

# DERECHO Y POLÍTICA INTERNACIONAL

<https://www.mlsjournals.com/MLS-Law-International-Politics>



## Cómo citar este artículo:

Morais, P. G. y Cardoso, E. N. Q. (2022). Revisión técnica al Decreto Ejecutivo angoleño n° 536 - 15 de 28 de agosto de 2015 sobre las especificaciones de los lubricantes consumidos en Angola - Subvenciones y actualizaciones normativas. *MLS Law and International Politics*, 1(2), -.

## REVISIÓN TÉCNICA DEL DECRETO EJECUTIVO ANGOLEÑO N° 536 - 15 DE 28 DE AGOSTO DE 2015 SOBRE LAS ESPECIFICIDADES DE LOS LUBRICANTES CONSUMIDOS EN ANGOLA - SUBVENCIONES Y ACTUALIZACIONES NORMATIVAS

**Pedro Gelson Morais**

Universidad Jean Piaget de Angola (Angola)

[pedrogelson@live.com.pt](mailto:pedrogelson@live.com.pt) - <http://orcid.org/0000-0002-3040-5397>

**Elvis Napoleão Queto Cardoso**

Universidad Jean Piaget de Angola (Angola)

[napoleao70@live.com.pt](mailto:napoleao70@live.com.pt) - <https://orcid.org/0000-0002-3289-9693>

**Resumen.** El estudio se centra en el problema de garantizar la calidad de los aceites lubricantes en Angola, que está regulado por el Decreto Ejecutivo n° 536/15, de 28 de agosto, que describe las especificaciones de los lubricantes vendidos en la República de Angola (adjunto). En el capítulo II del citado Decreto Ejecutivo se señalan las normas mínimas de cumplimiento en términos de calidad de consumo de las distintas familias de aceites lubricantes de API, SAE, NLGI y ACEA como referencias para las especificaciones internacionales, pero con poca profundidad en cuanto a los instrumentos de control (tablas de referencia) o seguimiento de dicho cumplimiento. Este escenario se ve agravado por el hecho de que existe un mercado completo para este producto, con varias marcas y actores, como resultado de la dependencia del 90% de las importaciones. Se describe la legislación aplicada en Angola y con recurso al estudio comparativo se basa en las especificaciones técnicas de referencia por el decreto, sus límites, métodos y actualizaciones normativas, con el objetivo de enriquecer el Decreto Ejecutivo n.º. 536/15 de 28 de agosto, el resultado es la segmentación de las clases y normas con las especificaciones descritas en forma de tablas, que presentan Características, Unidades, Valores Límite y Métodos de Prueba en los que fácilmente utilizable en el momento de sus pruebas de certificación de la calidad del producto (aceite lubricante) y por lo tanto, se recomienda que estas tablas se adjunta como un subsidio a ese Decreto.

**Palabras-chave:** Calidad; Lubricantes y Decreto Ejecutivo n° 536/15.

# REVISÃO TÉCNICA AO DECRETO EXECUTIVO ANGOLANO N.º 536 - 15 DE 28 DE AGOSTO DE 2015 SOBRE AS ESPECIFICAÇÕES DOS LUBRIFICANTES CONSUMIDOS EM ANGOLA - SUBSÍDIOS E ACTUALIZAÇÕES NORMATIVAS

**Resumo.** O estudo centra-se na problemática da garantia da qualidade dos óleos lubrificantes em Angola, cujo normativo que regula a referida qualidade é o Decreto Executivo N.º 536/15 de 28 de Agosto que descreve as especificações dos lubrificantes comercializados na República de Angola (em anexo). O capítulo II do Decreto Executivo supracitado, aponta para referências de especificações internacionais os padrões mínimos da API, SAE, NLGI e ACEA para cumprimento em termos de qualidade de consumo das diferentes famílias de óleos lubrificantes, mas com pouca profundidade a nível de instrumentos de controle (tabelas de referência) ou monitoramento deste cumprimento. Este cenário é agravado pelo facto de existir um mercado preenchido deste produto, com diversas marcas e *players*, fruto da dependência à 90 % de importações. Descreve-se a legislação aplicada em Angola e com recurso ao estudo comparativo fundamenta-se as especificações técnicas de referência pelo decreto, seus limites, métodos e actualizações regulamentares, com o objectivo de enriquecer o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, resultado é a segmentação das classes e normas com as especificações descritas na forma de tabelas, onde se apresentam Características, Unidades, Valores Limite e Métodos de Ensaio no qual facilmente utilizáveis na altura dos seus testes de certificação da qualidade do produto (óleo lubrificante) e por isso, recomenda-se que estas tabelas sejam anexadas como subsídio ao referido Decreto.

**Palavras-chave:** Qualidade; Lubrificantes e Decreto Executivo N.º 536/15.

## TECHNICAL REVISION TO ANGOLAN EXECUTIVE DECREE NO. 536-15 OF 28 AUGUST 2015 ON THE SPECIFICS OF LUBRICANTS CONSUMED IN ANGOLA - SUBSIDIES AND NORMATIVE UPDATES

**Abstract.** The study focuses on the issue of quality assurance of lubricant oils in Angola, whose normative that regulates this quality is the Executive Decree No. 536/15 of 28 August that describes the specifications of the lubricants sold in the Republic of Angola (attached). Chapter II of the aforementioned Executive Decree points to the minimum standards of API, SAE, NLGI and ACEA as references for international specifications for compliance in terms of the quality of consumption of the different families of lubricant oils, but with little depth in terms of control instruments (reference tables) or monitoring of this compliance. This scenario is aggravated by the fact that there is a crowded market for this product, with several brands and players, as a result of 90% dependence on imports. The legislation applied in Angola is described and with recourse to the comparative study is based on the technical specifications of reference by the decree, its limits, methods and regulatory updates, with the aim of enriching the Executive Decree No. 536/15 of 28 August, the result is the segmentation of classes and standards with the specifications described in the form of tables, which present Characteristics, Units, Limit Values and Test Methods in which easily usable at the time of their tests for certification of product quality (lubricating oil) and therefore it is recommended that these tables are attached as a subsidy to that Decree.

**Key-words:** Quality; Lubricants and Executive Decree No. 536/15.

### Introducción

Para poder estar disponible y ser consumido en el mercado, todo producto debe cumplir con las normas de calidad que se estandarizan en las organizaciones, núcleos de

especialidad, y concomitantemente en los países en general para regular dichos productos y su consumo.

Estas normas se diseñan en condiciones específicas influidas por factores como los tipos de materias primas utilizadas para obtener el producto y/o el origen del mismo, la cadena de producción, el clima en el lugar de consumo y los medios o formas de consumo del respectivo producto.

En el caso de los aceites lubricantes, en Angola existe una instalación a nivel de producción que mezcla y pone a disposición varias líneas de aceites lubricantes de una marca, concretamente la marca *NGOL*. Las marcas restantes, son importadas por diversas empresas para satisfacer las necesidades de consumo nacional, lo que hace que el mercado de consumo esté lleno de diversas marcas. Este escenario hace naturalmente indispensable la certificación de la calidad de este producto.

Esto nos lleva a pensar que, por un lado, Angola necesita importar este producto para satisfacer las necesidades de consumo y, por otro, está el Decreto Ejecutivo 536/15, de 28 de agosto, que regula las especificaciones de los lubricantes comercializados en la República de Angola, cuyo artículo 3 señala las referencias de las especificaciones internacionales, como las normas mínimas de API, SAE, NLGI y ACEA, para su cumplimiento en la evaluación de la calidad de las diferentes familias de aceites lubricantes. Pero una mirada atenta muestra la poca profundidad que hay en el nivel de los instrumentos de control (tablas de referencia).

En vista de ello, y debido también a la preocupación por garantizar la calidad de los aceites lubricantes vendidos, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se puede enriquecer el Decreto Ejecutivo 536/15, de 28 de agosto, sobre la calidad de los aceites lubricantes vendidos en Angola?

Para resolver esta cuestión, se deduce la siguiente hipótesis de investigación:

Para enriquecer el Decreto Ejecutivo n° 536/15 del 28 de agosto, sobre la calidad de los aceites lubricantes comercializados en Angola, es necesario reunir las tablas de referencia de las especificaciones internacionales con las normas de API, SAE, NLGI y ACEA, para su cumplimiento en las diferentes familias de aceites lubricantes como garantizar la calidad de los aceites lubricantes que se consumen en Angola y anexarlos como subvención al citado Decreto.

Por lo tanto, la investigación se llevó a cabo con el objetivo general de presentar subvenciones para el Decreto Ejecutivo 536/15, de 28 de agosto de 2015, sobre los lubricantes consumidos en Angola.

### ***De los problemas del estudio al interés público***

Como ya se ha mencionado, existe en el sistema jurídico angoleño decreto Ejecutivo n° 536/15, de 28 de agosto de 2015, que no tiene medios para aplicar su objetivo, que es regular la calidad de los lubricantes consumidos en Angola. Para controlar el estado de la calidad de este producto, además de hacer referencia únicamente a las normas Las normas API, SAE, NLGI y ACEA para su cumplimiento, debe proporcionar tablas de referencia para el ejercicio de verificación de dichas normas, especialmente en el contexto de la necesidad de controlar la calidad de este producto cuando permanezca en el mercado contexto de la necesidad de controlar la calidad de este producto cuando permanezca en el mercado de comercialización, a riesgo de dificultar la comprobación de su calidad, ya que las normas técnicas API, SAE, NLGI y ACEA no

son de libre acceso para su consulta pública, y algunas de las series a las que se refiere el Decreto están obsoletas.

Esta premisa, se enmarca en el derecho administrativo general, que tiene como cometido la protección jurídica de los ciudadanos en general frente a las medidas, normas y planes de la administración pública, la protección de la igualdad, la proporcionalidad, la previsibilidad, la ausencia de arbitrariedad y de corrupción, y el control jurídico de la actividad administrativa (Sousa, 2016). Contextualizado a nuestro estudio se plantea aquí el interés público a favor de la Ley de Recursos Naturales, con campo de acción de la Ley de Petróleo y Gas, y esta intervención busca resolver el problema planteado en este estudio, de manera que la norma responda mejor al interés público.

Para ser puestos a disposición de las etapas y segmentos posteriores, los combustibles y productos terminados no combustibles son enviados a las demás plantas de procesamiento químico y/o paraquímico, y en el caso de los Intermedios de la Industria Química, éstos deben cumplir estrictamente con las especificaciones requeridas para los mismos, a fin de ser absorbidos por las industrias químicas como materia prima. En este sentido, el objetivo principal es cumplir con las especificaciones del producto, requeridas para cada caso.

Los pliegos de condiciones de un producto son las características exigidas por el mercado (pliego de condiciones comerciales) o por la ley (pliego de condiciones legales) para ciertas cualidades determinadas mediante análisis de laboratorio *estándar*.

Es importante señalar que las especificaciones de un determinado producto pueden ser:

Especificaciones legales, éstas se subdividen en Fiscal: Su objetivo es clasificar un producto para definir el impuesto de fabricación. Sanitario: Su objetivo es limitar el contenido de productos y sustancias nocivas. Ejemplo: El azufre en el gas licuado de petróleo (GLP).

Especificaciones comerciales: Su objetivo es garantizar que los productos acabados tengan una calidad que satisfaga las exigencias del mercado. Ejemplo: El octanaje de las gasolinas.

Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas se refieren a los productos básicos. Su objetivo es garantizar que los productos básicos tengan unas características determinadas que se correspondan con los requisitos del programa de trabajo del planificador de la producción basado en especificaciones legales y comerciales.

La garantía de que se respeten estas especificaciones en la fabricación de cualquier bien de consumo va en contra de la realidad internacional que supone la globalización del derecho de los consumidores.

El tema del derecho del consumidor ha sido ampliamente discutido en la actualidad y en este sentido, según (Durovic, 2019, p. 129)

El año 2020 es un año importante para el derecho internacional del consumidor. Han pasado 35 años desde la adopción de la primera versión de las Directrices de la ONU para la Protección de los Consumidores. Treinta y cinco años después, las Directrices de la ONU siguen siendo el instrumento mundial más importante en el ámbito de la protección de los consumidores, ya que contribuyen a fomentar la confianza tanto de los consumidores como de los comerciantes que operan en el mercado. En consecuencia, las dos

cuestiones principales son qué contribución han hecho las Directrices de la ONU al desarrollo del derecho de los consumidores, y en qué medida las Directrices de la ONU han contribuido en la práctica a la internacionalización del derecho de los consumidores durante sus treinta y cinco años de existencia.

En 2016, las Naciones Unidas establecieron unas Directrices para la Protección del Consumidor, y según (United Nations, 2016) en el ámbito de las directrices sobre normas para la seguridad y la calidad de los bienes y servicios de consumo, aporta los siguientes principios:

Los Estados miembros formularán o promoverán, según proceda, la elaboración y aplicación de normas, voluntarias o no, a nivel nacional e internacional, para la seguridad y la calidad de los bienes y servicios, y les darán la debida publicidad. Las normas y reglamentos nacionales para la seguridad y la calidad de los productos se revisarán de vez en cuando para garantizar su conformidad, cuando sea posible, con las normas internacionales generalmente aceptadas. Cuando se aplique una norma inferior a las normas internacionales generalmente aceptadas debido a las condiciones económicas locales, se procurará elevar dicha norma lo más rápidamente posible.

Estas directrices hacen hincapié en la responsabilidad del productor y del regulador de formalizar un entorno de mercado satisfactorio para la disponibilidad de cualquier producto.

### ***Producción de lubricantes en Angola y legislación aplicable para regular la calidad***

"El aceite lubricante se utiliza para proporcionar una película entre los cuerpos, reduciendo el desgaste de los materiales y aumentando su vida útil" (Gândara, 2000 apud Morais & Kurtz, 2021, p. 102). Existen varias categorías de tipos de aceites lubricantes, las principales de las cuales son las siguientes: tipo por origen, separación durante la producción, modo de servicio y uso.

Hasta la fecha, Angola sólo cuenta con una planta de producción de aceites lubricantes (IMUL) y, debido a la escasa capacidad de procesamiento de la refinería angoleña, el país no puede producir los aceites de base, por lo que se importan.

La capacidad actual de producción de aceites lubricantes es de 20.000 Tm/año, pero la industria tiene previsto aumentar su capacidad a 40.000 Tm/año, lo que demuestra que la capacidad de 20.000 Tm/año ya no es suficiente para satisfacer las necesidades de los consumidores. La empresa que produce aceites lubricantes de Angola se llama IMUL (Instalação da Mulemba de Lubrificantes) y aparecen en el mercado bajo la marca NGOL. En el tercer trimestre de 2018, las ventas de lubricantes en el mercado nacional cayeron un 62% en volumen en comparación con el período análogo de 2017. Las importaciones son seguidas permanentemente por PUMANGOL, SONANGALP, COSAL, JAMBO, IMPOLEOS y LUBÁFRICA (Morais & Kurtz, 2021).

La normativa legal que fija los parámetros de las especificaciones de los aceites lubricantes establece los valores límite de los posibles resultados de una prueba de calidad para definir si se puede vender o no.

En materia jurídica, en el ámbito de la garantía de calidad de los aceites lubricantes, existen en Angola los siguientes diplomas legales:

Ley 28/11: Se trata de una ley aprobada el 1 de septiembre de 2011, que para determinar las normas para las actividades de refinado de petróleo crudo, almacenamiento, transporte y comercialización de productos petrolíferos.

Decreto Ejecutivo No. 536/15: Se trata de un decreto emitido el 28 de agosto de 2015, que regula las especificaciones de los lubricantes vendidos en la República de Angola. En sus artículos 3 a 9, señala referencias de especificaciones internacionales como las normas mínimas API, SAE, NLGI y ACEA.

Estas normas se refieren a:

API(*Instituto Americano del Petróleo*): La norma API fue desarrollada por el Instituto Americano del Petróleo en los Estados Unidos de América y se basa en los niveles de rendimiento de los aceites lubricantes, es decir, en el tipo de servicio al que estará sometida la máquina. Se clasifican por dos letras, la primera indica el tipo de combustible del motor y la segunda el tipo de servicio.

La API clasifica los aceites en clases, con terminologías que tienden a seguir el comportamiento de la evolución de los motores (Gestroil, 2017).

ACEA(*Association des Constructeurs Européens d'Automobiles / Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles*): La ACEA recopila y pone a disposición las secuencias de aceites de servicio que definen las diferentes categorías de lubricantes. Normalmente el término ACEA va precedido de una o dos letras, siendo A, B, C, D y E. La letra A indica que el aceite es para motores de gasolina para coches, la letra B indica que el aceite es para motores diesel para coches y vehículos comerciales, la letra C indica que el aceite es para coches con filtros de partículas diesel y la letra E indica que el aceite es para motores diesel para camiones. Desde 2014 las normas de las secuencias ACEA A y ACEA B se han unido, convirtiéndose en ACEA A/B que es la indicación de que el aceite sirve para motores de gasolina y motores diésel de vehículos ligeros,(Lubritejo, 2008, & ACEA, 2016).

NLGI (Instituto Nacional de Grasas Lubricantes): La NLGI ha establecido una escala para la clasificación de las grasas. NLGI, tiene una escala numérica estandarizada para la consistencia de las grasas, basada en la ASTM D 217, con un rango de penetración de 000 para las grasas semifluidas a 6 para las grasas rígidas. (Exxon Mobil Corporation, 2009). La siguiente tabla muestra la clasificación de las grasasificación de las grasas lubricantes.

Cuadro 1

*Definición o Grado NLGI*

<b>Grado de consistencia NLGI</b>	000	00	0	1	2	3	4	5	6
<b>Escala de penetración según la norma ASTM a 25°C (1/10 mm)</b>	445 - 475	400 - 430	355 - 385	310 - 340	265 - 295	220 - 250	175 - 205	130 - 160	85 - 115

Nota: Fuente: Adaptado de Exxon Mobil Corporation (2009)

Basado en (Lubritejo, 2008) los grados NLGI 000 y NLGI 00 se refieren a aceites lubricantes fluidos y se utilizan en cajas de cambios y sistemas centralizados. Los grados NLGI 0 y NLGI 1 son semifluidos y se utilizan en sistemas de lubricación centralizada. Los grados NLGI 2 y 3, son consistentes y se utilizan en los rodamientos. Y, por último, los grados NLGI 4, NLGI 5 y NLGI 6, son muy estrictos y raramente utilizados.

### **Metodología**

El estudio observó un cuidadoso análisis documental, comenzando por el paquete legislativo angoleño que presenta las normas técnicas que orientan la calidad exigida a los productos petrolíferos comercializados en Angola en general, y centrándose en la regulación de la calidad de los aceites lubricantes. Tras identificar insuficiencias en la normativa, y en particular en el Decreto Ejecutivo n° 536/15 de 28 de agosto, se revisaron las normas técnicas indicadas para su cumplimiento por el propio decreto y mediante la comparación se construyeron tablas de referencia, como instrumento que puede ser fácilmente utilizado a la hora de aplicar el citado Decreto.

### **Resultados y debates**

Para ser comercializado, el producto debe cumplir el pliego de condiciones. Los pliegos de condiciones de un producto son las características exigidas por el mercado (pliego de condiciones comerciales) o por la legislación (pliego de condiciones legales) para ciertas cualidades determinadas mediante análisis de laboratorio *estándar*.

Los análisis *estándar* a los que se refiere el Decreto Ejecutivo 536/15 están predeterminados por las normas técnicas API, ACEA y NLGI. Establecen un conjunto de clases, normas que categorizan los aceites lubricantes, cuyo análisis, de acuerdo con dichas normas, se realiza mediante los métodos de ensayo de la ASTM.

Estos métodos prescriben los procedimientos que deben emplearse para realizar las pruebas y los resultados admisibles que deben obtenerse.

A continuación presentamos en detalle las especificaciones de estas normas y las sugerencias de mejora:

En el caso de los aceites lubricantes para motores de gasolina de cuatro tiempos, debe cumplirse la norma API SJ o ACEA A3/B3 (Decreto Ejecutivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilitar la inspección, siga las propiedades y especificaciones propuestas.

Para la API SJ: En subsidio a la Orden Ejecutiva No. 536/15, se propone agregar el siguiente parámetro de Propiedades y Especificaciones (Para pruebas de laboratorio):

## Cuadro 2

Norma API SJ para aceites lubricantes para vehículos con motor de gasolina de cuatro tiempos

Características	Unidades	Importe / Límite	Métodos de prueba
<b>Grado de viscosidad SEA 5W -30</b>			
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> / s	11.32	ASTM D 445
Punto de inflamación °C	c	237	ASTM D92
Punto de fluidez °C	c	- 38	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 5W - 40</b>			
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> / s	13.79	ASTM D 445
Punto de inflamación °C	c	230	ASTM D92
Punto de fluidez °C	c	- 35	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 10W - 30</b>			
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> / s	10.62	ASTM D 445
Punto de inflamación °C	c	226	ASTM D92
Punto de fluidez °C	c	- 30	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 10W - 40</b>			
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> /s	14.28	ASTM D 445
Punto de inflamación °C	°C	237	ASTM D92
Punto de fluidez °C	°C	- 39	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 15W - 40</b>			
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> /s	15.41	ASTM D 445
Punto de inflamación °C	°C	230	ASTM D92
Punto de fluidez °C	°C	- 30	ASTM D 5950/15468

Nota: Fuente : Infneum (2015)

Para ACEA A3/B3: En subsidio a la Orden Ejecutiva No. 536/15, se propone agregar el siguiente parámetro de propiedades y especificaciones (Para pruebas de laboratorio):

**Cuadro 3**

*Norma A3/B3 para aceites lubricantes para vehículos con motor de gasolina de cuatro tiempos*

Características	Unidades	Límites A3/B3 (2016)	Métodos de prueba
<b>1. Laboratorios de ensayo</b>			
Clase de viscosidad según SAE J300 - última actualización de la norma		No hay restricciones, salvo las definidas por los requisitos de HTHS y de estabilidad al cizallamiento. Los fabricantes pueden indicar requisitos específicos de viscosidad relacionados con la temperatura ambiente	
Viscosidad cinemática a 100°C después de 30 ciclos	mm <sup>2</sup> /s	≥ 3.5	CEC L-014-93 O ASTM D6278 O ASTM D7109
Viscosidad dinámica a 150°C y velocidad de cizallamiento para <sup>105s-1</sup>	mPa-s	≥ 3.5	CEC L-036-90
Viscosidad dinámica a 100°C y velocidad de cizallamiento para <sup>105s-1</sup>	mPa-s	–	CEC L-036-90
Pérdida máxima de peso tras 1h a 250°C	%	≤ 13	CEC L-040-93
Número Básico Total	mgKOH/g	≥ 8.0	ASTM D2896
Compuestos de azufre	%m/m	Informe	ASTM D5185
Compuestos de fósforo	%m/m	Informe	ASTM D5185
Cenizas sulfatadas	%m/m	≥ 0.9 e ≤ 1.5	ASTM D874
Cloro	ppm m/m	Informe	ASTM D6443
Variación máxima de las características tras la inmersión durante 7 días en aceite fresco sin preenvejecimiento:	Elastómero	RE6	CEC L-112-16
Resistencia a la tracción	%	Informe	
Alargamiento a la rotura	%	-70/ +20	
Variación del volumen	%	-5.5/ +2.1	
Estabilidad de la tendencia	ml	Secuencia I (24°C) 10 - 0 Secuencia II (94°C) 50 - 0 Secuencia III (24°C) 10 - 0	ASTM D892
Estabilidad de la tendencia	ml	Secuencia IV (150°C) 100 - 0	ASTM D6082 Prueba de espuma a alta temperatura

MRV	mPa-s	–	
Rendimiento de la tensión (MRV a la temperatura SAE J300, aplicable al grado de viscosidad del aceite fresco)	Pa	–	CEC L-105-12
Oxidación del aceite a las 168h (DIN51453)	A/cm	≤ 120	
Oxidación del aceite a las 216h (EOT) (DIN51453)	A/cm	Informe	
Aumento de la viscosidad, en relación con 168h (Delta KV 100)	%	≤ 150	CEC L-109-14
Aumento de la viscosidad, en relación con 216h (Delta KV 100 a EOT 216h)	%	Informe	

*Nota:* Fuente: Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (2016)

Para los aceites lubricantes para motores diesel de cuatro tiempos deben cumplir la norma API CH-4 o ACEA B3/E3 (Decreto Ejecutivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilitar la inspección, siga las especificaciones y características propuestas (para las pruebas de laboratorio):

Para API CH-4: En subsidio a la Orden Ejecutiva No. 536/15, se propone agregar el siguiente parámetro de propiedades y especificaciones (para pruebas de laboratorio):

Cuadro 4

Norma API CH - 4 para aceites lubricantes para motores diesel de cuatro tiempos

Características	Unidades	Límites	Métodos de prueba
<b>1. Laboratorios de ensayo</b>			
Clase de viscosidad	SAE J300	Depende del grado de aceite	Especificaciones del fabricante y viscosidad objetivo dentro de la especificación SAE J300
Aumento del cobre	Ppm	máximo. 20	ASTM D6594
Aumento del plomo	ppm	máximo. 120	
Aumento del estaño	ppm	Informe	
Clasificación de las bandas de cobre (D130)		máximo. 3	
Secuencia I		máximo. 10/0	ASTM D892
Secuencia II	tender/apuntalar	máximo. 20/0	
Secuencia III	ml	máximo. 10/0	
Después de la viscosidad de cizallamiento SAE xW-30	cSt	min. 9.3	ASTM D6278
Después de la viscosidad de cizallamiento SAE xW-40	cSt	min. 12.5	
Pérdida por evaporación de Noack (SAE 10W-30)	% de pérdida	máx. 20	ASTM D5800
Pérdida por evaporación de Noack (SAE 15W-40)	% de pérdida	máx. 18	ASTM D6417

Nota: Fuente : Infneum (2015)

Para ACEA B3/E3 : Como subvención a la Orden Ejecutiva N° 536/15, se propone pasar a la norma E4 tal y como está para los motores diésel de cuatro tiempos. Según ACEA (2018) en la revisión de la última publicación de la secuencia de normas de ACEA no se contempla la clase E3 por estar obsoleta desde octubre de 2004.

Por otra parte, según (Lubritejo, 2008),

E3: Se trata de aceites de motor de aplicación universal para vehículos diésel pesados en servicio severo que cumplen los niveles de emisiones EURO 1 y EURO 2, con intervalos de drenaje ampliados.

E4: Son aceites de motor de aplicación universal para vehículos diésel pesados que cumplen los niveles de emisiones EURO 1, EURO 2, EURO 3 y EURO 4 con intervalos de drenaje ampliados, de acuerdo con las normas del fabricante. En comparación con el E3, tiene un rendimiento superior en la limpieza de pistones y hollín.

En esta secuencia de recomendaciones (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, 2016),

La Clase indica el aceite destinado a un tipo de motor, actualmente los hay:

A / B = Motores ligeros de gasolina y diésel;

C = Aceites compatibles con los catalizadores para motores de gasolina y diésel ligeros con dispositivos de postratamiento;

E = Motores diésel de gran potencia;

En el futuro podrán añadirse otras clases si, por ejemplo, los motores de gas natural requieren características del aceite que no pueden incorporarse fácilmente a las clases existentes.

En este contexto, se sugiere incluir la ACEA E4 en sustitución de la ACEA B3/E3 para los motores diesel de cuatro tiempos.

En consecuencia, como concesión a la Orden Ejecutiva n° 536/15, se propone añadir el siguiente punto de referencia de Propiedades y Especificaciones:

### Cuadro 5

#### *Norma E4 de la ACEA para aceites lubricantes para vehículos con motor diesel de cuatro tiempos*

Características	Unidades	Límites E4 (2016)	Métodos de prueba
<b>1. Laboratorios de ensayo</b>			
Clase de viscosidad según SAE J300 - última actualización de la norma		No hay restricciones, salvo las definidas por los requisitos de HTHS y de estabilidad al cizallamiento. Los fabricantes pueden indicar requisitos específicos de viscosidad relacionados con la temperatura ambiente	
Viscosidad cinemática a 100°C después de 30 ciclos	mm <sup>2</sup> /s	Depende del grado de aceite	CEC L-014-93 o ASTM D6278 o ASTM D7109
Viscosidad cinemática a 100°C después de 90 ciclos	mm <sup>2</sup> /s	Depende del grado de aceite	CEC L-014-93 O ASTM D6278 O ASTM D7109
Viscosidad dinámica a 150°C y velocidad de cizallamiento para <sup>105s-1</sup>	mPa-s	≥ 3.5	CEC L-036-90
Viscosidad dinámica a 100°C y velocidad de cizallamiento para <sup>105s-1</sup>	mPa-s	–	CEC L-036-90
Pérdida máxima de peso tras 1h a 250°C	%	≤ 13	CEC L-040-93
Ceniza sulfatada	%m/m	≤ 2	ASTM D5174
Compuestos de fósforo	%m/m		ASTM D5185
Azufre	%m/m		ASTM D5185
Cloro	ppm m/m	Informe	ASTM D6443
Variación máxima de las características tras la inmersión durante 7 días en aceite fresco sin preenvejecimiento:		RE6	CEC L-112-16

*Revisión técnica del Decreto Ejecutivo angolés n° 536 - 15 de 28 de agosto de 2015 sobre las especificaciones de los lubricantes consumidos en Angola - Subvenciones y actualizaciones normativas*

Resistencia a la tracción		Informe	
Alargamiento a la rotura	%	-70/ +20	
Variación del volumen	%	-5.5/ +2.1	
	%		
Estabilidad de la tendencia	ml	Secuencia I (24°C) 10 - 0 Secuencia II (94°C) 50 - 0 Secuencia III (24°C) 10 - 0	ASTM D892
Estabilidad de la tendencia	ml	Secuencia IV (150°C) 200 - 50	ASTM D6082 prueba de espuma a alta temperatura
Tiempo de inducción a la oxidación	min	≥ 65	CEC L-085-99
Número de basicidad total (TBN)	mg KOH/g	≥ 12	ASTM D2896
MRV	mPa-s		
Rendimiento de la tensión (MRV a temperatura SAE J300, Aplicable al grado de viscosidad del aceite fresco)	Pa	Según SAE J300 para aceite nuevo	CEC L-105-12
Oxidación del aceite a las 168h	A/cm	≤ 90	
Aumento de la viscosidad cinética a 100 °C, tras 168h (Delta KV 100)	%	≤ 130	CEC L-109-16

*Nota:* Fuente: Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (2016)

Para los aceites lubricantes para engranajes de automóviles, excepto las transmisiones automáticas de automóviles, deben cumplir la norma API GL-4 o API GL-5 (Decreto Ejecutivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilitar la inspección, siga las propiedades y especificaciones propuestas.

Para API GL-4: Como subvención a la Orden Ejecutiva n.º 536/15, se propone añadir el siguiente punto de referencia de Propiedades y Especificaciones:

## Cuadro 6

*API GL - 4 para aceites de engranajes de automóviles, excepto transmisiones automáticas de automóviles*

Características	Unidades	Valor/ Límites	Métodos de prueba
<b>Grado de viscosidad SEA 80</b>			
Color (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm <sup>3</sup>	0.885	ASTM D4052
Viscosidad cinematográfica a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	79.8	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> /s	9.75	ASTM D 445
Índice de viscosidad		100	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	230	ASTM D92
Punto de vertido	c	- 30.0	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 90</b>			
Color (ASTM)	-	L2.0	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm <sup>3</sup>	0.894	ASTM D4052
Viscosidad cinematográfica a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	185.6	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm <sup>2</sup> /s	17.3	ASTM D 445
Índice de viscosidad		99	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	234	ASTM D92
Punto de fluido	c	- 22.5	ASTM D 5950/15468

*Nota:* Fuente: JXTG Nippon Oil and Energy Corporation (2011)

Para API GL-5: Como subvención a la Orden Ejecutiva n° 536/15, se propone añadir el siguiente punto de referencia de Propiedades y Especificaciones:

Cuadro 7

API GL - 5 para aceites de engranajes de automóviles, excepto transmisiones automáticas de automóviles

Características	Unidades	Importe / Límite	Métodos de prueba
<b>Grado de viscosidad SEA 80</b>			
Color (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm3	0.888	ASTM D4052
Viscosidad cinematográfica a 40°C	mm2/s	75.8	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm2/s	9.44	ASTM D 445
Índice de viscosidad		101	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	234	ASTM D92
Punto de vertido	c	- 30.0	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 90</b>			
Color (ASTM)	-	L2.0	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm3	0.897	ASTM D4052
Viscosidad cinematográfica a 40°C	mm2/s	184.6	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm2/s	17.2	ASTM D 445
Índice de viscosidad		100	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	234	ASTM D92
Punto de vertido	c	- 25.0	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 140</b>			
Color (ASTM)	-	L2.5	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm3	0.903	ASTM D4052
Viscosidad cinematográfica a 40°C	mm2/s	386.7	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm2/s	28.5	ASTM D 445
Índice de viscosidad		101	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	236	ASTM D92
Punto de vertido	c	-12.5	ASTM D 5950/15468
<b>Grado de viscosidad SEA 75W - 90</b>			
Color (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidad (15° C)	g/cm3	0.892	ASTM D4052
Viscosidad cinemática a 40°C	mm2/s	75.9	ASTM D 445
Viscosidad cinemática a 100°C	mm2/s	13.8	ASTM D 445
Índice de viscosidad		189	ASTM D 2270
Punto de inflamación (COC)	c	208	ASTM D92
Punto de vertido	c	- 45.0	ASTM D 5950/15468

Nota: Fuente: JXTG Nippon Oil and Energy Corporation (2011)

Para Las grasas deben cumplir el grado de consistencia correspondiente a la clasificación NLGI Aplicable, (Decreto Exectivo n.º 563/15 de 28 de Agosoto, 2015) para facilitar la inspección, a continuación se presentan las propiedades y especificaciones propuestas.

Para NLGI: Como subvención a la Orden Ejecutiva n.º 536/15, se propone añadir el siguiente punto de referencia de Propiedades y Especificaciones:

## Cuadro 8

*Las grasas NLGI deben cumplir con el grado de consistencia correspondiente a la clasificación NLGI*

Características	Unidades	Importe / Límite	Métodos de prueba
<b>NLGI 000</b>			
Color (ASTM)	-	Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	320	ASTM D445
Punto de caída	c	0	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de cuatro bolas	kgf	—	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	250	ASTM D2596
Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1mm	mm	460	ASTM D217
<b>NLGI 00</b>			
Color (ASTM)	-	Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	160	ASTM D445
Punto de caída	c	0	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de 4 bolas	kgf	250	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	—	ASTM D2596
Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	—	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	0.5	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1m	mm	415	ASTM D217
<b>NLGI 0</b>			
Color (ASTM)	-	Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	160	ASTM D445
Punto de caída	c	190	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de cuatro bolas	kgf	250	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	—	ASTM D2596
Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1mm	mm	370	ASTM D217
<b>NLGI 1</b>			
Color (ASTM)	-	Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	160	ASTM D445
Punto de caída	c	190	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de cuatro bolas	Kgf	—	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	250	ASTM D2596

Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1mm	mm	325	ASTM D217
<b>NLGI 2</b>			
Color (ASTM)		Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	160	ASTM D445
Punto de caída	c	190	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de cuatro bolas	kgf	—	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	250	ASTM D2596
Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1mm	mm	280	ASTM D217
<b>NLGI 3</b>			
Color (ASTM)		Marrón	Visual
Viscosidad cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	160	ASTM D445
Punto de caída	c	190	ASTM D566
Carga de soldadura, por prueba de cuatro bolas	kgf	—	ASTM D2596
Presión extrema del punto de soldadura mediante la prueba de las cuatro bolas,	kgf	250	ASTM D2596
Diámetro de desgaste de la masa, por prueba de cuatro bolas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protección contra el desgaste, prueba de cuatro bolas Max.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetración, 60X, 0,1mm	mm	235	ASTM D217

Nota: Fuente: Exxon Mobil Corporation (2009)

Una adición al Decreto Ejecutivo 536/15, con el fin de añadir a las tablas presentadas, permitirá una mayor facilitación de la evaluación de la calidad de los lubricantes en Angola.

### Conclusiones

Con el fin de enriquecer el capítulo II de la El Decreto Ejecutivo n° 536/15, de 28 de agosto, que regula las especificaciones de los aceites lubricantes comercializados en la República de Angola, el trabajo ilustra unapropuesta de *segmentación de las clases y normas para calibrar las principales propiedades del producto para su venta con especificaciones*, basadas en referencias internacionales. Esta propuesta de segmentación de clases y normas con especificaciones se ilustra en forma de tablas, en las que anotamos las características, unidades, valores límite y métodos de ensayo, que pensamos que los inspectores y certificadores de calidad pueden utilizar fácilmente a la hora de realizar ensayos para la certificación de la calidad del producto (aceite lubricante).

Dado que los aceites lubricantes para motores diésel de cuatro tiempos deben cumplir con la norma API CH-4 o ACEA B3/E3 de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 536/15, el estudio también concluyó que es necesario actualizar la inclusión de la norma ACEA E4 para reemplazar la ACEA B3/E3 para motores diésel de cuatro tiempos, ya que en la revisión de la última publicación de la secuencia de normas ACEA no contempla la clase E3, ya que está obsoleta desde octubre de 2004.

A la vista de los resultados del estudio realizado, se recomienda al Ministerio de Recursos Minerales y Petróleo, en representación del Gobierno de la República de Angola, que aumentar las subvenciones (tablas con las siguientes características, unidades, valores límite y métodos de prueba) al Decreto Ejecutivo 536/15.

### Referencias

- Association des Constructeurs Européens d'Automobiles. (2016). *Acea European Oil Sequences*. Bruselas: ACEA.
- Decreto Ejecutivo n.º 563/15 de 28 de Agosto. (2015). Regulamento sobre as especificações dos lubrificantes comercializados na República de Angola. núm. 123, pp 3150 – 3152. Angola: Diário da República I Série, núm 122, pp 3150 - 3153.
- Durovic, M. (21 de 12 de 2019). International Consumer Law: What Is It All About? *Journal of Consumer Policy*(43), págs. 125-143. doi:10.1007/s10603-019-09438-9
- Exxon Mobil Corporation. (2009). *Graxa - Seus Componentes e Características*. Brasil: Móbil Grease.
- Gândara, G. M. (2000). Óleos lubrificantes minerais: uma análise das potencialidades da reutilização. *Dissertação de Mestrado*, 28. Santa Bárbara d' Oeste, Brasil: Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção da Universidade Metodista de Piracicaba.
- Gestroil. (2017). *Classificação API*. Lisboa: Gestroil Auto Parts.
- Infneum. (2015). *API Engine Oil Classifications. Service fill oils for gasoline, light-duty diesel and heavy-duty diesel engines*. Estados Unidos da América: Infneum International Limited.
- JXTG Nippon Oil e Energy Corporation. (2011). *High-Grade Automotive Gear Oil (GL-4)*. Product Bulletin, JXTG Nippon Oil e Energy Corporation, Tokyo.
- JXTG Nippon Oil e Energy Corporation. (2011). *High-Grade Automotive Gear Oil (GL-5)*. Product Bulletin, JXTG Nippon Oil e Energy Corporation, Tokyo.
- Lei n.º 28/11 de 1 de Setembro. (2011). Regulamento sobre as actividades de refinação de petróleo bruto, armazenamento, transporte e comercialização de produtos petrolíferos. 4114 – 4129. Angola: Diário da Republica I Série, núm. 168.
- Lubritejo. (2008). *Tabelas informativas ACEA e API*. Santarém: Lubritejo.

- Morais, P. G., & Kurtz, J. D. (2021). Desarrollode un sistema de gestión y control de la calidad de los aceites lubricantes para automóviles aplicable al contexto angolés. *Project, Designand Management*, 3, págs. 99-116.
- Sousa, N. J. (2016). Direito da energia e recursos energéticos do mar. (J. S. Monteiro, Ed.) *Revista da Faculdade de Direito da Universidade Lusófona do Porto*, 6(6), 79-97.
- United Nations. (1985). *Consumer protection*. ONU, General Assembly. USA: United Nations. doi:Resolution 39/248 of 9 April 1985 (A/RES/70/186)
- United Nations. (2016). Standards for the safety and quality of consumer goods and services. *UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT* (págs. 14-15). New York and Geneva: UNCTD. Recuperado el 24 de 08 de 2022, de [https://unctad.org/system/files/official-document/ditccplpmisc2016d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditccplpmisc2016d1_en.pdf)

**Fecha de recepción:** 24/08/2022

**Fecha de revisión:** 01/11/2022

**Fecha de aceptación:** 18/11/2022