

Estrategias para la Consolidación de Lubricantes

por Richard Widman

En este artículo exploramos las características básicas para la lubricación de los equipos y las áreas donde se puede reducir el número de productos utilizados sin comprometer la vida útil del equipo.

Este es el Boletín #35 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz

Para desarrollar una estrategia de consolidación de lubricantes, hay que considerar dos preguntas básicas:

- ¿Cuántos lubricantes diferentes tiene en el almacén de su planta o campamento?
- ¿Tiene una base de datos que identifique las especificaciones técnicas de cada punto de lubricación del equipo?

Si no puede contestar estas dos preguntas con seguridad, es muy probable que su programa de lubricación no maximice los recursos de su empresa.

La consolidación u optimización del número de lubricantes usado es una parte importante en el diseño y mantenimiento de un programa efectivo de lubricación. Las ventajas de optimización de los diferentes lubricantes son abundantes, incluyendo la reducción de inventario, una reducción en problemas de disponibilidad, menos órdenes de compra, y reducida oportunidad de mala aplicación. Frecuentemente se puede reducir el costo de lubricantes por la eliminación de productos especiales por pocos equipos. Conocemos empresas donde compraban aceites para motores a gasolina en bidones pequeños porque el aceite que compraban para el equipo pesado solo era para diesel. Al cambiar a una marca certificada para ambos diesel y gasolina, eliminaron el problema de inventario y costo de bidones.

Consolidación Básica de Lubricantes

Para optimizar la lista de lubricantes es necesario saber que tipo de producto debería ser utilizado en cada máquina. Su planta debería tener una base de datos de especificaciones de cada máquina. Si no la tiene, o usted sospecha de que esta base es obsoleta, tiene que hacer una revisión total de toda la maquinaria. Lo ideal es que esta lista sea específica, con referencias al grado ISO de viscosidad, el índice de viscosidad, características de anti-desgaste, etc., en lugar de especificar marcas (la recomendación de un fabricante o una marca y su producto). Mientras esto pueda parecer un trabajo significativo, es muy probable que tenga duplicaciones o productos para máquinas que ya no están en uso. También es posible que tenga mejores oportunidades con otra marca de aceite, pero por tener listas de nombres en lugar de especificaciones, es difícil compararlos. Si tiene una lista de normas técnicas en lugar de una lista de productos por vendedor será relativamente directa y fácil identificar y seleccionar el producto correcto para cada aplicación. Para el momento, asumimos que tiene su base de datos y que esté correcta.

El primer paso, y el mas fácil, es eliminar productos redundantes, clasificando cada producto por su especificación. Por ejemplo, si la lista indica un aceite hidráulico de marca "X" para un componente, esta especificación tiene que ser convertida a una especificación técnica estándar, como "API grupo II, ISO 68 AW, mayor de 5000 horas en la prueba ASTM D-943", prueba Cincinnati Milicron P-69, etc. Tome en cuenta el proceso de identificación que cubrimos en el Boletín Informativo #34. Después, tome la lista de lubricantes en inventario y

convierta los de la misma manera. Normalmente encontrará varios aceites con la misma clasificación genérica, identificando los beneficios específicos de cada uno. Después de identificar los productos redundantes, un ítem de cada categoría debería ser seleccionado y aplicado a todas las maquinas con la especificación técnica correspondiente. Si esto parece fácil, es porque lo es. La única razón de desviar de este proceso es cuando el producto seleccionado no tiene la aprobación del fabricante y el mismo condiciona su garantía en el uso de productos en su lista. La mayoría de estos conflictos pueden ser solucionados contactando el fabricante del equipo o del lubricante. **Es necesario acordarse que el hecho de no estar en la lista de lubricantes calificados no quiere decir que no cumpla con los requerimientos.** Hay cientos de fábricas de lubricantes en el mundo. El fabricante del equipo no puede conocer a todos.

Detalles Adicionales para Mejorar la Consolidación

Obviamente, entre mas entienda de la formulación y selección de lubricantes, mas éxito tendrá en la eliminación de productos de su inventario. Si entiende los métodos de determinación de viscosidad y requerimientos de aditivos, puede hacer mas que simplemente eliminar redundancias. En muchos casos, grados de viscosidad o tipos de productos pueden ser eliminados por entender el requerimiento actual de la máquina en lugar de simplemente leer el manual de mantenimiento. Para identificar otros ítems que pueden ser eliminados, revise los que se aplica a un número pequeño de puntos de lubricación o los que piden lubricantes considerados especialidades.

Frecuentemente se encuentra diferentes especificaciones de lubricantes para máquinas similares de diferentes fábricas. A veces hay una buena razón para esto, pero a veces es una diferencia de opinión, o falta de conocimiento de los productos en el mercado. También puede ser que un fabricante prefiere mayor viscosidad para proveer menos sensibilidad a la contaminación, mientras el otro puede estar mas preocupado con el ahorro de energía y por eso especifica menos viscosidad. O puede ser que un fabricante esta diseñando para plantas en zonas frías, otro para zonas cálidas.

Considere este ejemplo: Si una planta tiene 50 reductores del fabricante “A” que requieren ISO 220 EP (Extrema Presión), y 5 reductores similares del fabricante “B” que requieren ISO 150 EP, la probabilidad es que el ISO 220 EP llena ambos requerimientos. Cálculos simples pueden ser hechos utilizando la geometría de los cojinetes, la velocidad y la temperatura para confirmar o rechazar este cambio. El cálculo de la viscosidad actual del aceite en la temperatura operacional puede ser hecho en la calculadora ubicada en nuestra página Web.

También puede ser posible intercambiar ciertos tipos de lubricantes o lubricantes con otros de diferentes aditivos. Si, en el ejemplo anterior, el fabricante “B” pedía aceite que no daña el bronce, se puede utilizar un aceite EP de Borato Inorgánico en todos, ya que protege el bronce y reemplaza el aceite tradicional con aditivos EP de Azufre y Fósforo. Una vez que entiende la manera que diferentes lubricantes y aditivos funcionan, una llamada simple al fabricante del equipo en conjunto con el proveedor de aceite puede confirmar que ésta es una estrategia sólida.

Es importante mencionar que la consolidación de lubricantes nunca debería tener mas prioridad que la calidad de lubricación. Para realmente optimizar el número de lubricantes utilizados, sin comprometer calidad, es necesario tener un entendimiento completo de especificaciones de lubricantes y de lubricación en general. Por el proceso de definir o revisar

las especificaciones de sus equipos y la consolidación de la lista de productos, tendrá una herramienta fuerte para reducir gastos e inversiones en su empresa.

Especificaciones de Lubricantes y Lubricación en General

Para captar el concepto de lubricación y entender los grupos genéricos donde se clasifica, tocaremos en breve los conceptos necesarios.

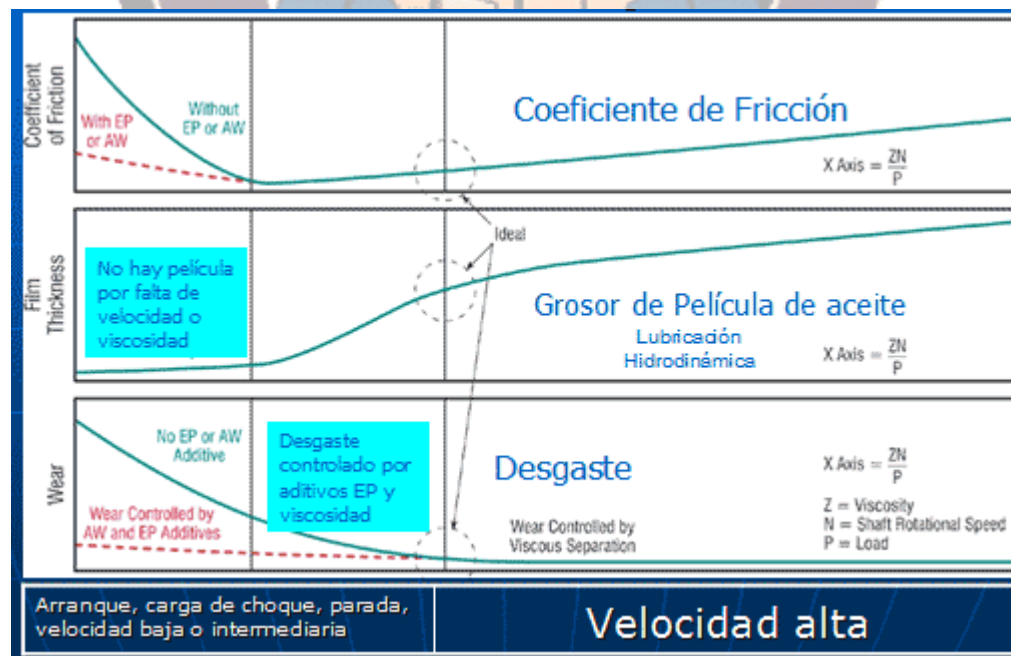
Aceite Básico

El aceite básico puede ser Nafténico, Parafínico, Hidrotratado, semi-sintético, sintetizado o de varias formulaciones de sintéticos tradicionales. Tenga cuidado con el término “semi-sintético”: A veces es utilizado por marketing, con un aceite básico de baja calidad y 1 al 5% de aceite sintético para poder llamarse “semi-sintético”.

Viscosidad

El primer concepto básico que se tiene que entender es que se selecciona la viscosidad totalmente aparte de la selección de aditivos o tipo de aceite. La viscosidad correcta para un equipo es totalmente dependiente de la temperatura operacional, el diámetro del cojinete y el eje, la velocidad del eje, y la carga. Es la viscosidad que mantiene la lubricación de la pieza en movimiento.

En este gráfico podemos ver la función de la viscosidad, la protección que provee y la fricción que aumenta con velocidad.



Frecuentemente escucho que el aceite Hidráulico SAE 10W y el aceite Hidráulico ISO 32 son iguales. Hay que entender que **esas clasificaciones son incompletas. Estos dos aceites son similares en viscosidad, pero totalmente diferentes en composición.** Es necesario entender que el fabricante que recomienda aceite Hidráulico SAE 10W esta recomendando un aceite hidráulico para equipo pesado que contiene detergente, dispersante, emulsificante y tres veces el anti-desgaste que la mayoría de los aceites Hidráulicos ISO 32.

Aditivos

El tipo y el nivel de aditivos requeridos dependen del uso final que tendrá el aceite.

- Aceites circulatorios no requieren aditivos para operaciones a temperaturas normales. Ciertas marcas adicionan aditivos anti-oxidantes o detergentes para aumentar la vida útil y mantener el interior del equipo libre de barniz.
- Aceites para transferencia de calor frecuentemente no son mas que aceite básico o aceite básico con la adición de anti-oxidantes. Algunas marcas también adicionan detergentes para eliminar la formación de lodos y barniz. **Revise bien la ficha técnica.**

Aquí están las primeras líneas de un producto de una marca internacional:

..... es un aceite mineral puro para transferencia de calor, usado en sistemas de intercambio cerrado e indirectos a base de fluidos, que operan a temperaturas de hasta 300° C.

Aquí esta una parte de otro aceite térmico (AMERICAN)

..... y componentes aditivos de inhibidores de la oxidación y corrosión, antidesgastes, antiespumantes, incluyendo una combinación de detergentes inhibidores, están diseñados para aplicaciones en condiciones extremadamente severas, proveyendo una limpieza sobresaliente, evitando la formación de barniz y lodo.

- Aceites R&O son para compresores y turbinas. Estos son aceites libre de zinc, diseñados para demulsificar el agua, resistir herrumbre y oxidación. 100% de su lubricación es por acción hidrodinámica. Hay marcas que los recomiendan para uso hidráulico, pero esto debería ser limitado a presiones menores de 1000 PSI (69 bar). Estos aceites normalmente pueden ser usados en sistemas circulatorios.
- Aceites hidráulicos AW (anti-desgaste) industriales típicamente tienen los mismos aditivos que el aceite R&O (a veces en menor cantidad), mas zinc y fósforo (entre 300 ppm y 600 ppm de cada uno) para proteger las aletas, carcasas, y los anillos de las bombas en altas presiones. El compuesto de zinc y fósforo es polar, agarrando la superficie para proveer su protección. Tienen demulsificantes para decantar el agua.

Frecuentemente se puede consolidar lubricantes utilizando aceite hidráulico AW en compresores, si el aceite AW tiene bastante anti-espumante y anti-oxidante.

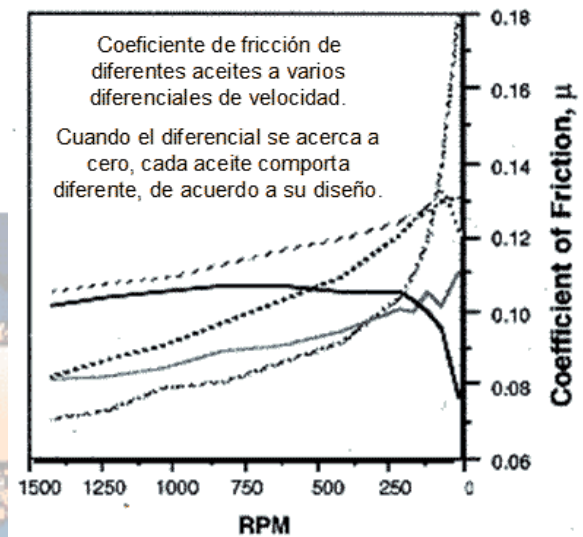
- Aceites hidráulicos para equipo pesado (móvil) contienen emulsificantes para absorber la humedad en partículas microscópicas para evitar la cavitación, detergente para mantener las servoválvulas libres de barniz, un mínimo de 900 ppm de zinc y fósforo para proteger las bombas en las presiones típicas de 4000 a 6000 PSI (275 a 414 bar). Cuando el clima permite (en ambientes sobre -15° C, se puede utilizar el mismo aceite para el motor CAT®, Komatsu® o otro (SAE 15W-40) en la mayoría de estos sistemas hidráulicos).
- Aceites para transmisiones, sistemas hidráulicos y diferenciales de tractores agrícolas son diseñados para proveer cerca de 50 libras de protección en prueba Timken® con el uso de aditivos polares de zinc y fósforo para cuidar los cojinetes y engranajes, mantener las superficies de embragues y las válvulas libres de barniz con detergente,

encapsular micro-gotas de humedad para evitar su cavitación entre engranajes y proteger las paletas y carcasa de la bomba hidráulica, y proveer un coeficiente de fricción ideal para evitar el patinado de embragues y frenos húmedos.

El uso de aceite hidráulico industrial (de la viscosidad que sea), aceite hidráulico SAE 10W, o aceite de motor acabará con los discos de embrague y frenos, y tendrá mayor desgaste en los engranajes y cojinetes.

Pero se puede utilizar el aceite para transmisiones, diferenciales y sistemas hidráulicos en otros equipos agrícolas que piden un aceite hidráulico ISO 68, eliminando el aceite hidráulico ISO 68 de su inventario.

- Aceites para transmisiones y mando final de equipo pesado (CAT®, Komatsu®, etc.) (especificación TO-4 de CAT o TO de Komatsu): Estos aceites son únicos. Su formulación protege los engranajes y cojinetes con cerca de 50 libras en la prueba Timken® con aditivos polares que evitan el daño a los cojinetes de bronce mientras su coeficiente de fricción es especial para las presiones y materiales en estas transmisiones. Su contenido de detergentes y anti-oxidantes mantienen el sistema libre de barniz y lodos en las temperaturas y condiciones severas que se encuentra en el trabajo severo.



Mientras el trabajo es similar al aceite de tractores agrícolas, los materiales y presiones son diferentes, necesitando un aceite diferente. Las viscosidades normales son SAE 30, SAE 50, y SAE 60. La modificación del coeficiente de fricción evita el uso de estos productos en el motor, y el uso de aceites de motor en estas transmisiones acabará con los embragues por su patinado.

- Aceites EP para transmisiones y reductores típicamente contienen aditivos para extrema presión de azufre y fósforo. La formulación y la composición de estos compuestos pueden tener diferentes reacciones con los metales blandos, como bronce. El compuesto de azufre/fósforo adhiere químicamente a las superficies para causar el deslizamiento y proveer su protección. La fricción de este deslizamiento aumenta levemente la temperatura del equipo y el aceite (menos que lo que sería sin el aditivo), pero reduce el desgaste de la pieza y evita su desgaste. Algunos de estos aceites también tienen aditivos de bisulfuro de molibdeno o grafito para reducir el desgaste y la temperatura. La protección es medida con la prueba Timken®, y varía entre 40 libras y 65 libras. Otros aceites EP utilizan Aditivos polares de Borato Inorgánico para evitar desgaste con una acción rodante. Esto reduce el desgaste, la temperatura y el consumo de energía. Típicamente la protección Timken® supera 75 libras.

La mayoría de las plantas que visito pueden consolidar muchos de sus aceites para engranajes EP. A veces encuentro aceites EP ISO 320 de tres o cuatro marcas en la misma planta. Dicen que así recomienda la fábrica. Si traducimos todas las recomendaciones en especificaciones técnicas, encontraremos que todas son similares. De allí podemos escoger la mejor de acuerdo a lo que esta disponible en nuestro país y sus especificaciones, no su fama.

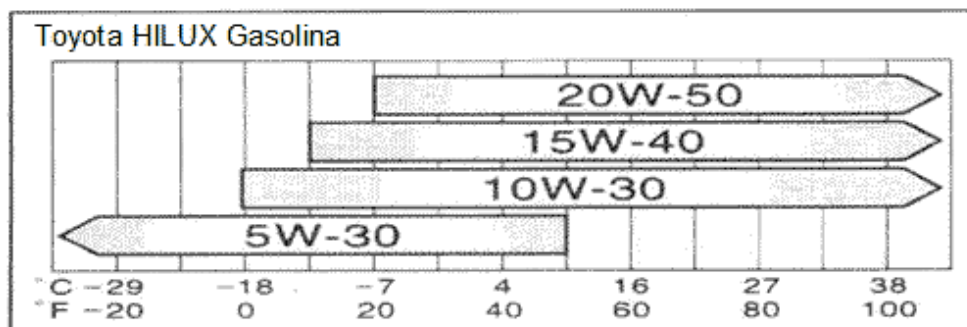
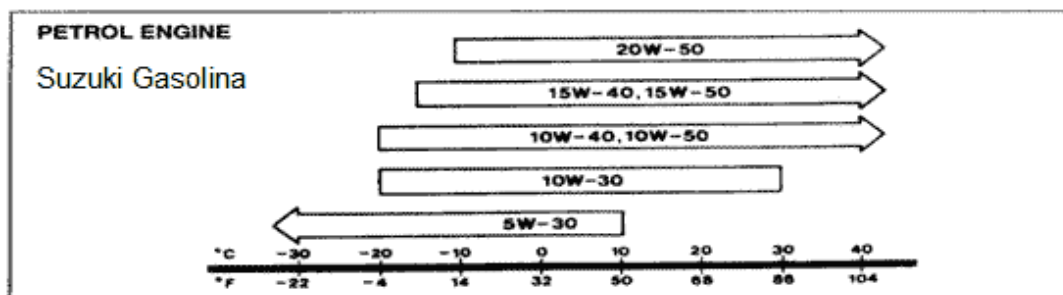
También podemos cambiar todos a un solo producto de borato inorgánico, subiendo al máximo la protección y reduciendo la temperatura. Un aceite ISO 320 tiene una viscosidad de 107 cSt a 60° C. El aceite con aditivos de borato típicamente reduce la temperatura 10° C. Si bajamos la temperatura operacional a 50° C, la viscosidad sube a 177° C. El aceite ISO 220 tiene la viscosidad 126 cSt a 50° C. Esto quiere decir que si nuestra viscosidad del ISO 320 estaba bien a 107 cSt, podemos cambiar al aceite con borato, bajar de viscosidad al ISO 220, ahorrar energía, y quedar con 126 cSt.

- Aceites para cilindros de vapor son formulados para absorber humedad. No tienen aditivos EP. A veces son recomendados para engranajes y sinfines de bronce donde el fabricante no quiere azufre/fósforo. Estas aplicaciones pueden ser reemplazados con aceite para engranajes EP de Borato, mientras no tenga peligro de vapor.
- Aceites para engranajes abiertos normalmente son muy espesos y adherentes. Muchos son asfálticos, mientras otros son sintéticos o semi-sintéticos, utilizando diferentes aditivos para proteger en caso de contacto de superficies.
- Aceites para motores de combustión interno contienen detergentes para mantener el motor limpio, dispersantes para evitar la coagulación de lodos, zinc y fósforo como aditivos polares para evitar desgaste. La cantidad de estos aditivos determina una buena parte de la vida útil del aceite y el motor. También contienen aditivos para mejorar su bombeabilidad en el frío. Los aceites multigrados tienen mejoradores del índice de viscosidad para reducir su pérdida de viscosidad en el calor. Típicamente los mejores aceites de hoy para motores proveen entre 45 y 48 libras de protección en la prueba Timken®.

La industria automotriz en cooperación con la industria de lubricantes han ido desarrollando mejores aceites para motores para lograr mayor desempeño y mayor vida útil, mientras reduce el daño al medio ambiente por el aumento de tiempo entre cambios y menor evaporación. Hoy en día es posible, y recomendado, consolidar los aceites de todos los motores a gasolina y diesel donde se recomienda la misma viscosidad para su clima a un solo aceite con certificación API **CI-4/SL**. Esto elimina la compra de aceites SJ, SH, SG, SF, CH-4, CG-4 y CF-4. Si consolidamos las tablas de recomendaciones de viscosidad de nuestros equipos motorizados, normalmente podemos encontrar un solo aceite que cumple con todo, sea gasolina, diesel, GLP o GNC.

Comparamos esta tabla de CAT®, donde recomienda el aceite con viscosidad SAE 15W-40 en temperaturas ambientales desde -9.5° C hasta 50° C, con la tabla de Suzuki donde recomienda la misma viscosidad desde -15° C hasta mas de 40° C, y la tabla de Toyota HiLux, que también recomienda la misma viscosidad desde -15° C hasta mas de 40° C. Esto quiere decir que un solo aceite SAE 15W-40, mientras lleva la clasificación CI-4/SL, esta recomendado en todos estos motores.

Oil Viscosities	°C	
	Min	Max
SAE 0W-20	-40	10
SAE 0W-30	-40	30
SAE 0W-40	-40	40
SAE 5W-30	-30	30
SAE 5W-40	-30	50
SAE 10W-30*	-18	40
SAE 10W-40	-18	50
SAE 15W-40	-9.5	50



Las únicas razones de tener mas que un aceite para motores son:

- Vehículos que requieren aceite de muy baja viscosidad (5W-20, 5W-30, etc.)
- Vehículos antiguos o que gasten aceite y requieren la viscosidad 20W-50)
- El uso de aceites obsoletos que solo cubren Diesel o Gasolina, pero no ambos.
- Motores diesel a dos tiempos (algunos de Detroit Diesel)

El próximo mes veremos los diseños, las tolerancias, y los aceites necesarios para optimizar la eficiencia de los equipos y motores.

Recomendaciones

1. Revise todos los aceites que utilice o compre y ponga sus características técnicas en su base de datos de mantenimiento y compras.
2. Revise todas las recomendaciones de fábricas para convertir sus recomendaciones en características técnicas.
3. Revise los aditivos en los aceites recomendados para determinar sus opciones de compra, comparando cuidadosamente las especificaciones técnicas para obtener el mejor disponible en su país.
4. Revise las viscosidades recomendadas para su clima y las condiciones de planta.
5. Busque áreas donde se puede consolidar sin comprometer el equipo.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estará interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, favor responder a scz@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico, es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.