

Diplomado virtual

# Lubricación de maquinaria

**Nivel 1** · Fundamentos de lubricación

Curso en línea de preparación para **certificación MLT I** de ICML



## ¿Por qué estudiar este diplomado?

Hemos desarrollado este diplomado para ayudar a los profesionales involucrados con la lubricación, confiabilidad y mantenimiento a obtener los conocimientos básicos para implementar un programa de excelencia en lubricación utilizando la filosofía proactiva de Noria.

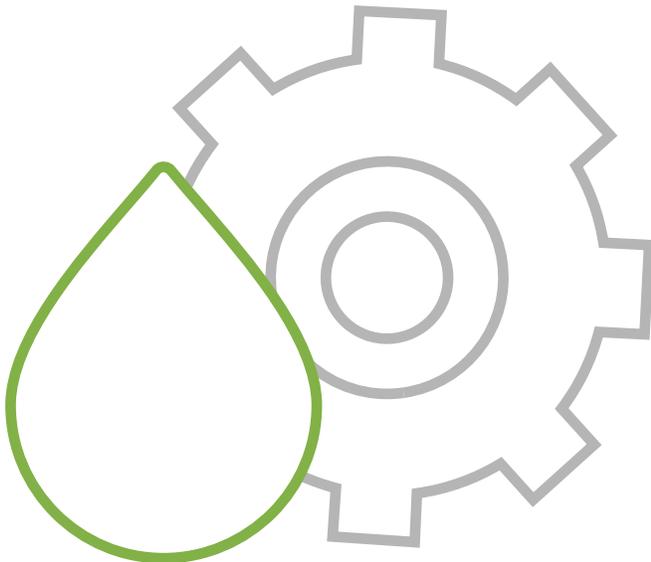
## METODOLOGÍA

Este diplomado a distancia vía internet no es un simple curso, sino un proceso que garantiza el aprovechamiento y aprendizaje mediante una estrategia andragógica que combina la experiencia de los instructores, material multimedia, video, gráficos de alta calidad, materiales de estudio y referencia, enlaces con páginas web, un foro interactivo entre los participantes y consultas directas a los instructores en un chat en vivo. Los participantes deberán aprobar los módulos individuales para ser acreedores al certificado del diplomado.

## OBJETIVOS

Al finalizar el nivel 1 del diplomado, los alumnos comprenderán:

Cómo están formulados los lubricantes, sus propiedades y características de desempeño, cómo influyen en la confiabilidad de la maquinaria.



## DIRIGIDO A:

- Todos los profesionales del mantenimiento
- Técnicos de lubricación
- Operadores de maquinaria
- Técnicos y profesionales de mantenimiento predictivo
- Ingenieros de lubricación
- Ingenieros de confiabilidad
- Gerentes de mantenimiento
- Gerentes de operaciones y producción
- Ingenieros industriales y de planta
- Supervisores de mantenimiento
- Fabricantes y distribuidores de lubricantes
- Asesores técnicos de planta

## PERFIL DEL EGRESADO

### Los estudiantes de este diplomado:

- Reconocerán la importancia de la lubricación en la confiabilidad de la maquinaria
- Tendrán conocimientos avanzados y actualizados relacionados con los lubricantes líquidos, sólidos y semisólidos, su forma y propiedades.
- Seleccionarán los lubricantes en función de los requerimientos específicos de la maquinaria.
- Conocerán los avances de la tecnología de la lubricación, las ventajas de los lubricantes sintéticos, biodegradables, grado alimenticio y los requerimientos de los lubricantes especiales.

## Contenido

### Módulo 1

#### **Importancia de la Lubricación en la Confiabilidad de la Maquinaria**

- Definiendo la ruta hacia el mantenimiento de clase mundial
- Estudio: ¿Por qué falla la maquinaria?
- Eliminando la causa raíz
- Identificando las causas reales de falla de la maquinaria
- El principio de Pareto aplicado a la lubricación
- El monitoreo de condición como estrategia proactiva y predictiva
- Beneficios de la excelencia en lubricación - casos reales
- Optimizando las inversiones para la confiabilidad de los equipos
- Definiendo las nuevas reglas de la lubricación de clase mundial
- Construyendo un nuevo paradigma de la lubricación de clase mundial
- Auditoría de su proceso de lubricación
- Estrategia para llevar a su planta a la excelencia en lubricación
- Transición de la incompetencia inconsciente a la competencia inconsciente
- Claves para la integridad del proceso de lubricación

### Módulo 2

#### **Lubricación y Tribología**

- Tribología y lubricación
- Funciones del lubricante
- Fricción
- Tipos de película lubricante
- Lubricación escasa o límite
- Lubricación mixta
- Lubricación hidrodinámica
- Curva de Stribeck
- Lubricación Elasto - hidrodinámica
- Espesor específico de película lubricante "Lambda"

- Viscosidad real de operación "Kappa"
- Espesor de la película lubricante en diferentes claros dinámicos de las máquinas
- Proceso de manufactura del lubricante

### Módulo 3

#### **Aceites Básicos: Minerales, Sintéticos y Vegetales**

- Tipos de básicos Lubricantes
- Básicos minerales
- Clasificación de los básicos lubricantes
- Proceso de refinación de los básicos minerales
- Básicos sintéticos
- Básicos vegetales

### Módulo 4

#### **Formulación de Grasas Lubricantes**

- Definición de grasa lubricante
- Tipos de grasas más comunes
- Formulación de una grasa lubricante
- Cuándo usar una grasa
- Ventajas de una grasa
- Desventajas de una grasa
- Procesos de fabricación de grasas
  - Simple
  - Compleja
- Influencia de la temperatura en el desempeño de la grasa
- Proceso de fabricación de una grasa no jabonosa
- La importancia de la viscosidad del aceite en la grasa
- Factores importantes para la selección de una grasa
- Tipos de espesantes
- Factores de compatibilidad de las grasas
- Propiedades de la grasa - requerimientos por aplicación
- Clasificación NLGI

## Contenido

### Módulo 5

#### Funciones de los Aditivos

- Definición de aditivo
- Funciones de los aditivos
- Polaridad
- El “arte” del balance de la formulación
- Antioxidantes/inhibidores de oxidación
- Aditivos pasivadores de metales
- Aditivos detergentes
- Dispersantes
- Aditivos antiespumantes
- Aditivos demulsificantes y emulsificantes
- Mejoradores del índice de viscosidad
- Depresores del punto de fluidez
- Inhibidores de herrumbre y corrosión
- Aditivos antidesgaste y extrema presión
- Aditivos sólidos para control de fricción y desgaste
- Aditivos de adhesividad
- Biocidas (fungicidas y bactericidas)
- Riesgos de las mezclas de lubricantes
- Riesgos de adicionar aditivos

### Módulo 6

#### Propiedades Físicas y Químicas de los Lubricantes

- Reología – definición
- Viscosidad - definición
- Viscosidad absoluta
- Medición de la viscosidad absoluta
- Viscosidad cinemática
- Medición de la viscosidad cinemática
- Comportamiento de la viscosidad en alta temperatura y alto corte\*
- Comportamiento de la viscosidad en bajas temperaturas – arranque en frío\*
- Comportamiento de la viscosidad en bajas temperaturas – bombeabilidad\*
- Comportamiento de la viscosidad en bajas temperaturas punto de fluidez
- Fluidos newtonianos y no-newtonianos

- Comportamiento de la viscosidad a la presión
- Relación temperatura viscosidad - índice de viscosidad (IV)
- Determinación del índice de viscosidad (IV)
- Viscosidad de aceites industriales por ISO 3448
- Grados de viscosidad SAE J300 – aceites de motor
- Grados de Viscosidad SAE J306 – Engranajes Automotrices
- Consistencia de la Grasa
- Número de Consistencia NLGI - Penetración
- Punto de Inflamación
- Volatilidad
- Densidad, Gravedad Específica y Gravedad API
- Compatibilidad con Sellos
- Color
- Punto de Goteo de la Grasa
- Resistencia Dieléctrica

### Módulo 7

#### Propiedades de Desempeño de los Lubricantes

- Estabilidad a la oxidación
- Estabilidad térmica
- Herrumbre
- Corrosión tira de cobre
- Número de neutralización
- Prueba de la gota – dispersancia
- Demulsibilidad
- Espuma
- Incompresibilidad
- Filtrabilidad
- Estabilidad hidrolítica
- Extrema presión
- Desgaste
- Desgaste – bomba
- Resistencia al agua – grasas
- Estabilidad mecánica y al corte
- Estabilidad al rolado
- Separación (sangrado)
- Fugas en rodamientos de ruedas
- Bombeabilidad y capacidad de nivelación

## Contenido

### Módulo 8

#### **Lubricantes Grado Alimenticio, Biodegradables y No Tóxicos**

- Lubricantes grado alimenticio
- ¿Cómo se regulan los lubricantes grado alimenticio?
- Clasificaciones de lubricantes grado alimenticio NSF
- Tipos de lubricantes grado alimenticio
- En dónde aplicar lubricantes grado alimenticio
- Lubricantes amigables al medio ambiente
- Definición de biodegradabilidad
- Regulaciones internacionales
- Pruebas de biodegradabilidad
- Definición de toxicidad
- Pruebas de toxicidad
- Tendencias futuras

### Módulo 9

#### **Propiedades Físicas y Químicas de los Lubricantes**

- Mecanismos de cambio de las propiedades de un lubricante
- Estrategias para reducir el riesgo de mezcla de lubricantes y problemas relacionados con incompatibilidad
- Compatibilidad de básicos, aditivos, grasas y sellos
- Estrategias para minimizar el riesgo de degradación por contaminación
- Estrategias para minimizar el riesgo de degradación por almacenamiento
- Estrategias para minimizar el riesgo de degradación por servicio
- Agotamiento de aditivos por “DESCOMPOSICIÓN”
- Agotamiento de aditivos por “SEPARACIÓN”
- Agotamiento de aditivos por “ADSORCIÓN”
- Reconstrucción de aditivos agotados

## Instructores



### **Gerardo Trujillo**

Director General de Noria Latín América. Más de 30 años de experiencia en el ámbito de la lubricación industrial y monitoreo de condición. Certificado por SMRP como CMRP y por ICML como MLA y MLT Instructor experimentado y consultor senior en la implementación de programas de lubricación y análisis de aceite, recomendaciones de lubricación en planta, auditorías de lubricación, consultoría en sitio, y selección de productos lubricantes.



### **Roberto Trujillo**

Consultor Técnico Senior de Noria Latín América y más de 18 años de experiencia diseñando e implementando procesos de excelencia en lubricación en toda América. Certificado como MLE, MLT y MLA por el ICML y como CMRP por la SMRP.



### **Luis Manuel Sánchez**

Consultor Técnico Senior de Noria Latín América con más de 25 años de experiencia operación y mantenimiento de equipo móvil e industrial, reingeniería de equipo fijo y móvil y ejecución de modelos de mantenimiento. Certificado como MLE, MLT y MLA por el ICML y como CMRP por la SMRP.

## Metodología didáctica



### Manual y materiales de estudio

El participante tendrá derecho a un manual por cada módulo, el cual podrá imprimir por única vez. Este material está registrado y es exclusivamente para el participante inscrito.

En los módulos que aplique, encontrará materiales de apoyo, los cuales son artículos técnicos o enlaces que le ayudaran a ampliar y reforzar el conocimiento del tema.



### Exámenes por módulo

Cada módulo tiene al menos un examen para evaluar el conocimiento. El examen es de 10 preguntas y solamente hay una oportunidad de contestarlo. El examen es en línea dentro de la plataforma.



### Evaluación de satisfacción

Al finalizar el diplomado deberá responder una evaluación de satisfacción del curso, una vez respondida esta evaluación, su certificado de participación será liberado.



### Consultas a los instructores

Durante el diplomado, las dudas que surjan al participante deberán ser enviadas al correo contacto@noria.mx para que sean canalizadas al consultor que esté disponible para atenderlas. Estas deberán ser contestadas en un plazo no mayor a 2 días hábiles (lunes a viernes).



### Certificado de participación

El participante recibirá un correo electrónico con el acceso directo a su certificado de participación. Su certificado se encuentra alojado y respaldado en una plataforma permanentemente, así podrá tener acceso a él en cualquier momento desde cualquier lugar, además que podrá protegerlo de pérdida o deterioros.

Esta plataforma cuenta con diferentes funciones que le permitirán acreditar su logro en las diferentes plataformas de interacción profesional, tal como LinkedIn.

## Requisitos

### De admisión

Haber pagado en su totalidad el costo por el diplomado.

### Del sistema

- Computadora o tableta
- Conexión a internet estable
- Sistema Operativo: Windows o MacOs
- Navegador: Chrome, Firefox, Safari

## Acreditación

Los participantes deben presentar un examen en cada módulo para evaluar su aprovechamiento.

El examen consta de 10 preguntas de opción múltiple. Deberá tener una calificación promedio al final del curso de 70 (mínimo) para aprobar el curso. El certificado será emitido siempre y cuando se haya aprobado el curso. Se extiende un certificado por Nivel de Diplomado cursado.



## INFORMACIÓN Y REGISTRO

**[contacto@noria.mx](mailto:contacto@noria.mx)**

Tel. +52 (477) 711 23 23

[www.noria.mx](http://www.noria.mx)

Noria Latín América  
Plaza Teocalli Local 15 (Blvd. Campestre #59  
Col. La Florida), León, Gto., México, C.P. 37190