



## Destinatarios

- Inspectores y supervisores de Control de Calidad en la industria.
- Técnicos y Operadores en general que deban realizar o controlar tareas periódicas de mediciones de espesor en componentes que sufren desgaste o debilitamiento de su espesor de pared ya sea por corrosión, erosión, fricción o combinaciones entre éstas.
- Dichas aplicaciones se realizan en todo tipo de industrias ya sea de proceso continuo o que requieren mantenimiento periódico como refinerías de petróleo, plantas de almacenaje, bombeo y distribución de gas u oleoductos, petroquímicas, centrales hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleares, cementeras, mineras, papeleras, bodegas, industria aeronáutica, naval, y afines.

## El participante aprenderá a:

Efectuar mediciones correctas de espesor en tanques de almacenamiento, recipientes sometidos a presión, esferas de gas, casco de barcos, tanques de aire comprimido, calderas y cañerías en general.

## Metodología:

Exposición dialogada con presentaciones Powerpoint, junto con desarrollos en pizarra por el instructor y prácticas con equipos, bloques y probetas de distintos materiales metálicos proporcionados por el instructor. El asistente podrá llevar al curso (si posee) algún instrumento digital medidor de espesores propio o de su empresa, para aprovechar a evacuar cualquier duda de operación en las prácticas que se realicen con el instructor.

## Duración

16 horas reloj

## Certificación

El certificado es otorgado por CTI Solari y Asociados SRL. y reconocido a nivel internacional.

## Antecedentes exitosos del curso:

El curso fue dictado el 26 y 27 de mayo de 2015 calificado con un promedio casi Excelente (4,6 en una escala de 1 a 5). El instructor recibió comentarios como "Lo mejor fueron las prácticas y las opiniones de todos" y "Muy buena la experiencia de Alfredo, los comentarios de trabajos realizados dieron un mejor refuerzo a la parte teórica". Participó personal de CIMSA, Oldelval, Schlumberger e YPF.

## Contenido:

### DIA 1:

#### MODULO 1: Introducción y Operatoria.

- Objeto del curso
- Alcance.
- Introducción.
  - Nociones de Acústica
  - Principios Básicos: Oscilación, Onda, Período, Frecuencia, Amplitud, Amortiguación, Velocidad de propagación, Longitud de onda, Frente de onda.
  - Tipos Elementales de Onda: Ondas Longitudinales, Ondas transversales,



- Propagación del sonido, Impedancia acústica, Espectro de frecuencias, Descomposición de ondas: Reflexión, Refracción, Atenuación.
- Generación de Ultrasonido: Procedimientos mecánicos, Efecto magnetoestrictivo, Efecto piezoeléctrico, Tipos de cristales osciladores.
- Características del Cabezal (palpador o transductor): Cabezales monocristal, bicristal y con Línea de retardo; Sensibilidad y Resolución; Eficiencia, ancho de banda y frecuencia del cabezal; Campo de emisión.
- Representación de datos:  
Representación Tipo "A",  
Representación Tipo "B",  
Procedimiento Pulso-Eco.
- Equipos.
- Procedimiento de ensayo: preparación superficial, acoplante, bloques de calibración, calibración del equipo y medición: general, casos especiales, superficies curvas, otros materiales diferentes de acero normalizado, superficies a alta temperatura, verificación de calibración.
- Extensión de la medición de espesores.

## DIA 2:

### MODULO 2: Demostraciones prácticas y relevamiento.

- Ejercitación con equipo y materiales variados.
- La ejercitación consiste de
  - 1) Verificar Auto-calibración del equipo sobre bloque escalonado de Acero al Carbono de 8 a 26 mm.
  - 2) Efectuar mediciones en galgas de Acero al Carbono de bajos espesores y determinar "Umbral Inferior" de medición del Sistema.
  - 3) Repetir el punto 2) con galgas de bajos espesores de Acero Inoxidable y Aluminio.

4) Determinar el "Factor de corrección" (Fc) empírico para la pieza de Hierro fundido.

4) A partir del punto 4), determinar la Velocidad de Propagación de ese Hierro fundido.

5) Repetir puntos 4) y 5) con la pieza de Acero Dúplex.

6) Medir y evaluar razones de variaciones en las lecturas en pieza de Acero HK40.

7) Comprobación de la incidencia de la rugosidad superficial en el bloque rectangular de Acero al Carbono.

8) Comprobación de la incidencia de la atenuación dentro y fuera de soldadura en el bloque herradura.

9) Comprobación de la incidencia del radio de curvatura en el tubo de diámetro 21,3 mm.

10) Comprobación de la incidencia de una exfoliación en chapa de 6,7 mm de espesor.

11) Comprobación de la incidencia del tipo de transductor para la detección de pitting en la pared opuesta.

12) Determinación del espesor diferencial del bajo-relieve en el bloque de Cobre.

13) Efectuar calibración con bloque escalonado de Aluminio.

- Criterio de aceptación.
- Calificación del personal de END.
- Registro de examen.
- ANEXO 1: ejemplos de referencia para el trazado de "grillas de medición spot" para relevamiento de datos.

### MODULO 3: Casos propuestos por los asistentes e intercambios participativos.

#### Instructor

**Alfredo Bigolotti**

- Técnico Electromecánico con dedicada Especialización en Ensayos No Destructivos de materiales y soldaduras dentro de Empresa Metalmecánica Internacional, comenzando en el año 1981 a



desempeñarse como Operador con Certificaciones en todos los Niveles 2 de END y Habilitación para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes, trabajando sobre Componentes Convencionales y Nucleares de Máxima Seguridad.

- En el año 1986 funda su propia empresa de Servicios de END para Industrias inicialmente locales, luego ampliándose a empresas en todo el territorio argentino y posteriormente atendiendo inclusive algunas necesidades en el exterior.
- En el año 2001 rinde y aprueba dentro de un mismo evento simultáneo de Calificación en Organismos Autorizados de Buenos Aires, los 4 Niveles 3 (Líquidos Penetrantes, Partículas Magnetizables, Ultrasonidos y Radiografía Industrial) según Norma IRAM-ISO 9712, los que re-certificó posteriormente en 2011 aprobando el Sistema Estructurado de Créditos que habilita dicha Norma para optar a los 10 años de ejercicio activo en la profesión.
- A partir de 2009 inicia su actual desempeño como Consultor particular de empresas realizando: Emisión y Firma Autorizada de Procedimientos Operativos de END según Normas Internacionales; Asesoramiento Técnico; Capacitación Teórico-Práctica "In Company" de Personal para Ensayos e Inspecciones; Preparación de Exámenes Múltiple Choice; Traducción de Documentos de END desde el Idioma inglés al español y viceversa; Interpretación y Evaluación contra el Criterio de Aceptación y Cartas de Referencia de Normas ASTM y ASME, de Placas Radiográficas de piezas Soldadas y Fundidas.
- Ha trabajado para empresas como Flowserve, Petroquímica Cuyo, Refinería y Yacimientos YPF, IMPSA, Cometarsa, ENSI, Petromark, Cementos "Grupo Holcim", entre otras.
- En octubre del 2014 participó de la "Primera Jornada sobre Izaje" en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.