Lubricantes biodegradables en base a aceites vegetales

Los aceites vegetales son la mejor alternativa para formulación de lubricantes eco-friendly. Las normativas del ámbito, conducen a un uso cada vez mayor de ingredientes naturales y biodegradables en la formulación de lubricantes. Todo ello enfocado a la preservación medioambiental.

Por, Ángel Riquelme Oriol y Mª Ángeles Peso.
Departamento Técnico de INTERFAT S.A.

La biodegradabilidad se define como la propiedad característica de una sustancia biodegradable, es decir, que se descompone por acción biológica, bajo condiciones ambientales naturales. En la siguiente tabla se indican los índices de biodegradabilidad de diferentes materias primas. Siendo 0% una sustancia no biodegradable y 100% totalmente biodegradable.

Grado de Biodegradabilidad de materias primas

Materias Primas	%
Aceite Mineral	15 – 35
Aceite Blanco	25 – 45
Aceites Vegetales	70 – 100
PAO	5 – 30
Polyether	0 – 25
PIB	0 – 25
Ftalato y Ésteres trimelitatos	5 – 80
Polioles y Diésteres	55 – 100

Se considera una sustancia como fácilmente biodegradable aquella que se degrada más del 60% en 28 días.

Se considera una sustancia como persistente si su biodegradación es inferior al 20% en 28 días.

Un aceite vegetal ofrece lo siguiente:

- No es tóxico ni dañino para los humanos, animales, suelo y agua

- No causa daños si se vierte accidentalmente

- No requiere precauciones especiales

- Se obtiene de forma directa mediante transformación física

- Reciclable

- No tiene efectos ecológicos adversos

- Rápida biodegradación reduciendo contaminación ambiental y toxicidad

Las semillas más utilizadas a escala industrial en la obtención de aceites destinados al sector lubricación son: Colza, Ricino, Palma y Girasol alto oleico

Tienen una composición mayoritaria en ácidos grasos mono insaturados y saturados que facilitan su estabilidad a la oxidación.

Los aceites vegetales provienen mayoritariamente de semillas oleaginosas, dentro de la gran variedad de especies existentes aquellas aptas para su uso en el sector lubricación son las que presentan un equilibrio entre:

Volumen disponible. Las semillas oleaginosas son habitualmente cultivos estacionales con una época de recolección especifica que ha de cubrir las necesidades de obtención de aceite hasta el siguiente ciclo de recolección. Es necesaria una producción tal que cubra las necesidades del sector.

Propiedades lubricantes. Es necesario identificar las necesidades en la aplicación final (aceites hidráulicos, aceites para motor, desmoldeantes, equipamiento agrícola-minero-forestal, lubricantes para engranajes abiertos, grasas...) pararecomendar qué tipo de aceite es el más idóneo en cada caso.

Coste materia prima y coste procesamiento. Los aceites vegetales provienen de una fuente natural y es una materia prima con un coste que depende de la disponibilidad, divisas y demanda. Conocer este tipo de mercados es básico para que este coste variable sea el mínimo posible y junto al coste de procesamiento, mucho más constante, poder ofrecer una opción viable económicamente.

Es evidente que un aceite vegetal ha de ser una opción técnicamente viable para utilizarlo en la producción y formulación de lubricantes. En una primera aproximación ofrecen:

- Buena lubricación sin la necesidad de la adición de aditivos

- Alto punto de inflamación

- Baja volatilidad

- Buena dispersión

- Alto índice de viscosidad (ver Fig. 1).

El correcto procesamiento de un aceite vegetal mejorará su rendimiento y se ha de centrar en:

- Aumentar su estabilidad a la oxidación, se ha minimizar la polimerización del aceite por efecto de las condiciones de trabajo (temperatura, humedad y oxígeno ambiental) para evitar variaciones en la viscosidad

- Optimizar el punto de escurrimiento para ofrecer opciones en aplicaciones a baja temperatura

Es importante indicar que en un aceite vegetal se pueden modificar sus propiedades lubricantes mediante procesos físicos evitando la adición de aditivos sintéticos. Resumimos los principales tratamientos que reciben los aceites:

Refinación. Consta de:

Desgomado para eliminar gomas y ceras que forman aglomerados y se depositan en la superficie a lubricar.

Neutralización de los ácidos graso libres presentes, durante este proceso también se arrastran otros componentes como productos de oxidación de gomas y ceras residuales no eliminadas durante el desgomado. Finalmente se procede a la decoloración y desodorización, que eliminarán principalmente los componentes volátiles. Un aceite correctamente refinado tendrá un comportamiento estable y aumentará su duración. Ejemplo: Aceite de Colza Refinado, Aceite de Girasol Alto Oleico Refinado, Aceite de Ricino Refinado

Winterizado. Separación de la fracción esteárica (sólida a temperatura ambiente) de la fracción oleica (liquida a temperatura ambiente).

La fracción oleica es rica en ácidos grasos mono insaturados y se disminuye el valor de su punto de goteo. Ejemplo: Super oleínas

La fracción esteárica es muy estable a la oxidación ya que aumenta su contenido en ácidos grasos mono insaturados. Ejemplo: Estearinas

Hidrolisis. Liberar los ácidos grasos que componen los aceites para obtener sustancias mucho más reactivas. Ejemplo: 12-HSA, ácido oleico, ácido esteárico

Los ácidos grasos obtenidos de los aceites vegetales también pueden destinarse como materia prima para la obtención de esteres orgánicos.

Polimerización oxidativa. Son aceites modificados mediante un proceso de polimerización para aumentar su viscosidad y actividad superficial. Es posible obtener varios valores de viscosidad. Ejemplo: Aceite de Colza Soplado

Hidrogenación. El efecto principal es saturar los ácidos grasos que componen un aceite, aumentando su estabilidad química a la oxidación y también aumentando su punto de fusión. Ejemplo: HCO aceite de ricino hidrogenado.

Fig. 1 Cuadro comparativo: aceites vegetales vs minerales

Aceite Vegetal	Viscosidad (40ºC cSt)	Viscosidad (100ºC cSt)	Punto de escurrimiento ºC	Punto de inflamación ºC
Aceite mineral neutro	65.6	8.4	-18	252
Aceite Coco	27.7	6.1	-	350
Aceite Colza	36.2	8.2	-18	346
Aceite Girasol Alto Oleico	39.9	8.6	-12	252
Aceite Soja	28.9	7.6	-9	325
Aceite Palma	39.7	8.2	N / A	N / A