

Sika Informaciones Técnicas Preparación de Superficies Metálicas

Documentos Sika adicionales a su disposición.



Soporte con el laboratorio móvil de la corrosión
y profesionales especializados.

BARRANQUILLA
Calle 30 No. 1-25
Centro Ind. B/quilla.
Tels.: (5) 334 4932 - 334 4934
Fax: (5) 334 4953
E-mail:
barranquilla.ventas@co.sika.com

BOGOTÁ
Calle 15A No. 69 - 90
Tel.: (1) 412 3300
Fax: (1) 424 7235
Bogotá, D.C.
E-mail:
bogota.ventas@co.sika.com

CALÍ
Calle 13 No. 72 - 14
Centro Comercial Plaza 72
Tels.: (2) 330 2171 - 330 2162
330 2163 - 330 2170
Fax: (2) 330 5789
E-mail: cali.ventas@co.sika.com

CARTAGENA
Albornoz - Vía Mamonal
Carrera 56 No. 3-46
Tel.: (5) 667 2216 - 667 2044
667 2216
Fax: (5) 667 2042
E-mail:
cartagena.ventas@co.sika.com

EJE CAFETERO
Carrera 10 No. 34-41
Bodega No. 2
Dosquebradas - Risaralda.
PBX: (6) 332 7020 / 40 / 60
Fax: (6) 322 2729
E-mail:
pereira.ventas@co.sika.com

MEDELLÍN
Km. 34 Autopista
Medellín - Bogotá
Rionegro
PBX: (4) 530 1060
Fax: (4) 530 1034
E-mail:
medellin.ventas@co.sika.com

ORIENTE
Calle 15A No. 69 - 90
Tel.: (1) 412 3300
Ext.: 473/474/477
Telefax: (1) 412 3300 Ext.: 478
Bogotá, D.C.
E-mail:
oriente.ventas@co.sika.com

SANTANDERES
Calle 21 No. 27-54 Bucaramanga
Tels.: (7) 645 1032 - 632 7598
632 7329 - 635 0595
Fax: (7) 634 1304
E-mail:
santander.ventas@co.sika.com

Sika Colombia S.A.

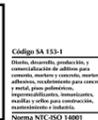
Internet: www.sika.com.co • E-mail: sika_colombia@co.sika.com

Construcción



ISSN-0122-0594

Sika Informaciones Técnicas Preparación de Superficies Metálicas



DCT-SI-66-11-2006





Contenido

Introducción

Objetivo de la preparación de la superficie

Condiciones de una superficie a pintar

Grados de limpieza de una superficie

- Limpieza con solventes
- Limpieza con herramientas manuales
- Limpieza con herramientas eléctricas o neumáticas

Limpieza con chorro abrasivo

- Abrasivos no metálicos
- Abrasivos metálicos
- Datos físicos sobre abrasivos no metálicos
- Tamaño del abrasivo contra altura de perfil
- Requisitos de aire comprimido y consumo de abrasivo
- Limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco
- Limpieza con chorro abrasivo grado comercial
- Limpieza con chorro arenado ligero
- Limpieza con chorro abrasivo grado metal casi blanco
- Preparación de superficie con chorro abrasivo húmedo (Wet blast)
- Limpieza con chorro de agua a altas presiones
- Preparación de superficies de metales no ferrosos
- Limpieza por medios químicos

Resumen de especificaciones para preparación de superficies

Preparación mínima de la superficie por el sistema de pintura

Bibliografía

Preparación de Superficies Metálicas

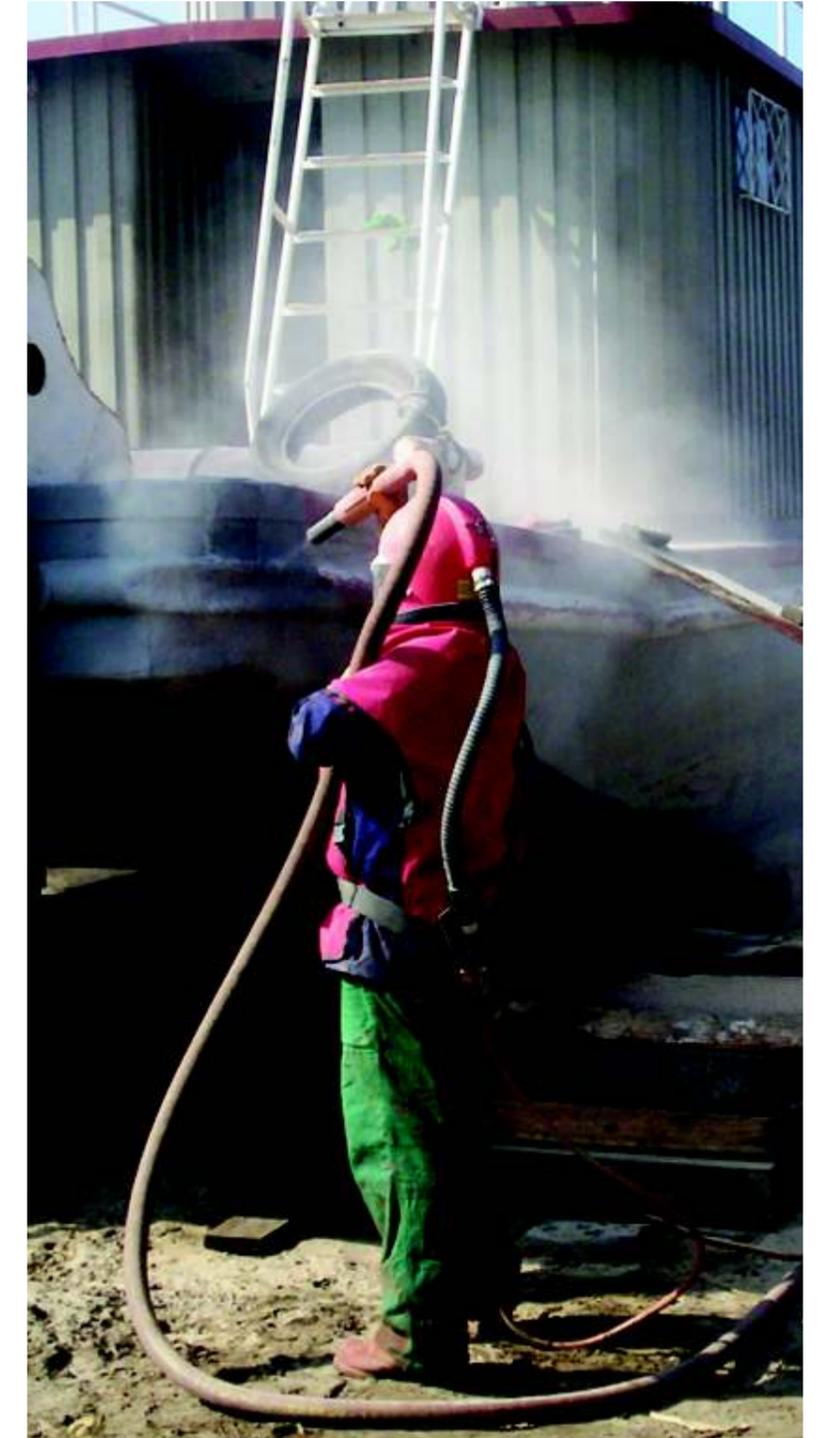
Introducción

Una buena preparación de superficie garantiza el éxito en la protección de una estructura o elemento metálico

El buen desempeño de un recubrimiento depende en más del 90% de una correcta preparación de superficie. Sin embargo, a pesar de lo mucho que se insiste sobre su importancia, es frecuente que se descuide su planeación y ejecución.

Para que una pintura cumpla con sus objetivos, es absolutamente indispensable que se adhiera completamente a la superficie y ésto sólo se consigue mediante una preparación adecuada del objetivo que va a pintar.

En el caso de estructuras ya pintadas y deterioradas por descuido en la protección, el acondicionamiento de la superficie resulta más largo y costoso que la misma aplicación de pintura. Cuando el mantenimiento es cuidadoso y permanente, resulta muy fácil y económico.



Preparación de Superficies Metálicas

Objetivo de la preparación de la superficie

Limpiar el material de toda impureza que pueda ocasionar fallas prematuras en el sistema de protección con pinturas, proporciona una superficie que puede impregnarse fácilmente para una buena adherencia.

Se debe tener en cuenta que con el tiempo todos los sistemas de recubrimiento llegan a fallar. Sin embargo, la mayoría de las fallas del recubrimiento se pueden atribuir a una inadecuada preparación de superficie o a la falta de adherencia del recubrimiento.

Algunos contaminantes típicos que se deben eliminar durante la preparación de superficie son entre otros: humedad, aceite, grasa, sales de cloruros, sales de sulfatos, óxidos, productos de corrosión, suciedad, etc.

La capa de laminación (capa de óxido inicial) es aleatoria en su efecto sobre el desempeño de los recubrimientos: aquella que esté intacta o adherida firmemente, no se tiene que eliminar para el caso de una

exposición atmosférica suave; sin embargo, si la superficie de acero se va a recubrir con capas de recubrimiento cuya propiedad sea la de baja impregnación o si se va a exponer a ambientes severos tales como exposiciones químicas y/o inmersión en agua dulce o salada, entonces es necesario eliminar la capa de laminación mediante limpieza con chorro abrasivo.

Dentro de los componentes para una preparación de superficie exitosa se encuentra el control de las condiciones ambientales, las cuales se deben mantener durante dicho proceso y durante la aplicación y curado del producto:

- Temperatura ambiente: Entre 8°C y 40°C
- Temperatura sustrato: Entre 8°C y 40°C
- % Humedad relativa: No superior al 90%
- Temperatura de rocío: La diferencia entre la temperatura superficial del sustrato y la temperatura de rocío debe ser superior a los 4°C.

Condiciones de una superficie a pintar

La cantidad de trabajo, tiempo y dinero requeridos para lograr cierto grado de perfección en la preparación de la superficie dependerá de la condición inicial de la superficie a tratar. Es mucho más difícil eliminar contaminantes del acero oxidado que de la capa de laminación intacta. Por lo tanto, es necesario considerar la cantidad de capa de óxido laminada, el tipo de óxido, pinturas viejas, contaminantes presentes, etc.

Aunque hay un número casi infinito de condiciones iniciales, en términos generales se pueden dividir en tres categorías como sigue:

- Construcción nueva: acero no pintado anteriormente
- Mantenimiento: acero pintado anteriormente
- Imperfecciones de la superficie: común a construcción nueva y a mantenimiento

Numerosos comités encargados y preocupados por el problema de la preparación de superficie han definido varios tipos de limpieza dependiendo del grado de material utilizado y de la forma como se realiza.



- A nivel mundial, los comités más importantes son:
- Steel Structures Painting Council (SSPC)
 - National Association of Corrosion Engineers (NACE)
 - Swedish Standard (SIS)
 - British Standard (BIS) BIS 4232

Grados de limpieza de una superficie

Los principales grados de limpieza de superficies metálicas definidos por algunos de estos comités son:

Tipo de Limpieza	SSPC	NACE	SIS
Solvente	SP1	-	-
Manual	SP2	-	-
Mecánica	SP3	-	-
Abrasivo metal blanco	SP5	NACE 1	Sa 3
Abrasivo nivel comercial	SP6	NACE 3	Sa 2
Abrasivo ligero	SP7	NACE 4	Sa 1
Química	SP8	-	-
Abrasivo metal casi blanco	SP10	NACE 2	Sa 2 ½
Agua a altas presiones	SP12	NACE 5	-



Limpieza con solventes (SSPC - SP1)

Procedimiento que se utiliza para remover materiales extraños perjudiciales tales como: aceite, grasa, manchas y otras contaminaciones de la superficie del acero mediante el uso de solventes, emulsiones, compuestos limpiadores, limpieza con vapor o materiales y métodos similares los cuales determinan una acción solvente o limpiadora.

Los solventes para la limpieza, deben ser usados antes de aplicar la pintura y en conjunto con otros métodos especificados para preparación de superficies, para remover la herrumbre, cascarilla de laminación o pintura.

Las siguientes precauciones de seguridad deben ser tomadas en cuenta durante la limpieza con solvente:

- El operario debe utilizar guantes y gafas.
- Se deben utilizar respiradores para la protección contra la inhalación de vapores tóxicos.
- Metanol, Benceno y tetracloruro de carbono son disolventes venenosos y nunca deben ser utilizados.
- No se debe utilizar gasolina o solventes con bajo punto de inflamación tales como MEK, MIBK.
- No se debe fumar durante la operación de limpieza.



Preparación de Superficies Metálicas

Limpieza con herramientas manuales (SSPC-SP2)

Procedimiento que se utiliza para remover la cascarilla de laminación desprendida, herrumbre y pintura descascarada con cepillo manual, raspado manual o por la combinación de estos métodos.

La limpieza manual es especificada bajo las siguientes condiciones:

- Cuando el recubrimiento o pintura existente se encuentra en condiciones levemente aceptables y solamente presenta una pequeñas áreas degradadas
- Cuando las áreas a limpiar son inaccesibles par aplicar chorro abrasivo
- Cuando la preparación con abrasivo u otros métodos no pueden ser aceptados
- Cuando el área es puntual y menor a 5m²



Limpieza con herramientas eléctricas o neumáticas (SSPC-SP3)



La limpieza con herramientas eléctricas o neumáticas, es un método para remover la cascarilla de laminación desprendida, herrumbre suelta y pintura descascarada con cepillos eléctricos o neumáticos, impacto eléctrico o neumático, esmeril eléctrico o neumático ó por la combinación de estos métodos.

Este tipo de limpieza se efectúa en aquellos elementos donde por su ubicación física es imposible realizar limpieza con chorro abrasivo.



Limpieza con chorro abrasivo

La limpieza con chorro es una técnica de preparar superficies metálicas para remover toda la cascarilla de laminación, herrumbre, pintura o materias extrañas mediante el uso de un abrasivo impulsado a través de tobera o por ruedas centrifugas. Los principales elementos que constituyen el soporte para la preparación de superficie con chorro abrasivo son:

- Compresor
- Tolva
- Mangueras
- Boquillas
- Otros (acoples, etc)

Los materiales usados en la fabricación de las boquillas deben ser seleccionados para resistir el abrasivo, generalmente son de carbono de silicio lo cual aumenta la vida útil de la boquilla en mas del 25% manteniendo el mismo poder y patrón de distribución del abrasivo. Los casquillos de aluminio dan un refuerzo adicional para proteger la tobera; el exterior de las boquillas generalmente es de uretano para resistir el manejo severo normal en el trabajo.

Hay diferentes tipo de boquillas:

- Cortas: Diseñadas para trabajar cerca de la superficie (menos de 30 cm)
- Largas: Para superficies muy contaminadas, a una distancia de la superficie mayor de 30 cms.



Equipos para limpieza con chorro abrasivo



Típicamente las boquillas con entradas de 1" son más eficaces cuando se usan a una distancia de 30 cm hasta 60 cm de la superficie.

Las boquillas con entrada de 1/4" son más eficaces a distancias entre 50 cm y 70 cm de la superficie.

Los acoples y portaboquillas deben ser materiales para uso severo; en general, los acoples deben ser de tipo universal permitiendo la interconexión rápida de diferentes tamaños de mangueras desde 1/2" DI hasta 1 1/2" DI. Los cuerpos de los acoples deben ser extralargos para preveer un soporte adicional.

Los portaboquillas deben ser de acople rápido para los tres tipos de base (rosca fina, rosca gruesa y acople rápido sin rosca).

Las mangueras deben ser del tipo liviano y de gran tolerancia de producción para manejar presiones máximas de trabajo.

Preparación de Superficies Metálicas

Abrasivos no metálicos

- Chorro de arena: Usando aire comprimido, toberas y arena seca con un máximo de tamaño de partículas que no pueda pasar por un tamiz de 16 mallas de "US Sieve Series".
- Chorro de arena húmedo: Se usa aire comprimido, agua y arena con un máximo de tamaño de partícula que no pueda pasar por un tamiz de 16 mallas "US Sieves Series".

Se debe usar un inhibidor de corrosión para evitar la corrosión instantánea.

Abrasivos metálicos

En general, hoy en día se utilizan dos tipos de abrasivos metálicos: granallas y perdigones que son elementos metálicos utilizados como abrasivos en la preparación de superficies.

El perdigón tiene una forma esférica mientras que la granalla tiene una forma con aristas los cuales producen un corte mayor para la consecución del perfil de rugosidad.

La distribución del tamaño del abrasivo está influenciada por varios factores, tales como:

- Tipo y calidad del abrasivo
- Tamaño y forma original
- Velocidad del abrasivo
- Dureza y densidad
- Angulo de impacto
- Dureza del elemento a pintar

Durante el proceso de limpieza con chorro abrasivo se debe cambiar abrasivo viejo por nuevo para compensar el desgaste del material original.

Los abrasivos metálicos han sido ampliamente utilizados como alternativa para limpieza de superficies metálicas donde se requiere no contaminar el ambiente o atentar contra la salud de los aplicadores.

Los abrasivos metálicos se encuentran especificados de acuerdo a normas SAE.

- SAE Shot Number: Para perdigones que pasan malla NBC de la número 4 a la número 200.

Estos perdigones se clasifican como: S110, S170, S230, S280, S330, etc, de acuerdo con el porcentaje de material retenido en una malla determinada.

- SAE Grit Number: Para granallas que pasan malla NBS de la número 4 a la número 325.

Esta granalla se clasifica como: G10, G12, G14, G16, G25, G50, G80, etc, de acuerdo al porcentaje de material retenido en una malla determinada.

El máximo tamaño permisible del abrasivo dependerá de la rugosidad de la superficie o máxima altura del perfil de rugosidad, el cual a la vez es función del espesor de la pintura que se va aplicar.

La máxima altura del perfil de anclaje producido en la superficie, se mide desde el fondo de las más profundas picaduras hasta la parte más alta de los picos.

La máxima altura de perfil producido por un número diferente de abrasivos en operación de limpieza con chorro abrasivo ha sido medido como se indica en la tabla de abrasivo contra altura perfil.

Tamaño del abrasivo contra altura del perfil

Abrasivo	Máx. Tamaño Partícula	Máx. Altura de perfil (mils)
Arena muy fina	A través de malla 80*	1.5
Arena fina	A través de malla 40	2.8
Arena media	A través de malla 18	3.4
Arena gruesa	A través de malla 12	3.8
Steel grit No. G-80**	A través de malla 40	1.8
Iron grit No. G-50***	A través de malla 30	2.2
Iron grit No. G-40	A través de malla 20	3.4
Iron grit No. G-25	A través de malla 16	4.6
Iron grit No. G-16	A través de malla 12	6.5
Steel shot No. S-170**	A través de malla 20	2.8
Iron shot No. S-230	A través de malla 18	3.0
Iron shot No. S-330	A través de malla 16	3.5
Iron shot No. S-390	A través de malla 14	3.8

*US Sieves Series

**Operating Mixtures

***Crushed iron grit

EL perfil máximo puede variar con: el ángulo del chorro, la velocidad de la partícula, la dureza de la superficie y la calidad de la limpieza por chorro.

El espesor de la película seca de pintura sobre los picos del perfil, deberá ser igual al espesor conocido que se necesita sobre una superficie uniforme para la deseada protección. Si no es posible usar un abrasivo de partículas pequeñas suficiente para producir la de-



seable altura de perfil, el espesor de película seca de pintura deberá aumentarse para permitir un espesor adecuado en los picos.

La superficie limpiada con chorro debe ser tratada o imprimada antes de que se oxide, de otra manera, los beneficios de la limpieza por chorro se perderían. El metal desnudo recientemente expuesto se oxidará rápidamente bajo condiciones de alta humedad, punto de rocío o atmósfera corrosiva. Bajo condiciones atmosféricas normales y suaves, la mejor práctica es imprimir o tratar químicamente dentro de las 6 horas después de la limpieza. Bajo ninguna circunstancia debe permitirse que el acero se oxide antes de pintarlo, para ello se debe tener cuidado con el tiempo que transcurre entre la limpieza y la aplicación del imprimante.

El color de la superficie limpiada se afecta con la naturaleza del abrasivo usado.

Requisitos de aire comprimido y consumo de abrasivo

Los datos suministrados de consumo son referidos a aquellos abrasivos que tienen una densidad de 100 libras por pie cúbico.

Diámetro de la boquilla ó tobera	Presión en boquilla (psi)							Requisitos de: Aire y potencia del compresor
	50	60	70	80	90	100	125	
No. 2	11	13	15	17	18.5	20	25	Aire (cfm)
	67	77	88	101	112	123	152	Abrasivo (lb/hr)
1/8"	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	Compresor (hp)
	26	30	33	38	41	45	55	Aire (cfm)
No. 3	150	171	196	216	238	264	319	Abrasivo (lb/hr)
	6	7	8	9	10	10	12	Compresor (hp)
3/16"	47	54	61	68	74	81	98	Aire (cfm)
	268	312	354	408	448	494	608	Abrasivo (lb/hr)
1/4"	11	12	14	16	17	18	22	Compresor (hp)
	77	89	101	113	126	137	168	Aire (cfm)
No. 5	468	534	604	672	740	812	982	Abrasivo (lb/hr)
	18	20	23	26	28	31	37	Compresor (hp)
5/16"	108	1236	143	161	173	196	237	Aire (cfm)
	668	764	864	960	1052	1152	1393	Abrasivo (lb/hr)
3/8"	24	28	32	36	39	44	52	Compresor (hp)
	147	170	194	217	240	254	314	Aire (cfm)
No. 7	896	1032	1176	1312	1448	1584	1931	Abrasivo (lb/hr)
	33	38	44	49	54	57	69	Compresor (hp)
7/16"	195	224	252	280	309	338	409	Aire (cfm)
	1160	1336	1512	1680	1856	2024	2459	Abrasivo (lb/hr)
No. 8	44	50	56	63	69	75	90	Compresor (hp)



Preparación de Superficies Metálicas

Limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco (SSPC – SP5)

La superficie preparada con chorro abrasivo grado metal blanco se define como una superficie con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa y un conveniente perfil de anclaje para la pintura. La superficie quedará libre de aceite, grada, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pintura o cualquier otra materia extraña. El color de la superficie limpia puede ser afectado por la clase de medio abrasivo usado.

Fotografías u otros estándares visuales de la preparación de la superficie pueden ser usados para definir el grado de limpieza de las superficies.

Este método de limpieza se debe emplear cuando en la especificación del sistema de pintura no se permite la presencia de óxido ni de pintura anterior.

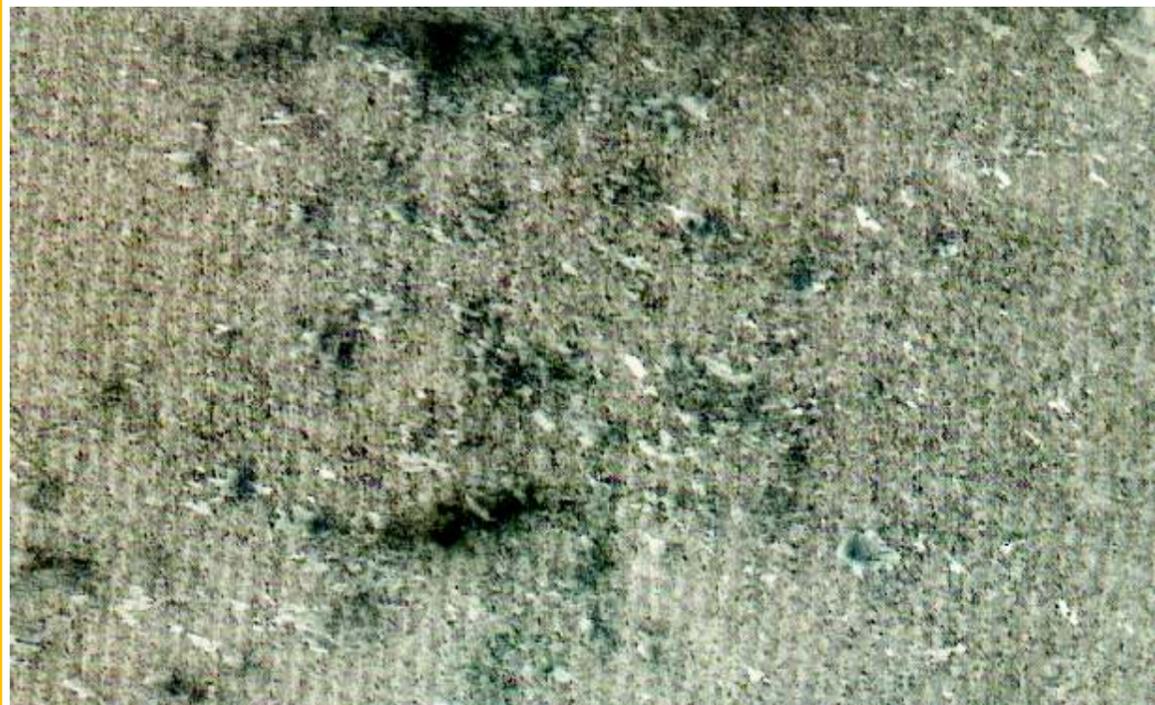
Es el mejor método de preparación de superficie.

Se debe tener en cuenta que:

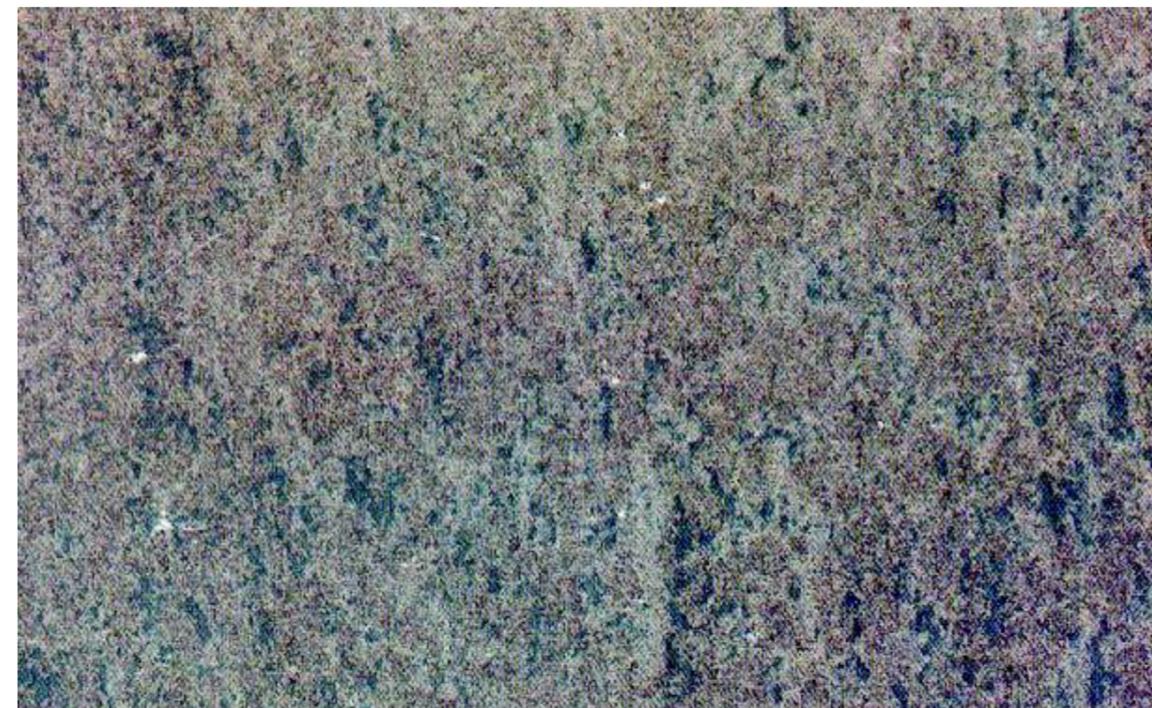
- Si se ha hecho limpieza con chorro seco, la superficie debe ser cepillada (con cepillos de pelo, cerda o fibra), ó soplada con aire comprimido (seco y sin aceite), o limpiadas al vacío, con el propósito de remover las trazas de productos de la superficie así como remover el abrasivo de cavidades y esquinas.
- Si se ha hecho limpieza con chorro húmedo, la superficie debe ser limpiada con agua fresca a la cual se le ha agregado una cantidad

suficiente de inhibidor para prevenir la herrumbre, o con agua fresca seguida de un tratamiento de inhibidores. Esta limpieza debe ser complementada con un cepillado, para remover residuos, si es necesario.

- El aire comprimido usado en la limpieza con chorro debe estar libre de agua condensada y aceite. Debe preverse un separador adecuado o una trampa.
- La operación de limpieza por chorro debe hacerse de tal manera que no se produzcan daños en áreas adyacentes al trabajo.
- El “chorreado” seco no debe darse en superficies que pueden humedecerse después de la limpieza y antes de pintarse o cuando las condiciones ambientales son tales que aparece una visible oxidación antes de pintar.
- Si se forma herrumbre después del chorreado, la superficie debe ser limpiada nuevamente antes de pintar. (SSPC – SP7)
- La superficie limpiada con chorro debe ser examinada. Si hay trazas de aceite, grasa u hollín, deberán ser removidos según especificaciones de limpieza con solventes.
- Donde puedan ocurrir contaminaciones químicas de la superficie, el acero debe ser pintado tan pronto como sea posible después de limpieza con chorro.



Limpieza con chorro abrasivo grado comercial (SSPC – SP6)



Método para preparar superficies metálicas para remover cascarilla de laminación, herrumbre pintura o materias extrañas con el uso de abrasivos impulsados a través de toberas por aire comprimido o por una rueda centrífuga.

Esta limpieza es aquella en la cual todo el aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación y materias extrañas han sido completamente eliminadas de la superficie, excepto ligeras sombras, rayas, o decoloraciones causadas por manchas de herrumbre, ligeras cascarillas de laminaciones, delgados residuos de pinturas; si la superficie esta picada ligeros residuos de herrumbre y pintura pueden encontrarse en el fondo de las picaduras; por lo menos 2/3 partes de cada metro cuadrado de superficie estará libre de residuos visibles y el resto estará limitado por ligeras decoloraciones, ligeras sombras o residuos mencionados antes.

Fotografías u otros estándares visuales de preparación de superficies pueden ser utilizados para definir el grado de las superficies de preparación.

El aire comprimido usado en la limpieza con chorro, debe estar libre de aceite y cantidades perjudiciales de agua condensada. Debe preverse un separador adecuado a una trampa.

El chorro seco no debe usarse en superficies que puedan humedecerse después de la limpieza y antes de pintarse, o cuando las condiciones ambientales son tales que aparece una visible oxidación antes de pintar.

Si se forma herrumbre después de la limpieza con chorro, la superficie debe ser limpiada nuevamente antes de pintar.

La superficie con chorro debe ser examinada. Si hay trazas de aceite, grasa u hollín, deberán ser removidas según “Limpieza con solventes”.

La humedad se condensa en cualquier superficie que esté más fría que el punto de rocío del aire ambiental. Por consiguiente no se recomienda usar el chorro seco, cuando la temperatura de la superficie del acero sea menor de 4°C respecto el punto de rocío.

El intervalo de tiempo permisible entre la limpieza por chorro y la aplicación del imprimante puede variar mucho (de minutos a días) dependiendo del tipo de ambiente en tal forma que se garantice que la superficie permanezca libre de corrosión, aceite, etc.



Preparación de Superficies Metálicas

Limpieza con chorro arenado ligero (SSPC - SP7)

La limpieza con chorro arenado ligero también conocido como "Brush-Off" es un método de preparar una superficie de metal para pintarla por rápida remoción de la cascarilla de laminación, herrumbre y pintura desprendida, hasta el grado antes especificado, por impacto con abrasivos impulsados a través de una tobera por aire comprimido o por una rueda centrífuga. Este método de limpieza se utiliza en especial para eliminar la oxidación prematura (flash-rust) que se ha formado en los momentos anteriores a la preparación de superficie. También se utiliza para reactivar capas de recubrimientos demasiado curados (epóxicos, uretanos).



Limpieza con chorro abrasivo grado metal casi blanco (SSPC - SP10)



La limpieza con chorro abrasivo grado metal casi blanco, es un método de preparación de superficies metálicas para remover casi toda la cascarilla de laminación, la herrumbre, la pintura y las materias extrañas, por medio de un abrasivo impulsado a través de una tobera o por una centrífuga, hasta el grado aquí especificado.

El acabado final de una superficie limpiada con chorro abrasivo grado casi blanco, se define como aquel en el cual presencia de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, pintura y otras materias extrañas han sido completamente removidas de la superficie, excepto ligeras sombras, rayas o ligeras decoloraciones causadas por manchas de herrumbre, ligeras cascarillas de laminación y delgados residuos de pintura. Por lo menos un 95% de cada metro cuadrado de superficie estará libre de residuos visibles y el resto se limita las ligeras decoloraciones mencionadas anteriormente.

Fotografías u otros estándares visuales de preparación de superficies pueden ser usados para modificar y definir el grado de preparación de las superficies.

Preparación de superficie con chorro abrasivo húmedo (Wet Blast)

Es de conocimiento universal que el chorreado con abrasivos secos es la técnica más eficiente y económica para la limpieza de estructuras metálicas en las aplicaciones industriales.

La unidad de chorro abrasivo desarrolla una alta velocidad e impacto superficial el cual elimina óxido, pinturas viejas y adicionalmente promueve rugosidad a la base metálica para facilitar una excelente adherencia.

El chorreado que utiliza arena como abrasivo seco ha sido restringido durante los últimos años debido a varios factores:

- Atenta contra la salud (Silicosis) al inhalarse el polvo residual durante la operación de limpieza.



- Disminución en la calidad del aire afectando la visibilidad de la operación.
- Partículas suspendidas en el ambiente.
- La contaminación con polvo a las máquinas, equipos y aire acondicionados, válvulas, etc.

- Abrasivo libre de sílice o de baja producción de polvo
- Chorreado con arena húmeda: mezcla de agua y arena

Al utilizar las alternativas donde interviene el agua, se debe utilizar un inhibidor de corrosión con el fin de evitar la producción de óxido por acción del agua sobre la superficie metálica: corrosión instantánea (flash-rust).

Se debe tener en cuenta en la escogencia del inhibidor de corrosión: que éste sea compatible con el recubrimiento (pintura) que se va a aplicar puesto que en muchas circunstancias se puede producir pérdida de adherencia de la pintura con la superficie metálica y adicionalmente ampollamiento y otros defectos.

Por tanto se recomienda antes de la operación efectuar los ensayos necesarios de compatibilidad entre el inhibidor y la pintura. Los inhibidores utilizados deben ser tipo ecológico.

Por tal motivo se ha implementado el Chorreado Húmedo o Hidrotratamiento el cual consiste en humectar las partículas de arena con agua de manera que se disminuye en gran medida la generación de polvos finos causantes de silicosis.

Adicionalmente, hay regulaciones para el manejo de los desechos especialmente cuando tienen compuestos de plomo, cromatos o de otros materiales tóxicos provenientes de recubrimientos anteriores.

Como alternativas a la preparación de superficie con abrasivo seco se incluye:

Limpieza con chorro de agua a altas presiones (SSPC - SP12)

En 1996, un comité conformado por la SSPC y la NACE elaboró una norma para "limpieza de superficies metálicas y otros materiales rígidos con ayuda de chorro de agua a altas presiones" antes de aplicar el recubrimiento o pintura.

De acuerdo a esta norma el chorro de agua no produce perfil de anclaje: lo que se obtiene es la reutilización del perfil de anclaje que actualmente tiene la superficie metálica.

Esta norma define cuatro tópicos de limpieza usando agua, basados en la presión de salida del agua (en unidades métricas se refiere a Megapascuales, o MPa y en unidades americanas se refiere a libras por pulgada cuadrada o psi):

- Limpieza con agua a baja presión: menor que 34 Mpa (menor a 5,000 psi)
- Limpieza con agua a presión: entre 34 MPa y 70 Mpa (5,000 psi a 10,000 psi)

- Limpieza con agua a presión: entre 70 MPa y 170 Mpa (10,000 psi 25,000 psi)
- Limpieza con agua a altísima presión (ultra-high): por encima de 170 MPa (por encima de 25,000 psi)

Los equipos utilizados por este tipo de limpieza se pueden clasificar en:

- Manuales
- Automáticos (robotizados)

Los cuales requieren esencialmente de una fuente de agua, bomba para presurizar el agua, mangueras, toberas y válvulas de control.

Las toberas que se utilizan son de diferente tipo dependiendo de si la remoción del recubrimiento es en forma parcial o en forma total o para limpieza de configuraciones especiales tales como platinas, exterior o interior de tuberías, etc.

Definiciones de Contaminantes No Visibles (NV)

NV	Descripción de la Superficie
NV-1	Superficie libre de todo tipo de contaminantes solubles cuando se verifique por medio de análisis de campo ó de laboratorio usando métodos de prueba reproducibles.
NV-2	Superficie que presente menos de 7 μcm^2 de ión cloruro, menos de 10 μcm^2 de niveles de ión ferroso soluble ó menos de 17 μcm^2 de contaminantes sulfato, verificados por medio de análisis de campo ó de laboratorio usando métodos de prueba reproducibles.
NV-3	Superficie que presente menos de 50 μcm^2 de ión cloruro ó de contaminantes sulfato, niveles verificados por medio de análisis de campo ó de laboratorio usando métodos de prueba reproducibles.

Preparación de Superficies Metálicas

Preparación de superficies de metales no ferrosos

Para superficies galvanizadas, aluminio, cinc, cobre, etc, se recomienda una limpieza mínima con solvente, según SSPC-SP1, seguida de lijado suave sin deteriorar el material.

Es recomendable la exposición de este tipo de superficies al medio ambiente por unos seis meses antes de pintarlas.



Limpieza por medios químicos (SSPC-SP8)

La limpieza por medios químicos o "PICKLING" es un método de preparación de superficies metálicas para remover la herrumbre, por reacción química, por electrólisis o por los dos métodos.

Se entiende que una superficie limpiada por medios químicos deberá estar completamente libre de toda cascarilla de laminación, herrumbre y materias extrañas. Aún más, la superficie deberá estar libre de ácidos o álcalis inactivos o peligrosos y de tizne.

El acero preparado debe ser posteriormente tratado o imprimado. Es importante que la superficie esté completamente seca antes de aplicar el recubrimiento. Si se especifica un tratamiento químico, debe ser realizado antes de que ocurra una corrosión visible.

Este método de limpieza se utiliza donde por razones de alcance físico no se permite realizar otro método de limpieza (Ej. manual, mecánico, abrasivo).

Se debe tener un gran cuidado en el manejo de estos elementos químicos: son materiales que atacan la piel, los ojos y el órgano olfativo.

Se deben usar elementos de seguridad: gafas y guantes.



Resumen de especificaciones para preparación de superficies metálicas

Especificación SSPC	Descripción
SP 1, Limpieza con solvente	Eliminación de aceite, grasa, suciedad, tierra, sales y contaminante mediante solvente, vapor, álcali, emulsión o vapor.
SP 2, Limpieza con Herramienta manual	Eliminación de óxido, capa de laminación y pintura suelta mediante burilado manual, raspado, lijado y cepillado con escobilla metálica.
SP 3, Limpieza con Herramienta manual	Eliminación de óxido, capa de laminación y pintura (todos sueltos) al grado especificado, mediante herramienta eléctrica, decapado, arenado, cepillado con escobilla metálica y esmerilado, herramientas neumáticas.
SP 5, limpieza con Chorro abrasivo a grado Metal blanco	Eliminación total de óxido, capa de laminación, pintura y materia extraña (todos visibles) mediante limpieza con chorro abrasivo (seco o húmedo) usando arena, perdigón o granalla. (Para atmósferas muy corrosivas en donde se justifique un alto costo de limpieza).
SP 6, limpieza con chorro abrasivo a grado comercial	Limpieza con chorro abrasivo hasta que al menos dos tercios del área de la superficie esté libre de todos los residuos visibles. (Para condiciones en las cuales se requiere una superficies perfectamente limpia).
SP 7, limpieza con chorro abrasivo a grado Arenado ligero	Limpieza con chorro abrasivo de todos los residuos (excepto los adheridos firmemente) de capa de laminación, óxido y recubrimientos.
SP 8, limpieza por medios químico	Eliminación completa de óxido y capa de laminación mediante decapado ácido o decapado electrolítico.
SP 10, limpieza con chorro abrasivo a grado metal casi blanco.	Limpieza con chorro cercana a la limpieza a metal blanco, hasta que al menos un 95% del área de la superficie esté libre de todos los residuos visibles. (Para ambientes con alta humedad, atmósfera química, ambientes marinos u otros ambientes corrosivos).
SP 11, limpieza mediante herramienta eléctrica a metal desnudo	Eliminación completa de todo óxido, capa de laminación y pintura mediante herramientas eléctricas, con perfil de superficie resultante.
SP 12, limpieza con chorro de agua a altas presiones	Eliminación completa de pinturas y recubrimientos que se encuentran aplicados sobre superficies metálicas. No produce perfil de anclaje.
Vis 1-89, normal visual para acero limpiado con chorro abrasivo	Fotografías de referencia patrón; complemento recomendado para la especificación SSPC de preparación de superficies SSPC-SP 5,6,7,10 y 12.
Vis 2, Método estándar para evaluar el grado de oxidación en superficies de acero pintadas	Una escala numérica geométrica para evaluar el grado de oxidación de acero pintado. Ilustrado mediante fotografías en color y diagramas de punto en blanco y negro.

Bibliografía

1. NACE INTERNATIONAL. COATING INSPECTOR PROGRAM, LEVEL 1. HOUSTON: NACE, 2005, 205 P.
2. STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL, 600D PAINTING PRACTICE. 2ED. PITTSBURGH: SSPC, 1982. VOL. 1.
3. --- GUIDE TO PICTORIAL SURFACE PREPARATION STANDARDS FOR PAINTING STEEL SURFACES: GUIDE TO VISUAL STANDARD No.1. PITTSBURGH: SSPC. 1982

*Publicación: Sika Colombia S.A.
División Recubrimientos - Noviembre de 2006
Segunda Edición*

Este documento está basado en la bibliografía relacionada y es responsabilidad del lector o usuario del documento y no de Sika el uso adecuado de la información aquí consignada. El documento es propiedad de Sika y no está autorizada la reproducción parcial o total del mismo.