

Inspección volumétrica mediante ultrasonido en las soldaduras para detección de fallas e integridad en rieles ferroviarios



CONTENIDO



1. **Objetivo de la inspección**
2. **Principio de funcionamiento del sistema**
3. **Ventajas sobre otras técnicas de inspección**
4. **Personal certificado**
5. **Presentación de resultados**
6. **Anexo fotográfico**

ROCHER INGENIERÍA

1. OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN



1. Objetivo de la inspección.

Debido al aumento en los requerimientos de calidad indicados para vías nuevas o en servicio, en Rocher Ingeniería S.A. de C.V. se ha implementado el servicio de inspección por ultrasonido para detección de fallas, discontinuidades, oquedades o grietas en soldadura, conexiones, tornillos y cuerpo de vías ferroviarias.



ROCHER INGENIERÍA

2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA



2. Principio de funcionamiento del sistema.

El sistema permite identificar discontinuidades mediante técnicas de pulso-eco sin alterar el material en absoluto.

El transductor envía un pulso ultrasónico, se propaga el haz transmitido y se capturan y analizan los ecos correspondientes de la superficie posterior. La cantidad de energía reflejada mediante visualización de amplitudes en pantalla es graficada en función del tiempo. Esto da información sobre el tamaño, posición y forma de una discontinuidad en soldaduras, conexiones o en el volumen del riel.



2. Principio de funcionamiento del sistema.



Para incrementar la detectabilidad, el equipo de ultrasonido cuenta con 11 transductores piezoeléctricos que permiten realizar la inspección en 4 ángulos distintos, 0° , 45° , 55° y 70° con el fin de evaluar todo el volumen del riel aún cuando la inspección se realiza a altas velocidades.



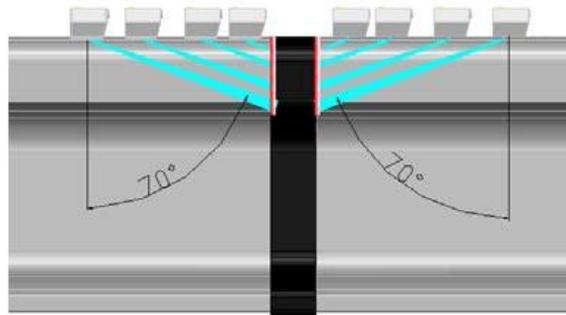
ROCHER INGENIERÍA

3. VENTAJAS SOBRE OTRAS TÉCNICAS DE INSPECCIÓN

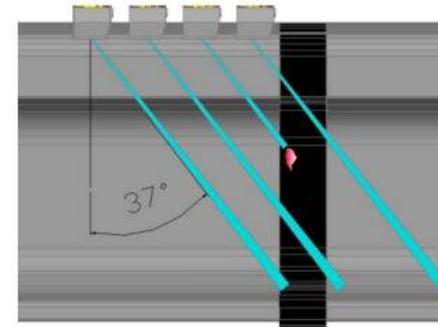


3. Ventajas sobre otras técnicas de inspección.

El equipo para inspección de rieles, soldadura y conexiones marca OKOndt modelo UDS2-77 cumple con lo indicado por la American Railway Engineering and Maintenance-of-way Association (AREMA) para inspección de la integridad del riel, con sus múltiples transductores es más fácil determinar fallas en sus elementos de una manera más rápida y fácil en lugar de aplicar un transductor con un solo ángulo a la vez, como en el ultrasonido convencional y además con la seguridad de que se está inspeccionando todo el volumen de la soldadura.



a) Capacidad de detección desde Rodadura con ángulos de 70° en el hongo.

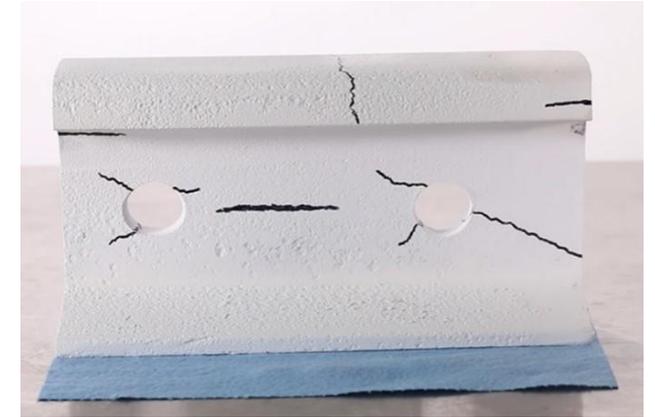
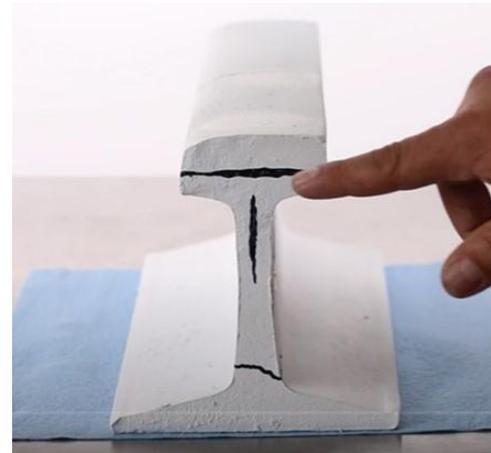


b) Capacidad de detección desde Rodadura con ángulos de 37° en el Alma.

3. Ventajas sobre otras técnicas de inspección.

La técnica de ultrasonido nos permite detectar discontinuidades en los rieles y sus uniones como:

- Defectos verticales aparentes en el “hongo”. (Relacionados con la fatiga o inclusión de materiales no metálicos).
- Defectos horizontales aparentes en el “hongo”. (Relacionados con deficiencia en el proceso de fabricación).
- Defectos o fracturas verticales aparentes en el alma del riel. (Relacionados principalmente con fatiga).
- Fracturas en los taladros (Relacionada con los impactos producidos sobre el riel durante su fabricación).
- Defectos en la soldadura de unión en rieles (Aluminotérmica, por arco pulsado, etc)



ROCHER INGENIERÍA

4. PERSONAL CERTIFICADO



4. Personal certificado.

La inspección tanto en rieles como en soldaduras y conexiones es realizada por nuestro personal certificado para técnicas de ultrasonido nivel II de acuerdo a la práctica SNT-TC-1A 2020 y personal auxiliar técnico con conocimientos y experiencia en inspección de soldaduras.

JP Plus
JP INSPECCIONES
POLL: 791230J63
STPS: POLL791230J63-0005



OTORGA EL PRESENTE

DIPLOMA

A: FELIX EDUARDO HERNANDEZ MURCIO

En reconocimiento por haber completado satisfactoriamente el curso de capacitación en:

**ULTRASONIDO NIVEL II
PHASED ARRAY**

El programa de capacitación se realizó en apego a los requisitos establecidos en la Práctica Recomendada No. SNT-TC-1A Ed. 2020 y en el estándar ANSI/ASNT CP-105 Ed. 2020, documentos emitidos por la ASNT (The American Society for Nondestructive Testing, Inc.).

Avalado por:

Veracruz, Ver.
Duración: 80 Horas
Fecha: 18 al 27 de mayo del 2023
Reg. JP-2305-050 DIP
STPS: POLL791230J63-0005



Ing. José Luis Ponce López
Nivel III ASNT, 219655
AET IR UT RT ET LT VT MT MFL & PT
API 577/580 & AWS-CWI 20123441
CWE 2107015E

ULTRASONIDO PHASED ARRAY NIVEL II

JP Plus
JP INSPECCIONES
POLL: 791230J63
STPS: POLL791230J63-0005



OTORGA EL PRESENTE

DIPLOMA

A: JOSE MANUEL FIGUEROA CALLEJAS

En reconocimiento por haber completado satisfactoriamente el curso de capacitación en:

**ULTRASONIDO NIVEL II
PHASED ARRAY**

El programa de capacitación se realizó en apego a los requisitos establecidos en la Práctica Recomendada No. SNT-TC-1A Ed. 2020 y en el estándar ANSI/ASNT CP-105 Ed. 2020, documentos emitidos por la ASNT (The American Society for Nondestructive Testing, Inc.).

Avalado por:

Veracruz, Ver.
Duración: 80 Horas
Fecha: 18 al 27 de mayo del 2023
Reg. JP-2305-051 DIP
STPS: POLL791230J63-0005



Ing. José Luis Ponce López
Nivel III ASNT, 219655
AET IR UT RT ET LT VT MT MFL & PT
API 577/580 & AWS-CWI 20123441
CWE 2107015E

ULTRASONIDO PHASED ARRAY NIVEL II

JP Plus
JP INSPECCIONES
POLL: 791230J63
STPS: POLL791230J63-0005



OTORGA EL PRESENTE

DIPLOMA

A: GALDINO ADRIAN RAMIREZ CHERIS

En reconocimiento por haber completado satisfactoriamente el curso de capacitación en:

**ULTRASONIDO NIVEL II
PHASED ARRAY**

El programa de capacitación se realizó en apego a los requisitos establecidos en la Práctica Recomendada No. SNT-TC-1A Ed. 2020 y en el estándar ANSI/ASNT CP-105 Ed. 2020, documentos emitidos por la ASNT (The American Society for Nondestructive Testing, Inc.).

Avalado por:

Veracruz, Ver.
Duración: 80 Horas
Fecha: 18 al 27 de mayo del 2023
Reg. JP-2305-052 DIP
STPS: POLL791230J63-0005



Ing. José Luis Ponce López
Nivel III ASNT, 219655
AET IR UT RT ET LT VT MT MFL & PT
API 577/580 & AWS-CWI 20123441
CWE 2107015E

ULTRASONIDO PHASED ARRAY NIVEL II

ROCHER INGENIERÍA

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



5. Presentación de resultados.

ROCHER INGENIERIA S.A DE C.V. Planeta por la Ingeniería

INFORME DE INSPECCIÓN DE SOLDADURA CON ULTRASONIDO
FTRIN-IS-18
rev. 0

No de INFORME: _____

OBRA:		FECHA DE PLAN DE TRABAJO:	
LOCALIZACIÓN:		No. OBRA:	
No. OBRA:		No. DE ENSAYO:	
DATOS DEL CLIENTE:		FECHA DE ENSAYO:	
		FECHA DE INFORME:	

NORMATIVA DE REFERENCIA ASTM E2795-20. CRITERIOS: ASME SECCION V CAPITULO IV. EXAMINACION POR ULTRASONIDO ARREGLO DE FASES, AWS D1.1/D1.1M-2020.

ELEMENTO INSPECCIONADO		ESPECIFICACION DE SOLDADURA	
No. de ELEMENTO:	SECCION 4	NORMA:	ASME-SECC V CAP IV, AWS D1.1/D1.1M-2020
POSICION DE SOLDADURA:	LONGITUDINAL 2	MATERIAL DE APORTE:	ACERO AL CARBON A572 GR 50
COTA DE LOCALIZACION:	N/A	PROCESO DE SOLDADURA:	SMALLFCM;
MATERIAL:	ACERO AL CARBON A572 GR 50	ID DEL WPS DE SOLDADURA:	WPS-CRAN-R-LP1-01
CONDICIONES DE LA SUPERFICIE:	LIMPIEZA CON CEPILLO	OTROS:	

DATOS DEL EQUIPO			
TECNICA:	ULTRASONIDO ARREGLO DE FASES	TIPO DE TRANSDUCTOR:	56.38-04710
MARCA:	COPIPLER	ESPECIFICACION DE LA ZAPATA:	SD1405504HC, 2337
MODELO:	FLEXCAN 16/84	DIMENSION PASO DEL ELEMENTO:	10 mm
NUMERO DE SERIE:	YM0018LD062	BLOQUE DE CALIBRACION:	PA65 BLOCK, ACERO AL CARBON
TIPO DE ESCANEADO:	SECTORIAL	ALCANCE DE FRECUENCIA:	5MHz
NUMERO DE ELEMENTOS ACTIVOS:	16	TIPO DE ACOPLANTE:	CELULOSA INDUSTRIAL
DIBUJOS DE REFERENCIA:	20	RANGOS DE ANGULOS:	40° A 70°
TIPO DE ENCODER:	01	ANGULO DE INCIDENCIA:	55°

RESULTADOS DE LA INSPECCION			CROQUIS PERFIL DE SOLDADURA
PANTALLA:	ASCAN / S-SCAN / C-SCAN	HALLAZGO	
ELEMENTO DE INSPECCION	DIST. ENTRE SOLDADURA Y BARRIDO (Dd)(mm)	PROFUNDIDAD DE LA INDICACION (Pa)(mm)	
SPOT 2 INDICACION 1	2.4	28	

Figura 05.1 - Vista de inspección de arranque por fase (100.12)

CROQUIS DE UBICACION DE LA INSPECCION		CRITERIOS DE EVALUACION AWS D 1.1												
UBICACION DE LA INSPECCION EN EL ELEMENTO														
LONGITUD TOTAL INSPECCIONADA:	2250 mm	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>A</td> <td>> ARL</td> <td>Mayor al 80% de la pantalla es RECHAZABLE AUTOMATICAMENTE.</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>> SSL & ARL</td> <td>Mayor al 50% de la pantalla para igual o menor a 80% es RECHAZABLE.</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>> DRL & SSL</td> <td>Mayor al 20% de la pantalla para igual o menor a 50% es 50% de la pantalla es RECHAZABLE.</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>≤ DRL</td> <td>Menor al 20% de la pantalla SON ACEPTABLES.</td> </tr> </table>	A	> ARL	Mayor al 80% de la pantalla es RECHAZABLE AUTOMATICAMENTE.	B	> SSL & ARL	Mayor al 50% de la pantalla para igual o menor a 80% es RECHAZABLE.	C	> DRL & SSL	Mayor al 20% de la pantalla para igual o menor a 50% es 50% de la pantalla es RECHAZABLE.	D	≤ DRL	Menor al 20% de la pantalla SON ACEPTABLES.
A	> ARL		Mayor al 80% de la pantalla es RECHAZABLE AUTOMATICAMENTE.											
B	> SSL & ARL	Mayor al 50% de la pantalla para igual o menor a 80% es RECHAZABLE.												
C	> DRL & SSL	Mayor al 20% de la pantalla para igual o menor a 50% es 50% de la pantalla es RECHAZABLE.												
D	≤ DRL	Menor al 20% de la pantalla SON ACEPTABLES.												
LONGITUD POR SPOT	2250 mm	INDICADOR VISUAL												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: red;">RECHAZADO</td> <td style="background-color: orange;">RECHAZADO</td> <td style="background-color: yellow;">EVALUABLE</td> <td style="background-color: green;">ACEPTABLE</td> </tr> </table>	RECHAZADO	RECHAZADO	EVALUABLE	ACEPTABLE								
RECHAZADO	RECHAZADO	EVALUABLE	ACEPTABLE											

TIPO DE DEFECTO		OBSERVACIONES:
FALTA DE FUSION	OTROS	
<input type="checkbox"/> FALTA DE FUSION <input type="checkbox"/> OTROS	<input type="checkbox"/> DEFECTOS <input type="checkbox"/> OTROS	Se encuentran indicaciones en la parte superior de la corona de la soldadura, rechazables para este informe.
ELABORO: _____ ING. FELIX L. HERNANDEZ MURCIO INSPECTOR DE CALIDAD EN SOLDADURA INSPECTOR UPTA NIVEL II		
REVISO: _____ ING. JORJAN RAMIREZ CHERES JEFE DE SUPERVISION ELECTROMECANICA INSPECTOR UPTA NIVEL II		

ORIGINAL CENTRAL: Vía correo electrónico: Prueba Chubbhuber - C/P 04230 COMA Alabárida, Ciénega. Ciudad
 Tel: 555445 9449 - 555445 9447 - email: rocheringenieria@gmail.com.mx

PAGINA 1/2
FECHA DE ACTUALIZACION: 17 DE FEBRERO DE 2023

Se presenta un informe para cada riel o soldadura inspeccionada donde se encuentra la fecha de la inspección, la identificación y dimensiones del elemento inspeccionado, el material base y material de aporte, los datos del equipo utilizado, los datos obtenidos durante la inspección, un croquis de la ubicación de la inspección, los criterios de evaluación de acuerdo a AWS D1.1 (o los que el cliente requiera), así como la evaluación de la conformidad en cada indicación hallada y un reporte fotográfico.

ROCHER INGENIERÍA

6. ANEXO FOTOGRAFÍCO



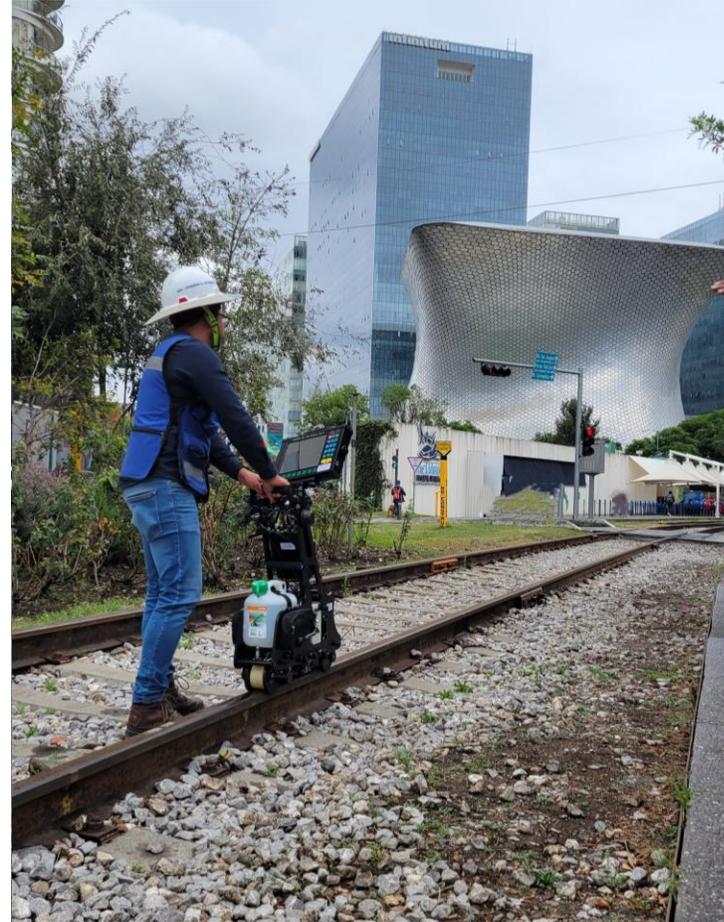
6. Anexo fotográfico.

Software digital para evaluación de indicaciones



11 transductores para cubrir todo el volumen del riel

6. Anexo fotográfico.



6. Anexo fotográfico.



6. Anexo fotográfico.



ROCHER INGENIERÍA

¡GRACIAS!

