

LUBRICACIÓN DE MÁQUINAS II, Categoría III

Curso
virtual



Fecha

**Julio
28, 29 y 30
y agosto
04, 05 y 06
de 2021**



Horario

**6:00 p.m.
a
10:00 p.m.**
Hora colombia



Intensidad

24 horas



Modalidad

Virtual



Dirigido a

Gerentes,
superintendentes
y jefes de
Mantenimiento y
de operaciones,
mantenedores,
personal de
lubricación y
tribólogos.



Inversión

**Colombia:
\$950.000**
más el 19% de IVA
**Otros países:
USD350,00**



Certificados:

**Certificado
de
participación
y aprobación
del curso**

**Certificación
Tribos Cat III
LM2**
(opcional).

**Ingenieros de
Lubricación S.A.S**
Lubricación centrada en confiabilidad

1

OBJETIVOS



- Ciclo de vida del activo y reducción del consumo de energía por menor fricción.
- Lubricación de máquinas complejas.
- Rutas de lubricación.

2

CONTENIDO

Primer día

Intensidad 4 horas

Tema: Ciclo de vida del activo y reducción del consumo de energía por fricción

- Ciclo de vida del activo o Vida disponible, Vida esperada y Curva de Vida disponible normal, positiva y negativa; factores negativos que afectan la Vida disponible.
- Fricción y consumo de energía por menor fricción.
- Desgaste, tipos de desgaste, rata y tendencia al desgaste. .
- Lubricación, lubricantes, clases, tipos, categoría, sistemas de clasificación.
- Carta de lubricación, elaboración, aspectos a tener en cuenta.

- Compresores centrífugos y axiales.
- Sistemas hidráulicos.

Tercer día

Intensidad 4 horas

Tema: Lubricación de componentes de máquinas complejas

- Turbinas de vapor.
- Turbinas hidráulicas Pelton, Francis, Kaplan.
- Turbinas a gas.
- Turbinas eólicas.
- Motores de combustión interna diesel, gasolina, gas.
- Transmisiones mecánicas y automáticas, diferenciales.
- Transformadores.
- Sistemas de transferencia de calor.
- Aceites de proceso.

Segundo día

Intensidad 4 horas

Tema: Lubricación de componentes de máquinas complejas

- Lubricación de componentes de máquinas complejas con base en el tipo de fricción y de lubricación, selección del lubricante, cantidad de lubricante, frecuencia de lubricación con aceite y grasa, métodos de lubricación.
- Ventiladores.
- Bombas centrífugas de una y de varias etapas.
- Bombas de desplazamiento positivo
- Compresores de pistón de simple y de doble efecto.
- Compresores de tornillo secos y húmedos.
- Compresores de paletas y lóbulos.

Cuarto día

Intensidad 4 horas

Tema: Rutas de lubricación preventiva, Ruta de Confiabilidad y Ruta de Tribología

- Matriz de criticidad de máquinas.
- Selección de máquinas críticas, esenciales y de propósito general.
- Estado OC, OF y EF de los mecanismos de las máquinas.
- Puntos de monitoreo de temperatura, vibraciones y puertos para toma de muestras de aceite.

- Herramientas de monitoreo.
- Análisis por pruebas ASTM e ISO a las propiedades físico-químicas del aceite ISO y SAE.
- Análisis por EEA al contenido de aditivos metálicos del aceite.
- Análisis por EEA a los contaminantes sólidos, metálicos y líquidos en el aceite.
- Análisis por EEA al contenido de metales de desgaste.

1

EXÁMEN DE CERTIFICACIÓN TRIBOS CAT III LM2 (Opcional)

Los estudiantes que participen en el curso LUBRICACION DE MAQUINAS II, pueden presentar la certificación Tribos Cat III LM2. Esta certificación es opcional y se presenta al final del curso; cuenta con 100 preguntas que se deben responder en 2 horas. La Certificación Tribos Cat III LM2 la emite Tribos Ingeniería SAS y es válida por 4 años.

Quinto día

Intensidad 4 horas

Tema: Rutas de lubricación preventiva, Ruta de Confiabilidad y Ruta de Tribología

- Pruebas especiales a los aceites usados.
- Termografía en la zona de fricción y en el depósito de aceite.
- Vibración en función de la carga dinámica y el espesor de la película lubricante.
- Elaboración de la Carta de Confiabilidad para las máquinas críticas y esenciales.
- Límites OC, OF, EF, para los parámetros evaluados en las pruebas de laboratorio al aceite usado, termografía y vibraciones a los mecanismos lubricados.

2

METODOLOGIA PARA PRESENTAR LA CERTIFICACION TRIBOS CAT III LM2

La siguiente es la metodología que se debe tener en cuenta para presentar la Certificación Tribos Cat III LM2.

- Asistir al curso.
- Al final del curso presentar el examen de Certificación Tribos Cat III LM2 (opcional).
- Transcurridos 15 días, se le enviará a quien presentó y aprobó el examen con una calificación mínima del 90% la respectiva certificación válida por 4 años.
- El valor de la certificación es adicional al que se paga para asistir al curso.
- No es obligatorio presentar el examen de certificación, es opcional
- La Certificación Tribos Cat II LM1, es equivalente a cualquier otra certificación internacional en la misma categoría y si la persona que la aprueba quiere acceder a cualquier otra puede presentar el examen con un 100% de probabilidades de ganarlo.

Sexto día

Intensidad 4 horas

Tema: Rutas de lubricación preventiva, Ruta de Confiabilidad y Ruta de Tribología

- Desarrollo de la Ruta de lubricación preventiva, Ruta de Confiabilidad y Ruta de Tribología.
- Indicadores de estado confiable de los equipos rotativos.
- Presentación del Test de evaluación de conocimientos.
- Clausura del curso.

3

MATERIAL DE ESTUDIO

- El material de estudio se le enviará a cada estudiante previo al inicio del curso.

- Un ejemplar del libro Lubricación de Máquinas I, Tomo II, 5ta edición, 2019.
- Calificaciones de la evaluación de conocimientos.

4

CERTIFICADOS

- Certificado de participación y aprobación del curso expedida por TRIBOS INGENIERIA SAS & INGENIEROS DE LUBRICACION S.A.S.
- Certificación Tribos Cat III LM2 (opcional).

5

A QUIÉN VA DIRIGIDO

Gerentes, superintendentes y jefes de Mantenimiento y de operaciones, mantenedores, personal de lubricación y tribólogos.

Lugar de estudio

Plataforma virtual.

Intensidad, horario

24 horas, 6:00pm a 10:00pm (Hora Colombia)

6

INVERSIÓN

Para Colombia:

- **Curso:** \$ 950.000 (novecientos cincuenta mil pesos) más el 19% de IVA.
- **Certificación Tribos Cat III LM2 (opcional):** \$450.000 (cuatrocientos cincuenta mil pesos), más el 19% del IVA.

Otros países:

- **Curso:** USD350,00 (trescientos cincuenta dólares americanos).
- **Certificación Tribos Cat III LM2 (opcional):** \$ USD100,00 (cien dólares americanos).

7

FORMA DE PAGO

Para Colombia:

Banco: Bancolombia
 Tipo de cuenta: corriente
 Número de cuenta: 61407060345
 Nit. 800134731-3
 Titular: Ingenieros de Lubricación S.A.S.

Otros países:

Otros países: Solicitar el link de pago al correo camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com o por WhatsApp al número de celular +57 3006560598

8

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

- **Enviar orden de compra y comprobante de pago:**

camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com
contabilidad@ingenierosdelubricacion.com

Razón social: INGENIEROS DE LUBRICACION S.A.S.

Nit. 800134731-3

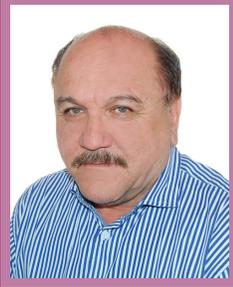
Celular: + 57 3006546604 / +57 3006560598

- **Se confirma la inscripción con la recepción de la orden de compra.**

El pago deberá realizarse previo al inicio del curso. Una vez que se haya hecho la respectiva inscripción y cancelado el 100% del valor de la asistencia al curso LUBRICACION DE MAQUINAS II, Cat III el participante debe enviar al correo camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com, la siguiente información:

- Empresa
- Nombres y apellidos
- Cargo
- Correo electrónico
- Teléfono de contacto
- País, ciudad
- Dirección para envío del libro

INSTRUCTOR



PEDRO ALBARRACÍN AGUILLÓN

Ingeniero Mecánico de la Universidad de Antioquia-Colombia; 45 años de experiencia como ingeniero en tribología y lubricación; conferencista en cursos de Tribología y Lubricación en empresas de Colombia y en países de América Latina; ingeniero de lubricación por 20 años en la Refinería de petróleo Ecopetrol en Barrancabermeja-Colombia; profesor de Tribología y Lubricación en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia en Medellín-Colombia durante 40 años; ingeniero de diseño de equipos para filtración y diálisis por termovaciación para aceites industriales y de sistemas de circulación a presión para turbinas de vapor; autor de los libros: Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz, 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta edición; Tribología y Lubricación, Tomo I, 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta edición, Lubricación de máquinas I, 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta edición, Lubricación de turbinas de vapor, 1ra y 2da Edición; Equivalencias entre las diferentes marcas de lubricantes, 1ra y 2da Edición; director de la revista Tribología; director de desarrollo de tecnología en la empresa Tribos Ingeniería SAS.

**Ingenieros de
Lubricación S.A.S**
Lubricación centrada en confiabilidad