidad, que es tratado químicamente para eliminar compuestos azufrados tales como sulfuros, mercaptanos y ácidos nafténicos, que pueden tener un comportamiento corrosivo.

Producto: JET A1	
Grado	Jet A1 - Combustible de aviación (aviones con turbina o tipo jet)
Referencia	ASTM D 1655 / NTC 1899 (Norma Técnica Colombiana)

Usos

Está diseñado para utilizarse como combustible para aviones con turbinas tipo propulsión o jet.

Precauciones para el manejo

Se clasifica como un líquido inflamable clase II de acuerdo con la Norma 321 de la NFPA (National Fire Protection Association), por lo cual debe tenerse especial cuidado y es indispensable cumplir con los estándares establecidos para el diseño de los tanques de almacenamiento, tuberías y llenaderos.

Cuando se diseñen plantas de almacenamiento, estaciones de servicio, o cualquier otra instalación para el manejo de este combustible, deben aplicarse las normas NFPA en lo relacionado con la protección contra incendios, las Normas API (American Petroleum Institute) y las reglamentaciones expedidas por las autoridades gubernamentales de control tanto nacional como regional y local.

No es recomendable dar a este producto usos diferentes del mencionado antes debido a que los vapores que genera son más pesados que el aire, por lo tanto tienden a depositarse en lugares bajos donde están localizadas normalmente las fuentes de ignición tales como pilotos de estufas, interruptores de corriente eléctrica, tomas de corriente y puntos calientes tales como lámparas incandescentes, los cuales pueden producir incendios y explosiones.

Este combustible debe manejarse con cuidado muy especial puesto que la contaminación de otros productos altera sustancialmente sus características y lo hace inservible para ser usado como combustible de aviación. Igualmente es importante evitar su contaminación con partículas o sólidos o con cualquier suciedad de la atmósfera.

CAS: 8000-20-6

Características Técnicas

Características	Unidades	Métodos	Mínimo	Máximo	Menor que
Acidez	mg KOH/g	D 3242		0,1	
Aromáticos	mL/100 mL	D 1319(1)		25	
Azufre Total	g/100 g	D 4294(2)		0,30	
Azufre Mercaptano	g/100 g	D 3227		0,003	
Calor neto de combustión	MJ/kg	D 3338(3)	42,8		
Clasificación interfase		D 1094		1 b	
Apariencia			Clara y Brillante		
Color Saybolt		D 156	Reportar		
Corrosión al Cobre, 2 h a 100 °C	Clasificación	D 130		1 (4)	
Densidad a 15 °C	kg/m ³	D 4052(5)	775	840	
Depósitos en el tubo					3
Destilación :		D 86 (6)			
Punto Inicial de Ebullición	°C		Reportar		
10 % de recobrado	°C			205	
50 % de recobrado	°C		Reportar		
90 % de recobrado	°C		Reportar		
Punto Final de Ebullición	°C			300	
Residuo de destilación	mL/100 mL			1,5	
Pérdidas de destilación	mL/100 mL			1,5	
Goma existente	mg/100 mL	D 381		7	
Punto de Inflamación	°C	D 56	38		
Punto de Congelación	°C	D 2386(7)		-47	
Propiedades de Combustión:					
Punto de humo(8)	mm	D 1322	18		
Naftalenos (8)	mL/100 mL			3	
Viscosidad a - 20 °C	mm ² /s	D 445		8	
Índice de separación de agua	-	D 3948			
Sin aditivo de conductividad eléctrica			85		
Con aditivo de conductividad eléctrica			70		
Contenido FAME (9)	ppm	GC-MS (9)		5	

ANEXO “B”

Precio Semanal del Combustible JET A-1 Emitido por Ecopetrol

Jet A-1																																																																																				
Vigencia	del	hasta																																																																																		
	31/10/2012	06/11/2012																																																																																		
<i>Jet A1</i>																																																																																				
Artículo 116 Ley 1450 de 2011																																																																																				
<i>(...)La estructura de precios del combustible de aviación JET A-1 se calcularán en forma semanal y no mensual. El refinador los días martes publicará el precio, tomando como referencia los precios de la semana anterior de lunes a viernes, y regirán a partir del día miércoles (...)</i>																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="background-color: #D9EAD3;">Barranca</th> <th style="background-color: #D9EAD3;">Cartagena</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">1. Ingreso al Productor (IP) USD/gln</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3,00288</td> <td style="text-align: center;">3,00288</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. IVA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,48046</td> <td style="text-align: center;">0,48046</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Transporte</td> <td>Cargos por transporte de Jet A</td> <td style="text-align: center;">(en \$/gl)</td> <td style="text-align: center;">(en \$/gl)</td> <td style="text-align: center;">USD/gl (ver nota)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(Sitios de Entrega)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bucaramanga (Chimitá)</td> <td style="text-align: center;">135,05</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,075</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Puerto Salgar</td> <td style="text-align: center;">210,19</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,116</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bogotá (Puente Aranda)</td> <td style="text-align: center;">338,05</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,187</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Puente Aranda El Dorado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Medellín</td> <td style="text-align: center;">290,63</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,161</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pereira</td> <td style="text-align: center;">330,86</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,183</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cali (Yumbo)</td> <td style="text-align: center;">371,08</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,205</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Barranquilla (Baranoa)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">99,13</td> <td style="text-align: center;">0,055</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cartagena</td> <td></td> <td style="text-align: center;">67,66</td> <td style="text-align: center;">0,037</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Barrancabermeja</td> <td style="text-align: center;">78,85</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,044</td> </tr> <tr> <td>4. Costos adicionales (Ley 1450 de 2011) (pesos por galón)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Barranca	Cartagena		1. Ingreso al Productor (IP) USD/gln		3,00288	3,00288		2. IVA		0,48046	0,48046		3. Transporte	Cargos por transporte de Jet A	(en \$/gl)	(en \$/gl)	USD/gl (ver nota)		(Sitios de Entrega)					Bucaramanga (Chimitá)	135,05		0,075		Puerto Salgar	210,19		0,116		Bogotá (Puente Aranda)	338,05		0,187		Puente Aranda El Dorado					Medellín	290,63		0,161		Pereira	330,86		0,183		Cali (Yumbo)	371,08		0,205		Barranquilla (Baranoa)		99,13	0,055		Cartagena		67,66	0,037		Barrancabermeja	78,85		0,044	4. Costos adicionales (Ley 1450 de 2011) (pesos por galón)		0,00	0,00	
		Barranca	Cartagena																																																																																	
1. Ingreso al Productor (IP) USD/gln		3,00288	3,00288																																																																																	
2. IVA		0,48046	0,48046																																																																																	
3. Transporte	Cargos por transporte de Jet A	(en \$/gl)	(en \$/gl)	USD/gl (ver nota)																																																																																
	(Sitios de Entrega)																																																																																			
	Bucaramanga (Chimitá)	135,05		0,075																																																																																
	Puerto Salgar	210,19		0,116																																																																																
	Bogotá (Puente Aranda)	338,05		0,187																																																																																
	Puente Aranda El Dorado																																																																																			
	Medellín	290,63		0,161																																																																																
	Pereira	330,86		0,183																																																																																
	Cali (Yumbo)	371,08		0,205																																																																																
	Barranquilla (Baranoa)		99,13	0,055																																																																																
	Cartagena		67,66	0,037																																																																																
	Barrancabermeja	78,85		0,044																																																																																
4. Costos adicionales (Ley 1450 de 2011) (pesos por galón)		0,00	0,00																																																																																	
<p>Nota: Las tarifas de transporte se ajustaron para el 2011 a partir del 1° de Febrero y se liquidarán en pesos por galón de acuerdo con las Resoluciones 18 0088 de Enero 30 de 2003, 18 1701 del 22 de Diciembre de 2003 y 181300 del 23 de Agosto de 2007. Su publicación en dólares es tan solo una referencia que se calcula utilizando la TRM de la semana anterior al de la vigencia del precio.</p>																																																																																				