

Propuesta Preparada para:

PÚBLICO EN GENERAL



Propuesta Preparada por:

**TECNICAS PREDICTIVAS PROACTIVAS DE
MANTENIMIENTO INTEGRAL S.A. DE C.V.**

Bld. Sur Rincón Arboledas No. 134
Fracc. Rincón Arboledas
C.P. 72460 Puebla, Pue.
Tel. 01 (222) 228 0186 / 01 (222) 889 6094
Cel.222-5508952
joel.negreros@tppmi.com



Puebla, Pue. Diciembre del 2017.

Por Medio de la Presente, **Técnicas Predictivas Proactivas de Mantenimiento Integral S.A. de C.V.**, tiene el agrado de invitarle a participar a:

**JNC 181217 Curso: Análisis de Vibraciones, Nivel I
Con Opción de Certificación ante el Vibration Institute.**

OBJETIVO DEL CURSO:

Al término de este Curso, los participantes serán capaces de leer las firmas de las señales de vibración y evaluar las condiciones de la maquinaria en base a la expresión de la vibración. Los participantes serán capaces de seleccionar las técnicas espectrales, de fase y señal en el dominio del tiempo; así como la selección de los transductores apropiados para diagnosticar adecuadamente y con precisión los problemas típicos de maquinaria rotativa, logrando de esta manera realizar las recomendaciones para las correcciones correspondientes con toda precisión y acierto.

ALCANCES Y BENEFICIOS:

Alcances:

Dentro del alcance que este proyecto tiene podemos mencionar:

- Ayudar a alcanzar y mantener los más altos niveles de CONFIABILIDAD.
- Los programas están diseñados para mejorar y reforzar la competencia del personal de planta desde el piso de máquinas hasta los más altos niveles de gestión de la planta.

Beneficios:

Al término de esta capacitación el cliente obtendrá beneficios sustanciales tales como:

- Eliminación de Prácticas incorrectas de Mantenimiento.
- Una Cultura de Mantenimiento más acorde a sus necesidades propias.
- Detección de la causa raíz de los problemas que afectan el rendimiento de sus maquinas.
- Incremento Sustancial en la confiabilidad y disponibilidad de los equipos.
- Incremento del tiempo promedio entre fallos *MTBF (Mean Time Between Failure)*, extendiendo la vida útil de los equipos.
- Disminución de inventario de refacciones o compra de las mismas.
- Ahorros sustanciales de Energía.
- Reducción de los costos de mantenimiento.
- MAYOR PRODUCTIVIDAD.



RECOMENDADO PARA:

Supervisores de Mantenimiento, Ingenieros de Maquinaria Rotatoria, Coordinadores de Mantenimiento Predictivo, Ingenieros de Confiabilidad Mecánica, así como Técnicos y Mecánicos avanzados. También es recomendado para el Personal de Planta que requiera de la comprensión básica de las metodologías analíticas usadas para determinar las condiciones de maquinaria rotatoria con el fin de mejorar los resultados de los programas de Mantenimiento Predictivo.

TEMARIO:

Anexo I

DURACIÓN DEL CURSO, HORARIO Y SEDE:

Ciudad de **Puebla, Pue.**

Los días **12, 13, 14 y 15 de Febrero del 2018.**

Duración: **4 días** (32 Horas efectivas)

Horario de **9:00 hrs. a 17:30 hrs.**

Con Opción de aplicación de Examen de Certificación como Analista en Vibraciones Categoría 1, ante el Vibration Institute, el 16 de Febrero de 2018, a las 9:00 hrs.

Sede en Instalaciones TPPMI Puebla,

Sala de Confiabilidad Mecánica.

Blvd. Sur Rincón Arboledas No. 134

Fracc. Rincón Arboledas

Puebla, Pue., C.P. 72460

OFERTA ECONOMICA:

Los Cursos de **TPPMI** cuentan con Registro ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: **TPP0502105S1- 0013**

Inversión por participante: \$ 950.00 USD. + IVA

Este Curso Incluye Material Didáctico, Constancia de Participación, Coffee Break y Comida los 4 días de Participación.

El Costo del Curso **NO** incluye la Certificación. Si está interesado en Certificarse, posterior a tomar este Curso, el Costo por realizar el examen de **Certificación ante el Vibration Institute es de \$470.00 USD + 16% por concepto de IVA.**

Favor de indicarnos con 4 semanas de anticipación al Curso de Análisis de Vibraciones Categoría I sobre su intención de realizar el Examen de Certificación, puesto que es el tiempo requerido por el Vibration Institute



para realizar el Proceso de Inscripción mediante Formatos especiales solicitado por esta Institución. Cabe mencionar que es importante considerar que esta Institución se encuentra en USA, y debemos prever los tiempos de envío de estos exámenes.

NOTAS:

- Descuento especial a partir de 4 participantes de la misma Empresa.*
- En caso de que se reserve asistencia a través de su depósito u Orden de Compra y no se asista sin ningún aviso previo al menos 5 días antes, el pago no será reembolsable o la Orden de Compra se hará efectiva*
- En caso de no reunirse el número mínimo de participantes una semana antes del inicio del mismo, TPPMI S.A. de C.V. se reserva el derecho de cancelar la realización del Curso.*

FORMA DE PAGO:

El Costo del Curso deberá cubrirse a más tardar 5 días hábiles antes del inicio del Curso.

El costo del Examen de Certificación deberá cubrirse 4 semanas antes del inicio del Curso.

Para ambos casos citados, el pago deberá realizarse mediante transferencia bancaria o depósito a la cuenta:

Técnicas Predictivas Proactivas de Mantenimiento Integral S.A. de C.V.

Número de Cuenta: **4865 0024373**

Banco: **Banamex**

Sucursal: **4865 en Puebla**

Para transferencia bancaria **CLABE: 002650486500243737**

Cuenta en Moneda MXP

LÍMITE DE RESPONSABILIDAD:

TPPMI asume la responsabilidad económica de este evento hasta por el total del pago realizado por cada uno de los participantes de manera individual.

Se deberá enviar vía correo electrónico la ficha de depósito a la dirección: joel.negreros@tppmi.com

Así mismo se deberá enviar la Correspondiente Orden de Compra.

Agradeceremos su Registro a la brevedad posible, así mismo, que nos envíen sus Datos Fiscales para la respectiva Facturación a su favor.



TPPMI ofrece Cursos que pueden impartirse en su Planta, nos ponemos a sus órdenes para cualquier información o cotización al respecto, estos Cursos son los siguientes:

- Mejora Continua del Mantenimiento Predictivo Proactivo.
- Análisis de Vibraciones Nivel I.
- Análisis de Vibraciones Nivel II.
- Análisis de Vibraciones Nivel III.
- Balanceo Dinámico en Campo.
- Optimización de Rodamientos.
- Montaje y Desmontaje de Rodamientos.
- Lubricación.
- Uso y Manejo de Equipos Colectores.

Sin más por el momento y en espera de sus gratas Noticias, quedamos a sus apreciables órdenes para cualquier información adicional que considere necesaria.

Atte.

Ing. Joel Negreros Zamora

Técnicas Predictivas Proactivas de Mantenimiento Integral S.A. de C.V.

Tel. Oficina. 01-222- 228 0186 / 01-222-889 6094

Cel. 222-5508952

e-mail: joel.negreros@tppmi.com



ANEXO I

TEMARIO DE CURSO: ANÁLISIS DE VIBRACIONES I

CONTENIDO:

1.- Evolución del Mantenimiento.

- Introducción.
- Objetivo del Mantenimiento.
- La Evolución de las Prácticas del Mantenimiento.
- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Preventivo.
- Mantenimiento Proactivo.
- Obstáculos para la implementación del Mantenimiento Proactivo.
- Pirámide del Mantenimiento.
- Criterios para la Selección de una Máquina Crítica.
- Maquinaria Semi-crítica.
- Maquinaria no Crítica.

2.- Conceptos Básicos.

- Introducción.
- Definiciones.
 - Frecuencia.
 - Amplitud.
 - Vibración.
 - Movimiento armónico.
 - Periodo.
 - Fase.
- ¿ Cuando utilizar el Desplazamiento, la Velocidad y cuando la Aceleración?
- Métodos de medición Estándar.
 - Vibración Global.
 - Rango de Frecuencias.
 - Escala de Amplitudes.
 - Medición de Fase.
 - Medición de Fase Relativo a una Marca Fija.
 - Usando Lámpara Estroboscópica.
 - Usando Generador de Pulsos Síncronos.
 - Detección de Envolvente.
 - Tecnología SEE.
 - Detección a Altas Frecuencias (HFD).
 - Otras Tecnologías de Sensores Resonantes.
- Posición de la Medición del Transductor.



- Condiciones Optimas de Medición.
- Lectura de Tendencia de la Vibración Global.
- El Análisis de la Forma de Onda.
- Transformadas Rápidas de Fourier.

3.- Transductores de Vibración.

- Introducción.
- Necesidades en la Detección de Vibraciones.
 - Giro de Rotores.
 - Desplazamiento de Rotores en Chumaceras.
 - Desbalance de Rotores.
 - Claros y Distancias Promedio.
 - Partes Internas de la Máquina.
 - Partes Pequeñas y Delicadas.
 - Vigilancia de Equipos de Monitoreo.
 - Verificación y Diagnóstico Rutinarios de Campo.
 - Diagnósticos Complejos y Análisis Detallados.
- Breve Clasificación de los Transductores.
 - Introducción.
 - Principio de Operación.
 - Contacto Físico y Referencia para la Medición.
- Tipos Principales de Transductores.
 - Transductor de Desplazamiento.
 - Transductores Sísmicos de Velocidad.
 - Transductores Piezoeléctricos de Aceleración.
- Selección de Transductores.
- Instalación de los Transductores.
 - Montaje con Perno.
 - Montaje con Pegamento.
 - Montaje con Imán.
 - Conexión Rápida.
 - Transductores Soportados Manualmente.



4.- Errores Comunes en la Medición de Vibraciones.

- Introducción.
- Posición de la Medición del Transductor.
- Método de Montaje del transductor.
 - Montaje con Perno.
 - Montaje con Pegamento.
 - Montaje con Imán.
 - Conexión Rápida.
 - Transductores Sostenidos Manualmente.
- ¿Cuándo utilizar Desplazamiento, la Velocidad y cuando Aceleración?.
- Métodos de Medición Estándar.
- Puntos Importantes para Efectuar Análisis de Vibración.

5.- Introducción al Reconocimiento de Problemas.

- Introducción.
- Desbalance.
 - Desbalance Producido por una Fuerza de Desbalance o Desbalance Estático.
 - Desbalance Producido por Par de Fuerzas.
 - Desbalance Cuasi-Estático.
 - Desbalance Dinámico.
 - Desbalance en Rotores en Cantiliver.
- Desalineación.
- Introducción.
 - Desalineación Angular.
 - Desalineación Paralela.
 - Desalineación de Rodamiento en su Eje.
 - Problemas en Coples.
- Rotores Excéntricos.
- Soltura Mecánica.
- Introducción.
 - Aflojamiento Tipo A.
 - Aflojamiento Tipo B.
 - Aflojamiento Tipo C.
- Eje Doblado.
- Fallas en Rodamientos.
- Resonancia.



- Frecuencia Natural.
- ¿Qué es Velocidad Crítica?.
- Resonancia.
- ¿Cómo saber si existe Condición de Resonancia en un Sistema?
 - Por golpe de Excitación.
 - Determinación de Vel.Crítica por Fzas de Desbalance

Opcional:

Examen de Certificación en Análisis de Vibraciones Nivel I ante el Vibration Institute. (día 5).

