


Lubricación Centrada en Utilidades




Lubricación Centrada en Utilidades

Una Presentación Para Gerentes

© Noria Corp. 2003. Any unauthorized use or reproduction of this material is strictly prohibited and unlawful.




Acerca de su Instructor



Gerardo Trujillo
*Director de Servicios
Técnicos – Noria
Latin América*

- ◆ Director de Servicios Técnicos de Noria Latin América, S.A. de C.V.
- ◆ Senior Technical Consultant, Noria Corporation
- ◆ Senior Editor de Noria Corporation para las publicaciones en Español
- ◆ 20+ Años de Experiencia en el desarrollo e implementación de programas de mantenimiento y administración de lubricación y análisis de aceite en diferentes áreas de la industria incluyendo Minería, Transporte, Marino, Cemento, Automotriz, Químicos, Alimentos, Manufactura en General, Energía, Petróleo y Gas.
- ◆ Publica regularmente artículos relacionados con estrategias de mantenimiento, lubricación de maquinaria, lubricación automotriz, análisis de aceite y mejores prácticas de lubricación en revistas de México, E.U., Costa Rica, Perú y Ecuador, Panamá y Venezuela
- ◆ Miembro del Consejo Editorial de las Revistas: Manufactura y Con Mantenimiento Productivo
- ◆ Co-Autor del Seminario Machinery Lubrication y Análisis de Aceite en Equipo Móvil de Noria Corporation
- ◆ Certificado por ICML (International Council for Machinery Lubrication) como Analista de Lubricantes en Maquinaria - MLA Nivel I y Técnico en Lubricación de Maquinaria - MLT Nivel I
- ◆ Delegado por México ante el Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN) de la Unión Panamericana de Ingenieros – UPADI y Vice-Presidente para Norte América de COPIMAN.


© Noria Corporation

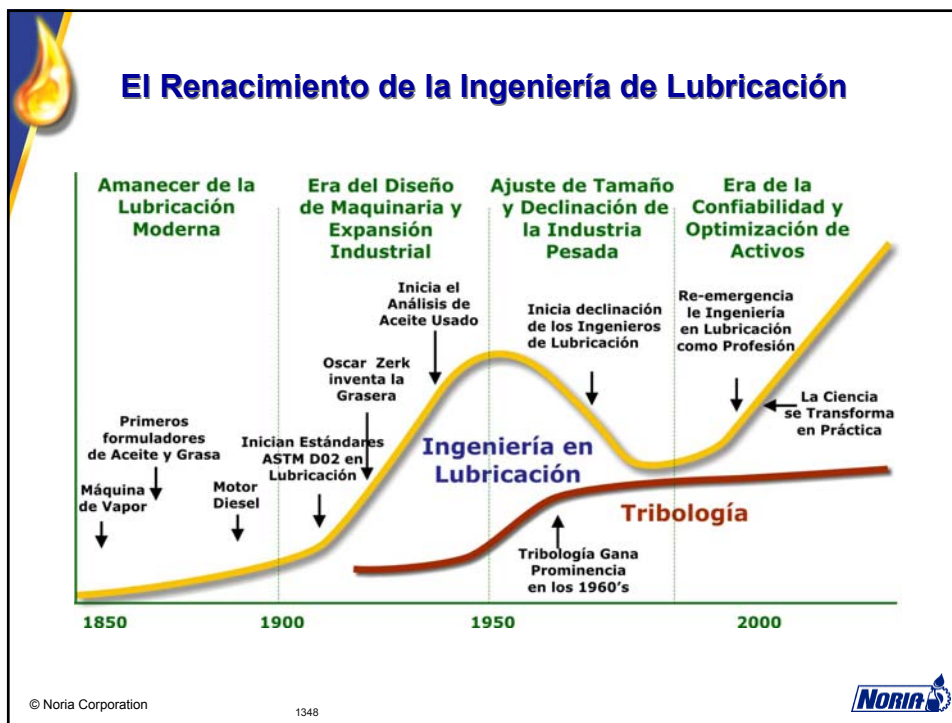


Lubricación Centrada en Utilidades

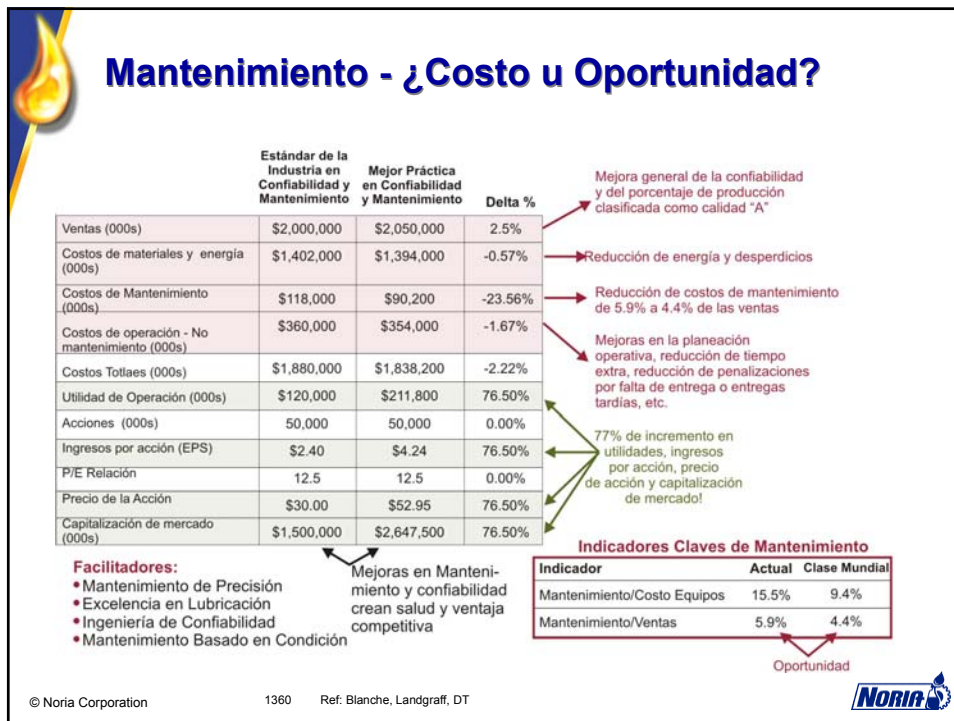
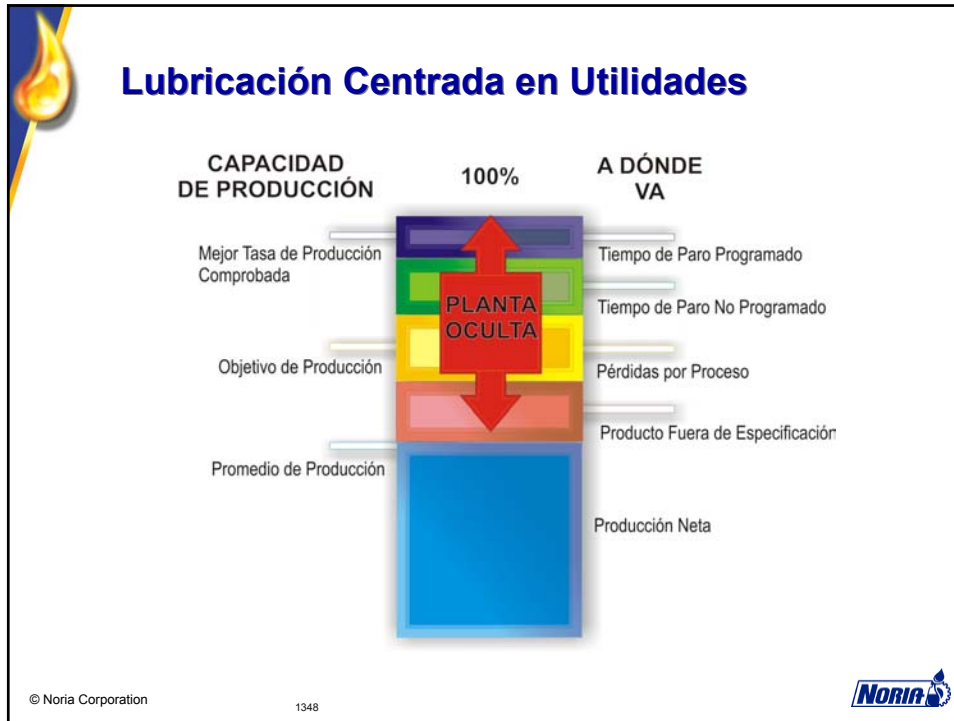
Contenido de la Presentación

- ◆ Mantenimiento y Confiabilidad – El Nuevo Centro de Utilidades
- ◆ Estrategias Avanzadas de Mantenimiento – Cimientos de la Excelencia en Lubricación
- ◆ El Renacimiento de la Ingeniería en Lubricación
- ◆ Logrando Excelencia en Lubricación de Maquinaria
- ◆ Control de Contaminación y Análisis de Aceite
- ◆ Educando Hacia la Excelencia en Lubricación
- ◆ Conseguir el Cambio Cultural en su planta – Una nueva manera de hacer las cosas
- ◆ Ejecutando Excelencia en Lubricación
- ◆ 10 Acciones para la Excelencia en Lubricación
- ◆ Conclusiones

© Noria Corporation 



Lubricación Centrada en Utilidades



Lubricación Centrada en Utilidades


Estudio de Mantenimiento de HSB en una Planta Petroquímica

Casi 50% de las órdenes de trabajo pudieron evitarse

| Responsables por el Trabajo Innecesario | |
|---|-----|
| Ingeniería/ Diseño | 42% |
| Operaciones | 26% |
| Mantenimiento | 28% |
| Gerencia | 4% |


“De manera general, se puede concluir que cerca de la mitad del costo del trabajo de mantenimiento de esta compañía no se debería haber gastado”

HSB – Hartford Steam Boiler Insurance Co.

© Noria Corporation Ref: Oliverson, HSB 

Tecnologías de Mantenimiento Modernas

| Mantenimiento Basado en Condición | | |
|---|---|--|
| Mantenimiento Proactivo | ESTRATEGIA | Mantenimiento Predictivo |
| Causas de Falla | LO QUE BUSCA | Síntomas de falla y faltas |
| Monitoreo de contaminantes Herramientas de alineación y balanceo, Monitoreo de viscosidad y AN | EJEMPLOS DE TECNOLOGÍAS UTILIZADAS | Análisis de partículas Análisis de vibración Temperatura Análisis de corriente en motores |
| Maquinaria libre de fallas Extensión de Vida | BENEFICIOS | Detección temprana de fallas y faltas |

© Noria Corporation 272 Ref: JCF 

Lubricación Centrada en Utilidades

Professor E. Rabinowicz, MIT

```

    graph TD
      PU[Pérdida de Utilidad] --> O[Obsolencia (15%)]
      PU --> DS[Degradación de superficie (70%)]
      PU --> A[Accidentes (15%)]
      DS --> C[Corrosión (20%)]
      DS --> DM[Desgaste mecánico (50%)]
      DM --> Abr[Abrasión]
      DM --> Fat[Fatiga]
      DM --> Adh[Adhesión]
  
```

“Entre el seis y el siete Por ciento del producto interno bruto (USD \$612,000 millones) se requieren sólo para reparar el daño causado por desgaste mecánico”

© Noria Corporation 120.01

La Industria Depende de una Película Lubricante de 10 micras

Funciones del aceite lubricante

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Controlar la Fricción | ➔ | Separa las superficies en movimiento |
| Controlar el Desgaste | ➔ | Reduce el desgaste abrasivo |
| Controlar la Corrosión | ➔ | Protege las superficies de las sustancias corrosivas |
| Controlar la Temperatura | ➔ | Absorbe y transfiere el calor |
| Controlar la Contaminación | ➔ | Transporta partículas y otros contaminantes a los filtros |
| Transmitir Potencia | ➔ | En hidráulicos, transmite fuerza y movimiento |

© Noria Corporation 377 Ref: JCF MLT I

Lubricación Centrada en Utilidades

¿Cortando la Maleza desde la Raíz?

Cortar aquí significa trabajar con las 4-R

- ◆ Reparar
- ◆ Reemplazar
- ◆ Reconstruir
- ◆ Remove

Repetición del Problema

Cortar aquí significa trabajar con las 5-E

- ◆ Está limpio
- ◆ Está seco
- ◆ Está frío
- ◆ Está alineado y balanceado
- ◆ Está bien lubricado

Eliminación del Problema

© Noria Corporation 33.02 Ref: JCF

Causas de Falla de Rodamientos- ¿Cuál es su Favorita?

Alineamiento

| Milésimas/pulgada | % Vida del Rodamiento |
|-------------------|-----------------------|
| 1 | 100 |
| 2 | 70 |
| 3 | 55 |
| 4 | 40 |
| 5 | 30 |

Contaminación por agua

| % Agua en el aceite | % BRG Vida Restante |
|---------------------|---------------------|
| 0 | 100 |
| 0.05 | 60 |
| 0.1 | 40 |
| 0.15 | 30 |
| 0.2 | 25 |
| 0.25 | 20 |

Contaminación con Partículas

| Tamaño del filtro | Vida del Rodamiento en porcentaje de L 10 |
|-------------------|---|
| 5 | 160 |
| 9 | 150 |
| 12 | 100 |
| 25 | 65 |
| 40 | 50 |

© Noria Corporation 1218 Ref: IDCON, Maintenance Technology, SKF

Lubricación Centrada en Utilidades

Beneficios de la Excelencia en Lubricación

- ◆ Surgen nuevos "Centros de Excelencia" - Orgullo de la Organización
- ◆ Reducción sustancial de la frecuencia y severidad de las fallas
- ◆ Reducción en consumo de lubricantes y filtros
- ◆ Menos pérdidas por producción y paros de planta
- ◆ Solución más efectiva de problemas y mejor corrección de fallas

Nippon Steel
90% de reducción de fallas por desgaste

| Año | Fallas Tribológicas | Otras fallas |
|------|---------------------|--------------|
| 1980 | 42% | 58% |
| 1985 | 4% | 24% |

Fallas en equipos críticos

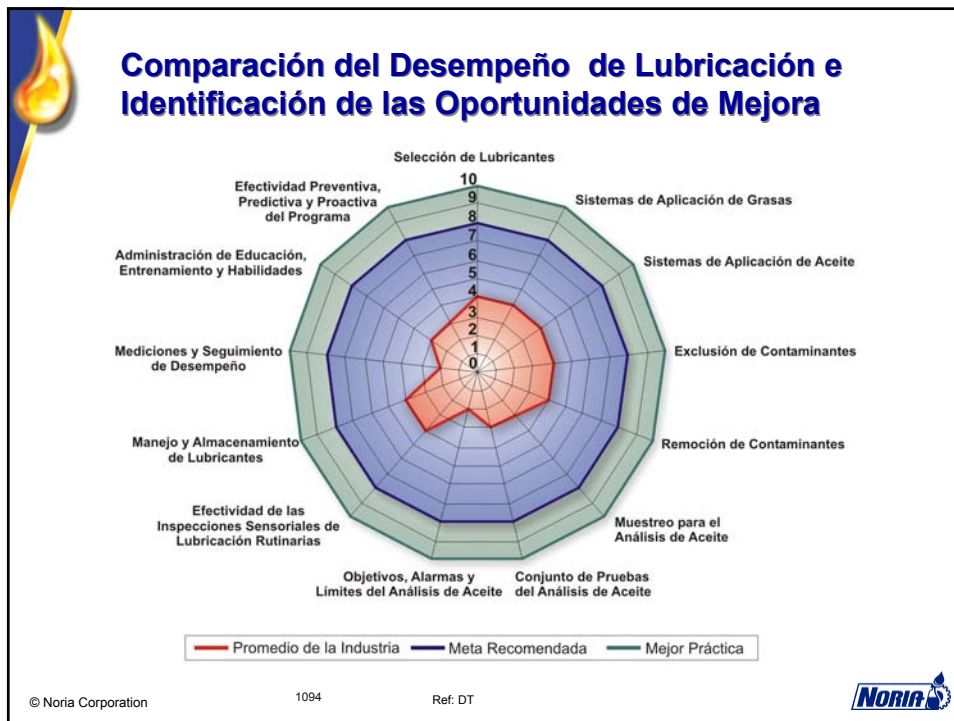
© Noria Corporation GY38

1994-1997 Ahorros por Monitoreo de Condición – Baltimore Gas and Electric

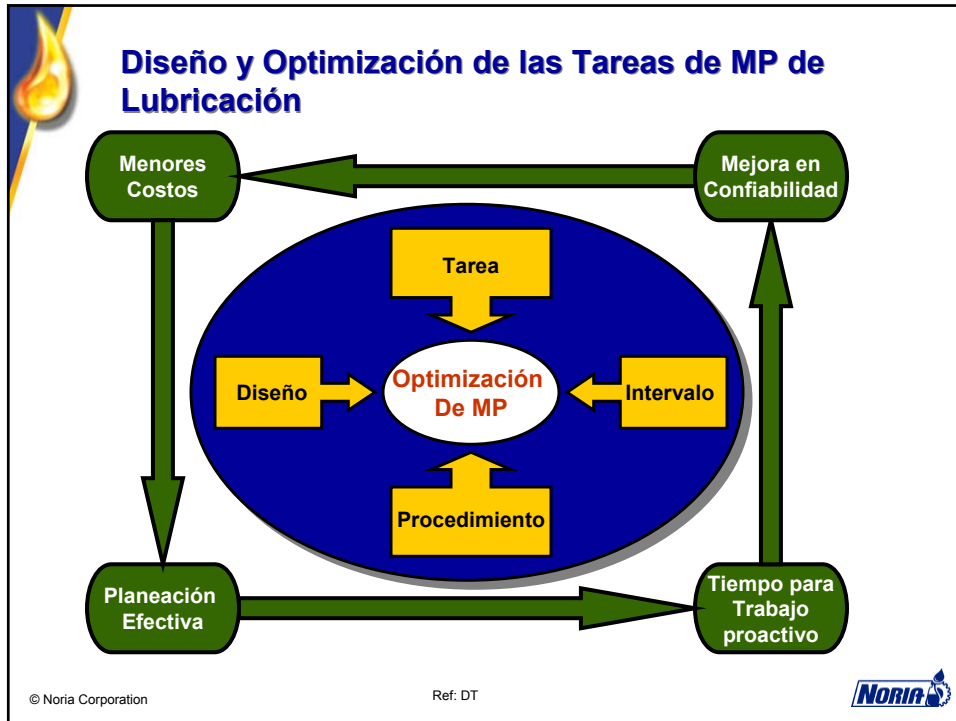
| Técnica de Monitoreo | Ahorro (Dólares) |
|----------------------------------|------------------|
| Acústica | ~\$1,800,000 |
| Análisis de Aceite y Lubricación | ~\$6,800,000 |
| Pruebas de Motores | ~\$2,200,000 |
| Durómetro | ~\$500,000 |
| Desempeño | ~\$1,600,000 |
| Termografía | ~\$800,000 |
| Vibración | ~\$2,200,000 |

© Noria Corporation GY41

Lubricación Centrada en Utilidades



Lubricación Centrada en Utilidades



Lubricación Centrada en Utilidades

Uso de Armarios para los Contenedores de Relleno y Envases de Aceite

- Use armarios de seguridad si almacena productos inflamables
- Asegure una buena ventilación superior e inferior
- Mantenga las puertas del armario cerradas y selladas durante el día
- Cierre adecuadamente todos los contenedores

© Noria Corporation L658 Ref: Wills

Algo para Evitar

Contenedores abiertos son imanes de contaminación

Este no tiene etiqueta y está sin tapa

Guardar la mitad para el relleno no es recomendable (expuesto)

Aceite nueva en un bote contaminado

© Noria Corporation L624

Lubricación Centrada en Utilidades


Etiquetas de Código – Excelente Práctica

- ◆ Tanques de almacenamiento
- ◆ Barriles, totes, cubetas
- ◆ Pistolas de grasa
- ◆ Contenedores de relleno
- ◆ Carros de filtración
- ◆ Contenedores de aceite usado
- ◆ Máquinas
- ◆ Bombas de barriles
- ◆ Mangueras portátiles de transferencia
- ◆ Embudos
- ◆ Dispositivos portátiles de muestreo





© Noria Corporation 2216 Ref: GM, ML Magazine

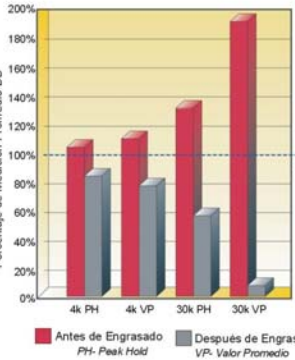
Monitoreo por Sonido- Ultrasonido



Sensor de Multi-frecuencia Pistola Ultrasonica



Sensor Ambiente Sensor Multifrecuencia interno



Problemas Detectados

- ◆ Engrasado en exceso
- ◆ Falta de Engrasado
- ◆ Engrasado incorrecto
- ◆ Sin Grasa

| Frecuencia | Problema Revelado |
|------------|---|
| 4 kHz | Indica energía causada por impacto mecánico semejante a la que ocurre por el golpeteo del rodillo sobre la pista. |
| 30 kHz | Indica energía de fricción semejante a la causada por pérdida de película de lubricación hidrodinámica en la interfase de rodillo con la jaula. |

© Noria Corporation G2226 Ref: CSI

Lubricación Centrada en Utilidades



Los Principales Contaminantes y sus Efectos en el Lubricante y la Maquinaria

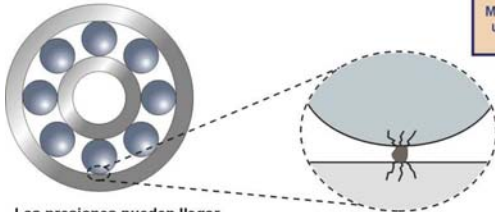
| Contaminante | Cambios químicos en el aceite | Cambios físicos del aceite | Ataque químico a la superficie de la maquinaria | Destrucción mecánica de la superficie de la maquinaria |
|--------------------------------|--|--|---|--|
| Sólidos | Oxidación — Agotamiento de aditivos | Aumenta la Viscosidad | Formación de barniz | Abrasión — Fatiga de la superficie |
| Agua | Oxidación — Agotamiento de aditivos | Aumenta la viscosidad | Destrucción ácida — Herrumbre | Cavitación — Rayado |
| Combustible | Agotamiento de aditivos — Aromáticos | Bajo punto de flama — Baja viscosidad — Incremento de presión de vapor | Ácido sulfúrico | Pérdida de la resistencia de película |
| Glicol (anticongelante) | Oxidación — Lodo | Incremento de la viscosidad | Herrumbre y corrosión | Pérdida de la resistencia de película |
| Aire | Oxidación | Oxidación | Incremento de la acidez | Cavitación |
| Calor | Degradación térmica — Oxidación | Incremento de la viscosidad | Barniz — Acidez | Pérdida de la resistencia de película |

© Noria Corporation 195 Ref: JCF

Lubricación Centrada en Utilidades

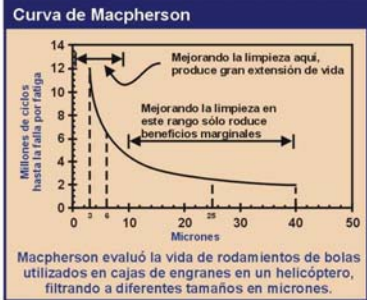
El Efecto de los Sedimentos en Rodamientos

El control de sedimentos es crítico para extender la vida de los rodamientos



Las presiones pueden llegar hasta 500,000 psi

Curva de Macpherson



Millones de ciclos hasta la falla por fatiga

Micrones


Mejorando la limpieza aquí, produce gran extensión de vida

Mejorando la limpieza en este rango sólo reduce beneficios marginales

Macpherson evaluó la vida de rodamientos de bolas utilizados en cajas de engranes en un helicóptero, filtrando a diferentes tamaños en micrones.

Las partículas de asentamiento impiden al lubricante proteger y ocasiona una presión localizada en los componentes, causando, marcas, fatiga, lajas y abrasión.

© Noria Corporation L997a Ref: Imperial College, DT, JCF



¿Bomba de Tierra?

| Filtro (A) | Código ISO (B) | Polvo (Kg.) (C) | Bolsas de 24 Kgs. | Vida relativa de la bomba |
|----------------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------------------|
| 25 micrones nominal | 23/21/18 | 3256 | 136 | 1 |
| 10 micrones nominal | 21/19/16 | 869 | 36 | 1.9 |
| 10 micrones absoluto | 18/16/13 | 101 | 4.2 | 4.4 |
| 6 micrones absoluto | 16/14/11 | 25 | 1 | 8.8 |
| 3 micrones absoluto | 14/12/9 | 7 | 0.28 | 15 |

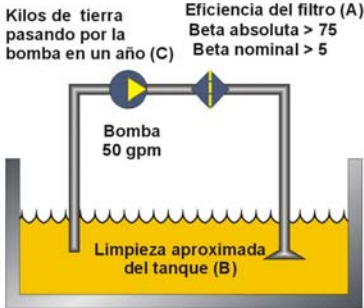
Todos los datos son aproximados

Con ISO 16/14/11, sólo una bolsa de tierra de 24 Kgs. pasa por la bomba en un año.

Con ISO 23/21/18, este sistema hidráulico pasa en un año 136 bolsas de tierra de 24 Kgs. por los dientes de la bomba.

Kilos de tierra pasando por la bomba en un año (C)


Eficiencia del filtro (A)
Beta absoluta > 75
Beta nominal > 5



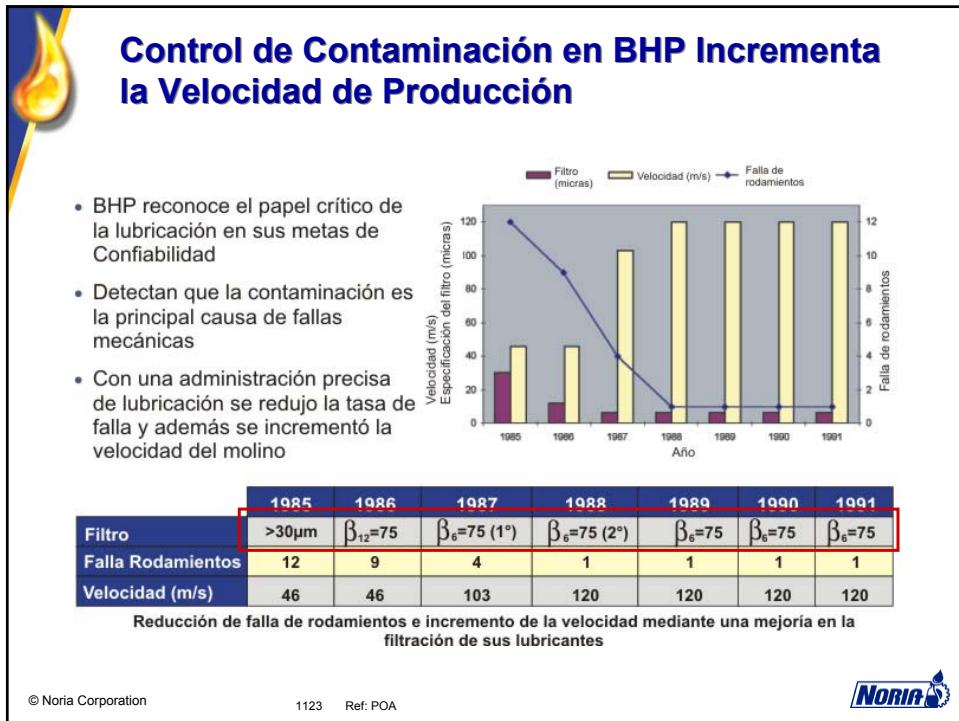
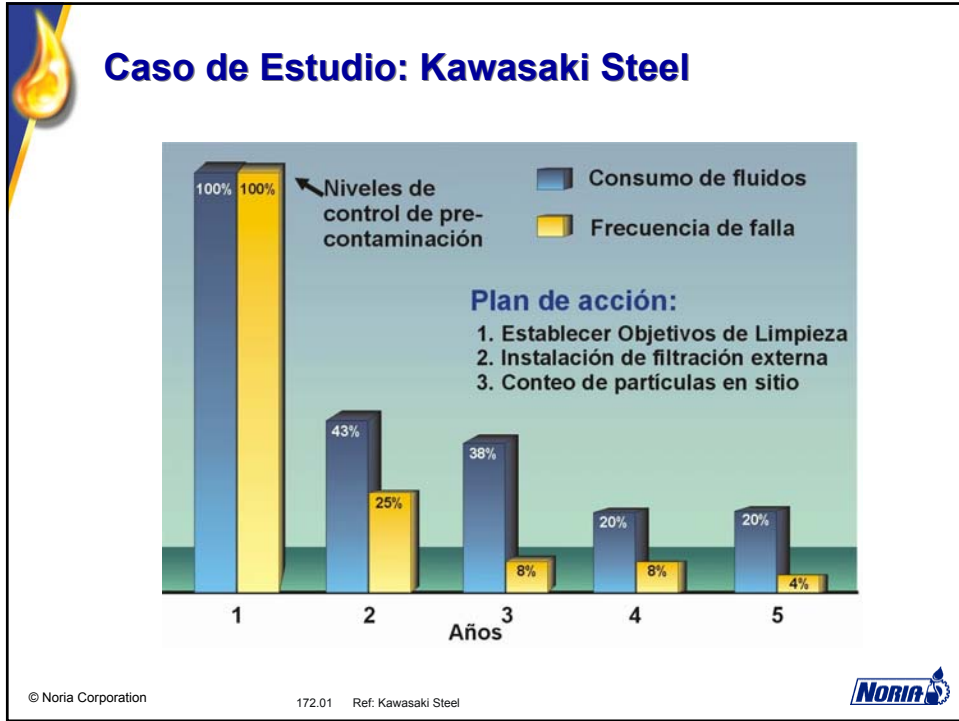
Bomba 50 gpm

Limpieza aproximada del tanque (B)

© Noria Corporation 167.03 Ref: JCF, BHRA



Lubricación Centrada en Utilidades



Lubricación Centrada en Utilidades

Otro Más – El Puerto de Tacoma - 66% en Reducción de Costos de Reparación de Motores

Resumen de mejora de desempeño de los motores por control de contaminación

| | Filtración estándar | Filtración mejorada |
|---|---------------------|------------------------------------|
| Promedio típico de limpieza Código ISO | 19/16 | 15/12 |
| Horas Promedio para reparación | 7,200 horas | Ninguno ha fallado |
| Horas Máximas para reparación | 9,000 horas | 16,000 Hrs. Sin signos de problema |
| Factor teórico de extensión de vida | N/A | 3X |
| Nueva vida promedio teórica Hrs. | N/A | 21,600 Hrs. (est.) |
| Costo prom. de reconstrucción de motor | 10,000 | 10,000 |
| Costo anual de reparación por motor | 2,800 por año | 925 por año (est.) |
| Costo anual de reparación de motor/unidad | 5,600 | 1,850 |
| Costo anual por filtración | 78 | 188 |
| Costo anual por lubricantes | 510 | 153 |
| Costo anual por análisis de aceite | 902 | 451 |
| Costo anual por servicios de inspección | 21,488 | 16,000 |




© Noria Corporation 1124-a Ref:POA 

Puerto de Tacoma – Cont.

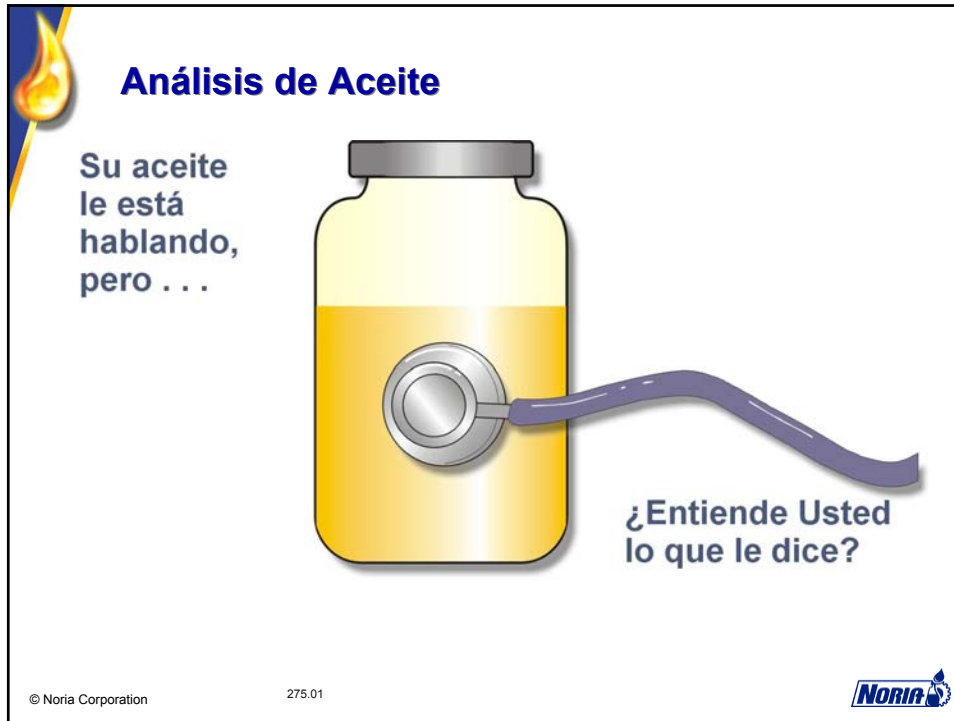
Análisis de Inversión resultante del control de contaminación en Motores Diesel.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Incremento en Utilidad/Reducción de Costos | | | | | | |
| Reducción de costos por reconstrucción | \$- | 78750 | 78750 | 78750 | 78750 | 78750 |
| Reducción de costos por lubricantes | \$- | 7,497 | 7,497 | 7,497 | 7,497 | 7,497 |
| Reducción de costos por monitoreo | \$- | 9,471 | 9,471 | 9,471 | 9,471 | 9,471 |
| Reducción de costos por inspección y servicio | \$- | 115,248 | 115,248 | 115,248 | 115,248 | 115,248 |
| Total de incremento en Utilidad | \$- | \$210,966 | \$210,966 | \$210,966 | \$210,966 | \$210,966 |
| Costos de Implementación | | | | | | |
| Costos por instalación | 31,500 | \$- | \$- | \$- | \$- | \$- |
| Costos por filtración | \$- | 2,310.00 | 2,310.00 | 2,310.00 | 2,310.00 | 2,310.00 |
| Costos Totales de Implementación | 31,500 | 2,310 | 2,310 | 2,310 | 2,310 | 2,310 |
| Flujo de Efectivo Neto | (31,500) | 208,656 | 208,656 | 208,656 | 208,656 | 208,656 |
| Tasa de Descuento (K=13%) | 1.0 | 0.88 | 0.78 | 0.69 | 0.61 | 0.54 |
| Flujo de Efectivo Neto Descontado | (31,500.00) | 184,651 | 163,408 | 144,609 | 127,973 | 113,250 |

| Resumen del Análisis de Inversión | |
|-------------------------------------|------------|
| Valor Neto Presente | \$702,391 |
| Tasa Interna de Retorno | 662% |
| Periodo de pago descontado en meses | 1.95 meses |

© Noria Corporation 1124-b Ref:POA 


Lubricación Centrada en Utilidades

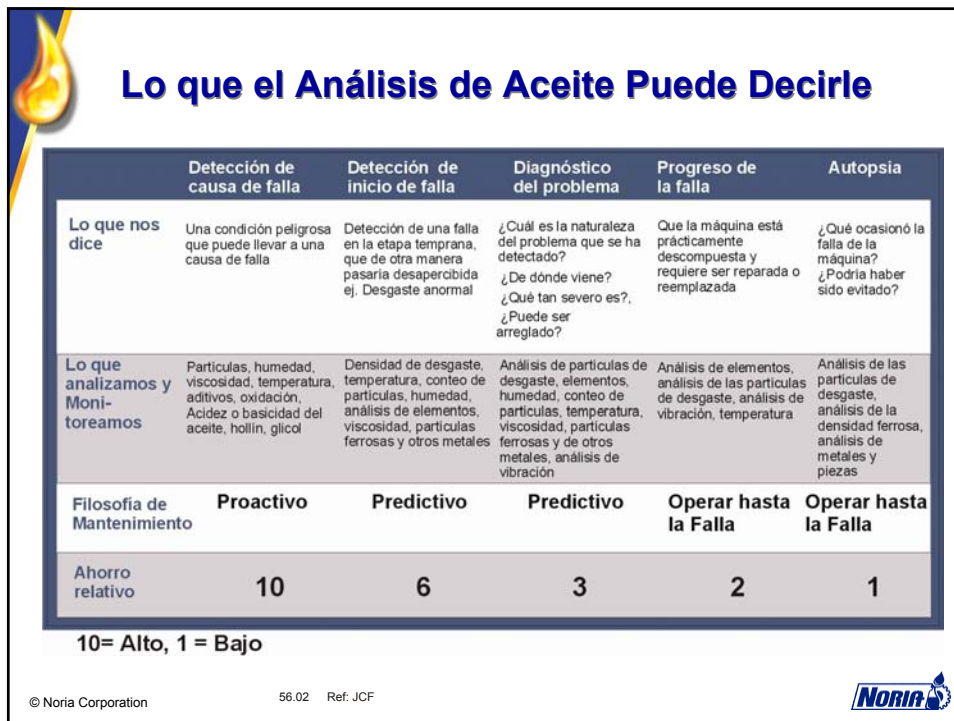


Análisis de Aceite

Su aceite le está hablando, pero . . .

¿Entiende Usted lo que le dice?


© Noria Corporation 275.01 




Lo que el Análisis de Aceite Puede Decirle

| | Detección de causa de falla | Detección de inicio de falla | Diagnóstico del problema | Progreso de la falla | Autopsia |
|---|--|--|--|---|---|
| Lo que nos dice | Una condición peligrosa que puede llevar a una causa de falla | Detección de una falla en la etapa temprana, que de otra manera pasaría desapercibida ej. Desgaste anormal | ¿Cuál es la naturaleza del problema que se ha detectado? ¿De dónde viene? ¿Qué tan severo es?, ¿Puede ser arreglado? | Que la máquina está prácticamente descompuesta y requiere ser reparada o reemplazada | ¿Qué ocasionó la falla de la máquina? ¿Podría haber sido evitado? |
| Lo que analizamos y Monitoreamos | Partículas, humedad, viscosidad, temperatura, aditivos, oxidación, Acidez o basicidad del aceite, hollín, glicol | Densidad de desgaste, temperatura, conteo de partículas, humedad, análisis de elementos, viscosidad, partículas ferrosas y otros metales | Análisis de partículas de desgaste, elementos, humedad, conteo de partículas, temperatura, viscosidad, partículas ferrosas y de otros metales, análisis de vibración | Análisis de elementos, análisis de las partículas de desgaste, análisis de vibración, temperatura | Análisis de las partículas de desgaste, análisis de la densidad ferrosa, análisis de metales y piezas |
| Filosofía de Mantenimiento | Proactivo | Predictivo | Predictivo | Operar hasta la Falla | Operar hasta la Falla |
| Ahorro relativo | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 |

10= Alto, 1 = Bajo

© Noria Corporation 56.02 Ref: JCF 

Lubricación Centrada en Utilidades




Equipe su Maquinaria Para la Excelencia en Lubricación


Quando las compañías pretenden ahorrar dinero comprando maquinaria austera, están comprando problemas - Esto ocurre frecuentemente, una y otra vez.

El Costo de Propiedad vs el Costo de Compra

Ejemplo de una Bomba de Proceso:

| Costo después de 5 Años | Típico | Lubricación Moderna | |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Costo de compra | \$6,000 - 15% | \$6,500 - 22% | + \$500 (inversión) |
| Mantenimiento | \$12,000 - 30% | \$2,500 - 8% | |
| Energía | \$16,000 - 40% | \$15,000 - 50% | |
| Otros | \$6,000 - 15% | \$6,000 - 20% | |
| Total (Costo de Ciclo de Vida) | \$40,000 - 100% | \$30,000 - 100% | - \$10,000 (ahorros) |



© Noria Corporation 1214 Ref: JCF, ML, Mackay 



Administración Profesional de la Lubricación en Planta



```


graph TD
    Director[Director de Administración de Activos] --> GerenteAlmacen[Gerente de Almacén]
    Director --> GerenteMantenimiento[Gerente de Mantenimiento]
    Director --> GerenteTaller[Gerente de Taller Mecánico]
    Director --> GerenteTecnologias[Gerente de Tecnologías de Confiabilidad]
    Director --> ProfesionalLub[Profesional de Administración de Lubricación]
    
    ProfesionalLub --> Coordinador[Coordinador del Programa de Análisis de Aceite]
    ProfesionalLub --> Ingeniero[Ingeniero de Lubricación]
    ProfesionalLub --> Planeacion[Planeación y Coordinación de Lubricación]
    
    Coordinador --> Analista1[Analista de Lubricantes]
    Coordinador --> Analista2[Analista de Lubricantes]
    
    Ingeniero --> Tecnico1[Técnico en Lubricación]
    Ingeniero --> Tecnico2[Técnico en Lubricación]
    Ingeniero --> Tecnico3[Técnico en Lubricación]
    
    Planeacion --> Tecnico4[Técnico en Lubricación]
    
    GerenteTecnologias --- Vibraciones
    GerenteTecnologias --- Termografia
    GerenteTecnologias --- Acustica
    
    GerenteTecnologias --- Coordinador
    GerenteTecnologias --- Ingeniero
    GerenteTecnologias --- Planeacion
    
```

Responsabilidades del Puesto

- ◆ Selección de Lubricantes
- ◆ Selección del Equipo de Lubricación
- ◆ Selección de Productos de Control de Contaminación
- ◆ Administración de Proveedores de Lubricantes y Servicios
- ◆ Administración de las tareas de Mp de Lubricación
- ◆ Procedimientos de Lubricación
- ◆ Almacenamiento y Manejo de Lubricantes
- ◆ Lubricar para arranque de maquinaria nueva
- ◆ Cumplimiento de Condiciones de Garantías
- ◆ Coordinación y entrenamiento de los Técnicos y Analistas de Lubricación
- ◆ Administración de la Información de la Lubricación

© Noria Corporation 1212 Ref: JCF, POA 

Lubricación Centrada en Utilidades



La Educación es Clave en Resolver la Paradoja del Mantenimiento


Paradoja


Mantenimiento tiene dos problemas:

1. Está dañado por que no trabajamos en él
2. Está dañado por que trabajamos en él

Redefinición del Problema

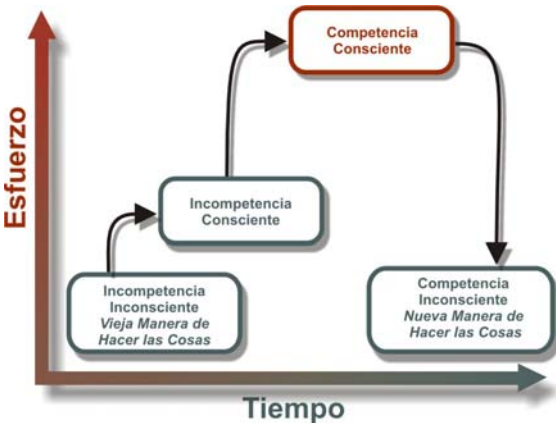
1. Está dañado por que no supimos como prevenir su daño (proactivo). O está dañado porque no supimos que se estaba dañando y no trabajamos en él (predictivo)
2. Está dañado porque no sabíamos que se estaba dañando y trabajamos en él de cualquier manera (preventivo). O está dañado porque no sabíamos como trabajar en él y causamos su falla (entrenamiento y habilidades)



© Noria Corporation 1227 



Tiempo y Esfuerzo Necesario para Construir “La Nueva Manera de Hacer las Cosas”




Tiempo

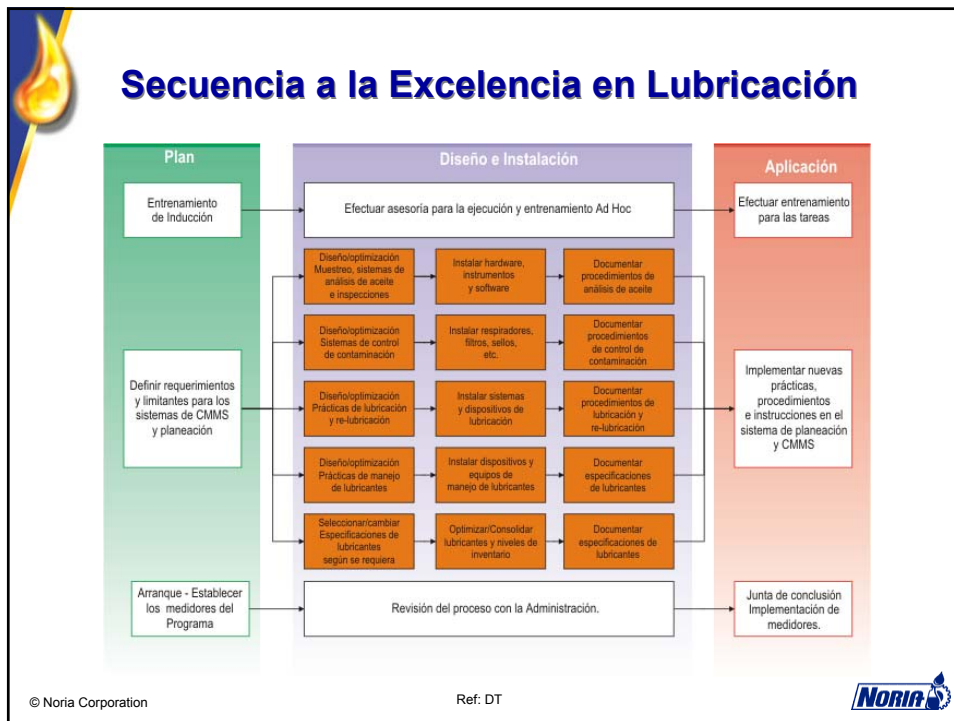
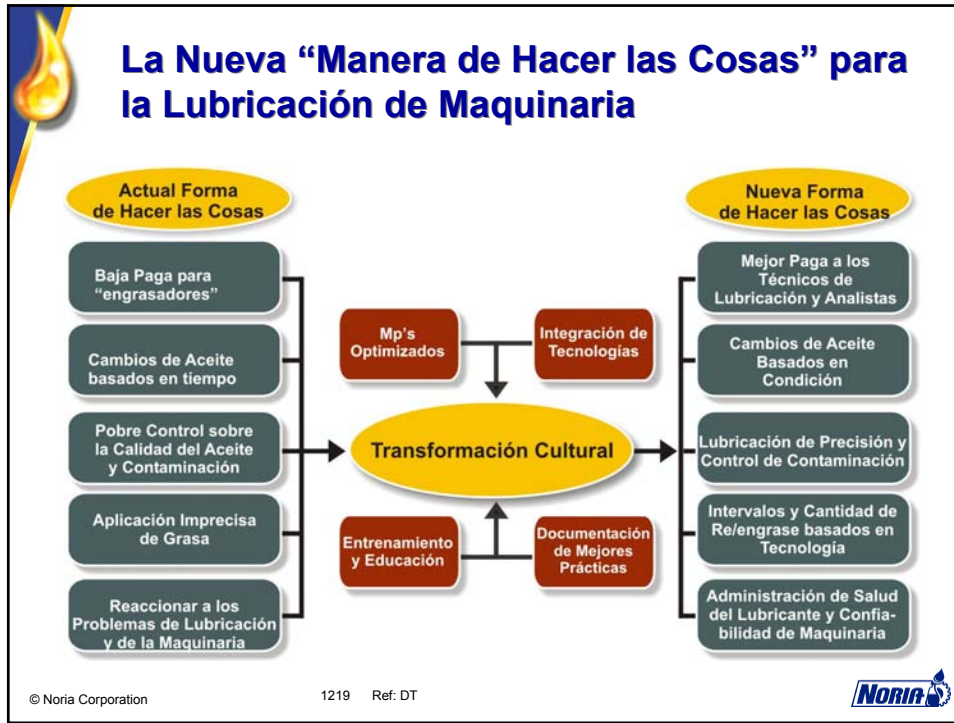
Catalizadores al Cambio

- Entrenamiento de Concientización
- Compromiso de la Gerencia
- Comparación (benchmarking)
- Análisis de Casos de éxito
- Rediseño de programas
- Entrenamiento en Tareas
- Estructura de recompensas
- Refuerzo
- Monitoreo de desempeño

Transformar una cultura requiere tiempo y esfuerzo para lograrlo

© Noria Corporation 1226 Ref: Collison and Parcell; DT 

Lubricación Centrada en Utilidades



Lubricación Centrada en Utilidades

¿Está Dejando que Sus Mejores Prácticas se Vayan por La Puerta?

Procedimientos Escritos

Mejor Práctica – Claramente Definida

Consistencia y Continuidad

Refuerzo a las Mejores Prácticas

Definir Entrenamiento y Certificación

© Noria Corporation
Ref: DT

Midiendo el Éxito en Lubricación – OLE!

Cumplimiento de MP

Cunformidad de Control de Contaminación

Conformidad de Salud del Lubricante


Conformidad con los objetivos de MP de Lubricación, Control de Contaminación y Salud del Lubricante conforman la Efectividad Global de Lubricación (OLE)...

Overall Lubrication Effectiveness (OLE)

Un OLE alto produce Alta Confiabilidad, Alta Eficiencia Global de Equipo (OEE) y utilidades.


© Noria Corporation
Ref: DT


Lubricación Centrada en Utilidades



Las 10 Acciones Claves de los Programas Encaminados a Excelencia en Lubricación


- 1 Cambie el status quo. Mejore Continualmente.
- 2 Use mantenimiento de precisión al seleccionar el tipo de lubricante y el método de aplicación
- 3 Sea consciente de la calidad, desempeño y servicio cuando seleccione a sus proveedores de lubricantes.
- 4 Emplee técnicos de lubricación capacitados y páguelos en base a sus habilidades.
- 5 Racionalice y documente sus procedimientos de lubricación y Mps.
- 6 Use el análisis de aceite para darle la visión de su programa de lubricación
- 7 Monitoreé y controle continuamente la limpieza y calidad de sus lubricantes
- 8 Desarrolle y reporte los indicadores del desempeño de lubricación
- 9 Compre equipo nuevo accesorizado adecuadamente para la Excelencia en Lubricación
- 10 Invierta del 5 al 10 porciento de del tiempo de su personal de mantenimiento en educación y desarrollo de habilidades. Certifique las habilidades de su personal

© Noria Corporation 1236 Ref: JCF, POA 



Conclusiones

- ◆ El Mantenimiento y la Confiabilidad pueden tener un profundo efecto en el desempeño de la corporación y el precio de las acciones.
- ◆ Una lubricación efectiva es fundamental para la confiabilidad mecánica y merece atención y recursos
- ◆ Usted no puede lograr excelencia en lubricación sin miembros de sobresalientes en su equipo....¡Selecciónelos cuidadosamente y prepárelos adecuadamente!
- ◆ Cambiar la cultura es la parte más complicada de cualquier iniciativa. Todo el programa estará en riesgo si no se trazan los objetivos claramente y se da el apoyo y seguimiento por la Gerencia


© Noria Corporation 

Lubricación Centrada en Utilidades




Noria Corporation

Noria Corporation
Expertos en Transferencia de Conocimiento en
Lubricación de Maquinaria - Neutrales a Vendedores


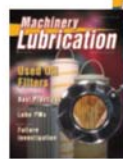


```
graph TD;
  A[NORIA] --- B[NORIA Reliability Solutions];
  A --- C[NORIA Publishing];
```

NORIA
Reliability Solutions



NORIA
Publishing



www.noria.com www.noria.com.mx

© Noria Corporation 1208

