INORCHEM INTERNATIONAL LLC.

FLUX ECOLOGICO LIBRE DE AMONIO PARA GALVANIZADO EN CALIENTE GALVACID® HSC

(HIGH SURFACE CONVERSION) DE ALTA CONVERSION SUPERFICIAL

INORCHEM INTERNATIONAL LLC.
75 Valencia Ave., Suite 703 , Coral Gables, FL 33134

Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio

Nueva Tecnología de Flux para el Galvanizado en Caliente "HDG"

El tradicionalismo imperante en los procesos de Galvanización, al seguir utilizando Fundentes con Sales Amoniacales, contribuye al efecto invernadero, contaminación ambiental y efectos nocivos para la salud, por lo que Inorchem International, pionera en este desarrollo y tras varios años de investigación, ha asumido como objetivos fundamentales la sustitución de estos compuestos altamente nocivos para la salud y el medio ambiente, así como lograr múltiples beneficios en los procesos, potencial incremento en la producción y así, cumplir con sus objetivos y misión de brindar: "Eco Galvanizing Technology Today" trayendo un cambio disruptivo en el uso de estos compuestos nocivos que empezaron a ser usados en el siglo IXX, actualmente aún sin ningún cambio positivo hacia el crecimiento y desarrollo sostenible de esta industria, hasta la actualidad.

En este sentido, "INORCHEM INTERNATIONAL, LLC", con sede en la ciudad de Miami - Florida, ha desarrollado una serie de productos para la industria del Galvanizado, los cuales se producen en el Estado de Texas, para su distribución a toda Latinoamérica y Europa, dirigidos a minimizar el impacto al medio ambiente, mediante nuevas formulaciones que contemplan la eliminación o minimización significativa de compuestos químicos que son susceptibles a dañar el medio ambiente y con mejores desempeños.

Uno de los desarrollos, más importantes de INORCHEM INTERNATIONAL LLC, es el **nuevo Galvacid® Flux HSC Libre de Amonio,** el cual se utiliza para la aplicación en procesos continuos y discontinuos de galvanización por inmersión en caliente con cubas o baños que contienen aleaciones de zinc fundido.

Este nuevo Flux Libre de Amonio, está dirigido a erradicar total o parcialmente, en un alto grado, los vapores amoniacales emanados durante el proceso de galvanización por inmersión en caliente, continuos y discontinuos, así como también reducir la alta tasa correspondiente de desperdicios de zinc derivados del contenido de cloruro de amonio en los fluxes convencionales, presente en sales dobles y / o triples utilizadas en el proceso convencional, que le da un carácter muy reactivo asociado a la formación esos desperdicios, que generan perdidas de valor hasta de un 40% re nte paga e

Figura 1. (a) Probeta previamente decapada y enjuagada, lista para su inmersión en Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio. (b) La misma pieza ya fluxada. Puede observase que la superficie se ha tornado oscura, típica de la "Alta Conversión Superfical", característica única de este desarrollo. La experiencia fue realizada en UNICOM/Arcelor Mital, Venezuela 2015.

Aplicabilidad de la Nueva Tecnología de Flux HSC (High Surface Conversion) de Alta Conversión Superficial para el Galvanizado en Caliente "HDG"

El nuevo flux para Galvanizado en caliente Galvacid® Flux HSC-PF, puede ser utilizado en todos los procesos continuos y discontinuos (flux lines) que utilizan pre-flux, pero NO puede ser implementado en líneas de tipología "***Galvanizado Continuo / Linea de Hornos (Furnace Line) o Recocido".***

Proceso HDG donde se utilizan bobinas de Hot Roll o Cold Roll. Después del laminado, una banda de acero ingresa a una línea de galvanizado en caliente (HDGL). Luego, la banda se limpia, se recalienta en un horno de recocido y se transporta a un baño de zinc fundido.

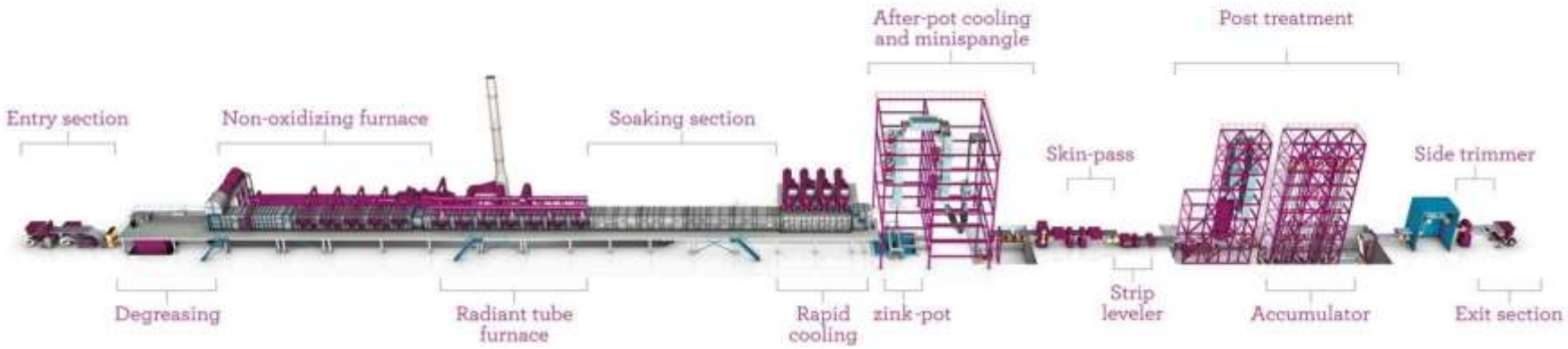


Figura 2. Planta de Galvanizado Continuo, Metodo Sendzimir. La preparación superficial no es realizada con tratamientos químicos.

HDGP (PROCESO DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE) VS. HTPGP (PROCESO DE GALVANIZACIÓN DE ALTA PREPARACIÓN TÉRMICA)

En el proceso tradicional de HDG, la preparación de la superficie se realiza mediante métodos químicos: la pieza de acero se desengrasa, se decapa y se fluxa para eliminar los óxidos y mejorar la adherencia del zinc al sustrato, luego pasa normalmente por un sistema de ***secado y/o precalentamiento a temperaturas por debajo de 150^{o}C***. Finalmente, el metal se sumerge en zinc fundido. [7]

El HTPGP es también un proceso de galvanizado por inmersión en caliente desarrollado por Inorchem International LLC cuyo objetivo es mitigar los problemas ambientales y de salud que se encuentran en el HDGP tradicional.

Este nuevo proceso es similar al HDG, pero con notables diferencias en la etapa de fluxado, lo que permite precalentar los artículos de acero a temperaturas entre 200^{o}C y 380^{o}C, antes de sumergirlos en el zinc fundido. Estas temperaturas son más cercanas a las de la cuba de zinc (450^{o}C-460^{o}C), en contraste con las temperaturas más bajas de precalentamiento (150oC) de la HDGP, lo que trae beneficios únicos desde el punto de vista del ahorro de energía, el medio ambiente, la salud y aumento de la producción. Los detalles de estos beneficios se darán más adelante.

La clave de este nuevo proceso se basa en la nueva tecnología de fluxado, en la que los tradicionales fundentes con contenido de Cloruro de Amonio, son sustituidos por un nuevo flux para Galvanización totalmente funcional y libre de amonio, de Alta Conversión Superficial, que ha sido desarrollado por Inorchem International y ha sido llamado Galvacid® Flux HSC-*PF, sin amonio.

Las mejoras de este nuevo proceso, no solo se aprecian en la etapa de fluxado sino también en otras etapas como el decapado.

Otras mejoras que formarán parte de este nuevo proceso, se están desarrollando para las etapas de desengrase y pasivado.

Las siguientes diapositivas muestran los procesos HDGP tradicional y el nuevo HTPGP propuesto por Inorchem International LLC.

ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROCESO TRADICIONAL HDGP (PROCESO DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE)

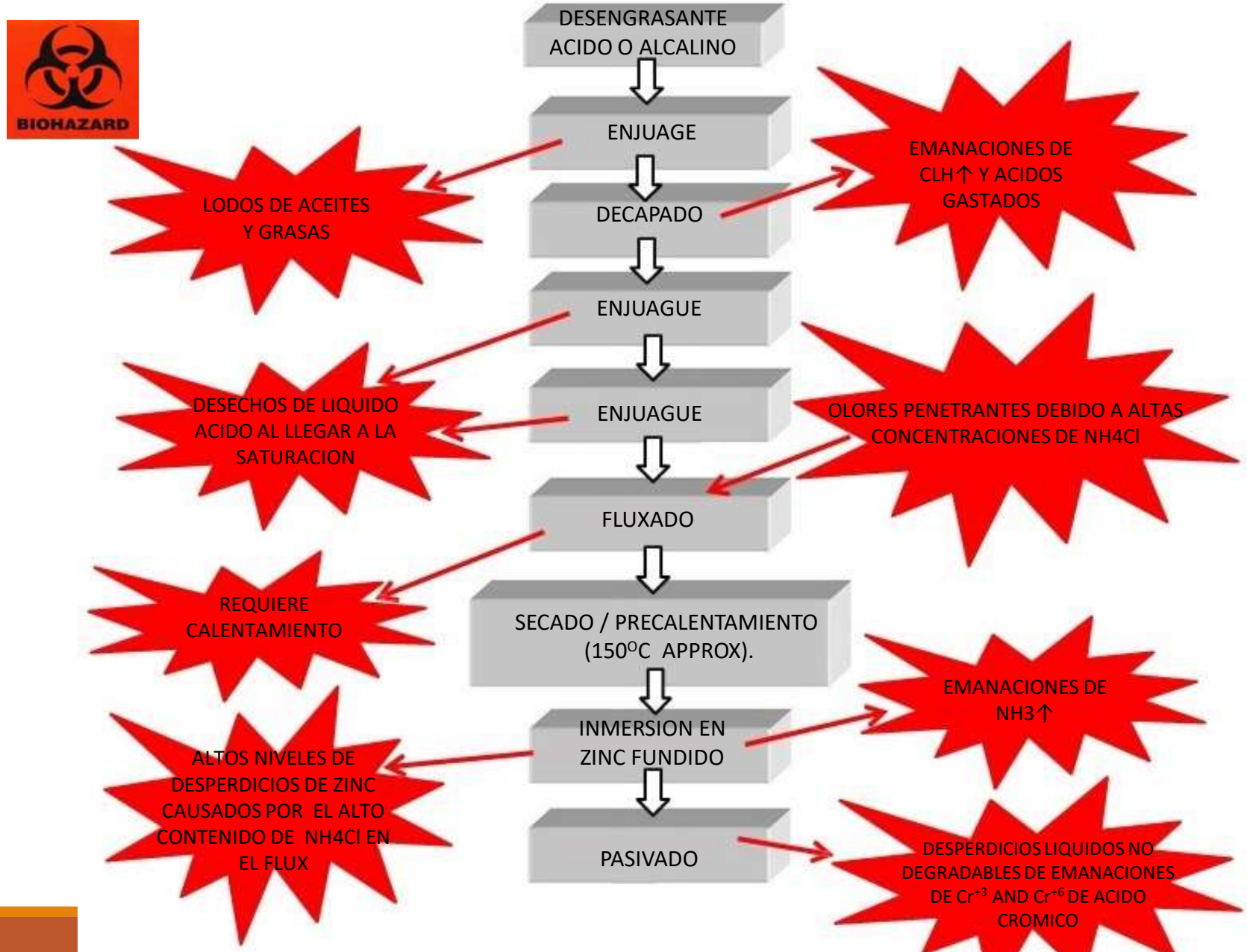
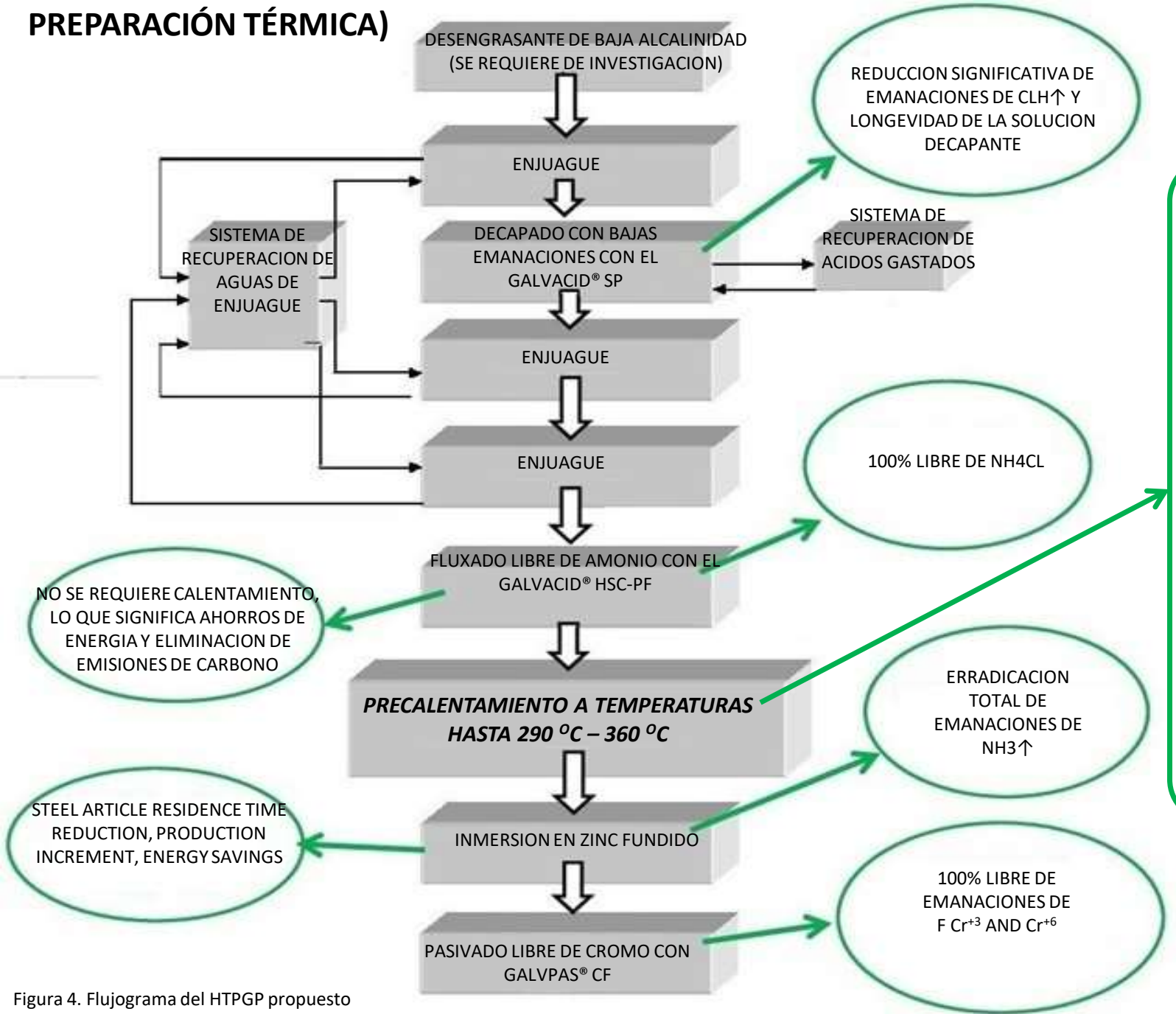


Figure 3. Flujograma del proceso tradicional HDGP

ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROCESO HTPGP (PROCESO DE GALVANIZACIÓN DE ALTA PREPARACIÓN TÉRMICA)



LAS ALTAS TEMPERATURAS DE PRECALENTAMIENTO PERMITEN REDUCIR EL TIEMPO DE RESIDENCIA DEL ARTÍCULO DE ACERO EN EL ZINC FUNDIDO, LOGRANDO INCREMENTAR LA TASA DE PRODUCCIÓN Y CONSIGUIENTE AHORROS DE ENERGÍA, CONSIDERANDO MAYOR VOLUMEN DE PRODUCCIÓN CON EL MISMO EQUIPO.

EL HTPGP REQUIERE HORNOS ADICIONALES QUE PUEDEN SER PROPORCIONADOS POR ORGANIZACIONES MULTILATERALES O DEPENDENCIAS AMBIENTALES GUBERNAMENTALES A TRAVÉS DE CONCESIONES O SUBVENCIONES.

Figura 4. Flujograma del HTPGP propuesto

INORCHEM INTERNATIONAL LLC.

Ventajas de la Nueva Tecnología del Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio, para el Galvanizado en Caliente “HDG”

1. Eliminación de vapores amoniacales generados como consecuencia del uso de fluxes convencionales, cuyo contenido supera el 46% de cloruro de amonio (sales dobles) con todos los beneficios otorgados al área de trabajo y al medio ambiente.

Los fluxes de galvanizado tradicionales, además de contener Cloruro de Zinc, también contienen cantidades significativas de Cloruro de Amonio (NH4Cl), siendo su función, la de remover los óxidos de hierro de la superficie de acero, permitiendo una buena impregnación con el zinc fundido, e igualmente una buena adhesión al sustrato de acero.

Durante el galvanizado, las piezas de acero fluxadas con mordientes tradicionales, son sumergidas en el zinc fundido a 440º-460ºC, con lo cuál el Cloruro de Amonio se descompone por las altas temperaturas, de acuerdo a las siguientes reacciones:

$NH_4Cl \rightarrow NH_3\uparrow + HCl$ (1)

$NH_4Cl + ZnCl_2 \rightarrow ZnCl_2.NH_3 + HCl$ (2)

Otra de las reacciones que ocurren en el medio, son:

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ (3)

$FeO + 2NH_4Cl \rightarrow FeCl_2 + 2\,NH_3\uparrow + H_2O$ (4)

El amoníaco ($NH_3\uparrow$) es irritante y el líquido y el gas producen quemaduras en la piel, los ojos, la boca y los pulmones, además reacciona con el oxígeno en la atmósfera para formar N2O, el cual es un gas de efecto invernadero.

Con la implementación del Flux de Galvanizado Libre de Amonio Galvacid® Flux HSC-PF, se erradican por completo las emisiones de vapores amoniacales ($NH_3\uparrow$)

Figura 5. A la izquierda tres artículos de acero fluxados con Flux convencional de sales de cloruro de zinc y amonio, y a la derecha artículos de acero fluxados con Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio. Se puede observar que, del lado izquierdo, las piezas emanan vapores tóxicos de amoniaco y vapor de agua, mientras que del lado derecho, las piezas fluxadas con el flux libre de amonio presentan una reducción significativa de gases, de hecho, no existen gases amoniacales ya que este nuevo flux está exento de sales de amonio. Somanin, Venezuela, 2015.

2. Termoestabilidad en rangos hasta 360°C y 380°C. - Certificado por Lab. de Materiales "Engineering Systems Inc - USA" -.

Esta propiedad única del Galvacid Flux® HSC Libre de Amonio, permite precalentar las piezas fluxadas a temperaturas hasta 360°C -380°C, muy por encima de aquellas en las cuales el flux tradicional se degrada, presentado rechazos en el galvanizado.

En base a esta propiedad, Inorchem International ha definido un nuevo proceso para el galvanizado en caliente llamado HTPGP (High Thermal Preparation Galvanizing Process, por sus siglas en inglés), en el cual es possible ***reducir el tiempo de residencia de la pieza de acero en el zinc fundido hasta un 80%, lo que trae ventajas en el incremento de la producción y reducción del consumo de energía suministrada a la cuba de zinc fundido cercano al 80% en el galvanizado.***

3.Eliminación de la generación de Gases de Efecto Invernadero GEI, como el N2O y CO2

El sector industrial ocupa el segundo lugar en las emisiones totales globales de GEI (19.4%), antecedido solo por el sector energético (25.9%). En el sector industrial, se encuentra la industria del galvanizado, la cual, por el uso de fluxes tradicionales con altos contenidos de Cloruro de amonio (NH3Cl), genera gases amoniacales NH3↑, que a su vez reaccionan con el oxígeno en el aire, para formar N2O, uno de los principales gases causantes del calentamiento en el planeta (ver reacciones (1) y (4) de la diapositiva anterior), con un potencial de calentamiento 298 veces mayor que el CO2, en un período de 100 años.

$$2\ NH_3\ (g) + 2\ O_2\ (g) \rightarrow 3\ H_2O\ (l) + N_2O\ (g) \qquad (5)$$

En contraste, el nuevo Flux HSC, no posee Cloruro de Amonio, eliminando así la generación de humos amoniacales, y en consecuencia, erradicación de generación de **N_2O**.

Es importante resaltar también que, como consecuencia de la Termoestabilidad, se concretan ahorros de energía sensibles, que también contribuyen a la eliminación de gases de Efecto Invernadero (GEI); en este caso, el CO2 derivado de dichos ahorros, conforme al siguiente balance de energía:

$$E_{(HTPGP)\ savings} = E_{(CUBA\ ZINC)\ savings} + E_{(TIEMPO\ RES\ldots)\ savings} - E_{(APLICADA\ EQUIPOS\ C\ldots\ ENTAMIENTO)}$$

Certificado por ESI hasta 80% versus el proceso HDG regular

Correspondiente a los ahorros de energía relativos por incremento de producción debido a menores tiempos de residencia en la cuba de zinc, como consecuencia del HTPGP

Energía invertida al precalentar mediante equipos eficientes de inducción y/o convección forzada

4. Reducción significativa de los subproductos / desperdicios de zinc (escoria, cenizas, etc).

Figura 6. A la izquierda Cenizas de Zinc y Tierras, a la derecha "Dross". Ejemplos de desperdicios de zinc durante el proceso de galvanizado. El uso de esta nueva tecnología en el fluxado, ha demostrado que estos desperdicios pueden ser significativamente reducidos, lo que implica un ahorro considerable de Zinc para el usuario.

5. Alta capacidad de conversión superficial:

Esta propiedad es totalmente diferente de los fluxes de galvanizado convencionales, plenamente funcional para procesar toda la gama de elementos de acero (estructuras, tuberías, alambres, laminado, entre otros).

Figura 7. Proceso continuo de Alambre. Alambre galvanizado terminado, con una eliminación del 100% de amonio. Se observa un galvanizado con buen brillo y sin rechazos. Alambres Yaracuy – Venezuela. Febrero 2017

Figura 8. (a) Pieza de torre de conducción eléctrica con geometría compleja, fluxada con el nuevo Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio. Puede observase que la superficie se ha tornado oscura, típica de la "Alta Conversión Superfical", característica única de este desarrollo. (b) La misma pieza ya galvanizada, con una galvanización perfecta, brillante, libre de puntos negros. Proceso discontinuo o "Batch" Inmermek, México 2019.

Figura 9. Estructuras fluxadas con Galvacid® Flux HSC-PF libre de amonio y posteriormente galvanizadas. Se observa un galvanizado óptimo. SOMANIN, Venezuela, 2016.

Figura 10. Tubería fluxadas con Galvacid® Flux HSC-PF libre de amonio y posteriormente galvanizadas. Se observa un galvanizado óptimo. TUBAC, Guatemala, 2018.

6. Control y reducción del recubrimiento de zinc.

La reducción se hace factible, por la posibilidad de menores tiempos de inmersión, al trabajar con **Galvacid® Flux HSC Libre de Amonio,** porque este promueve una Galvanización más rápida por su único mecanismo de reacción, siempre y cuando esa reducción sea permisible para el usuario, porque determinadas piezas estén por encima de las Normas, cuando utilizan Fluxes convencionales de sales dobles ó triples con Cloruro de Zinc y Cloruro de Amonio.

7. Reducción de rechazos en el Galvanizado:

Esta ventaja es aprovechada en su maxima expresion, cuando la preparación superficial del acero es óptima, por ser la conversión superficial una reacción química de alta velocidad que se proyecta a toda la superficie de la pieza, independientemente de su complejidad geométrica.

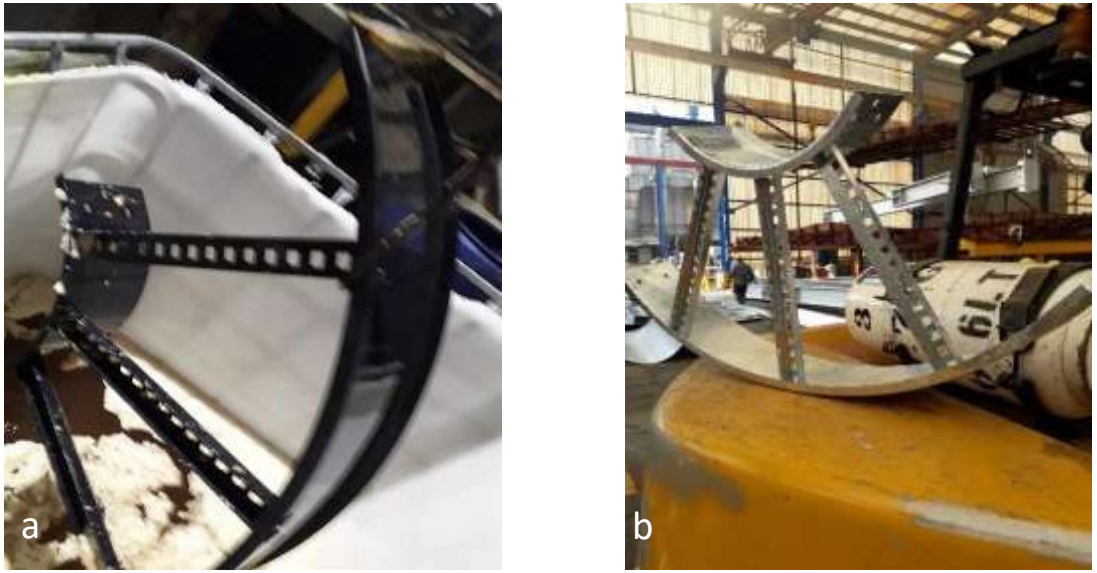
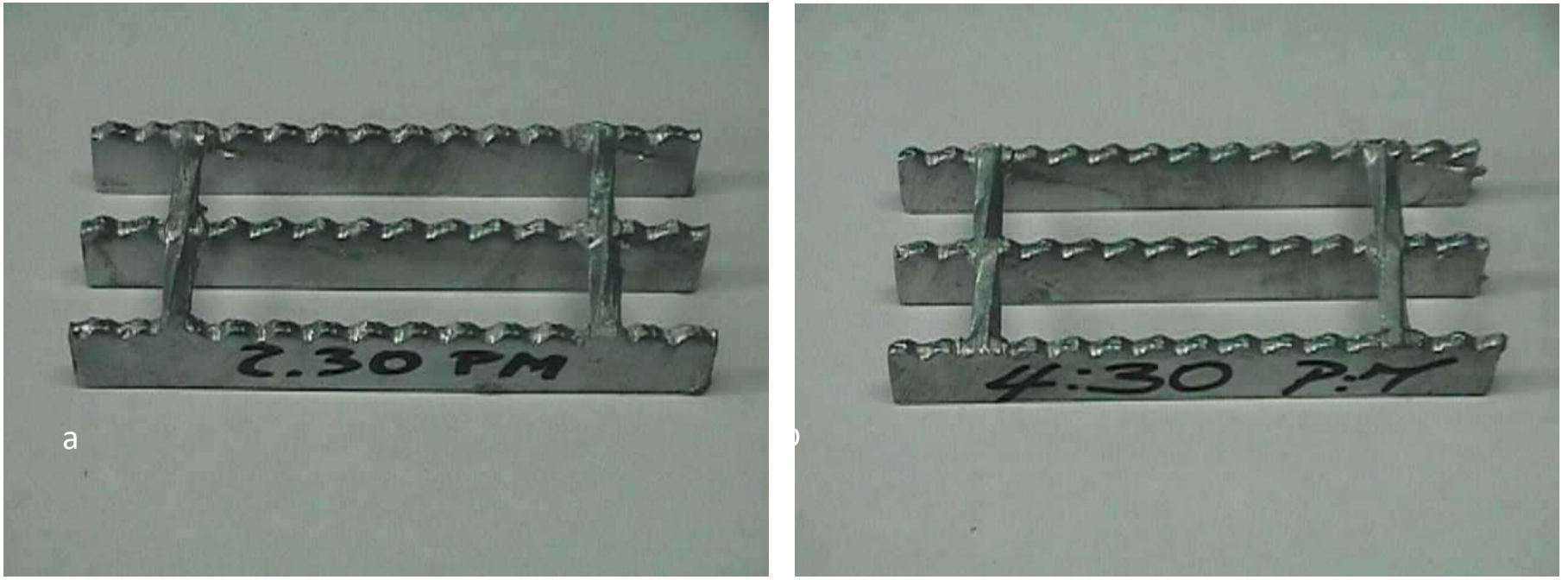


Figura 11. (a) Pieza de torre de electricidad con geometría compleja, fluxada con el nuevo Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio. Puede observase que la superficie se ha tornado oscura, típica de la "Alta Conversión Superficial", característica única de este desarrollo. (b) La misma pieza ya galvanizada, con una galvanización perfecta, brillante, libre de puntos negros. Proceso discontinuo o "Batch" Inmermek, México 2019.

8. Eliminación de TOP-FLUX con todas sus consecuencias negativas en términos de ambiente de trabajo y contaminación ambiental.

9. Posibilidad de dejar las partes tratadas sometidas al ambiente 2 horas antes de la inmersión en la cuba de zinc:

Esto es posible sin observar rechazos una vez galvanizado el artículo. Son varias las ventajas que podría traer esta propiedad, a nivel de proceso, por ejemplo, no es necesario volver a trabajar el artículo de acero porque el HSC se mantiene estable durante este tiempo, debido a que la película de flux no reacciona con el oxígeno del aire. como suele ocurrir con los fundentes amoniacales.



a

Figura 12. (a) Pieza de "Grating" fluxada con Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio y posteriormente sometida al ambiente por 2 horas antes de su Galvanizado. No se observa rechazo en el Gal vanizado final. (b) Pieza de "Grating" fluxada con Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio y posteriormente sometida al ambiente por 4 horas antes de su Galvanizado. No se observa rechazo

10. Producto líquido:

El hecho de ser un producto líquido, significa un manejo más fácil en contraste con productos sólidos, implica también dosis más fáciles, concentración y control de gravedad específica operativa.

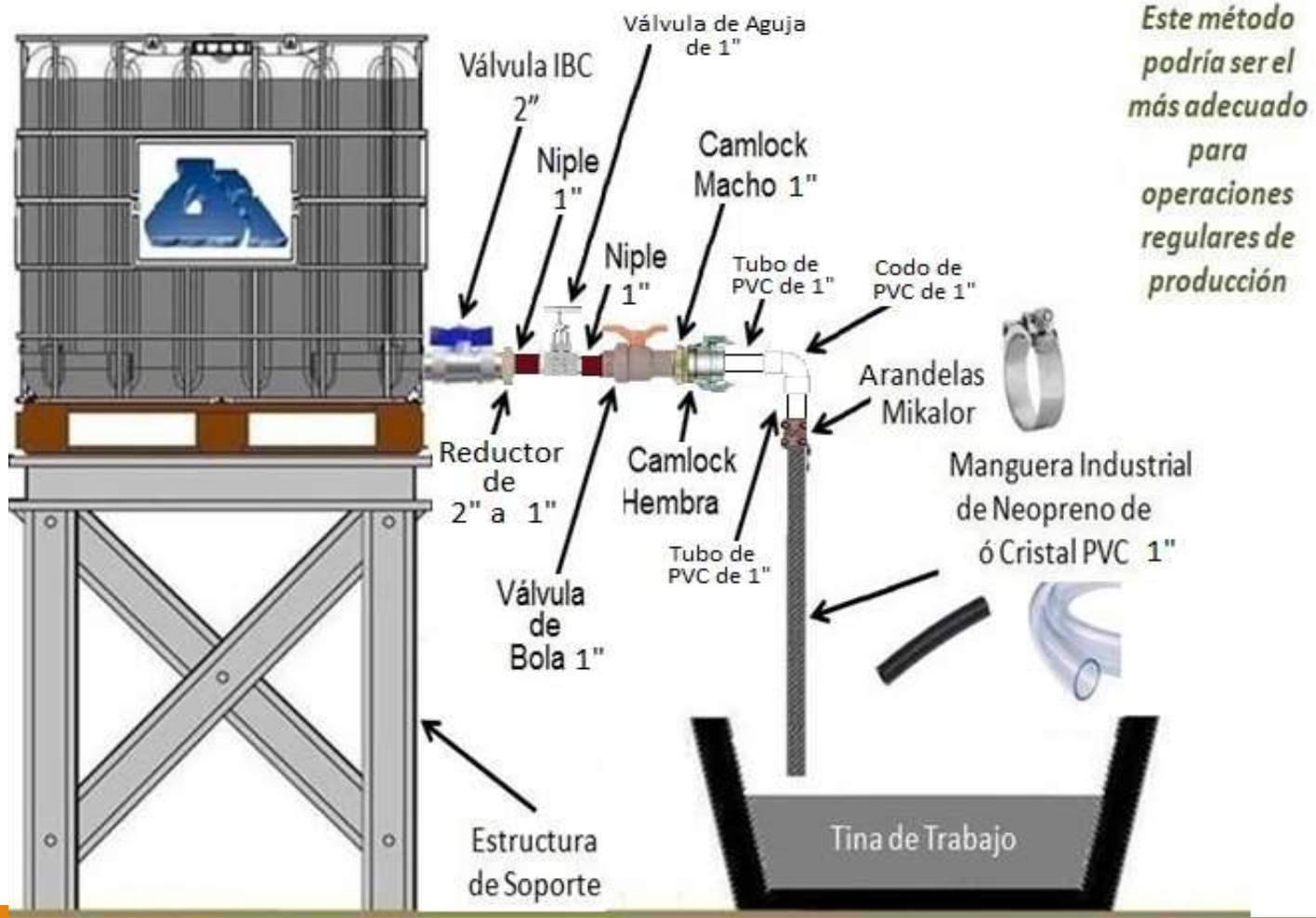


Figura 13. El Galvacid® Flux HSC-PF, por ser un producto líquido, suele distribuirse en IBCs de 275 galones y 300 galones. Nótese la facilidad para la dosific ación y mantenimiento de la gravedad específica del baño de flux, a través de una válvula de alimentación. Se evitan procesos de dosificación y disolución complicados de sales, como en los fluxes convencionales.

11. Facil preparación de la solución de trabajo:

Las proporciones de preparación de trabajo son muy cercanas al 30% v/v de Flux HSC y 70% v/v de agua, que es casi el mismo valor que la preparación de fluxes de sales dobles y triples (30% w/w de sólidos y 70% w/w de agua). Nominalmente, las concentraciones ó "set point" de trabajo en el proceso con **Galvacid® Flux HSC Libre de Amonio,** suelen ser de menor orden que con los Fluxes convencionales, todo ello por su único mecanismo de reacción superficial.

Tabla # 1. Preparación de la solución de trabajo del Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio

GALVACID® FLUX HSC	Densidad		Agua
(% V/V)	(^{o}Be)	(Kg/L)	(% V/V)
100.00	63.08	1.77	0.00
86.58	58.00	1.67	13.42
79.37	55.00	1.61	20.63
68.35	50.00	1.53	31.65
58.44	45.00	1.45	41.56
49.47	40.00	1.38	50.53
41.32	35.00	1.32	58.68
33.88	30.00	1.26	66.12
31.08	28.00	1.24	68.92
27.06	25.00	1.21	72.94
24.48	23.00	1.19	75.52
20.78	20.00	1.16	79.22
18.41	18.00	1.14	81.59
16.11	16.00	1.12	83.89
14.99	15.00	1.12	85.01
12.79	13.00	1.10	87.21
10.66	11.00	1.08	89.34
9.62	10.00	1.07	90.38
4.64	5.00	1.04	95.36
3.68	4.00	1.03	96.32

12. Operatividad a Temperatura ambiente:

Galvacid® Flux HSC Libre de Amonio Funciona a temperatura ambiente (25 ºC), lo que significa que no necesita equipos complicados como intercambiadores de calor y su correspondiente fuente de calentamiento (resistencias eléctricas ó vapor, etc.), para mantener la temperatura entre 70 ºC y 80 ºC, que representa un consumo de energía apreciable y una contribución a la disminución del efecto invernadero (Greenhouse Effect). Si el cliente necesita calentar el flux para aumentar la temperatura de las piezas antes del proceso de secado o precalentamiento, puede hacerlo sin inconvenientes.

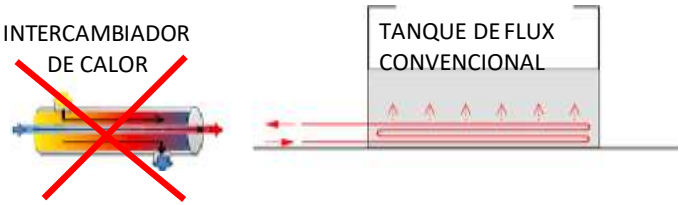


Figura 14. Diagrama ilustrativo del calentamiento de un tanque de Flux convencional a temperaturas entre 70oC y 80oC, lo cual implica gastos de energía y por ende mayores costos. Con la implementación del Galvacid® Flux HSC-PF Libre de Amonio, no se requiere de calentamiento de la solución de trabajo, ya que trabaja a temperatura ambiente.

13. Mejores Rendimientos:

En general, Galvacid® Flux HSC Ammonium Free ha mostrado un mejor desempeño en ciertos tipos de procesos específicos; sin embargo, cada planta tiene sus propias características operativas y son evaluaciones particulares, como el arrastre superficial.

Este fundente es una solución con una tensión superficial menor que los fundentes amoniacales tradicionales, por lo que se proyecta un menor consumo relativo.

NOTA: Este sobrerendimiento es particular de un proceso de Wet Flux.

	promedio 2017	NOV-DIC 2018	ENE-FEB 2019
FLUX GL/TON	0.57	0.22	0.26

Figura 15. Comparación de los consumos de flux convencional versus el Galvacid Flux SCH-PF Libre de Amonio en planta de laminado continuo (Línea de Wet-Flux). Se observa una reducción significativa de consumo de flux (Galones de Flux/TM de acero procesado) al cambiar de Flux convencional al flux libre de amonio. Proceso de Laminado Continuo, Alutech, Honduras 2019.

14. Mejor apariencia y excelente adherencia del galvanizado final:

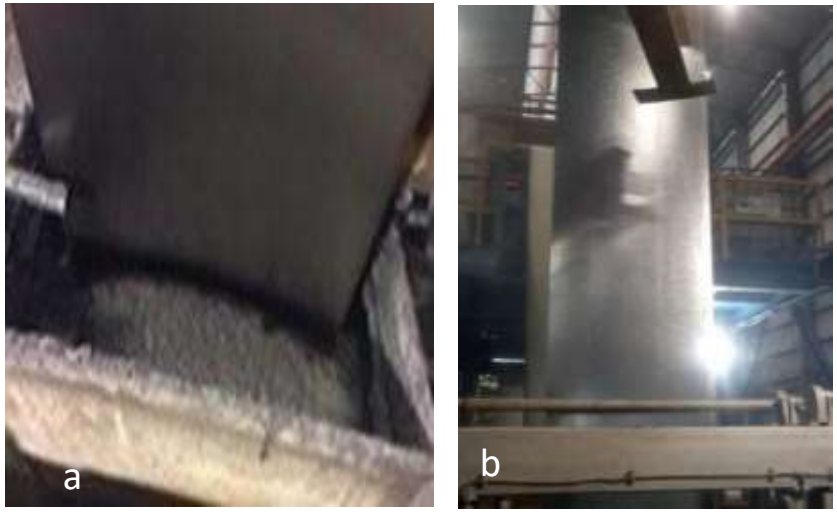


Figura 16. (a) Caja de Galvacid® Flux Libre de Amonio. (b) Lámina de Acero ya galvanizada. Se observa un galvanizado con buen brillo y sin rechazos. Proceso de Laminado Continuo, Alutech, Honduras 2019.

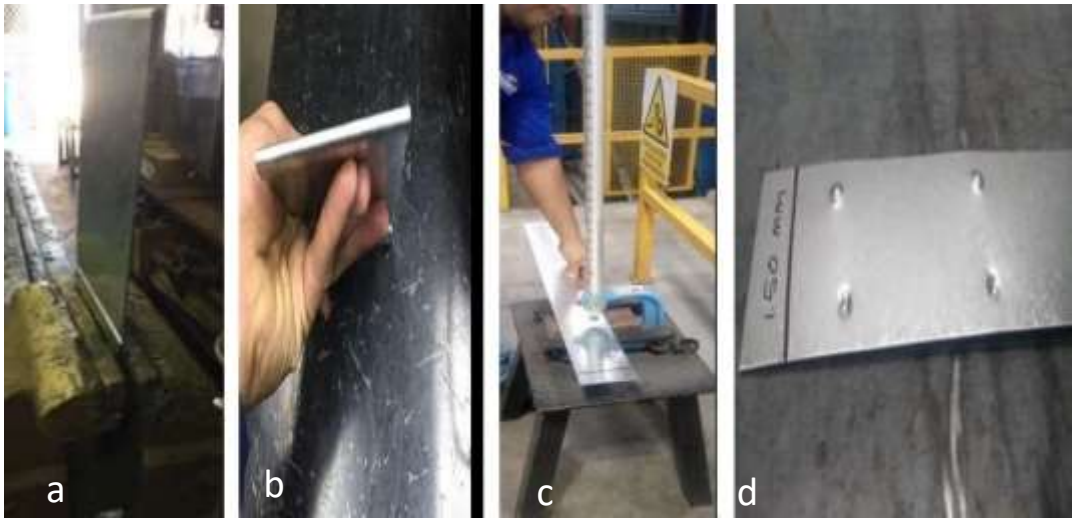


Figura 17 Test de adherencia. (a), (b) Prueba de Dobléz. (c), (d) Prueba de Impacto. Ambas pruebas demuestran buena adherencia del zinc fundido sobre el acero. Proceso de Laminado Continuo, Alutech, Honduras 2019.

15. Flux Reciclable:

Recuperación y reciclo mediante la limpieza del Flux (eliminación de hierro) bajo la misma metodología que los procedimientos convencionales, con pH entre 3.8 y 4.2, con resultados que proyectan menores o iguales a 0.05% de hierro, aproximadamente.

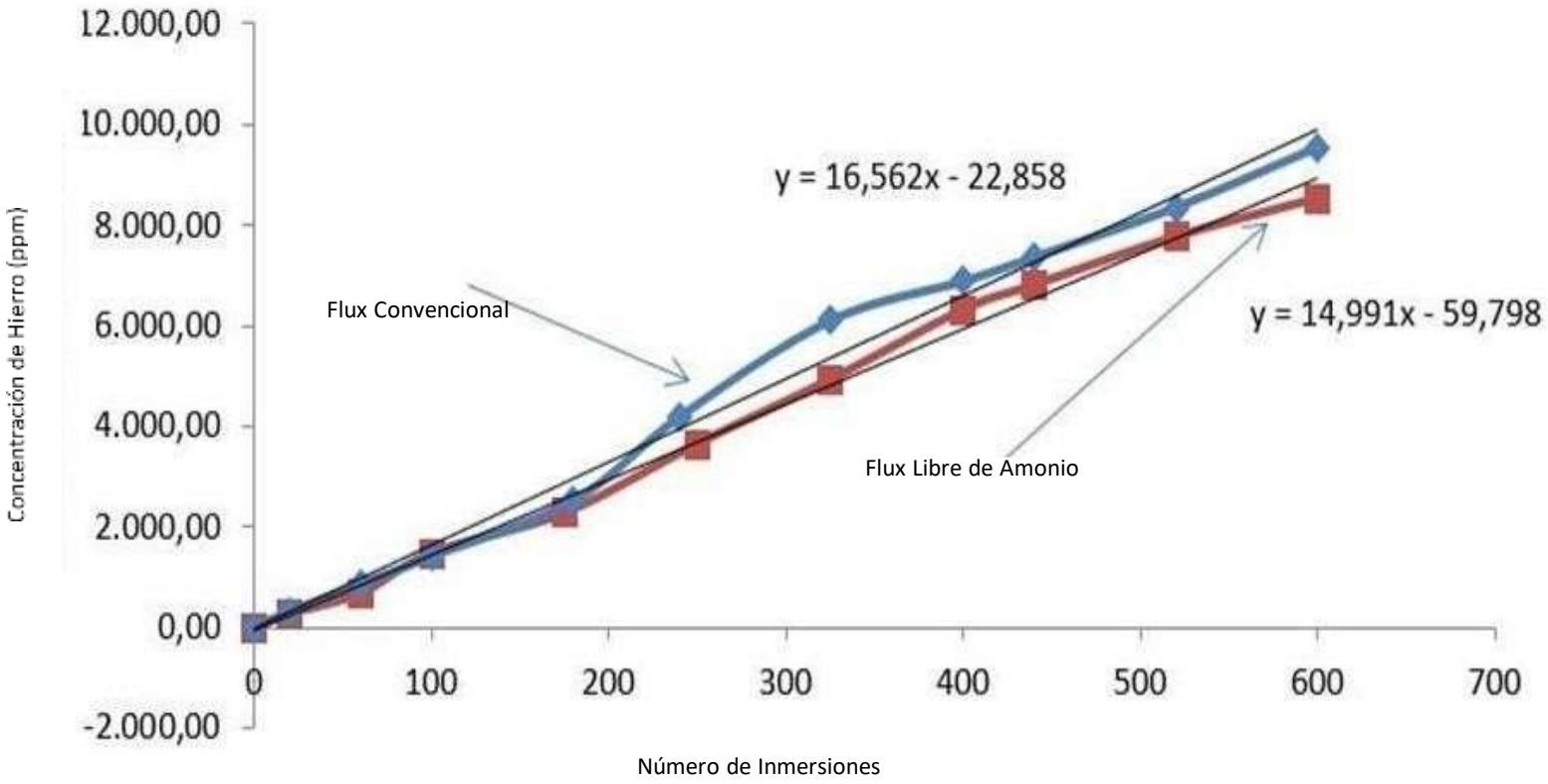


Figura 18. Ejemplo comparativo de Curva de gradiente de hierro acelerado (nominalmente el Radio usual es de 2 TM / 5 m³). Radio del gráfico: 4 TM acero / 5 m³ de solución de trabajo. La formulación del Galvacid® Flux HSC-PF ha sido desarrollada para la optimización de la recuperación/reciclo. Puede observarse que el gradiente de hierro en Galvacid Flux HSC-PF es igual o menor versus el gradiente del Flux convencional con amonio. Tómese en cuenta que, si el Radio es menor, el gradiente de hierro por inmersión, será más bajo.

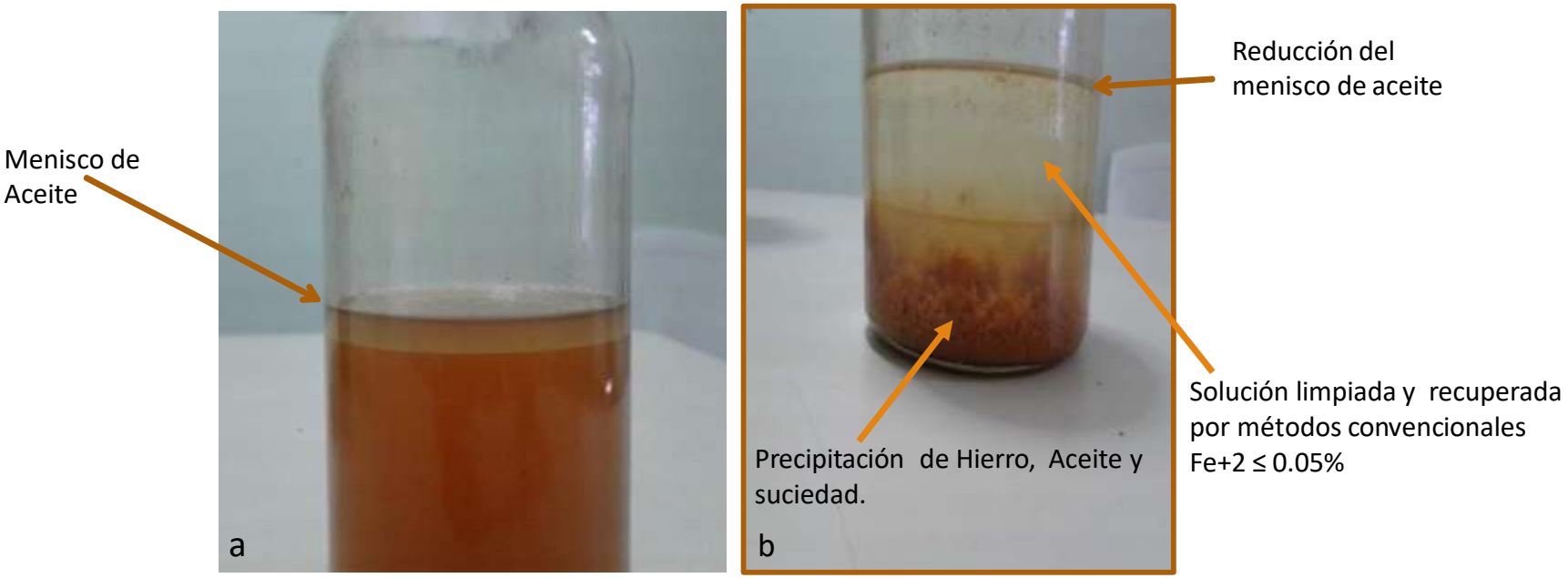


Figura 19. (a) Ejemplo de contaminación inducida por aceite en la solución de trabajo del Flux HSC Libre de Amonio. (b) Solución de fl ux libre de amonio después del proceso de reciclaje / recuperación.

Es permisible formulaciones especiales del Galvacid® HSC que se pueden usar dependiendo de la migración de suciedades al tanque de flux del cliente, con efecto de "Auto-cleaning" parcial durante las actividades operativas, promoviendo los fenómenos de coagulación, sedimentación y precipitación tanto del Fe^{+3}, como de eventuales restos de natas de aceites y otros contaminantes orgánicos, provenientes de anteriores etapas de preparación superficial, por el arrastre aguas abajo en el proceso, que pueden llegar al tanque de flux, impregnando eventualmente las piezas y desmejorando la apariencia del galvanizado.

El resultado es una precipitación más rápida en el proceso de recuperación/reciclo, lo que representará una ventaja importante, para tener el tanque de flux disponible en menos tiempo, lo que redunda en un aumento de producción.

Ejemplo de identificación de 3 fases en la recuperación de un Flux convencional reciclado en Procesos con preparación superficial deficiente, que evidencia arrastres de aceites y suciedades hacia el Tanque de Flux

FASE I : sobrenadante Fe++
Solución ferrosa

FASE II : PRECIPITACIÓN Férrica (Fe+++)

Fase III: Glicerol y jabones (sódicos) derivados de la saponificación con NaOH de los aceites vegetales , por deficiencias en el desengrase, aguas arriba en el proceso…Esta fase que precipita como la más pesada, por su composición molecular con cadenas alifáticcas ρ= 1,30 > 1,15

Figura 20. Ejemplo de identificación de 3 fases en la recuperación de un Flux convencional reciclado en Procesos con preparación superficial deficiente, que evidencia arrastres de aceites y suciedades hacia el Tanque de Flux

CONCLUSIONES

La adopción del nuevo Galvacid Flux® HSC (High Surface Conversion) Libre de Amonio, comprende una serie de ventajas, resumidas a continuación:

1) Eliminación de vapores amoniacales generados como consecuencia del uso de fluxes convencionales, cuyo contenido supera el 46% de cloruro de amonio (sales dobles) con todos los beneficios otorgados al área de trabajo y al medio ambiente.

2) Termoestabilidad en rangos entre 360°C y 380°C, lo cual redunda en la reducción el tiempo de residencia de la pieza de acero en el zinc fundido hasta un 80%, lo que trae ventajas en el incremento de la producción y reducción del consumo de energía suministrada a la cuba de zinc fundido cercano al 80% en el galvanizado.

3) Eliminación de la generación de Gases de Efecto Invernadero GEI, como el N_2O y CO_2.

4) Reducción significativa de los subproductos / desperdicios de zinc (escoria, cenizas, etc).

5) Alta capacidad de conversión superficial, propiedad totalmente diferente de los fluxes de galvanizado convencionales, plenamente funcional para procesar toda la gama de elementos de acero (estructuras, tuberías, alambres, laminado, entre otros).

6) Control y reducción del recubrimiento de zinc.

7) Eliminación y/o reducción de rechazos en el Galvanizado.

8) Eliminación de TOP-FLUX con todas sus consecuencias negativas en términos de ambiente de trabajo y contaminación ambiental.

9) Posibilidad de dejar las partes tratadas sometidas al ambiente 2 horas antes de la inmersión en la cuba de zinc, muy ventajosa para evitar retrabajos..

10) Producto líquido, lo cual significa un manejo más fácil en contraste con productos sólidos, implica también dosis más fáciles, concentración y control de gravedad específica operativa.

11) Facil preparación de la solución de trabajo.

12) Operatividad a Temperatura ambiente.

13) Mejores Rendimientos

14) Flux Reciclable

Comentarios Finales:

El tradicionalismo imperante en los procesos de Galvanización, al seguir utilizando Fundentes con Sales Amoniacales, contribuye al efecto invernadero, contaminación ambiental y efectos nocivos para la salud, por lo que Inorchem International, pionera en este desarrollo y tras varios años de investigación, ha asumido como objetivos fundamentales la sustitución de estos compuestos altamente nocivos para la salud y el medio ambiente, así como lograr múltiples beneficios en los procesos, potencial incremento en la producción y así, cumplir con sus objetivos y misión de brindar: "Eco Galvanizing Technology Today" trayendo un cambio disruptivo en el uso de estos compuestos nocivos que nacieron en el siglo IXX, actualmente aún sin ningún cambio positivo hacia el crecimiento y desarrollo sostenible de esta industria, hasta la actualidad.

FIN

stop
pollution
GO
GREEN

ECO FRIENDLY
ECO FRIENDLY
ECO FRIENDLY