

## LUBRICANTES PARA COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN

### 1. CLASIFICACIÓN DE LOS ACEITES FRIGORÍFICOS.

La clasificación de los Aceites Frigoríficos internacionalmente aceptada (norma DIN51503) va en línea con los refrigerantes utilizados y se distribuye en los siguientes grupos:

<p><b>KAA</b> Aceites Frigoríficos no miscibles en Amoníaco (<math>\text{NH}^3</math>) minerales y/o sintéticos, con bases como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polialfaolefinas (PAO)</li> <li>- Alkilbencenos (AB)</li> <li>- Minerales Hidrogeneradas</li> </ul> <p>En la mayoría de los casos son utilizadas bases minerales nafténicas altamente refinadas, aunque se están haciendo más fuertes las bases Minerales Hidrogenadas y PAOs.</p>	<p><b>KC</b> Aceites Frigoríficos para Hidrocarbonos parcial o completamente halogenados, tales como CFCs y HCFCs. Por regla general, con bases Minerales o Alquilbencénicas, aunque también son utilizables las POE.</p> <p>Generalmente, se utilizan aceites minerales Nafténicos altamente refinados, así como Alquilbencenos especialmente tratados (Alkylates). El contenido en agua de los aceites clase KC no debe exceder las 30 ppm, si el contenido en agua es superior hay riesgo de reacciones no deseadas con el refrigerante que pueden generar la descomposición de la mezcla refrigerante aceite.</p>
<p><b>KAB</b> Aceites Frigoríficos miscibles con Amoníaco (<math>\text{NH}^3</math>) y generalmente basados en Poliálkilene Glicoles (PAG).</p> <p>El contenido en agua de estos aceites utilizados en aplicaciones de Amoníaco no debe exceder las 350 ppm.</p>	<p><b>KD</b> Aceites Frigoríficos para Hidrocarbonos parcial o completamente halogenados, tales como HFCs o FCs. Por regla general, con bases PoliolEster (POEs) o Poliálkilene Glicoles (PAG).</p> <p>Los aceites POE descritos en el grupo KD son productos con una higroscopicidad muy acusada, y el contenido en agua no debe superar las 100 ppm.</p> <p>Los Poliálkilene Glicoles o PAG son usados comúnmente en sistemas de climatización y el contenido en agua no debe superar las 350 ppm.</p>
<p><b>KB</b> Aceites Frigoríficos para Dióxido de Carbono (<math>\text{CO}^2</math>) con diferentes bases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PoliolEster (POEs): ofrecen muy buena miscibilidad con el <math>\text{CO}^2</math>.</li> <li>- PoliAlkilene Glicol (PAG): limitada miscibilidad con <math>\text{CO}^2</math>.</li> <li>- Polialfaolefinas (PAOs): descritos como no miscibles con <math>\text{CO}^2</math>.</li> </ul>	<p><b>KE</b> Aceites Frigoríficos para Hidrocarburos, como el Propano o Isobutano. Por regla general con bases Minerales, Sintéticas o Alquilbencénicas (PAO, POE o PAG).</p>

<p><b>POLIOLÉSTER (POE)</b></p>	<p>Lubricantes Sintéticos última generación para Refrigerantes libres de Cloro. DIN 51 503 – 1, KD. <b>Aplicación:</b> HFC</p> <p>DIN 51 503 – 1, KB. <b>Aplicación:</b> R744 (CO<sub>2</sub>)</p>	<p>Los aceites sintéticos Polioliéster están pensados para la lubricación de los compresores que funcionan con los refrigerantes definitivos HFC (R – 134 a, R – 404 A, R – 507, R – 407 C, R – 410, R – 23), que no dañan la capa de ozono. Están formulados con bases seleccionadas de tipo Polioliéster y aditivos que les confieren excelentes propiedades en lubricación, estabilidad y protección contra la corrosión.</p> <p>Estos lubricantes absorben fácilmente la humedad ambiental. Deben tomarse precauciones para minimizar la exposición al aire. Para una mejor adaptación a las necesidades de uso toda la gama de viscosidades se encuentra disponible en latas de 1 lt, 4 lts, 10 lts, 20 lts y 208 lts bajo atmósfera inerte de nitrógeno.</p>
<p><b>MINERAL NAFTÉNICO (M)</b></p>	<p>Nafténicos y Desparafinados. DIN 51 503 – 1, KAA, KC, KE. <b>Aplicación:</b> R717 (NH<sub>3</sub>) CFC / HCFC</p> <p>Compresores Herméticos DIN 51 503 – 1, KE <b>Aplicación:</b> R600a (Isobutano)</p>	<p>Los aceites minerales Nafténicos clásicos están recomendados para la lubricación de compresores alternativos (pistones) y rotativos de circuitos frigoríficos con refrigerantes CFC (R – 12, R – 502) y HCFC (R – 22, R – 408 A, R – 409 A), además de Amoníaco. Ofrecemos lubricantes libres de ceras (Desparafinados) y de gran estabilidad térmica, tanto a bajas como a las altas temperaturas alcanzadas en el sistema. Pueden usarse como refrigerantes miscibles con el aceite mineral el R – 22, R – 413 A, R – 409 A, R – 417 A y otros con temperaturas en el evaporador de hasta -46°C.</p>
<p><b>ALQUILBENCÉNICOS (AB)</b></p>	<p>DIN 51 503 – 1, KC, KE. DIN 51 503 – 1, KAA, KC, KE. <b>Aplicación:</b> CFC / HCFC Drop – In R717 (NH<sub>3</sub>)</p>	<p>Con refrigerantes parcialmente miscibles cuando se requiere un trabajo en baja temperatura de evaporación, tales como el R – 22 y R – 408 A, es preferible la utilización de los aceites sintéticos Alquilbencénicos, especialmente si no existe un dispositivo separador de aceite adecuado.</p> <p>La ventaja de esta familia de aceites radica en la excelente miscibilidad con el R – 22, R – 502 y R – 408 por debajo de -25°C, cuando los aceites minerales ya no son del todo convenientes, así como en la buena estabilidad térmica y química, que les permite trabajar con temperaturas de descarga elevadas.</p>
<p><b>POLIALFAOLEFINAS (PAO)</b></p>	<p>DIN 51 503 – 1, KAA, KC. <b>Aplicación:</b> R717 (NH<sub>3</sub>) CFC / HCFC</p>	<p>Lubricantes destinados a la lubricación de compresores utilizando fluidos de tipo CFC, HCFC y NH<sub>3</sub> cuando las temperaturas de evaporación son muy bajas.</p>
<p><b>POLIALQUILENGLICOL (PAG)</b></p>	<p>Lubricantes Solubles en NH<sub>3</sub> DIN 51 503 – 1, KAA. <b>Aplicación:</b> R717 (NH<sub>3</sub>)</p>	<p>Aceites lubricantes pensados para la lubricación de compresores de amoníaco, así como sistemas de aire acondicionado para automóvil funcionando con R – 134 a. Son lubricantes de una gran estabilidad térmica, con un elevadísimo poder higroscópico (absorción de agua), compatibles con elastómeros, solubles en amoníaco y con un grado de corrosión al cobre importante. Son lubricantes muy complicados de manipular.</p>

## TABLA DE ACEITES DISPONIBLES CLASIFICADOS POR FAMILIAS Y VISCOSIDADES

	VISCOSIDAD ISO 22	VISCOSIDAD ISO 32	VISCOSIDAD ISO 46	VISCOSIDAD ISO 68	VISCOSIDAD ISO 100	VISCOSIDAD ISO 150 – 170 – 220
<b>POLIOLÉSTER (POE)</b>	Fuchs Reniso SEZ 22 Suniso SL 22 Mobil Eal Arctic 22 Mobil Eal Arctic 22cc (Copeland)	Fuchs Reniso SEZ 32 Suniso SL 32 Mobil Eal Arctic 32 Emkarate RL32-3 MAF (Copeland) Emkarate RL32H	Fuchs Reniso SEZ 46 Suniso SL 46 Mobil Eal Arctic 46 Emkarate RL46H	Fuchs Reniso SEZ 55 Fuchs Reniso C55E - CO2 Suniso SL 68 Mobil Eal Arctic 68 Emkarate RL68H	Fuchs Reniso SEZ 100 Fuchs Reniso C85E CO2 Suniso SL 100 Mobil Eal Arctic 100	Fuchs Reniso SE 170 (Bitzer) Suniso SL 150 – 170 – 220 Mobil Eal Arctic 220 Emkarate RL 170H
<b>MINERAL NAFTÉNICO (M)</b>	Fuchs Reniso WF 7 A Fuchs Reniso WF 10 A Fuchs Reniso WF 22 A	Fuchs Reniso KM 32 Suniso 3 GS Mobil Gargoyle Arctic 155	Fuchs Reniso KS46	Fuchs Reniso KC 68 Suniso 4 GS Mobil Gargoyle Arctic 300	Fuchs Reniso KES 100 Suniso 5 GS	
<b>ALQUILBENCÉNICOS (AB)</b>		Fuchs Reniso SP 32 Mobil Zerice S 32 Chevron Zerol 150 Chevron Zerol 200 TD	Fuchs Reniso SP 46 Mobil Zerice S 46 Chevron Zerol 250	Fuchs Reniso S 68 Suniso AB68 Mobil Zerice S 68 Chevron Zerol 350 Castrol Icematic 2284	Fuchs Reniso SP 100 Suniso AB100 Mobil Zerice S 100 Bitzer B100 Chevron Zerol 500	Fuchs Reniso SP220
<b>POLIALFAOLEFINAS (PAO)</b>		Mobil Arctic SHC 224		Fuchs Reniso SYNTH 68 Mobil Arctic SHC 226	Mobil Arctic SHC 228	
<b>SEMI-SINTÉTICOS (AB + M)</b>		Fuchs Reniso MS 32 Bitzer B5.2 Shell 2212 (ISO 38)	Fuchs Reniso MS 46	Fuchs Reniso MS 68		
<b>POLIALQUILENGICOLES (PAG)</b>			Fuchs Reniso PAG 46 Fuchs Reniso ACC 46 Castrol PG 244 (ISO 45-60)	Fuchs Reniso PG 68 Fuchs Reniso GL 68 ICI Emkarox RL68D	Fuchs Reniso PAG 100 Planetelf PAG 488 Castrol PG 488 (ISO135)	Fuchs Reniso PAG 220 C

## 2. Aceites Frigoríficos Sintéticos

Los Aceites Frigoríficos Sintéticos se dividen en varias familias, y cubren prácticamente toda la gama de aplicaciones disponibles tanto en Refrigeración como en Climatización, además de ORCs y Recuperación de Calor.

- Aceites Frigoríficos Polioli Ester (POEs).
- Aceites Frigoríficos Aplicaciones con CO<sub>2</sub> (POEs).
- Aceites Frigoríficos Alquibencénicos (AB).
- Aceites Frigoríficos Polialfaolefinas (PAOs).
- Aceites Frigoríficos Hidrocarburos Sintéticos.
- Aceites Frigoríficos PolialquilenGlicol (PAG).

### 2.1. Aceites Frigoríficos Polioli Ester (POEs)

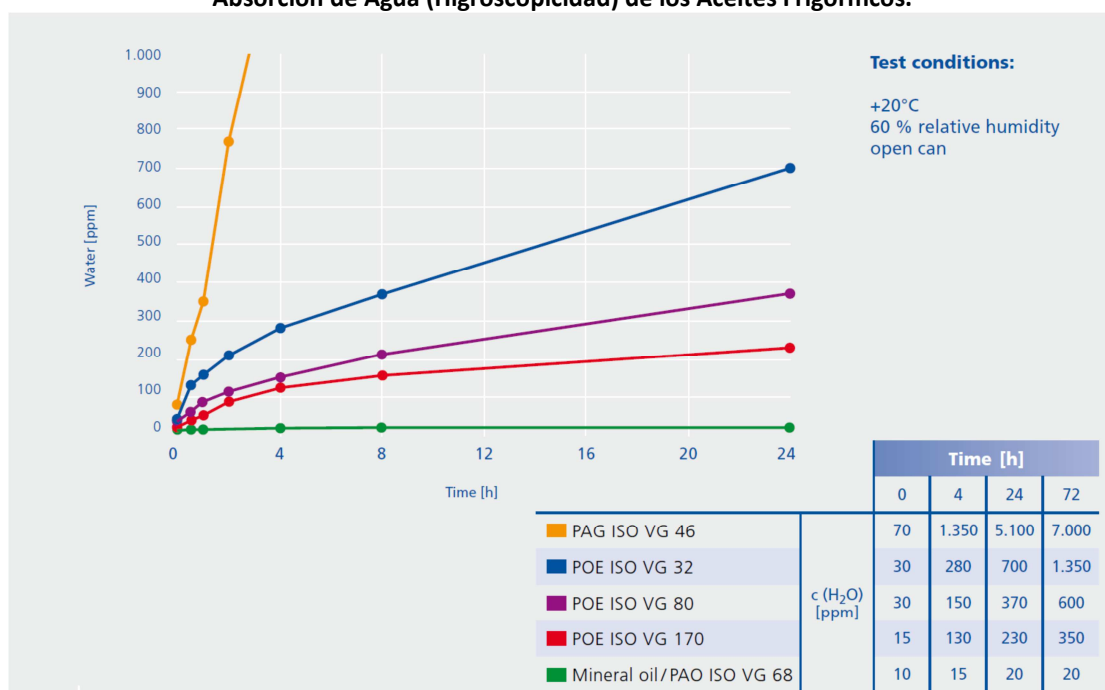
Aceites Frigoríficos Sintéticos basados en Ésteres de Polioli altamente estables a nivel termal y químico. Por su excelente miscibilidad, estos aceites son válidos para funcionar con los siguientes gases:

- HFCs / FCs nuevos sistemas: R507, R404A, R410A, R407C, R134a, etc.
- HFCs / FCs drop – in R22: R422D, R427A, etc.
- Derivados Fluorados Propano y Butano: R227ea, R236fa, R245fa, (ORCs, Recuperación de Calor)
- Hidrocarburos: R290, R1270, etc

Todos los Aceites Frigoríficos basados en Ésteres de Polioli tienden a absorber agua. En casos extremos, puede darse una descomposición hidrolítica del aceite en el caso de que el contenido de agua en el aceite sea excesivo. Por consiguiente, es esencial el asegurar que estos productos no entran en contacto con el agua o la humedad durante las operaciones de almacenamiento, manipulación u operación.

Todos los Aceites PolioliEster distribuidos por HTF IBERIAN PARTNERS S.L., son aceites ultra secados y su llenado se realiza en condiciones estrictas bajo atmósfera de nitrógeno.

#### Absorción de Agua (Higroscopicidad) de los Aceites Frigoríficos.



## 2.2. Aceites Frigoríficos para Aplicaciones con R744 (CO<sub>2</sub>)

Aceites Frigoríficos basados en bases Sintéticas Ester altamente estables térmicamente. Proporcionan excelente miscibilidad funcionando con R744 (CO<sub>2</sub>), lo que asegura un eficiente retorno del aceite y una adecuada transferencia de calor en el circuito de refrigeración.

- **Aplicaciones:** Estos aceites pueden ser utilizados en los sistemas más habituales funcionando con R744 (CO<sub>2</sub>), y están homologados por los principales fabricantes de compresores.
  - Sistemas SubCríticos en Cascada
  - Sistemas TransCríticos: Aire Acondicionado Automoción y Supermercados
  - Sistemas TransCríticos de Automoción.

## 2.3. Aceites Frigoríficos Alquibencénicos (AB):

Son aceites química y termalmente estables con bases Alquibencénicas (AB). Un tratamiento especial de refinado durante el proceso de producción optimiza tanto el funcionamiento como la estabilidad química y termal de dichos aceites a bajas temperaturas, proporcionando asimismo unas aditivaciones específicas.

Los Aceites Frigoríficos Alquibencénicos se utilizan con los siguientes gases:

- HCFCs, incluso en bajas temperaturas: R22, R408A, etc
- NH<sub>3</sub>

## 2.4. Aceites Frigoríficos Polialfaolefinas (PAOs):

Aceites Frigoríficos específicos destinados a la lubricación de compresores en aplicaciones de baja y muy baja temperatura, no miscibles con NH<sub>3</sub> y CO<sub>2</sub>.

- Aplicaciones
  - **R717 (NH<sub>3</sub>):** Compresores sometidos a grandes esfuerzos de funcionamiento en aplicaciones de bajas temperaturas de evaporación.
  - **R723:** Sistemas funcionando con refrigerante mezcla de Amoníaco y DimetilEter.
  - **R744 (CO<sub>2</sub>):** No miscible en aplicaciones Subcríticas con CO<sub>2</sub>.
  - **HCS:** Especialmente utilizable en aplicaciones con R290 (Propano) y R1270 (Propileno).

## 2.5. Aceites Frigoríficos Hidrocarburos Sintéticos

- **FUCHS RENISO ULTRACOOOL68:** Aplicaciones
  - **R717 (NH<sub>3</sub>):** Aplicaciones donde la temperatura de evaporación alcanza los -45°C, e incluso inferior. Debido a su altísima estabilidad térmica y su muy baja pérdida en baja evaporación, los rendimientos de estos aceites son muy superiores a los de bases Nafténicas e Hidrogenadas.

## 2.6. Aceites Frigoríficos PolialquilenGlicol (PAG).

Aceites lubricantes pensados para la lubricación de compresores de amoníaco, así como sistemas de aire acondicionado para automóvil funcionando con R – 134 a. Son lubricantes de una gran estabilidad térmica, con un elevadísimo poder higroscópico (absorción de agua), compatibles con elastómeros, solubles en amoníaco y con un grado de corrosión al cobre importante.

Los aceites PAG absorben el agua muy rápidamente: esto significa que se deben tomar especiales precauciones de manipulación para evitar la presencia de agua y humedad. Los aceites de la serie PAG son productos ultra – secados y llenados siempre en atmósfera controlada de Nitrógeno.

- **Aplicaciones:** Viscosidad ISO 68
  - **R717 (NH<sub>3</sub>):** Aceites Miscibles con Amoníaco en aplicaciones de Evaporación Directa: proporcionan un gran comportamiento relacionado con la viscosidad y la temperatura, así como una gran estabilidad térmica.
  - **HCS:** Aceites Frigoríficos utilizables con Hidrocarburos: proporcionan mínima solubilidad con el Hidrocarburo, lo que garantiza una efectiva capa lubricante.
- **Aplicaciones:** Viscosidad ISO 46 - 100
  - **R717 (NH<sub>3</sub>):** Aceites Miscibles con Amoníaco en aplicaciones de Evaporación Directa: proporcionan un gran comportamiento relacionado con la viscosidad y la temperatura, así como una gran estabilidad térmica.
  - **R134a:** Sistemas de Aire Acondicionado de Automoción.
- **Aplicaciones:** Viscosidad ISO 220
  - **R134a:** Aceites PAG alta viscosidad, excelente viscosidad compresores de tornillo.
  - **R744 (CO<sub>2</sub>)**
  - **R227ea, R236fa y R245 fa:** Sistemas ORCs y Recuperación de Calor.

## 3. Aceites Frigoríficos Minerales.

Aceites con bases Nafténicas altamente refinadas, libres de aditivos. Desarrollados para:

- **HCFCs:** Aplicaciones con gases con Cloro (e.g. R22, R408 y CFCs antiguos)
  - **NH<sub>3</sub>:** Aplicaciones convencionales de Amoníaco
- **Aplicaciones:** Viscosidad ISO 100

Aceite especial con base Parafínica Mineral: debido a su muy buen comportamiento en la relación viscosidad – temperatura estos aceites son particularmente válidos para antiguos turbo – compresores que fueron diseñados para trabajar con refrigerantes clorados.

- **Aplicaciones:** Hidrocarburos

Serie de productos altamente refinados con aditivos especiales. Estos aceites son perfectos para la lubricación de compresores herméticos trabajando con Isobutano (R600a). El uso de estos lubricantes en compresores de nueva generación puede conseguir importantes mejoras en la eficiencia energética de los sistemas.

#### 4. Tipos de Aceite y Referencias Disponibles

	FUCHS	SUNISO	MOBIL	EMKARATE
<b>Poliol Ester (POE)</b> HFCs: R134a, R507, R404A, R410A, R407C HCs: hidrocarburos e.g. R600a	RENISO SEZ15			
	RENISO SEZ22	SL22	EAL ARCTIC 22 - 22cc	
	RENISO SEZ32	SL 32	EAL ARCTIC 32	RL32-3 MAF / RL32H
	RENISO SE55	SL 46	EAL ARCTIC 46	RL46-H
	RENISO SEZ68	SL 68	EAL ARCTIC 68	RL68-H
	RENISO SEZ100	SL 100	EAL ARCTIC 100	
	RENISO SE170	SL 150 – 170		RL170-H
	RENISO SEZ220	SL 220	EAL ARCTIC 220	
<b>Poliol Ester Especiales (POE)</b> CO <sub>2</sub> : Sistemas Transcríticos y Subcríticos	RENISO C 55 E	SUNICE EF68		
	RENISO C 85 E			
	RENISO C 120 E			
	RENISO C 170 E			
<b>Alquilbencénicos (AB)</b> HCFCs: R22 – Mezclas R22 baja temperatura NH <sub>3</sub> : No miscible	RENISO SP – S 32	AKB – 32	ZERICE S 32	
	RENISO SP – S 46	AKB – 46	ZERICE S 46	
	RENISO S 68	AKB – 68		
	RENISO SP 100	AKB – 100	ZERICE S 100	
	RENISO SP 220			
<b>Polialfaolefinas (PAO)</b> NH <sub>3</sub> - CO <sub>2</sub> : No miscible HCs: hidrocarburos e.g. R600a			GARGOYLE SHC224	
	RENISO SYNTH 68		GARGOYLE SHC226E	
			GARGOYLE SHC228	
			GARGOYLE SHC230	
			GARGOYLE SHC234	
<b>Hidrocarburos Sintéticos</b> NH <sub>3</sub> : No miscible	RENISO UltraCool 68		GARGOYLE SHC NH68	
<b>PoliAlkileneGlicol (PAG)</b> NH <sub>3</sub> : Miscible HCs: hidrocarburos e.g. R600a	RENISO PG 68			
	RENISO GL 68			
<b>PoliAlkileneGlicol (PAG)</b> HFC R134a: A.A. Automoción NH <sub>3</sub> : Miscible R134a - CO <sub>2</sub> : Bombas de Calor + Tornillos	RENISO PAG 46			
	RENISO PAG 100			
	RENISO PAG 220 C		GLYGOYLE 22	
<b>PoliAlkileneGlicol Especiales (PAG)</b> CO <sub>2</sub> : A.A. Sistemas Transcríticos	RENISO ACC 46			
<b>Minerales (MO)</b> HCFCs: R22 – Mezclas R22 (Sustitutos CFCs) NH <sub>3</sub> : No miscible	RENISO KM 32	SUNISO 3 GS	GARGOYLE ARCTIC 155	
	RENISO KM 46			
	RENISO KC 68	SUNISO 4 GS	GARGOYLE ARCTIC 300	
	RENISO KES 100	SUNISO 5 GS		
HFCs: turbo – compresores HCs: hidrocarburos e.g. R600a	RENISO TES 100			
	RENISO WF 5 A			
	RENISO WF 7 A			
	RENISO WF 10 A			
	RENISO WF 15 A			
	RENISO WF 22 A			

## 5. Compatibilidad Gases - Aceites

REFRIGERANTES		ACEITES TRADICIONALES			NUEVOS ACEITES	
		Aceite Mineral	Aceite Semi – Sintético	Aceite Alquibencénico	Aceite Poliéster	Aceite PAG (automoción)
HCFC	R-22				!	
	R-408A				!	
	R-409A					
HFC	R-134a					
	R-507					
	R-404A					
	R-410A					
	R-407C					
	R-422D	!				
	R-427A	!				

( ! ) : Con limitaciones o precauciones especiales de uso. Consultar caso concreto.

## 6. Viscosidades de Aceite Empleadas en Función de la Aplicación.

### ACEITES MINERALES Y ALQUIBENCÉNICOS EN COMPRESORES ALTERNATIVOS

APLICACION	VISCOSIDAD a 40°C (cSt)				
	ISO 100	ISO 68	ISO 46	ISO 32	ISO 22
Aire Acondicionado Auto					
Aire Acondicionado					
Refrigeración Alta Tª					
Refrigeración Media Tª					
Refrigeración Baja Tª				Recomendado Alquibencénico	
Refrigeración Muy Baja Tª				Recomendado Alquibencénico	

### ACEITES POLIOLÉSTER EN COMPRESORES ALTERNATIVOS

APLICACION	VISCOSIDAD a 40°C (cSt)				
	ISO 100	ISO 68	ISO 46	ISO 32	ISO 22
Aire Acondicionado de Auto					
Aire Acondicionado					
Refrigeración Alta Tª					
Refrigeración Media Tª					
Refrigeración Baja Tª					
Refrigeración Muy Baja Tª					

NOTA: Seguir, prioritariamente, las recomendaciones de los fabricantes de compresores para escoger el tipo y viscosidad del aceite más adecuado. Las informaciones aquí reflejadas son fruto de nuestra experiencia y se dan de buena fe, pero en ningún caso implican responsabilidad alguna ni reemplazan las indicaciones de los fabricantes de compresores.



## 7. Recomendaciones de Uso Aceites POE con Refrigerantes HFCs

### UTILIZACIÓN DE LOS ACEITES SEGÚN GRADOS VG ISO Y TIPO DE COMPRESOR

COMPRESORES	VISCOSIDAD GRADOS ISO							
	15	22	32	46	68	100	150 170	220
Hermético	raro	frecuente	frecuente	frecuente	frecuente	raro		
Semi – Hermético		raro	frecuente	frecuente	frecuente	raro		
Rotativo				raro	frecuente	frecuente	frecuente	frecuente
Tornillo			raro (Nh <sup>3</sup> )	raro (Nh <sup>3</sup> )	raro (Nh <sup>3</sup> )	frecuente	frecuente	
Scroll			frecuente	frecuente	frecuente	frecuente		
Centrífugo			raro	frecuente	frecuente	frecuente	raro	

### MISCIBILIDAD ACEITES LUBRICANTES PARA COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN

REFRIGERANTES	VISCOSIDAD GRADOS ISO							
	15	22	32	46	68	100	150 170	220
R – 134 a	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	?
R – 507	?	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R – 404 A	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?
R – 410 A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	?
R – 407 C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	?

### SOLUBILIDAD ACEITES LUBRICANTES PARA COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN

REFRIGERANTES	VISCOSIDAD GRADOS ISO							
	15	22	32	46	68	100	150 170	220
R – 134 a	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R – 507	?	?	✓	✓	✓	✓	?	?
R – 404 A	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R – 410 A	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R – 407 C	?	✓	✓	✓	✓	?	?	✓