

a) Polvo y suciedad

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Polvo del ambiente en donde se manufacturan las aplicaciones de inoxidable	Agua corriente; agua y detergente; agua a presión o vapor de agua	Aplicar sobre la superficie que se va a limpiar; enjuagar con abundancia y secar	Si la superficie tuviera un acabado pulido (satinado), la limpieza se debe realizar en el sentido del pulido
	Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)	Aplicar con un trapo de tela húmedo, enjuagar con abundancia y secar	Los polvos abrasivos pueden contener aditivos que dejan manchas. Algunos otros contienen cloro. Se requiere de un enjuague con abundancia



b) Partículas de hierro sueltas o incrustadas

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
<p>Cepillar aceros inoxidables con cepillos de cerdas de acero al carbono o que han sido empleados previamente para cepillar metales diferentes al acero inoxidable.</p> <p>Bolitas de vidrio o arena para el sandblasteado utilizadas previamente para acabados superficiales de metales diferentes al inoxidable.</p> <p>Uso de dobladoras utilizadas previamente para trabajar acero al carbono sin una limpieza posterior.</p> <p>Labores de montaje y traslado cuando el inoxidable no está protegido</p>	<p>Pastas decapantes y pasivantes</p> <p>E-NOX Clean, de Walter (ver Glosario)</p>	<p>Aplicar según instructivo de cada producto</p>	<p>Enjuagar con abundancia y secar</p> <p>Se requiere de protección personal –guantes, lentes y mascarilla– para evitar los vapores</p>
	<p>Ácido nítrico de 20 a 40%</p> <p>E-NOX Clean, de Walter (ver Glosario)</p>	<p>Sumergir (preferentemente) de 15 a 60 minutos. Usar temperatura de 55 a 71 °C</p>	

Acero inoxidable contaminado por acero al carbono durante la instalación



C) Raspaduras

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Daños mecánicos durante el manejo del material con algún objeto agudo y cortante	Fibras como Scotch-Brite de 3M, entre otras	Frotar en el sentido de las líneas del pulido	Enjuagar perfectamente. Las superficies con acabado 2B o 2D no pueden ser reparadas satisfactoriamente; en cambio, los acabados pulidos sí pueden repararse bien

Daño mecánico durante el manejo de la aplicación terminada



d) Manchas por calentamiento

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
El calentamiento del inoxidable a temperatura moderadamente alta en presencia de aire durante el proceso de soldadura forma un óxido oscuro (rojo, azul, violeta brillante, marrón, negro)	<p>Pastas decapantes y pasivantes</p> <p>Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)</p> <p>Ácido nítrico de 20 a 40%</p> <p>E-NOX Clean, de Walter (ver Glosario)</p>	<p>Aplicar según instrucciones de cada producto</p> <p>Desbastar hasta desaparecer coloración</p>	<p>Enjuagar perfectamente. Se requiere de protección personal –guantes, lentes y mascarilla– para evitar los vapores</p> <p>Una vez eliminada la mancha, si el material vuelve a exponerse a calentamiento, la mancha volverá a aparecer</p>

Zona afectada por calor durante el proceso de soldadura de tubería



e) Áreas oxidadas

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Oxidación superficial por contaminantes durante el manejo o almacenamiento del material	Ácido nítrico al 20%. Solución formada por 5 partes iguales: 1 parte de ácido nítrico y 4 de agua. E-NOX Clean, de Walter (ver Glosario)	De preferencia, tratar por inmersión. Si no se puede sumergir la pieza, aplicar la solución sobre las superficies afectadas	Enjuagar abundantemente. Verificar la eliminación del óxido por la prueba del ferroxilo (ver Glosario)
Oxidación localizada severa del propio acero inoxidable	Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)	Aplicar con un trapo de tela húmedo	Los polvos abrasivos pueden contener aditivos que dejan manchas; otros contienen cloro. Se requiere de un enjuague con agua en abundancia
	Limpiadores de ácido fosfórico E-NOX Clean de Walter (ver Glosario)	Prelavar con agua en abundancia. Se requiere de un largo período de tiempo de contacto entre el limpiador o el ácido y el material. El tiempo dependerá de la severidad del daño	Se debe dejar reposar durante 10 minutos y después frotar fuertemente con cepillo de cerdas de nailon o trapos de tela húmedos
	Ácido oxálico (se consigue en las ferreterías o tlapalerías)		También sirve para eliminar grasa, manchas de calentamiento, decoloración ligera. Cuando se maneja adecuadamente no daña al acero inoxidable
Oxidación localizada del propio acero inoxidable no reparable por un proceso de limpieza	El proceso de limpieza no es suficiente, se requiere reparación mecánica		

Superficie dañada que requiere reparación mecánica



f) Aceite y grasas

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Salpicaduras de aceites o grasas en el inoxidable durante su manejo o almacenamiento	Agua, jabón o detergente	Aplicar con un cepillo de cerdas suaves de nailon y frotar hasta eliminar	Secar
	Solvente (acetona, thinner) o limpiadores alcalinos (sosa cáustica, potasa)		Debido a que dejan manchas sobre la superficie, es necesario secar de inmediato
	Agua, jabón o detergente más solvente	Evitar el uso de cepillos de cerdas de acero al carbono o que hayan sido utilizados previamente para cepillar un metal diferente al inoxidable	A pesar de que los solventes son muy efectivos para eliminar aceite y grasa, dejan manchas sobre la superficie. Estas manchas pueden eliminarse si se usa una combinación de solvente con detergente suave y agua; hay que asegurarse de agitar la solución antes de cada aplicación. El enjuague y secado complementan la operación
	Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)	Aplicar con un trapo de tela húmedo	Los polvos abrasivos pueden contener aditivos que dejan manchas. Algunos otros contienen cloro. Se requiere de enjuague con agua en abundancia
	Bicarbonato de sodio	Disolver el bicarbonato en agua caliente, o bien en una solución de amoníaco. Frotar con un trapo de tela suave	Enjuagar abundantemente
	Limpiadores aceitosos (Aceite 3 en 1) E-NOX Shine, de Walter (ver Glosario)	Aplicar con trapo de tela suave y frotar vigorosamente	Además de eliminar las huellas dactilares, forman una barrera que previene que se vuelvan a marcar

Lámina de acero inoxidable con residuos de grasa y aceite durante el proceso de fabricación de productos



g) Salpicaduras de soldadura

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Salpicaduras de soldadura con electrodo revestido que quedan atrapadas en la superficie del inoxidable y que pueden actuar como puntos de inicio de corrosión	Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)	Eliminar la parte incrustada.	Desbastar en el sentido de las líneas del pulido
	Diversos productos de la línea Bio-Circle/ Soldado, de Walter (ver Glosario)	Seguir instrucciones de uso del fabricante	Son productos antiadherentes de chispas de soldadura; no las eliminan, las previenen por su acción antiadherente

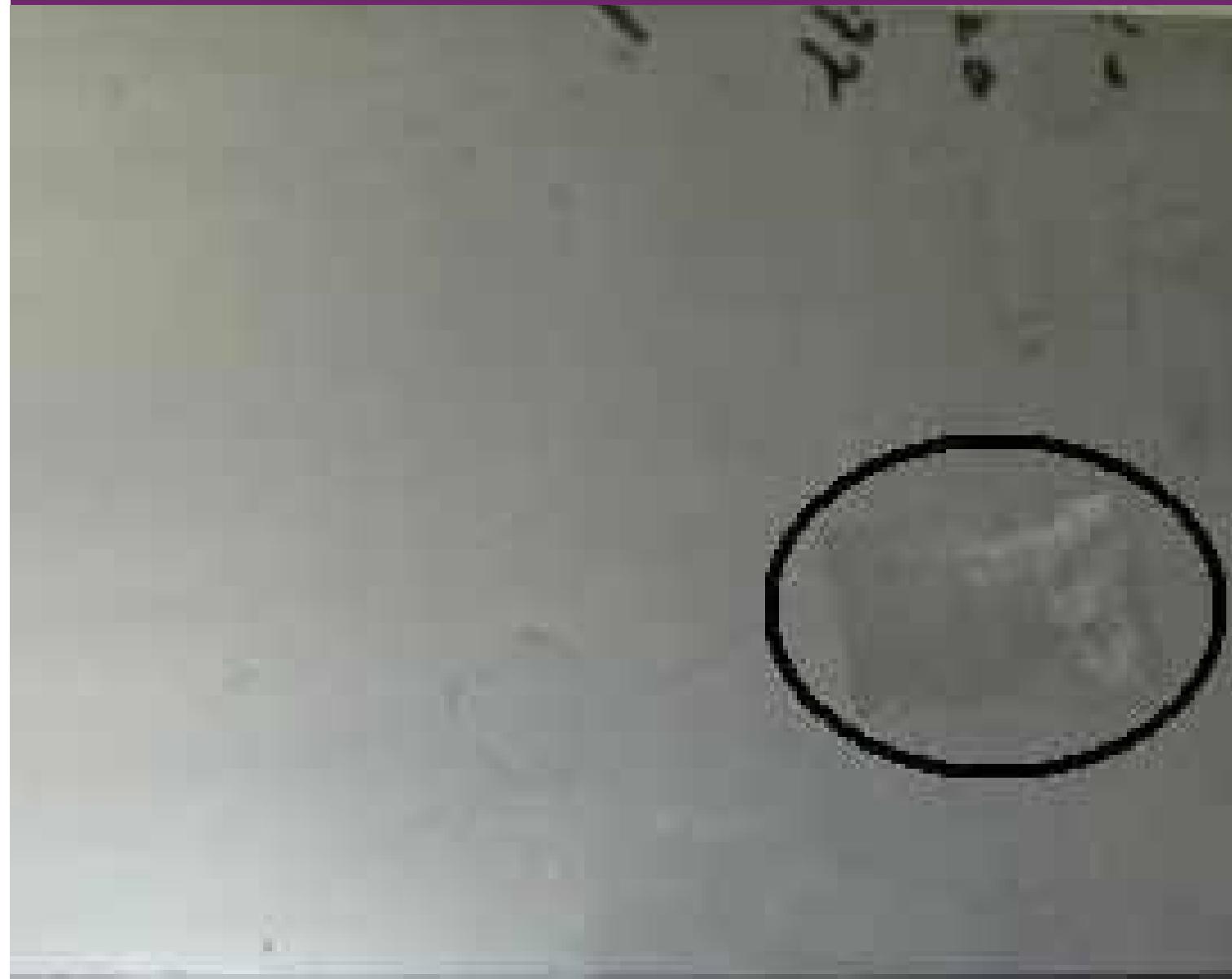
Salpicaduras de soldadura en tubos de acero inoxidable



h) Residuos de adhesivos

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Residuos de cintas adhesivas o papeles protectores que permanecen en la superficie aun cuando son arrancados	Agua caliente	Aplicar el agua y frotar con cepillo con cerdas suaves de nailon hasta eliminar	Enjuagar hasta que el adhesivo sea eliminado y secar. Esto es útil cuando las partículas del adhesivo están todavía blandas. Evitar el uso de cepillos de cerdas de acero al carbono o que hayan sido utilizados previamente para cepillar un metal diferente al inoxidable
	Solvente (acetona, thinner)	Aplicar con un trapo de tela suave y frotar hasta eliminar	Debido a que dejan manchas sobre la superficie, es necesario secar de inmediato
	Limpiadores abrasivos suaves (Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros)	Eliminar el adhesivo	Este método se utiliza cuando las partículas del adhesivo se han endurecido por la acción de la luz y/o el aire y se han formado lugares para la corrosión por cavidades

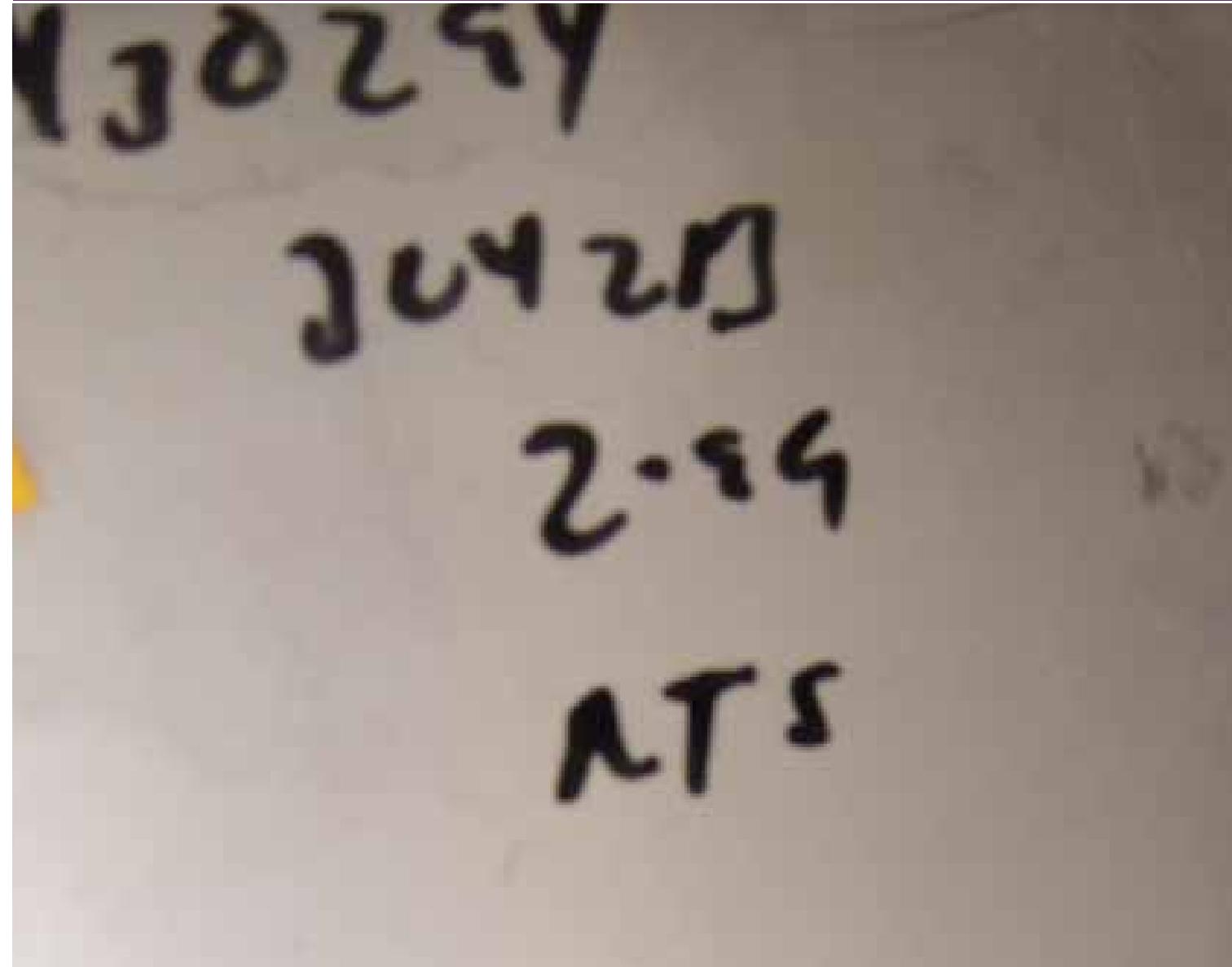
Hoja de acero inoxidable con residuos de adhesivo de una etiqueta



i) Marcas de pintura o marcadores permanentes

Origen	Agente limpiador	Método de limpieza	Observaciones
Marcas accidentales o intencionales con fines de identificación durante el almacenamiento y manejo del material	Solventes (<i>thinner</i> , acetona, tolueno) E-NOX Clean, de Walter (ver Glosario)	Limpiar la superficie con un cepillo de cerdas suaves de nailon para no dañar la superficie. Emplear agua o limpiador alcalino (sosa cáustica o potasa) Enjuagar y secar	Evitar el uso de cepillos de cerdas de acero al carbono o que hayan sido utilizados previamente para cepillar un metal diferente al inoxidable.

Marcas de plumón permanente



Huellas dactilares en puerta de horno de microondas de acero inoxidable

El origen de este contaminante es la simple manipulación del producto en su uso.

El agente limpiador, método de limpieza y observaciones relevantes se especifican en la sección 4.2, subsección B), inciso k) de este libro.

i)

Huellas dactilares

GLOSARIO

Abrasivos suaves	Limpiadores comerciales como Ajax, Easy Off, Bon Ami, Twinkle, alúmina, entre otros
Acido nítrico del 20 al 40%	Al 20%, solución formada por cinco partes iguales: una parte de ácido nítrico y cuatro de agua Al 40%, solución formada por cinco partes iguales: dos partes de ácido nítrico y tres de agua
Alúmina	Óxido de aluminio en polvo
Capa pasiva	Capa de óxido de cromo que se forma en la superficie de los aceros inoxidable, es decir, los aceros que tienen en su composición química un mínimo de 10.5% de cromo
Decapado	Proceso que elimina el óxido que se ha formado por efecto de calor en la superficie del acero inoxidable. La acción se lleva a cabo por proceso químico o electroquímico
Disolventes neutros	Acetona, metanol, <i>thinner</i> , tolueno
E-NOX Clean	Es un gel de alta concentración que elimina herrumbre, oxidación, depósitos minerales, grasa ligera, depósitos minerales y marcas de agua sobre acero inoxidable sin dañar el material base. Ver el término «Productos de Walter» de este glosario

E-NOX Shine	Producto que remueve suciedad ligera y huellas dactilares; además protege y da brillo a las superficies de acero inoxidable. Ver el término «Productos de Walter» de este glosario
Limpiadores aceitosos	Limpiadores comerciales como aceite 3 en 1, Protect INOX, E-NOX Clean o E-NOX Shine de Walter
Limpiadores alcalinos	Sosa caústica o potasa
Limpiadores con ácido fosfórico	Productos de Walter como E-NOX Clean o E-NOX Shine
Pasivado	Proceso que elimina partículas contaminantes en la superficie del acero inoxidable utilizando productos químicos como pastas decapantes o líquidos especiales para esta tarea. Es una limpieza de la superficie del acero inoxidable
Pastas decapantes	Pasta a base de ácido nítrico, principalmente, que se aplica sobre la superficie del acero inoxidable para eliminar la coloración de los cordones de soldadura y otros procesos que impliquen la formación de óxido por altas temperaturas. Las pastas decapantes se pueden conseguir con distribuidores de acero inoxidable.
Pastas pasivantes	Pasta a base de ácido nítrico, principalmente, que se aplica sobre la superficie del acero inoxidable para eliminar cualquier trazo de contaminación superficial ocasionada durante el proceso de fabricación de piezas o productos. Las pastas pasivantes se pueden conseguir con distribuidores de acero inoxidable
Productos con cloruros	Productos comerciales domésticos de limpieza
Productos de Walter	Para conocer estos productos, recomendamos visitar la sección «Contáctenos» del sitio de internet de Walter de México (www.walter.com/walter/MX/es/Home) para que consulte telefónicamente o por correo electrónico en dónde adquirirlos

Protect INOX	Producto para proteger de polvo, grasas, adherencias y marcas de huellas dactilares. Adicionalmente, da brillo a la superficie del inoxidable resaltando su apariencia. Recomendamos visitar el sitio de internet (www.protectinox.mx) para consultar en dónde adquirirlo
Prueba del agua de la norma ASTM A380	La norma ASTM A380 detalla una prueba simple para detectar la contaminación por sustancia orgánica. Se realiza dejando caer agua por la superficie colocada en forma vertical. En las zonas contaminadas por materia orgánica, la película de agua se rompe, permitiendo su detección. Los aceites y grasas se pueden eliminar con solventes adecuados o con lavados con sustancias alcalinas (sosa caústica y potasa)
Prueba del ferroxilo de la norma ASTM A380	<p>La norma ASTM A380 describe la prueba del ferroxilo como una prueba que consiste en aplicar mediante un rociador una solución compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Agua destilada 94% equivalente a 1 000 cm³ ● Acido nítrico 3% equivalente a 30 cm³ ● Ferrocianuro de potasio 3% equivalente a 30 g <p>Después de rociar la solución, la contaminación con hierro se indica por la aparición de un color azul después de pocos minutos. La profundidad del color es un indicador del grado de contaminación. La solución debe ser limpiada después de algunos minutos mediante agua o un paño húmedo.</p> <p>Como se hace notar en la norma ASTM A380, esta prueba no se recomienda para ser aplicada a las superficies de equipos que elaboren productos para consumo humano, a menos que todas las trazas de la solución empleada para la prueba del ferroxilo sean totalmente eliminadas</p>
Solventes	Acetona, <i>thinner</i> , tolueno, alcohol, gasolina, gasolina blanca, metanol, entre otros
Superficie satinada	Superficie pulida con acabado P3 o P4
Vinagre diluido al 25%	Solución formada por cuatro partes iguales: una parte de vinagre y tres de agua