



Cooperativa Metalúrgica e Inspecciones N.D. R.L

Tecnología de ondas guiadas
Técnica recomendada en API570/574.



cuando su necesidad es de confianza y precisión



Tecnología de ondas guiadas

Técnica recomendada en API570/574.

- La tecnología de ondas guiadas es un método no destructivo que es utilizado para localizar pérdidas de espesor (corrosión) en tubería. Ésta puede representarse por corrosión externa o interna.
- A diferencia de la tecnología de ultrasonidos convencionales —en donde la inspección es localizada, ya sea por debajo o a proximidad de la zona del sensor—, las ondas guiadas permiten monitorizar el espesor de la tubería, cubriendo distancias superiores a diez metros, desde una sola posición de inspección. Después, y una vez detectada alguna indicación, se evalúan las mismas (COMEIND valida a través de PAUT).
- Junto con otras técnicas END, el sistema de ondas guiadas permitirá maximizar la eficiencia de los programas de gestión y control de corrosión, sin afectar la calidad de los datos.



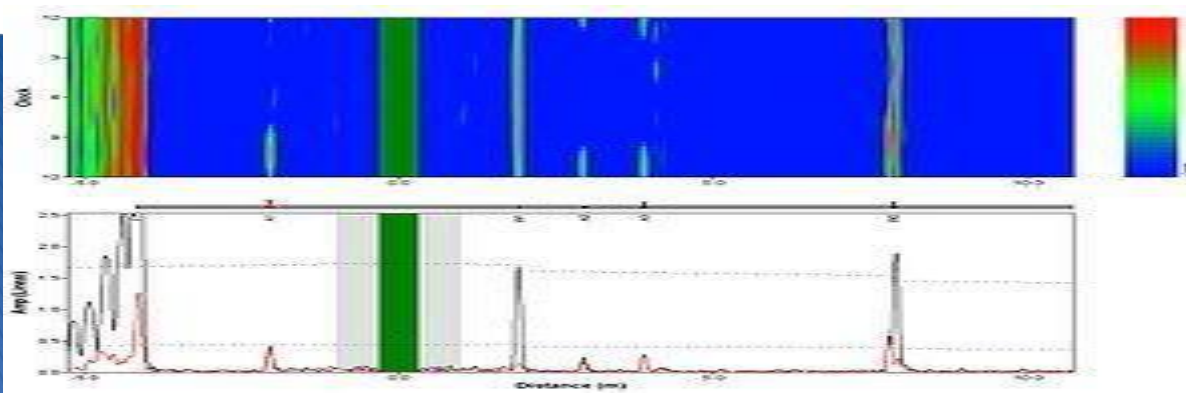
Corporate
Partner

Tecnología de ondas guiadas

Técnica recomendada en API570/574.

- Las Ondas guiadas, consisten, en la excitación de las ondas ultrasónicas de baja frecuencia que se propagan en la dirección axial de la tubería, desde ambos lados del collar de sondas.
- Diversos factores influyen en la distancia máxima de detección: la configuración de la tubería y el ambiente, el tipo de fluido dentro de la estructura, así como el tipo de revestimiento.
- Las ondas torsionales detectan no sólo las variaciones generales en el área transversal completa de la tubería, sino también cambios que se han producido en el material.
- Las ondas flexurales, se encargan de establecer la posición exacta de los defectos.

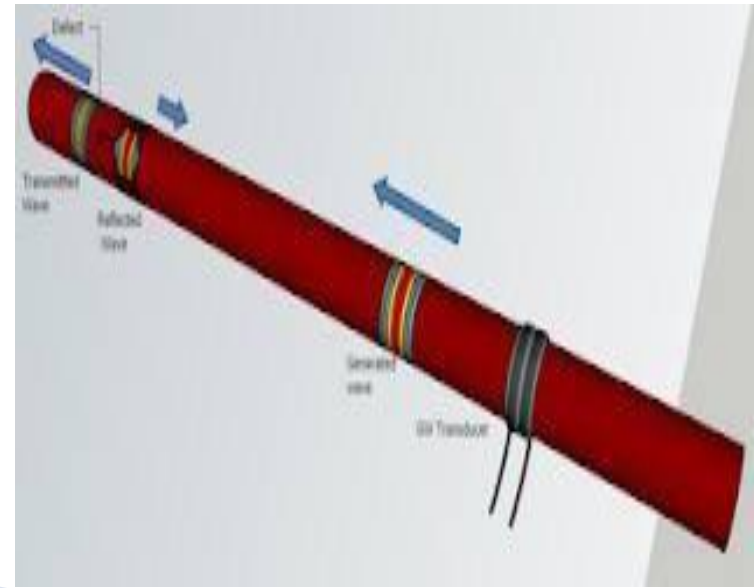
El rango de mayor alcance realizado por COMEIND es de 380 metros, con 190 metros en cada lado del collar de sondas. (Línea de gas, en tramo recto)





Ventajas de la Tecnología de Ondas Guiadas

- Inspecciones de elevado rendimiento con cobertura de largo alcance y monitorización rápida.
- Capacidad para efectuar escaneos en tuberías de acceso limitado, como aquellas que se encuentran enterradas, revestidas, aisladas y que atraviesan taludes y terraplenes. Permitiendo reducir los costos vinculados a la excavación y remoción/reinstalación del material de aislamiento.
- Cobertura de monitoreo al 100 % del espesor de la tubería.
- Inspecciones en servicio, dependiendo de las temperaturas de la superficie del tubo (ninguna limitación en producción).





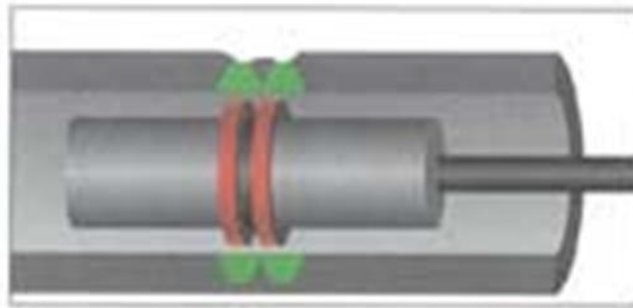
Limitaciones de la Tecnología de Ondas Guiadas

- Temperaturas por encima de los 120°C.
- Compactación de suelos, entorno a la tubería enterrada
- Complejos arreglo geométricos de las tuberías limitan el alcance de las evaluaciones.





Técnicas para evaluación de haces tubulares



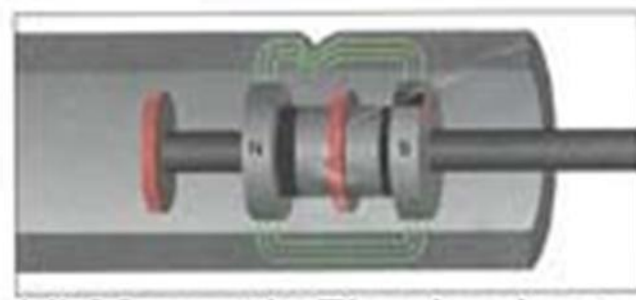
(a) Eddy Current Testing



(b) RF Eddy Current Testing



(c) Ultrasonic Iris



(d) Magnetic Flux Leakage



Técnicas para evaluación de haces tubulares

- ***Eddy Current: inspección de haces tubulares de intercambiadores de calor, cuyos tubos sean de materiales no ferrosos (Cu, Admiralty, Variantes de cuproniquel, aceros inoxidable, titanios, entre otros)***
- ***RFET (Remote field electromagnetic test): inspección de haces tubulares de intercambiadores de calor, calderas, recuperadores de calor, cuyos tubos sean de materiales ferrosos (Aceros al carbono y aleaciones ferrosas)***
- ***IRIS (sistema de inspección rotativa interna): medición de espesores desde el interior de los tubos de haces tubulares (aceros al carbono, aceros inoxidable, Cu, Admiralty, Variantes de cuproniquel, aceros inoxidable, titanios, entre otros)***
- ***Magnetic Flux Leakage (Fugas de campo magnético): inspección de haces tubulares de Aero-enfriadores o fin fan cooler o tuberías con aletas, cuyo material sea acero al carbono.***
- ***NFET (Near field electromanetic test): inspección de haces tubulares de Aero-enfriadores (fin fan cooler) o tuberías con aletas.***
- ***Videoscopia: Inspección visual remota a través de sondas, para evaluar el interior de los haces tubulares.***



Técnicas para evaluación de haces tubulares

RFET (Remote Field Electromagnetic test) : Ensayo electro-magnético de campo remoto.

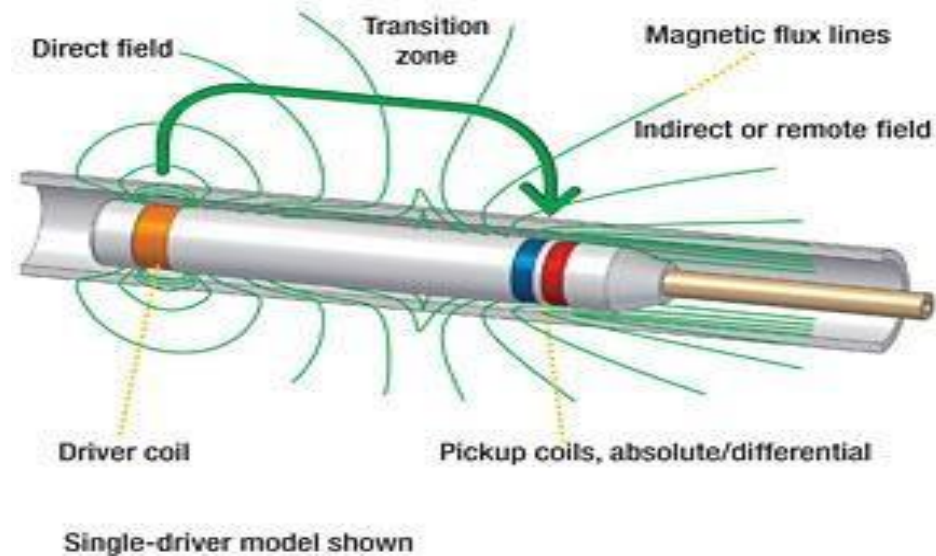
- Descrita en ASME B&PV Sección V, Artículo 17.
- Esta basada en las técnicas electromagnéticas, es utilizada satisfactoriamente en la inspección de tubos ferro magnéticos, como el acero al carbono o acero inoxidable ferrítico.
- Ofrece gran sensibilidad durante la detección y medición de defectos volumétricos causados por la erosión, corrosión, desgaste y cortes, en general pérdida de espesor, ya sea interna o externa.
- Equipos donde aplica (tubos de):
 - Calderas, recuperadores de calor.
 - Calentadores de agua.
 - Intercambiadores de calor de tubos de acero al carbono.



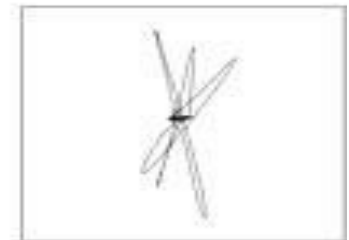
RFET (Remote Field Electromagnetic test):

Limitaciones:

- Exclusivamente para tuberías de materiales ferrosas.
- Equipos fuera de servicio.
- Limpieza de superficies internas de los equipos.



Absolute response



Differential response

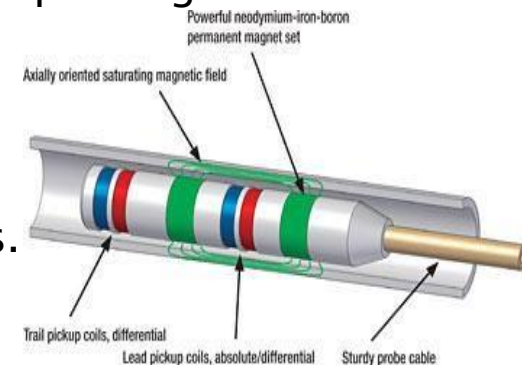
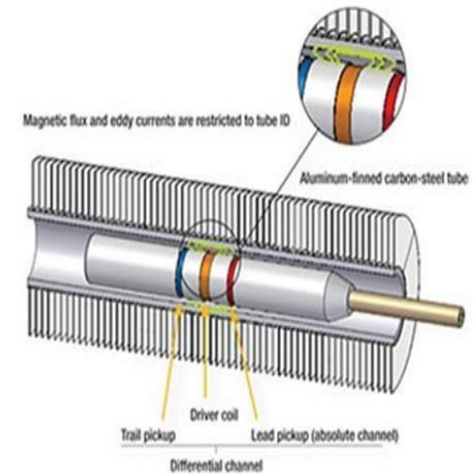


MFL (Magnetic flux Leakage) Fuga de campo magnético, incluida la evaluación de tubulares con aletas externas.

- Descrita en ASME B&PV Sección V, Artículo 16.
- Equipos donde aplica (tubos de):
- Calentadores de agua, calderas, recuperadores de calor
- Refrigeradores de aire (Aero-enfriadores, fin fan coolers)
- Intercambiadores de calor de tubos de acero al carbono.
- Esta técnica permite realizar inspecciones rápidas y es ideal para calcular el porcentaje de la pérdida de espesor de la pared interna y medir defectos tales como las picaduras, ranuras y grietas circunferencial. Asimismo, es eficaz en exploraciones de tubos de acero al carbono con aletas de aluminio, ya que el campo magnético casi no se ve afectado por la presencia de las aletas.

Limitaciones:

- Solo materiales ferrosos.
- Requiere limpieza interna de la superficie de los tubos.





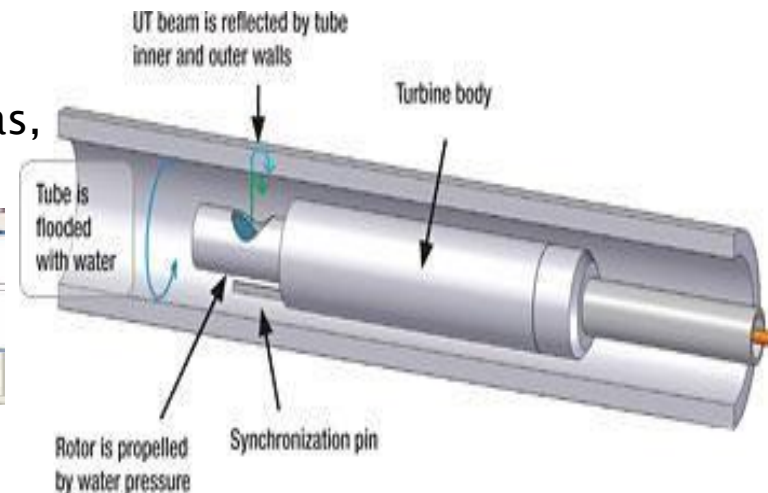
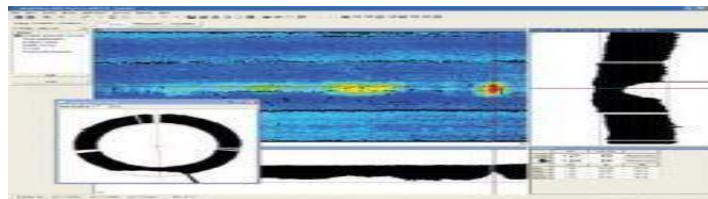
IRIS (Inspección de tubos ferrosos, no ferrosos y no metálicos) mediante el sistema de inspección Rotativo interno.

- Equipos donde aplica (tubos de):
 - Calderas
 - Calentadores de agua
 - Aero-enfriadores
 - Intercambiadores de calor
- Esta técnica permite determinar y calcular los espesores y sus pérdidas en el 100% de las paredes de equipos tubulares. Capta daños generados por corrosión erosión, desgaste, picadura, grietas y cortes en tubos de diversos materiales (ferrosos, no ferrosos y no metálicos). Asimismo, detecta y calcula la pérdida de espesor de las paredes. Entrega los resultados en A, B y C scan.



Limitaciones:

Exige muy buena limpieza de las superficies internas, esta superior a la de las otras técnicas.



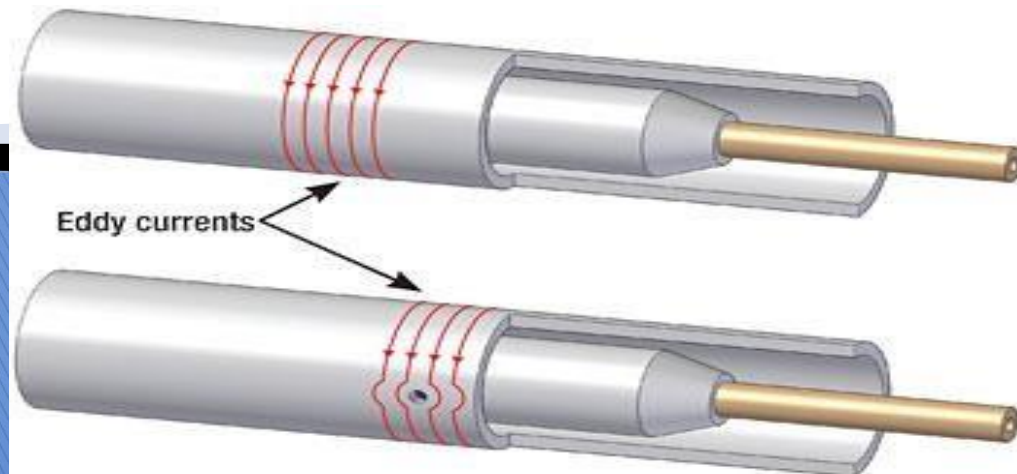


Inspección de tubos con la técnica de corrientes de Eddy, Inducidas o Foucault.

- Descrita en ASME B&PV, Sección V, Artículo 8.
- Es un método para la inspección de tubos no ferromagnéticos.
- Es ideal en la detección y medición de discontinuidades, tales como corrosión, erosión, desgaste, picaduras, cortes, pérdida del espesor y grietas en materiales no ferrosos. (Cu, Admiralty, Variantes de cuproniquel, aceros inoxidable austeníticos, titanios, monel, bronce, entre otros)
- Dos bobinas son excitadas con corriente eléctrica generando un campo magnético alrededor de ellas. Este penetra en el material del tubo y genera corrientes alternas opuestas. Esta interacción
Toda indicación que modifica el flujo de las corrientes también modifica la impedancia de las bobinas de la sonda.
- Estas modificaciones en la impedancia de las bobinas es medida y analizada por un software que permite discriminar las indicaciones.
- Equipos donde aplica (tubos de):
 - Condensadores, Calentadores/enfriadores de agua, Intercambiadores de calor.

Limitaciones:

- Limpieza interna de las superficies a evaluar.



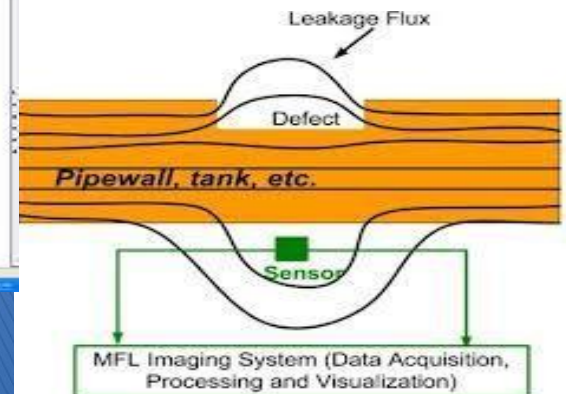
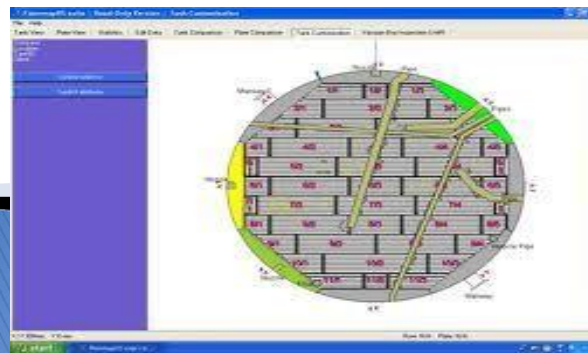
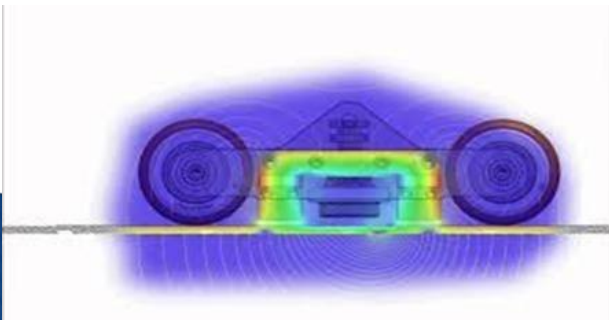


MFL, magnetic flux leakage (tugas de campo magnético)

- Para evaluación de láminas de pisos de tanques.
- Descrita en ASME B&PV Sección V, Artículo 16.
- Técnica empleada para evaluar las condiciones (detectar indicaciones tales como picaduras, o pérdidas de espesor generalizados) de láminas de pisos de tanques de almacenamiento, además siendo la única reconocida por API 653 y API 575, para la examinación de estos equipos.
- Equipos donde aplica:
 - Láminas de pisos de tanques de almacenamiento.

Limitaciones:

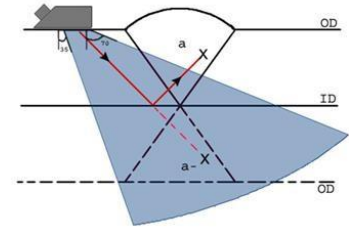
- Láminas de materiales ferrosos exclusivamente.





Ultrasonidos por Arreglo de fases:

- Técnica ultrasónica para evaluación de materiales (soldaduras o espesores de equipos) en recipientes a presión, sistema de tuberías o tanques de almacenamiento, reconocida por normas internacionales como ASME B31.3, ASME B31.4, ASME B31.8, ASME sección VIII Div I, ASME sección IX y API 1104, API 650.
- Se viene usando en reemplazo de la técnica radiográfica para la liberación de uniones a tope soldadas.
- No genera radiaciones ionizantes, por lo cual no se requiere el retiro de las personas mientras se realiza la inspección.
- No existen problemas en grandes espesores.
- La evaluación es interpretada de manera inmediata, por lo que las reparaciones se llevan a cabo instantáneamente.



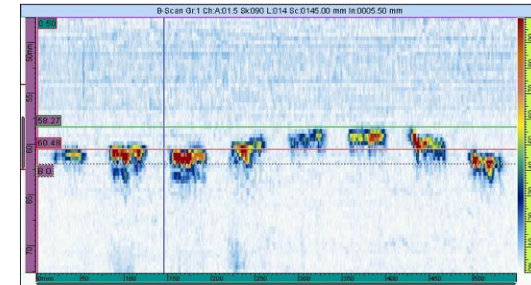


Ultrasonidos por Arreglo de fases:

- La sensibilidad es mayor a las otras técnicas volumétricas (RT), por lo que discontinuidades muy pequeñas pueden ser detectadas.
- Única técnica que permite conocer ubicación y orientación de los defectos.
- En el área de monitoreo de corrosión o de medición de espesores, eleva el área evaluada en proporciones de más de dos mil por ciento, en los mismos periodos que la medición de espesores tradicional, lo cual permite disminuir la incertidumbre sobre los equipos en inspección.

Limitaciones:

- Espesores menores a 7 mm y diámetros menores a 4 Pulgadas.
- Únicamente soldaduras con penetración.
- Se requiere limpieza de la superficie adyacente al área a evaluar.





PipeScan PS2000.

➤ Técnica basada en el fenómeno de LFET (Low frequency electromagnetic test), donde se aprovecha la interacción entre los materiales y el electromagnetismo.

➤ A través de esta podemos evaluar materiales tanto ferrosos como no ferrosos, y obtener un SCAN C de las superficies de interés, permitiendo establecer las condiciones exactas de los equipos en estudio.

➤ COMEIND, posee dispositivos para evaluación de diámetros entre 4"–24".

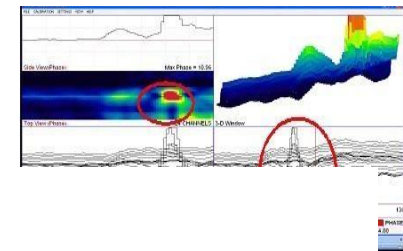
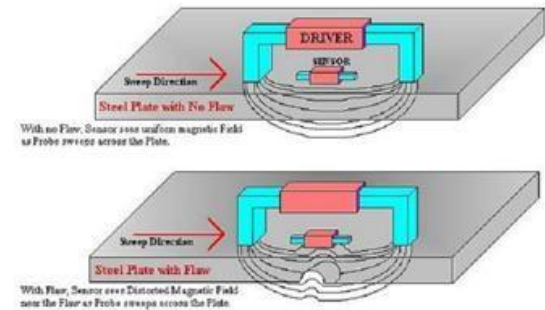
➤ Ventajas:

- Rapidez de evaluación y respuestas, las geometrías intrincadas no representan un problema.

- Donde de las ondas guiadas no avanzan por efecto de fluidos muy densos, no hay inconvenientes para esta técnica.

➤ Limitaciones:

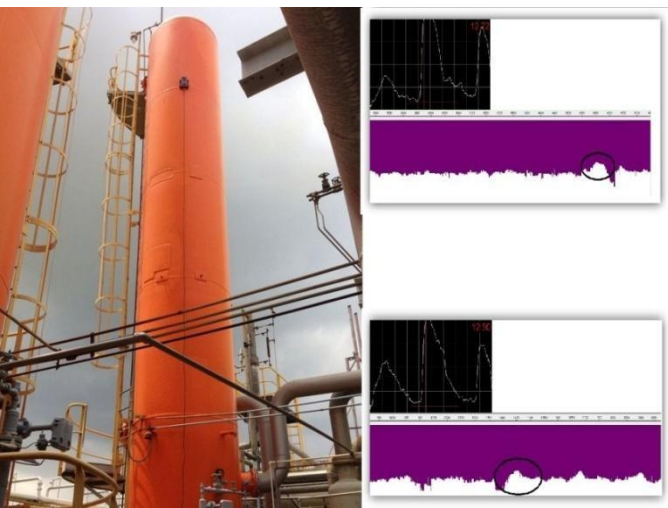
- Restringidos a tubería sin aislamiento térmico.





Vehículo magnético para medición de espesores (CRAWLER):

- Basado en los fenómenos de ultrasonidos (Piezoeléctrico) para tomar datos y en de magnetismo (Para mantenerse adherido a las paredes de los equipos en evaluación).
- Este equipo cuenta con un Palpador en forma de rueda que permite la evaluación continua de la superficie en la que se acople, generándose una inspección continua o por B-scan. Con esto el cliente, puede verificar un perfil de su equipo en toda la superficie del mismo.
- Aplica para tanques de almacenamiento, recipientes, tuberías verticales, siempre y cuando no estén aislados térmicamente y sean de materiales ferromagnéticos.





DCVG/ACVG/PCM/CIPS:

- Técnicas de evaluación indirecta de corrosión en tuberías enterradas, a través de la fugas de corrientes impresas (por sistema instalado por el Cliente o por COMEIND, momentáneamente) en la tubería y a través de daños en el revestimiento, las cuales son captadas por unos electrodos de referencia, permitiendo entonces la ubicación de posible sitios de salida de electrones, con precisión casi milimétrica, por ende de los posible sitio de daños en el acero.





PROTECCIÓN CATÓDICA

- Evaluación, análisis y Diseño de Sistemas de protección Catódica bajo estándares nacionales e internacionales, con el fin de mitigar procesos de corrosión externa.

Principio de protección catódica



CONDICION NO DESEADA



Evaluación y Análisis de Levantamientos de Potenciales



Evaluación de Revestimiento (DCVG)





Corporate Partner

Identificación de materiales (PMI):

➤ Identificación de materiales a través de difracción de rayos X, permite la identificación de materiales tales como aceros de baja aleación, aceros inoxidable, bronce, titanio, zirconio, monel, y cualquier material cuya composición contenga Cr-Mo, Ni, Co, Cu, V, Ti, Mo, Ta, Al, Nb, Fe, (Más de 30 elementos) con más de 400 aleaciones (y grados) pre-guardadas en memoria (librería), para evaluar materiales con incluso equipos en servicio a una temperatura de hasta 450°C

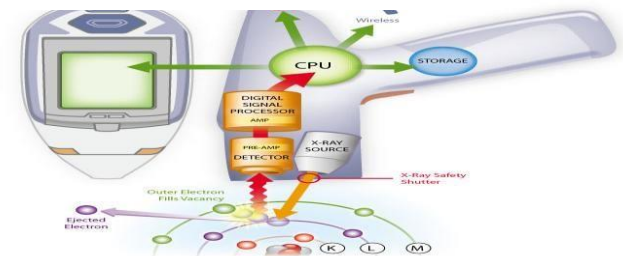


➤ Ventajas:

- Casi todas las aleaciones pueden ser identificadas, totalmente portátil, amplia librería lo que da una respuesta inmediata, evaluación con equipos en servicio.

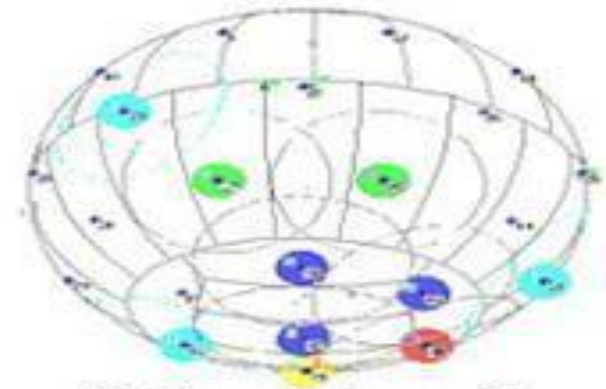
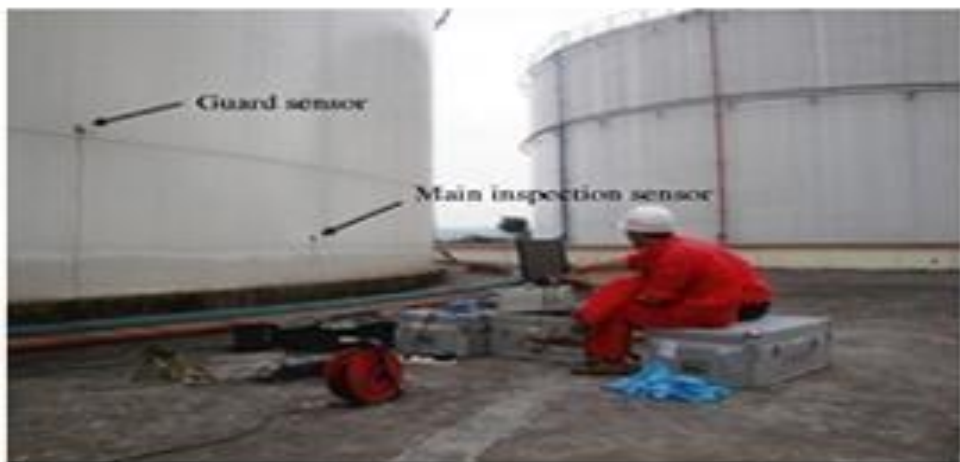
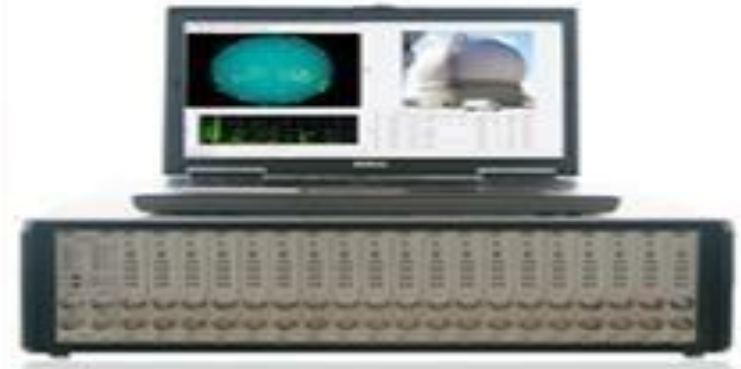
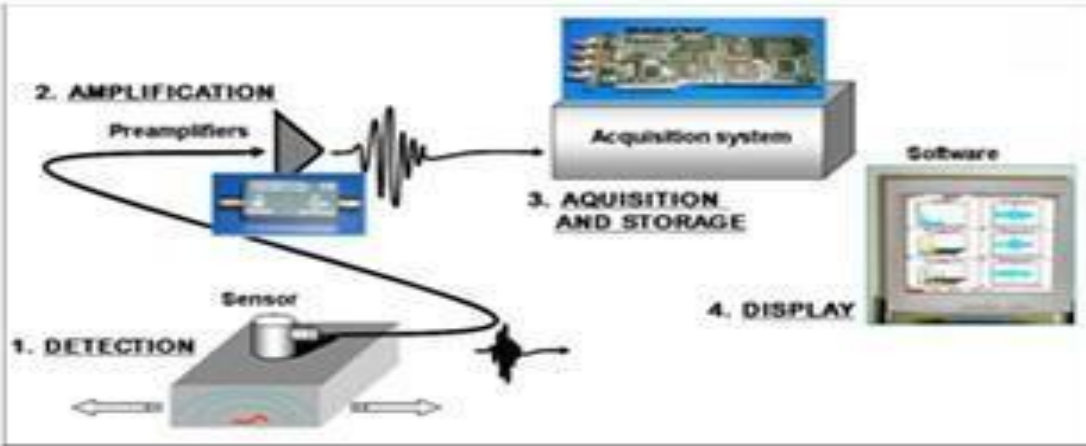
➤ Limitaciones:

- No detecta contenidos de C, por lo que no diferencia entre aceros al carbono, tampoco determina presencia de S o P.





Emisión Acústica



3D View of sphere with Acoustic Emission - MONPAC™ grades and zone radius shown.



Emisión Acústica

- Técnica, que se aprovecha de la energía interna de los materiales, liberada al ser sujetos a cargas impuestas a los equipos bajo evaluación. Esta energía es captada en forma de ondas elásticas transitorias (mecánicas, que a su vez se transforman en sonidos).
- La aplicación de un estímulo a los equipos en evaluación (Tales como un aumento de presión o nivel en un tanque de almacenamiento de líquidos), producen modificaciones internas en los materiales del equipo, tales como crecimientos de grietas, deformaciones plásticas puntuales, corrosión, cambios de fases, defectos que generan espontáneamente energía, las cuales se transforman en eventos de emisión acústica (señales), que son captadas a su vez, por sensores piezo-eléctricos, que permiten detectar y localizar (triangulación) esas fuentes de emisión acústica.
- Este tipo de inspección es volumétrica (100% del equipo) y además, permite evaluar los equipos en servicio, aislados térmicamente, incluso en las zonas que son inaccesibles a otras técnicas, tales como el piso de un tanque de almacenamiento lleno, sin la necesidad de drenarlo y usando incluso el producto de servicio, como estimulador de las emisiones acústicas.
- Técnica reconocida por ASME B&VP, Sección V, Artículos 11, 12 y 13, API575 “Guías y métodos, para la inspección de tanques atmosféricos y de baja presión, existentes” 8.3.3 “Evaluación por Emisión Acústica”, además por las normas europeas ISO/UNI.
- Aplica para, tanques de almacenamiento, recipientes a presión, esferas, recipientes a presión de fibra de vidrio, estructuras tales, como puentes, válvulas, equipos de izamiento de personal, entre otros. Nos apoyamos en el equipo, Vallen, AMSY-6, de tecnología de alemana.



Nuestros Servicios (Inspeccion de Equipos)

- ANÁLISIS DE FALLA
- CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS O DE SOLDADORES
- VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE SOLDADURAS
- SUMINISTRO DE PERSONAL
- APTITUD PARA EL SERVICIO (FITNESS FOR SERVICES)
- INSPECCIÓN DE REVESTIMIENTOS
- ESTUDIOS DE INTEGRIDAD MECÁNICA
- ESTUDIOS DE INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO (RBI)
- CERTIFICACIÓN DE CALDERAS
- INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE IZAMIENTO



Nuestros Servicios: Ensayos No Destructivos – Convencionales

- MEDICIÓN DE ESPESORES A TRAVÉS DE ULTRASONIDO
- EVALUACIÓN DE UNIONES SOLDADAS A TRAVÉS DE ULTRASONIDO
- INSPECCIÓN VISUAL
- IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES A TRAVÉS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X
- MEDICIÓN DE DUREZAS
- PARTÍCULAS MAGNÉTICAS
- LÍQUIDOS PENETRANTES
- TERMÓGRAFIA



FORMACION

También en el área académica apoyamos a nuestros clientes, con formaciones de alto nivel, dirigidas a personal de Inspección, mantenimiento, proyectos, operaciones entre otros.

Entre los cursos que dictamos están:

- Inspección Visual,
- Líquidos penetrantes,
- Partículas magnéticas,
- Ultrasonidos,
- Radiografía,
- Corrientes inducidas, en los niveles I y II, según los lineamientos de ASNT.
- Inspección de soldaduras según AWS QC 1 A
- Preparaciones para los exámenes de certificación API510/570/653/580.
- Seminarios API 510/570/653/580/936/1104/1160, ASME B31.3, 31.4, 31.8, sección IX.
- Confiabilidad Básica, Análisis de modos de falla (AMEF), Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC), Análisis de causa raíz, Inspección basada en riesgo (RBI)