

# LA LUBRICACION EN LA GESTION DE MANTENIMIENTO



**Jornada de Mantenimiento  
e Industria  
Septiembre 2008**

**BIENVENIDOS**

## TRIBOLOGIA

Ciencia que se ocupa de la fricción y el desgaste

### Por que nace la tribología?

- Evolución de los mecanismos
- Impacto económico de la fricción
- Necesidad de aumentar confiabilidad de los mecanismos

## Factores que afectan la disponibilidad de equipos

- **Diseño del equipo y de la planta**
- **Condiciones de operación**
- **Mantenimiento**

**..y dentro de él, la lubricación**

## Diseño mecánico

## Condiciones operacionales



## Funciones del lubricante

- Controlar la fricción y el desgaste
- Controlar la temperatura
- Evitar corrosión
- Formar sello
- Remover contaminantes
- Transmitir potencia
- Aislar eléctricamente

## que influencia su selección?

- Especificación del fabricante del equipo y normas
- Performance esperada: Objetivos de Producción y/o Economicos
- Compatibilidad: Evitar reacciones adversas
- Ecologicos y ambientales

## LUBRICACION: aspectos de soporte al mantenimiento para lograr mejoras en los resultados

Algunos pilares sobre lo que tomamos decisiones



- **Relacionados con productos**
- **Relacionados con especificaciones y garantías (seguridad en la decisión)**
- **Relacionados con la gestión**

## Mejoras en los resultados relacionadas con productos



### 1. **Mayor vida útil del lubricante**

Bases sintéticos y bases severo doble hidrotratadas.

### 2. **Mayor control del desgaste**

Tecnologías de lubricantes que mejoran el rendimiento del sistema / Nuevas grasas complejas y aceites especiales

### 3. **Manejo de riesgos y menor impacto**

Food grade, Biodegradables y aceites más amigables con el medioambiente

Mayor vida útil

Bases sintéticas y severo doble hidrotatadas

Mayor vida útil

## Sintéticos

Productos obtenidos por síntesis química, a partir de sustancias específicas, con propiedades definidas y reproducibles

### Algunas bases sintéticas

- Polialfaolefinas - PAO
- Poliglicoles - PAG
- Esteres y diésteres
- Siliconas
- Compuestos fluorados
- Polibutenos

## Mejoras en los resultados relacionadas con productos

### 1. Mayor vida útil del lubricante

Bases sintéticas y bases severo doble hidrotatadas.

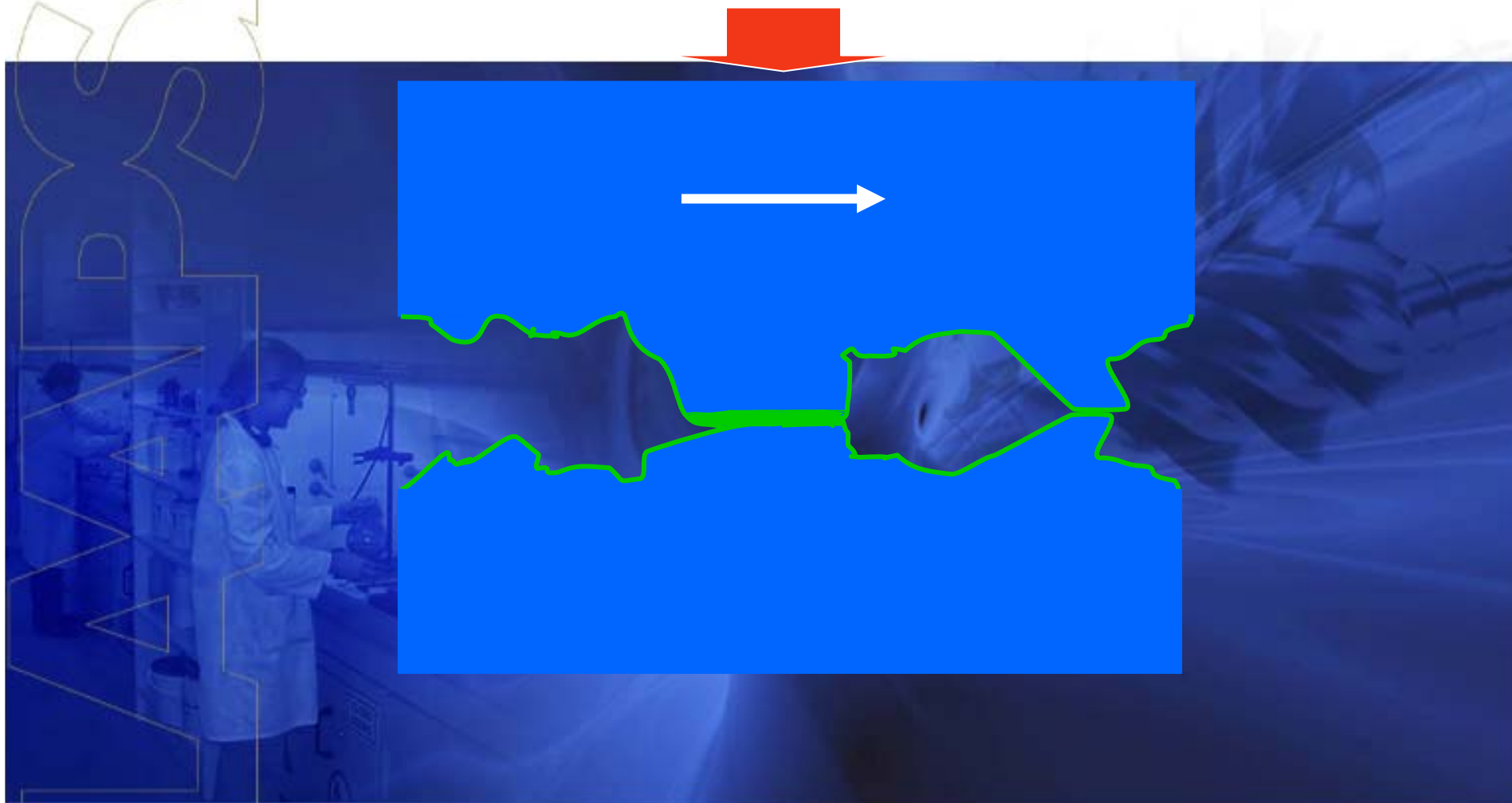
### 2. Mayor control del desgaste

Tecnologías de lubricantes que mejoran el rendimiento del sistema / Nuevas grasas complejas y aceites especiales

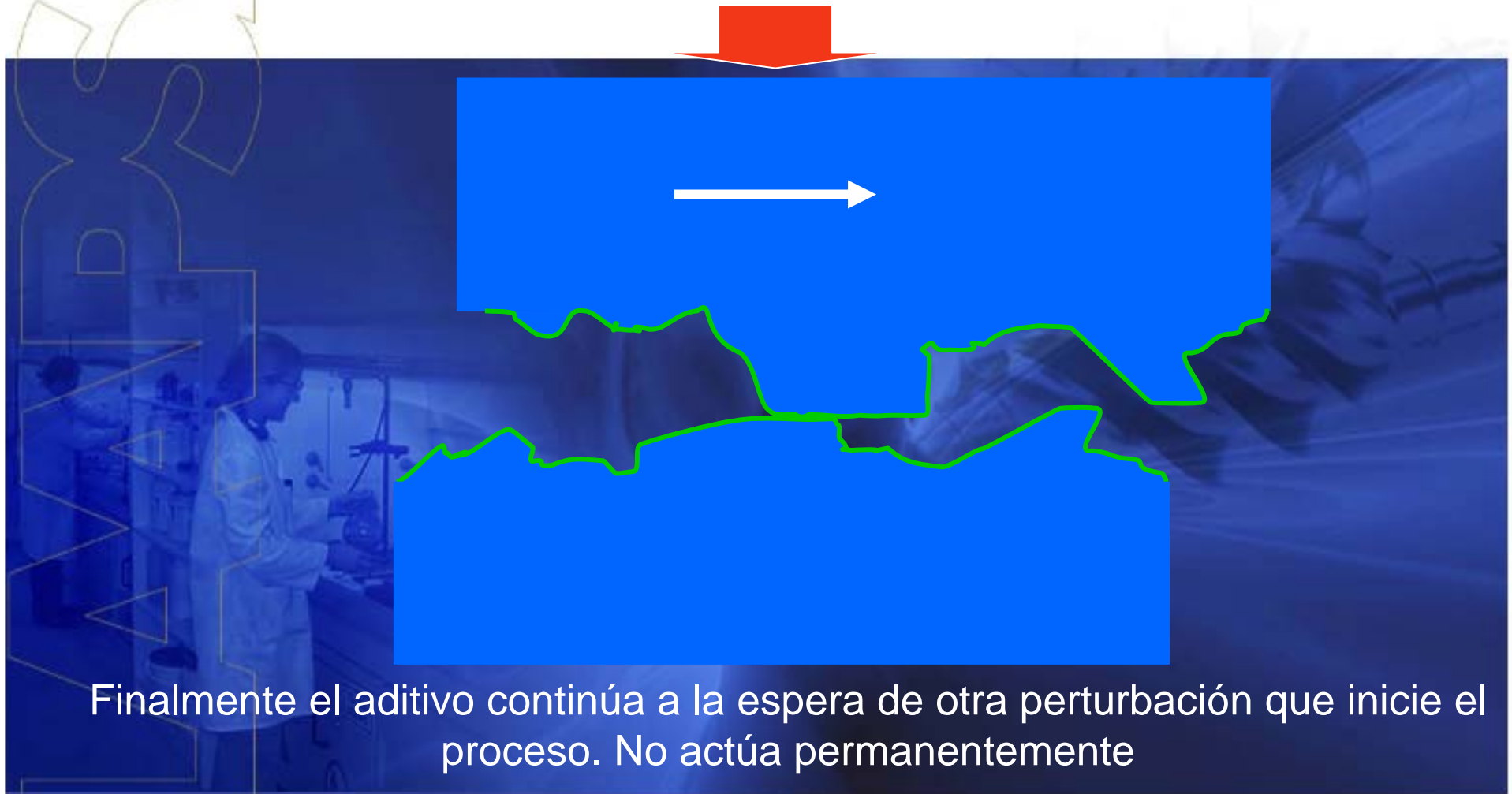
### 3. Manejo de riesgos y menor impacto

Food grade, Biodegradables y aceites más amigables con el medioambiente

2ª etapa, a mayor carga los picos ceden sin romperse y las presiones se redistribuyen más eficientemente

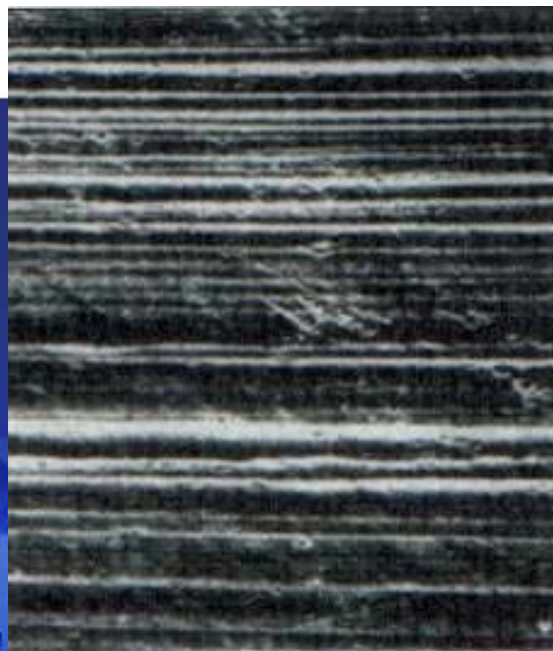


aumenta el área real de apoyo sin sacrificio metálico

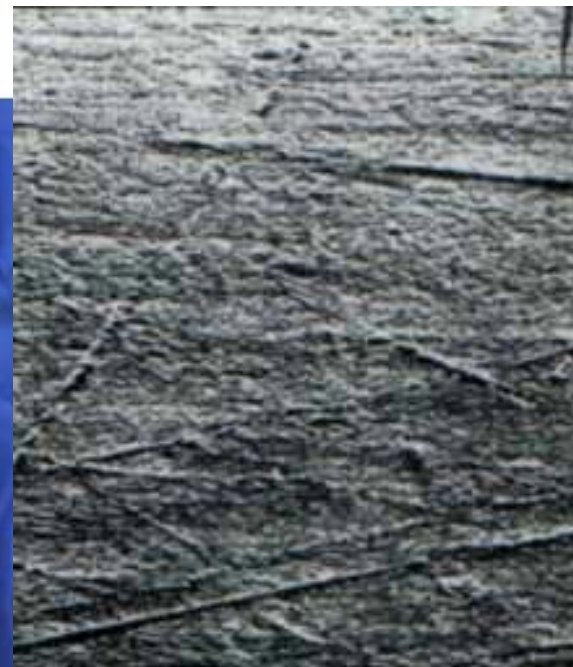


Finalmente el aditivo continúa a la espera de otra perturbación que inicie el proceso. No actúa permanentemente

## Aspecto de las superficies asentadas con aceites de tecnología PD



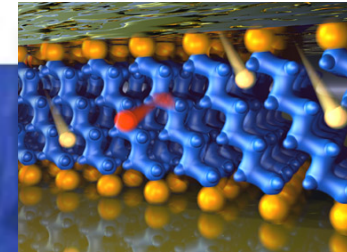
Estado inicial  
de la  
superficie



Estado final de  
la  
superficie

Mayor control del desgaste

Modernos paquetes de aditivos en aceites especiales



3- Aditivos antidesgaste menos activos hacia los metales componentes del mecanismo

4- Fluidos hidráulicos con aditivación Detergente, HLP D, brindan mayor limpieza del sistema. Menor cantidad de fallas

## Mejoras en los resultados relacionadas con productos

### 1. Mayor vida útil del lubricante

Bases sintéticos y bases severo doble hidrotratadas.

### 2. Mayor control del desgaste

Tecnologías de lubricantes que mejoran el rendimiento del sistema /Nuevas grasas complejas y aceites especiales

### 3. Manejo de riesgos y menor impacto

Food grade, Biodegradables y aceites más amigables con el medioambiente



## Manejo de riesgos y menor impacto



- Food grade
- Biodegradables (Base vegetal o sintética)
- Lubricantes más amigables con el medioambiente.

Manejo de riesgos y menor impacto

## LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO

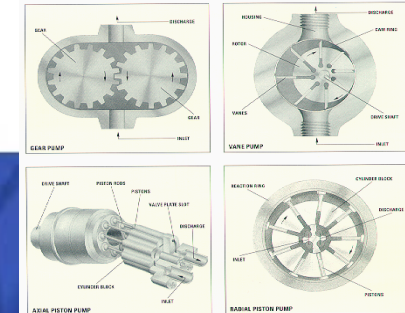
Formulados a partir de bases severo hidrotratadas o sintéticas  
... las clasificaciones conocidas

- **USDA - NSF H1**  
Admiten contacto incidental con alimentos
- **USDA - NSF H2**  
No admiten contacto con alimentos
- **Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay**
- **SENASA (Argentina)**
- **Otras**

**\* Novedad: Aparecen los lubricantes con Aprobaciones NSF / EPA que incorporan aditivos bactericidas**



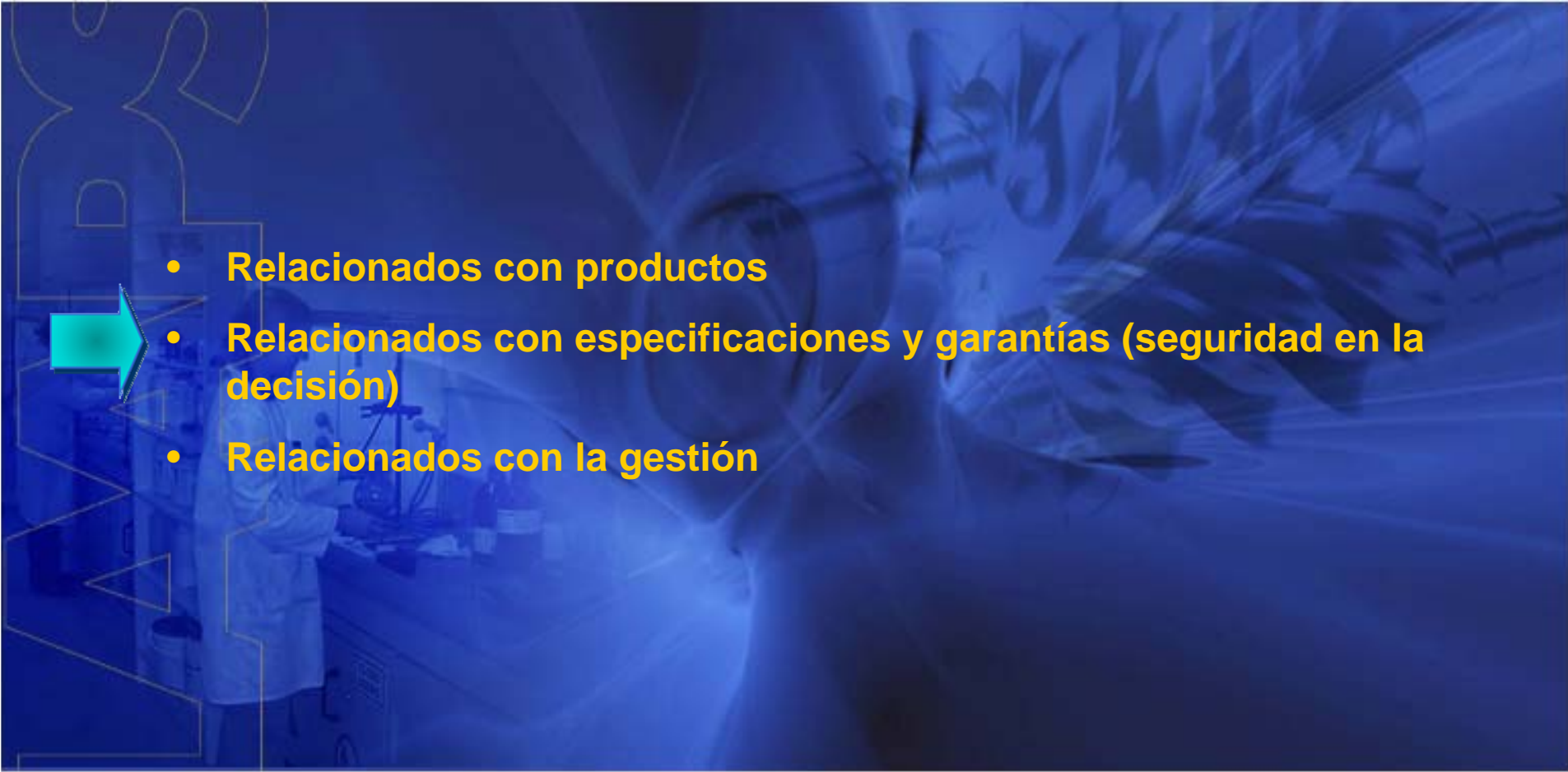
## Manejo de riesgos y menor impacto



Lubricantes con aditivos libres de metales pesados

Ejemplo: Hidráulicos libres de Zinc

## LUBRICACION: aspectos de soporte al mantenimiento para lograr mejoras en los resultados


- 
- **Relacionados con productos**
  - **Relacionados con especificaciones y garantías (seguridad en la decisión)**
  - **Relacionados con la gestión**

## Mejoras en los resultados Relacionadas con especificaciones, performance y garantías



1. Especificación y Aprobaciones del fabricante del equipo
2. Ensayos normalizados modernos que avalan performance
3. Cumplimiento de normas, Cuando corresponde NSF, SENASA, MGAP (Uruguay), EPA, MIL, API y otras
4. Garantías “no sin sentido” del fabricante del lubricante

## Mejoras en los resultados Relacionadas con especificaciones, performance y garantías

- 
1. Especificación y Aprobaciones del fabricante del equipo
  2. Ensayos normalizados modernos que avalan performance
  3. Cumplimiento de normas Cuando corresponde NSF, SENASA, MGAP (Uruguay), EPA, MIL, API y otras
  4. Garantías “no sin sentido” del fabricante del lubricante

## 2. Ensayos normalizados

Como se mide la capacidad de un lubricante industrial?



Algunos ejemplos..

- Cuatro bolas y FZG (Ambos muy conocidos)
- FZG de micropitting
- TOST (Resistencia a la oxidación)

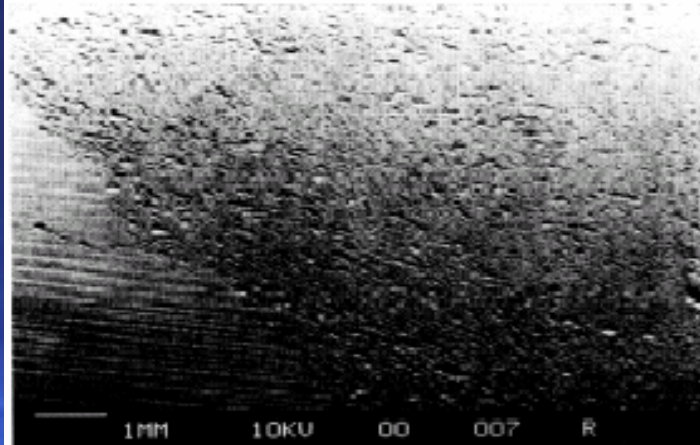


**Nuevos ensayos**

**FZG de micropitting**

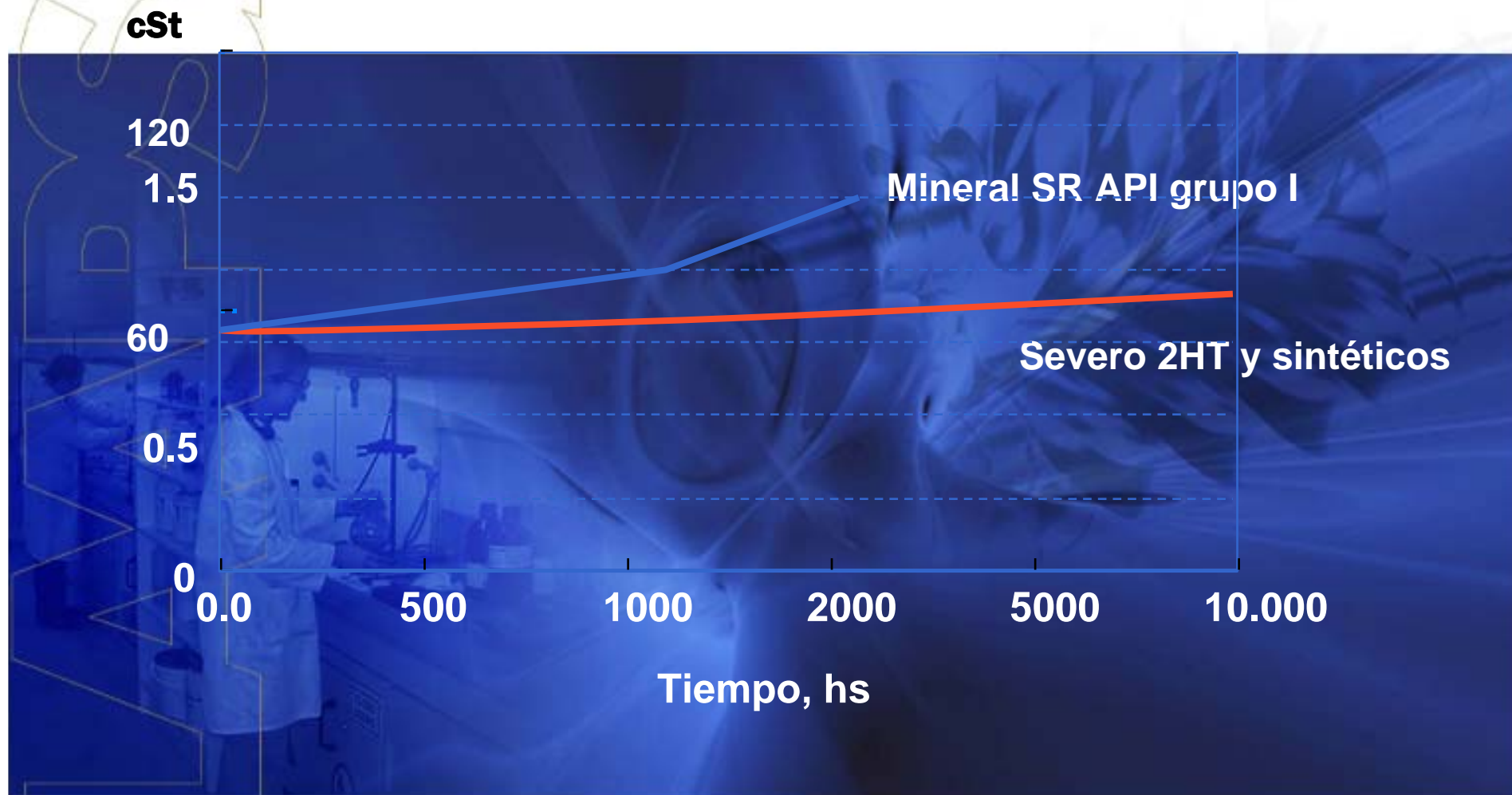
# Micropitting

Direction of sliding or/ou Sens du glissement  
↑  
↓



Ampliación del área con gray flecking

# ENSAYO TOST ASTM D-943 (temp + O<sub>2</sub>) Incremento de viscosidad por oxidación



## Mejoras en los resultados Relacionadas con especificaciones, performance y garantías

1. Especificación y Aprobaciones del fabricante del equipo
2. Ensayos normalizados modernos que avalan performance
3. Cumplimiento de normas Cuando corresponde Caso NSF, SENASA, MGAP (Uruguay), EPA, MIL, API y otras
4. Garantías “no sin sentido” del fabricante del lubricante



## Mejoras en los resultados Relacionadas con especificaciones, ensayos y garantías

1. Especificación y Aprobaciones del fabricante del equipo
2. Ensayos normalizados modernos que avalan performance
3. Cumplimiento de normas Cuando corresponde Caso NSF, SENASA, MGAP, EPA, MIL, API y otras
4. Garantías “no sin sentido” del fabricante del lubricante



## LUBRICACION: aspectos de soporte al mantenimiento para lograr mejoras en los resultados

- Relacionados con productos
- Relacionados con especificaciones y garantías (seguridad en la decisión)
- Relacionados con la gestión

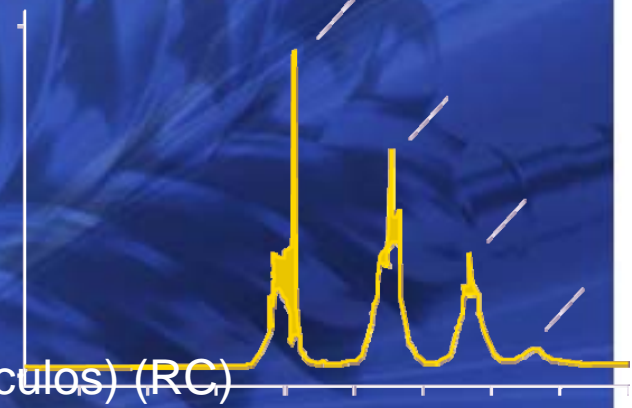


## Mejoras en los resultados Relacionadas con la gestión



### DOMINAR LA LUBRICACION ...para lograr aumento de la confiabilidad

- Generar o revisar plan de lubricación (OT- AV)
- Capacitación y equipamiento apropiado (OT)
- Comunicación adecuada
- Herramientas de ingeniería de lubricación. (Cálculos) (RC)
- Programas de monitoreo y análisis causa raíz (CG-AV)
- Servicios de laboratorio para control de lubricantes y diagnóstico de desgaste (RC-AV)
- Sistemas de administración de la lubricación
- Outsourcing (OT-AV)



## **PROCEDIMIENTO DE LUBRICACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS EN TALLER:**

1. Limpiar con trapos de limpios las proximidades del alemite de relubricación.
2. Quitar el tapón del orificio de salida de la grasa, de ser posible eliminar la grasa endurecida que pudiera tener.
3. Con el motor en funcionamiento, adicionar la grasa por medio de una graser manual hasta haber sido introducida la cantidad de grasa recomendada.
4. Dejar el motor funcionando durante el tiempo suficiente para que se evacue todo el exceso de grasa que pudiera haber sido introducida, estimar un tiempo necesario de aproximadamente 10 a 20 minutos con el orificio de salida de grasa abierto.
5. Limpiar el exceso de grasa del orificio de salida y volver a colocar su tapón correspondiente.
6. De no poder realizar la operación de relubricación con el equipo en funcionamiento, agregar sólo la mitad de la grasa necesaria, poner el equipo en funcionamiento entre 5 y 10 minutos, detener el mismo, agregar la otra mitad de grasa necesaria.
7. Si el motor no posee orificio de salida de grasa, relubricar, quitar el alemite de reengrase durante 10 minutos aproximadamente para permitir que salga cualquier excedente de grasa que haya podido ingresar, limpiar la salida y volver a colocar el alemite. Esto reducirá las posibilidades de realizar un reengrase en exceso.
8. Si el motor no tiene orificio de salida de grasa pero dispone de un tapón o tapa de inspección, seguir el procedimiento descrito en el punto anterior, después de 3 o 4 relubricaciones, quitar el tapón o tapa y extraer el excedente de grasa que pudiera existir.
9. Si el motor ha sido almacenado por un período largo de tiempo, es recomendable proceder al reengrasado de sus Rodamiento antes de ponerlo en funcionamiento continuo u operativo

## **PROCEDIMIENTO DE LUBRICACION DE LOS CABLES METALICOS**

1. Limpiar con cepillos metálicos, el cable, eliminando restos de lubricantes secos, adherencias de suciedad y cuerpos extraños.
2. Aplicar mediante métodos apropiados: a) sistema spray con aire b) pincel c) spray con productos envasados d) lubricador con bomba manual e) baño/inmersión.
3. Considerar como lugar mas apropiado de aplicación el tambor de izaje o las poleas, dado que el cable al enrollarse se abre y permite el ingreso del lubricante con mayor facilidad al interior.
4. Los lubricantes líquidos para cables poseen un solvente que se evapora, **se recomienda no dejar destapados los envases.**
5. El cable nuevo al instalarse es una muy buena oportunidad para la lubricación, dado su estado de limpieza.
6. La limpieza es fundamental para la penetración de los lubricantes, **evite el arrastre del cable sobre el suelo sucio.**

## **PROCEDIMIENTO DE LUBRICACION DE REDUCTORES**

1. Mantener limpio y adecuadamente instalado el filtro de venteo.
2. Los reductores con capacidad superior a 50 litros de lubricantes deben cumplir con el plan de muestreo periódico, remitiendo las muestras al laboratorio de SEMA, solicitar las instrucciones para efectuar el muestreo adecuadamente.
3. Los cambios de lubricante y de filtro se planificarán asegurando las mejores normas de limpieza (envases, embudo, elementos de trasvase, trapos, etc.) utilizando bombas con filtro para la carga del lubricante.
4. Los lubricantes sintéticos y/o especiales están diseñados para largos períodos en operación (50.000 horas) con los controles de laboratorio adecuados, consulte a SEMA para su aplicación, especialmente en operaciones riesgosas, ambientes con alta contaminación o en presencia de altas temperaturas. El lubricante usado debe ser almacenado para su posterior y adecuado destino

## **PROCEDIMIENTO DE LUBRICACION DE ENGRANAJES ABIERTOS Y/O CADENAS**

1. Limpiar con cepillos metálicos, trapo limpio y solvente autorizado, la superficie de los dientes eliminando restos de lubricante seco adherencia de suciedad y cuerpos extraños.
2. Aplicar mediante métodos apropiados: a) sistema spray con aire. b) pincel. c) spray con productos envasados, etc. el producto recomendado.
3. Los lubricantes líquidos para engranajes abiertos poseen un solvente que se evapora, se recomienda no dejar destapados los envases.
4. La limpieza es fundamental para la lubricación y adherencia de los productos. Permitir la evaporación de los solventes antes de operar los engranajes.

### **NOTA:**

Bomba Cirval BCN 85A: 1 bombazo corresponden a 50 gramos.

Bomba Vulcano 3 kg a palanca, 1 bombazo corresponde a 8 grs.

## Recursos humanos Capacitación



Permitirá manejar datos e información en un contexto total , determinar prioridades, interpretar las limitaciones ambientales.

Ser expertos nos ayuda a alcanzar los objetivos en mantenimiento

LAAPSA

**GRACIAS!**

[dardorivas@laapsa.com.ar](mailto:dardorivas@laapsa.com.ar)