

The SKF logo is displayed in a bold, white, sans-serif font against a dark blue background. The background of the entire top section is a photograph of a person in a blue uniform using a handheld diagnostic tool on a machine.

## CATÁLOGO DE ENTRENAMIENTOS 2022

Soluciones de capacitación para la industria



## INTRODUCCIÓN

La marca SKF representa ahora mucho más de lo que ha representado tradicionalmente, y ofrece grandes posibilidades a clientes tan valiosos como usted.

Mientras SKF mantiene su liderazgo en todo el mundo como fabricante de rodamientos de alta calidad, las últimas mejoras técnicas, así como los productos y servicios más innovadores, han hecho que SKF se haya convertido en un auténtico proveedor de soluciones, aportando un mayor valor añadido a nuestros clientes.

Estas soluciones engloban distintas formas de proporcionar una mayor productividad a los clientes, no sólo mediante productos innovadores, específicos para cada aplicación, sino también mediante herramientas de diseño de última generación, así como servicios de consultoría, programas de optimización de activos en plantas de producción y las técnicas de gestión logística más avanzadas del sector.

La marca SKF todavía representa lo mejor en el campo de los rodamientos, pero ahora representa mucho más.

**SKF – La empresa del conocimiento industrial**



# ÍNDICE

## Soluciones SKF de capacitación que aumentan la productividad

Alcance de Areas de Aprendizaje de SKF

¿Qué incluye nuestros cursos?

¿Por qué obtener su Certificación con un Órgano Certificador reconocido globalmente?

Cursos de nivel introductorio: e-Learnings

## Estrategia de mantenimiento

- MS214 Gestión Estratégica de Mantenimiento con ISO 55000
- MS331: Estrategia de mantenimiento centrada en confiabilidad. Metodología SKF RCM
- WC200: Planificación y programación del mantenimiento
- MS200 Introducción Implementación TPM Mantenimiento Productivo Total

## Mantenimiento Preventivo y Predictivo

- WI202: Análisis de vibraciones – Categoría I certificación por Mobius Institute
- WI203: Análisis de vibraciones – Categoría II certificación por Mobius Institute
- WI204: Análisis de vibraciones – Categoría III certificación por Mobius Institute
- WI220: Ultrasonido – Nivel I certificación por Mobius Institute
- WI230: Termografía básica

## Ejecución del Mantenimiento

- WE201: Tecnología y mantenimiento de rodamientos
- WE203: Lubricación básica de maquinaria
- WE204: Análisis de falla en rodamientos
- WE211: Rodamientos en bombas
- WE213: Rodamientos en ventiladores industriales
- WE215: Rodamientos en motores eléctricos
- WE240: Alineación de precisión de ejes y poleas
- WE250: Balanceo dinámico de maquinaria rotativa
- WE265: Lubricación de maquinaria y análisis de aceite – Nivel I certificación ICML
- WE290: Optimización y mantenimiento de sistemas de transmisión de potencia – Nivel I

## Mejora continuo

- LP200: Análisis de causa raíz – RCA

Tutoriales

Capacitación impartida por expertos de SKF con equipo incluido.

## BIENVENIDO AL MUNDO SKF:

### El poder del conocimiento en ingeniería

En la actualidad, las industrias enfrentan crecientes desafíos, fruto del mercado globalizado, que exige productos y servicios innovadores, de alta calidad, mayor competitividad y disponibilidad inmediata.

Para cumplir con estas expectativas, la industria requiere de procesos internos cada vez más eficientes y confiables que les permitan incrementar su competitividad, y por ende, generar grandes beneficios para la sociedad y dividendos a sus accionistas.

Este escenario ha llevado a que las Compañías, dentro del contexto de confiabilidad humana, requieran desarrollar conocimientos y competencias en su capital humano, para garantizar que éste cuente con las destrezas, motivaciones y recursos necesarios que incrementen su nivel de desempeño, creando valor y optimizando la gestión de los procesos productivos en los cuales tienen influencia. De esta manera se asegura el cumplimiento de los objetivos corporativos de la Compañía y la maximización de su productividad.

Con más de 100 años de experiencia comprobada en la industria global, SKF pone a su disposición:

- Instructores certificados con experiencia real en campo.
- Cursos teórico-prácticos en línea o abiertos al público.
- Programas de capacitación y acompañamiento en sitio.
- Experiencias interactivas con equipos de última generación.
- Certificaciones internacionales.
- Modernas salas de capacitación y más!

Todo a partir de temarios, contenidos y materiales estandarizados mundialmente, para que Usted viva la más excitante experiencia de aprendizaje.

Usted tiene en sus manos, la más novedosa y completa oferta de cursos de capacitación para la Industria. Esta es nuestra respuesta a un mundo globalizado y cambiante, lleno de nuevas tendencias y desafíos.



## SOLUCIONES DE CAPACITACIÓN QUE AUMENTAN LA PRODUCTIVIDAD

### ¿Cómo puedo aumentar la productividad de mi planta a través de la gestión del conocimiento?

SKF le recomienda 3 pasos claves para el logro de resultados exitosos en la capacitación de su personal

#### PASO 1

Análisis de las necesidades de capacitación.  
(Identifique las mayores oportunidades de mejora en las habilidades de su personal).

#### PASO 2

Programa Integral de formación acorde a sus necesidades. (Estructure e implemente la ruta de aprendizaje más completa para los niveles de competencia requeridos). Mediante una póliza de pagos fija a lo largo de la duración del programa

#### PASO 3

Monitoreo de desempeño, estimación de beneficios y mejora continua.  
(Evalúe y documente el impacto y la efectividad del programa de capacitación).

# ALCANCE DE AREAS DE APRENDIZAJE DE SKF



RODAMIENTOS Y UNIDADES



SELLOS



LUBRICACIÓN



PREDICTIVO



PREDICTIVO

Visítenos en:  
[www skfentrenamientos.mx](http://www.skfentrenamientos.mx)

Único fabricante en México acreditado por Mobius Institute en Vibraciones , Termografía , Ultrasonido y Gestión de la Confiabilidad



**STPS**  
SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL



## ¿QUÉ INCLUYE NUESTROS CURSOS?



Instructor certificado de SKF en sitio en su compañía



Instructor certificado de SKF por videoconferencia a través de herramientas como Teams o GotoWebinar  
Material Didáctico Impreso por estudiante



Kit del Participante (Libreta, Pluma, Termo, y suvenires)\* Solo en presenciales o InCompany



Acceso a plataforma digital con material didáctico , presentaciones y grabación de la sesión (solo aplica para cursos via webinar)



Diploma de SKF con valor curricular  
Certificado DC3 avalado por la STPS\*



Acceso a curso e-Learning en SKF College



Acceso a plataforma e-Learning de Mobius Institute por 6 meses para aprendizaje continuo\*\*



Herramientas y material para practicas necesarias en sitio con el cliente

Equipos de Mantenimiento como Valor agregado.

\* Solo en presenciales o InCompany según se requiera.

## ¿POR QUÉ OBTENER SU CERTIFICACIÓN CON UN ÓRGANISMO CERTIFICADOR RECONOCIDO GLOBALMENTE?

	   
VALIDEZ INTERNACIONAL	<p>Aceptada en proyectos y trabajos en cualquier parte del mundo donde se requiera experiencia o certificación comprobada</p>
¿POR QUÉ SE REQUIERE UNA JUNTA DE CERTIFICACIÓN U ORGANISMO CERTIFICADOR?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque es un ente independiente que garantiza la correcta administración de procedimientos del programa de certificación del personal, con la experiencia y el conocimiento técnico específico en la técnica para vigilar los contenidos del programa, y están acreditadas bajo la norma internacional ISO / IEC 17024.</li> <li>- Auditan y aprueban a otras organizaciones como ATO (Approved Training Organizations) o similar, para impartir y dar entrenamiento de certificación.</li> <li>- Cuentan con website de consulta pública que permiten verificar la acreditación y validez de la vigencia del relator del entrenamiento, y que cuente con una certificación de nivel superior al curso que imparte</li> </ul>
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ISO / IEC 17024?	<p>Evalúa la conformidad de: Los principios, requisitos generales y específicos, e incluye el desarrollo y mantenimiento de un esquema de certificación para organismos que operan sistemas de certificación de personas.</p>
ISO 18436	<p>Base fundamental de la certificación, el temario, la duración y los pre requisitos</p>
EXPERIENCIA EN CAMPO	<p>Experiencia comprobada en campo por más de 30 años, en consultoría, prestando servicios de monitoreo de condición y con contratos de confiabilidad y mantenimiento predictivo a nivel global en diferentes industrias</p>
FABRICANTE DE EQUIPOS DE MONITOREO DE CONDICIÓN?	<p>SKF es líder en el mercado en la línea de equipos de monitoreo de condición de vibraciones y termografía, de fabricación propia por más de 20 años</p>
¿PRÁCTICAS EN EQUIPOS DURANTE EL CURSO?	<p>Parte de los requisitos mínimos exigidos por los entes certificadores a una organización acreditada para un entrenamiento de certificación, exige la realización de prácticas con equipos Demo o simuladores que garanticen la correcta asimilación de conocimientos por parte del estudiante</p>
PRESENTACIÓN DE CASOS REALES INSTRUCTORES:	<p>Gracias a la experiencia en campo cuenta con un amplio banco de casos reales y situaciones para presentar a los estudiantes para su análisis en el curso</p>

## COMPETIDORES SIN ENTE CERTIFICADOR

- ▶ Solo tiene reconocimiento local o regional, no apta como pre requisito de certificación a niveles superiores ante entes de Certificación Internacional
  
- ▶ No cuentan con un ente independiente e imparcial que los respalde y valide como lo hacen las Juntas de Certificación u Órganos Certificadores, y que tenga la acreditación bajo los estándares ISO/IEC 17024 para hacerlo.
  - No son auditados ni avalados por ningún ente certificadorEl estudiante no tiene como verificar la validez y vigencia de la certificación del instructor que le está impartiendo el curso  
**CERTIFICACIÓN EMITIDA POR ELLOS MISMOS NO SE PUEDE SER JUEZ Y PARTE, NO SE DEJE ENGAÑAR**
  
- ▶ No actúan de conformidad con ningún estándar respecto al proceso de certificación a través de un ente acreditador, por eso no son reconocidos internacionalmente
  
- ▶ Base fundamental de la certificación, el temario, la duración y los pre requisitos
  
- ▶ Algunos tienen experiencia en consultoría y/o asesoramiento a la industria, con un énfasis más teórico, y algunos otros cuentan con experiencia en ejecución de tareas de mantenimiento.
  
- ▶ Algunos tienen su propia línea de productos de monitoreo de condición, o son representantes de algún fabricante. Otros no cuentan con equipos para las prácticas del curso
  
- ▶ Algunos cuentan con equipos Demo  
Otros se limitan a presentar mediciones realizadas previamente, para el análisis de los estudiantes
  
- ▶ Cuentan con casos para presentar a los estudiantes para su análisis en el curso



Ilustración de la condición de la máquina.  
El estado de la máquina permite predecir los fallos antes de que ocurran, lo que permite planificar el mantenimiento y evitar paradas no programadas.  
El sistema SKF permite la integración de los datos de la máquina con los datos de la planta para una visión global de la operación y el estado de las máquinas en cualquier momento y lugar.  
El sistema SKF permite la integración de los datos de la máquina con los datos de la planta para una visión global de la operación y el estado de las máquinas en cualquier momento y lugar.  
El sistema SKF permite la integración de los datos de la máquina con los datos de la planta para una visión global de la operación y el estado de las máquinas en cualquier momento y lugar.

E-LEARNING  
skfcollege.com.mx



## ¿POR QUÉ TOMAR ESTE ENTRENAMIENTO CON SKF?

**Somos la empresa líder en la fabricación de rodamientos y productos asociados, con presencia en más de 40 segmentos de la industria por más de un siglo.**

### CURSOS NIVEL INTRODUCTORIO: E-LEARNING

Los cursos nivel introductorio están diseñados con el objetivo de dar a los asistentes conceptos básicos que permitan el entendimiento y sensibilización acerca de un tema de capacitación en particular, además de ser considerados prerrequisito para aquellos interesados en cursos presenciales de niveles intermedio y avanzado.

El portafolio de cursos e-learning incluye cursos interactivos a través de nuestro portal web "SKF College [www.skfcollege.com.mx](http://www.skfcollege.com.mx)", los cuales se componen de módulos de autoaprendizaje en línea que Usted y sus empleados podrán tomar en el momento y lugar que mejor se ajuste a sus necesidades.

### METODOLOGÍA

Consta de los siguientes componentes:

- El entrenamiento incluye un video interactivo donde el estudiante debe participar en actividades didácticas que van a permitir una mejor comprensión de los contenidos y aprovechamiento del curso, la duración estimada y sugerida para completar este entrenamiento es de un máximo de 4 horas.- Se realiza en la modalidad online asíncrona (clases interactivas pre-grabadas), accesibles en línea 24 horas al día, 7 días a la semana. De tal forma que los alumnos puedan combinar su vida personal y laboral junto con la realización del curso.
- Autoevaluaciones constantes dentro del avance del curso.
- Para realizar el entrenamiento debe estar en línea (conectado a internet) a través de nuestro campus virtual.
- Aplicación de una evaluación final.

### SKF LA COMPAÑÍA DEL CONOCIMIENTO EN INGENIERÍA

## WE101-CONCEPTOS BÁSICOS DE RODAMIENTOS

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de rodamientos que, es un curso interactivo de 3 módulos, ideal para aquellas personas que su trabajo este relacionado con el área de mantenimiento sobre equipos rotativos, así como aquellos que necesitan refrescar o reforzar sus conocimientos respecto al uso de rodamientos.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES INFORMACIONES GENERALES CONTENIDO

Módulo 1: Funciones y componentes de los rodamientos.

- ¿Por qué se usan los rodamientos?
- Fricción
- Carga
- Tipo de contacto

- Componentes de los rodamientos
- Factores de selección

Módulo 2: Aplicaciones

- Ejemplos de aplicación y uso de rodamientos

Módulo 3: Designaciones

- Designación básica sufijo y prefijo
- Designación especial
- Designación complementaria
- Ejemplos de designaciones

Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

Conocer el modo de funcionamiento de un rodamiento.

Aprender a identificar las partes de los rodamientos y su criticidad.

Reconocer los factores de selección para un rodamiento.

Identificar los distintos tipos de rodamientos y las diferentes aplicaciones donde son más usados.

Aprender a identificar los rodamientos según su designación.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.

- Personal de confiabilidad e ingeniería.

- Personal de servicios.

- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.

- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con la tecnología de rodamientos, como asesores y vendedores de equipos y repuestos de maquinaria rotativa.



## WE102-MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Montaje y desmontaje de rodamientos es un curso interactivo de 4 módulos, ideal para aquellas personas que su trabajo este relacionado con el área de mantenimiento predictivo y correctivo sobre equipos rotativos, así como aquellos que necesitan refrescar o reforzar sus conocimientos sobre ajustes, tolerancias y los métodos para una correcta instalación y desmontaje de rodamientos. Por ser una pieza de alta precisión, los rodamientos exigen herramientas adecuadas y cuidados especiales para completar este proceso.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES

### INFORMACIONES GENERALES

### CONTENIDO

Módulo 1: Introducción a los rodamientos

- Terminología de rodamientos radiales y axiales
- Sistema de designación de rodamientos
- Identificación de rodamientos SKF genuinos
- Juego interno
- Disposición de los rodamientos

Módulo 2: Ajustes y tolerancias

- Tipos de ajuste
- Tolerancias de fabricación
- ¿Como seleccionar las tolerancias adecuadas?
- ¿Cómo realizar mediciones?

Módulo 3: Procedimientos de montaje

- Consideraciones previas al montaje
- Montaje en frío
- Montaje en caliente

Módulo 4: Procedimientos de desmontaje

- Consideraciones previas al desmontaje
- Desmontaje en frío

Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

- Conocer el modo de funcionamiento de un rodamiento.
- Identificar las partes de los rodamientos y su criticidad.
- Identificar los rodamientos según su designación.
- Reconocer los factores de selección para un rodamiento.
- Identificar los distintos tipos de rodamientos y las diferentes aplicaciones donde son utilizados.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Personal de escuelas técnicas.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con el uso y aplicaciones de los rodamientos, como asesores y vendedores de equipos y repuestos de maquinaria rotativa.



## WE103-CONCEPTOS BÁSICOS DE LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de lubricación es un curso interactivo de 4 módulos ideal para aquellas personas que están teniendo su primera aproximación con la lubricación de rodamientos y los beneficios de esta buena practica, también para aquellos que quieran reforzar o refrescar sus conocimientos. En este curso aprenderá los conceptos básicos de lubricantes, tipos de grasas de acuerdo a su funcionalidad, pruebas de rendimiento, selección de grasas y lubricantes de acuerdo a sus propiedades, cálculos de intervalos de lubricación, así como la relación de la fricción y como esta afecta la lubricación de los rodamientos.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES

#### INFORMACIONES GENERALES

#### CONTENIDO

Módulo 1: Conocimientos Básicos.

- Lubricantes y rodamientos.
- Principal factor de falla prematura de rodamientos.
- Fricción.
- Función de los lubricantes.
- Viscosidad
- Condición de lubricación.
- Tipos de lubricantes.
- Aditivos.
- Grasas.

Módulo 2: Pruebas de Rendimiento.

- Producción de grasas.
- Características de las grasas.

Módulo 3: Selección de Grasas.

- Proceso de 4 pasos.
- Temperatura.
- Velocidad
- Condición

Módulo 4: Relubricación

- ¿Por qué es necesario relubricar?
- Intervalo de relubricación
- Unidades libres de mantenimiento
- Lubricación manual.
- Lubricación automática
- Lubricadores automáticos
- Sistemas centralizados

Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

- Conocer la función básica del lubricante en el rodamiento.
- Conocer las propiedades básicas de las grasas y lubricantes, y su relación con la fricción.
- Identificar las pruebas que miden las características principales de las grasas.
- Poder calcular el intervalo de relubricación del rodamiento en distintas máquinas rotativas.
- Conocer los métodos de lubricación para hacer la aplicación correcta del lubricante.
- Seleccionar la grasa adecuada según la aplicación y las condiciones de operación

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Programadores de mantenimiento.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con la lubricación de rodamientos y los beneficios de la correcta ejecución de esta actividad, como asesores y vendedores de equipos y repuestos de maquinaria rotativa.



## WE104-CONCEPTOS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE FALLAS DE RODAMIENTOS

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de análisis de falla de rodamientos, es un curso interactivo de 4 módulos, ideal para aquellas personas que su trabajo este relacionado con el área de mantenimiento predictivo y correctivo sobre equipos rotativos, así como aquellos que necesitan refrescar o reforzar sus conocimientos respecto a las causas de falla en los rodamientos.

Este curso se imparte según la nueva ISO 15243. Las discusiones incluyen daños iniciales según las siguientes causas de falla: fatiga, desgaste, corrosión, erosión eléctrica, deformación plástica, agrietamiento y fractura, así como las condiciones visibles en el momento de la extracción del rodamiento. Utilizando nuestra metodología para identificar la causa raíz del mecanismo de falla.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES INFORMACIONES GENERALES CONTENIDO

Módulo 1: Vida útil de los rodamientos y sus fallas

- ¿Cuánto duran los rodamientos?
- ¿Por qué fallan los rodamientos?

Módulo 2: Inspección y resolución de problemas

- Inspección de rodamientos durante la operación
- Ventajas del Monitoreo de condición en la detección de falla del rodamiento

- Detección del avance del daño del rodamiento

Módulo 3: Patrones de pista de rodadura

- Superficie en rodamientos nuevos y usados
- Distribución de la carga en rodamientos radiales
- Tipos de patrones

Módulo 4: Clasificación ISO de los modos de falla

- Clasificación de modos de falla
- Modos de falla

Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

Conocer los factores que disminuyen la vida útil de los rodamientos.

Reconocer los factores que indican cuando un rodamiento debe ser reemplazado.

Identificar los distintos patrones de huellas en la pista de rodadura.

Analizar las fallas según el estándar ISO 15243.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con el análisis y causa de falla de los rodamientos, como asesores y vendedores de equipos y repuestos de maquinaria rotativa.



## WI100-CONCEPTOS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE VIBRACIONES

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de análisis de vibraciones es un curso interactivo de 4 módulos, ideal para aquellas personas que su trabajo este relacionado con el área de mantenimiento predictivo basado en la condición del activo en equipos rotativos, donde el indicador primario sea la vibración, así como aquellos que necesitan refrescar o reforzar sus conocimientos respecto a la técnica predictiva del análisis de vibraciones como una herramienta para determinar el estado de una máquina y las posibles causas de fallos potenciales.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES

#### INFORMACIONES GENERALES

#### CONTENIDO

Módulo 1: Introducción a las vibraciones.

- Leyes de Newton
- Ilustración práctica del movimiento y excitación
- Vibraciones
- Medidas de vibración
- Terminología relacionada con las vibraciones (dominio de tiempo y dominio de frecuencia)

Módulo 2: Fundamentos de la vibración

- Definición de la señal de vibración (pico a pico, pico, RMS y promedio)
- Nivel de vibración
- Causas de fallas

Módulo 3: Señales de impulso

- Señales de impulso
- Selección de factor de escala
- Cómo detectar fallas en los rodamientos

Módulo 4: Inspección y diagnóstico

- ¿Qué hace que un programa de monitoreo sea exitoso?
- Dirección de medición
- Instrumentos portátiles
- Evaluación de los datos recopilados
- Análisis de frecuencia de vibraciones
- Detección de fallas de rodamientos
- Gráficos de espectro

Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

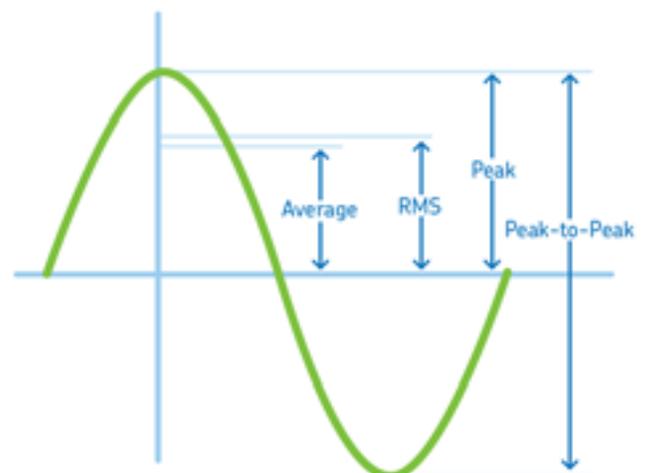
- Comprender las leyes físicas involucradas en las vibraciones, junto con la terminología adecuada.
- Comprender la relación entre los parámetros relevantes y sus efectos.
- Reconocer y detectar cuando se producen impactos, así como las consecuencias que estos generan.
- Aprender cómo y qué medir, saber registrar y evaluar los datos existentes.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con el análisis de vibraciones, como asesores y vendedores de equipos de colección de datos para el análisis de vibración.



## WE140-CONCEPTOS BÁSICOS DE ALINEACIÓN DE MAQUINARIA

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de alineación de maquinaria, es un curso interactivo de 5 módulos, ideal para aquellas personas que requieren comprender, refrescar o reforzar, los principios básicos de la alineación de ejes que están relacionados al área de ejecución o supervisión de mantenimiento correctivo, en el curso se detallan los procedimientos específicos en el manejo y uso de los sistemas de alineación láser.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES INFORMACIONES GENERALES CONTENIDO

Módulo 1: La importancia de la alineación de ejes.

- ¿Cuál es el propósito de los acoplamientos?
- Como identificar una desalineación del equipo

Módulo 2: Conceptos básicos para la alineación de ejes.

- Conceptos básicos
- Definiciones de desalineación

Módulo 3: Comprobación previas en la alineación.

- Preparación de trabajo para alinear
- Equipo de trabajo y preparación de equipo
- Problema de pata coja
- Verificación de los agujeros de la base
- Inspección de bancada y base
- Flexión debida a tuberías
- Desviaciones

Módulo 4: Métodos de alineación de ejes.

- Método regla/galgas
- Método comparador invertido
- Método cara radio
- Método láser

Módulo 5: Descripción del Alineador SKF TKSA 71.  
Evaluación Final.

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

Reconocer la importancia de una alineación correcta en la maquinaria.

Identificar las tareas previas necesarias para la alineación de ejes.

Conocer los distintos métodos de alineación de ejes.

Familiarizarse con el instrumento de alineación de SKF.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con la alineación de maquinaria, como asesores y vendedores de equipos para realizar mantenimiento correctivo.



## WE150-CONCEPTOS BÁSICOS DEL BALANCEO DE ROTORES

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de balanceo de rotores, es un curso interactivo de 6 módulos, ideal para aquellas personas que su trabajo este relacionado con el área de mantenimiento predictivo, y requiere de los fundamentos teóricos y prácticos para el balanceo de rotores. El contenido incluye una revisión detallada de los tipos de desbalanceo, su identificación por análisis de vibraciones y mediciones de fase, así como el uso del estándar ISO para corrección en banco o en sitio.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES INFORMACIONES GENERALES

#### CONTENIDO

Módulo 1: Nociones básicas

- Introducción al desbalanceo
- Terminología
- Desbalanceo
- Fuerza de desbalanceo
- Desbalanceo y vibración
- Medición de ángulo de fase y amplitud de la vibración
- Balanceo dinámico
- Tolerancias de balanceo
- Tolerancias de balanceo ISO 1940
- Tolerancias de balanceo ISO 10816

Módulo 2: Tipos de Desbalanceo

- Desbalanceo estático
- Desbalanceo por par de fuerzas
- Desbalanceo cuasi-estático
- Desbalanceo dinámico

Módulo 3: Causas de Desbalanceo

Módulo 4: Cálculos vectoriales

- Introducción
- Balanceo de un plano
- Balanceo en dos planos y múltiples planos

Módulo 5: Programas de balanceo y máquinas balanceadoras

- Condiciones requeridas para el balanceo
- Preparación para el balanceo
- Medición de fase y amplitud
- ¿Cómo se miden las fases?
- Configuración del instrumento
- Proceso de balanceo

- Pesos de prueba
  - Máquinas balanceadoras
- Módulo 6: Consejos prácticos  
Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

- Comprender aspectos básicos, terminología y definiciones del desbalanceo.
- Identificar distintos tipos de desbalanceo.
- Entender las causas de desbalanceo más comunes de la maquinaria industrial.
- Conocer métodos y estrategias prácticas para el proceso de balanceo.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Instaladores, técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinas, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con el balanceo de equipos, como asesores y vendedores de equipos y repuestos de maquinaria rotativa.



## WI130-CONCEPTOS BÁSICOS DE TERMOGRAFÍA

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de conceptos básicos de Termografía, es un curso interactivo de 5 módulos, ideal para aquellas personas que desean adquirir los conceptos básicos de esta técnica de monitoreo de condición. Esta capacitación permite obtener el conocimiento sobre los principios y mecanismos de la transmisión de calor, la importancia de la termografía como técnica predictiva y conocer las técnicas que contribuyen a un mejor análisis de imágenes infrarrojas.

### CATEGORÍA: PRINCIPIANTES INFORMACIONES GENERALES

#### CONTENIDO

Módulo 1: Antecedentes e introducción a la termografía

- ¿Qué es la termografía?
- Infrarrojo para monitoreo de la condición
- Ondas electromagnéticas
- Termografía infrarroja
- Conceptos básicos

Módulo 2: Transferencia de calor:

- Transferencia de calor
- Capacidad calorífica

Módulo 3: Nociones básicas de radiación

- Termografía cualitativa y cuantitativa
- Radiación
- Absorción, reflexión y transmisión
- Emisión

Módulo 4: La termografía en el mantenimiento

- Beneficios
- Equipo
- Diferencias de temperatura reales y aparentes
- Factores que afectan a la medición
- Efecto de caja abierta
- Transmitancia
- Reflectividad

Módulo 5: Aplicaciones

- Equipos eléctricos
- Equipos mecánicos

- Conservación de energía
  - Seguridad de la planta
- Evaluación Final

### OBJETIVO

Al finalizar el programa, el participante estará en la capacidad de:

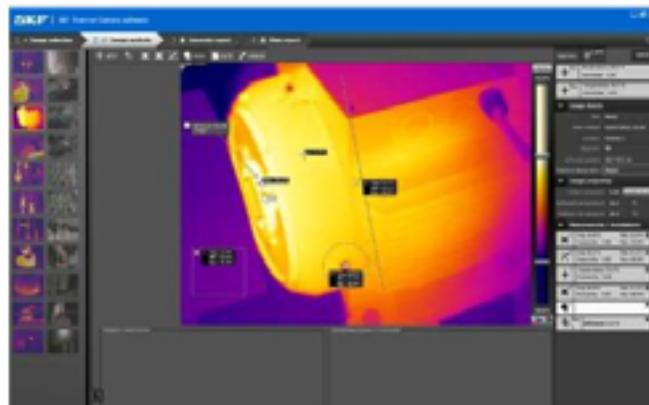
- Conocer los principios de la transmisión de calor.
- Entender el mecanismo de la transmisión por radiación.
- Conocer la importancia de la termografía y sus principales aplicaciones.

### PÚBLICO OBJETIVO

El entrenamiento esta dirigido a:

- Ingenieros y técnicos de mantenimiento, reparadores de maquinaria y supervisores de mantenimiento.
- Personal de confiabilidad e ingeniería.
- Personal de servicios.
- Ingenieros de plantas industriales y fabricantes de equipos.
- Estudiantes y docentes.

También es adecuado para profesionales que están teniendo su primer contacto con las diferentes técnicas predictivas, como asesores y vendedores de equipos de monitoreo de condición.





CURSOS ABIERTOS  
skfentrenamientos.mx



## CALENDARIO 2022

MODALIDAD	NOMBRE	SEDE	FECHA	HORARIO
Presencial	WE 201 Tecnología y mantenimiento de rodamientos	Puebla	10 al 14 de Enero	9:00 am a 5:00 pm
Webinar	WI 202 Analisis de vibraciones Nivel I	Online	21 de Marzo al 1 de Abril	9:00 am a 12:00 pm
Webinar	Tecnología y mantenimiento de rodamientos	Online	27 de Marzo al 1 de Abril	9:00 am a 11:00 am
Presencial	WI 230 Termografía Nivel I	Puebla	26 al 29 de Abril	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	Curso Implementación de Sistemas de Lubricación Simples y Progresivos	Monterrey	27 al 29 de Abril	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 202 Analisis de vibraciones Nivel I	Monterrey	24 al 27 de Mayo	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WE 204 Analisis de falla de rodamientos	Monterrey	26 al 27 de Mayo	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 203 Analisis de vibraciones Nivel II	Puebla	27 de Junio al 1 de Julio	9:00 am a 5:00 pm
Webinar	Curso Asset Reliability Practitioner® [ARP-A] Promotor de la Confiabilidad	Online	25 al 29 de Julio	9:00 am a 5:00 pm
Webinar	WI 220 Ultrasonido Nivel I	Online	21 al 26 de Agosto	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 203 Analisis de vibraciones Nivel II	Monterrey	22 al 26 de Agosto	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WE 204 Analisis de falla de rodamientos	Puebla	25 al 26 de Agosto	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 204 Analisis de vibraciones Nivel III	Puebla	26 al 30 de Septiembre	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WE 203 Lubricación de rodamientos	Monterrey	29 al 30 de Septiembre	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 230 Termografía Nivel I	Monterrey	25 al 28 de Octubre	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 220 Ultrasonido Nivel I	Puebla	25 al 28 de Octubre	9:00 am a 5:00 pm
Presencial	WI 204 Analisis de vibraciones Nivel III	Monterrey	21 al 25 de Noviembre	9:00 am a 5:00 pm



## ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO

### Listado de cursos Estrategia de mantenimiento

MS214 Gestión Estratégica de Mantenimiento con ISO 55000  
MS331: Estrategia de mantenimiento centrada en confiabilidad. Metodología SKF RCM  
WC200: Planificación y programación del mantenimiento  
MS200 Introducción e Implementación TPM Mantenimiento Productivo Total



## GERENCIA ESTRATÉGICA DE MANTENIMIENTO

Un curso para aquellos que buscan una visión más estratégica del rol de mantenimiento en la industria actual: Diagnóstico, mapa estratégico, balance scorecard y KPI's hacen parte de los contenidos del programa

### DESCRIPCIÓN

Este curso engloba los conceptos y metodologías involucradas en ingeniería de confiabilidad, para permitir la construcción de herramientas estratégicas en mantenimiento, que garanticen la mejor gestión de los recursos orientados al cumplimiento y mejoramiento de los objetivos corporativos.

El desarrollo del curso tiene un componente teórico práctico, con talleres de valor para el análisis de estructuras de mantenimiento, alineación de objetivos y políticas e indicadores gerenciales en mantenimiento.

### OBJETIVOS

- Integrar los principios de gerencia como la planeación estratégica con la disciplina de mantenimiento, para desarrollar un nuevo paradigma que haga del mantenimiento un área de la compañía generadora de valor.
- Proporcionar los fundamentos y herramientas de planeación estratégica.
- Dar a conocer los procesos que permiten vincular los objetivos de la gestión de mantenimiento a los objetivos corporativos de una compañía.
- Proveer herramientas que permitan realizar análisis situacionales en mantenimiento (internos y externos), así como la formulación de estrategias, su seguimiento y control a través de indicadores de gestión, y de esta manera alinearlas con los objetivos a nivel corporativo.

### DIRIGIDO A

- Gerentes y superintendentes de planta.
- Gerentes, directores e ingenieros de mantenimiento y confiabilidad, producción y operaciones.
- Supervisores y técnicos de mantenimiento y confiabilidad.

### EL CURSO INCLUYE

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación.

### DURACIÓN DEL CURSO

#### 3 DÍAS

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

### CONTENIDO

#### Introducción.

- Historia del mantenimiento.
- Análisis de la situación actual.
- Una nueva visión de mantenimiento.
- Mantenimiento – Seguridad – Calidad.

#### Ciclo de vida del activo.

Costo del ciclo de vida del activo – Visión de proceso.  
Balanced Scorecard.  
Planeación estratégica.

#### Visión.

- Misión.
- Principios y valores.

#### Diagnóstico.

Direccionamiento estratégico para mantenimiento.

- Formulación de objetivos.
- Alineación, sincronización y focalización de objetivos.
- Diseño y análisis de indicadores de gestión para mantenimiento para toma de decisiones.

Sinergia Calidad–Producción–Mantenimiento (PAS 55:2008).

Planteamiento de opciones estratégicas para mantenimiento.

- Diseño y formulación de proyectos.
- Método de correlación.
- Planes de acción exitosos.
- Comunicación de la estrategia.

Ejemplos prácticos.

## ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO CENTRADA EN CONFIABILIDAD METODOLOGÍA SKF RCM

¿Cómo definir e implementar una estrategia de mantenimiento alineada a los objetivos de negocio de la organización? Este curso provee un estructurado proceso que permite determinar cuáles son las tareas y recursos requeridos para asegurar la funcionalidad de sus activos físicos de planta, principalmente los más críticos para la operación.

### DESCRIPCIÓN

En este entrenamiento se realizará una revisión de conceptos y actores involucrados en la implementación de la estrategia de mantenimiento centrada en confiabilidad con base en la metodología SKF RCM (SKF Reliability Centered Maintenance). La metodología a exponer se ajusta a la norma SAE JA 1011/1012 enfocada al estudio de los modos y efectos de falla, alineada con los objetivos corporativos de cualquier compañía, así como los planes y acciones proactivas, teniendo en cuenta la relación costo/beneficio. El desarrollo de la temática se realiza a través de ejercicios prácticos durante todo el curso.

### OBJETIVOS

- Adquirir las herramientas conceptuales necesarias, para determinar cuándo y cómo hacer una revisión de estrategia de mantenimiento.
- Conocer los elementos básicos de las metodologías para mantenimiento centrado en confiabilidad más utilizadas.
- Reconocer la metodología SKF RCM como una herramienta ágil y efectiva para la construcción de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad y pautado por la norma SAE JA 1011.
- Conocer, aprender y aplicar la secuencia metodológica del proceso de revisión de estrategia de mantenimiento de SKF denominado SKF RCM a través de casos reales.
- Asignar tareas proactivas para activos críticos y no críticos teniendo en cuenta la relación costo/beneficio.

### DIRIGIDO A DIRIGIDO A

- Gerentes e ingenieros de mantenimiento y confiabilidad, producción y operaciones.
- Supervisores y técnicos de mantenimiento y confiabilidad.

### EL CURSO INCLUYE

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación.

### PRERREQUISITOS

Se recomienda que el participante tenga más de 12 meses de experiencia en áreas de mantenimiento, operaciones o producción, a nivel de consultoría, servicios o ejecución.

### MATERIAL DE LECTURA

- MB03006 Maintenance Strategy Review Methods.
- MB03017 Methodology SRCM. Compliant with SAE JA 1011 Standard.

\* Serán enviados una vez confirmada la participación del asistente. Los artículos del material de lectura pueden estar disponibles sólo en Inglés.

Duración del curso

3 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

### CONTENIDO

Contexto general y definiciones.

- Introducción.
- Prospectiva de la gestión de activos.
- Definiciones: mantenibilidad, confiabilidad, disponibilidad.
- Indicadores operacionales y de confiabilidad: Ejemplos prácticos.

Métodos de revisión de estrategia de mantenimiento.

- Mantenimiento centrado en confiabilidad RCM y RCM2.
- Mantenimiento centrado en confiabilidad optimizado – SKF RCM.
- Mantenimiento basado en el riesgo – RBM.
- Análisis de niveles de integración de seguridad – SIL.
- Análisis de niveles de integración de medio ambiente – EIL.

**METODOLOGÍA Y PRELIMINARES SKF RCM.**

- Origen y fundamentos.
- Descripción y análisis del proceso.
- Información preliminar y equipo SKF RCM.

**APLICACIÓN METODOLOGÍA SKF RCM, CASO PRÁCTICO DEFINICIÓN DEL SISTEMA.**

- Selección y definición del sistema (P&ID, listado equipos).
- Contorno y límites del sistema.
- Definición de funciones, fallas funcionales y activos asociados.
- Desarrollo de ejercicio práctico No. 1.

**IDENTIFICACIÓN DE LO IMPORTANTE.**

- Análisis de modos y efectos de falla (FMEA).
- Definición y análisis de criticidad de activos/efectos.
- Determinación de componentes críticos y no críticos.
- Desarrollo de ejercicio práctico No. 2.

**ACCIONES PROACTIVAS.**

- Determinación de causas de falla componentes críticos.
- Selección de tareas para componentes críticos y no críticos.
- Consolidación tareas y matriz de mantenimiento.
- Desarrollo de ejercicio práctico No. 3.

**IMPLEMENTAR CAMBIOS.**

- Retroalimentación y ajustes, comparación con el plan actual.
- Implementación de mejoras continuas.
- Fichas técnicas, procedimientos y reportes finales

**VERIFICACIÓN SISTEMÁTICA DE SKF RCM SEGÚN LA NORMA SAE JA 1011.**

- Desarrollo de caso ejemplo en software AMST (Asset Management Support Tool).



## PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

**Importante curso que proporciona los principios básicos para la planificación y programación exitosa de trabajos en mantenimiento y su correcta gestión a través de un CMMS / ERP / EAM.**

### DESCRIPCIÓN

La clave para alcanzar la excelencia en mantenimiento es simplemente disponer de las bases adecuadas y establecerlas como meta de toda la organización. Dentro de esas bases se encuentran justamente la implementación de adecuados procesos de planificación, adquisición de repuestos, medición, programación y coordinación del trabajo.

El curso ha sido creado con el fin de suministrar el conocimiento sobre lo que es la Planificación y la programación del mantenimiento y cómo hacerlo. Se indican las habilidades que se requieren para convertir este conocimiento en las acciones correctas y adecuadas que permitan alinear los procesos de mantenimiento con las metas del negocio.

Se trata de cómo hacer el trabajo correcto, en el momento correcto y por el costo correcto de forma que se puedan usar los recursos destinados para el mantenimiento en forma eficaz y poder lograr que el activo continúe entregando su desempeño esperado.

### OBJETIVOS

Comprender las diferencias entre los procesos de planificación, programación y coordinación de mantenimiento.

- Entender los objetivos y beneficios de la implementación de una adecuada planificación de las tareas.
- Determinar adecuadamente las funciones de los distintos roles de mantenimiento.
- Conocer las distintas vías para realizar estimaciones de tiempos.

- Comprender el concepto de “backlog” o “trabajos pendientes” y la importancia de su control.
- Determinar los indicadores correctos para efectuar el seguimiento de la evolución del proceso de planificación. Conocer las herramientas básicas para poner en práctica.
- Conocer las particularidades de la planificación de acontecimientos tales como paradas de planta y mantenimientos mayores.

### DIRIGIDO A

- Ingenieros, técnicos, supervisores y gerentes de mantenimiento.
- Ingenieros y técnicos de confiabilidad, planificadores y planeadores de mantenimiento.
- Ingenieros y técnicos de producción y operaciones.

### EL CURSO INCLUYE

Carpeta con material impreso y certificado de asistencia. Análisis de casos prácticos para darles a los participantes una oportunidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos mediante la realización de ejercicios.

### PRERREQUISITOS

Es recomendable que el participante tenga experiencia en ejecución de labores de mantenimiento

### MATERIAL DE LECTURA

- JPG\_RB04012 Fundamentos de planeación y programación de mantenimiento.
- MB03013 Planeación, programación y órdenes de trabajo.
- MB04021 Cálculo de tiempos de trabajo.

Serán enviados una vez confirmada la participación del asistente. Los artículos del material de lectura pueden estar disponibles sólo en Inglés.

Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

**CONTENIDO**

Introducción.

- Tendencias comerciales.
- Tendencias técnicas.
- Control de los trabajos como parte de la optimización de la eficiencias de los activos.

**PLANEACIÓN.**

- Generalidades.
- Beneficios de la planeación.
- Flujo y cierre de órdenes de trabajo.
- Roles del personal de mantenimiento.
- Planificación de largo plazo,
- Roles del personal de mantenimiento.
- Planificación de largo plazo de presupuesto.
- Estimación de carga horaria.
- Planes estándar de trabajo.

**PROGRAMACIÓN.**

- Proceso de programación.
- Creación de programas semanales de trabajo.
- Gestión de trabajos atrasados (backlog).

**MEJORAS DEL PROCESO.**

- Cierre de órdenes de trabajo.
- Cumplimiento con la programación.
- Medición e indicadores.

**PLANEACIÓN DE PARADAS DE PLANTA.**

- Responsabilidades.
- Programación de parada de planta.
- Planeación y control de parada de planta.
- Preparación.
- Ejecución de paradas de planta.
- Arranque de producción después de parada de planta.

**ADMINISTRACIÓN DEL TRABAJO.**

- Herramientas de la gerencia.
- Medición del desempeño.
- Sistemas de gestión de mantenimiento.

Resumen.



## INTRODUCCIÓN IMPLEMENTACIÓN TPM MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Este curso provee a los asistentes, contenidos y herramientas metodológicas prácticas, que les facilitarán la implementación de un programa de Mantenimiento Productivo Total

### DESCRIPCIÓN

La clave para alcanzar la excelencia en mantenimiento es simplemente disponer de las bases adecuadas y establecerlas como meta de toda la organización. Dentro de esas bases se encuentran justamente la implementación de adecuados procesos de planificación, adquisición de repuestos, medición, programación y coordinación del trabajo. El curso ha sido creado con el fin de suministrar el conocimiento sobre lo que es el TPM Mantenimiento Productivo Total y como iniciar su proceso de implementación. Se indican las habilidades que se requieren para convertir este conocimiento en las acciones correctas y adecuadas que permitan alinear los procesos de mantenimiento con las metas del negocio.

### OBJETIVOS

El curso ha sido creado con el fin de suministrar el conocimiento sobre lo que es TPM Mantenimiento Productivo Total y cómo iniciar su proceso de implementación. Se indican las habilidades que se requieren para convertir este conocimiento en las acciones correctas y adecuadas que permitan alinear los procesos de mantenimiento con las metas del negocio.

Se trata de cómo hacer el trabajo correcto, en el momento correcto y por el costo correcto de forma que se puedan usar los recursos destinados para el mantenimiento en forma eficaz y poder lograr que activo continúe entregando su desempeño esperado

### DIRIGIDO A

- Gerentes e ingenieros de mantenimiento y confiabilidad, producción y operaciones.
- Supervisores y técnicos de mantenimiento y confiabilidad.

### EL CURSO INCLUYE

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación.

Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

### CONTENIDO

#### Conceptos de TPM

Evolución del Mantenimiento hasta el TPM;  
Que es el TPM; Objetivos del TPM;  
Efectos tangibles e intangibles del TPM;  
Resultados obtenidos con la aplicación del TPM

#### Las seis grandes pérdidas:

Pérdidas crónicas y pérdidas esporádicas;  
El OEE (Eficiencia Operacional Global).  
EJERCICIO - Cálculo y acciones para mejorar el OEE

#### Los ocho pilares de sustentación del TPM:

Mantenimiento preventivo;  
Mejorías individuales;  
MP y LCC;  
Educación y Capacitación;  
Mantenimiento de la calidad;  
Control administrativo (Las 5 S - housekeeping);  
VIDEO - Las 5 S (15,5min)  
Medio ambiente, Seguridad e Higiene;  
EJERCICIO - Evaluación de la Base de Datos de la Empresa  
Mantenimiento autónomo.

#### Etapas de implantación del TPM;

Declaración de la dirección superior;  
Educación introductoria;  
El Comité y los Grupos de Trabajo;  
Establecimiento de las políticas básicas;  
Creación de Plan Piloto;  
Inicio de implantación;  
KobetsuKaizen (mejoría de los equipos);  
"JishuHozen" (mantenimiento autónomo);  
Eficacia de los equipos;  
Eficiencia de las áreas administrativas;  
Promoción de seguridad, medio ambiente e higiene;



## MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO

### Listado de cursos Mantenimiento Preventivo y Predictivo

WI202: Análisis de vibraciones – Categoría I  
certificación por Mobius Institute

WI203: Análisis de vibraciones – Categoría II  
certificación por Mobius Institute

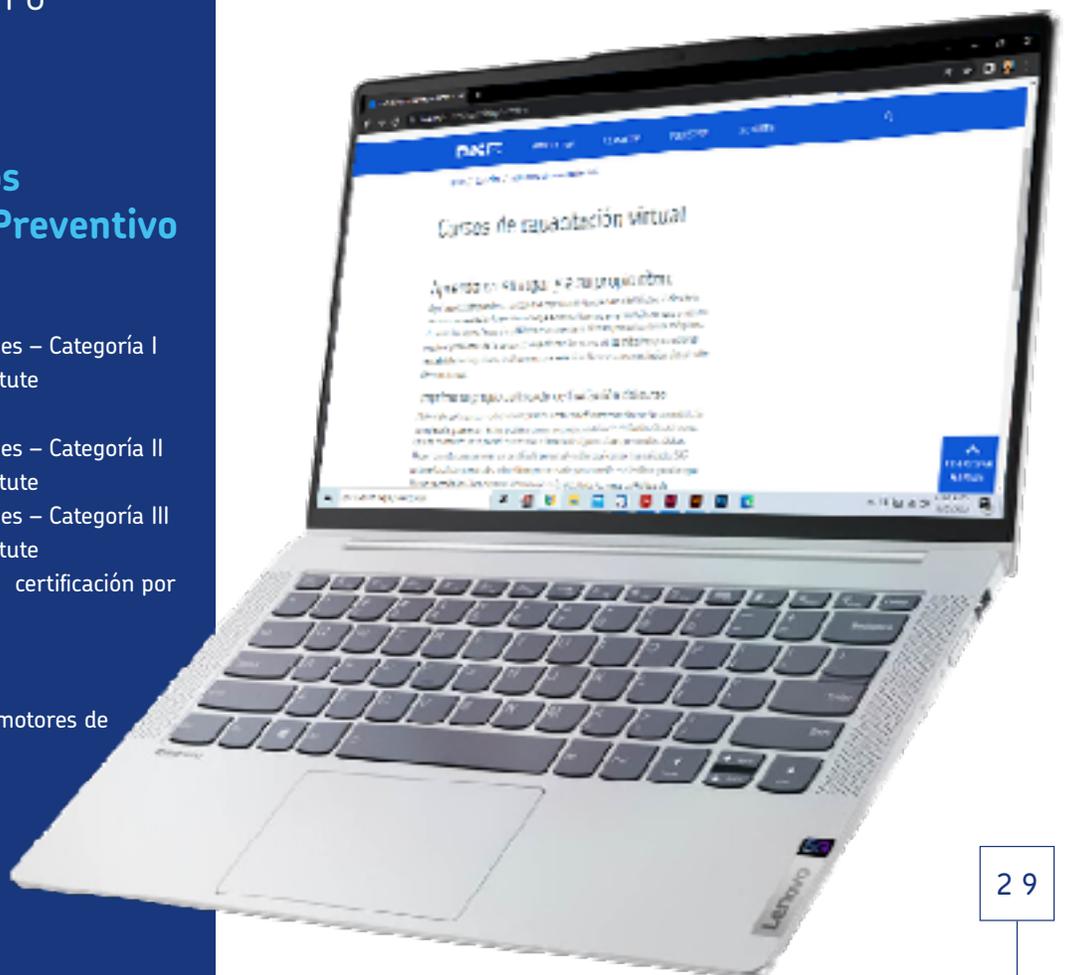
WI204: Análisis de vibraciones – Categoría III  
certificación por Mobius Institute

WI220: Ultrasonido – Nivel I certificación por  
Mobius Institute

WI230: Termografía básica

WI262: Análisis estático de motores de  
corriente alterna – Nivel I

WI263: Análisis dinámico de  
motores de corriente alterna  
– Nivel I



# WI 202/203/204/205 ANÁLISIS DE VIBRACIONES ISO 18436-2 CATEGORÍA I-III

JUNIOR I - INTERMEDIO II - SENIOR III

Entrenamiento y certificación en Análisis de vibración



## APRENDA A LA MANERA DE SKF & MOBIUS

### ¿Por qué aprender con skf & mobius Institute™?

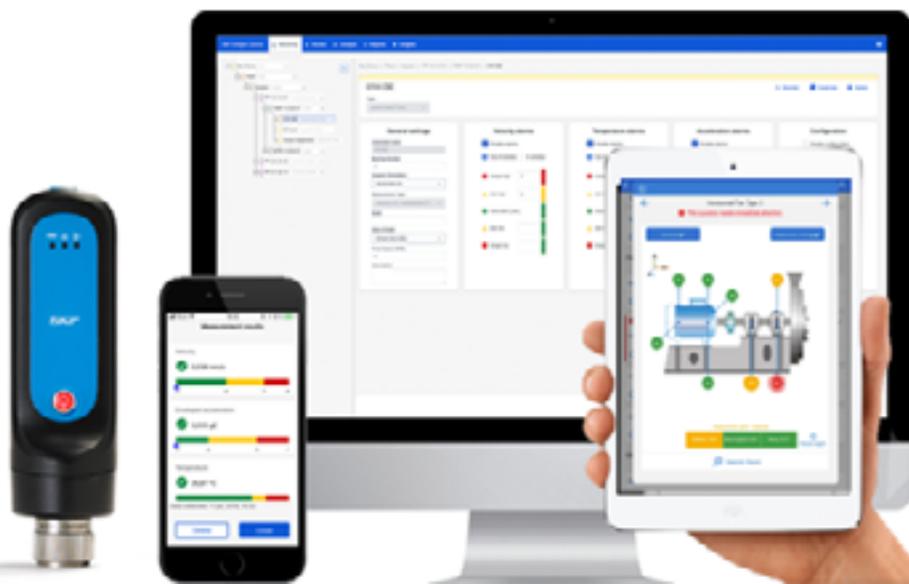
Hay tres razones principales por las que más de 5,000 estudiantes eligen Mobius Institute cada año:

Simplificamos temas complejos con increíbles animaciones y simulaciones en 3D que hacen decir: "¡Ah, ahora lo entiendo!"

Le damos acceso al curso en línea completo antes de que empiece la clase para que esté mejor preparado, durante y seis meses después del curso, en caso de Utilizamos encuestas anónimas y sin estrés durante todo el curso, para que sepa si realmente comprende cada tema y el instructor sabe que no debe pasar al siguiente tema: ningún estudiante se queda atrás que todavía tenga preguntas.

Utilizamos encuestas anónimas y sin estrés durante todo el curso, para que sepa si realmente comprende cada tema y el instructor sabe que no debe pasar al siguiente tema: ningún estudiante se queda atrás

SKF premia el mejor desempeño, el estudiante con mejor calificación de la clase se le otorga un equipo CMDT 391 SL (Analizador portatial con un valor de mas de 3,000 USD,el segundo y tercer lugar se les otorga un 30% de descuento en su siguiente entrenamiento. .



## CON SKF & MOBIUS INSTITUTE™, PUEDE APRENDER A SU MANERA.

Ofrecemos la máxima flexibilidad. Vea los detalles del curso para más información.



### CURSOS PÚBLICOS DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Tenemos Training Partners en 60 países, que ofrecen nuestros cursos en 23 idiomas.



### CURSOS VIRTUALES DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Asista a un curso virtual como un curso en vivo, pero aprenda a través de GoToWebinar.



### CURSOS PRIVADOS DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Haga que el instructor venga a su sitio para ahorrar su valioso tiempo dinero (y salud).



### CURSOS DE VIDEO EN LÍNEA

Cursos tradicionales de aprendizaje en línea y cursos iLearnReliability (LMS).

### ¿POR QUE CERTIFICARSE POR EL SKF & MOBIUS INSTITUTE BOARD DE CERTIFICACION™?

Obtener la certificación tiene muchos beneficios: del desafío de comprender el análisis en vibraciones, y mucho menos recopilar datos y utilizarlos con éxito.

Estar certificado por una organización de certificación acreditada es un gran paso adelante en relación con la simple aprobación de un examen. Sí, el proceso es un poco más complicado y estricto, pero por muy buenas razones

El proceso educativo es extremadamente valioso, pero estar certificado le garantiza al empleador (o un cliente de consultoría) que es capaz de hacer un trabajo importante.

Mobius Institute ha certificado a más analistas en vibraciones que cualquier otra organización, y solo hemos estado ofreciendo certificación desde 2005. Casi 40.000 analistas de vibraciones en todo el mundo, como usted, eligieron Mobius Institute.

Recibirá un certificado digital encriptado, una tarjeta de identificación y un logotipo personalizado que debe usar en las firmas de correo electrónico y en otros lugares que desee que la gente sepa sobre sus logros.



## WI 202 ANÁLISIS DE VIBRACIONES I VCAT-I ANALISTA JUNIOR EN VIBRACIÓN ISO 18436-2 CATEGORÍA I

Aprenda a ser un técnico en vibraciones efectivo - capaz de recolectar datos de calidad y realizar análisis básicos y validación de datos - con animaciones 3D avanzadas y simulaciones interactivas que hacen que todo sea fácil de entender.

Bienvenido al comienzo del viaje del análisis en vibraciones. La buena noticia es que está en el lugar correcto. Nuestro curso VCAT-I ISO Categoría I lo preparará para el éxito. Una vez que complete el entrenamiento, puede hacer el examen con confianza, y certificarse bajo la ISO 18436-2 Categoría I a través de la Junta de Certificación de Mobius Institute [MIBoC] reconocida internacionalmente. MIBoC está acreditada por la ISO/IEC 17024 - no hay un estándar más alto. Se unirá a miles de otros analistas certificados por Mobius Institute alrededor de todo el mundo.

### PERFIL DEL CANDIDATO VCAT-1

Este curso está destinado al analista en vibraciones que:

- Recopila datos de vibración Valida que los datos son buenos Comienza a realizar análisis básicos usa el entrenamiento y la certificación comcoo meli enzo de una nueva y gratificante carrera como analista en vibración



## QUÉ GANARÁ TOMANDO ESTE CURSO?

Hay muchos beneficios al tomar este curso. Aprenderá...

- Acerca del monitoreo de condiciones, incluido un resumen de las tecnologías más comunes.
- Acerca de la mejora de la confiabilidad.
- Cómo el análisis en vibraciones juega un papel clave en la mejora de la confiabilidad.
- Acerca de cómo funcionan las máquinas a través de la sección complementaria de autoaprendizaje “conocimiento del equipo” del manual.
- Acerca de los fundamentos de la vibración: formas de onda, espectros y métricas simples (valores globales, RMS, pico, pico a pico y factor de cresta).
- Cómo tomar lecturas de vibración confiables, repetibles y de alta calidad.
- Acerca de los sensores de vibración y cómo y dónde montarlos.
- Los conceptos básicos del proceso de análisis, principalmente con espectros de vibración.
- Los fundamentos de los ajustes clave del analizador: Fmax, resolución y promedio.
- Los conceptos básicos para establecer límites de alarma.
- Acerca de los “modos de falla” comunes de las máquinas y cómo detectarlos, incluyendo fallas en rodamientos, desbalance, desalineación, holgura y resonancia.



## VCAT I DATOS IMPORTANTES

### DURACIÓN:

30 horas, normalmente durante cuatro días

### FORMATO:

Curso público en vivo  
Curso en sitio  
Curso virtual en línea  
Curso a su ritmo por video

### CUMPLIMIENTO:

Entrenamiento y certificación: ISO 18436-2  
• Certificación: ISO 18436-1, ISO/IEC 17024  
• Entrenamiento: ISO 18436-3

### EXAMEN:

- Dos horas
- 60 preguntas de opción múltiple
- 70% de calificación de aprobación
- Puede tomarse en línea o en persona en el curso

### REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN:

- Curso de entrenamiento completado
- 6 meses de experiencia laboral, verificada por una persona independiente
- Aprobar el examen
- Certificación válida por 5 años

### PRE-ESTUDIO:

Acceso a la “Zona de Aprendizaje” al registrarse y pagar  
• Biblioteca de videos que cubren cada tema  
• Una excelente manera de estar preparado y sacar el máximo provecho del curso

### POST-ESTUDIO:

- Continúe accediendo a la Zona de Aprendizaje durante 6 meses después del curso
- Continúe aprendiendo, sin costo, en MOBIUS CONNECT® a través de mobiusconnect.com

# VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2

## CATEGORÍA I-IV

### TEMAS CUBIERTOS - CATEGORÍA DE ANALISTA JUNIOR I

#### Prácticas de Mantenimiento

- Reactivo, preventivo, basado en la condición, proactivo
- Cómo decidir entre ellos

#### Monitoreo de la condición

- Por qué funciona
- Ultrasonido, infrarrojos, análisis de aceite, análisis de partículas de desgaste y pruebas de motores eléctricos.

#### Principios de vibración

- Formas de onda
- Métricas: valores globales, RMS, pico, pico-a-pico, y factor de cresta

#### Introducción a la medición de las vibraciones

- Sensores de vibración: desplazamiento, velocidad, aceleración
- Unidades de vibración
- Montaje: dónde y cómo
- Convenciones de nombres
- Repetibilidad y calidad
- Ejes de vibración: V, H, A, R y T
- ¿Qué son las "rutas" y cómo se crean?
- Detectar y evitar datos deficientes

#### Una introducción a la forma de onda temporal

#### Una introducción al espectro

- Introducción a las frecuencias forzadas
- Una breve introducción a la fase

#### Procesamiento de señal (sólo los conceptos básicos)

- Un rápido recorrido por la configuración del analizador
- Fmax
- Resolución
- Promedio espectral

#### Análisis en vibración

- El proceso de análisis del espectro

### Qué es la resonancia - una rápida introducción

#### Diagnóstico de las condiciones de falla comunes

- Desbalanceo
- Desalineación
- Fallo en los rodamientos
- Soltura
- Resonancia

#### Establecer límites de alarma



## WI 203 ANÁLISIS DE VIBRACIONES II

### VCAT-II Analista Intermedio en Vibración

ISO 18436-2 Categoría II

Aprenda a ser un analista en vibraciones eficaz, capaz de diagnosticar una amplia gama de fallas, realizar pruebas especiales y alineación y balanceo de precisión, con animaciones 3D avanzadas y simulaciones interactivas que hacen que todo sea fácil de entender.

Así que está listo para dar el siguiente paso en su carrera de analista en vibración. La buena noticia es que está en el lugar correcto. Nuestro curso VCAT-II ISO Categoría II le enseña lo que necesita saber para ser un analista en vibraciones exitoso, seguro y competente.

Le enseñaremos cómo diagnosticar una amplia gama de condiciones de falla. Le enseñaremos cómo recopilar los datos correctos con la configuración correcta del analizador de vibraciones. Y le enseñaremos algunos trucos y consejos útiles para que pueda validar los diagnósticos que realice. Además, le enseñaremos sobre alineación de ejes y balanceo para que pueda mejorar la confiabilidad del equipo.

Una vez que complete el entrenamiento, puede hacer el examen con confianza, y certificarse bajo la ISO 18436-2 Categoría II a través de la Junta de Certificación de Mobius Institute [MIBoC] reconocida internacionalmente. MIBoC está acreditada por la ISO/IEC 17024 - no hay un estándar más alto. Se unirá a miles de otros analistas certificados por Mobius alrededor de todo el mundo.

#### PERFIL DEL CANDIDATO VCAT-II

Este curso está destinado para el analista en vibración que:

- Recopila datos de vibración

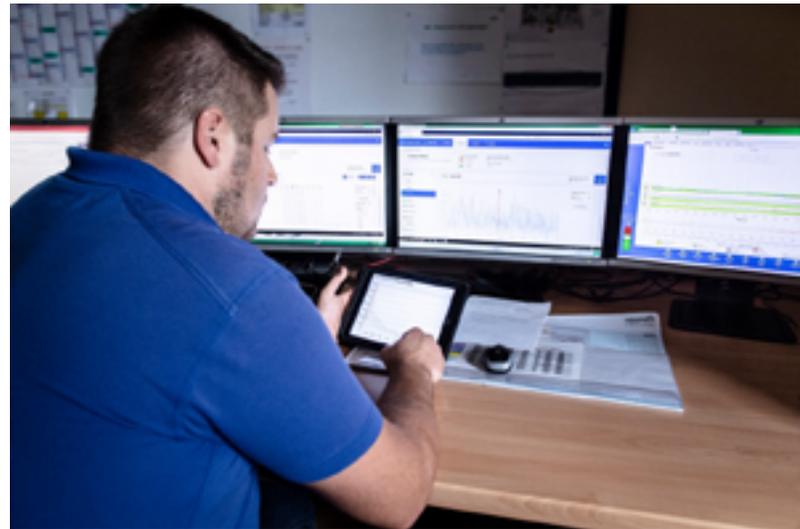
- Valida que los datos son buenos

- Configura el analizador para la recopilación de datos de rutina y pruebas especiales

- Diagnostica la mayoría de las condiciones de falla comunes

Realiza pruebas especiales para verificar desbalance, desalineación, resonancia, soltura y otras condiciones. Sabe cómo realizar la alineación de ejes y balanceo de precisión.

Utilizar la capacitación y la certificación como el siguiente paso en una carrera gratificante como Analista en Vibración



## ANALISTA INTERMEDIO EN VIBRACIÓN VCAT-II ISO 18436-2 CATEGORIA II

### ¿QUÉ GANARÁ TOMANDO ESTE CURSO?

Hay mucho que aprender, pero le ayudará a desempeñar su función con confianza. En este curso podrá:

- Aumentar sus conocimientos sobre las prácticas de mantenimiento, el monitoreo de la condición, y las tecnologías de monitoreo de condición comunes.
- Aumentar su conocimiento sobre la recopilación de datos, técnicas para mediciones, tipos de sensores, etc.
- Aprender mucho sobre el procesamiento de la señal y configuración de su analizador de vibraciones.
- Aumentar sus conocimientos de análisis de espectro, análisis de ondas de tiempo y análisis de fase
- Comprender por qué el análisis de fase y el análisis de forma de onda de tiempo son herramientas críticas que utiliza el analista en vibraciones
- Aprender acerca de los modos de falla comunes y cómo detectarlos, incluyendo desbalance, desalineación, holgura, resonancia, y problemas de flujo, cavitación, turbulencia, fallas en la caja de engranajes, fallas en rodamientos, y más.
- Aprender sobre técnicas de alta frecuencia para detección de fallas de engranajes y rodamientos: demodulación, envolvente, SPM HD, Shock Pulse, PeakVue, Spike Energy y otros
- Ser capaz de usar espectros, lecturas de fase, formas de ondas de tiempo, pruebas de impacto, pruebas de solturas, resonancia y otras condiciones
- Aprender sobre la alineación de precisión de ejes y la corrección de pata coja
- Aprender sobre el balanceo a uno y dos planos
- Aprender lo básico para establecer los límites de las alarmas: alarmas de banda, y las alarmas de la máscara y envolvente

La clave es que con el curso VCAT-II, pasará de ser una persona que es principalmente capaz de recopilar datos a una persona que puede diagnosticar fallos en la maquinaria crítica, y en algunos casos, prevenirlos o corregirlos.

### DATOS IMPORTANTES DE VCAT II

#### DURACIÓN:

38 horas, normalmente durante cinco días

#### FORMATO:

- Curso público en vivo
- Curso en sitio
- Curso virtual en línea
- Curso a su ritmo por video vídeo

#### CUMPLIMIENTO:

- Entrenamiento y certificación: ISO 18436-2
- Certificación: ISO 18436-1, ISO/IEC 17024
- Entrenamiento: ISO 18436-3

#### EXAMEN:

- Tres horas
- 100 preguntas de opción múltiple
- 70% de calificación de aprobación
- Se puede tomar en línea o en persona en el curso

#### REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN:

- Curso de entrenamiento completado
- 18 meses de experiencia en el análisis de vibraciones, verificado por una persona independiente
- Aprobar el examen
- Válido por 5 años

#### PRE-ESTUDIO:

- Acceso a la "Zona de Aprendizaje" al registrarse y pagar
- Biblioteca de videos que cubren cada tema
- Una excelente manera de estar preparado y sacar el máximo provecho del curso

#### POST-ESTUDIO:

- Continúe accediendo a la Zona de Aprendizaje durante 6 meses después del curso
- Continúe aprendiendo, sin costo, en MOBIUS CONNECT® a través de [mobiusconnect.com](http://mobiusconnect.com)

## VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2 CATEGORÍA I-IV

### TEMAS CUBIERTOS - CATEGORÍA DE ANALISTAS INTERMEDIOS II

Repaso de las prácticas de mantenimiento  
Examen de las tecnologías de monitoreo de condición

Principios de la vibración

- Revisión completa de los fundamentos
- La forma de onda, el espectro (FFT), la fase y las órbitas
- Comprensión de las señales: modulación, batimiento, suma/diferencia

Adquisición de datos

- Tipos de transductores: Desplazamiento sin contacto
- Selección del transductor
- Montaje del transductor y frecuencia natural
- Selección del punto de medición
- Siguiendo las rutas, y la planificación de las pruebas
- Errores de medición comunes
- Filtros: paso bajo, paso banda, paso alto, corte de banda
- Muestreo, aliasing, rango dinámico
- Resolución, Fmax, tiempo de recopilación de datos
- Promedio: lineal, superposición, retención de picos, sincrónico en el tiempo
- Ventanas y fugas

Análisis de Vibración

- Análisis del espectro
- Análisis de forma de onda de tiempo (introducción)
- Análisis de órbita (introducción)
- Análisis de fase: diagramas de burbujas y SAO
- Envolvente (demodulación), pulso de choque, energía de pico,

Análisis de fallas

- Resonancias y frecuencias naturales
- Desbalance, excentricidad y eje doblado
- Desalineación, rodamiento torcido y pata coja
- Soltura mecánica
- Análisis de rodamientos
- Análisis de motores de inducción
- Análisis de engranajes

## DETALLES DEL CURSO

- Análisis de fase: diagramas de burbujas y SAO
- Envolvente (demodulación), pulso de choque, energía de pico,

Análisis de fallas

- Resonancias y frecuencias naturales
- Desbalance, excentricidad y eje doblado
- Desalineación, rodamiento torcido y pata coja
- Soltura mecánica
- Análisis de rodamientos
- Análisis de motores de inducción
- Análisis de engranajes
- Análisis de máquinas accionadas por correas
- Análisis de bombas, compresores y ventiladores

Prueba y diagnóstico de equipos

- Pruebas de impacto
- Análisis de fase

Acciones correctivas

- Actividades de reparación de mantenimiento general
- Revisión del proceso de balanceo
- Revisión de los procedimientos de alineación de ejes

Ejecución de un programa de monitoreo de  
condición exitoso

- Establecer líneas de base
- Configuración de las alarmas: banda, envolvente/máscara, estadística
- Establecer metas y expectativas (evitando problemas)
- Generación de informes
- Informar de las historias de éxito.

Pruebas de aceptación

Repaso de las normas ISO

## WI 204 ANÁLISIS DE VIBRACIONES III ANALISTA SENIOR EN VIBRACIÓN VCAT-III ISO 18436-2 CATEGORÍA III

**Aprenda a ser un líder efectivo de la vibración y un maestro analista -capaz de manejar el programa de monitoreo de condición, diagnosticar el más amplio rango de condiciones de falla, verificar y corregir problemas de resonancia, realizar balanceo en máquinas complejas - con avanzadas animaciones 3D y simulaciones interactivas que hacen que todo sea fácil de entender.**

Si está listo para ser el analista senior en vibraciones, con la capacidad de manejar todas las condiciones de fallo comunes y liderar los analistas de Categoría I y II, entonces este es el curso para usted.

El curso de Categoría III está destinado a personas que se sienten seguras con el análisis de espectro pero que desean avanzar y aprender más sobre el procesamiento de señales, análisis de formas de onda de tiempo y fase, pruebas multicanal, dinámica de máquinas y la corrección de fallas. Si desea realmente avanzar en el análisis de vibraciones y ser capaz de dirigir con éxito un equipo de monitoreo de condiciones, entonces está listo para este curso.

- Aprenderá a diagnosticar todas las condiciones de fallo comunes con máquinas de rodamientos y, utilizando espectros, técnicas de detección de alta frecuencia, formas de onda temporales, lecturas de fase y otras técnicas para diagnosticar fallos.

También aprenderá de dinámica de las máquinas (frecuencias naturales, resonancia, etc.), cómo realizar pruebas de resonancia y cómo corregir problemas de resonancia. El curso le enseña como realizar mediciones de fase a uno y dos canales.

- Y después de completar el curso de CAT-III, será capaz de establecer y ejecutar un programa de vibración exitoso y asesorar a los analistas junior.

Una vez que complete el entrenamiento, puede tomar el examen con confianza, y certificarse bajo la norma en ISO 18436-2 Categoría III a través de la Junta de Certificación de Mobius Institute [MIBoC] reconocida internacionalmente. MIBoC está acreditada por la ISO/IEC 17024 - no hay un estándar más alto. Se unirá a miles de otros analistas certificados por Mobius alrededor de todo el mundo.

### PERFIL DEL CANDIDATO VCAT-III

Este curso está destinado al analista en vibraciones que

- Tiene un mínimo de 3 años de experiencia
- Tiene un papel principal en el equipo de monitoreo de la condición
- Otros les reporten a ellos para verificar los diagnósticos
- Es responsable de las condiciones de fallo mas complejas (con la posible excepción de los rodamientos)
- Realiza pruebas complejas para validar las condiciones de la falla (por ejemplo, resonancia) y encontrar una solución
- Quiere ser un líder del equipo de análisis de vibración o tomar un rol de liderazgo en el diagnóstico de fallas y hacer recomendaciones de reparación
- Quiere entender todas las opciones de recolección de datos, las capacidades especiales de prueba, todas las herramientas de análisis y entender el más amplio rango de condiciones de falla
- Procura que un organismo de certificación acreditado certifique en conformidad con las normas internacionales (ISO-18436)
- Quiere entender todas las tecnologías de monitoreo de condición, cómo y cuándo aplicarlas
- Entender la dinámica de las máquinas (frecuencias naturales, resonancia, ODS), cómo realizar pruebas de resonancia y cómo corregir los problemas de resonancia
- Usar el entrenamiento y la certificación como el siguiente paso en una carrera gratificante como analista de vibraciones

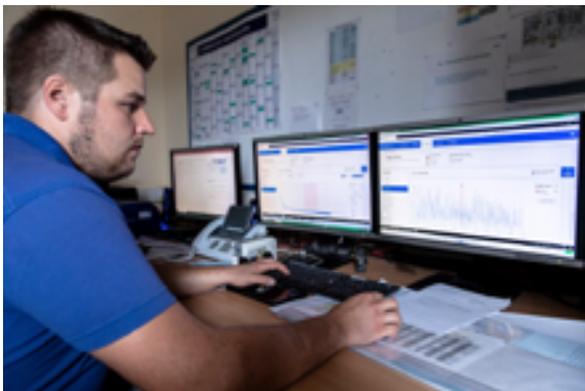
## VCAT-III SENIOR VIBRATION ANALYST ISO 18436-2 CATEGORY III

### ¿QUÉ GANARÁ TOMANDO ESTE CURSO?

Hay mucho que aprender, pero le ayudará a desempeñar su papel con confianza. Los temas tratados en este curso incluyen:

- Revisión de las tecnologías de monitoreo de condición y las normas ISO
- Procesamiento de señales y adquisición de datos •
- Análisis de la forma de onda de tiempo
- Análisis de fase
- Dinámica (frecuencias naturales y resonancia)
- Pruebas de frecuencias naturales
- Análisis ODS
- Análisis modal e introducción a FEA
- Corrección de resonancias
- Detección de fallos en rodamientos
- Detección de fallas en cojinetes de deslizamiento
- Pruebas en motores eléctricos
- Bombas, ventiladores y compresores
- Detección de fallos en cajas de engranajes
- Acción correctiva
- Ejecutando un programa de monitoreo de la condición exitoso
- Pruebas de aceptación
- Revisión de las normas ISO

La clave es que con el curso VCAT-III, pasará de ser un analista en vibraciones que debería ser supervisado, a una persona capaz de dirigir el programa, ser un consultor senior, resolver problemas difíciles y tomar un papel de liderazgo.



### DATOS IMPORTANTES DE VCAT III

#### Duración:

38 horas, normalmente durante cinco días

#### Formato:

- Curso público en vivo
- Curso en sitio
- Curso virtual en línea
- Curso a su ritmo por vídeo

#### Cumplimiento:

- Entrenamiento y certificación: ISO 18436-2
- Certificación: ISO 18436-1, ISO/IEC 17024
- Entrenamiento: ISO 18436-3

#### Examen:

- Cuatro horas
- 100 preguntas de opción múltiple
- 70% calificación de aprobación
- Se puede tomar en línea o presencial en el curso

#### Requisitos de certificación:

- Curso de entrenamiento completado
- 36 meses de experiencia en análisis de vibraciones, verificados por una persona independiente
- Certificación previa VCAT-II por un organismo de certificación aprobado por MIBoC
- Aprobar el examen
- Certificación válida por 5 años

#### Pre-estudio:

- Acceso a la "Zona de Aprendizaje" al registrarse y pagar
- Biblioteca de videos que cubren cada tema
- Una excelente manera de estar preparado y sacar el máximo provecho del curso

#### Post-estudio:

- Continúe accediendo a la Zona de Aprendizaje durante 6 meses después del curso
- Continúe aprendiendo, sin costo, en MOBIUS CONNECT® a través de [mobiusconnect.com](http://mobiusconnect.com)

## VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2 CATEGORÍA I-IV

### TEMAS CUBIERTOS - CATEGORÍA DE ANALISTAS SENIOR III

#### Procesamiento de señales

- Filtros: Paso bajo, paso de banda, paso alto, corte de banda
- Muestreo, alias, rango dinámico
- Relación señal-ruido
- Resolución, Fmax, tiempo de recolección de datos
- Promedio: lineal, superposición, mantenimiento de pico, sincronía temporal
- Ventanas y fugas
- Seguimiento de orden
- Correlación y coherencia

#### Análisis de la forma de onda de tiempo

- Recopilar datos - asegurar que tiene la configuración correcta
- ¿Cuándo debería utilizar el análisis de la forma de onda temporal?
- Diagnóstico de desbalance, desalineación, eje doblado, excentricidad, rodamiento torcido, resonancia, holgura y otras condiciones.

#### Análisis de fase

- Recopilación de datos
- Diagramas de burbujas
- Diagnóstico de desbalance, desalineación, eje doblado, excentricidad, rodamiento torcido, resonancia, holgura y otras condiciones

#### Dinámica (frecuencias naturales y resonancia)

- Dinámica (frecuencias naturales y resonancia)
- Masa, rigidez y amortiguación
- SDOF y MDOF

#### Pruebas de frecuencias naturales

- Pruebas de arranque y paro...
- Diagramas de Bode y Nyquist (polares)
- Pruebas de impacto

## DETALLES DEL CURSO

#### Análisis de deflexión de forma operativa (ODS)

- ¿Podemos probar la existencia de una frecuencia natural?
- Visualizando la vibración
- Preparando el trabajo
- Recogiendo las lecturas de fase correctamente
- Interpretación de la forma de la desviación
- Usando la amplificación del movimiento

#### Análisis modal e introducción a FEA

- ¿En qué se diferencia el análisis modal de las SAO?
- ¿En qué se diferencia el análisis de elementos finitos (FEA) del análisis modal
- Un rápido examen del proceso de pruebas modales

#### Corrección de resonancias

- El efecto de la masa y la rigidez
- Identificación de puntos nodales
- Añadiendo la amortiguación
- Un enfoque de "prueba y error"
- Un enfoque "científico"
- Aislamiento
- Absorbedores afinados y amortiguadores de masa afinados

#### Detección de fallos en los rodamientos

- ¿Por qué fallan los rodamientos?
- Rodamiento torcido, deslizamiento en el eje o dentro de la carcasa, holgura
- Motores EDM y DC y variadores (VFD)
- Frecuencias de rodamientos y qué hacer cuando no tiene todos los detalles
- Las cuatro etapas de la degradación de los rodamientos
- Ultrasonido
- Técnicas de detección de alta frecuencia
- Shock Pulse, Spike Energy, Peak Vue y otras técnicas
- Desmodulación/envolvente
- Selección de los ajustes de filtro correctos
- Análisis del espectro
- Análisis de la forma de onda de tiempo
- Rodamientos de baja velocidad

## VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2 CATEGORÍA I-IV

### Detección de fallas en los rodamientos del diario

- ¿Qué son los rodamientos del diario?
- Medición del desplazamiento
- Introducción a los gráficos orbitales
- Introducción a los diagramas de línea central
- Usando su analizador para adquirir diagramas orbitales
- Relación de excentricidad
- Eliminación del fallo
- Cómo cambia la órbita con precarga, desbalance, desalineación, inestabilidades, remolino y látigo de aceite

### Prueba de motor eléctrico

- ¿Cómo funcionan los motores?
- Diagnosticando un rango de condiciones de falla: rotor excéntrico, estator excéntrico, pata coja, barras de rotor rotas, barra de rotor, y frecuencias de paso de ranura del estator.
- Análisis de la corriente del motor

### Bombas, ventiladores y compresores

- Condiciones de falla únicas
- Turbulencia del flujo, recirculación, cavitación

### Detección de fallos en cajas de engranajes

- Análisis de espectro versus análisis de ondas de tiempo
- Análisis de partículas de desgaste
- Malla de engranaje, frecuencia de la fase de montaje del engranaje (y factores comunes)
- Carga en los dientes, dientes rotos, excentricidad y desalineamiento de los engranajes, backlash y más

### Acción correctiva

- Actividades de reparación de mantenimiento general
- Revisión del proceso de balanceo y de los grados de balanceo de la ISO
- Revisión de los procedimientos de alineación de ejes

### Ejecutando un programa de monitoreo de la condición exitoso

## DETALLES DEL CURSO

### Definiendo el programa

- Estableciendo las líneas base
- Configurando alarmas: banda, envolvente/ máscara, estadística
- Estableciendo metas y expectativas (evitar problemas comunes)
- Generación de informes
- Reportaje de historias de éxito

### Pruebas de aceptación

Revisión de las normas ISO



## VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2 CATEGORÍA I-IV

### ¿RECIBIRÉ MATERIALES DE ESTUDIO PREVIOS AL CURSO?

Cada estudiante registrado recibirá un correo electrónico de instrucción para finalizar su registro en el curso. También recibirán un enlace a su cuenta personal de la Zona de Aprendizaje. La cuenta proporciona una versión digital del libro de texto y también una serie de carpetas que contienen videos. Estos videos son el curso, grabados en un estudio, y contienen el mismo contenido que se enseña en el curso dirigido por el instructor en el que está registrado el estudiante. La cuenta de la Zona de Aprendizaje puede ser utilizada para materiales de estudio previos al curso, revisión durante la semana del curso, referencia después del curso, o utilizada para volver a tomar el curso y volver a presentar el examen de certificación. La cuenta se activa en el momento en que el estudiante se registra en el curso y caduca 6 meses después de la fecha de cierre del curso al que asistirá.

### ¿PUEDO TOMAR UNO DE SUS CURSOS SI NO ESTOY INTERESADO EN CERTIFICARME O SI NO TENGO SUFICIENTE EXPERIENCIA PARA LA CERTIFICACIÓN?

Sí, nuestros cursos están abiertos al público, independientemente de la experiencia. Si está involucrado en el análisis en vibraciones o en maquinaria rotativa en cualquier capacidad, como ventas, marketing, ingeniería, diseño o confiabilidad, obtendrá una comprensión mucho mejor de cómo se monitorean las máquinas, cómo se presentan los fallos y qué se puede hacer para determinar qué fallos existen realmente en una máquina. Todos los asistentes reciben certificados de finalización. Los candidatos sin suficiente experiencia seguirán recibiendo un certificado si aprueban el examen, pero se notará que su experiencia fue insuficiente para la certificación ISO en ese momento.

### DESPUÉS DE QUE ASISTA A SU CURSO Y TOME EL EXAMEN, ¿CUÁNDO RECIBIRÉ LAS NOTIFICACIONES DE SI PASÉ, Y CUÁNDO RECIBIRÉ MI CERTIFICADO?

Recibirá la notificación de sus resultados entre 5 y 10 días después de que se haya recibido el examen en nuestra oficina de Australia. Si ha aprobado el examen y ha

## FAQS

cumplido con todos los requisitos de certificación, recibirá su certificado digital entre 10 y 15 días después del correo electrónico de notificación de los resultados del examen.

### ¿POR CUÁNTO TIEMPO ES VÁLIDA LA CERTIFICACIÓN?

La certificación de análisis de vibraciones es válida por cinco (5) años.

### ¿CÓMO RENUEVO MI CERTIFICACIÓN?

Nos esforzaremos por ponernos en contacto con usted antes de que su certificación expire, por lo tanto, es importante que mantenga sus registros actualizados en el TMS (TMS es el sistema de administración de la formación que utilizará para registrarse en el curso y para la certificación). Si cambia de puesto laboral, es esencial que actualice sus registros. También le invitamos a fijar un recordatorio en su calendario a los cinco años para que se ponga en contacto con nosotros.

## VCAT VIBRATION ANALYST TRAINING ISO 18436-2 CATEGORÍA I-IV

### ¿CÓMO CALIFICO PARA LA RENOVACIÓN?

Según la norma, no requerimos que asista a nuestras conferencias o tome nuestros cursos, sin embargo, esperamos que aproveche [www.mobiusconnect.com](http://www.mobiusconnect.com) y los sitios vinculados a MOBIUS CONNECT para que sus conocimientos se mantengan actualizados. Estos sitios son gratuitos. Cuando sea el momento de renovar su certificación, le pediremos que nombre a una persona independiente que pueda verificar que usted sigue activo como analista de vibraciones. Habrá una pequeña cuota para renovar su certificado digital y para renovar su estado de certificación con el organismo de acreditación.

### ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA VCAT I?

Debe tener seis meses de experiencia general asociada con el mantenimiento, confiabilidad y recopilación de datos de vibraciones. Se le pedirá que nombre a una persona independiente que pueda verificar que tiene esa experiencia.

### ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA VCAT II?

Debe tener 18 meses de experiencia en la recolección y análisis de datos de vibraciones. Se le pedirá que nombre a una persona independiente que pueda verificar que tiene esa experiencia.

### ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA VCAT III?

Debe tener 36 meses de experiencia en la recopilación y análisis de datos de vibraciones. Se le pedirá que nombre a una persona independiente que pueda verificar que tiene esa experiencia. La certificación para el VCAT III también requiere una certificación previa para el VCAT II por un organismo de certificación aprobado por MIBoC

## FAQS

### ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA EL VCAT IV?

Debe tener 60 meses de experiencia en la recopilación y análisis de datos de vibraciones. Se le pedirá que nombre a una persona independiente que pueda verificar que tiene esa experiencia. La certificación para el VCAT IV también requiere una certificación previa para el VCAT III por un organismo de certificación aprobado por MIBoC.





La junta de certificación del mobius institute (miboc) es un organismo de certificación acreditado según la norma iso/iec 17024 e iso 18436-1 autorizado para proporcionar la certificación de acuerdo con la norma iso 18436-1 y 18436-2.

La junta de certificación de mobius institute (miboc) es una entidad imparcial e independiente que está dirigida por comités de esquemas y técnicos para garantizar que su certificación cumpla o supere los requisitos definidos por la norma iso aplicable dentro del estándar iso 18436.



MOBIUS INSTITUTE es un proveedor mundial de educación en mejora de la confiabilidad, monitoreo de condición y mantenimiento de precisión para gerentes de plantas industriales, ingenieros de confiabilidad y técnicos demonitoreo de condiciones, lo que permite que las plantas tengan éxito en la implementación de programas de mejora de la confiabilidad a través de una formación más comprensible y completa en confiabilidad y el análisis de vibraciones a través de entrenamientos públicos, en planta y en línea.

**Para obtener más información sobre cursos de entrenamientos adicionales, herramientas de software, terminología y definiciones de la industria, certificación acreditada y detalles específicos de los cursos, visite el sitio web de Mobius Institute.**

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

[entrenamientos.im@skf.com](mailto:entrenamientos.im@skf.com)



# WI 220 ULTRASONIDO UCAT-I ISO CATEGORÍA I

ENTRENAMIENTO Y CERTIFICACIÓN EN ANÁLISIS DE ULTRASONIDO

Precio entrenamiento via webinar

1,399.00 Usd

Precio certificación

499.00 Usd



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



## APRENDA A LA MANERA DE SKF & MOBIUS

### ¿Por qué aprender con skf & mobius institute™?

Hay cuatro razones principales por las que más de 5,000 estudiantes eligen a SKF & Mobius Institute cada año:

Simplificamos temas complejos con increíbles animaciones y simulaciones en 3D que hacen decir: "¡Ah, ahora lo entiendo!"

Le damos acceso al curso en línea completo antes de que empiece la clase para que esté mejor preparado, durante y seis meses después del curso, en caso de que todavía tenga preguntas.

Utilizamos encuestas anónimas y sin estrés durante todo el curso, para que sepa si realmente comprende cada tema y el instructor sabe que no debe pasar al siguiente tema: ningún estudiante se queda atrás.

SKF premia el mejor desempeño, el estudiante con mejor calificación de la clase se le otorga un equipo TKSU 10 (Medidor ultrasonico de detección de fugas) ó TKLU 10 (Medidor ultrasónico para lubricación) con un valor de mas de 3,000 USD, el segundo y tercer lugar se les otorga un 30% de descuento en su siguiente entrenamiento



## CON SKF & MOBIUS INSTITUTE™, PUEDE APRENDER A SU MANERA.

Ofrecemos la máxima flexibilidad. Vea los detalles del curso para más información.



### CURSOS PÚBLICOS DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Tenemos Training Partners en 60 países, que ofrecen nuestros cursos en 23 idiomas.



### CURSOS VIRTUALES DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Asista a un curso virtual como un curso en vivo, pero aprenda a través de GoToWebinar.



### CURSOS PRIVADOS DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR

Haga que el instructor venga a su sitio para ahorrar su valioso tiempo dinero (y salud).



### CURSOS DE VIDEO EN LÍNEA

Cursos tradicionales de aprendizaje en línea y cursos iLearnReliability (LMS).

### ¿POR QUÉ CERTIFICARSE CON SKF & MOBIUS INSTITUTE BOARD OF CERTIFICATION (MIBOC™)?

Obtener la certificación tiene muchos beneficios: Usted debe ser reconocido por sus logros; no todo el mundo está a la altura del desafío de comprender el análisis en ultrasonido, y mucho menos recopilar datos y utilizarlos con éxito.

Estar certificado por una organización de certificación acreditada es un gran paso adelante en relación con la simple aprobación de un examen. Sí, el proceso es un poco más complicado y estricto, pero por muy buenas razones.

El proceso educativo es extremadamente valioso, pero estar certificado le garantiza al empleador (o un cliente de consultoría) que es capaz de hacer un trabajo importante.

Mobius Institute ha certificado a más analistas en vibraciones que cualquier otra organización, y solo venimos ofreciendo certificación desde 2005. Casi 40.000 estudiantes en todo el mundo, como usted, eligieron Mobius Institute.

Recibirá un certificado digital encriptado, una tarjeta de identificación y un logotipo personalizado que debe usar en las firmas de correo electrónico y en otros lugares que desee que la gente sepa sobre sus logros.



## ANÁLISIS DE ULTRASONIDO UCAT-I ISO 18436-8 CATEGORÍA I

Aprenda a ser un técnico de ultrasonido efectivo - capaz de diagnosticar fallos, detectar fugas costosas de vapor y aire, y lubricar con precisión los rodamientos - con animaciones 3D avanzadas y simulaciones interactivas que hacen que todo sea fácil de entender.

**Felicitaciones por la decisión de convertirse en un especialista en ultrasonido.** El ultrasonido es increíblemente poderoso y versátil, por lo que hay mucho que aprender. La buena noticia es que está en el lugar correcto. Nuestro curso UCAT-I ISO Categoría I lo preparará para el éxito.

Le ayudaremos a comprender por qué es importante el análisis por ultrasonido. Obtendrá una sólida comprensión de los fundamentos de ultrasonido, lubricación y detección de fugas. Aprenderá a tomar medidas fiables y de calidad, y comenzará el proceso de comprensión de cómo diagnosticar fallos comunes.

Una vez que haya completado el entrenamiento, puede realizar el examen con confianza y obtener la certificación ISO 18436-8 Categoría I a través del Comité de Certificación del Mobius Institute [MIBoC], de prestigio internacional. La certificación MIBoC está acreditada según ISO / IEC 17024.

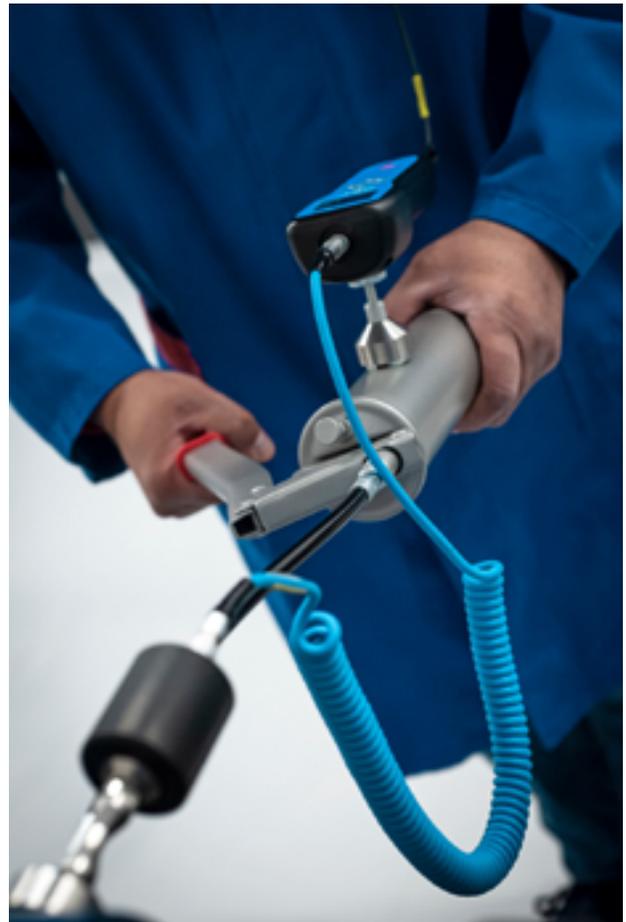


### PERFIL DEL CANDIDATO UCAT-I

Este curso está destinado al analista de ultrasonidos y al analista técnico que:

Recopila datos de ultrasonido para detectar condiciones de fallo en maquinaria rotativa, equipos eléctricos y una serie de otros equipos incluyendo válvulas, sistemas hidráulicos, trampas de vapor y más

- Detecta fugas en los sistemas de aire comprimido y vapor
- Engrasa los rodamientos con precisión
- Usa el entrenamiento y la certificación como el comienzo de una nueva y gratificante carrera como analista en ultrasonido



# ANÁLISIS DE ULTRASONIDO UCAT-I ISO 18436-8 CATEGORÍA I

## ¿QUÉ GANARÁ RECIBIENDO ESTE CURSO?

Hay muchos beneficios al recibir este curso. Aprenderá...

- Acerca de la monitorización de la condición, incluido un resumen de las tecnologías más comunes.
- Acerca de la mejora de la confiabilidad
- Cómo las inspecciones de ultrasonido y la lubricación asistida por ultrasonido juegan un papel clave en la mejora de la confiabilidad
- Acerca de los fundamentos del sonido: frecuencia, amplitud, longitud de onda, tono y periodo.
- Cómo se mide y cuantifica: dB, RMS, pico, curtosis y factor de cresta
- Cómo se comporta el sonido: velocidad del sonido, reflexión, refracción y transmisión
- Cómo se detecta el ultrasonido en entornos industriales
- Cómo tomar lecturas fiables, repetibles y de alta calidad
- Acerca de escuchar ultrasonidos y capturar e interpretar formas de onda y espectros.
- Acerca de cómo configurar sistemas de software, incluida la denominación de activos.
- Sobre impactos, fricción, turbulencia, cavitación, formación de arco, seguimiento, corona y descargas parciales
- Cómo se puede utilizar para detectar fallos en rodamientos, sistemas eléctricos, trampas de vapor, válvulas, equipos hidráulicos, bombas, compresores y otros equipos.
- Acerca de cómo funcionan la hidráulica, los sistemas eléctricos, los sistemas de vapor, los compresores, los rodamientos, las bombas, las válvulas, las trampas de vapor y otros componentes, todo con animaciones 3D vívidas y realistas.
- Cómo lubricar correctamente los rodamientos: ni demasiado, ni muy poco
- Cómo recopilar datos y realizar las inspecciones de forma segura
- Cómo generar informes que proporcionarán a las personas la información que realmente necesitan

## DATOS IMPORTANTES DE UCAT I

### Duración:

**32 horas, normalmente durante cuatro días**

### Formato:

- Curso en sitio
- Curso virtual en línea
- Curso virtual en línea

### Cumplimiento:

- Entrenamiento y certificación: ISO 18436-8
- Certificación: ISO 18436-1, ISO/IEC 17024
- Entrenamiento: ISO 18436-3

### Examen:

- Dos horas
- 60 preguntas de opción múltiple
- 70% de calificación de aprobación
- Se puede tomar en línea o en persona durante el curso

### Requisitos de certificación:

- Curso de entrenamiento completado
- 6 meses de experiencia laboral, verificada por una persona independiente
- Pasar una prueba de audición
- Válido por 5 años

### Pre-estudio:

- Acceso a la "Zona de Aprendizaje" una vez se ha registrado y pagado el curso
- Conjunto completo de videos que cubren cada tema
- Una excelente manera de estar preparado y sacar el máximo provecho del curso

### Post-estudio:

- Continúe accediendo a la Zona de Aprendizaje durante 6 meses después del curso
- Continuar aprendiendo, sin cargo, en MOBIUS CONNECT® a través de [mobiusconnect.com](http://mobiusconnect.com)



El Comité de Certificación de MOBIUS INSTITUTE es un organismo de certificación acreditado según la norma ISO/IEC 17024 e ISO 18436-1 AUTORIZADO para proporcionar certificación de acuerdo con la norma ISO 18436-1 y 18436-2.



MOBIUS INSTITUTE es un proveedor mundial de educación en Mejora de la Fiabilidad, Montorización de Condición y Mantenimiento de Precisión para gerentes de plantas industriales, ingenieros de fiabilidad y técnicos de monitorización de la condición, lo que permite que las plantas tengan éxito en la implementación de programas de Mejora de la Fiabilidad mediante la entrega de una formación integral y más comprensible sobre Fiabilidad y el Análisis de Vibraciones a través de programas públicos, en planta y en línea con programas de educación.

**Para obtener más información sobre cursos de entrenamientos adicionales, herramientas de software, terminología y definiciones de la industria, certificación acreditada y detalles específicos de los cursos, visite el sitio web de SKF de México S.A DE C.V.**

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

[entrenamientos.im@skf.com](mailto:entrenamientos.im@skf.com)

## ANÁLISIS DE ULTRASONIDO

### UCAT-I ISO 18436-8 CATEGORÍA I

#### Prácticas de mantenimiento

- Reactivo, preventivo, basado en la condición, proactivo
- ¿Cómo decidir entre ellos?

#### Monitorizado de la condición

- ¿Por qué funciona?
- Vibración, infrarrojos, análisis de aceite, análisis de partículas de desgaste y pruebas de motores eléctricos.
- Detección de fallos, causas de fondo y control de calidad
- Pruebas de aceptación

#### Principios del sonido

- ¿Qué es el sonido, las ondas sonoras y las ondas sinusoidales?
- Frecuencia, tono, periodo, longitud de onda
- Impedancia acústica, reflexión y transmisión con diferentes medios (materiales)
- La regla de la distancia inversa

#### La aplicación del ultrasonido

- Fricción, impacto, turbulencia, arco, seguimiento, corona

#### Medición del ultrasonido

- Heterodino
- La escala de decibelios dB
- Métrica: RMS, Pico, factor de cresta y Curtosis
- Escuchar versus medir
- Determinación de la gravedad

#### Adquisición y toma de datos

- Precauciones de seguridad
- Tipos de sensores: de contacto o sin contacto, imanes, bocinas, discos parabólicos...
- Recolectar datos de calidad
- Validación de la sensibilidad
- Repetibilidad
- Posicionamiento del sensor
- Métodos de bloqueo e interferencia de fuentes de ultrasonido
- Formas de onda y espectro

## DETALLES DEL CURSO

#### Almacenamiento y gestión de datos

- Configurar una buena base de datos
- Utilizar la norma ISO 14224 como guía

#### Detección de fugas

- Sistemas de vapor
- Sistemas de aire comprimido y gas
- Sistemas presurizados y sistemas bajo vacío
- Detección de fugas
- Prueba de hermeticidad

#### Pruebas eléctricas

- Precauciones de seguridad
- Corona, arco, rastreo (tracking)
- Descargas parciales

#### Lubricación

- Inquietudes sobre los métodos tradicionales
- Lubricación por condición
- Evitar el exceso o la falta de grasa

#### Inspecciones en diferentes tipos de activos

- Válvulas, trampas de vapor, rodamientos (de baja y alta velocidad), compresores, bombas, sistemas hidráulicos
- Una explicación detallada de todos los equipos anteriores y sus modos de fallo

#### Principios del sonido

- Proporcionar información clara
- Casos de estudio - A lo largo del curso se presentan muchos casos de estudio



## ANÁLISIS DE ULTRASONIDO - UCAT-I ISO 18436-8 CATEGORÍA I      FAQs

### ¿PUEDO SALTARME EL CURSO Y LA CERTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA I?

No, es un requisito estar entrenado y certificado por la UCAT-I antes de pasar a la UCAT-II.

### ¿RECIBIRÉ MATERIALES DE ESTUDIO PREVIOS AL CURSO?

Cada estudiante registrado recibirá un correo electrónico con las instrucciones para finalizar su registro en el curso. También recibirán un enlace a su cuenta personal de la Zona de Aprendizaje (En Línea). La cuenta proporciona una versión digital del libro de texto y también una serie de carpetas que contiene material audiovisual. Este material son videos reales del curso, grabados en un estudio, y contienen el mismo contenido que se enseña en el curso dirigido por un instructor en el que está registrado el estudiante. La cuenta de la Zona de Aprendizaje se puede utilizar para materiales de estudio previos al curso, revisión durante la semana del curso, referencia después del curso, o utilizarse para volver a recibir el curso y volver a presentarse al examen de certificación. La cuenta se activa en el momento en que el estudiante se registra en el curso y expira 6 meses después de la fecha de cierre del curso al que asistirá.

### ¿PUEDO COMPRAR LA CUENTA DE LEARNING ZONE Y UTILIZARLA PARA ESTUDIAR PARA EL EXAMEN DE CERTIFICACIÓN?

No, pero ofrecemos cursos a distancia de categoría I (DL) que son el equivalente en línea a nuestros cursos públicos. El contenido del material de formación cumple totalmente con la norma ISO 18436 y estará calificado para realizar el examen de certificación una vez que haya completado el curso de DL. Encontrará los cursos de aprendizaje a distancia en nuestro carrito de compras.

### ¿OFRECEN CURSOS DIRIGIDOS POR UN INSTRUCTOR EN PLANTA?

Sí, ofrecemos una gama de cursos que pueden realizarse en el sitio, incluyendo nuestros cursos de ultrasonido de Categoría I, Asset Reliability Practitioner® ARP, Análisis de Vibraciones y otros. Si está en Latinoamérica, por favor envíe un correo electrónico a [entrenamientos@mobiustitute.com](mailto:entrenamientos@mobiustitute.com) para solicitar una cotización. Si está en Estados Unidos y Canadá, póngase en contacto con su Centro de Entrenamiento local.

### ¿PUEDO TOMAR UNO DE SUS CURSOS SI NO ESTOY INTERESADO EN CERTIFICARME O SI TENGO POCAS EXPERIENCIA PARA LA CERTIFICACIÓN?

Sí, nuestros cursos están abiertos al público, independientemente de la experiencia. Si usted está involucrado en la medición y análisis de ultrasonido en cualquier capacidad, como ventas, marketing, ingeniería, diseño, o confiabilidad, usted saldrá con una comprensión mucho mejor de cómo se monitorizan las máquinas, cómo se desarrollan los fallos, y qué se puede hacer para determinar qué fallos existen realmente en una máquina. Todos los asistentes reciben certificados de finalización. Los candidatos sin experiencia suficiente seguirán recibiendo un certificado si aprueban el examen, pero se anotará que su experiencia era insuficiente para la certificación ISO en ese momento.



## ANÁLISIS DE ULTRASONIDO - UCAT-I ISO 18436-8 CATEGORÍA I      FAQs

### DESPUÉS DE QUE ASISTA A SU CURSO Y TOME EL EXAMEN, ¿CUÁNDO RECIBIRÉ LAS NOTIFICACIONES DE SI HE APROBADO, Y CUÁNDO RECIBIRÉ MI CERTIFICADO?

Recibirá una notificación de sus resultados 5-10 días después de que el examen haya sido recibido en nuestra oficina de Australia. Si ha aprobado el examen y ha cumplido con todos los requisitos de certificación, recibirá su certificado digital entre 10 y 15 días después del correo electrónico de notificación de los resultados del examen.

### ¿CUÁNTO TIEMPO ES VÁLIDO EL CERTIFICADO?

La certificación es válida por cinco (5) años.

### ¿COMO RENUEVO MI CERTIFICACIÓN?

Nos esforzaremos por ponernos en contacto con usted antes de que expire su certificación, por lo que es importante que mantenga actualizados sus registros de TMS (TMS es el sistema de gestión del entrenamiento que utilizará para registrarse en el curso y para la certificación). Si cambia de función, es esencial que actualice sus registros. También le invitamos a fijar un recordatorio en su calendario durante cinco años para que se ponga en contacto con nosotros.

### ¿CÓMO CALIFICO PARA LA RENOVACIÓN?

Según el estándar, no requerimos que asista a nuestras conferencias o tome nuestros cursos, sin embargo, esperamos que aproveche [www.mobiusconnect.com](http://www.mobiusconnect.com) y los sitios vinculados a Mobius CONNECT® para que sus conocimientos permanezcan actualizados. Estos sitios son gratuitos. Cuando sea el momento de renovar su certificación, le pediremos que designe a una persona independiente que pueda proporcionar evidencia de experiencia laboral continua en el campo de la monitorización de la condición por ultrasonido durante los últimos cinco años sin interrupciones significativas. También se le pedirá que presente evidencia de haber pasado una prueba de audición en el momento de la renovación. Habrá una pequeña tarifa para renovar su certificado digital y renovar su estado de certificación con el organismo de acreditación.

### ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA UCAT I?

Debe tener seis meses de experiencia generalmente asociada con el mantenimiento, la confiabilidad y las inspecciones de ultrasonido. Se le pedirá que nombre a una persona independiente que pueda verificar que tiene esa experiencia.

### ¿QUÉ ES LA PRUEBA DE AUDICIÓN?

De acuerdo con los requisitos de la norma ISO 18436-8, los candidatos deben someterse a exámenes de audición para asegurar que existe una agudeza auditiva natural o corregida en al menos un oído. Se debe conservar un registro de los resultados y presentarlo al MIBoC cuando se solicite.

El individuo debe ser capaz de oír un tono puro estándar en un examen de audiometría con resultados de un promedio de 25 dB de nivel de audición o inferior. Este examen debe ser administrado en el momento de la certificación inicial y en el momento de la renovación, debe ser administrado por un profesional autorizado, y un registro de la prueba debe ponerse a disposición del MIBoC cuando se solicite.

Los candidatos que no presenten un registro de haber aprobado la prueba de audición recibirán una certificación condicional en virtud de la cual será responsabilidad de su empleador evaluar la agudeza auditiva del candidato y su idoneidad para realizar la recopilación y/o el análisis de datos de ultrasonido. Esta condición de certificación se anotará en el certificado del candidato.

## WI 230 TERMOGRAFÍA IRT CAT I - MOBIUS ISO 18436

El curso está diseñado para brindar un conocimiento conceptual y práctico sobre la radiación electromagnética, cámaras termográficas y aplicaciones más comunes de la termografía.

### Descripción

El entrenamiento brinda las herramientas para que el participante comprenda los fundamentos de la termografía infrarroja, las aplicaciones en el campo industrial y el conocimiento de los equipos de medición. El curso describe los conceptos de transmisión de calor, radiación electromagnética, configuraciones y características de cámaras para la captura de imágenes, así como algunas técnicas de interpretación.

Al terminar el curso el asistente estará en capacidad de capturar imágenes infrarrojas y realizar interpretaciones básicas de ellas para identificar defectos en sistemas eléctricos y mecánicos.

### Objetivo

Capacitar al asistente en una de las técnicas predictivas más efectivas, para diagnosticar averías de equipo estático y rotativo.

Identificar las características y tipos de problemas eléctricos en equipos rotativos y estáticos, que apliquen a través del uso de la termografía.

Conocer las técnicas que podrían contribuir a un mejor análisis de imágenes infrarrojas.

### Dirigido a

- Personal de servicios, de mantenimiento, de reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con la técnica predictiva.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso y certificado de asistencia.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de vocabulario técnico.

### Modalidad

Teórico / Práctico.

### Duración del curso

4 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

### Contenido

Introducción a la termografía infrarroja.  
Fundamentos de la transmisión de calor.

- Calor, temperatura y flujo de calor.
- Intercambio de calor entre cuerpos.

### El espectro electromagnético.

- Fundamentos básicos de radiación.
- Clasificación por longitudes de onda.

### Conocimientos básicos de cámaras infrarrojas.

- Funciones básicas.

### Intercambio de energía por radiación.

- Conceptos básicos.
- Emisión y absorción.
- Tipos de radiaciones.

### Interpretación de la imagen térmica.

- Principio de funcionamiento y características.
- Temperatura aparente.

## WI 230 TERMOGRAFÍA IRT CAT I - MOBIUS ISO 18436

### Técnicas de análisis de la imagen térmica.

- Gradiente térmico.
- Ajuste térmico.
- Isotermas.
- Paleta de colores.
- Variación espacial.
- Reflejos.
- Temperatura aparente.
- Diferencias de emisividad.

### Métodos cualitativo y cuantitativo.

- Definiciones.
- Criterios de clasificación de fallas.
- Delta T.
- Datos de referencia.

### Técnicas de medida infrarroja.

- Ley de Stefan–Boltzmann.
- Compensación de la influencia del entorno.
- Compensación de la emisividad y el cálculo de la temperatura.
- Emisividad. Factores que la afectan.
- Evaluación del potencial error.
- Resolución espacial

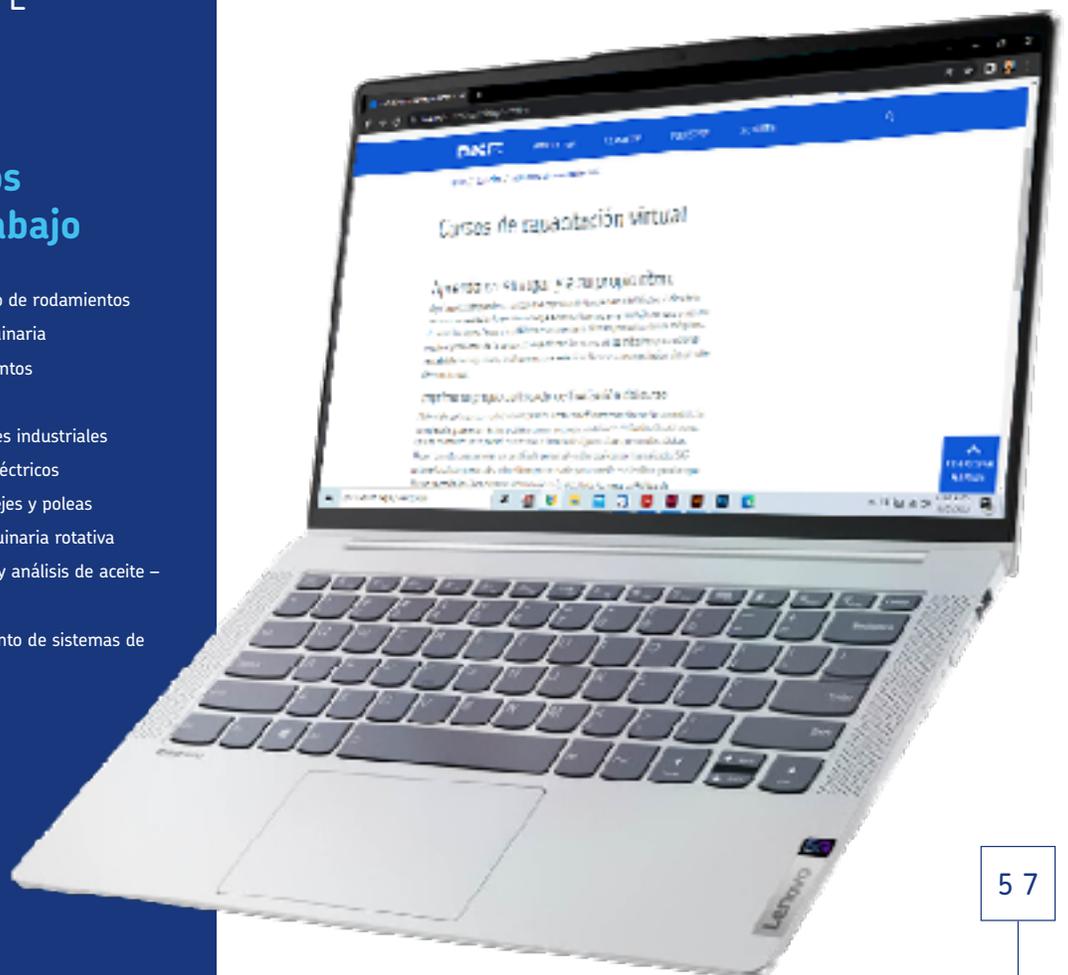




## EJECUCIÓN DEL TRABAJO

### Listado de cursos Ejecución del trabajo

- WE201: Tecnología y mantenimiento de rodamientos
- WE203: Lubricación básica de maquinaria
- WE204: Análisis de falla en rodamientos
- WE211: Rodamientos en bombas
- WE213: Rodamientos en ventiladores industriales
- WE215: Rodamientos en motores eléctricos
- WE240: Alineación de precisión de ejes y poleas
- WE250: Balanceo dinámico de maquinaria rotativa
- WE265: Lubricación de maquinaria y análisis de aceite – Nivel I certificación ICML
- WE290: Optimización y mantenimiento de sistemas de transmisión de potencia – Nivel I



## TECNOLOGÍA Y MANTENIMIENTO DE RODAMIENTOS

**Curso completo de conceptos, mantenimiento y aplicaciones de rodamientos en maquinaria rotativa para cualquier tipo de industria.**

### Descripción

Es un importante curso, enfocado en áreas como mantenimiento, operación y reparación de maquinaria, que buscan mejorar el desempeño y confiabilidad de los activos rotativos, a través de las mejores prácticas en el uso de rodamientos.

Este curso incluye temas como: Conceptos básicos, vida útil, designaciones y factores que afectan el desempeño de los rodamientos, así como procedimientos y técnicas de montaje y desmontaje.

El contenido incluye también, una revisión completa de ajustes y tolerancias de rodamientos acorde con normas ISO, además de tratar los conceptos básico de lubricación de rodamientos, recomendaciones en cuanto al almacenamiento y manejo de los mismos.

**Mejor estudiante es acreedor aun tacómetro digital TKRT 21 Valor Mercado 800 USD**

**\*Solo aplica a curso presencial**

### Objetivos

- Identificar los tipos y características de rodamientos industriales.
- Conocer e identificar en una aplicación específica, los factores que afectan el buen funcionamiento de los rodamientos en la industria.
- Conocer las diferentes gamas de rodamientos y su uso en diferentes aplicaciones en la industria.
- Conocer y aprender a ejecutar correctamente los métodos de montaje y desmontaje, así como las buenas prácticas de manipulación y almacenamiento de rodamientos. A partir de los mismos, el participante podrá lograr incrementar la vida de servicio del rodamiento contribuyendo con el nivel de confiabilidad del equipo rotativo.
- Conocer conceptos básicos de selección y aplicación de lubricantes para rodamientos.

### Dirigido a

- Ingenieros y personal de servicios, mantenimiento, reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con rodamientos y sus aplicaciones.

Todos aquellos interesados en los rodamientos y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación. Examen escrito, que será tomado al finalizar el entrenamiento.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de vocabulario técnico.

### Material de lectura

- PUB 10000 ES Catálogo general.
- MP3000SP Productos de mantenimiento y lubricación.



**Incluye el curso e-Learning**

WE101-Conceptos básicos de rodamientos

WE102-Montaje y Desmontaje de Rodamientos

\* Serán enviados una vez confirmada la participación del asistente. Los artículos del material de lectura pueden estar disponibles sólo en Inglés.

**Duración del curso**

5 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

**Contenido****Fundamentos de la tecnología de rodamientos.**

- Tipos, designaciones, componentes, terminología.

**Factores que afectan el funcionamiento de los rodamientos.**

- Calidad de los rodamientos.
- Ambiente de trabajo.

**Conceptos teóricos.**

- Capacidades de carga.

- Vida útil y vida de servicio.
  - Velocidades.
  - Introducción conceptual a fallas comunes en rodamientos.
- Procedimientos adecuados de montaje y desmontaje.

**Ajustes y tolerancias.**

- Selección del grado y tipos de ajustes acorde a normas ISO.

**Montaje de rodamientos**

- Montaje en frío y con calentador de inducción.
- Montaje de rodamientos de agujero cónico: Métodos por galgas y Drive Up.

**Desmontaje de rodamientos.**

- Desmontaje en frío.
- Desmontaje por inyección de aceite.

**Conceptos básicos de lubricación.**

- Lubricación con grasa.
- Lubricación con aceite.
- Aplicación de lubricantes.



## WE 203 LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS

Este curso, provee todos los fundamentos teóricos y herramientas necesarias para la ejecución de un adecuado programa de lubricación a los equipos de la planta.

### Descripción

Este curso cubre el mundo real de la lubricación en una forma dinámica, con un aprendizaje teórico y práctico 21 Valor Mercado 800 USD

\*Solo aplica a curso presencial

Al completar el curso, los estudiantes habrán aprendido sobre conceptos básicos de fricción, selección de grasas o aceites, cálculo de intervalos de relubricación, cantidades de lubricante a aplicar, método, cartas de lubricación, entre otros.

Adicionalmente, se presentarán casos reales de programas de lubricación en la industria.

### Objetivos

- Conocer los conceptos básicos de fricción y lubricación asociados a las aplicaciones más comunes en equipos rotativos.

Entender la metodología para la selección de lubricantes adecuados y sus características en aplicaciones industriales.

- Conocer las mejores prácticas de lubricación de maquinaria y el almacenamiento dentro de ambientes industriales.



Mejor estudiante es acreedor aun tacómetro digital TKDT 10

Valor Mercado 600 USD

\*Solo aplica a curso presencial

### Dirigido a

- Gerentes y técnicos en plantas industriales, responsables por el funcionamiento y confiabilidad de la maquinaria.
- Ingenieros responsables de equipos rotativos, ingenieros de confiabilidad, mecánicos y supervisores de mantenimiento
- Todos aquellos interesados en los procesos de lubricación asociados a maquinaria rotativa.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación. Examen escrito, que será tomado al finalizar el entrenamiento.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de vocabulario técnico.

### Incluye el curso:

\*WE103-Conceptos básicos de Lubricación de Rodamientos

\* Serán enviados una vez confirmada la participación del asistente. Los artículos del material de lectura pueden estar disponibles sólo en inglés.



**Duración del curso**

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

**Contenido**

Conceptos básicos de tribología.

- Conceptos básicos de tribología.
- Tipos de fricción.

**Teoría de lubricación.**

- Tipos de película de lubricante.
- Lubricación límite, mixta, hidrodinámica, EHL.
- Tipos de lubricante.
- Parámetros de lubricantes: Viscosidad, índice de viscosidad, aditivos.

**Lubricación con grasa.**

- Funciones de las grasas y sus propiedades.
- Grados de consistencia.
- Selección del tipo de grasa.

**Lubricación con aceite.**

- Tipos de aceite lubricante.
- Selección del lubricante correcto y estándares de calidad.
- Pruebas aplicables al aceite y a la grasa.
- Efectos de limpieza y contaminación.
- Uso efectivo de la filtración, intervalos de recambio.

**Aplicaciones de lubricantes.**

- Determinación de cantidades y frecuencia de lubricación.
- Procedimientos de lubricación y relubricación en maquinaria.
- Manejo de software de gestión y cálculos.



## ANÁLISIS DE FALLA EN RODAMIENTOS

El curso permite capacitar a los participantes, en el análisis de modos de falla basado en la norma ISO 15243 y en acciones de mejora, a través de estudios de casos prácticos y reales de la industria.

### Descripción

Los rodamientos se encuentran entre los componentes más vitales de una máquina rotativa, por lo que la capacidad de identificar eficazmente los daños causados y su corrección proactiva garantizan la fiabilidad de los mismos.

El curso está basado en la norma ISO 15243. Se utiliza material de lectura, en el que se incluye gran cantidad de imágenes, lecturas, ejemplos prácticos y discusiones sobre la resolución de casos prácticos.

Las discusiones incluyen la observación de la falla y el mecanismo por el cual se produce, lo que se convierte en modos de falla típicos para este tipo de elementos de máquina.

**Mejor estudiante es acreedor aun tacómetro digital TKDT 10 Valor Mercado 600 USD**

**\*Solo aplica a curso presencial**



### Dirigido a

- Personal de servicios, mantenimiento y reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con rodamientos y sus aplicaciones.

- Todos aquellos interesados en los rodamientos y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso y certificado de asistencia. Examen escrito, en el que se incluirá una parte teórica y una parte práctica

### Prerrequisitos

Se recomienda que los participantes hayan tomado alguno de los siguientes entrenamientos en:

- WE201 Tecnología y mantenimiento de rodamientos.

### Material de lectura

- PUB 10000 ES Catálogo general.
- PUB PI 401 SP Averías de rodamientos y sus causas

Inlcuye el curso e-learning

WE104-Conceptos básicos de Análisis de fallas de rodamientos

\* Serán enviados una vez confirmada la participación del asistente. Los artículos del material de lectura pueden estar disponibles sólo en inglés.

### Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

**Contenido****Función de los rodamientos.**

- Entender cómo los rodamientos soportan cargas.

**Daño por montaje incorrecto.**

- Ejemplos de falla por procedimientos inadecuados de montaje y desmontaje.

**Condiciones del ambiente.**

- Comportamiento del rodamiento frente a corrosión, contaminación y otros efectos generados en el ambiente de trabajo.

**Mantenimiento.**

- Resultado de pobres prácticas de mantenimiento.

**Lubricación.**

- Efectos de lubricación marginal y excesiva.
- Contaminación y sus efectos.

**Daños por vibraciones/impactos.**

- Detección y correcciones.

**Fallas en rodamientos.**

- Observación de ejemplos, identificación e interpretación de distintos mecanismos de falla.



## RODAMIENTOS EN BOMBAS

**El curso ofrece una visión general del funcionamiento y operación de bombas centrífugas, así como la mejora en su rendimiento a partir de la correcta selección y buenas prácticas de mantenimiento de sus rodamientos.**

### Descripción

Los rodamientos son parte fundamental de las máquinas rotativas, estos permiten reducir la fricción, soportan la carga y guían el sistema en movimiento.

Este entrenamiento ofrece una visión general de las prácticas de mantenimiento de bombas e incluye la teoría básica de funcionamiento de la misma como también de sus componentes, haciendo mayor énfasis en sus rodamientos.

Se utilizan presentaciones visuales, lecturas y discusiones grupales durante el curso.

### Objetivos

- Capacitar al participante en cómo mejorar la vida de servicio del rodamiento, contribuyendo con el nivel de confiabilidad del equipo rotativo.
- Entender todas las características y consideraciones del mantenimiento, montaje y desmontaje de rodamientos en equipos de bombeo.
- Conocer los principios de funcionamiento y componentes comunes asociados a equipos de bombeo.

**Mejor estudiante es acreedor aun tacómetro digital TKRT 21**

**Valor Mercado 800 USD**

**\*Solo aplica a curso presencial**



### Dirigido a

• Personal de servicios, mantenimiento, reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas públicas comerciales, que estén en contacto con rodamientos y sus aplicaciones.

- Todos aquellos interesados en los rodamientos y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de asistencia.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de seguridad industrial. Se requieren conocimientos fundamentales en manejo de herramientas.

Es recomendable, que el participante haya tomado el siguiente entrenamiento:

- WE201 Tecnología y mantenimiento de Rodamientos Incluye el curso e-Learning
- WE101-Conceptos básicos de rodamientos
- WE102-Montaje y Desmontaje de Rodamientos



**Duración del curso**

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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

**Contenido****Introducción.**

- Definición, clasificación, componentes y principio de funcionamiento de una bomba centrífuga. Curva de operación de una bomba.

**Esfuerzos y cargas.**

- Tipos de fuerzas ejercidas sobre rodamientos.
- Zonas de carga en un rodamiento.
- Tipos de impulsores.

**Rodamientos – Generalidades.**

- Introducción. Tipos de rodamientos.
- Disposiciones de montaje. Instalación preferida en bombas centrífugas.

**Montaje y desmontaje de rodamientos.**

- Consideraciones. Recomendaciones de ajustes. Selección del rodamiento. Montaje por impacto. Herramientas de montaje.

**Montaje y desmontaje de retenes.**

- Sellos mecánicos. Empaquetaduras.
- Terminología ISO sellos radiales. Sello de laberinto tipo Defender. Características.

**Lubricación.**

- Funciones del lubricante. Métodos de lubricación. Intervalos de relubricación.

**Fallas y averías en rodamientos e impulsores.**

- Causas. Fallas en bombas. Sugerencias para corregir problemas.

**Procedimientos de montaje y desmontaje de componentes en una bomba centrífuga.****Consideraciones finales.**

- Lista de verificación de arranque y parada.
- Diseño de los rodamientos Benchmarks de MTBF.



## RODAMIENTOS EN VENTILADORES INDUSTRIALES

**El curso ofrece una visión general del funcionamiento y operación de ventiladores industriales, así como la mejora en su rendimiento a partir de la correcta selección y buenas prácticas de mantenimiento de sus rodamientos.**

### Descripción

Los rodamientos son parte fundamental de las máquinas rotativas, estos permiten reducir la fricción, soportan la carga y guían el sistema en movimiento.

Este entrenamiento ofrece una visión general de las prácticas de mantenimiento de ventiladores industriales e incluye la teoría básica de funcionamiento del mismo, como también de sus componentes, haciendo mayor énfasis en sus rodamientos.

Se utilizan presentaciones visuales, lecturas y discusiones grupales durante el curso.

### Objetivos

- Capacitar al participante en cómo mejorar la vida de servicio del rodamiento, contribuyendo con el nivel de confiabilidad del equipo rotativo.
- Entender todas las características y consideraciones del mantenimiento, montaje y desmontaje de rodamientos en ventiladores industriales.
- Conocer los distintos tipos de ventiladores con sus características, esfuerzos que afectan la vida útil del equipo, cómo se producen las fallas más comunes y cómo solucionarlas.
- Conocer los principios de funcionamiento y componentes comunes asociados a ventiladores industriales.

**Mejor estudiante es acreedor aun tacómetro digital TKRT 21 Valor Mercado 800 USD**

**\*Solo aplica a curso presencial**

### Dirigido a

- Personal de servicios, mantenimiento, reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con rodamientos y sus aplicaciones.

- Todos aquellos interesados en los rodamientos y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de asistencia.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de seguridad industrial. Se requieren conocimientos fundamentales en manejo de herramientas.

Es recomendable, que el participante haya tomado alguno de los siguientes entrenamientos:

- WE201 Tecnología y mantenimiento de Rodamientos
- Incluye el curso e-Learning
- WE101-Conceptos básicos de rodamientos
- WE102-Montaje y Desmontaje de Rodamientos

### Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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



**Contenido****Introducción.**

- Generalidades y clasificación.
- Principio de funcionamiento.
- Arranque inicial del ventilador.

**Esfuerzos y cargas.**

- Tipos de cargas en los rodamientos.
- Tipos de accionamiento.
- Cálculo de fuerzas.
- Selección de rodamientos.

**Rodamientos – Generalidades.**

- Soportes concentra, SNL y SONL.
- Aplicaciones y unidades de rodamientos.
- Opciones de sello y tipos de obturaciones.
- Sistemas de enfriamiento.

**Lubricación.****Montaje y desmontaje.**

- Clasificación, ajuste y herramientas.
- Efecto de la precarga y métodos.

**Fallas en ventiladores.**

## RODAMIENTOS EN MOTORES ELÉCTRICOS

**El curso ofrece una visión general del funcionamiento y operación de motores eléctricos, así como la mejora en su rendimiento a partir de la correcta selección y buenas prácticas de mantenimiento de sus rodamientos.**

### Descripción

Los rodamientos son parte fundamental de las máquinas rotativas, estos permiten reducir la fricción, soportan la carga y guían el sistema en movimiento.

Este entrenamiento ofrece una visión general de los tipos de motores, características principales, mantenimiento y conocimiento de sus componentes haciendo mayor énfasis en sus rodamientos.

El curso contiene todos de los elementos orientados, a mejorar la confiabilidad en la operación de este tipo de máquinas rotativas, a partir del correcto uso, montaje y almacenamiento de sus rodamientos.

### Objetivos

- Capacitar al participante en la mejora de la vida de servicio del rodamiento contribuyendo con el nivel de confiabilidad del equipo rotativo
- Conocer en profundidad las distintas configuraciones internas de los motores, características de los esfuerzos y los modos de falla que afectan la vida útil, además de el rendimiento de rodamientos en este tipo de máquinas
- Conocer los principios de funcionamiento y componentes comunes asociados a motores eléctricos.

### Dirigido a

- Personal de servicios, mantenimiento, reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales, que estén en contacto con rodamientos y sus aplicaciones
- Todos aquellos interesados en los rodamientos y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de asistencia.

### Prerrequisitos

Los participantes deben tener nociones básicas de seguridad industrial. Se requieren conocimientos fundamentales en manejo de herramientas.

Es recomendable, que el participante haya tomado alguno de los siguientes entrenamientos:

- WE200 Conocimientos generales de rodamientos
- WE201 Tecnología y mantenimiento de rodamientos

### Material de lectura

- PUB 6000 ES Catálogo general.

### Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

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



**Contenido****Introducción.**

- Motor eléctrico: Definición y características.
- Designaciones de rodamientos (según NEMA e IEC).

**Disposiciones de rodamientos y generalidades en motores eléctricos.**

- Configuraciones. Disposiciones de acuerdo a la potencia.
- Parámetros de selección.
- Configuraciones principales de los rodamientos SKF.

**Ajustes y tolerancias en motores eléctricos.**

- Selección del ajuste.
- Recomendaciones generales.
- Verificación de las tolerancias dimensionales.

**Montaje y desmontaje de rodamientos.**

- Ciclo de mantenimiento de los rodamientos.
- Consideraciones para el montaje y desmontaje.

**Lubricación y sellado.**

- Funciones del lubricante.
- Parámetros de selección.
- Relubricación.
- Tipos de sellos. Instalación.

**Principales modos de falla y averías.**

- Fallas de rodamientos en motores eléctricos.
- Recomendaciones de transporte y almacenaje de motores.



## ALINEACIÓN DE PRECISIÓN DE EJES Y POLEAS

**El curso está enfocado a comprender los procedimientos específicos de alineación de sistemas, utilizando instrumentos mecánicos, indicadores y equipos de última generación de alineación láser.**

### Descripción

La alineación de sistemas rotativos, es una de las prácticas de mantenimiento que mejor ayuda a extender el ciclo de vida de los activos. Permite reducir altos niveles de vibración, aumentar la vida útil de sellos, rodamientos y demás componentes, además de generar importantes reducciones de consumos energéticos.

Este curso provee los fundamentos teóricos para la alineación de ejes y poleas, mediante tecnología láser, sistemas mecánicos y comparadores de carátula, así como ejercicios prácticos con equipos de última generación. Al mismo tiempo, no sólo provee capacitación sobre los procedimientos, sino también la base para entender cómo funcionan los sistemas de alineación láser.

### Objetivos

- Capacitar al estudiante en el proceso de alineación de ejes y poleas en máquinas rotativas mediante sistemas de alineación láser.
- Proveer los conocimientos y herramientas necesarias para que el estudiante esté en capacidad de identificar problemas asociados a desalineación.
- Brindar las herramientas y conceptos necesarios para entender y desarrollar alineaciones con métodos mecánicos.
- Realizar ejercicios prácticos en donde el estudiante ponga a prueba sus conocimientos.

### Dirigido a

- Personal de servicios, mantenimiento, reparación de equipos, ingeniería de planta, técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos y supervisores de mantenimiento cuyo trabajo incluya la alineación de equipos rotativos.

- El ámbito de aplicación es para aquellas personas que alinean equipos, detectan e investigan fallas prematuras por desalineación, así como al personal dedicado a confiabilidad de equipos.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación. El examen escrito, será tomado al finalizar el entrenamiento.

### Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

[www.skf.com.co](http://www.skf.com.co)



**Contenido**

Introducción a la alineación de ejes.

- Identificación de problemas de de alineación.
- Identificación de desalineación a través del análisis de vibraciones.
- Valores globales, espectros, formas de onda, análisis de fase y órbitas.
- Termografía como herramienta de detección.

**Definiciones de alineación**

- Fundamentos de alineación de ejes y poleas, tipos de desalineación.
- Ventajas, desventajas de los métodos de alineación.
- Descripción y documentación de condiciones de alineación.

**Comprobaciones previas a la alineación.**

- Pasos necesarios para realizar una alineación.
- Inspecciones previas: Bases, cimentaciones, tuberías, soldaduras, excentricidad, etc.
- Tolerancias recomendadas en inspecciones previas.
- Crecimiento térmico de maquinaria: Consideraciones, cálculos y efectos.
- Ejercicio en aula de expansión térmica.

**Verificación y corrección de pata coja.**

Métodos de alineación.

- Métodos mecánicos.
- Comparador: Rim-Face e invertido.
- Sistema de alineación láser.
- Ejercicios en aula: Matemáticos y gráficos.

Alineación de precisión con láser.

- Funcionamiento de sistemas de alineación láser.
- Procedimientos de alineación.
- Movimientos controlados de maquinaria y correcciones.
- Tolerancias de alineación.
- Conocimiento de equipos de alineación.

**Prácticas con alineadores láser.**

## BALANCEO DINÁMICO DE MAQUINARIA ROTATIVA

**El entrenamiento está centrado en el desarrollo de los fundamentos teóricos del desbalanceo y en la aplicación de procedimientos prácticos para realizar correcciones de precisión.**

### Descripción

El balanceo dinámico, es una de las prácticas de mantenimiento que mejor ayuda a extender el ciclo de vida de activos rotativos. Permite reducir altos niveles de vibración, evitar problemas estructurales, aumentar la vida útil de rodamientos y otros componentes, además reducir consumos energéticos.

Este curso provee los fundamentos teóricos y prácticos para el balanceo de rotores. El contenido incluye una revisión detallada de los tipos de desbalanceo, su identificación por análisis de vibraciones y mediciones de fase, procedimientos de balanceo en 1 y 2 planos, consideraciones para rotores rígidos y flexibles, y conocimiento de normas relacionadas.

Durante el entrenamiento serán desarrolladas prácticas de identificación y corrección de desbalanceo.

### Objetivos

- Capacitar al asistente en los conceptos técnicos y prácticos involucrados en los procesos de balanceo dinámico y estático de rotores.
- Proveer las herramientas y conocimientos necesarios para identificar y solucionar problemas asociados a desbalanceo.
- Realizar simulaciones donde los asistentes pongan a prueba sus conocimientos a través del desarrollo de distintos casos prácticos.

### Dirigido a

miento, reparación de equipos, ingeniería de planta, industrias fabricantes de equipo original (OEM), técnicos e ingenieros de confiabilidad, técnicos mecánicos, supervisores de mantenimiento e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con aplicaciones de balanceo de maquinaria.

- Todos aquellos interesados en balanceo de maquinaria y el funcionamiento de equipo rotativo.

### El curso incluye

Material impreso y certificado de aprobación. El examen escrito, será tomado al finalizar el entrenamiento.

### Prerrequisitos

Los participantes deben haber tomado las capacitaciones:

- WI202 Análisis de vibraciones Categoría I.

Tener nociones básicas de seguridad industrial, conocimientos básicos de trigonometría y vectores.

\* Se requiere el uso de calculadora durante el curso.

### Duración del curso

3 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

[www.skf.com.co](http://www.skf.com.co)



**Contenido**

Introducción al balanceo.

Nociones de física aplicadas al balanceo.

- Suma de vectores.
- Movimiento circular uniforme, fuerza centrífuga.

**Aspectos de seguridad****Comportamiento vibracional de rotores.**

- Rotores rígidos.

**Principios y detección del desbalance.**

- Análisis de valor global de vibración.
- Análisis espectral y de forma de onda.
- Análisis de fase.
- Grados y calidad de balanceo.

**Causas y tipos de desbalance.****Balanceo de rotores rígidos.****Balanceo de rotores en cantilever.****Proceso de balanceo con diagrama polar.**

- Balanceo en 1 plano.
- Balanceo en 2 planos.

**Problemas durante el balanceo.****Normas aplicables, casos diversos.**

## LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA Y ANÁLISIS DE ACEITE - NIVEL I

**Curso de fundamentos de lubricación de maquinaria y análisis de aceites diseñado como preparación para el examen ICML MLT I como técnico en lubricación de maquinaria, o ICML MLA I como analista en lubricación de maquinaria.**

### Descripción

Este curso brinda las bases requeridas para el establecimiento de un programa de lubricación y análisis de aceite en una planta industrial. Adicionalmente, está diseñado para ayudarlo a prepararse para el examen ICML Nivel I como técnico en lubricación de maquinaria o como analista en lubricación de maquinaria.

El contenido del curso incluye los fundamentos necesarios para comprender las propiedades de los lubricantes, su correcta selección y aplicación.

Adicionalmente, el curso establece las bases conceptuales y prácticas para entender informes de análisis de aceites, establecer alarmas, reducir consumos de aceites y optimizar la vida útil de los lubricantes.

De la misma manera, se establecerán las bases requeridas para el diseño y administración de un programa de gestión de lubricación.

### Objetivos

- Brindar al asistente los conceptos fundamentales de los lubricantes industriales, lubricación de maquinaria, muestreo y análisis de aceite dentro del marco de un programa de lubricación

Proporcionar técnicas simples para seleccionar lubricantes para la maquinaria comúnmente encontrada en sitios industriales.

- Conocer las tecnologías más importantes usadas para los sistemas automáticos y manuales de lubricación.

- Emplear técnicas básicas en análisis de aceites para identificar o resolver problemas de condiciones de degradación de lubricante anormal y utilizar técnicas simples para ajustar en consecuencia la especificación del lubricante.

### ¿A que certificación aplicar?

Técnico en Lubricación de Maquinaria – MLT I

Para personas con roles relacionados con la lubricación de maquinaria en planta y que requieren conocer sobre la gestión, supervisión y desempeño de las actividades de lubricación.

Analista en Lubricantes de Maquinaria – MLA I

Para personas con roles relacionados con el análisis de aceites lubricantes, para el monitoreo de condiciones de maquinaria y que no cuentan con conocimientos en lubricación, análisis de aceites o confiabilidad de maquinaria.

### Dirigido a

- Todos los profesionales del área de mantenimiento, operaciones y producción, personal de servicios, ingeniería o proyectos, reparación de equipos, industrias fabricantes de equipos, técnicos e ingenieros de confiabilidad e instituciones educativas, públicas o comerciales que estén en contacto con labores de lubricación de maquinaria o análisis de aceites lubricantes.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso, material de lectura y certificado de aprobación.

### Prerrequisitos

Los candidatos deben tener al menos dos años de educación (post-secundaria) o entrenamiento en alguno de los siguientes campos: Lubricación de maquinaria, ingeniería, mantenimiento mecánico y/o actividades de mantenimiento

### Duración del curso

5 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

[www.skf.com.co](http://www.skf.com.co)

**Contenido**

Estrategias de mantenimiento.

- Por qué las máquinas fallan.
- El impacto del mantenimiento deficiente en las utilidades de la compañía.
- El rol de la lubricación efectiva para evitar fallas.

**Teoría de lubricación.**

- Fundamentos básicos.
- Funciones de un lubricante.
- Lubricación hidrodinámica (fricción deslizante).
- Lubricación elasto-hidrodinámica (fricción de rodado).
- Lubricación de película mixta.

**Lubricantes.**

- Conceptos básicos.
- Formulación y clasificación.
- Aditivos y sus funciones.
- Pruebas de desempeño.

**Selección de lubricantes.**

- Lubricación de componentes.
  - Cojinetes (chumaceras).
  - Rodamientos antifricción.
  - Engranajes.
  - Cadenas, cables y acoples.
- Lubricación de maquinaria.
  - Sistemas hidráulicos.
  - Compresores.
  - Turbinas.
  - Motores.

**Aplicación de lubricantes.**

- Intervalos, cantidades y métodos.
- Uso efectivo de técnicas de lubricación manual.
- Sistemas de lubricación automática.

**Almacenamiento y administración de lubricantes.**

- Optimización de inventarios.
- Procedimientos de recepción de lubricantes.
- Almacenamiento correcto.
- Identificación.

**Control de contaminación.**

- ¿Qué es un contaminante?
- Caracterización de partículas.
- Conceptos básicos de filtración.
- Metodologías de remoción de contaminantes.

**Muestreo de aceite.**

- Objetivos del muestreo de aceite.
- Procedimientos, recipientes y métodos.

**Monitoreo del estado del lubricante.**

- Justificación.
- Diseño de un programa de análisis de aceite.
- Ensayos y métodos.
- Ensayos de campo.
- Interpretación de resultados.



## OPTIMIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA - NIVEL I

**Curso teórico-práctico de fundamentos, mantenimiento y optimización de sistemas de transmisión de potencia centrados específicamente en correas, cadenas y acoples.**

### Descripción

Es un hecho que las empresas necesitan estabilidad para mantenerse en primera línea de la competencia y el desarrollo global, para ello se requiere de equipos de trabajo competentes que mantengan adecuadamente los activos críticos de la planta, la rentabilidad y generen soluciones que permitan prolongar los intervalos de mantenimiento de los equipos, evitando costosas paradas y altos costos de producción.

El curso de transmisión de potencia permitirá entender los fundamentos y consideraciones involucradas en la optimización de transmisiones por correas, cadenas y acoples, garantizando el correcto funcionamiento de la maquinaria al menor costo.

### Objetivos

- Entrenar a los participantes en la identificación, manejo y cálculo de los productos de transmisión de potencia en los equipos para garantizar la mayor vida útil, lo cual mejora la confiabilidad de la maquinaria rotativa.
- Dar a conocer las herramientas y tecnología asociada para establecer las mejores prácticas en el mantenimiento de los sistemas de transmisión de potencia.

### Dirigido a

- Personal de servicios, mantenimiento, reparación de maquinaria, ingeniería de planta o desarrollo, compras, almacén e instituciones o entidades comerciales que utilicen productos de transmisión de potencia o equipos asociados.
- Gerentes y técnicos en plantas industriales, responsables por el funcionamiento y confiabilidad en transmisión de potencia
- Ingenieros responsables de equipos rotativos.
- Ingenieros de confiabilidad,

ingenieros mecánicos y supervisores de mantenimiento.

### El curso incluye

Carpeta con material impreso y certificado de aprobación. Examen escrito, que será tomado al finalizar el entrenamiento.

### Duración del curso

2 días

Nota: Para contactarse con SKF y conocer las fechas del programa de cursos visite:

[www.skf.com.co](http://www.skf.com.co)

### Contenido

- Tipos de transmisiones por correas, designaciones, componentes, terminología y cargas.
- Factores que afectan el desempeño de un mando por correas.
- ¿Por qué fallan prematuramente las correas y sus componentes?
- Técnicas y procedimientos correctos de montaje y desmontaje de poleas y correas.
- Demostraciones prácticas utilizando rotor kit para montar y desmontar productos de transmisión de potencia.
- Importancia de la correcta selección de la transmisión y el lubricante.
- Cálculo de sistemas de transmisión por cadenas.
- Mantenimiento de cadenas de transmisión.
- Lubricación y tipos de lubricante para cadenas de transmisión.
- Acoples lubricados y libres de mantenimiento.
- Cálculos y selección de acoples.





## LISTA DE PRECIOS (VIA WEBINAR)

Precios en USD mas IVA

Pregunta por los descuentos por grupos a partir de 2 personas

Cursos	Horas	Días	Precio 2022
Análisis de Causa Raiz - RCA	12	4	\$699.00
Confiabilidad en Motores Eléctricos	12	4	\$699.00
Curso Asset Reliability Practitioner® [ARP-A] Promotor de la Confiabilidad	24	3	\$1,299.00
Curso Implementación de Sistemas de Lubricación Simples y Progresivos	24	5	\$499.00
Gestión de Activos - ISO 55000	16	4	\$399.00
Introducción Implementación TPM Mantenimiento Productivo Total	12	5	\$299.00
MS 331 Estrategia de mantenimiento centrada en confiabilidad. Metodología SKF RCM	16	4	\$399.00
Tecnología y mantenimiento de rodamientos SKF	10	5	\$299.00
WC 200 Planificación & Programación del mantenimiento	12	3	\$299.00
WC 200 Planificación & Programación del mantenimiento en ambiente SAP	16	8	\$699.00
WC 240 Alineación de precisión de ejes y poleas	16	4	\$399.00
WC230 Optimización de Repuestos e Inventarios	16	8	\$599.00
WE 203 Lubricación de rodamientos	10	5	\$299.00
WE 204 Análisis de falla de rodamientos	10	5	\$299.00
WE 250 Balanceo dinámico en campo	16	4	\$499.00
WE 265 Lubricación de maquinaria y análisis de aceite Nivel I	24	8	\$999.00
WI 202 Análisis de vibraciones Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT I	32	10	\$1,499.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel II - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT II	40	10	\$1,799.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel III - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT III	40	10	\$2,199.00
WI 220 Ultrasonido Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-8 CAT I	32	4	\$1,399.00
WI 230 Termografía Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-7 CAT I	32	8	\$999.00
WICM 263/264 @ptitude Analyst & Smart Star Microlog	10	5	\$299.00



## LISTA DE PRECIOS (PRESENCIAL)

Precios en USD mas IVA

Pregunta por los descuentos por grupos a partir de 2 personas

Cursos	Horas	Días	Precio 2022
Curso Implementación de Sistemas de Lubricación Simples y Progresivos	24	3	\$699.00
Gestión de Activos - ISO 55000	24	3	\$699.00
Introducción Implementación TPM Mantenimiento Productivo Total	16	2	\$549.00
MS 331 Estrategia de mantenimiento centrada en confiabilidad. Metodología SKF RCM	24	3	\$699.00
WC 200 Planificación & Programación del mantenimiento	16	2	\$599.00
WC 240 Alineación de precisión de ejes y poleas	16	2	\$599.00
WE 201 Tecnología y mantenimiento de rodamientos	40	5	\$899.00
WE 203 Lubricación de rodamientos	16	2	\$599.00
WE 204 Análisis de falla de rodamientos	16	2	\$599.00
WE 250 Balanceo dinámico en campo	24	3	\$799.00
WE 265 Lubricación de maquinaria y análisis de aceite Nivel I	40	5	\$1,699.00
WI 201 Fundamentos de Condición de Maquinaria - Vibraciones Básico	16	2	\$649.00
WI 202 Análisis de vibraciones Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT I	32	4	\$1,799.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel II - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT II	40	5	\$2,199.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel III - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT III	40	10	\$2,699.00
WI 220-A Ultrasonido Básico	16	2	\$649.00
WI 230 Termografía Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-7 CAT I	32	4	\$1,399.00
WICM 263/264 @ptitude Analyst & Smart Star Microlog	16	2	\$499.00



## LISTA DE PRECIOS (PRESENCIAL)

Precios en USD mas IVA

Pregunta por los descuentos por grupos a partir de 2 personas

Cursos	Horas	Días	Precio 2022
Curso Asset Reliability Practitioner® [ARP-A] Promotor de la Confiabilidad	2	1	\$499.00
WE 265 Lubricación de maquinaria y análisis de aceite Nivel I	1	1	\$399.00
WI 202 Análisis de vibraciones Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT I	2	1	\$499.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel II - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT II	3	1	\$599.00
WI 203 Análisis de vibraciones Nivel III - Mobius Institute ISO 18436-2 CAT III	4	1	\$699.00
WI 220 Ultrasonido Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-8 CAT I	2	1	\$499.00
WI 230 Termografía Nivel I - Mobius Institute ISO 18436-7 CAT I	2	1	\$599.00

## TUTORIALES SKF

- ¿Quiere implementar un programa predictivo?
- ¿Busca adquirir nuevo equipo para mantenimiento correctivo y/o preventivo?
- ¿Busca capacitar a su personal nuevo y actualizar al actual?



SKF pone a su disposición nuestra oferta de Tutoriales, adquisición de equipo con capacitación de las técnicas predictivas y correctivas para su correcto, así como la certificación según aplique. Saque el máximo provecho a sus nuevos activos. Póngase en contacto con nosotros a:

[entrenamientos.im@skf.com](mailto:entrenamientos.im@skf.com)

y con gusto le podemos desarrollar una oferta a la medida.



EQUIPO



SOPORTE EN SITIO USO DEL SOFTWARE SI APLICA



SOPORTE EN SITIO USO DEL EQUIPO



CAPACITACION Y CERTIFICACIÓN DE PERSONAL



## TÉRMINOS Y CONDICIONES 2022

**1. Inscripción:** Las inscripciones a Cursos en Sedes SKF únicamente deberán ser confirmadas mediante nuestra página web [www.skfentrenamientos.mx](http://www.skfentrenamientos.mx) al menos 15 días hábiles antes de la fecha de inicio, En el caso de cursos en sitio las propuestas y gestión deberán ser confirmadas vía email al correo [entrenamientos.im@skf.com](mailto:entrenamientos.im@skf.com) y el cliente deberá confirmar 20 días hábiles antes.

**2. Tarifas:** El precio del curso no incluye impuestos, debe ser pagado + IVA (16 %); el precio incluye todos los materiales del curso, los refrigerios y alimentos, así como la sala para la capacitación serán cubiertos por SKF de México. (Aplica solo para Cursos en Sede SKF).

### En caso de cursos en sitio

No incluye comidas, proyector, rotafolios o material adicional al KIT de participante, dichos conceptos corren por parte del usuario.

NOTA: No se incluye toma de curso de seguridad o medidas anticipadas, favor de notificar para poder tomar las debidas precauciones, pues esto tiene influencia en el tiempo efectivo del curso.

En caso de pago en Moneda Nacional MXP , tomar de referencia el tipo de cambio del DOF ( Diario Oficial de la Federación), el cual puede consultarlo en la siguiente página web: <http://dof.gob.mx/indicadores.php>, y adjuntarlo en su comprobante.

### 3.- Formas de Pago

#### CLIENTE SKF

Pagar a la misma cuenta que tenga activa con nosotros, en las condiciones de crédito establecidas, enviar orden de compra para que le sea facturado el curso.

En caso de estar interesado en darse de alta como cliente directo se requiere la siguiente información: ACTA CONSTITUTIVA, RFC, OPINION POSITIVA DEL SAT, Y COMPROBANTE DE DOMICILIO, DATOS CFDI 3.3. Las condiciones de crédito únicamente son de CONTADO, previo al curso, con el correspondiente envío del comprobante de pago.

Si requiere información de SKF solicitarla al correo: [entrenamientos.im@skf.com](mailto:entrenamientos.im@skf.com)

#### DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

También puede acercarse con nuestra red de distribución para la adquisición del presente curso, con el mismo precio, nuestros distribuidores autorizados en México, puede consultarlos aquí: >>Distribuidores SKF.

**Presente esta propuesta al distribuidor de su elección, copiando al ingeniero de ventas descrito en este documento, para poder gestionar la compra**

#### PUBLICO EN GENERAL (CONTADO)

El pago deberá realizarse a través de transferencia bancaria o depósito a las siguientes cuentas en pesos mexicanos (MXN)

Al menos 10 días hábiles antes de la fecha de inicio, se deberá recibir correo de confirmación de pago al ingeniero de ventas de la invitación adjunto

Cuentas Bancarias KDC PUEBLA SC (Training Partner SKF de México) en Pesos Mexicanos

BANCO: BANORTE  
No. DE CUENTA: 0414771095  
CLABE: 072 650 00414771095 4

BANCO: SCOTIABANK  
No. DE CUENTA: 03605688469  
CLABE: 044 65003605688469 2

Cuentas Bancarias KDC PUEBLA SC (Training Partner SKF de México) en Dólares (USD)

RAZÓN SOCIAL: KDC PUEBLA SC  
RFC: KPU0509217UA

BANCO: SCOTIABANK  
No. DE CUENTA: 95600020971  
CLABE: 044 65095600020971 4

Enviar comprobante de pago al ingeniero de ventas descrito en esta propuesta para poder corroborarlo, este confirmara pago y registro  
Favor de enviar su información fiscal para facturar.

RFC  
USO CFDI  
METODO DE PAGO  
FORMA DE PAGO.

4. Cancelación/Sustitución: La cancelación sólo se aceptarán por escrito y reconocido por SKF. La cancelación es sin cargo cuando se reciba al menos 2 semanas antes del inicio del curso. En caso de no reunirse el número mínimo de participantes una/dos semanas antes del inicio del mismo, SKF de México S.A. de C.V. se reserva el derecho de cancelar la realización del curso (Aplica solo para Cursos en Sede SKF)

5 Los derechos de autor, etc: todos los derechos de propiedad intelectual en todos los materiales producidos o distribuidos por SKF en relación con este curso es expresamente reservados y cualquier duplicación no autorizada, publicación o distribución está prohibida.

6. Aviso importante (Solo para Cursos en Sede SKF):

SKF confirmara la realización del curso tan pronto sean alcanzado el mínimo de participantes y al menos 2 semanas antes de la fecha de realización.

Se recomienda al cliente esperar al menos una semana antes del curso, la confirmación de SKF y la apertura del mismo, para agendar hospedaje y viáticos necesarios, ya que SKF no se hace responsable de los mismos ni estará sujeto a penalización.

7. Límite de Responsabilidad: SKF asume la responsabilidad de este evento hasta por el total del pago realizado por cada uno de los participantes de manera individual.

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

