

# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

*www.industrialtijuana.com*

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h** **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

### **ANTECEDENTES:**

#### **LA FUNCION DE CONFIABILIDAD:**

El objetivo primordial de la función de confiabilidad es proporcionar soluciones internas que permitan incrementar la capacidad productiva y el rendimiento financiero sobre los activos (ROA) de una planta sin efectuar inversiones en activos físicos adicionales.

Las soluciones internas se refieren a efectuar acciones destinadas a incrementar; la disponibilidad, la calidad y el rendimiento de los activos físicos actuales la planta.

#### **COMO LOGRA LA FUNCION DE CONFIABILIDAD ESTOS INCREMENTOS?**

Proporcionando una ventana hacia el futuro que permite visualizar probabilísticamente los eventos técnicos futuros que pondrán en riesgo la disponibilidad, la calidad y el rendimiento de nuestra planta. Esta visión del futuro nos habilita para modificar ese futuro a nuestro beneficio tomando las acciones proactivas que se ameriten.

La herramienta principal para lograr esta visualización es el Análisis de Confiabilidad y Mantenibilidad que mediante modelos estadísticos convierte los datos del pasado de nuestros activos en predicciones de comportamiento futuro.

#### **EN LA ACTUALIDAD SE CUENTA CON MODELOS PROBABILISTICOS QUE PROPORCIONAN LA SIGUIENTE INFORMACION :**

1. El número de fallas esperado en un periodo de tiempo futuro (mes, año, etc.) por sistema, subsistema o equipo.
2. La confiabilidad (probabilidad) de que un sistema, subsistema o equipo corra por un periodo de tiempo (mes, año, etc.) sin fallar.
3. La cantidad de refacciones que debemos tener en almacén para lograr una confiabilidad requerida.
4. Si la condición de nuestros equipos es constante o se están deteriorando y a que tasa.
5. Si nuestro mantenimiento esta igual, empeorando o mejorando por; sistema, subsistema o equipo.
6. Las probabilidades de completar un lote de producción en cierto plazo determinado (misión productiva) con los equipos en el estado operacional y en el contexto ambiental de ese momento, y así poder hacer compromisos seguros de entregas y calidad con clientes.
7. Cuando conviene reparar un componente o cambiarlo por uno nuevo.
8. Diseños o modificaciones a equipos o maquinas existentes que sean efectivas, económicas y que realmente incrementen la disponibilidad y rendimiento de los equipos.
9. Cuales son las partes y componentes más confiables y económicos (no más baratos) de entre las muchas marcas y modelos del mercado.
10. Cuales son las estrategias y acciones más efectivas y económicas para mantener disponibles para producir en cualquier momento a: la maquinaria, los equipos y sistemas productivos de una planta y para que continúen operando durante el tiempo requerido para satisfacer la demanda de producción
11. Cuales son los eslabones más débiles (menos confiables) en un sistema de producción y elaborar un plan de acción para mejorarlos.
12. Cuales son los mecanismos y patrones de fallas de componentes y equipos y así determinar las acciones más efectivas para corregirlos.
13. Las frecuencias óptimas de acciones de mantenimiento preventivo y predictivo para de esta forma mejorar el rendimiento del presupuesto de mantenimiento.
14. Cuales son los métricos de confiabilidad y mantenibilidad que impulsan el ROI y ROA de la planta y que por lo tanto se deben implementar.
15. Que métricos de confiabilidad y mantenibilidad incorporar como parte de las especificaciones de compra de; equipos, líneas o sistemas nuevos para que los proveedores del equipo los consideren en sus diseños y garanticen equipos más confiables y mantenibles.



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

*www.industrialtijuana.com*

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h** **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

### **OBJETIVO:**

Presentar una metodología sistemática de análisis estadístico-matemático-probabilístico siguiendo los niveles jerárquicos; batería, unidad funcional, equipo, sistema, subsistema, hasta los componentes (partes mantenibles), que proporcione parámetros que nos indiquen el; desempeño, comportamiento y condición actuales de cualquier nivel y que permitan hacer pronósticos y predicciones de fallas, probabilidad de falla, condición y comportamiento en tiempos futuros.

**DIRIGIDO A:** Gerentes de planta, Gerentes de Ingeniería, Ingenieros, Gerentes y supervisores de Operación y Mantenimiento.

### **OBJETIVOS EDUCACIONALES:**

Los asistentes al terminar el curso:

1. Conocerán la teoría y los principios matemáticos de la confiabilidad estadística-probabilística. .
2. Podrán analizar fallas y riesgos de sistemas, equipos y componentes con métodos cuantitativos,
3. Podrán desarrollar modelos probabilísticos para pronosticar número y tipo de fallas en tiempos futuros.
4. Conocerán métodos estadísticos prácticos para determinar y monitorear la condición operativa de sistemas y equipos
5. Podrán determinar la confiabilidad y vida útil de sistemas, equipos y componentes.
6. Conocerán métodos de priorización para determinar malos actores.
8. Podrán efectuar análisis de requerimientos de refacciones en base a la confiabilidad de los equipos.

### **BENEFICIOS PARA LA EMPRESA:**

1. Incrementar el ROI rendimiento sobre la inversión y el ROA rendimiento sobre los activos.
2. Maximizar la disponibilidad operacional de los sistemas y equipos de la planta.
3. Reducción de tiempos muertos no productivos.
4. Incremento de la seguridad personal dentro de la planta.
5. Reducir los riesgos de daños al ambiente.
6. Incremento del rendimiento del presupuesto de mantenimiento.

**TEMARIO:** VER HOJA ANEXA

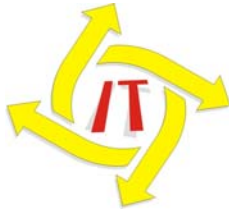
### **METODOLOGIA:**

1. Presentación de conceptos mediante diapositivas en Powerpoint con participación de grupo abierta.
2. Utilización de técnicas didácticas y dinámicas grupales que promueven el trabajo personal de los participantes. Se fomenta la dinámica de grupo.
3. Cada participante recibe un manual conteniendo la información completa del curso.
4. Se realizaran ejercicios prácticos de: análisis, planteamiento de problemas y soluciones abiertas aplicadas a la problemática real, para lograr un aprendizaje significativo en cada participante.
5. Se aplicara un examen de evaluación inicial y un examen final durante el quinto módulos.

### **INSTRUCTOR:**

**Ing. Guillermo Sigüenza Glez. CMRP, egresado DE U.C.L.A. Universidad de California en Los Angeles.**  
*Capacitador externo registrado ante la S.T.P.S. con no. SIGG-450409-2S4-0005*  
*Profesional Certificado por la Society of Maintenance & Reliability Professionals .(SMRP) con no. 00673*

**DURACION DEL DIPLOMADO:** 40 Hrs. (5 días de 8 HRS. c/u)



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

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

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h** **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

### **SE ENTREGARA EL SIGUIENTE SOFTWARE GRATUITO:**

1. Reliability & Maintainability Analysis RAM2005 (v3.0)
2. Hojas de trabajo con distribuciones estadísticas típicas y otros cálculos varios en EXCEL.
3. Weibullsoft. v1.0

### **REQUERIMIENTOS PARA APROBAR EL CURSO.**

1. Asistir y aprobar los 5 módulos de 8 hr. c/u.
2. Presentar las tareas asignadas.
3. Presentar un modelo matemático de Confiabilidad o Mantenibilidad para aplicar en sus plantas.
4. Presentar y aprobar Examen final. (2 hrs.)

### **NOTA IMPORTANTE:**

Este curso sirve de preparación al participante en el área de confiabilidad estadística-matemáticas para tomar el examen de certificación de CMRP (Certified Maintenance and Reliability Professional) de la SMRP (Society of Maintenance and Reliability Professionals)

### **TIEMPO RECOMENDADO PARA COMPLETAR EL CURSO INTENSIVO:**

Tomar 2 módulos de 8 hrs. cada 4 semanas. Se termina en 10 semanas.  
Pero se puede adaptar a las necesidades de su empresa.

### **REQUERIMIENTOS DE LOS PARTICIPANTES:**

1. Conocimientos sólidos de algebra y utilización de formulas.
2. Conocimientos sólidos de logaritmos.
3. Conocimientos básicos de Cálculo diferencial e integral.
4. Conocimientos sólidos de elaboración de gráficos.
5. Uso de la calculadora científica.
6. Uso del Excel de Microsoft Office

### **REQUERIMIENTOS DE EQUIPO:**

1. Calculadora científica con funciones de logaritmos y de e.
2. Se recomienda tener una PC disponible con EXCEL instalado.



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

*www.industrialtijuana.com*

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

**TALLER DE TRABAJO #TT01-40h**

## **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

### **-TEMARIO-**

#### **PRIMER MODULO (8 hrs.):**

##### **DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS.**

1. Examen de referencia. Por participantes.
2. Definiciones y conceptos básicos.
  - 2.1 Atributos e indicadores de desempeño de sistemas y equipos.
  - 2.2 Disponibilidad ( Inherente, diseño y operacional).
  - 2.3 Función, falla funcional, modos de falla, causas de falla.
  - 2.4 Anatomía del tiempo muerto (downtime).
  - 2.5 Definición matemática de MTTF, MTBF, MTRr, MTRt, MTBM, MTBF acumulativo. MTBF instantáneo.
  - 2.6 Definición básica de Confiabilidad y mantenibilidad.
3. Niveles jerárquicos para análisis de confiabilidad.
4. Métodos de priorización de atención a sistemas y equipos.
  - Método de peor actor. Cualitativo por puntuación.
  - Método de peor actor. Cuantitativo por análisis de datos estadísticos.
  - Método de Pareto.
5. Comportamiento de ciclo de vida de; sistemas, equipos y componentes.
6. Datos básicos de registro requeridos para los análisis de vida y confiabilidad.
  - 6.1 Adquisición, Registro y contabilidad de fallas.
  - 6.2 Importancia de registros confiables.
7. Ejercicios por los participantes.

#### **SEGUNDO MODULO (8 hrs.):**

##### **MONITOREO Y ANALISIS DE CONDICION DE SISTEMAS REPARABLES.**

1. Definición de sistemas reparables.
2. Ciclo de renovación sistemas reparables. Modelo Estocástico. Los (3) comportamientos de condición.
3. Análisis de Tendencias de condición de sistemas reparables.
  - Fallas acumulativas vs. Tiempo operacional acumulativo.  
Ejercicio individual graficar ejemplo.
  - MTBF acumulativo vs. Tiempo operacional acumulativo o Fallas acumulativas.  
Ejercicio individual graficar ejemplo.
  - Tasa de ocurrencias instantánea vs. Tiempo operacional acumulativo o Fallas acumulativas.
  - MTBF instantáneo vs. Tiempo operacional acumulativo o Fallas acumulativas.
  - Tasa de ocurrencias instantánea vs. Tiempo operacional acumulativo o Fallas acumulativas.
4. Uso de Estadística Laplace para determinar si el mantenimiento de un sistema esta empeorando o mejorando
5. Proceso de Poisson homogéneo para pronósticos de número de fallas de sistemas con  $\lambda$  constante  
Ejercicio individual calculo de ejemplo.
6. La función de intensidad de fallas. Proceso de la ley de los exponentes (Power law Process).
7. Proceso de Poisson No-homogéneo para pronostico de no. de fallas de sistemas con  $\lambda$  variable.  
Ejercicio individual graficar ejemplo.
9. Método Crow-AMSAA para análisis de sistemas reparables.  
Ejercicio individual graficar ejemplo.
10. CASO REAL. Fallas en batería de bombas centrifugas de gas licuado.
11. Prácticas de Análisis por los asistentes con datos propios de sus plantas.



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

*www.industrialtijuana.com*

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h** **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

### **TERCER MODULO (8 hrs.):** **TEORIA BASICA DE CONFIABILIDAD.**

1. Definición matemática de confiabilidad.
2. Ciclo de vida de un sistema, equipo o componente. Vida útil. Vida de diseño, vida económica.
3. Modelos estadísticos (4 Funciones de confiabilidad)  
PDF  $f(t)$ . función de densidad de probabilidad fallas. (frecuencia de fallas)  
CDF  $F(t)$ . función de densidad Acumulativa de fallas. (probabilidad de falla)  
 $R(t)$  - función de confiabilidad.  
 $h(t)$  ó  $\lambda$  - Tasa de fallas. Tasa de riesgo. Probabilidad condicional de falla.
4. Los tres patrones de comportamientos de ciclo de vida de un sistema, equipo o componente.  
- Edad y tiempo operacional.  
- curva de bañera (bathtub curve)
5. La base de la generación de modelos estadísticos. El histograma de frecuencia y tiempos de fallas.  
Ejercicio individual: elaborar un histograma de frecuencia de fallas.
6. Generación de las funciones de confiabilidad aplicables a envejecimiento operacional.
  - 6.1 Función PDF de densidad de probabilidad de fallas. ((frecuencia de fallas)  
Ejercicio individual: elaborar una curva PDF.  $f(t)$
  - 6.2 Curva de sobrevivientes. Función matemática de Confiabilidad.  $R(t)$   
Ejercicio individual: elaborar curva de confiabilidad .
  - 6.3 Función CDF de densidad Acumulativa (Probabilidad de falla)  $F(t)$ .  
Ejercicio individual: Elaborar curva  $F(t)$  de probabilidad de falla.
  - 6.4 Tasa de falla. Tasa de riesgo ( $\lambda$ ). Variable.  
Ejercicio individual elaborar curva de tasa de falla ( $\lambda$ ).
7. La distribución normal como modelo de envejecimiento operacional.
8. Generación de las funciones de confiabilidad aplicables a fallas aleatorias.
  - 8.1 Función PDF de densidad de probabilidad de fallas. ((frecuencia de fallas)  
Ejercicio individual: elaborar una curva PDF.  $f(t)$
  - 8.2 Curva de sobrevivientes. Función matemática de Confiabilidad.  $R(t)$   
Ejercicio individual: elaborar curva de confiabilidad .
  - 8.3 Función CDF de densidad Acumulativa (Probabilidad de falla)  $F(t)$ .  
Ejercicio individual: Elaborar curva  $F(t)$  de probabilidad de falla.
  - 8.4 Tasa de falla. Tasa de riesgo ( $\lambda$ ). constante.  
Ejercicio individual elaborar curva de tasa de falla ( $\lambda$ ).
9. Distribución exponencial. Aplicaciones como modelo de fallas aleatorias.  
- Modelo de confiabilidad de sistemas reparables.  
- El caso de  $\lambda$  constante y confiabilidad  $R(t)$  exponencial.  
- Pronostico de número de fallas futuras
10. Aplicaciones practicas; componentes eléctricos y electrónicos, PLC's, computadoras, software.
11. Modelo de error humano en la operación de equipos industriales.
12. Proceso de Poisson homogéneo para calculo de requerimientos de partes de repuesto para mantener una alta Confiabilidad.



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

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

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h**

### **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. NIVEL I”**

#### **TERCER MODULO (8 hrs.):**

##### **TEORIA BASICA DE CONFIABILIDAD (con't):**

12. Generación de las funciones de confiabilidad aplicables a mortalidad infantil.
  - 12.1 Función PDF de densidad de probabilidad de fallas. ((frecuencia de fallas)  
Ejercicio individual: elaborar una curva PDF.  $f(t)$
  - 12.2 Curva de sobrevivientes. Función matemática de Confiabilidad.  $R(t)$   
Ejercicio individual: elaborar curva de confiabilidad .
  - 12.3 Función CDF de densidad Acumulativa (Probabilidad de falla)  $F(t)$ .  
Ejercicio individual: Elaborar curva  $F(t)$  de probabilidad de falla.
  - 12.4 Tasa de falla. Tasa de riesgo ( $\lambda$ ). variable.  
Ejercicio individual elaborar curva de tasa de falla ( $\lambda$ ).
13. Las 4 distribuciones estadísticas mas importantes para análisis de confiabilidad y donde aplican.
  - la distribución Normal (Gauss)
  - la distribución Exponencial.
  - La distribución Weibull.
  - La distribución Log normal.
14. Identificación de distribuciones candidatas.
  - 14.1 Métodos Empíricos.
  - 14.2 Graficas de probabilidad y método de los cuadrados mínimos
  - 14.3 Estimación de parámetros.  
Ejercicio Individual. Estimar parámetros con el método empírico.
15. Los 7 patrones de falla y sus curvas.
16. Pronósticos de número de fallas futuras y de probabilidad de falla.

#### **CUARTO MODULO (8 hrs.):**

##### **ANALISIS DE CONFIABILIDAD CON LA DISTRIBUCION WEIBULL.**

1. Definición matemática. Ecuaciones básicas y parámetros. Factor de forma, vida característica.
2. Interpretación de parámetros para definir el comportamiento de vida de componentes (Partes mantenibles)
3. Objetivos, usos y aplicación.
4. Ventajas.
5. Métodos de determinación de parámetros:
  - Graficado manual.  
Ejercicio por participantes.
  - Regresión lineal de cuadrados mínimos.
  - Con software comercial.  
Ejercicio por participantes.
6. Determinación de parámetros con datos suspendidos o censurados.
7. CASO REAL CH1 Análisis de fallas de tubos de sobrecalentador en generador de vapor.
8. Pronósticos de fallas futuras y predicciones de probabilidad de falla.
  - Estimación de vidas  $B_1$ ,  $B_5$ ,  $B_{10}$
9. Cálculo de parámetros con programa “Weibull soft v1”
10. Ejercicios prácticos sobre datos de los participantes.





# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

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

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **TALLER DE TRABAJO #TT01-40h** **“CONFIABILIDAD ESTADISTICA-MATEMATICA CON APLICACIONES PRACTICAS A SISTEMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES. . NIVEL I”**

### **QUINTO MODULO (8 hrs.):**

#### **ANALISIS DE CONFIABILIDAD DE CONFIGURACIONES REDUNDANTES .**

- 1, Confiabilidad de configuraciones:
  - 1.1 Diagramas de bloques de confiabilidad.
  - 1.2 Configuraciones; serial, paralela y serial-paralela.
2. Redundancia.
  - 2.1 Redundancia activa y redundancia pasiva.
  - 2.1 Ecuaciones básicas para el calculo de la confiabilidad de configuraciones redundantes.
    - 1 unidad en standby con n unidades activas. Con reparación o sin reparación.
    - Batería de n unidades activas. Con reparación o sin reparación.
3. Metodo para calcular confiabilidad de configuraciones complejas.
4. Tasas de falla genéricas.
5. Ejercicio individual. Cálculo de  $(\lambda_s)$  y  $R_s(t)$  de sistemas redundantes.

#### **EVENTOS DE FINALIZACION DE CURSO:**

6. Preparación De trabajo final de participantes.
7. Presentación de trabajo final; modelos prácticos y análisis desarrollados por los participantes.
8. Examen final. (2hrs.)
9. Entrega de diplomas y Cierre de evento.



# **INDUSTRIAL TIJUANA**

**CONSULTORIA.**

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

*Difusión de Cultura de Mantenimiento y Confiabilidad.*

## **CURRICULUM VITAE INSTRUCTOR**

### **ING. GUILLERMO SIGUENZA GONZALEZ, CMRP**

Egresado de la **Universidad de California en los Angeles U.C.L.A.**, como Ingeniero mecánico (**B.S. IN ENGINEERING**) en 1967.

**Profesional certificado** en mantenimiento y confiabilidad por **LA SOCIETY OF MAINTENANCE AND RELIABILITY PROFESSIONALS (SMRP)** con registro #00673.

Analista de vibración certificado nivel II de **Technical Associates of Charlotte, P.C.** año de 2000.  
Instructor certificado de TPM del **Marshall Institute, Inc.** de Raleigh, N.C. en el año del 2002.  
Instructor registrado ante la **S.T.P.S.** con no. SIGG4504092S4-0005

Miembro del **A.S.M.E. AMERICAN ASSOCIATION OF MECHANICAL ENGINEERS** desde 1972.  
Miembro del **N.F.P.A. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION.**

Tiene **40 años** de experiencia en la industria, trabajando en diferentes industrias, (**FLUOR CORP., PEMEX, BUFETE INDUSTRIAL, PEÑALES, MAGAMEX**, entre otras), en diferentes regiones del país, en puestos tales como; ingeniero de diseño, gerente de mantenimiento, gerente de planta, gerente de proyectos y gerente general de empresa constructora. en la actualidad se dedica exclusivamente a; ingeniería de diseño, asesoría técnica, diseño de cursos técnicos y a capacitación industrial.

Durante 26 años ha estado relacionado con el mantenimiento y operación de calderas de vapor y hornos industriales de diversos tipos y tamaños.

Ha impartido cursos de capacitación sobre mantenimiento industrial a diversas empresas en las ciudades de; México D.F., Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Toluca, Puebla, Morelia, Chihuahua, Hermosillo, Coahuila, Villahermosa, Mexicali y Tijuana.

Los asistentes han sido de empresas de nivel mundial, tales como; **SONY, SAMSUNG DISPLAY, TYCO ELECTRONICS, MITSUBISHI, THOMSON DISPLAY, CEMEX, CERVECERIA CUAUHEMOC-MOCTEZUMA, GRUPO HYLSA, SIDERMEX, GRUPO VITRO, GRUPO CYDSA, GRUPO COCA COLA, CEMEX, KIMBERLY CLARK, FAB. DE PAPEL SAN FCO., CRYOINFRA, PEMEX COMPLEJO PAJARITOS, PEMEX PROCESADORA DE GAS**, entre otras tantas.

Durante los últimos 10 años el Ing. Sigüenza ha diseñado una serie de cursos en las áreas técnicas de su especialidad dirigidos para diferentes niveles; gerentes, supervisores, operadores y técnicos en mantenimiento enfocados a proporcionar las bases y los fundamentos teóricos **para lograr la transición de mantenimiento reactivo a mantenimiento proactivo enfocado a la Confiabilidad** en las plantas con los beneficios inherentes de lograr; mayor productividad, confiabilidad, disponibilidad, seguridad y calidad, además de ahorros en gastos innecesarios de mantenimiento correctivo y ahorros en consumos de energía..

En el 2007 el Ing. Sigüenza fue aprobado como Proctor (sinodal) del SMRP autorizado para suministrar exámenes de certificación del **SMRP Society of Maintenance & Reliability Professionals** en español.

La meta y objetivo de su empresa es "**LA DIFUSION DE LA CULTURA DE MANTENIMIENTO PROACTIVO Y DE LA CONFIABILIDAD**" con el fin de que las Empresas Mexicanas puedan llegar a **la Excelencia de mantenimiento nivel clase mundial.**