

Curso teórico presencial

# LUBRICACIÓN Y CONFIABILIDAD DE MÁQUINAS CATEGORÍA II



Medellín, Antofagasta, Barranquilla, Iquique, Santo Domingo, Ciudad de Guatemala



## Fechas y ciudades

Medellín

19 y 20  
de febrero

Antofagasta

20 y 21  
de marzo

Barranquilla

3 y 4  
de abril

Iquique

26, 27 y 28  
de junio

Santo Domingo

24 y 25  
de Julio

Ciudad de Guatemala

28 y 29  
de agosto



## Horario

8:00 a 17:00 hrs



## Duración

16 horas



## Modalidad

Presencial



## Dirigido a

Ingenieros, supervisores y técnicos de mantenimiento, confiabilidad, lubricación, tribólogos.



## Certificados

Diploma de asistencia.  
Certificación Tribos  
Cat II BPLAL.  
(opcional)

Los objetivos del curso teórico presencial LUBRICACION Y CONFIABILIDAD DE MAQUINAS, Certificación Tribos CTTILCM Cat II son:

- Vida Disponible del activo, fricción, desgaste, lubricación y lubricantes.
- Carta de lubricación y Carta de Confiabilidad de los mecanismos lubricados.
- Ruta de lubricación preventiva, Ruta de Confiabilidad (Ruta de lubricación Predictiva) y Ruta de Tribología.
- Interpretación de resultados y recomendaciones.
- Equipos e instrumentos necesarios para llevar a cabo las Rutas de lubricación.



## Primer día

Intensidad 8 horas

### Tema:

**Tema: Repaso de conceptos de lubricación, Vida disponible del activo, fricción, desgaste, lubricación, lubricantes, análisis de laboratorio.**

- Presentación del Pretest.
- Vida Disponible y Vida Esperada.
- Fricción metal-metal, sólida, mixta, fluida. Coeficientes de fricción. Zona de fricción.
- Lubricación Límite, Hidrodinámica, Elastohidrodinámica, Película lubricante, funciones.
- Desgaste normal, anormal y falla por adhesión, fatiga superficial, erosión, abrasión y corrosión.
- Lubricantes: Clase, Tipos, Categoría, Base lubricante, modificadores de fricción AW y EP, aditivos, espesador.
- Selección de aceites Industriales, automotrices y grasas. Catalogación de aceites y grasas.
- Cantidad de grasa y frecuencia de relubricación con grasa en rodamientos.
- Temperatura OC, OF y EF en el carter y en la zona de fricción.
- Condición de Operación Confiable (OC), Operación en Falla (OF) y En Falla (EF) de los mecanismos de los componentes de las máquinas críticas.
- Análisis de laboratorio a las propiedades físico-químicas del aceite usado por pruebas ASTM, ISO, EEA.

## Segundo día

Intensidad 8 horas

### Tema:

**Termografía, ultrasonido, vibraciones**

- Termografía y monitoreo de la temperatura de operación en la zona de fricción.
- Ultrasonido y monitoreo de la película lubricante en rodamientos lubricados con grasa.
- Vibraciones y monitoreo de la condición mecánica y operacional de los mecanismos.
- Ubicación de los puntos para monitoreo de la temperatura, ultrasonido, vibraciones y para la toma de la muestra de aceite.
- Herramientas para monitoreo de la condición de la película lubricante por análisis de laboratorio, termografía, ultrasonido y vibraciones.
- Carta de Confiabilidad de los componentes de los equipos críticos. Elaboración. Código QR.
- Límites condensorios de la tendencia al desgaste, pruebas de laboratorio, termografía, ultrasonido y vibraciones, reportados en la Carta de Confiabilidad.



## Tercer día

Intensidad 8 horas

### Tema:

#### Ruta de lubricación Preventiva, Ruta de Confiabilidad y Ruta de Tribología

- Matriz de criticidad y tipo de fricción (sólida, mixta y fluida) para la selección de los mecanismos y componentes de las máquinas que se deben lubricar en la Ruta de lubricación Preventiva, Ruta de Confiabilidad (lubricación Predictiva) y Ruta de Tribología.
- Ruta de lubricación Preventiva. Listado de mecanismos y componentes. Características. Desarrollo. Ejecución.
- Ruta de Confiabilidad (lubricación predictiva). Listado de mecanismos y componentes. Características. Desarrollo. Ejecución.

- Ruta de Tribología. Listado de mecanismos y componentes. Características. Desarrollo. Ejecución.
- Análisis de la información y recomendaciones.
- Presentación del Postest.

## 3 ENTREGABLES

- Bolígrafo y agenda
- Presentaciones digitales

Incluye:

- Refrigerio
- Estación de café y bebidas

Para las formaciones en Antofagasta, Iquique, Santo Domingo y Ciudad de Guatemala incluirá almuerzo.



## 4 DIRIGIDO A

Ingenieros, supervisores, lubricadores, tribólogos, técnicos de mantenimiento, confiabilidad, lubricación y de proceso.

## 5 CIUDADES Y LUGAR

- **Medellín:** Universidad UPB
- **Antofagasta:** Universidad de Antofagasta
- **Barranquilla:** Universidad del Norte
- **Iquique:** Salitrera Dalmacia 3241
- **Santo Domingo:** Instituto Tecnológico de Santo Domingo-Intec
- **Ciudad de Guatemala:** por definir

## 6 FECHAS, DURACION Y HORARIO

<b>Medellín</b> 13 y 14 de Febrero	<b>Iquique</b> 26, 27 y 28 de junio
<b>Antofagasta</b> 20 y 21 de marzo	<b>Santo Domingo</b> 24 y 25 de Julio
<b>Barranquilla,</b> 3 y 4 de abril	<b>Ciudad de Guatemala</b> 28 y 29 de agosto

**Duración:** 16 hrs, 2 sesiones de 8 horas cada una  
**Horario:** 8:00 a 17:00 hrs

## 7 VALOR DE LA INSCRIPCIÓN

**Colombia:**  
Precio por asistente: **\$1'250.000** + 19% de IVA.  
**Certificación Tribos Cat I BPLAL** (opcional):  
Por persona **\$450.000** (cuatrocientos cincuenta mil pesos) + 19% del IVA.  
**Antofagasta, Santo Domingo, Ciudad de Guatemala** (no incluye impuestos a pagar en cada país):  
**US\$650**  
**Iquique** (no incluye impuestos): **US\$670**  
**Certificación Tribos Cat I BPLAL** (opcional):  
US \$**100** (cien dólares americanos) valor no incluye impuestos.

## 8 PROCESO DE INSCRIPCIÓN

Enviar orden de compra y comprobante de pago:

camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com  
y 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 Y CONFIABILIDAD DE MAQUINAS el participante debe enviar al correo

camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com, la siguiente información:

- Empresa
- Nombres y apellidos
- Cargo y formación
- Correo electrónico
- Teléfono de contacto
- País, ciudad

**POLITICAS DE CANCELACION Ó REEMBOLSO:**

En caso de no asistir, el cupo se puede ceder a otra persona ó recibir el reembolso del 40% del valor del curso informando con 48 horas de anticipación y enviando un correo electrónico a

camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com.

Sin esto, no podrá dar lugar al reembolso.

El asistente también podrá aplazar su asistencia al curso participando (dentro del mismo año en curso o actual) en otra fecha, ciudad y pagando el excedente del valor de inscripción (en caso de aplicar).



## 9 FORMA DE PAGO

Banco: Bancolombia  
Tipo de cuenta: ahorros  
Número de cuenta: 10232564671  
Nit. 800134731-3  
Nombre beneficiario:  
Ingenieros de Lubricación S.A.S.  
País y ciudad: Colombia, Medellín  
Código Swift: COCOBOM (si le piden 11 dígitos, adicionar tres X, es decir, COCOBOMXXX)

### Otros medios de pagos:

Comercio electrónico Epayco, Solicitar el link de pago al correo:  
camila.albarracin@ingenierosdelubricacion.com  
o por WhatsApp al número de celular  
+57 3006560598

Para pagos con tarjeta de crédito se cobrará una tarifa del 3,5% del total de la transacción

## 10 PERFIL DEL INSTRUCTOR

### ING. PEDRO R. ALBARRACIN AGUILLON



Ingeniero Mecánico y Especialista en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad de Antioquia - Colombia, 45 años de experiencia como ingeniero de lubricación y tribología, conferencista en cursos de Tribología y Lubricación en empresas de Colombia y en países de América Latina; ingeniero consultor en lubricación y Tribología en empresas industriales, ingeniero de lubricación por 3 años en la textilera Coltejer en Medellín - Colombia y durante 20 años en la Refinería de petróleo de Ecopetrol en Barrancabermeja - Colombia; profesor asociado de Tribología en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional sede Medellín - Colombia, por más de 40 años. Ingeniero de diseño y fabricación de equipos de lubricación por circulación de aceite y de tratamiento de aceites por termovaciación en Ingenieros de Lubricación SAS. Autor de los libros: Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz, Tomo I, 1ra, 2da, 3ra, 4ta y 5ta edición, Lubricación de Turbinas de Vapor 1ra y 2da edición, Equivalencias entre las diferentes marcas de lubricantes 1ra y 2da edición, Tribología y Lubricación, Tomo I, 5ta Edición, Lubricación de máquinas I, Tomo II, 5ta edición. Director de desarrollo de tecnología de Tribos Ingeniería SAS.

*Las empresas que deseen que este curso se desarrolle en sus instalaciones, se cotizará previa solicitud.*



[www.tribosingenieria.com](http://www.tribosingenieria.com)



[www.ingenierosdelubricacion.com](http://www.ingenierosdelubricacion.com)



Aliados:

Barranquilla:



Antofagasta



FACULTAD DE INGENIERÍA

Iquique



Santo Domingo



**Las instituciones y empresas mencionadas son aliados comerciales y académicos.  
Ingenieros de Lubricación SAS es el encargado de la formación**

