

CONSERFLOW S.A. DE C.V.**LÍQUIDOS PENETRANTES****CÓDIGO**

PCC-06

REVISIÓN

02

EMISIÓN

12.ABR.23

CONTROL DE FIRMAS

ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
Lic. Karla Alamillo Reyes NOMBRE	Ing. Areli Roque Cruz NOMBRE	Ing. Diego Cruz Martínez NOMBRE
FIRMA	FIRMA	FIRMA
Administrador del SGI PUESTO	Gerente de Control de Calidad PUESTO	Director General PUESTO

CONTROL DE CAMBIOS

DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISIÓN	FECHA
Se incluye en el SGI la traducción de este procedimiento PCC-06, la versión en inglés se integra con los mismos datos de control que el documento en español. Modificación de formatos asociados para manejo de la versión ingles español.	02	12.ABR.23
Integración de las secciones de Documentos de referencia, Definiciones y responsabilidades.	01	13.AGO.22
Creación y emisión del procedimiento.	00	28.JUN.21

OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Establecer los parámetros técnicos que son aplicables para la inspección por el método de líquidos penetrantes, para la detección de discontinuidades abiertas a la superficie en materiales no porosos y otros materiales de acuerdo con las secciones VIII Divisiones 1 del código ASME, ASME B31.3, ASME B31.4 y ASME B31.8

ALCANCE DEL DOCUMENTO

Este método cubre los procedimientos para la examinación por el método de Líquidos Penetrantes de materiales para la detección de discontinuidades que están abiertas a la superficie tales como: fracturas, faltas de fusión, poros, son aplicables en fabricación de proceso, producto final e inspección de mantenimiento.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma Internacional Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015
- Norma Internacional Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2015
- AWS D 1.1
- ASME B 31.3
- ASME B31.4
- ASME B31.8
- API 1104
- API 650
- Práctica Recomendada N° SNT-TC-1A (The American Society for Nondestructive Testing).

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	LÍQUIDOS PENETRANTES	CÓDIGO	PCC-06
		REVISIÓN	02
		EMISIÓN	12.ABR.23

- ASME Sección VIII, División 1, Apéndice 8.

DEFINICIONES

Contaminante. Cualquier sustancia extraña presente en la superficie de examinación, el cual afectará la técnica de Líquidos Penetrantes.

Contraste. La diferencia en visibilidad (Brillo o Coloración) entre una indicación y su entorno.

Discontinuidad. Una falta de continuidad o cohesión, una interrupción intencional o no en la estructura del material o componente.

Defecto. Una o más indicaciones relevantes cuyo tamaño, forma, orientación, localización y propiedades, no cumplan con el criterio de aceptación.

Revelador. Un material que es aplicado en la superficie de examinación, para extraer el Penetrante y contrastar las indicaciones.

Tiempo de revelado. El lapso de tiempo entre la aplicación del revelador y la examinación del área.

Evaluación. Interpretación de las indicaciones para determinar si estas cumplen con el criterio de aceptación.

Indicación. La respuesta o evidencia de la examinación no destructiva que requiere interpretación para determinar su relevancia.

Falsa indicación. Indicación que es interpretada y puede causar una condición diferente a la que se muestra.

RESPONSABILIDADES

Inspector de Control de Calidad- Pintura:

- Realizar la prueba de líquidos penetrantes de acuerdo a este procedimiento
- Realizar los reportes pertinentes derivados de este procedimiento.
- Entregar la evidencia documentar para su integración al Dossier de calidad.
- Realizar el manejo adecuado de los residuos.

Supervisor de Obra:

- Supervisar que las actividades se realicen adecuadamente.
- Verificar los hallazgos establecidos por el Inspector de Control de Calidad
- Realizar acciones para corregir los rechazos establecidos por el Inspector de Control de Calidad.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Responsables	Actividad	Registros								
Control de la Calidad	<p>1. INTRODUCCIÓN</p> <p>El método por Líquidos Penetrantes se caracteriza porque tiene gran sensibilidad y se basa en el principio de CAPILARIDAD, se aplica para la detección de discontinuidades abiertas a la superficie detectando fisuras, poros, etc. presentes en los materiales examinados.</p> <p>El procedimiento consiste en aplicar un líquido de pigmentación roja a la superficie en estudio, el cual penetra en cualquier discontinuidad que pudiera existir debido al fenómeno de capilaridad, después de un determinado tiempo se elimina el exceso de líquido y se aplica un revelador, el cual absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa del revelador se delinea el contorno de estas.</p> <p>Las aplicaciones de estas técnicas son amplias, y van desde la inspección de piezas críticas como son los componentes aeronáuticos, materiales metálicos, cerámicos vidriados, plásticos, porcelanas, recubrimientos electroquímicos, entre otros. Una de las desventajas que presenta este método es que solo es aplicable a superficies no porosas.</p> <p>Tabla 1 Técnicas de Inspección por líquidos penetrantes</p> <table><tr><th>TIPO I</th><th>FLUORESCENTE</th></tr><tr><td>C – Penetrante</td><td>Removible con Solvente.</td></tr><tr><th>TIPO II</th><th>VISIBLES</th></tr><tr><td>C – Penetrante</td><td>Removible con Solvente</td></tr></table> <p>2. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD</p> <p>Deberán ser de acuerdo con las instrucciones suministradas por cada fabricante de los materiales. Aquellos que en su contenido tienen solventes altamente volátiles deberán ser utilizados con precaución dado que los vapores pueden ser tóxicos o irritantes a la piel al contacto y su manejo deberá ser con precaución dado su poder inflamable.</p> <p>3. PROCEDIMIENTO DE LÍQUIDOS PENETRANTES</p> <p>A. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE</p> <p>Para la aplicación de Líquidos Penetrantes se utilizará la Marca CANTESCO, se recomienda revisar las Hojas de Datos de dicho producto.</p> <p>1) Limpieza</p> <p>Para llevar a cabo este método de líquidos penetrantes, depende de que la superficie se encuentre libre de cualquier contaminante que interfiera en</p>	TIPO I	FLUORESCENTE	C – Penetrante	Removible con Solvente.	TIPO II	VISIBLES	C – Penetrante	Removible con Solvente	<p>Líquido penetrante</p> <p>ASTM E-165 ASME Sección V</p>
TIPO I	FLUORESCENTE									
C – Penetrante	Removible con Solvente.									
TIPO II	VISIBLES									
C – Penetrante	Removible con Solvente									

Control de la
Calidad

el proceso. Todas las partes deben estar limpias y secas antes de aplicar el penetrante, por lo tanto, se tiene que preparar adecuadamente.

Esta preparación incluye la remoción de óxidos, capas de pintura, escoria u otras cubiertas, realizando una limpieza profunda eliminando todo tipo de contaminantes, de manera que remueva todo vestigio de grasa, aceites, suciedad, polvos, etc., aplicando métodos mecánicos, tales como el granallado o cepillado.

Las normas **ASTM E-165 y ASME Sección V**, mencionan distintos métodos de limpieza pueden ser con detergentes, solventes, removedor, vapor desengrasante, limpieza ultrasónica, soplado con abrasivo, (siempre y cuando no oculte los defectos abiertos).

2) Secado posterior a la limpieza.

Es esencial que las partes sean enérgicamente secadas, con el fin de que no quede agua ni solvente retenido en los defectos, ya que estos impedirán la entrada del penetrante. El secado se realiza con las lámparas infrarrojas, estufas o simplemente con aire caliente.

B. APLICACIÓN DEL PENETRANTE

La forma de aplicación del penetrante no depende de la técnica utilizada, sino fundamentalmente de las condiciones en que se debe aplicar y de la forma, tamaño y cantidad de piezas a examinar.

Por aspersión, atomización o rociado: Es la forma más común de aplicar el penetrante, ya que el rocío se puede obtener empleando aire a presión o mediante aerosoles. No obstante, la comodidad de su aplicación, debe tenerse cuidado en que el rocío sea homogéneo. Además, es conveniente ayudarse de una brocha o pincel para cubrir aquellas áreas que por su situación física impiden que el rocío llegue a ellas.

Control de la
Calidad

Se recomienda para la inspección esporádica de lotes pequeños o piezas ya instaladas en su ensamble final, en superficies planas o relativamente grandes; pero debe evitarse en piezas pequeñas porque se desperdicia el penetrante

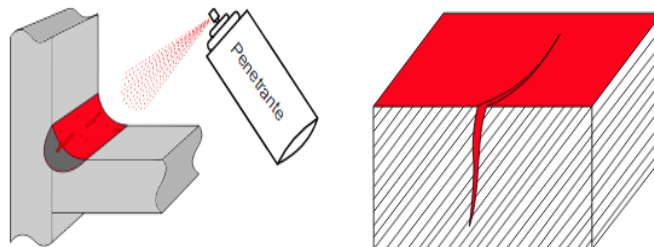


Ilustración 1 Colocación del líquido penetrante

Aerosol de
líquido
penetrante

Aerosol de
líquido
penetrante

El objetivo es que se cubra en su totalidad la pieza para obtener una película fina y uniforme en toda la superficie. Al obtener esta película se deberá esperar un lapso conocido como “**tiempo de penetración**”, durante el cual el líquido entrará en las discontinuidades. Generalmente el tiempo de penetración va de los 5 a los 15 minutos. Esto depende de material que se inspeccione y la clase de grietas que se presente.

C. REMOCIÓN DEL PENETRANTE

En esta etapa se asegura la mejor sensibilidad del método, una vez que se ha conseguido que el líquido penetrante entre en el defecto, la mayor parte posible queda retenido en él hasta la etapa de revelado.

Control de la
calidad

Normalmente se utiliza el mismo solvente para la Prelimpieza y para la remoción del exceso de penetrante.

El exceso de penetrante se elimina con un material absorbente, que no deje residuos, frotando la superficie de inspección (preferentemente en una sola dirección); después con el material absorbente, ligeramente humedecido en el solvente, se remueve el exceso de penetrante que haya quedado en la superficie. Para verificar que la pieza se encuentra libre de penetrante, es recomendable pasar un material absorbente limpio sobre la superficie, el cual debe estar exento de color.

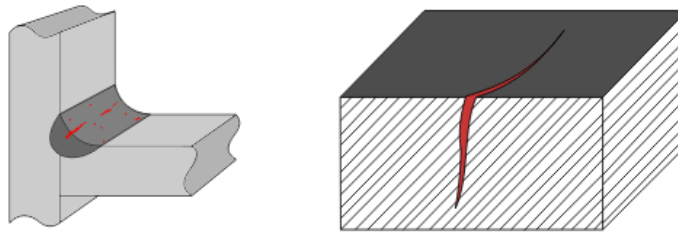


Ilustración 2 Remoción del líquido penetrante

Control de la
Calidad

Este es el paso más importante del proceso, ya que se dé su correcta realización dependerá el resultado de la inspección. De no eliminar correctamente el líquido penetrando en los resultados aparecerán defectos falsos.

D. REVELADO

Esta etapa consiste en la aplicación de una capa delgada de polvo muy fino (sólido finalmente pulverizado) sobre la superficie a examinar, el cual ayuda a extraer el penetrante de las mismas. Una vez que se aplica, se verá esperar entre 5 y 15 minutos.

Control de la
Calidad

Reporte de
Inspección con
líquidos
Penetrantes
(PCC-06/F-01)

Inspector de
Control de
Calidad

El polvo absorbe el líquido penetrante retenido en los defectos, funcionando como un tubo capilar (pequeña sección circular y muy estrecho) y lo concentra en la superficie, permitiendo su visualización, en el caso de los líquidos penetrantes fluorescentes el revelador permite aumentar el contraste, este hará que notemos sus defectos a siempre vista.

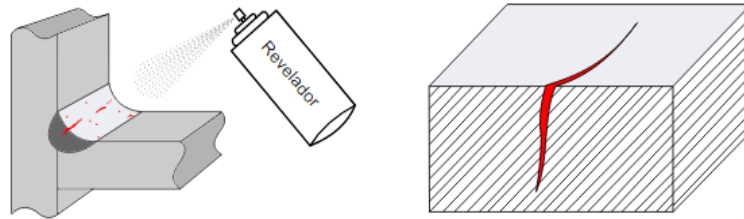


Ilustración 3 Aplicación del revelado

El revelador puede ser polvo en suspensión acuosa (sólido no soluble suspendido en agua) o polvo en suspensión no acuosa (sólido no soluble suspendido en un líquido de fácil evaporación, como alcohol isopropílico, acetona, etc.) este último puede ser utilizado en todos los tipos de penetrantes y procesos.

Este revelador es el que da la más alta sensibilidad, antes de su aplicación, el revelador debe ser agitado y pulverizado sobre la superficie.



Ilustración 4 Revelado (Acción capilar)

E. OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS INDICACIONES

La observación de las indicaciones debe iniciarse inmediatamente después del secado del revelador, y debe repetirse por lo menos una vez después de transcurridos 10 minutos aproximadamente.

Las indicaciones (defectos) se verán generalmente en un rojo intenso con un fondo blanco por la capa del revelador. La intensidad del color y velocidad con que se extiende, están relacionadas con la profundidad del defecto.

Control de la
Calidad (PCC-01)

Reporte de
Salidas No
Conformes
(PCC-14/F-01)

Dentro de los tipos de defectos superficiales tenemos: poros muy finos, indicados por puntos distribuidos al azar o agrupados en áreas localizadas, fisuras muy estrechas o parcialmente cerradas indicadas por una línea de trazos y grietas como aberturas estrechas y alargadas.

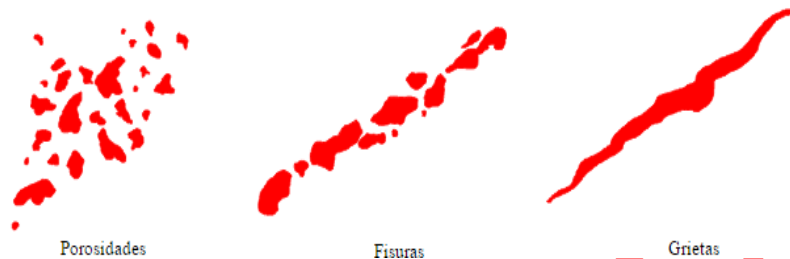


Ilustración 5 Tipos de defectos superficiales

F. LIMPIEZA FINAL

Es la eliminación de los restos del líquido penetrante y del revelador utilizado, para prevenir posibles ataques al material examinado y recuperar el estado inicial de la superficie.

Las pruebas con Líquidos Penetrantes se registran en el *Reporte de Inspección con líquidos Penetrantes (PCC-06/F-01)*. En todas las hojas, en información General se registra el Proyecto (o número de proyecto), el equipo, cliente, elemento, Número de reporte consecutivo (como se menciona en *Control de la Calidad (PCC-01)*) y fecha.

En la primera hoja, en especificaciones se registra la norma aplicable en criterio de aplicación, la referencia al procedimiento (interno o externo si así lo requiere) con su revisión, el número de plano con su nivel de revisión correspondiente, se marca el tipo de líquido penetrante y el método.

En técnica y materiales se registran características como la temperatura, materiales, espesor, acabado, iluminación, marca, tipo y número de lote de los productos utilizados en la aplicación y tiempo de secado/pre limpieza, penetrante, emulsificador, secado y revelado y posibles observaciones adicionales.

En la segunda hoja se identifica la soldadura, su localización, discontinuidad, evaluación si se acepta o rechaza y en caso de ser rechazado se anota la ubicación del defecto.

En la tercera hoja se anexan fotografías e imágenes como evidencia de la inspección. Al final de cada hoja se registra el nombre y firma de quien revisó y quien autorizó.



LÍQUIDOS PENETRANTES

CÓDIGO

PCC-06

REVISIÓN

02

EMISIÓN

12.ABR.23

4. REPARACIONES DE DEFECTOS

Una vez detectados los defectos fuera del rango de aceptación, el inspector o responsable de control de calidad deberá notificar al Supervisor de obra y cuando sea necesario o defectos mayores se deberá registrar en el *Reporte de Salidas No Conformes (PCC-14/F-01)*, con la finalidad de establecer un antecedente sobre las correcciones o reparaciones de los defectos.

Las imperfecciones inaceptables deberán ser reparadas y reexaminadas con Líquidos Penetrantes para asegurar su remoción o reducción a un tamaño aceptable.

FORMATOS ASOCIADOS AL PROCEDIMIENTO

CÓDIGO	REGISTRO	NIVEL DE REVISIÓN	TIEMPO DE RETENCIÓN
PCC-06/F-01	<i>Reporte de Inspección con líquidos penetrantes</i>	01	1 año en físico/ Digital sin caducidad