
	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	2025-IAT-AUST-QA-PR-007	
		REVISIÓN:	
		0	
		PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA	
		FECHA:	
		20/01/2025	Pág. 2 de 15

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. REFERENCIAS.....	4
4. RESPONSABILIDADES	4
4.1. GERENTE DE PROYECTO	4
4.2. INSPECTOR DE CALIDAD.....	4
5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	5
6. PROCEDIMIENTO	5
6.1. REQUISITOS GENERALES	5
6.2. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN	6
6.3. REQUISITOS DE TEMPERATURA	7
6.4. DEMOSTRACIÓN DE LO ADECUADO DEL PROCEDIMIENTO Y DEL EXAMEN.....	7
6.5. REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE INSPECCIÓN VISUAL REMOTA.....	7
7. ÁREAS DEL EXÁMEN.....	7
7.1. METAL BASE Y SOLDADURA	7
7.2. INSPECCIÓN DE VÁLVULAS Y BOMBAS	8
7.3. INSPECCIÓN DE COMPONENTES	8
8. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	8
8.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.....	8
8.2. MÉTODOS / TÉCNICAS DE INSPECCIÓN.....	9
8.3. PRODUCTOS SEGÚN AWS D1.1.....	9
8.4. MARCAS DE LOCALIZACIÓN DE REFERENCIA.....	9
9. REGISTRO DE LA INSPECCIÓN	10
10. EVALUACIÓN DE INDICACIONES.....	11



11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	11
11.1. PARA PRODUCTOS AWS D1.1	11
11.2. PARA PRODUCTOS API 1104.....	14
11.3. PARA PRODUCTOS API 650.....	14
11.4. PARA PRODUCTOS ASME BPVC SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1	14
12. REPORTE.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Perfiles inaceptables en soldadura de ranura en junta a tope.</i>	<i>12</i>
---	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Categoría de la Discontinuidad de soldadura.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Límites de Profundidad y Longitud de discontinuidades.</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3. Límites de Refuerzo de soldadura.....</i>	<i>14</i>

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	2025-IAT-AUST-QA-PR-007	
		REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA	FECHA:	Pág. 4 de 15
		20/01/2025	

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos y métodos necesarios para la inspección visual.

2. ALCANCE

Este procedimiento describe los métodos para la inspección visual directa e inspección visual remota de soldaduras, metal base, bombas, válvulas, tubos, pernos y componentes de equipos para transferencia de calor, cuando sea requerido por especificación técnica del cliente o la orden de servicio.

Es aplicable para la inspección de cualquier tipo de material (acero, aleaciones de cobre, níquel, etc.), en componentes de cualquier configuración geométrica.

3. REFERENCIAS

- Código ASME para Recipientes a Presión y Calderas, Sección V, Artículo 9, Examen Visual, ED. 2021.
- AWS D1.1 Código para Estructuras Soldadas de Acero, ED. 2020).
- Estándar API 1104, ED. 2021, Soldadura de Sistemas de Tubería e Instalaciones Relacionadas.
- Estándar API 650, Ed. 2020, Tanques Soldados de Acero para Almacenamiento de Petróleo.
- Código ASME para Recipientes a Presión y Calderas, Sección VIII, División 1, ED. 2021.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. GERENTE DE PROYECTO

- Administrar los recursos para la aplicación de este procedimiento.
- Designar a la persona responsable de la ejecución y evaluación de la actividad.
- Verificar que se cumpla lo especificado en el procedimiento.
- Aprobar y firmar el presente documento

4.2. INSPECTOR DE CALIDAD

Es responsabilidad del inspector de calidad, realizar inspecciones, interpretar, evaluar reportar los resultados, de acuerdo con los requisitos de éste procedimiento junto con la revisión su aprobación.

Es responsabilidad del personal asignado por INTER ANDEAN, realizar inspecciones de acuerdo con los requisitos de este procedimiento.

5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Defecto: Una discontinuidad o grupo de discontinuidades cuyas indicaciones no cumplen un criterio de aceptación especificado.
- Discontinuidad: Una interrupción, que puede ser intencional o no, en la estructura física o configuración de una parte.
- Discontinuidad inducida en servicio: Discontinuidades que resultan de la vibración, esfuerzos excesivos, problemas de corrosión, etc.
- Evaluación: Una revisión, después de la interpretación, de las indicaciones observadas para determinar si cumplen o no con el criterio de aceptación especificado.
- Examen visual: Examen aplicado para determinar las condiciones mecánicas y estructurales generales de componentes y sus soportes, tales como la presencia de escombros o productos anormales de corrosión, desgaste, erosión, corrosión, pérdida de partes y la pérdida en la integridad de conexiones roscadas o soldadas
- Imperfección: La desviación de una característica de calidad para una condición intentada.
- Indicación: La que marca o denota la presencia de algo. Evidencia de una discontinuidad, que requiere interpretación para determinar su significado.
- Indicación falsa: Una indicación que es interpretada como causada por una condición diferente a una discontinuidad o imperfección.
- Indicación lineal: Aquellas indicaciones que son de tipo grieta, dentadas o que tienen extremos agudos o que tienen una longitud igual o mayor que tres veces su ancho.
- Pérdida: Reducción o destrucción de un material debido a erosión o corrosión.
- Indicación redonda: Aquellas indicaciones que son de forma circular o elíptica con una longitud menor que tres veces su ancho.
- Indicación relevante: Una indicación que es causada por una condición o tipo de discontinuidad, que requiere ser evaluada.
- Interpretación: La acción de determinar si las indicaciones son relevantes, no relevantes o falsas.
- Indicación no relevante: Una indicación que es causada por una condición o tipo de discontinuidad que no es rechazable. Las indicaciones falsas son no relevantes.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. REQUISITOS GENERALES

Equipos y Accesorios para la inspección visual directa que puede ser utilizado es el siguiente:

- Reglas, escalas, cintas métricas, flexómetros, calibradores vernier, micrómetros.
- Lámparas, incandescentes o fluorescentes, portátiles o fijas, puntuales o de inundación.
- Espejos.
- Calibradores de soldadura (de varios tipos, como el Bridgecam, calibradores de filete, Hi-Lo, etc.).
- Comparadores de superficie.
- Lentes magnificadores (de 5X a 10X).

El equipo para inspección visual remota que puede ser utilizado es el siguiente:

- Binoculares.
- Boroscopios.
- Fibroscopios.
- Videoprobadores o videoscopios flexibles.
- Cámaras.
- Sistema o equipo de video.
- Sistema de video para boroscopio rígido.
- Sistema de video para videoprobador o videoscopio.
- Instrumentos de registro.
- Registradores digitales de video.
- Registradores de videocasete.
- Monitores.
- Monitores de alta resolución.
- Fuentes de luz adecuadas para el equipo utilizado.

6.2. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

La intensidad mínima de luz sobre la superficie o sitio del examen debe ser de 100 pies-candela (1000 lux). La fuente de luz, la técnica usada y la verificación del nivel de luz requieren ser demostradas una vez, documentarse y mantenerse en archivo.

La fuente de luz, la técnica usada y la verificación del nivel de luz requieren ser demostradas una vez, y deben documentarse y mantenerse en archivo.

6.3. REQUISITOS DE TEMPERATURA

La junta soldada o el componente deben tener una temperatura tal que las áreas de interés y los atributos puedan ser inspeccionados adecuadamente.

6.4. DEMOSTRACIÓN DE LO ADECUADO DEL PROCEDIMIENTO Y DEL EXAMEN

Antes de realizar el examen se debe demostrar que el procedimiento de inspección es adecuado.

En general, una línea fina de 1/32 de pulgada (0.8 mm) o menos de ancho, una imperfección artificial o una condición simulada, localizada sobre la superficie o una superficie similar a la que será examinada, puede considerarse como un método para la demostración del procedimiento.

6.5. REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE INSPECCIÓN VISUAL REMOTA

Los auxiliares visuales o sistemas para inspección visual remota deben tener una capacidad de resolución al menos equivalente a la que se obtiene por observación visual directa.

7. ÁREAS DEL EXÁMEN

Las zonas de interés y superficies a inspeccionar deben ser examinadas como se define a continuación, a menos que el cliente o los documentos aplicables establezcan otros requisitos más estrictos para materiales o aplicaciones específicas.

7.1. METAL BASE Y SOLDADURA

Deben ser examinados todos los atributos relacionados y requeridos para la soldadura, incluyendo los correspondientes al metal base; las características dimensionales deben ser verificadas utilizando el equipo de medición adecuado.

- Inspección general de los atributos de una junta soldada.
- Inspección final de soldaduras de filete.
- Perfil adecuado del filete.
- Tamaños requeridos de las piernas y gargantas.
- Espaciamientos o longitudes requeridas, si es necesario.
- Defectos de soldadura.
- Defectos del material base.
- Inspección final de soldaduras a tope de ranura y de soldaduras de ramales.
- Alineación.
- Refuerzo de la soldadura.

- Defectos de soldadura.
- Defectos del material base.
- Cuando sea posible, debe inspeccionarse la superficie del diámetro interior.

7.2. INSPECCIÓN DE VÁLVULAS Y BOMBAS

- Las superficies externas e internas de la frontera de presión de válvulas y bombas deben ser examinadas donde sea posible.
- Cuando una válvula o bomba sea desensambla, deben realizarse exámenes adicionales en sus componentes internos, con una cobertura hasta donde sea prácticamente posible. Los exámenes deben realizarse de acuerdo con lo especificado con el documento autorizado de trabajo y/o la especificación de ingeniería del cliente.

7.3. INSPECCIÓN DE COMPONENTES

- El área de interés debe ser examinada visualmente para detectar discontinuidades superficiales; además, deben ser examinadas las superficies adyacentes al área de interés, cuando tales superficies se encuentren expuestas.
- Debe conocerse la función de los componentes antes del examen, como ayuda para el inspector, para que pueda determinar los tipos de discontinuidades que puedan estar presentes.
- Los componentes tales como tanques o recipientes a presión, que se encuentren presurizados o que contengan fluidos pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Fugas, Corrosión, Erosión, Distorsión, Reducción del espesor o adelgazamiento de pared, Corte por vapor.
- Los componentes tales como válvulas o bombas, las cuales operan con movimiento para realizar sus funciones pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Desgaste, Distorsión de metal, Erosión, Componentes adheridos o amarrados, Rayones, Pérdida de partes.
- Los componentes tales como tubería o intercambiadores de calor expuestos a altas temperaturas pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Distorsión, Desplazamiento, Bloqueo.
- Componentes bajo cargas o tensión tales como sujetadores (pernos, tornillos, etc.) pueden ser discontinuidades tales como: Grietas, Distorsión, Torcimiento, Reducción, Reducción del espesor o adelgazamiento de pared.

8. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

8.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- El área de interés, de la superficie a inspeccionar, y sus zonas adyacentes (al menos a una pulgada) deben estar secas y libres de grasa, aceite, polvo, óxidos, pintura y material extraño que pueda interferir con el examen. En el caso de juntas soldadas, el área de interés incluye una pulgada adyacente a cada lado del cordón de soldadura.
- Cuando se requiera de limpieza, se pueden emplear los agentes de limpieza comunes como son: detergentes, solventes orgánicos, soluciones desincrustantes, removedores de pintura o desengrasantes, siempre y cuando sean fácilmente lavables antes de iniciar la inspección.
- El examen visual puede efectuarse sobre superficies con acabado tal como: rolado, fundido o soldado; sin embargo, puede requerirse una preparación de la superficie por medio de maquinado, esmerilado, granalla o chorro de arena, para eliminar irregularidades que pudieran enmascarar las discontinuidades.

8.2. MÉTODOS / TÉCNICAS DE INSPECCIÓN

- Examen visual directo
- El examen visual directo debe hacerse cuando el acceso es suficiente para colocar el ojo dentro de 24 pulgadas (600 mm) de la superficie que será examinada y a un ángulo no menor de 30 grados de la superficie que será examinada.
- Los espejos podrán usarse para mejorar el ángulo de visión, y los auxiliares tales como los lentes amplificadores pueden ser usados para ayudar en los exámenes.
- Se requiere iluminación (natural o luz blanca suplementaria) de la parte específica, componente, recipiente o la sección que será examinada.
- Examen visual remoto.
- Donde no es posible realizar el examen visual directo, debe ser utilizado el examen visual remoto.
- El examen visual remoto puede incluir uno o más, pero no está limitado, a los siguientes auxiliares visuales: espejos, binoculares, telescopios, boroscopios, fibra óptica, video probadores o videoscopios flexibles y cámaras

8.3. PRODUCTOS SEGÚN AWS D1.1

Se debe verificar que el tamaño, longitud y localización de todas las soldaduras cumplen con los requisitos y detalles de los dibujos correspondientes, y que no hayan sido agregadas soldaduras no especificadas sin aprobación.

8.4. MARCAS DE LOCALIZACIÓN DE REFERENCIA

Cada componente inspeccionado debe ser identificado con una marca de localización de referencia. La marca de referencia debe ser localizada de la siguiente forma:

- En componentes horizontales, la marca de referencia deberá ser localizada en la parte superior, cercana a: la placa de identificación, entrada hombre, extremo Norte, extremo Este, parte frontal, entrada de fluido, etc., lo que sea aplicable.
- En componentes verticales, la marca de referencia deberá ser localizada hacia la parte norte, cercana a: la placa de identificación, entrada hombre y/o nivel de piso, lo que sea aplicable.
- La localización de cualquier discontinuidad que deba ser registrada, sobre el componente y en el dibujo o croquis, fotografía o video complementario del reporte de resultados, deberá tener como referencia la marca de localización. Se debe considerar como inicio la marca de referencia y, sucesivamente, el sentido del flujo, de Norte a Sur o de Este a Oeste, de abajo hacia arriba o en el sentido de las manecillas del reloj.
- Las marcas de referencia deben ser identificadas sobre el material base, por estampado mecánico de bajo esfuerzo o con pintura.

9. REGISTRO DE LA INSPECCIÓN

Los resultados de cada inspección deben ser reportados por el técnico en el formato de reporte de inspección, al cual se le anexará cualquier documentación, información o dibujo necesario que permita el seguimiento del reporte al (los) componente(s), zona(s) de (los) componente(s) o unión(es) soldada(s) inspeccionada(s).

La localización de las indicaciones debe ser documentada dentro del formato de reporte o en un croquis anexo, dimensionando aproximadamente a escala la zona o pieza inspeccionada.

Se deben registrar y documentar todas las condiciones siguientes en la hoja de datos o reporte aplicable. La información registrada debe proporcionar la descripción detallada, incluyendo la localización, tamaño y extensión de la condición:

- Grietas o indicaciones de tipo grieta.
- Corrosión, erosión, picaduras, corte por vapor.
- Desgaste de superficies ensambladas o ajustadas, rasguños, rayones.
- Daño estructural o mecánico, desplazamientos, distorsión.
- Pérdida de partes como sujetadores (pernos, tornillos, etc.).
- Restos o escombros observados dentro de componentes, resortes atorados, etc.

- Pérdida de integridad de conexiones, donde los sujetadores no realizan completamente su función de reducción de su diámetro, etc.
- Alineación de partes, distorsión.
- Fuga.
- Procedimientos, especificaciones o documentos de ingeniería pueden alterar o eliminar partes de o el criterio completo de registro y pueden establecer nuevos criterios.
- En caso de utilizar fotografía o video como medio de registro de la condición, en la imagen debe aparecer una referencia dimensional que muestre la proporción real de la condición, para lo cual puede utilizarse una regla, escala, calibrador vernier, etc.

10. EVALUACIÓN DE INDICACIONES

- No todas las indicaciones son necesariamente discontinuidades, la rugosidad excesiva en la superficie, los extremos de zonas afectadas térmicamente, etc., pueden producir indicaciones parecidas a discontinuidades.
- Cualquier indicación cuestionable o dudosa debe ser reexaminada para determinar, en todo caso, si es o no relevante.
- La evaluación de discontinuidades será efectuada por dimensionamiento directo.

11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

11.1. PARA PRODUCTOS AWS D1.1

- Todas las soldaduras deben estar libres de perfiles inaceptables, como se muestra en la figura 1.
- Las caras de las soldaduras de filete pueden ser ligeramente convexas, planas o ligeramente cóncavas, como se muestra en la figura 1. El inciso “C” muestra los perfiles de soldaduras de filete típicamente inaceptables.
- Con excepción de socavados, los requisitos de la figura 1 no aplican para los extremos de soldaduras intermitentes de filete más allá de su longitud efectiva.
- Con excepción de los extremos externos de soldaduras en juntas de esquina, la convexidad de una soldadura o superficies individuales de cordones no debe exceder los valores proporcionados en la figura 1 (C).
- Las soldaduras de ranura deben ser hechas con un refuerzo mínimo de cara, a menos que otra cosa sea especificada. En el caso de juntas a tope y en esquina, el refuerzo de la cara no debe exceder de $1/8$ ” (3 mm) de altura. Todas las soldaduras deben tener una transición gradual con respecto al plano de las superficies del metal base, con las áreas de transición libres de socavado, excepto como sea permitido. La figura 1 (D) muestra