



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

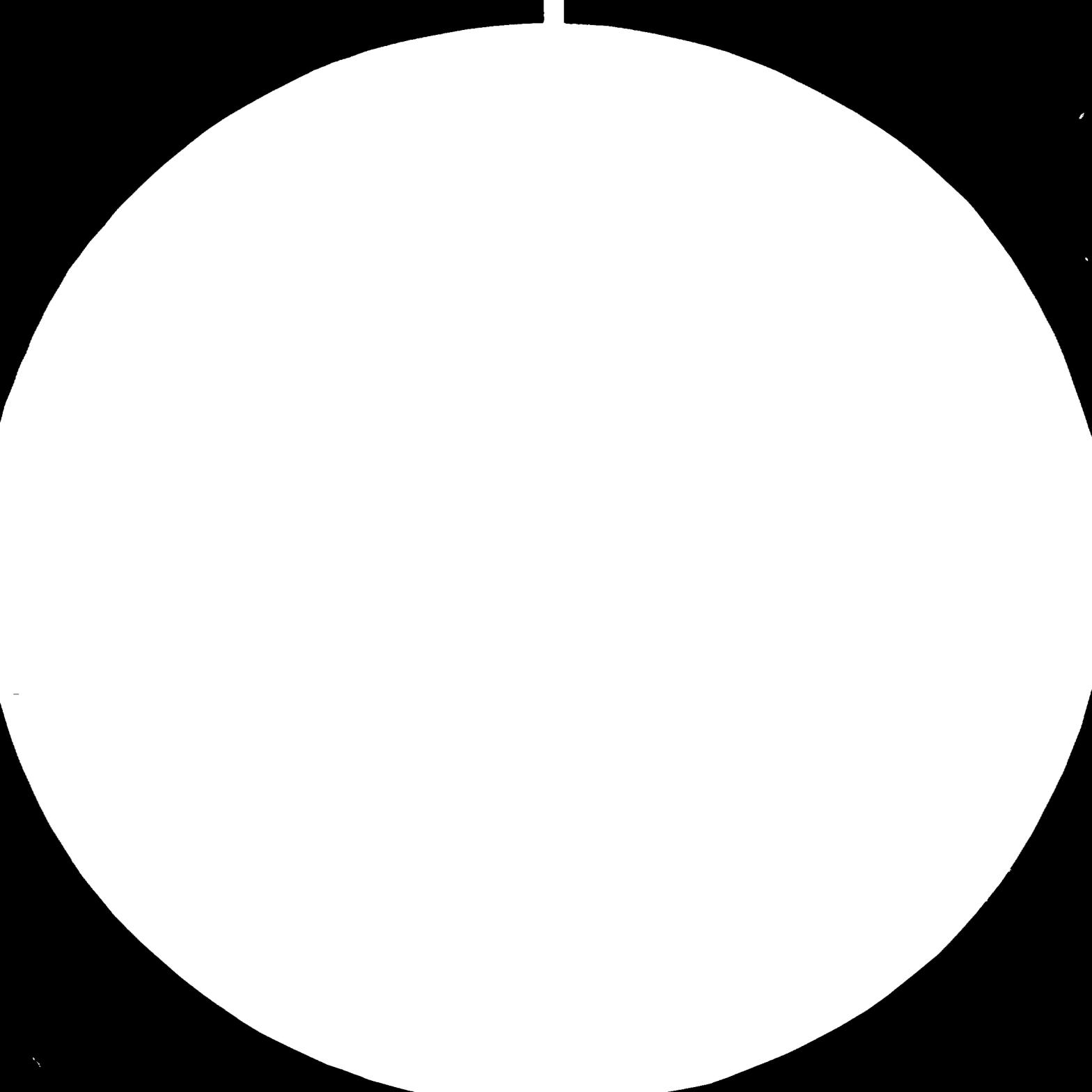
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MINI COPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

10597

10597

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

10597

Distribución Limitada

ASISTENCIA PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA
INDUSTRIA EN LA PROVINCIA DE SANTA FE
(ARGENTINA)

DP/ARG/78/004/11-07/31.3D.

DIAGNOSTICO DEL SECTOR DE GALVANOTECNIA EN LA
PROVINCIA DE SANTA FE *

PREPARADO PARA EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA ARGENTINA
POR LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL

TADEUSZ ZAK

28 de Agosto de 1980

* Este informe refleja sólo la opinión del autor y no necesariamente la de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

	PÁGINA
<u>RESUMEN</u>	1
I. INTRODUCCION	2
II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	6
1. VISITAS	
2. CAPACITACIÓN DEL CONTRAPARTE	
3. CONSULTAS	
4. CONFERENCIAS	
5. NORMALIZACIÓN	
III. EL NIVEL DEL SECTOR	11
1. LOS PROCESOS PROTECTORES	
2. LOS PROCESOS PROTECTORES-DECORATIVOS	
3. LOS PROCESOS TÉCNICOS	
IV. CONCLUSIONES	17
1. PRODUCCIÓN DEL SECTOR	
2. LA CALIDAD DE LOS RECUBRIMIENTOS	
3. LA NORMALIZACIÓN	
4. LA TECNOLOGÍA	
5. LOS EQUIPOS	
6. LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	
7. LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE	
8. EL NIVEL TÉCNICO	
9. LOS PROVEEDORES	
V. PERSPECTIVAS DEL SECTOR	22
VI. RECOMENDACIONES	24
VII. ANEXOS	

RESUMEN

El experto realizó su Misión de acuerdo con la descripción en el Documento DP/ARG/78/004/11-07/A/31.3.D. (anexo 2) de ONUDI y el Gobierno de Argentina que fijó como contraparte a la Dirección General de Asesoramiento Técnico (DAT) en Rosario - Provincia de Santa Fe.

La D.A.T. tiene un convenio de asesoramiento con la ONUDI y está desarrollando su actividad dentro del Proyecto ARG/78/004 "Asistencia Técnica a la Pequeña y Mediana Industria de la Provincia de Santa Fe"

El experto fue enviado a Argentina para realizar una Misión durante el período que va del 9 de junio al 28 de agosto de 1980. Su contraparte fue el Ing. Emilio Sacramone, integrante de la DAT.

El experto ha elaborado el diagnóstico del sector de galvanotecnia en la Provincia de Santa Fe, tomando en cuenta la producción del sector, calidad de los recubrimientos, normalización, tecnología aplicada, los equipos tecnológicos, la protección del ambiente y el nivel técnico.

Durante su permanencia en Rosario el experto ha dictado tres conferencias técnicas destinadas a ingenieros, alumnos de la Universidad Tecnológica y talleristas del sector.

Se propusieron recomendaciones para solucionar problemas del sector. Algunas recomendaciones acaban de realizarse.

I. INTRODUCCION

En la Provincia de Santa Fe se está implementando un Proyecto ONUDI para el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana industria. Dentro de este marco, fue contratado el experto Dr. Tadeusz ZAK para realizar un estudio sobre el desarrollo tecnológico de los recubrimientos superficiales y especialmente de galvanotecnia.

El experto llegó a Rosario, sede del Proyecto, para iniciar sus tareas en la Dirección General de Asesoramiento Técnico el día 10 de junio de 1980. Le ha sido asignado un contraparte, el Ing. químico Emilio Sacramone, con quien ha estructurado un Plan de Trabajo de acuerdo con la Descripción de Funciones (ver anexos 1 y 2). Este plan fue aceptado por el Experto Principal de ONUDI, Dr. Juan Manso de las Moras y por el Director Nacional del Proyecto, Ing. Hugo Purinán. De acuerdo con este Plan de Trabajo se desarrollaron las siguientes actividades:

- capacitación de la contraparte
- estudio del sector industrial
- asistencia técnica
- difusión tecnológica
- normalización

Durante la permanencia del experto en Argentina se efectuaron más de 40 visitas a las fábricas y talleres de galvanotecnia y también se discutieron problemas específicos con empresas y otros, de carácter más general, con IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales), la Asociación Argentina de Acabados de Metales (SADAM), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Asociación Argentina de Corrosión. Todas estas visitas y discusiones fueron realizadas en compañía de la contraparte.

Como consecuencia de esto, el experto ha podido formar su opinión

sobre el sector de acabados metálicos.

Teniendo en cuenta todas las informaciones recibidas, se elaboraron recomendaciones para la Dirección de Asesoramiento Técnico y el Gobierno.

La importancia del sector de los acabados electrolíticos puede ser ilustrada teniendo en cuenta su aplicación como protección contra la corrosión.

Argentina, de acuerdo a los últimos datos (1) ha producido en 1979 un total de 3.192.000 tn de acero; además, se han importado 260.000 tn lo que implica que el país ha consumido por lo menos 3.452.000 tn de acero. Según las estadísticas internacionales, se estima que un 10% del acero desaparece como resultado de la corrosión.

De todo lo expuesto se deduce que Argentina necesita 345.000 tn/año solamente para reposición.

También se debe tener en cuenta que las pérdidas de corrosión no consisten solamente en la pérdida de un metal. Estas pérdidas son mucho más considerables si consideramos que, en el caso de la industria, transporte, etc, la corrosión de los metales provoca paros de funcionamiento.

Las pérdidas causadas por la corrosión incluyen también los trabajos que se realicen por protección y mantenimiento. En el caso de algunos países industrializados, el costo por corrosión ha alcanzado cifras del orden de 70.000.000.000 dólares/año (2) como acontece con Estados Unidos.

Tomando en consideración la manufactura e importación del acero que se corroe más comúnmente, tenemos:

	<u>Producción del acero (10^6/tn)</u>	<u>Pérdida de corrosión</u> <u>10^6/U\$S</u>
E.E.U.U.	135	70.000
Argentina	3,5	1.800

Este cálculo, muy simplificado, nos da solamente el orden de magnitud, pero no puede ser directamente comparativo, ya que se desconoce el estándar de mantenimiento de ambas partes. El valor estimado debe ser tomado como mínimo, porque comparando - por ejemplo - la población de ambos países resultaría que las pérdidas de corrosión deberían ser cuatro veces superiores.

De acuerdo con estas estimaciones, las pérdidas de corrosión para Argentina podrían ser del orden de

3.400.000.000.000 pesos

Sabemos que los mecanismos y objetos más caros son protegidos con acabados electrolíticos y que un 4% de los recubrimientos del acero son los recubrimientos electrolíticos. Estas cifras nos permiten evaluar la importancia de este sector tecnológico.

La estadística mundial del uso de tres metales para los recubrimientos electrolíticos (%) de acuerdo a Shreir, es la siguiente:

METAL	USO PARA GALVANOTECNIA (%)
Sn	25
Ni	17
Cd	50

Esta estadística demuestra que la importancia de este ramo, sobre todo para protección contra la corrosión, es grande.

De los datos recibidos del Ministerio de Hacienda y Economía y de la empresa SULFACID sabemos que el consumo de los ánodos de cinc en la Provincia de Santa Fe constituye alrededor del 10% del consumo del país. Este valor nos permite concluir que las cifras de pérdidas de corrosión en la Provincia pueden ser estimadas en un 10% de las estimadas para todo el país.

Las visitas realizadas, descritas en II.1 han permitido evaluar el número total de personal trabajando en el sector en la Provincia de Santa Fe. El cálculo sencillo permite incluir un total de 40 talleres visitados, empleando 203 personas, hasta 151 talleres identificados, mas 20 proveedores de drogas, una cifra de alrededor de 1000 personas trabajando en galvanotecnia en la provincia.

De lo dicho anteriormente se deduce que la importancia del sector de los acabados metálicos es bastante grande, especialmente desde el punto de vista de la economía del país y, naturalmente, también de la provincia de Santa Fe.

II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

1. Visitas

Para evaluar el nivel y la importancia del sector de galvanotecnia en la Provincia de Santa Fe se realizaron más de 40 visitas a talleres y fábricas. Estas visitas se describen en el anexo 3-15, 18, 20-23, 25-34, 36-43.

Las visitas se efectuaron en compañía del contraparte y en cada taller se discutieron los problemas tecnológicos y se efectuaron las recomendaciones pertinentes para aumentar el nivel tecnológico. Todas las conclusiones y recomendaciones particulares se encuentran en los anexos mencionados.

Además de las visitas a talleres, se realizaron otras a la Asociación Argentina de Acabados de Metales (SADAM), anexo 35, al Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) anexo 24, y a la Asociación Argentina de Corrosión (anexo 46). Estas visitas han incidido considerablemente en la formación de una adecuada opinión sobre el sector.

Teniendo en cuenta la importancia de los proveedores de los equipos para galvanoplastia se discutió con los más importantes (anexo 44) y sus representantes en la provincia, las perspectivas del sector.

Se consultó también a algunos proveedores de drogas (anexo 7, 19) para enseñar a ellos algunas perspectivas de los procesos tecnológicos modernos y, fundamentalmente, el problema de la protección del ambiente.

2. Capacitación de la Contraparte

Para cumplir esta tarea todas las visitas fueron realizadas en compañía del contraparte y, una vez finalizada cada una de ellas, se intercambiaron opiniones sobre los problemas tecnológicos de la protección del ambiente y de algunos aspectos teóricos.

Para la capacitación futura se preparó el plan de la beca a llevarse a cabo durante el año 1981 y también se trató con las autoridades locales y con el Director Nacional del Proyecto la cooperación dentro de los convenios bilaterales existentes entre la Argentina y otros países y la capacitación en el extranjero (anexo 47)

Tomando en cuenta un convenio recientemente firmado entre Argentina y Polonia se conversó con la Embajada de este país la posibilidad de realizar una beca en el año 1981 y se recibió una aprobación preliminar de la misma. Para formalizar el asunto se están efectuando las tramitaciones correspondientes. Se han discutido, además, las normas ISO (anexo 48), algunos libros y revistas sobre el tema y luego se procedió a efectuar los pedidos de normas, bibliografía y revistas faltantes, que serían de importancia contar en la biblioteca de la DAT.

3. Consultas

Prácticamente durante todas las visitas el experto ha atendido consultas, sintetizadas en los anexos correspondientes como "Recomendaciones". Aparte de estas visitas, algunos talleres o suministradores consultaron al experto en la DAT. Tal el caso de los siguientes proveedores:

- Industrias Químicas "Metal Finishing"
- Aldo Passetto (Anexo 7)
- Industrias Químicas "Car-1e"

- Asequina (Anexo 19)
 - Electroquímica "Codam"
- y de las siguientes fábricas:
- Cimetal (Anexo 6 y 15)
 - SOMISA
- y talleristas como:
- Tubocrom (Anexo 13)
 - Locascio (Anexo 30)
 - Novi
 - Farovent
 - Ferrocarril Gral. Bartolomé Mitre

Las consultas de los proveedores consistieron en discusiones de nuevos procesos tecnológicos no aplicados todavía en el país, como por ejemplo, níquel macroporoso, microfisurado, cinc alto brillante y nuevos métodos de neutralización de los efluentes.

Los talleristas estuvieron principalmente interesados en la reducción de los costos de producción y en algunos problemas técnicos particulares como por ejemplo, mal funcionamiento de baños electrolíticos.

En general en cada taller el experto brindaba atención al control de calidad de los recubrimientos, sobre todo la medición del espesor y también la neutralización de los efluentes conteniendo metales pesados, cianuros y otras sustancias venenosas.

4. Conferencias

Durante su permanencia en Rosario, el experto ha dictado tres conferencias en:

- la Asociación de Ingenieros Químicos
- la Universidad Tecnológica de Rosario
- la Dirección de Asesoramiento Técnico (DAT)

La primera tuvo lugar el día 5 de agosto de 1980 en la sede de la Asociación y previo una buena divulgación en los medios periodísticos, la concurrencia (alrededor de 100 personas) se interesó por el tema tratado "Algunos problemas teóricos y prácticos de electrodeposición de acabados metálicos". Una vez finalizada la charla, el experto contestó a muchas preguntas técnicas. El texto de dicha conferencia se encuentra en el anexo 49.

La segunda disertación fue organizada por la Universidad Tecnológica Nacional para los alumnos del último curso y se efectuó el 11 de agosto de 1980. El tema de la conferencia fue "Los acabados electrolíticos de metales". La asistencia también en esta ocasión, fue buena y entre los asistentes, aparte de los alumnos, se encontraban ingenieros de la ciudad. Esto fue posible a través de la difusión en la prensa local.

La tercera se realizó el día 21 de agosto y consistió en una charla final del experto quien presentó la tesis de este informe. Aprovechando la conferencia se invitó al presidente de la Asociación Argentina de Acabados de Metales (SADAM) al igual que al Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) y al jefe de control de calidad de los acabados de la fábrica FIAT-CONCORD para disertar sobre distintos aspectos del tema. El programa de dicha conferencia se encuentra en el anexo 50.

5. Normalización

Teniendo en cuenta la importancia del problema el experto se entrevistó con la dirección de las normas IRAM para tratar el problema (anexo 24). Después del análisis de las normas ISO de esta rama, el experto propuso la introducción de

algunas normas en el plan de trabajo de IRAM de acuerdo a una lista de estos documentos. (ver anexo 48)

Las normas existentes en el país cubren solamente (con una excepción) el ramo del anodizado del aluminio y deben ser desarrolladas en una dirección similar a las normas ISO.

Sobre todo hay que iniciar trabajos de acuerdo con la lista entregada. (anexo 48)

El representante de IRAM fue invitado para la conferencia final del experto y preparó una revista de las normas IRAM existentes, sobre todo del tratamiento del aluminio y sus observaciones sobre el trabajo futuro de IRAM. (ver anexo 50).

III. EL NIVEL DEL SECTOR

Las visitas a las fábricas y talleres de la provincia de Santa Fe, descriptas en los anexos 3 al 43, las discusiones con los talleristas, proveedores de drogas y equipos con el presidente de SADAM (anexo 35), con el Instituto Argentino de Normas (IRAM) (anexo 24 y las consultas realizadas permitieron sacar algunas conclusiones generales.

Tomando en cuenta que en toda la provincia de Santa Fe se encuentran alrededor de 150 talleres de galvanotecnia y habiendo visitado 40 de ellos tenemos alrededor del 27% del conocimiento, lo que representa un porcentaje suficientemente grande de toda la población estadística para sacar conclusiones correctas con la confianza adecuada. Hay que añadir que los talleres fueron elegidos al azar de la guía (7) actual.

Todos los talleres visitados con la excepción de 2 (anexos 10 y 25) son manuales, dos de ellos (anexo 13 y 42) tienen el transporte parcialmente mecanizado. Se podría entonces asumir que la proporción de los sistemas técnicos en todos los talleres es similar, pero de los proveedores de los equipos sabemos (anexo 29) que en toda la provincia no hay más que 4 máquinas automáticas.

La descripción del sector debe efectuarse teniendo en cuenta los procesos tecnológicos realizados, los cuales pueden ser divididos en:

- protectivos
- protectivos-decorativos
- técnicos (funcionales)

1. Los procesos de acabados protectivos

Los procesos estrictamente anticorrosivos (protectivos) de cincado son realizados en instalaciones aplicadas, baños quietos y tambores.

En los baños quietos se aplican procesos de:

- alto de cianuro
- bajo de cianuro

Los procesos de alto de cianuro se realizan con abrillantadores suministrados por varios proveedores (anexo 45), los cuales también ayudan a los talleristas en el control analítico de los baños. El más típico proceso tecnológico, como podemos deducir de los anexos 27, 29, 32, 33 y 37 es el siguiente:

- desengrase en solvente,
- decapado,
- enjuague,
- cincado,
- enjuague,
- cromatizado,
- enjuague.

De los ocho talleres visitados que realizan cincado, tres efectúan el proceso en baño de bajo cianuro (anexo 27, 33 y 42); ningún taller realiza desengrase apropiado, un taller (anexo 33) realiza el desengrase en tricloroetileno en un equipo apropiado. Otro (anexo 42) tiene un equipo de tricloroetileno y no lo usa debido a la oxidación de las partes desengrasadas durante este proceso.

Ningún taller efectúa el control del espesor de cinc depositado y lo evalúan solamente tomando en cuenta el tiempo del cincado.

No tienen tampoco conocimiento de las normas del espesor y de la calidad de los recubrimientos.

Ninguno de los talleres visitados tiene neutralización de los efluentes.

Los equipos de electrolisis, con excepción de la fábrica de los tornillos (anexo 42) son de construcción y fabricación propia, siendo de una calidad muy baja.

En ningún taller se realiza el método económico de enjuague, aplicando el sistema de contracorriente. En la mayoría de los casos todos los enjuagues se efectúan en una sola cuba con agua corriente.

En todos los talleres visitados no existe conocimiento del decreto 2.125 ni tampoco del 19.587 y los talleristas no se dan cuenta de las exigencias de esta ley.

La mayoría de los rectificadores, con excepción de 2 talleres (ver anexo 26 y 34) son de calidad buena, producidos por fábricas especializadas, pero las cubas no poseen amperímetros ni voltímetros propios y a menudo 2 ó 3 cubas son conectadas a un rectificador.

2. Los procesos de acabados protectivos-decorativos

Los procesos protectivos-decorativos de níquel-cromo o cobre-níquel-cromo se realizan en baños quietos, con movimiento catódico y en 3 casos (ver anexos 10 y 25), en instalaciones automatizadas con aire comprimido. El níquelado de partes pequeñas se realiza también en los tambores de alrededor de 50 Kg. Solamente 3 talleres (anexos 11, 26 y 39) realizan el níquelado mate, otros el níquelado brillante usando abrillantadores de varios proveedores (ver anexo 45). Los proveedores en la mayor parte aseguran también el servicio de los baños. En algunos casos este servicio, especialmente en Santa Fe, Esperanza y otras ciudades tarda algunos días o semanas.

El más típico proceso tecnológico, como podemos deducir de los anexos 3, 4, 9-13, 18, 20-1, 25-6, 29-32 es el siguiente:

- desengrase preliminar,
- desengrase electrolítico,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante,
- recuperado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

En algunos talleres se realiza el desengrase electrolítico catódico y anódico; el recuperado después del niquelado brillante se efectúa solamente en 4 talleres, pero el recuperado después del cromado se realiza en casi todos los talleres visitados.

En una planta (anexo 25) se realiza el doble niquelado de la compañía M & T , en todas las plantas con la excepción de una (anexo 34) se efectúa el cromado en un baño clásico de una concentración de alrededor de 320 grs/l CrO_3 . Casi todos los talleres usan para el cromado el suprimiente de los vapores de ácido crómico (Zero-mist, Neblinex o Fumetrol).

Los talleres no efectúan el control del espesor, solamente una fábrica trabaja de acuerdo con las normas ISO (anexo 25), pero tampoco realiza el control del espesor de sus productos recubiertos.

Casi todas las plantas realizan los recubrimientos Cu-Ni-Cr usando el proceso de cobreado alcalino caliente, solamente una (anexo 13) efectúa el cobreado brillante ácido, pero todos los recubrimientos de cobre son pulidos antes del niquelado.

Los acabados de Cu-Ni-Cr no se realizan de acuerdo a las normas, ningún taller tiene equipos para medición del espesor de los recubrimientos, tampoco se efectúan los ensayos acelerados de corrosión.

En ninguno de los talleres visitados se realiza el tratamiento de los efluentes, con la excepción de las 2 máquinas automáticas de niquelado y cromado (anexo 25) no hay extracción de los vapores.

Todas las cubas en los talleres visitados con la excepción de las máquinas automáticas (anexos 10 y 25) son de diseño y construcción propia y de una calidad baja. Se encontró en algunos talleres cubas de madera.

El método económico del enjuague no es conocido y no se conoce ni evidentemente tampoco se cumple el decreto 2.125 de la protección de las aguas.

La mayoría de los rectificadores son de calidad buena, producidos por fábricas especializadas, pero las cubas no poseen amperímetros y voltímetros propios y a menudo un solo rectificador alimenta 2 ó 3 cubas.

3. Los procesos técnicos

De los Procesos técnicos realizados en la provincia de Santa Fe se conoce solamente el cromo duro. Este proceso de cromado se realiza en 5 talleres (anexo 5, 14, 28, 34 y 51). Con una excepción (anexo 34) todos los talleres usan el proceso clásico de la concentración del CrO_3 de 250 gr/l y 2.5 gr/l H_2SO_4 . La tecnología es convencional, los espesores son de 10 micrones hasta 1 mm y más, los talleres, con la excepción de 2 tienen equipos para medir el espesor de los recubrimientos.

Todas las instalaciones son manuales y poseen una buena extracción de los vapores, 74 talleres poseen recuperación del electrofilito. La densidad de corriente aplicada es de 30-45 A/dm², algunos talleres (anexos 5,33) tienen la posibilidad de rectificación después del cromado.

La técnica de los ganchos y especialmente de la aislación de las superficies protegidas está bien desarrollada.

A todos los talleres les faltan instalaciones de neutralización de los efluentes. No se efectúa tampoco la deshidrogenación después del cromado.

Las cubas en todos los talleres son del diseño y construcción propia, la calidad de las mismas puede ser evaluada como suficiente. Los separadores de la niebla de ácido crómico son de una construcción primitiva.

IV. CONCLUSIONES

Las visitas realizadas, discusiones y consultas han permitido sacar algunas conclusiones generales para evaluar el sector de galvanotecnia en la provincia de Santa Fe.

1. De los datos ya discutidos podemos evaluar que la producción del sector en la provincia de Santa Fe representa alrededor del 10% de toda la producción de galvanotecnia del país. Estos datos se basan sobre el uso de los ánodos de cinc y níquel y también del uso de ácido crómico. Tomando en cuenta este valor podemos concluir que este sector, con alrededor de 150 talleres, tiene una importancia grande para la industria de los metales de la provincia y del país.

2. La calidad de los recubrimientos depositados depende sobre todo del espesor de ellos, pero en general, con excepción de los recubrimientos técnicos, los talleres no realizan ningún control del espesor ni tampoco del valor protector en las cámaras de corrosión acelerada.

Tomando en consideración el tiempo de deposición de los recubrimientos se puede evaluar el valor anticorrosivo de los recubrimientos de cinc, con pocas excepciones como bajo. De los recubrimientos decorativo-protectivos como muy bajo, también con excepción de un taller.

La calidad de los recubrimientos de cromo duro puede ser evaluada generalmente como buena o suficiente, en algunos casos falta la deshidrogenación.

3. La normalización en el sector prácticamente no existe. Se encuentran solamente algunas normas IRAM sobre anodizado y cadmiado. La falta de estas normas no estimula las exigencias del mercado y no ayuda a éste y tampoco a los productores de los acabados.

Algunos productores usan las normas ISO (ver anexo 25), otros fuera de la provincia, algunas normas extranjeras.

4. La tecnología aplicada en los talleres manuales puede ser evaluada como eficiente, pero este nivel es artificial, tomando en cuenta el espesor de los recubrimientos insuficiente. En realidad si los talleres trabajasen de acuerdo a las normas, sus eficiencias serían bajas.

El nivel tecnológico de los procesos tecnológicos, tomando en consideración la eficiencia y calidad debe ser considerado como bajo o muy bajo.

Los procesos mecanizados o automatizados presentan un mejor nivel. Hay que constatar que sólo una fábrica trabajando bajo licencia extranjera, deposita los recubrimientos de acuerdo a las normas ISO, aplicando un proceso tecnológico adelantado en un equipo automatizado.

Los depósitos de cromo duro son realizados aplicando un proceso clásico, solamente un taller está depositando el cromo con una eficiencia elevada. Este proceso se usa de acuerdo al desarrollo propio.

5. Los equipos con excepción de los dos automáticos, una línea mecanizada y un equipo para el desengrase en tricloroetileno fueron construidos en los propios talleres.

Los rectificadores y filtros también se proveen por empresas especializadas.

La calidad y estado técnico de las cubas puede generalmente ser evaluada como baja o muy baja. Las cubas no tienen ninguna ventilación (extracción de los vapores), ni tampoco la termoregulación; las cubas para el enjuague no tienen rebose.

No se aplica ninguna técnica de lavado económico.

Los filtros tienen una construcción antigua, con todos de acero y el cambio de elementos filtrantes es difícil, necesita demasiado tiempo y esfuerzo, su eficiencia puede ser evaluada como suficiente.

Los rectificadores son grandes y robustos y cumplen por lo general con las exigencias de los talleres.

Ningún taller tiene amperímetros ni voltímetros conectados a las cubas individuales.

En general se puede concluir que los equipos suministrados por los productores especializados aunque más caros son de una calidad suficiente o buena. Los equipos con la excepción de los construídos en los talleres de cromado duro son de una calidad mala o muy mala.

6. La distribución en planta de los equipos es accidental. Esto provoca dificultades en el transporte de los objetos a recubrir y sobre todo dificulta la organización apropiada del enjuague y tratamiento de los efluentes. Muy a menudo la distribución inadecuada resultó como consecuencia del crecimiento de los talleres ya en funcionamiento.

La falta de una distribución programada influye también en la ventilación de los talleres, la cual en general es de tipo gravitativa y no garantiza una seguridad, especialmente con los baños de cianuros o ácido crómico.

7. La protección del ambiente en general no se realiza en los talleres de galvanotecnia. Según informaciones recibidas, en toda la provincia de Santa Fe existe solamente un taller realizando el tratamiento de los efluentes. (anexo 55). En una fábrica se construye actualmente un equipo para neutralización de los efluente.

El experto ha constatado poco conocimiento del decreto 2.125 de la protección de las aguas.

Hay que concluir que ninguno de los talleres (con dos excepciones) está listo para cumplir con decreto 2.125 sin inversiones apropiadas.

8. El nivel técnico de los talleristas solamente en pocos casos puede ser evaluado como suficiente. En realidad ninguno de ellos tiene calificaciones formales, las cuales no se exigen en el país para manejar el taller. En el país no hay tampoco escuelas especializadas en el tema y no se dan cursos técnico de galvanotecnia.

En la Argentina se encuentra la Sociedad Argentina de Acabado de Metales (SADAM) la cual ejerce su influencia casi solamente en Buenos Aires, en provincia de Santa Fe hay solamente tres asociados a esta sociedad, ninguno de los talleristas entrevistados sabía nada de su existencia. Además esta asociación limitó su actividad en los últimos años, sin embargo existe una revista SADAM, distribuida a los socios. Esta revista aparece en práctica dos veces por año. Debido a su circulación y frecuencia limitada su influencia en la provincia de Santa Fe, prácticamente no existe.

9. Los proveedores de drogas y equipos (ver anexo 44 y 45) representan algunas importantes compañías extranjeras como por ejemplo: Oxy.Metal Finishing (UDYLITE y Sel-Rex), M&T, Kenvert, Shirpley, Shering, Langbein=Pfanhauser y pueden suministrar una amplia variedad de productos y equipos de calidad. Además hay productores argentinos los cuales también producen equipo y drogas para galvanotecnia. Todos estos proveedores pueden cubrir, con excepción de procesos muy sofisticados, todas las demandas de la industria de los recubrimientos.

En el campo de la protección del ambiente la situación es un poco peor pero también existen posibilidades de resolver muchos problemas industriales.

Sin embargo el experto ha encontrado productores especializados de sencillos equipos para tratamiento de los efluentes los cuales podrían rápidamente y sin grandes inversiones ayudar a resolver parcialmente el problema de neutralización de los efluentes.

Resumiendo, en la provincia de Santa Fe se encuentran productores de las drogas (y abrillantadores) y representantes de las importantes compañías produciendo equipos para galvanoplastia. De acuerdo a las opiniones de algunos talleristas existen dificultades con el servicio tecnológico de los proveedores, especialmente fuera de Rosario.

V. PERSPECTIVAS DEL SECTOR

Con el desarrollo de la economía del país y, sobre todo, con la producción de acero, lo cual va a aumentar también en su superficie, se necesitaría una protección con acabados electro-líticos.

De acuerdo a la experiencia de los países industrializados sabemos, que la industria de los acabados crece casi un 30% mas rápidamente que la producción del acero y, para Argentina, este crecimiento será sin duda, similar.

Según estimaciones oficiales, el crecimiento de la industria siderúrgica en Argentina hasta 1990, podemos esperar un crecimiento de la industria de los acabados electrolíticos de alrededor de un 300%. Este crecimiento no podría efectuarse sin una reestructuración de los talleres y sin cambios profundos de su organización y de la calidad de los recubrimientos.

De las experiencias de los países industrializados surge que la producción anual de los recubrimientos mayor de 30,000m² justifica la automatización; en las condiciones argentinas este valor puede cambiar, pero podría servir como factor comparativo para cálculos económicos.

Para satisfacer todas las exigencias del futuro próximo, los talleres o departamentos de las fábricas necesitarán reorganizarse aumentar su nivel técnico y económico. Esto sería posible introduciendo la mecanización y automatización. Dicha reorganización facilitaría mucho la introducción de la protección ambiental, sobre todo, la neutralización de los efluentes de acuerdo con el decreto 2. 125 y sus cambios futuros que ya son previsibles.

No parece muy probable que los pequeños talleres tengan suficientes medios para lograr este desarrollo sin una ayuda externa;

la resolución del problema de la protección del ambiente necesitaría, o una ayuda directa del Gobierno o una concentración o agrupamiento de algunos talleres para organizar juntos una neutralización de los efluentes, como por ejemplo se acabó de realizar en otros países.

Con esta reestructuración y el aumento de su nivel técnico y organizativo el sector de los recubrimientos electrolíticos encontrará su lugar en el desarrollo de la industria de los metales del país.

VI. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta el nivel del sector, el experto recomienda las medidas siguientes:

1. Para mejorar la calidad de los recubrimientos se necesita
 - introducir en el Plan de Trabajo de IRAM normas equivalentes a las normas ISO TC 107 y TC 79(*)
 - publicar en la revista SADAM artículos sobre normalización y calidad
 - equipar el laboratorio de la DAT con medidores de espesor de los recubrimientos y una cámara de investigación de corrosión acelerada (Anexo 53)
 - cooperar con SADAM y DAT en el establecimiento de los precios mínimos de los recubrimientos normalizados (peso/dm²)

2. Para mejorar la tecnología de electrodeposición y nivel técnico de los talleres
 - organizar (DAT y SADAM) cursos de tecnología moderna de electrodeposición
 - organizar en las plantas reuniones técnicas para divulgación de las tecnologías más adelantadas (DAT y SADAM) (**)
 - asegurar mayor y mejor distribución de la revista de SADAM
 - organizar (DAT y los proveedores) una exposición de los equipos y drogas disponibles en el país.
 - tomar medidas para estimular la concentración de algunos talleres.
 - introducir en todos los talleres que aplican recubrimientos decorativos, el recuperado de níquel.

3. Para asegurar la protección del ambiente y poder cumplir con la legislación nacional vigente
 - distribuir información a los talleres sobre las leyes existentes. Esto lo debe efectuar conjuntamente DAT, SADAM y OSN.
 - asegurar posibilidades analíticas del laboratorio del DAT
 - comprar una licencia especialmente útil para los talleres

pequeños y medianos (ver Anexo 52) y distribuirla gratuitamente a los proveedores y talleres.

- asegurar otro tipo de ayuda del Gobierno para facilitar el financiamiento de la neutralización de los efluentes para los talleres pequeños y medianos

4. Para aumentar la capacidad de la DAT

- comprar equipos de acuerdo al anexo 53
- comprar revistas especializadas y libros de acuerdo al anexo 54
- organizar becas para el contraparte (anexo 47)
- tratar de tomar parte en convenios bilaterales de cooperación técnico-científica dentro de la Argentina y otros países (***)
- tomar parte en conferencias técnicas del tema en el extranjero

(*) (**) (***) Estas recomendaciones ya se están llevando a cabo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Información Económica de la Argentina, Mayo 1980.
2. National Bureau of Standards Special Publications 511
Economic Effects of Metallic Corrosion in the U.S.
3. Tomaszow Teoría Korozji Ochrony Metali PWN-Warsawa
4. L.L. Shreir Corrosion - George Neuness Ltd.
5. K. Graham - Electroplating Eng. Handbook, Reinhold N.York
6. Paradnik Galwanotechnika - WNT-Warsawa
7. Guía de Galvanotecnia 1978/79. Buenos Aires.

VII. ANEXOS

1. Plan de trabajo.
2. Job description.
3. Visita al taller MORRONE
4. Visita al taller GIORGIA
5. Visita al taller METALKROM
6. Visita en CIMETAL
7. Visita a la fábrica de A. PASETTO
8. Visita al taller ANCDIX
9. Visita al taller CROMBRILL
10. Visita al taller LAGE
11. Visita a la fábrica CHAINA
12. Visita al taller AVIGLIANO
13. Visita a la fábrica TUBOCROM
14. Visita a la fábrica FRIC-ROT
15. Visita a la planta GEMA
16. Visita al CENTRO ATOMICO
17. Visita al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL
18. Visita a la fábrica de VENTILADORES
19. Consulta por la A.Q.I.
20. Visita al taller FONTANA
21. Visita al taller FIMASA
22. Visita a la fábrica JOHN DEERE
23. Visita a la planta FIAT-CONCORD
24. Visita a la Dirección de las Normas IRAM
25. Visita a la fábrica BAHCO
26. Visita al taller PULICROM
27. Visita a la fábrica PERTOVT
28. Visita al taller TECNOCROM-MEISSNER
29. Visita al taller INGASA
30. Visita al taller LOCASCIO
31. Visita al taller CROMADOS-ESPERANZA
32. Visita al taller ZEQUIN-ESPERANZA
33. Visita al taller WILDE-RAFAELA
34. Visita al taller ELECTROQUIMICA-NICROM- RAFAELA
35. Visita a la SADAM
36. Visita a la fábrica ASQUINI-BAGILET

37. Visita al taller ABREGO
38. Visita al taller A. PEROSINO
39. Visita al taller H.N. OLITA
40. Visita al taller ANTONELLINI-VENADO TUERTO
41. Visita al taller A. PODIO-VENADO TUERTO
42. Visita a la fábrica REGO-FIRMAT
43. Visita al taller CASILDA-CASILDA
44. Lista de los proveedores de equipos
45. Lista de los proveedores de drogas
46. Visita a la ASOCIACION ARGENTINA DE CORROSION
47. Plan de beca
48. Lista de normas ISO entregadas
49. Texto de conferencia preparada para la ASOCIACION DE LOS INGENIEROS QUIMICOS
50. Programa de la conferencia en la DAT
51. Visita a la fábrica E. DANERI
52. Lista de poseedores de licencias de neutralización de los efluentes
53. Lista de equipos para laboratorio DAT
54. Lista de revistas especializadas
55. Visita a la fábrica DOCULA

PLAN DE TRABAJO

TITULO: Experto en Recubrimientos Superficiales

Actividades y Subactividades

1. Capacitación de Contrapartes

1.1. Capacitación teórica

1.2. Capacitación práctica

2. Estudio del Sector Industrial

2.1. Visitas a empresas (20-30)

2.2. Estudio de la problemática del sector

2.3. Diagnósticos

3. Asistencia Técnica

3.1. Asistencia directa en planta para el mejoramiento de procesos y métodos de trabajo, especialmente en el campo de los acabados metálicos

3.2. Métodos de control de calidad

3.3. Métodos de tratamiento de los efluentes

4. Difusión Tecnológica

4.1. Consultas

4.2. Charlas técnicas a industriales

5. Normalización

5.1. Introducción del empleo de las normas ISO

5.2. Propuestas para el desarrollo de normas nacionales

5.3. Observaciones a normas existentes

INFORME PRELIMINAR

TITULO: Experto en Recubrimientos Superficiales (Puesto 11-07)

PROYECTO: DP/ARG/78/004

El experto llegó a Argentina el día viernes 6 de junio y tras el de-briefing en la Oficina del PNUD en Buenos Aires, viajó a Rosario, sede del Proyecto para iniciar sus tareas en la Dirección General de Asesoramiento Técnico el día 10 de junio.

Le ha sido asignado un contraparte, a tiempo completo, el Ing. Químico Emilio Sacramone con quien se ha estructurado un plan de trabajo (ver anexo 1) que ha sido aceptado por el Experto Principal de ONUDI, Ing. Juan Manso de las Moras y por el Director Nacional de Proyecto, Ing. Hugo Purinán.

A fin de ejecutar el mencionado plan de trabajo y de acuerdo a los lineamientos de la descripción del puesto, se están desarrollando las actividades previstas en los puntos 1, 2 y 5 y, hasta la fecha, se han visitado 6 empresas.

A partir del total de empresas existentes en el sector, alrededor de 140, y a fin de poder formarse una opinión sobre el mismo, se han seleccionado 25 empresas.

Las visitas ya realizadas y las discusiones con varios miembros de la industria del sector analizado han convencido al experto que el plan preparado contiene objetivos específicos concretos que serán desarrollados durante la permanencia del experto en el Proyecto.

Ing. Tadeusz ZAK
DP/ARG/78/004/11-07

Junio 23, 1980



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ONU DI 28 de Septiembre de 1979

PROYECTO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

DESCRIPCION DEL PUESTO

DP/ARG/78/004/11-07/A/31.3.D

Título del puesto	Asesor en Tratamientos Superficiales Industriales
Duración	Tres meses
Fecha de iniciación	Lo antes posible
Lugar	Rosario, con viajes en la Provincia de Santa Fé.
Propósito del proyecto	
Funciones	<p>El experto, bajo la supervisión del Director Nacional del Proyecto y del Asesor Técnico Principal, deberá realizar las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un diagnóstico sectorial sobre tratamientos superficiales, en el grupo de pequeñas y medianas empresas de la Provincia de Santa Fé, con la finalidad de precisar las características de la asistencia técnica que necesita el sector. 2. Visitar empresas que realicen tratamientos superficiales y empresas que utilicen ese servicio, en ellas puede surgir la necesidad de una asistencia tecnológica. Además, deberá iniciar a una contraparte nacional en el tema, para que haya continuidad en el trabajo. 3. Aportar diagramas de procesos de manera de implementar instalaciones de: preparación de superficies, anodizado en aleaciones no ferrosas, cromado, electrodeposición, etc.

.... / ..

Solicitudes y comunicaciones concernientes a esta descripción de puesto deberán ser enviadas a:

Sección de Contratación de Personal para Proyectos, División de Operaciones Industriales
 UNIDO, Vienna International Centre. P.O. Box 300 A-1400 Vienna
 Austria

El experto deberá preparar un informe final en el que exponga las conclusiones de su misión y formule recomendaciones al Gobierno sobre las medidas ulteriores que se podrían tomar.

Calificaciones

Profesional Universitario especializado, con conocimiento de aplicaciones metálicas (cromado, galvanizado, cincado, cadmiado, etc.) y no metálicas (pinturas epoxi, polímeros, etc.), preparación de superficies bases y metodologías específicas de aplicación. Debe poseer una buena experiencia en plantas industriales.

Idioma

Español y/o Inglés (Italiano con ventaja)

Información General

El Proyecto de Naciones Unidas en Santa Fé está dedicado a la asistencia técnica a la pequeña y mediana industria, fundamentalmente metalúrgica. Las líneas de trabajo actuales son: fundición de metales ferrosos y no ferrosos y metalmecánica en general (mecanizado, soldadura). La apertura de una nueva línea en tratamientos superficiales se va a constituir en complemento de las actuales actividades a fin de llegar a una asistencia integral de la industria de la Provincia de Santa Fé.

LAS CANDIDATURAS DEBEN PRESENTARSE A MAS TARDAR EL
23 DE NOVIEMBRE DE 1979

VISITA AL TALLER MORRONE S.R.L.

El taller ejecuta los siguientes procesos tecnológicos:

- cincado en el electrolito a base cianuro,
- cadmiado en el electrolito a base cianuro,
- niquelado.

El cincado y cadmiado se realizan en cubas de 3000 y 300 lts. y en tambores.

El taller cuenta con 3500 A de corriente continua (5 rectificadores).

El proceso tecnológico consiste en :

- desengrase alcalino (100°C) sin corriente,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- deposición (Zn, Cd, Ni),
- cromatizado (amarillo y azul)

Los baños se analizan cada dos semanas fuera del taller y se ajustan según las recomendaciones.

El dueño ha declarado que el espesor de las capas de Zn. es de 20 μ , de Cd. de 12 μ . El tiempo de deposición es de 15-20 min, en el tambor hasta 45 min. La temperatura de los electrolitos es ambiental. El taller no dispone de ningún tratamiento de aguas efluentes, tampoco de una ventilación de los baños.

Los abrillantadores para Cd., Zn y Ni son de casa Shirpley de Buenos Aires, como también las soluciones para cromatización de cinc y cadmio.

CONCLUSIONES:

El proceso tecnológico de los recubrimientos no es controlado adecuadamente, los baños no están equipados con amperímetros, ni voltímetros ni termómetros.

Las soluciones de los baños, especialmente de cinc y cadmio no están lo suficientemente limpios como para permitir un trabajo con una densidad de corriente más alta y aumentar la productividad.

El taller no dispone de ningún equipo para medición del espesor de las capas, tampoco no se realiza ningún tratamiento de los efluentes. Debido a la falta de la extracción local de los vapores nocivos de los baños cianurados de Zn y Cd el trabajo con estos baños es peligroso.

Tomando en cuenta las condiciones existentes, la calidad de los recubrimientos es satisfactoria.

RECOMENDACIONES:

Se necesitaría colocar los medidores mencionados para cada baño electrolítico.

Hay que introducir un libro de registro donde se asienten los resultados técnicos de control del espesor y resultados de análisis químicos y recomendaciones de consultante.

Es necesario fijar las normas de calidad y en particular los espesores de los recubrimientos.

Hay que introducir el tratamiento de los efluentes.

VISITA AL TALLER GIORGIA S.A.

El taller produce partes de bicicletas suministrando un 30% de la producción total del país.

La mayoría de las partes son niqueladas y cromadas, algunas son cincadas. La planta es manual.

El proceso tecnológico consiste en :

- desengrase catódico y anódico (2 cubas),
- enjuague,
- decapado I en 10% H₂ SO₄,
- decapado II en HCL,
- enjuague,
- niquelado (después de I) brillante, o
- cincado (después II),
- enjuague,
- cromado.

El niquelado se realiza en un baño de alrededor de 300 g/l Ni SO₄ aq en la temperatura de 50-60°C, Ph= 4,5.

El tiempo del proceso es de 6-9 min ; con el movimiento catódico en una cuba de 3500 l. El espesor es de alrededor de 4,5 µ. La filtración continúa con carbón activado. Cambian el carbón y limpian el filtro cada 14 días.

El cincado lo realizan en 2 tambores de 30 kg. con una corriente de alrededor de 100 A. El baño se limpia cada mes. El taller tiene también a su disposición un baño de cincado de 1500 l.

El amperaje disponible es de 4500 A, pero efectivo en un 40% menos.

El cromado se realiza en un baño de 750 l con una concentración de alrededor de 250 g/l. Al baño se le adiciona el " Zero- mist".

Los ganchos son aislados fuera del taller.

Para el pulido del acero el taller dispone de 2 equipos Roto-Finish (Spiratron) de 2 tamaños. El total del personal ocupado es de 100 personas.

CONCLUSIONES :

El proceso tecnológico no es adecuadamente controlado, el taller no posee un laboratorio químico. Los baños, con la excepción de baño de níquel, no están suficientemente puros, y esto, entre otros factores impide un incremento de productividad.

El control de la corriente se dificulta debido a la falta de los instrumentos de medición, colocados en todos los baños electrolíticos. No se realiza el control de espesor de los acabados lo que no permite asegurar una protección adecuada contra la corrosión. La falta de las normas de calidad y especialmente las del espesor no estimula una actividad de control.

El taller tampoco realiza tratamiento alguno de los efluentes.

El aspecto visual decorativo de los acabados puede ser considerado como aceptable, sin asegurar con esto que se logre una adecuada protección contra la corrosión.

RECOMENDACIONES:

Se debería prever:

- la colocación de los instrumentos de medición en cada cuba electrolítica.

Anexo 4

- la introducción del libro de registro de los resultados de los análisis químicos y las recomendaciones.
- la fijación de las normas de calidad de acuerdo con las normas internacionales y asegurar el control del cumplimiento.
- el tratamiento de los efluentes.

Para estimar los objetivos de la futura modernización se necesitará el cálculo de la superficie a recubrir.

VISITA AL TALLER METALKROM S.R.L.

El taller realiza el cromado duro de varias partes, entre otras: rectificación de cigueñales, árbol de levas, ejes industriales, matrices e hidráulicas.

El proceso tecnológico consiste en el cromado en el baño convencional (250g/l Cr O₃, 2,5 g/l H₂ SO₄).

El taller tiene a su disposición 13.000 A y 5 baños con Ca 9000 l . Un baño (de 4000 l) tiene una profundidad de aproximadamente 4 m.

El cromado de partes grandes (hasta 4 m) se realiza con el espesor de alrededor de 30 μ . Después del cromado existe la posibilidad de rectificación.

En la instalación de ventilación se encuentra el separador de ácido crómico realizado en epoxi y fibra de vidrio.

El taller no realiza ningún tratamiento de los efluentes.

El taller no tiene laboratorio, pero tiene un equipo "microtest" para medición del espesor de los acabados.

CONCLUSIONES:

El taller utiliza una buena técnica de los soportes para cromado y aplica un proceso convencional de cromado.

Al taller le falta una instalación de neutralización de los efluentes.

RECOMENDACIONES:

Es recomendable introducir al menos en una cuba un proceso más moderno con una eficiencia de corriente de alrededor de un 18% para convencerse sobre posibilidades del aumento de la productividad.

Es necesario introducir el tratamiento de los efluentes.

VISITA EN CIMETAL - FABRICA DE RUEDAS.

La fábrica produce las ruedas según las especificaciones de Ford y otros (Ca 30.000 por mes). El método de recubrimiento consiste en :

- desengrase alcalino,
- fosfatizado,
- cromatizado,
- secado,
- pintado (wet on wet),
- secado.

Se usan la pintura epoxi-ester y esmalte acrílico aplicados a mano. El secado se realiza a una temperatura de 140°.

Se discutió la modernización del tratamiento superficial tomando en cuenta las tecnologías modernas, y especialmente varios tipos de pintura electrostática (Ver anexo 15).

CONCLUSIONES :

Aplicando un proceso muy convencional y completamente manual sería bastante difícil aumentar la producción y la productividad.

El taller no realiza ningún tratamiento de las aguas efluentes.

RECOMENDACIONES :

Dentro de la modernización prevista sería importante cambiar el proceso tecnológico con miras a una mecanización que, a su vez, facilitaría la introducción del tratamiento de los efluentes.

VISITA A LA FABRICA DE ALDO PASETTO.

En la fábrica se producen algunos productos y aditivos para Galvanotecnia. La mayor parte de los productos están basados en su propio desarrollo.

La fábrica produce productos para :

- desengrase alcalino (mezcla de sales y detergentes),
- cincado al cianuro,
- niquelado brillante (sin nivelación),
- cobreado alcalino.

La fábrica posee un pequeño laboratorio donde se pueden ejecutar algunos experimentos con la celda Hull, y algunos análisis volumétricos.

La producción está destinada a satisfacer la demanda de una parte del mercado de Rosario.

Aparte del dueño (A. Pasetto) trabaja un químico más.

Durante la visita se discutieron los problemas de evaluación del grado de limpieza después del desengrase y la medición de las tensiones internas en los depósitos. Se discutieron también algunos problemas tecnológicos y de neutralización de los efluentes.

CONCLUSIONES :

La fábrica produce algunos aditivos y abrillantadores para los baños de una productividad limitada.

RECOMENDACIONES :

La fábrica debería incluir en su programa las tecnologías de cobreado ácido brillante y zinc brillante bajo ácido.

VISITA AL TALLER ANODIX.

El taller realiza el anodizado de las partes estructurales del aluminio.

El proceso tecnológico empleado consiste en :

- desengrase en detergentes (Aproximadamente de 70°C),
- enjuague,
- decapado en 10% Na OH 70°C,
- enjuague,
- anodizado en 20% H₂ SO₄ ,
- enjuague,
- sellado en agua hirviendo (con pequeña adición de Ni SO₄).

El espesor de la película de 10-15 μ se obtiene en el término de 40-45min.

El control del espesor se realiza con el Permascope, el control del sellado con una tinta simple.

Las cubas contienen Ca. 4000 lt. El taller tiene a su disposición un rectificador de 3.000 A, y otro aún no instalado, de 1.500 A.

CONCLUSIONES :

El proceso tecnológico realizado es correcto, pero el espesor no es suficiente para el uso externo.

El método de control del sellado no es adecuado.

Los baños y también la estructura del taller muestra un serio grado de corrosión.

RECOMENDACIONES :

El control del sellado debe efectuarse de acuerdo de la norma IRAM 60909.

Hay que introducir el tratamiento de los efluentes y extracción de los vapores de la cuba del anodizado y decapado.

VISITA AL TALLER CROMBRILL.

El taller realiza recubrimientos de níquel y cromo para algunas partes de bicicletas y planchas eléctricas.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase catódico,
- enjuague,
- decapado en HCL (1.:10),
- enjuague,
- níquelado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El espesor de níquel es, según una estimación, de alrededor de 1μ . El recubrimiento se deposita en un baño de alrededor de 280 g/l Ni SO₄ Aq con una densidad de corriente de 0,8 A/dm². El tiempo de deposición es de alrededor de 5 min. La temperatura 58- 60°C . Los abrillantadores (4 componentes) se compran en la casa Poretta. El proceso se realiza con el movimiento catódico y una filtración continua.

El cromado se efectúa en un baño de 270 g/l CO₃ y una temperatura de 35° con una corriente de 350 A. Se usa el producto Zero- mist.

El taller no hace ningún tratamiento de los efluentes.-

CONCLUSIONES :

El proceso tecnológico realizado es, en líneas generales, correcto, con excepción del tiempo de níquelado, que es demasiado corto y no permite el cumplimiento de norma alguna.

No se efectúa recuperación alguna de níquel, como tampoco tratamiento de los efluentes.

RECOMENDACIONES :

Para cumplir las normas de calidad (al menos 10μ de níquel) sería necesario prolongar el tiempo de níquelado, según la ley de Faraday. Se recomendaría también un recuperado de níquel y el tratamiento de los efluentes, especialmente de cromado.

VISITA AL TALLER LAGE .

El taller realiza recubrimientos de níquel y cromo para algunas partes de bicicletas en una máquina automática Oxy tipo Process-master- pequeña, que está en operación desde hace aproximadamente 6 meses.

El proceso tecnológico comprende :

- desengrase catódico,
- desengrase anódico,
- enjuague,
- decapado (10% H₂ SO₄),
- níquelado (Ni 66 de Oxy),
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague (neutralizado),
- enjuague,
- secado en aire.

La productividad de la planta es bastante alta, pero el tiempo de níquelado es corto(6 min,). la densidad de la corriente es alta (aproximadamente 6 A/dm²) realizado con el rectificador de 2.000 A.

Se puede estimar que con un espesor promedio de Ni de aproximadamente 5 μ esta planta puede producir hasta 70.000 m² por año.

Hay 2 máquinas tipo Spiratron de Roto- Finish que hacen todo el tratamiento preparatorio, lo que permite que toda la planta necesite sólo tres personas.

El tratamiento de los efluentes consiste en inmersión de los ganchos con las piezas en una solución neutralizante después del cromado.

CONCLUSIONES :

La planta automatizada tiene una productividad grande, pero los recubrimientos no satisfacen los requerimientos de las normas ISO. Se comprobó que a veces existen algunos problemas con el desengrase.

La neutralización de los efluentes es sólo parcial, la planta no tiene ningún neutralizador.

RECOMENDACIONES :

Para resolver el problema del desengrase se recomendó intensificar el proceso de enjuague introduciendo otro tubo tipo spray. Además se recomendó intensificar la presión del aire en la cuba del enjuague.

Sería conveniente revisar el proceso de la neutralización de los efluentes y analizar el problema de cumplimiento de las normas de calidad de los depósitos.

VISITA A LA FABRICA CHAINA S.A.I.M.

En la planta se encuentra el taller de niquelado y cromado trabajando según un proceso tecnológico.

- desengrase catódico,
- enjuague,
- decapado (opcional),
- enjuague,
- niquelado,
- enjuague,
- pulido mecánico,
- desengrase (opcional),
- cromado.

Esta planta tiene un equipo viejo de Canning, con un transporte mecanizado, de aproximadamente 3.000 Lts. para el niquelado opaco, trabajando en la temperatura de 90°C.

En este baño se realiza el recubrimiento de níquel en 20 a 40 min. con un amperaje de aproximadamente 230 A.

El cromado se realiza en un baño de 400g/l CrO₃ + 4g/l H₂ SO₄ en un baño de 200 Lts.

En el taller se recubren las planchas (a carbón y algunas eléctricas).

El taller no tiene una filtración del baño de níquel. No se realiza tampoco el tratamiento de los efluentes.

CONCLUSIONES :

La planta realiza un proceso tecnológico muy viejo y no conduce ningún tratamiento de las aguas.

No se realiza tampoco ningún control del espesor de los recubrimientos.

RECOMENDACIONES :

Para economizar el proceso se recomienda la introducción de la filtración del baño de níquel y un niquelado brillante.

VISITA AL TALLER DE G. AVIGLIANO.

El taller realiza el proceso tecnológico de niquelado y cromado siguiente :

- desengrase,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El niquelado se realiza en un baño de 1.200 Lts. con movimiento catódico en la temperatura 45°C y el cromado en una cuba de 300 Lts. en temperatura 30°C (siete min.).

No se conduce ningún tratamiento de los efluentes.

CONCLUSIONES :

El taller realiza los recubrimientos decorativos, de un espesor de 4-5 μ y no hace ningún tratamiento de las aguas efluentes.

RECOMENDACIONES :

Se recomienda una introducción de la recuperación del baño de níquel y neutralización de los efluentes.

VISITA A LA FABRICA TUBOCROM.

La fábrica produce tubos finos de acero niquelados y cromados, los paragolpes cobreados, niquelados y cromados, tubos y otras partes de aluminio y algunos cobreados.

El proceso de anodización es el siguiente :

- desengrase alcalino 60-70°C,
- enjuague,
- pulido electroquímico (opcional) 80 °C,
- enjuague,
- decapado alcalino 60°C,
- enjuague (2),
- anodizado en 20% H₂ SO₄ en 21-25 ° - 20-25 min,
- enjuague,
- activado en ácido acético,
- enjuague,
- sellado en agua caliente.

El proceso de niquelado y cromado de los tubos de un diámetro de 1/2'.

- desengrase,
- enjuague,
- decapado en H₂ SO₄,
- enjuague,
- niquelado en Ni66 - 7 min. 5A/dm² 70°C
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

Los paragolpes son tratados según el siguiente proceso : (se producen entre 100 y 150 por día).

- pulido,
- desengrase químico,
- desengrase electrolítico,
- enjuague,
- cobreado al cianuro- 15 min,
- enjuague,
- cobreado ácido (UBAC) - 5A/dm² - 20 min,
- enjuague,
- despulido,
- desengrase,-
- enjuague,
- decapado,
- niquelado (5μ),
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

CONCLUSIONES :

El tratamiento de las partes de aluminio es el convencional, el sellado de 15-20 min. resulta demasiado breve. La planta no tiene ventilación y el H₂ SO₄ se percibe en toda la fábrica.

El proceso de niquelado y cromado de los tubos también carece de ventilación; el

cromado se realiza con " zero- mist."

El proceso de tratamiento de los paragolpes tiene un tiempo de niquelado demasiado breve, sin recuperador y sin que tampoco se realice un tratamiento de los efluentes.

RECOMENDACIONES :

En la planta de anodizado sería necesario instalar una extracción de los vapores de $H_2 SO_4$ dispersos.

En la planta de niquelado se recomienda la introducción de recuperado.

En toda planta se necesita un tratamiento de los efluentes.

Se recomendaría considerar la posibilidad de instalar una bomba de calor para los procesos de anodizado, niquelado y cromado.

VISITA A LA FABRICA DE AMORTIGUADORES FRIC- ROT S.A.I.C.

En el taller de cromado duro de esta fábrica se realiza el cromado de los vástagos según el siguiente proceso tecnológico :

- activado anódico,
- cromado (en el mismo baño),
- enjuague.

El proceso tecnológico de cromado duro se realiza en 4 cubas equipadas con un termoregulador para mantener una temperatura de 65°C ,y alimentadas con 4 rectificadores de 7.500 A c/u. La densidad es de aproximadamente 80 A/dm².

El espesor controlado con Monimeter (Forster) es de 5 ó 12 μ . Los ánodos de plomo contienen hasta 12% de antimonio.

La fábrica lleva un control estadístico.

CONCLUSIONES :

En la planta no se realiza el recuperado del electrolito ni tampoco el tratamiento de las aguas efluentes.

RECOMENDACIONES :

Se propuso la introducción de recuperado de ácido crómico y neutralización de los efluentes.

VISITA A LA PLANTA GEMA B.A.

La visita se realizó junto con los ingenieros de CIMETAL para asistir a los experimentos de pintura electrostática con polvos (OXYPLAST) de las ruedas. El proceso fue realizado manualmente usando una tensión de alrededor de 65-70 KV. Después del recubrimiento las ruedas fueron puestas en una estufa a una temperatura de 220-230°C durante 20 minutos. Se observó, después del horneado, en algunas partes de la superficie, la piel de naranja pero el aspecto general del recubrimiento se consideró adecuado. La discusión se concentró sobre los siguientes problemas :

- eficiencia del método,
- protección contra la corrosión,
- costo de los equipos,
- costo del polvo y su uso para una rueda.

El gerente de GEMA se ofreció a suministrar dentro de 2 semanas un detalle sobre datos más exactos del uso del polvo y también 10-15 ruedas recubiertas para los ensayos (en niebla salina) de corrosión acelerada.

VISITA AL CENTRO ATOMICO B.A.

La visita se realizó para obtener informaciones sobre la actividad del Centro en la rama de corrosión.

En su laboratorio se realizan trabajos sobre la corrosión de aceros y del aluminio, tomando en cuenta el estado físico-químico de los materiales. Se investiga la influencia de varios ambientes sobre la corrosión intergranular y se elaboran conclusiones y recomendaciones para los productores de los equipos investigados. A parte de los ensayos mencionados se realizan también los trabajos de investigación del mecanismo de algunos procesos de corrosión.

El laboratorio de corrosión está bien equipado para las investigaciones electroquímicas, dispone de potenciómetros y registradores y efectúa mediciones en celdas especiales termotatizadas.

El laboratorio de los metales dispone de una microonda, microscopio de barrido (Scanning), espectroscopio y microscopio electrónico, aparte de convencionales microscopios metalográficos.

El personal del Centro está altamente capacitado y tiene una gran experiencia en los ensayos de corrosión.

VISITA AL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL B.A.

La visita fue realizada para obtener unas informaciones sobre la actividad del Instituto en la rama de los recubrimientos.

En su departamento de mecánica funciona la sección de los recubrimientos y corrosión que se ocupa principalmente del problema de los recubrimientos orgánicos. Una persona se dedica a los recubrimientos metálicos.

El laboratorio posee 2 equipos para medición del espesor de los recubrimientos (Acuderm y Dermatron) recientemente recibidos.

En el INTI no se realiza ninguna investigación tecnológica, su laboratorio (de corrosión y recubrimientos) puede hacer análisis de la calidad de algunos productos según normas extranjeras.

Durante la visita se discutió el problema de la normalización en el campo de los recubrimientos (especialmente de las normas ISO e IRAM) y las tareas de una asociación de ingenieros de corrosión y de acabado.

VISITA A LA FABRICA DE VENTILADORES GALIZIA-BARGUT.

El taller realiza los recubrimientos de níquel y cromo sobre las estructuras de los ventiladores y planchas eléctricas en una planta manual.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase preliminar,
- desengrase catódico y anódico (inversión de la corriente),
- enjuague,
- desengrase con cobreado,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante,
- recuperado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague (2 cubas).

El desengrase se realiza en una solución de OXYPREP, el decapado en una solución (10%) de ácido clorhídrico, el niquelado en un baño de concentración de alrededor de 375 g/l de Ni SO_4 aq. y de temperatura de 62°C, con el movimiento catódico. Los abrillantadores son preparados por el encargado de la planta y consisten de butindiol, alcohol propargílico, sacarina y lauril sulfanato.

El tiempo de la deposición es de 8 minutos. La corriente total para el baño de 2.200 Lts. es de 900 A. Los ánodos en forma de placas, la filtración continúa.

El cromado se realiza en un baño de 350 g/l Cr O_3 y el proceso es de 25 segundos.

El poder de la corriente continua disponible es de 7.000 A.

El taller posee 2 líneas tecnológicas idénticas.

CONCLUSIONES :

El taller trabaja con una eficiencia suficiente para su programa, actualmente limitada y realiza la recuperación del electrolito de níquel y cromo.

El taller no efectúa ningún tratamiento de las aguas efluentes y no controla el espesor de los depósitos.

Utilizan ánodos de níquel en forma de placas.

RECOMENDACIONES :

Para disminuir las pérdidas de níquel sería recomendable usar níquel en tabletas (S-Ni) y para aumentar la calidad de los depósitos, intensificar la filtración del baño de níquel.

El proceso desengrase-cobreado, el cual no se usa actualmente en países industrializados, no cumple una necesidad técnica y podría ser eliminado.

CONSULTA REALIZADA POR LA EMPRESA A.Q.I.

La Empresa Asesora Química Industrial suministra abrillantadores y otras sustancias químicas a los talleres de galvanoplastia, sobre todo para el niquelado.

Se discutieron :

- los métodos de análisis de los abrillantadores, especialmente los utilizados para el niquelado,
- los métodos de análisis de los baños de desengrase,
- el baño de cromado,
- la depuración de los baños electrolíticos,
- métodos de control de los baños, en especial con una celda electrolítica,
- métodos de intensificación de los baños electrolíticos.

Al fin se recomendaron algunas directivas de desarrollo para la A.Q.I., tomando en cuenta sobre todo las futuras necesidades de neutralización de los efluentes de los talleres de galvanoplastia y la carencia de los procesos tecnológicos adecuados para las aguas y el aire.

VISITA AL TALLER DE ORGANIZACION FONTANA S.R.L.

El taller realiza el proceso de niquelado y cromado de bases de sillas y de los paragolpes reparados.

El taller realiza el siguiente proceso tecnológico :

- desengrase preliminar en una solución alcalina con detergentes (manual),
- desengrase anódico de partes pequeñas,
- desengrase catódico de partes grandes,
- enjuague,
- decapado en 10% H₂SO₄,
- enjuague,
- cobreado alcalino, } Estos procesos no se realizan actualmente.
- enjuague,
- cobreado ácido,
- enjuague,
- niquelado brillante en un baño (Ingalco 66),
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El taller tiene un consultor y no se ocupa del control de los baños. La corriente (continúa) disponible es de 3.500 A.

El baño de níquel (y de desengrase) dispone de un rectificador de 1.000 A, para el riquelado de las partes pequeñas se aplica 200 A y para partes grandes 600 A, el tiempo de niquelado es de 6-10 min respectivamente. La temperatura del baño es de alrededor de 60°C, se usa el movimiento del baño con aire comprimido y una filtración continúa.

Antes de niquelar se realiza el pulido mecánico, el taller dispone de 2 pulidoras.

CONCLUSIONES :

El taller realiza un proceso tecnológico adecuado, pero no efectúa ninguna recuperación del níquel y tampoco ningún control del espesor de los recubrimientos. El tiempo de deposición es también muy corto y no puede garantizar una protección adecuada.

No se realizan tampoco tratamientos de los efluentes.

RECOMENDACIONES :

Para realizar el trabajo de acuerdo con las normas (partes de los coches) hay que aplicar el cobreado y prolongar el tiempo de niquelado junto con el control del espesor.

Se recomendaría también una recuperación del electrolito de níquel y una neutralización de los efluentes.

VISITA AL TALLER FIMASA.

En el taller se realiza el niquelado y cromado de zamac y aluminio y también cincado de acero.

El taller realiza también el dorado decorativo de piezas pequeñas.

El proceso tecnológico de los recubrimientos para el zamac es el siguiente :

- 1- desengrase en kerosene,
- 2- desengrase electrolítico,
- 3- enjuague,
- 4- decapado en H_2SO_4 ,
- 5- enjuague,
- 6- cobreado alcalino semibrillante,
- 7- enjuague,
- 8- niquelado brillante,
- 9- enjuague,
- 10- cromado,
- 11- enjuague.

Para el aluminio el proceso es diferente, después de (5) se introduce una inmersión en la solución especial activante, después sigue enjuague e inmersión en ácido, enjuague, niquelado y cromado.

El proceso (6) tarda 4 min y el proceso (8) 8 min.

El cincado se realiza después de un mordentado en H_2SO_4 en una solución altamente cianurada con abrillantador de casa Hintze. El cromatizado se efectúa en 2 soluciones : una para recubrimientos amarillos, otros para azules.

CONCLUSIONES :

El taller trabaja en condiciones muy primitivas y realiza recubrimientos de una calidad no normalizada.

Los recubrimientos tienen sólo un valor decorativo.

No se hace ni medición del espesor de los recubrimientos ni neutralización de los efluentes.

VISITA A LA FABRICA JOHN DEERE.

La fábrica de tractores John Deere tiene una instalación de fosfatación-antifricción y otra de fosfatación anticorrosiva y pintura.

La fosfatación antifricción (tipo Mn) es manual y tiene cubas de aproximadamente 300 Lts.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase preliminar en Varsol (Esso),
- desengrase alcalino, caliente,
- enjuague,
- fosfatación,
- enjuague,
- inmersión en aceite soluble,
- inmersión en aceite,
- secado en aire.

Con las partes tratadas en este proceso a veces hay problemas con una rugosidad poco elevada, la cual aparece cuando el proceso tarda más tiempo. Según la opinión del jefe del taller sería más conveniente tener 2 cubas : una para partes pequeñas y otra para las más grandes.

El proceso tecnológico de la pintura es el siguiente :

- fosfotación (spray),
- enjuague,
- secado,
- pintado manual,
- horneado (80°C).

En esta planta se pintan partes de chapa y también de resinas poliéster. El tunel está equipado con un transportador de velocidad 0,8 - 7 m/min. La fosfatación es de tipo spray, mecanizada, la pintura es manual.

Para partes menores hay también equipo de inmersión, trabajando actualmente con un recipiente más pequeño de 1.200 Lts.

En la planta de tratamiento térmico se realiza también la deshidrogenación de las partes cincadas.

CONCLUSIONES :

La fábrica realiza un proceso tecnológico de un buen nivel y posee un laboratorio de control bien equipado, controlando la calidad de los recubrimientos de acuerdo a las normas John Deere y los procesos tecnológicos de tratamiento superficial.

RECOMENDACIONES :

Las partes cincadas y horneadas pierden una parte de protección debido al tratamiento térmico de los recubrimientos cromatizados; en este caso sería necesario realizar el cromatizado después del tratamiento térmico o cambiar el cincado al cianuro a un bajo ácido (no provocando hidrogenación).

Debido a una reducción de la producción actualmente no se necesitaría ningún cambio tecnológico en el proceso de pintura, pero con una producción más grande se podría economizar pintura y solventes aplicando la pintura electrostática en el tunel (a mano) y la pintura electrostática-hidrodinámica (airless).

VISITA A LA PLANTA FIAT-CONCORD.

En la fábrica hemos visitado el sector de tratamientos superficiales y de pintura de coches.

La planta está constituida para tratar hasta 400 carrocerías por día y actualmente trabaja con una eficiencia de alrededor del 50%.

La realización del proceso tecnológico consta de :

- purificación preliminar (5% ácido láctico + detergente),
- enjuague,
- desengrase por inmersión alcalina,
- enjuague,
- desengrase por spray (Na_3PO_4) ,
- enjuague,
- fosfatizado (temperatura ambiente 3% - 3 min),
- enjuague,
- secado.

El peso de la capa es de 2g/m^2 lo cual garantiza una adherencia perfecta. La pintura se realiza también en un tunel según el proceso siguiente :

- colocación de los electrodos,
- pintado por electroforesis (anaforesis),
- enjuague preliminar,
- enjuague por spray,
- horneado,
- pintado con fondo,
- secado (30' - 170°C),
- lijado,
- esmaltado,
- horneado I 40°C ,
- horneado II 130°C .

El proceso de pintado por electroforesis se realiza en PH 6,8-7,2. La cuba tiene 70.000 Lts. de pintura. La conductividad es de 1.600-2.200 μS . Temperatura 18-22°C. Se realiza también una ultrafiltración en sistema Dürr-Abco, suministrada por OLPI. Las aguas de ultrafiltración se aplican para el enjuague preliminar.

En el laboratorio de control de calidad se efectúan las mediciones de :

- espesores de todos los recubrimientos de acuerdo a las normas internas de FIAT (" Capitolato "),
- valor protectorio de los recubrimientos por los ensayos acelerados (CASS, CORRODKOTE, NIEBLA SALINA, KESTERNICH-TEST, WHETHEROMETER, CAMERA de HUMEDAD).
- concentración de los componentes de los baños y los ajustes necesarios.

CONCLUSIONES :

La planta realiza un proceso correcto y aprobado por la FIAT italiana hace al menos 10 años. Este proceso es controlado adecuadamente y el porcentaje de rechazos no sobrepasa los límites. Para aumentar la protección contra la corrosión al fin del año se proyecta una introducción de cataforesis. También para los coches exportados se aplica una protección temporal en cryla-gard.

RECOMENDACIONES :

Para prolongar la vida de los silenciadores se recomienda el uso de la chapa aluminizada. Se recomendaría también un análisis económico de introducción de un pintado electrostático, tomando en cuenta una economía de la pintura y los solventes.

VISITA A LA DIRECCION DE LAS NORMAS IRAM.

Se discutieron las normas existentes de los recubrimientos, sobre todo del aluminio y las perspectivas de la normalización en esta rama.

Se subrayó la falta de normas de los recubrimientos de Cu, Ni, Cr y Zn electrolíticos. Se discutió también la necesidad de una norma del espesor con los métodos no destructivos.

Después de discutir la posibilidad de una colaboración con ISO se ratificó una cooperación futura con la DAT en este asunto dentro de un convenio existente. Esta cooperación debe tomar en cuenta las necesidades de la industria y también las posibilidades de los laboratorios de esta industria y sobre todo de la DAT.

Se consideró necesaria una cooperación con la Asociación de los Acabados y sobre todo en lo concerniente a la revisión de las normas existentes y las perspectivas del desarrollo de la normalización de la mayoría de los recubrimientos usados.

MINISTERIO DE HACIENDA Y
ECONOMIA DE LA PROVINCIA
DE SANTA FE

ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI)

Rosario, 23 de julio, 1980.-

Instituto Argentino de Racionalización
de Materiales
IRAM
Chile 1192
1098 - BUENOS AIRES

At.: Sr. Juan Carlos Ciaburri

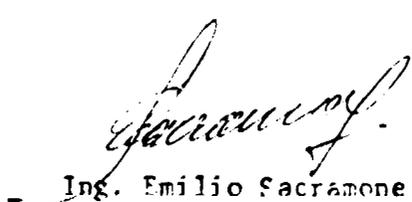
De acuerdo a la discusión mantenida el día 16 del corriente en nuestra visita a ese, nos dirigimos a Uds. con el objeto de incluir en sus trabajos futuros las normas mencionadas en el anexo adjunto.

Queremos añadir que las normas sobre los recubrimientos superficiales existen en todos los países industrializados y facilitan, no solamente la producción para exportación, sino también el aumento de la calidad y mejoramiento de la protección contra la corrosión.-

De nuestra parte queremos asegurar a Uds. que el DAT como organismo interesado, colaborará en este tema después de la introducción de la misma en el plan de trabajo de la IRAM.

Sin más, aprovechamos esta oportunidad para saludarles muy atentamente.


Ing. Tadeusz Zak
Experto ONUDI en
Recubrimiento Superficiales.


Ing. Emilio Sacramone
División Recubrimientos
Superficiales


Ing. Carlos Trabattoni
Jefe Dpto. Extensión
Industrial

VISITA A LA FABRICA BAHCO SUDAMERICANA EN SANTA FE.

La fábrica produce herramientas de acuerdo de una licencia de la BAHCO-Sueca y el proceso tecnológico se realiza según las normas ISO.

Las herramientas son niqueladas y cromadas en dos máquinas automáticas process master de OXY; una de ellas, la menor, está actualmente en reparación.

Al principio se realizaba el proceso tecnológico aplicando el sistema níquel brillante, Dur-Ni y cromo, ahora se usa el sistema bi-níquel-cromo con las a-brillantadoras de M&T. El espesor total mínimo de níquel es 10 μ .

Antes del niquelado las herramientas se pulen en una máquina Roto-Finish / (Spiratron). La otra está actualmente en reparación.

El proceso tecnológico realizado en el process master es el siguiente :

- desengrase anódico I,
- enjuague (1),
- desengrase II,
- enjuague (2),
- decapado,
- enjuague,
- níquel semibrillante,
- níquel brillante,
- recuperado,
- enjuague (2),
- cromado,
- recuperado,
- neutralización,
- enjuague (3),
- secado.

La máquina tiene ventilación individual para cada cuba con baño caliente y, adicionalmente, se usa el Fumetrol (M&T) para eliminar la dispersión de los humos de CrO_3 del baño del cromado.

Según las informaciones del personal, los procesos tecnológicos suministrados antiguamente por Ingalco fueron sustituidos por los de M&T y desde esta sustitución no hay practicamente problemas de mantenimiento.

La fábrica está construyendo actualmente una instalación (Exilro) de tratamiento de los efluentes, la cual está situada al lado de las máquinas process-master.

CONCLUSIONES :

El proceso tecnológico es correcto desde el punto de vista de la organización y la técnica. La producción se realiza de acuerdo con la norma ISO 1456, pero la planta no tiene todavía ningún equipo para controlar el espesor de los recubrimientos.

RECOMENDACIONES :

Se necesitaría introducir el control del espesor de los recubrimientos y optimizar la construcción de los ganchos para lograr una mejor uniformidad del espesor de níquel.

El proceso de pulido podría estar racionalizado cambiando los equipos por los HARPERIZER (Canning).

VISITA AL TALLER PULICROM EN SANTA FE.

El taller trabaja en condiciones muy primitivas, niquelando y cromando paragolpes. El niquelado se realiza en un baño quieto, los recubrimientos requieren un pulido manual.

El taller no dispone ni de una ventilación ni del tratamiento de los efluentes. En el taller trabajan dos personas.

Debido a las pocas posibilidades de su actual proceso, el tallerista proyecta una modernización de su trabajo y sobre todo la introducción del niquelado brillante.

Actualmente se ha instalado un rectificador de 1.500 A.

Antes de la reconstrucción completa no se pueden formular recomendaciones.

VISITA A LA FABRICA PERTOVT HNOS Y CIA. S.C. (SANTA FE).

En la planta de galvanoplastia de la fábrica se realiza el proceso de cincado de bajo cianuro. Este proceso fue introducido con ayuda de Industrias Químicas Metal Finishing S.A. (Buenos Aires). Diluyendo el baño existente y cambiando el sistema de los abrillantadores.

El taller dispone de cubas de una longitud de 6 metros y de rectificadores de 6.000 A.

El espesor de los recubrimientos es de 15-20 μ .

Según las exigencias se realiza la cromatización azul o amarilla. El aspecto de los recubrimientos es satisfactorio.

El proceso tecnológico es el clásico, con un cambio, el desengrase usado es solamente químico. Durante el invierno se eliminan los carbonatos por decantación y el depósito se usa como adición al baño del desengrase.

El taller no dispone de una ventilación y tampoco de tratamiento de los efluentes.

No se efectúa el control del espesor de los recubrimientos.

CONCLUSIONES :

El taller dispone de un proceso económico de cincado, pero no realiza ningún tratamiento de los efluentes.

RECOMENDACIONES :

Se recomendaría la introducción de una ventilación adecuada, medición del espesor de los recubrimientos y neutralización de los efluentes.

VISITA AL ESTABLECIMIENTO DE CROMADO DURO TECNOCROM C.E. MEISSNER - SANTA FE.

El taller realiza el proceso convencional en el baño clásico 250 g/l Cr O₃ con ácido sulfúrico y tiene a su disposición 25.000A. Tiene varias cubas para realizar el cromado de vástagos de una longitud hasta de 7 mts. En el taller se realizan recubrimientos de espesores de más de 1 mm con una rectificación posterior. Para la aislación de las superficies no cromadas se aplican las cintas y la cera.

El taller dispone de un laboratorio de control de los baños y de un equipo Forster de medición del espesor de los recubrimientos.

La ventilación de las cubas de cromado contienen separadores de la niebla de Cr O₃.

Debido a un buen recuperado, el taller no tiene, según un análisis de los efluentes, problemas de contaminación del ambiente.

CONCLUSIONES :

El taller realiza un buen proceso tecnológico de cromado aplicando una técnica clásica.

RECOMENDACIONES :

Para aumentar la productividad se recomendaría convertir uno de los baños de cromado en un proceso más rápido para experimentar, antes de introducir esta técnica a todo el proceso tecnológico.

VISITA AL TALLER INGASA S.R.L.

Este taller realiza el cincado-cromatizado (amarillo y azul) y el niquelado-cromatizado para terceros de : mesas, sillas, triciclos, etc.

El cincado es realizado con alto cianuro utilizando abrillantadores de la M&T en dos cubas de 1.500 Lts. y 700 Lts. cada una durante 6 min. y en un tambor durante 25-30 min.

El proceso tecnológico consiste en :

- desengrase catódico y anódico,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- cincado o niquelado,
- enjuague,
- cromatizado o cromado,
- enjuague.

El taller también dispone de una cuba de cobreado ácido UBAC que no utiliza.

El amperaje total disponible es de : 2.500 A.

No disponen de aparato de medición de espesores, ni tratamientos de efluentes, ni ventilación, ni recuperación de cromo y de níquel.

CONCLUSIONES :

El proceso es muy clásico, no realiza controles ni tampoco se guían por ninguna norma.

RECOMENDACIONES :

Introducir control de calidad, ventilación y tratamiento de los efluentes.

VISITA AL TALLER CROMADOS-ESPERANZA.

El taller realiza niquelado y cromado de varias partes y también la reparación de los paragolpes.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase preliminar (manual),
- desengrase catódico,
- desengrase anódico,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante, con movimiento catódico,
- recuperado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El taller tiene también un baño de cobreado ácido, pero actualmente no se utiliza. El cobreado (opcional) se realiza sobre una capa de níquel mate depositada en un baño quieto.

CONCLUSIONES :

El taller no trabaja de acuerdo con normas. El depósito tiene un espesor de níquel de alrededor de 5 μ . No se realiza tampoco ningún tratamiento de los efluentes. El servicio técnico es provisto por la casa CODAM.

RECOMENDACIONES :

Se necesitaría introducir el tratamiento de los efluentes.
En las cubas de desengrase hay que instalar los electrodos.

VISITA AL TALLER E.R. ZEQUIN - ESPERANZA.

El taller realiza niquelado y cromado decorativo y cincado (y cromatizado).

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase preliminar,
- desengrase catódico,
- desengrase anódico,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante con movimiento catódico,
- recuperado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El proceso utilizado es clásico, el tiempo de niquelado es de 5 min. El taller recubre partes de muebles. No se realiza ningún tratamiento de los efluentes y tampoco hay ventilación.

El proceso de cincado de alto cianuro se realiza en un compartimiento separado, la secuencia tecnológica es diferente :

- mordantado en 25% $H_2 SO_4$,
- enjuague,
- cincado en una cuba de 3.000 Lts.
- enjuague,
- cromatizado,
- enjuague,
- cromatizado azul,
- enjuague,
- enjuague caliente.

El tiempo de cincado es de 10-12 minutos.

CONCLUSIONES :

El taller no efectúa ningún tratamiento de los efluentes (cianuros y ácidos) y no tiene una ventilación local de los baños. No se controla el espesor de los recubrimientos. El servicio técnico es aportado por la casa CODAM y Passeto.

RECOMENDACIONES :

Hay que introducir el tratamiento de los efluentes, la medición del espesor de los recubrimientos y asegurar una ventilación adecuada.

VISITA AL TALLER WILDE Y CIA. S.R.L. - RAFAELA.

El taller realiza cincado de los muebles de camping y algunas otras partes chicas. La deposición se efectúa en un baño quieto de bajo cianuro y en un tambor de cerca de 40 Kg; en un baño de alto cianuro.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase en tricloroetileno,
- decapado,
- enjuague,
- cincado en un baño de bajo cianuro (18 g/l CN - libre),
- enjuague,
- cromatizado,
- enjuague.

El proceso de cincado de las partes chicas se realiza en un baño de alto cianuro. Después del enjuague se aplica un centrifugado. El taller tiene problemas con la dureza del agua y proyecta comprar una instalación del tratamiento del agua.

CONCLUSIONES :

El proceso tecnológico realizado es casi correcto, especialmente del punto de vista de protección del ambiente, falta solamente un tratamiento de los efluentes. El cromatizado se realiza en 3 colores (azul, amarillo y negro).

RECOMENDACIONES :

Hay que introducir el tratamiento de los efluentes y medición del espesor de los recubrimientos.

VISITA AL TALLER ELECTROQUIMICA-NICROM S.R.L. - RAFAELA.

El taller realiza el proceso de niquelado y cromado y de cromado duro. Casi todas las instalaciones fueron hechas en el taller mismo.

El proceso tecnológico antiguamente fue suministrado por Ingalco, actualmente el taller dispone de niquelado brillante propio (más barato). El proceso de cromado es también propio-autoregulador.

El niquelado brillante se realiza con un movimiento catódico y una filtración continua. En el taller mismo se construye actualmente un filtro nuevo.

Después de la introducción del proceso de cromado autoregulador la eficiencia del mismo aumentó cerca del 50%.

Actualmente la producción principal consiste en cromado duro de los vástagos para amortiguadores.

El niquelado (y cromado) continuará funcionando después de terminar la construcción del nuevo rectificador y de una cuba.

El taller tiene una ventilación adecuada con los separadores (sencillos) de niebla de ácido crómico y cubas para recuperado del baño de cromado.

El taller no tiene un tratamiento de los efluentes.

CONCLUSIONES :

Casi todos los aspectos de la planta son de su propio desarrollo y no depende de suministrador alguno de procesos tecnológicos.

RECOMENDACIONES :

Se necesitaría un tratamiento de los efluentes y un planeamiento de todo el taller, tomando en cuenta los problemas energéticos y técnico-económicos.

VISITA A LA ASOCIACION ARGENTINA DE ACABADO DE METALES (BUENOS AIRES).

La Asociación existe desde 1963 y agrupa los talleristas y proveedores de procesos tecnológicos. Su tarea consiste en mejorar el nivel técnico de la tecnología de galvanotecnia en el país. Actualmente la Asociación consta de 105 miembros y publica una revista bimestral " SADAM ". Esta revista se distribuye gratuitamente a todos sus miembros.

Primeramente la Asociación se denominaba " Filial Argentina de la American Electroplaters' Society.

La actividad de la Asociación consiste también en organización de los cursos de post-grado sobre el tema; el curso más reciente tendrá lugar en el transcurso del presente año y versará sobre un tema general (corrosión y métodos de protección). La Asociación tiene tres miembros en la Provincia de Santa Fe, pero ellos no tomaron parte en reuniones organizadas.

CONCLUSIONES:

La existencia de la Asociación SADAM debería ser tratada como un factor muy favorable en el país, pero su actividad debería ser más amplia con alcances fuera de la ciudad de Buenos Aires.

RECOMENDACIONES :

La Dirección de Asesoramiento Técnico de la Provincia de Santa Fe debe mantener vínculos estrechos con la SADAM para coordinar su actividad con la suya.

VISITA A LA FABRICA ASQUINI Y BAGILET - ROSARIO.

La fábrica de hidrocopiadores realiza dos tipos de recubrimientos : orgánicos basados en esmalte poliuretanos aplicados sobre la superficie desengrasada y no orgánicos (pavonados) realizados en un baño de alrededor de 20 Lts.

El pavonado se realiza a la temperatura de 145°C.

La solución contiene nitritos y soda cáustica. El tiempo del proceso es de 10-15 min. La sal (15) para el pavonado se compra en Houghton Argentina.

El pavonado se efectúa para las partes de las hidrocopiadores, pero no se realiza ningún control de calidad de los recubrimientos.

Debido de una producción limitada de las partes pavonadas no existe la necesidad de un control del baño, ni tampoco de las aguas efluentes.

Durante la visita se discutieron los problemas de tratamiento superficial de algunas partes de hidrocopiadores, sobre todo de partes cromadas.

CONCLUSION :

El tratamiento superficial tiene un nivel suficiente, para mejorar. Se recomienda una introducción de un proceso de pavonado en dos etapas y también aumentar las exigencias para los recubrimientos electrolíticos. El color del cromado parece demasiado oscuro.

RECOMENDACION :

Se recomendaría exigir del proveedor de los recubrimientos electrolíticos el tratamiento (niquelado y cromado) semejante al tratamiento de los equipos foto-opticos (color del cromo más claro).

VISITA AL TALLER ABREGO Y CIA. S.R.L. - ROSARIO.

El taller realiza el cincado y estañado electrolítico de repuestos para la industria automotriz.

El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase mecánico,
- decapado,
- enjuague,
- cincado de alto cianuro,
- enjuague,
- cromatizado,
- enjuague.

El tiempo de cincado es de 10-12 hasta 20-25 min. de acuerdo a las exigencias del comprador. Los repuestos más importantes reciben el espesor más grande y la cromatización amarilla. Los abrillantadores los provee la Ingalco. Las cubas del cinc no tienen ventilación.

En otro lugar el taller dispone de una cuba de 2.000 lts. de baño alcalino de estañado que actualmente no trabaja.

CONCLUSIONES :

El taller deposita los recubrimientos de cinc de calidad, pero no tiene ningún medidor del espesor de los recubrimientos.

RECOMENDACIONES :

Hay que introducir un control del espesor de los recubrimientos, tratamiento de los efluentes y la ventilación del baño de cinc.

VISITA AL TALLER PEROSINO ALBERTO - ROSARIO.

En el taller se realizan recubrimientos de Cu-Ni-Cr para repuestos de automóviles y varios accesorios. Todas las drogas provienen de Ingalco. El proceso tecnológico de los recubrimientos es el siguiente :

- desengrase electrolítico I,
- enjuague,
- decapado,
- cobreado alcalino,
- recuperado,
- enjuague,
- pulido,
- desengrase electrolítico II,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante,
- recuperado,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

El taller dispone de un espacio grande y rectificadores de 4.000A. Las cubas no tienen ventilación local, el baño de cromado trabaja con zero-mist, las dos pulidoras tampoco tienen ventilación. El tiempo de cobreado es, según informaciones recibidas, de 20 min, de niquelado, 10-12 min. El taller no realiza ningún tratamiento de las aguas efluentes.

CONCLUSIONES:

El proceso tecnológico es correcto, pero debido de la falta de un medidor de los espesores no se puede controlar la calidad de los recubrimientos. La calidad decorativa de las partes recubiertas es buena.

RECOMENDACIONES:

Se necesita introducir el tratamiento de los efluentes y la ventilación de las pulidoras. Para controlar la calidad se recomendaría medir el espesor de los recubrimientos.

VISITA AL TALLER DE OLITA HELIO - ROSARIO.

El taller realiza los recubrimientos Cu-Ni-Cr sobre partes separadas y repuestos y no usa abrillantadores. El proceso tecnológico es el siguiente :

- desengrase por inmersión (para partes pequeñas),
- enjuague,
- desengrase electrolítico conteniendo cianuro de cobre,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado mate 15 min,
- enjuague,
- cobreado ácido 40 min,
- enjuague,
- pulido,
- desengrase electrolítico,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado mate 40 min,
- enjuague,
- pulido,
- desengrase,
- enjuague,
- cromado,
- recuperado,
- enjuague.

La pulidora tiene ventilación local, el baño de cromado trabaja con zero-mist.

CONCLUSIONES:

Debido a la producción limitada, el taller no usa abrillantadores, su baño de niquelado quieto mate trabaja a la temperatura de 40°C. La calidad, aunque no controlada con medidores del espesor, puede ser calificada como buena.

RECOMENDACIONES:

Hay que analizar el uso de abrillantadores sobre todo para cobre ácido, para eliminar el pulido de la misma.

Se necesita también introducir el tratamiento de los efluentes.

VISITA AL TALLER ANTONELLINI HNOS - VENADO TUERTO.

En el taller se realizan recubrimientos de Cu-Ni-Cr de paragolpes y defensas. La producción mensual es de 450 paragolpes y utiliza actualmente alrededor del 50% de la capacidad del taller.

El proceso tecnológico es el siguiente:

- desengrase manual (alcalino),
- desengrase electrolítico (anódico) a temperatura ambiente,
- enjuague,
- cobreado con cianuros (65°C) y movimiento catódico 20 min,
- enjuague,
- pulido,
- desengrase electrolítico, a temperatura ambiental (anódico),
- decapado (10% H₂SO₄),
- enjuague,
- niquelado brillante con movimiento catódico (15-20 min),
- enjuague,
- cromado,
- enjuague.

El baño de cromo tiene extracción de los vapores, también las dos pulidoras tienen ventilación local.

El taller no tiene posibilidad de medición de los espesores de recubrimientos. No se tratan los efluentes del taller.

CONCLUSIONES:

El taller trabaja de acuerdo a formulaciones propias de los baños, los cuales tienen un poder micronivelante pobre. Se necesita un pulido del acero y también del cobre.

RECOMENDACIONES :

Hay que introducir el cobreado brillante y un niquelado con el poder micronivelante mayor para disminuir (o eliminar) el pulido mecánico. Se necesita introducir el control del espesor de los recubrimientos y la neutralización de los efluentes.

VISITA AL TALLER PODIO ALBERTO - VENADO TUERTO.

El taller hace recubrimientos de Cu-Ni-Cr para repuestos y accesorios de automóviles.

El proceso tecnológico consiste en :

- desengrase preliminar manual,
- desengrase alcalino con cobreado,
- enjuague,
- cobreado alcalino 65°C (10 min),
- enjuague,
- pulido,
- desengrase,
- enjuague,
- decapado,
- enjuague,
- niquelado brillante 60°C con movimiento catódico (15 min),
- enjuague,
- cromado,
- enjuague.

El taller dispone de los procesos Ingalco, pero no usa ningún eliminador de los vapores de Cr O₃ ni tampoco una ventilación local de los baños . El taller ha encontrado dificultades con la contaminación del agua (con nitratos) y usa el agua transportándola de otro lugar (para niquelado). No se efectúa ningún control de calidad ni tampoco neutralización de los efluentes.

CONCLUSIONES :

El taller trabaja en condiciones muy difíciles debido a la falta de una ventilación adecuada y de agua limpia.

RECOMENDACIONES:

Hay que introducir una ventilación adecuada, sobre todo para el cromado (o aplicar el suprimiente de los vapores de Cr O₃) , el control de calidad y neutralización de los efluentes.

VISITA A LA FABRICA REGA EN FIRMAT.

En la fábrica de tornillos se encuentra una línea de tambor (E.M.T.A.M.) de cincado. El proceso tecnológico se realiza en un baño de bajo cianuro y es el siguiente :

- desengrase en kerosene (fuera de la línea),
- desengrase preliminar alcalino (fuera de la línea),
- enjuague,
- cincado (3 baños de 800 Lts en tambores de 50 Kg),
- enjuague (2),
- cromatizado,
- enjuague,
- centrifugado.

El proceso de cincado se realiza en dos variantes : de 0,5 y 1,5 hora; los abri-llantadores y todas las drogas son suministradas por Shirpley (Bs.As.).

El cromatizado se realiza en colores azul y amarillo.

La línea tecnológica no tiene ventilación ni tratamiento de los efluentes. No se efectúa tampoco el control del espesor.

CONCLUSIONES:

La línea tecnológica trabaja eficientemente (1.200 - 1.500 Kgs de tornillos /día).

El desengrase preliminar en tricloroetileno no se efectúa debido a una oxidación en el equipo durante este proceso, provocado por la espesividad del solvente des-compuesto.

RECOMENDACIONES :

Hay que volver al desengrase en tricloroetileno, aplicando un producto estabiliza-do y controlando su acidez cada día. Se necesita también una introducción del con-trol de calidad sobre todo del espesor del recubrimiento e instalación de extracción de los vapores de los baños de cinc. Es necesario introducir la neutralización de los efluentes.

VISITA AL TALLER " METALIZADOS CASILDA."

En el taller se efectúa el cincado de bajo cianuro con las drogas de Shirpley y en dos tambores de 50 Kg de Ingalco (200 A). El proceso tecnológico es el siguiente:

- desengrase preliminar con solvente,
- decapado,
- enjuague,
- cincado,
- enjuague,
- cromatizado (amarillo o azul),
- enjuague.

El taller hace un proceso de cincado (en baños quietos y tambores) de 30 minutos pero no efectúa ningún control de calidad.

En el taller no hay ninguna extracción local de los vapores, tampoco se realiza una neutralización de los efluentes.

CONCLUSIONES :

El proceso realizado es económico (bajo de cianuro), pero no controlado. La preparación de superficie antes de cincado es inadecuado.

RECOMENDACIONES :

Hay que introducir control de calidad, sobre todo del espesor de los recubrimientos, mejorar el tratamiento preliminar e introducir la neutralización de los efluentes.

PROVEEDORES DE EQUIPOS PARA GALVANOTECNIA.

1. Aldo Pasetto - Rosario.
2. CIMA - La Galvanoplastia - Buenos Aires.
3. Electroquímica CODAM - Buenos Aires - Representante en Rosario.
4. E.M.T.A.M. Ind. y Com. Buenos Aires.
5. E. Oelsner - Buenos Aires.
6. Galvanotecnia Chousa . Buenos Aires.
7. Ind. Quim. Ingalco - Buenos Aires . Representante en Rosario.
8. Galvamec S.A.C.I. - Buenos Aires.
9. Neo-Tec - Buenos Aires.
10. Osmio S.A. - Buenos Aires.
11. Productos Mytarg S.A. - Buenos Aires.
12. Progal S.C.A. - Buenos Aires.
13. Quin S.C. - San Martín.
14. Rubino Hnos. Munro (Buenos Aires).
15. Stin Selen - Buenos Aires.
16. Tomé Técnica.S.R.L.

PROVEEDORES DE DROGAS PARA GALVANOTECNIA

ALBERTO E. LOPEZ - Buenos Aires
ANTONIO PALUCI - Buenos Aires
CASA CORDOBA - Lanús Oeste - Buenos Aires
CROMOTECNIA IND. QUIMICAS S.A. - Tablada
DIAZ Y SIAS - Buenos Aires
DINARGAL - Buenos Aires
DIS-QUIM - Buenos Aires
DUPERIAL S.A.I.C. Buenos Aires
ELECTROQUIM S.A. - Capital Federal
ELECTROQUIMICA CENTAURO - Capital Federal
ELECTRO-QUIMICA CODAM S.A.C. - Munro - Buenos Aires
GALV. ARGENTINA S.A.IC.I. - Lanús - Buenos Aires
INDUSTRIAS QUIMICAS INGALCO - Villa Martelli
IND. QUIMICAS METAL FINISHING - Villa Martelli
LARING - Capital Federal
METAC S.A. Buenos Aires
M & T CHEMICALS INC. - Buenos Aires
PRODUCTOS MYTARG S.A. - Capital Federal
PROGAL S.C.A. - Buenos Aires
QUIN S.C. - San Martín
RUBINO HNOS. & CIA. S.R.L. - Buenos Aires
TOME-TECNICA S.R.L. - Buenos Aires



MINISTERIO DE HACIENDA Y
ECONOMIA DE LA PROVINCIA
DE SANTA FE



ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL (CNUDD)

Rosario, 31 de julio, 1980.-

CORROSION Y RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES

DE: Ing. Emilio A. Sacranone

A: Ing. Carlos A. Trabattoni

I N F O R M E N° 2

Reunión de la Asociación Argentina de Corrosión

De acuerdo a la invitación del 12-7-80 de la cual adjunto una copia, se realizó la reunión de la Asociación en la Empresa Gas del Estado, Magallanes 1491 de la Capital Federal.

El desarrollo del temario fue el siguiente:

1) Aprobación de las actas de las dos últimas reuniones

Se aprobaron Actas N° 1, N° 2 y N° 3.

En el futuro se llevará un libro de firmas para que consten en cada reunión los asistentes a las mismas.

Total de concurrentes: 12.

2) Informes de las actividades cumplidas desde el 5-12-79 hasta el presente

2a. Se informó sobre la cantidad de socios: 10 en total.

2b. Conexiones con IRAM, IAP, YPF, ENTEL y GAS DEL ESTADO. No muy fructífero.

2c. Cursos dictados en Nestle, Somisa. Opiniones.

2d. Envío a los socios de Normas de Gas del Estado.

3) Informe financiero desde 5-12-80

3a. Estado actual y manera de manejarlo en el futuro.

3b. Se aprobó la creación de la "Cuota Cero" para que puedan asociarse todos aquellos entes o asociaciones sin recaudación propia: Ej: Universidades, Facultades, D.A.T., CONEA, INIFTA, etc.



4) Informe de las actividades en vía de ejecución

- Posibles cursos en U.T.N. San Nicolás y en Zona Zárate, Campana, Baradero.
- Debido a un pedido se deberá dictar en un futuro próximo un curso sobre aceros inoxidable.
- Se informa que para obtener la PERSONERIA JURIDICA hacen falta más socios y luego una asamblea de socios.
- Nombran al Ing. FUMERO y al Ing. AMOR como coordinadores de los cursos encarados por el Director de cursos: Dr. Podestá.

5) Discusión y adaptación de la mecánica de trabajo, etc.

6) Situación de los componentes del Consejo Directivo:

- Debido a que la mitad del Consejo Directivo no trabajó, se hará una reconsideración de cada caso en particular.

7) Futuras actividades

- Se elaborarán boletines técnicos y de información, siendo nombrado para dicha responsabilidad en el futuro al Ing. ALBAYA.
- Dictado de cursos.

8) Discusión y decisión de la realización de la próxima Asamblea General de Socios Ordinaria.

La discusión quedó postergada para la próxima reunión.

9 y 10) Varios

Entre otros temas que se trataron se encomendó a la D.A.T. que constate en la próxima reunión, si ella puede imprimir o confeccionar todos los apuntes e impresos de cursos, boletines, etc., que surjan.

Ing. Emilio A. SACRAMONE

División Corrosión y Recubrimientos
Superficiales

PROGRAMA DE CAPACITACION DE LA CONTRAPARTE EN EL EXTERIOR

I. Objetivos de la beca

Una vez completada la capacitación de la contraparte durante la permanencia del experto en el Proyecto se prevé la posibilidad de realizar una capacitación de carácter práctico, fundamentalmente, en los laboratorios de galvanotécnica al igual que en la plantas automatizadas.

Esta capacitación abarcará los distintos aspectos del problema, integrando varios tipos de procesos tecnológicos como también el tratamiento de los efluentes en plantas manuales y automatizadas.

Otro aspecto de la beca consiste en estudios de control de calidad de los recubrimientos y propiedades de protección.

II. Programa de la beca

1. Tecnología de los recubrimientos

- 1.1. análisis y control del baño
- 1.2. los abrillantadores: control y consumición
- 1.3. procesos en cubas
- 1.4. procesos de deposición en los tambores

2. Control de calidad de los recubrimientos

- 2.1. medición del espesor
- 2.2. medición de valor protectorio
- 2.3. medición de propiedades mecánicas de los recubrimientos

3. Protección del ambiente

- 3.1. tipos de enjuague
- 3.2. neutralización de los efluentes líquidos
- 3.3. neutralización de los residuos sólidos
- 3.4. circuitos cerrados

4. Normalización

- 4.1. de la calidad de los recubrimientos
- 4.2. de los ensayos

5. Visitas en las plantas industriales

- 5.1. plantas manuales
- 5.2. plantas mecanizadas
- 5.3. plantas automatizadas

III. Duración de la Beca

Para la realización de este programa se estima necesario prever una beca de 3 meses de duración. Durante ese lapso se realizarán viajes en el interior del país a fin de visitar varias plantas industriales e instalaciones de protección del ambiente.

La beca será coordinada por el Instituto Industrial.

LAS NORMAS I.S.O. ENTREGADAS AL D.A.T.

1. N°1456 - Metallic coatings - Electroplated coatings of nickel plus chromium.
2. N°1457 - Metallic coatings - Electroplated coatings of copper plus nickel plus chromium on iron or steel.
3. N°1458 - Metallic coatings - Electroplated coatings of nickel.
4. N°1462 - Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques non anodiques par rapport au métal de base .
Essais de corrosion accélérée.
Méthode d' évaluation des résultats.
5. N°2064 - Metallic and other non-organic coatings.
Definitions and conventions the measurement of the thickness.
6. N°2081 - Metallic coatings - Electroplated coatings of zinc on iron or steel.
7. N°2082 - Metallic coatings - Electroplated coatings on iron or steel.
8. N°2093 - Metallic coatings - Electroplated coatings of tin.
9. N°2178 - Non-magnetic metallic and vitrous or porcelain enamel coatings on magnetic basis metals. Measurement of coating thickness - Magnetic Method.
10. N°2179 - Dépôts électrolytiques d'alliages . étain - nickel.
11. N°2360 - Non-conductive coatings on non-magnetic basis metals - Measurement of coating thickness - Eddy Current Method.
12. N°2361 - Electrodeposited nickel coatings on magnetic and non-magnetic substrates.
Measurement of coating thickness- Magnetic Method.

TEXTO DE LA CONFERENCIA DADA EN EL CENTRO DE

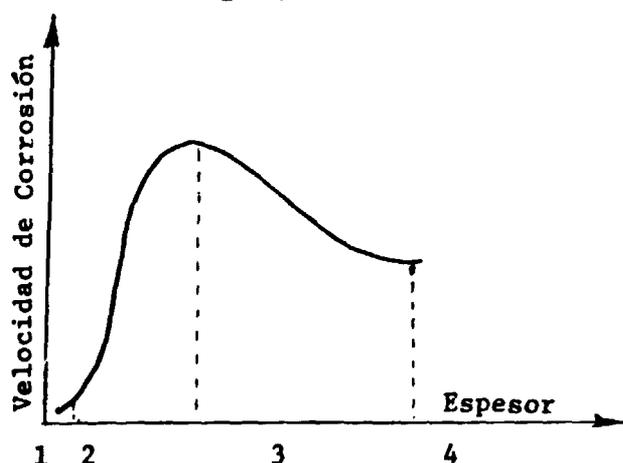
INGENIEROS QUIMICOS

Estimados Señores:

Ante todo, deseo agradecerles el ofrecimiento que tan gentilmente me formularon y que me permitirá presentar aquí algunas ideas sobre protección de los metales y plásticos con acabados metálicos. Espero que Uds. sepan disculpar mi pobre conocimiento del castellano pero pienso que es mejor hablar mal español que mejor inglés.

Los acabados metálicos se aplican, principalmente, para proteger el acero contra la corrosión que ocurre espontáneamente en el ambiente atmosférico. Sabemos que la corrosión más peligrosa es la corrosión electrolítica.

Este tipo de corrosión ocurre cuando sobre la superficie se encuentra un film de agua, o como comúnmente se llama, un film de humedad (D.1)



- 1- 10-100 Å
- 2- 100 Å - 1 μm
- 3- 1 μm - 1mm.
- 4- 1 mm.

Esta humedad se condensa sobre la superficie de los metales arriba del punto de rocío de 1.5 - 3.5° C y provoca, especialmente en presencia de electrolitos tales como SO₂, CO₂, Cl⁻, S⁻ y otros, el flujo de una corriente de superficies de diferentes potenciales.

Existen varios métodos para suprimir esta corriente; uno de ellos consiste en unificar electrolíticamente la superficie depositando un acabado uniforme, por ejemplo, de níquel o zinc.

Hay que mencionar que una buena resistencia contra la corrosión puede realizarse, en la mayoría de los casos, aplicando acero inoxidable pero su costo y las propiedades mecánicas definidas lo califican como una solución rara.

En la práctica, más del 95% de las construcciones mecánicas son reali-

zadas en acero común o aceros de baja aleación. De todas las construcciones o partes mecánicas, las más sofisticadas realizadas en acero, necesitan una protección adecuada que se puede lograr depositando recubrimientos de un metal :

- más noble

o

- menos noble

En el primer caso obtenemos un recubrimiento catódico que protege el metal de base con una chapa uniforme de una porosidad baja. La corrosión de una parte recubierta puede darse cuando se forma una pila eléctrica: metal más noble (cátodo) y metal de base (ánodo). El ánodo, menos noble, se encuentra naturalmente en un poro y el flujo de la corriente de corrosión, como ya sabemos, depende de la presencia de un film del electrolito sobre la superficie.

De lo anterior se deduce que los recubrimientos catódicos solamente estancos pueden proteger los metales menos nobles contra la corrosión.

A través de muchas investigaciones sabemos que la porosidad de los recubrimientos disminuye con el espesor de los mismos y, por esto, en todos los países industrializados existen normas de calidad, especificando los espesores de los acabados, especialmente los catódicos.

En otro caso tenemos los recubrimientos anódicos, menos nobles que el metal a recubrir. En este caso, el ataque corrosivo se concentra sobre todo en el recubrimiento que corroe preferentemente y protege el metal de base. Una pareja de este tipo, la más conocida es de Zn/Fe.

Naturalmente el valor de protección de un acabado de zinc depende también de su espesor, pero, en este caso, la porosidad no tiene una importancia tan grande como en el caso de los recubrimientos catódicos.

El espesor de un recubrimiento anódico determina el tiempo de servicio de una parte recubierta y, a través de la práctica y de muchas investigaciones sabemos, por ejemplo, que en el ambiente rural la velocidad de corrosión de Zn es de 0.2 u / año, y en el

ambiente industrial puede sobrepasar 1 um/año.

Este conocimiento ha permitido normalizar los espesores de los acabados anódicos para varios ambientes.

En este lugar hay que mencionar algunos tratamientos especiales para aumentar el " tiempo de vida " de los recubrimientos. Estos tratamientos consisten, entre otros, en una formación de una capa adicional sobre los acabados tales como Zn y Cd. Estas capas se forman con soluciones de cromatos o bicromatos y poseen un aspecto decorativo.

Estas capas también son normalizadas.

Aparte de los recubrimientos protectores existen también recubrimientos solamente decorativos de un valor protector muy bajo, como por ejemplo los recubrimientos muy finos de oro, plata rodio y otros. Estos recubrimientos se depositan sobre un metal (o aleación) relativamente noble como por ejemplo el latón y protegen solamente contra el oscurecimiento dando un aspecto atractivo.

Los recubrimientos técnicos o funcionales forman otra parte en el ramo de los acabados y tienen una aplicación particular para cambiar las propiedades de las partes recubiertas.

Dicho cambio de las propiedades es un cambio en la superficie de los metales. Para cambiar el coeficiente de fricción se puede aplicar una aleación de estaño, plomo y cobre, para aumentar la dureza y mejorar el mismo coeficiente, se deposita el Cr " duro "; para mejorar la soldabilidad se deposita Sn o su aleación con plomo; para mejorar la conductividad se aplican los depósitos de oro o plata.

El oro tiene ahora muchas aplicaciones en la industria electrónica y se han desarrollado muchas aleaciones de este metal precioso de una dureza aumentada o de un coeficiente de fricción favorable.

La técnica de los semi-conductores reveló un interés especial para aleaciones de oro con arsénico y otros elementos.

Las varias propiedades de los recubrimientos metálicos han hecho posible construir mecanismos muy sofisticados de metales comunes, plásticos o aleaciones especiales cambiando su comportamiento ambiental por aplicación de muy finas capas de recubrimientos de varios metales o aleaciones electrolíticas.

Las exigencias de la técnica moderna provocaron varias investigaciones en el campo tecnológico resultando muchas tecnologías de galvanotecnia obteniéndose la deposición de casi todos los metales.

El factor más decisivo hoy es el factor económico y este provocó muchos esfuerzos para bajar los costos de electrodeposición.

Ya sabemos que desde el punto de vista de la protección de los metales es muy importante que el espesor de un recubrimiento tenga un valor especificado, pero en la práctica la deposición de una capa muy uniforme sobre una parte de una geometría complicada no es una cosa fácil. De las leyes de distribución de la corriente en las soluciones de los electrolitos sabemos que las líneas de corriente se concentran en lugares más cercanos de los contraelectrodos, que como consecuencia influye a la uniformidad de los recubrimientos. De lo dicho sigue, que para asegurar un espesor mínimo de un electrodepósito se necesitaría a veces depositar en distintas partes (por ejemplo más cerca de ánodo) los recubrimientos de un espesor demasiado grande, que de otro lado puede resultar en una descalificación de la parte recubierta. Un buen ejemplo de tales dificultades representa el proceso tecnológico de cincado o cadmiado de los tornillos.

Un depósito demasiado grueso puede inhibir el roscado de los tornillos aunque su protección contra la corrosión sea buena.

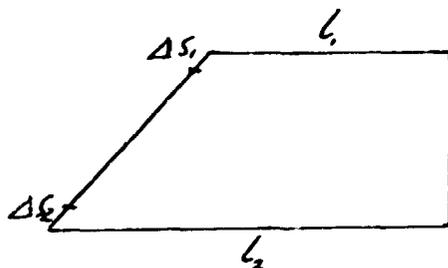
Las investigaciones de los procesos tecnológicos y sobre todo de los baños de electrodeposición han permitido conocer el mecanismo de electroreducción (y oxidación) y resultaban en descubrimiento de varias leyes y particularidades de estos procesos.

Tratando de mejorar la uniformidad de la electro deposición de los recubri -

mientos se introdujo la noción del poder macronivelante, o sea el poder más uniforme de distribución del metal.

Cuando este poder es grande resultan bajos sobre espesores del metal-para asegurar un espesor mínimo en superficies críticas- y naturalmente ayuda en limitar el tiempo de deposición.

Tomando en cuenta una importancia tan grande de este poder macronivelante discutiremos un poco más profundamente esta noción. Este poder fue descrito de la siguiente manera :



$$P = \frac{i_1}{i_2} = 1 + \frac{\Delta l_1}{\rho \frac{\Delta \varphi}{\Delta i} + l_2}$$

donde :

i_1 - la corriente que fluye hasta la superficie ΔS_1 .

i_2 - la corriente que fluye hasta la superficie ΔS_2 .

l_1 - distancia de la superficie ΔS_1 del ánodo

l_2 - distancia de la superficie ΔS_2 del ánodo.

ρ - resistencia del electrolito

$\frac{\Delta \varphi}{\Delta i}$ - cambio de la polarización con la densidad de corriente.

Analizando esta relación podemos concluir que el cociente $i_1 ; i_2$ tenderá a 1 cuando el otro factor de la ecuación (la fracción) tenderá a cero. Entonces cuando $P = 1$ independientemente de la distancia del cátodo la corriente fluente hasta la superficie más cerca y más distante será igual. Esto naturalmente resultaría en la electro-deposición de la misma masa del metal depositado de acuerdo a la Ley Faraday.

Analizando la fracción de nuestra ecuación podemos constatar que su valor bajará cuando el denominador aumenta, esto sucedera cuando la conductividad es la mayor, cuando la polarización aumenta con el aumento de la densidad de corriente y al fin cuando la distancia del objeto a recubrir del ánodo es la más grande posible.

Tomando en cuenta los factores físico-químicos hay que entrar en el problema de la polarización del cátodo.

Sabemos que con el aumento de la densidad de corriente aumenta también el potencial de los electrodos, pero muchas investigaciones han revelado que este crecimiento de la polarización es muy distinto en varios tipos de soluciones.

Se ha constatado que en las soluciones acomplejadas el potencial de electror-reducción es alto y su valor depende mucho de la fuerza acomplejante de ligantes. Cuando la constante de disociación de un complejo es alta, el proceso de electroreducción necesita mucho trabajo y la energía necesaria para sacar y reducir a este ión metálico es alta, resultando una polarización elevada.

De la práctica ya sabemos que la mayor polarización acompañada a la electrodeposición se constata en las soluciones acomplejantes tales como las de cianuros. Por ejemplo el valor de esta constante para $[Zn(CN)_4]^{--}$

$$K = 1.3 \cdot 10^{-17}$$

Este valor es bajo y resultando una gran polarización durante la electroreducción y de acuerdo de nuestra ecuación de P el denominador sería grande y prácticamente cambia todo el lado derecho de la ecuación y P resulta igual a 1.

Naturalmente hay que asegurar la conductividad electrolítica que se realiza introduciendo la sustancias conductoras, como Na CN que bajan adicionalmente la disociación de cianuro complejo de cinc provocando el siguiente descenso de la actividad de los iones de Zn^{++} , resultando un aumento de la polarización.

De este análisis podemos concluir que las soluciones más favorables desde el

punto de vista de uniformidad de la deposición son las soluciones acomplejantes y en caso de las de Zn y Cd y sobre todo las soluciones de cianuro.

En la práctica se aplican para el cincado y cadmiado en baños cianuros de los cuales se distinguen al menos 3 tipos :

- los de altos de cianuro,
- los de medios de cianuro,
- los de bajos de cianuro.

Aunque los baños de alto cianuro son desde el punto de vista de la deposición de los recubrimientos de un espesor uniforme los más favorables, los costos y sobre todo costos de neutralización de las aguas efluentes son los más altos.

La elección de un tipo de baño más favorable desde el punto de vista económico y suficiente desde el aspecto técnico es posible, sin embargo necesita algunos experimentos prácticos y una experiencia tecnológica . Es claro que conociendo todos los aspectos tecnológicos existe la posibilidad de elección de un proceso más apropiado.

Los análisis hechos demuestran que no solo las soluciones de cianuro pueden permitir la electrodeposición de los recubrimientos de un espesor uniforme. Existen varias posibilidades de composición de baños electrolíticos conteniendo otros acomplejantes de los iones. Por ejemplo en la producción industrial de cincado hay baños alcalinos basados sobre complejos alcalinos $[Zn(OH)_4]^{--}$ ($K = 3,6 \cdot 10^{-16}$) y también bajo ácidos, basados sobre complejos de amoníaco

Naturalmente existe también una posibilidad de componer baños mixtos de varios tipos, pero todo esto necesita muchas investigaciones y experimentos prácticos para lograr un resultado económico bueno, tomando en cuenta todos los problemas de mantenimiento y neutralización de los efluentes.

Hasta ahora nos hemos concentrado en el espesor de los recubrimientos , pero la técnica moderna requiere de la galvanotecnia no sólo la protección contra la corrosión pero también el aspecto decorativo y especialmente el brillo.

Los electrodepósitos de los baños sencillos son en su mayoría mates y necesitan pulido. Esta técnica fue aplicada hasta los años 50 pero un gran progreso se efectuó introduciendo los " baños brillantes ." Estos baños contienen varios abrillantadores los cuales provocan el brillo de los electrodepósitos.

En algunos casos las adiciones de sustancias orgánicas en cantidades muy bajas (por ejemplo 20 mg/l) son suficientes para depositar capas brillantes.

Existen miles de patentes de estos abrillantadores, pero solamente algunos han encontrado su aplicación industrial.

La aplicación de estas sustancias ha permitido eliminar los costos de pulido mecánico y aumentar la calidad de las partes recubiertas. Esto también permitió la automatización total del proceso tecnológico de deposición de capas combinadas como por ejemplo Cu-Ni-Cr.

Los recubrimientos protectivos-decorativos de tipo catódico, como ya sabemos necesitan un espesor adecuado para eliminar toda porosidad. Después de investigación de corrosión de recubrimientos de varios tipos se han establecido sistemas de protección y decoración permitiendo la producción automatizada de un grado muy alto de seguridad. Para limitar y en algunos casos eliminar todo el pulido se ha desarrollado el sistema de depósito cuya rugosidad es menor que la rugosidad de metales de base. El desarrollo de baños con un poder micronivelante ha permitido en muchos casos eliminar el pulido del acero antes de la deposición de capas de Cu-Ni.

Los primeros baños con este tipo de poder fueron desarrollados e introducidos en la práctica industrial hace 15 años. El mayor éxito fue logrado con los baños ácidos de cobreado.

En este caso la situación es distinta de la situación en el campo de los baños conteniendo agentes acomplejantes. En el caso de baños con acomplejantes se trató de lograr un gran poder macronivelante y en la práctica industrial tenemos tales tecnologías trabajando.

El poder micronivelante lo podemos definir como :

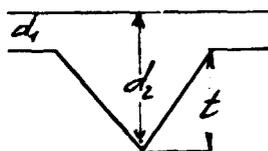
$$Z = (d_2 - d_1) : t \cdot 100 [\%]$$

donde

d_1 = espesor del recubrimiento fuera de la rajadura.

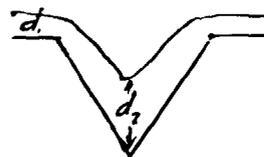
d_2 = espesor del recubrimiento en el fondo de la rajadura.

t = profundidad de la rajadura.



$$d_2 - d_1 = t$$

$$Z = t : t = 1.100 = 100\%$$



$$d_2 - d_1 \approx 0,3 t$$

$$Z = 0,3 t : t \approx 30\%$$

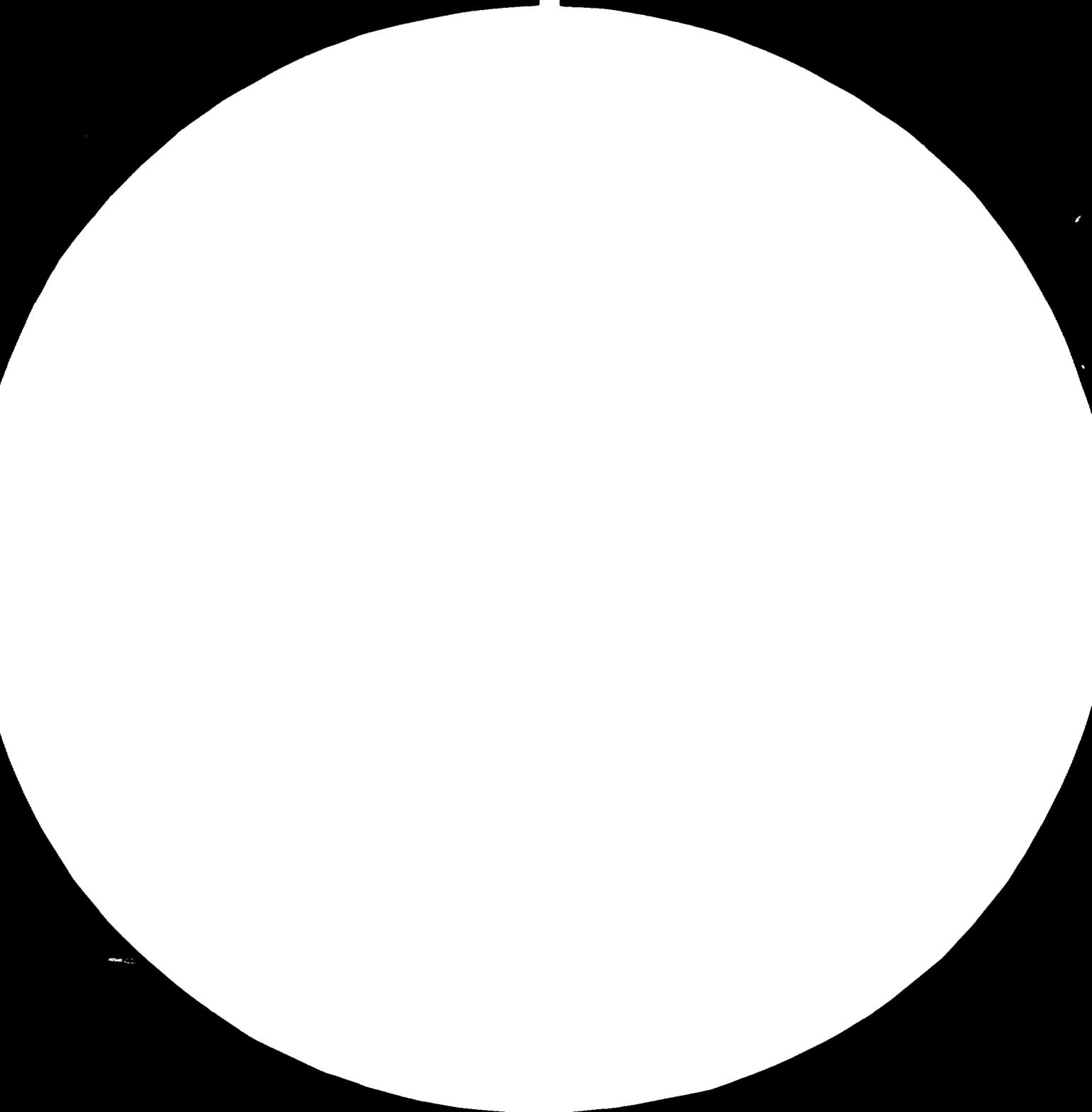
Hasta ahora a pesar de muchas investigaciones no disponemos de un algoritmo de este valor, sabemos solamente que el mecanismo de micronivelación depende de la difusión distinta de algunas sustancias orgánicas hasta la superficie y sobre todo en el fondo de las rajaduras.

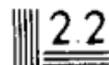
Aplicando baños apropiados (siempre ácidos) conteniendo iones libres (solamente acuosos) se logró introducir en la industria procesos tecnológicos muy económicos no necesitando pulido adicional ni preliminar de las superficies a recubrir.

Toda la técnica de los recubrimientos aplicada cubre hoy un vasto plano y para servir a la industria necesita una normalización.

De la discusión anterior ya sabemos que el espesor de los recubrimientos juega un papel decisivo y después de largas y profundas investigaciones se han establecido normas internacionales para los recubrimientos y para aplicaciones en varios ambientes. Ahora estas exigencias se encuentran en las normas ISO y también en la mayoría de las normas nacionales.

Terminando esta revista muy corta de algunos problemas de galvanotecnia quisiera agradecer por su atención y estoy listo a responder a todas las preguntas del asunto discutido.





3.6



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

REPUBLICA ARGENTINA

DIRECCION GENERAL DE
ASESORAMIENTO TECNICO
PROY. ARG/78/004

NACIONES UNICAS



MINISTERIO DE HACIENDA Y
ECONOMIA DE LA PROVINCIA
DE SANTA FE

ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI)

JORNADA PROVINCIAL SOBRE ACABADOS METALICOS

Rosario, 21 de Agosto de 1980.-

El Gobierno de la Provincia de Santa Fe, por intermedio de la Dirección General de Asesoramiento Técnico (DAT) organiza esta Jornada Provincial sobre Acabados Metálicos con la finalidad de presentar el diagnóstico sectorial sobre este sector industrial realizado por el Prof. Dr. Tadeusz S. Żak, experto de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) quien desarrolló una misión de tres meses a requerimiento del gobierno provincial.

Esta actividad se concretó a raíz del Convenio de Cooperación Técnica Internacional denominado PNUD-ONUDI, cuyo organismo receptor es DAT.

Además de la exposición del Prof. Żak, disertarán otros especialistas en temas relacionados con el motivo de la Jornada.

La participación es libre, debiendo, para ello, los interesados inscribirse previamente.

Lugar: D.A.T.
Salta 2752
2000 - Rosario

Consultas e TE: (041) 38-6666
Inscripciones (041) 3-3616
 Télex: 41905 DATUN AR

De Lunes a Viernes, de 8 a 16 Hs.

D. A. T.

REPUBLICA ARGENTINA



MINISTERIO DE HACIENDA Y
ECONOMIA DE LA PROVINCIA
DE SANTA FE

DIRECCION GENERAL DE
ASESORAMIENTO TECNICO
PROY. ARG/78/004

NACIONES UNIDAS



ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL (ONU DI)

P R O G R A M A

- Acto de Apertura: 15.30 horas
Palabras de autoridades del Ministerio de Hacienda y
Economía de la Provincia de Santa Fe.-
- Situación actual y tendencias de la industria de
acabados metálicos en la Provincia de Santa Fe
Prof. Dr. TADEUSZ S. ŻAK (ONU DI)
- Normalización
Lic. MARTA S. RAINONE DE BARBIERI
Jefe de Sección - Departamento de Química (IRAM)
- Intervalo para café
- Control de calidad de acabados metálicos
CARLOS JOSE DINTRANS
Jefe Laboratorio Químico - Control de Calidad -
Fabricaciones Externas (FIAT S.A.)
- Historia y Funciones de la Asociación Argentina de
Acabados Metálicos (SADAM)
Dr. OSVALDO CIURLANTI
Presidente de SADAM
- DEBATE

VISITA A LA FABRICA DE AROS DE PISTON E. DANERI

En el departamento de cromado duro de la fábrica se realizan los recubrimientos de un espesor de 150 μ . La producción es de alrededor de 450.000 unidades por mes y la fábrica cubre un 70% del mercado argentino.

El departamento de cromado de esta planta existe hace 25 años y tiene mucha experiencia en el campo.

El proceso tecnológico realizado es el siguiente:

1. desengrase en vapores de tricloroetileno,
2. aislación de la superficie interna,
3. ensamble en un vástago de 22.4",
4. arenado húmedo,
5. inmersión en solución de dicromato,
6. cromado,
7. enjuague.

El ensamblaje se realiza con ayuda de una prensa hidráulica, la aislación con una laca Eureka de Simba amarillo de cromo. El arenado se efectúa en un equipo cerrado y con una arena de cuarzo (300) al óxido de aluminio (200). Los vástagos con aros se sumergen en una solución de dicromato, para evitar la corrosión antes de cromado. El cromado se realiza en soluciones de 240 g/l de Cr O_3 y para alta eficiencia con una relación 72:1 ($\text{H}_2 \text{SO}_4$).

Para el proceso usual se utiliza una relación 120:1. Este proceso, más lento, se realiza para evitar el pegado de los aros.

La velocidad del cromado es de 150 μ /4 horas.

La medición del espesor se realiza con un Leptoscop.

El departamento de cromado no tiene ni separación de los vapores del cromado ni recuperación del electrolito ni la neutralización de los efluentes.

CONCLUSIONES:

El taller tiene un proceso bien organizado y con mucha experiencia.

RECOMENDACIONES:

Hay que introducir el recuperado del Cr O_3 de los enjuagues y de la instalación de extracción. Esto ayudará mucho a la neutralización de los efluentes ya planificada.

POSEEDORES DE PROCESOS UTILES PARA TALLERES PEQUEÑOS Y MEDIANOS

- 1.- Lancy Inc. U.S.A.
- 2.- Instytut Mechaniki Precyzyjng - Polonia
- 3.- Du Pont de Nemonss - Kastone - U.S.A.

EQUIPOS NECESARIOS PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD DEL LABORATORIO DE DAT

	U\$S
1.- Medidor electromagnético de los recubrimientos no-magnéticos sobre acceso (Ultramet A 52)	1.200.-
2.- Medidor magnético del espesor de los recubrimientos no-magnéticos sobre acceso (SK-2)	400.-
3.- Celda Hull con rectificador	300.-
4.- Cámara de niebla salina o CASS	10.000.-
5.- Medidor de concentración de iones Cr^{+6} y algunos metales pesados (Cr^{+6} , Zn^{++}) - ORION	4.000.-
6.- Medidor de recubrimientos no conductivos sobre bases conductoras (Ultramet B 60)	1.500.-
	<hr/>
	21.400.-

Los equipos 1, 2 y 6 pueden ser suministrados por LABIMEX - 00-950
WARSZAWA - Polonia - Starwki 2.-

Revistas Especializadas

N°	Título de la Revista	País	Dirección del Editor
1.	American Paint and Coatings Journal	USA	American Paint Journal Company 2911 Washington Ave St Louis, Mo. 63103
2.	Anti-Corrosion Methods and Materials	GRAN BRETAÑA	Sawell Publications Ltd. 127 Stanstead Rd. London SE231 JE
3.	British Corrosion Journal	GRAN BRETAÑA	The Metal Society 1 Carlton House Terrace London SW1Y5DB
4.	Corrosion Prevention Control	GRAN BRETAÑA	Scientific Surreys Ltd. P.O. Box 21, Beacousfield, Bucks, England HP9 1NS
5.	E.J. Korrozija i Zaščita Metallov	UNION SOVIETICA	Winiti/Wsesojuznyj Institut Naučnoj i Tehničeskoj Informacjii/Baltijskaja ul. 14 125219 Moskwa
6.	Elektrochimija	UNION SOVIETICA	117071 Moskwa B-71 Leninskij Prospekt, 31, Institut Elektrochimii AN SSSR
7.	Finishing Industries	GRAN BRETAÑA	Wheatland Journals Ltd 157 Hagden Lane Watford WD1 8LW
8.	Galvano-Organo	FRANCIA	"Galvano-Organo" 79, Champs-Élysées H-008 París
9.	Galvanotecnica	ITALIA	"Galvanotecnica" - Direzione 21100 Varese-Via Campigli 16
10.	Galvanotechnik	ALEMANIA OCCIDENTAL	Eugen G. Leuze Verlag 7968 Saulgan/Wurft
11.	J. of the Electrochemical Society	USA	The Electrochemical Society Inc. 215 Canal St. Manchester, N.H. USA

N°	Título de la Revista	País	Dirección del Editor
12.	Metal Finishing	USA	Metals and Plastics Publications Inc. One University Plaza, Hachensack, N.J. 07601, USA
13.	Metal Finishing	GRAN BRETAÑA	Finishing Publications Ltd. 28 High Street, Teddington, Middlesex, England TW11 8EW
14.	Metalloberfläche	ALEMANIA OCCIDENTAL	Carl Hanser Verlag Kolberger-strasse 22 D-8000 Munchen 80 RFN
15.	Metaux-Corrosion	FRANCIA	Editions Metaux 32, rue de Marechal-Joffre 78100 Saint-Germain-en-daye
16.	Oberfläche-Surface	SUIZA	Forster Verlag AG Offiker Str.59, 8033 Zurich Suisse
17.	Ochrona przed korozja	POLONIA	Wydawnictwo czasopism i ksiazek Technicznych "Sigma", Przedsiębiorstwo NOT, 00-950 Warszawa, Swietokrzyska 14a.
18.	Plating and Surface Finishing	USA	American Electroplaters Society Inc. 1201 Louisiana Ave. Winter Park FL 32789 USA
19.	Product Finishing	GRAN BRETAÑA	Sawell Publications Ltd. 127 Stanstead Rd. London SE23
20.	Products Finishing	USA	Gardner Publications Inc. 600 Main Street, Cincinnati, Ohio 45202

N°	Título de la Revista	País	Dirección del Editor
21.	Ref. Zurnal-Korrozija i Zaščita ot Korrozji	UNION SOVIETICA	Winiti- ZSRR Baltijskaja 14,125219Moskwa
22.	Surface Technology	SUIZA	Elsevier Sequoia S.A. P.O. Box 851, 1001 Lausanne 1 Swiss
23.	Transactions-Institute of Metal Finishing	GRAN BRETAÑA	The Institute of Metal Finishing, 178 Goswell Rd. London EC1V7DN
24.	Werkstoffe u.Korrosion	ALEMANIA OCCIDENTAL	Verlag Chemie GmbH-Pappelallee 3 D-6940 Weinheim
25.	World Surface Coatings Abstracts	GRAN BRETAÑA	Paint Research Association Waldegrave Road Teddington Middlesex
26.	Zaščita Metallov	UNION SOVIETICA	107120 Moskwa B-120, ul.Obucha 10 Izdatelstwo "Nauka."
27.	Korrosion	ALEMANIA ORIENTAL	Zentralstelle Fur Korrosionsschutz, 808 Dresden, Karl-Marx Strasse Haus 228PSF 38 DDR

Libros

N°	Editor	País
1.	Eugen Leuze Verlag, 7968 Saulgau-Wurtf	R.F.ALEMANIA
2.	Verlag Chemie GmbH, Pappelallee 3D-6940 Winheim	R.F. ALEMANIA
3.	Carl Hauser Verlag, Kolbergerstrasse 22 D-8000 Munchen	R.F. ALEMANIA
4.	Academic Press 24/28 Oral Road, London NW1 7DX	USA
5.	Metal Finishing Book Centre 28 High Street, Middlesex, England TW 11 8EW	GRAN BRETAÑA
6.	Butterworth	GRAN BRETAÑA
7.	Mc Graw-Hill Book Comp. 1221 Avenue of the Americas New York, N.Y. 10020	USA
8.	Y. Wiley	USA
9.	American Society for Testing and Materials 1916 Pace St. Philadelphia, Pa. 19103	USA
10.	American Chemical Society - Washington	USA
11.	Plenum-Publishing Corporation, 227 West 17th Street, New York, N.Y. 10011	USA
12.	Foster-Verlag AG, Ottikerstrasse 59, 8033-Zurich	SUIZA
13.	Elsevier-Amsterdam.P.O. Box- 211	HOLANDA
14.	Van Nostrand	HOLANDA
15.	Marcel Dekker-Basel	SUIZA
16.	United States Government Printing Office Public Documents Department Washington DC.20402	USA
17.	Aguilar S.A. de Ediciones Juan Bravo 38, Madrid 6	ESPAÑA

VISITA A LA FABRICA DOCOLA HNOS S.A. - SAN LORENZO

En la fábrica se producen llantas de acero niqueladas y cromadas. La planta tiene 20 años de antigüedad y hace 6 años que se construyó una máquina automática para niquelado y cromado de las llantas. Esta máquina fue construída por el Ing. Norberto Gómez, tomando como referencia una similar de Udylite.

El proceso tecnológico realizado es el siguiente:

- desengrase catódico,
- enjuague (3),
- desengrase anódico,
- enjuague (2),
- decapado (10% $H_2 SO_4$),
- enjuague,
- niquelado brillante (5-6 μ),
- recuperado,
- enjuague (2),
- cromado,
- recuperado,
- enjuague (3).

La máquina tiene también el desplazado de los ganchos (cromo) en una solución alcalina (anódica) con dos enjuagues.

La corriente total suministrada es de 11.500 A, el volumen de la cuba de níquel de 7.500 Lts, y la de cromo 1.500 Lts.

Fuera del taller se encuentran 2 piletas para neutralización (periódica) de los efluentes del cromado. La neutralización se efectúa bajando el ph y reduciendo con sulfito el cromo hexavalente ($2 < \text{ph} < 3$) y depositándolo como $Cr(OH)_3$.

La ventilación (extracción) del baño de cromado es buena, el separador de $Cr O_3$ suministra una solución de CrO_3 para usarla en el baño de cromado.

CONCLUSIONES:

La planta trabaja eficientemente, pero el espesor del níquel no responde a las normas ISO. Debido a la calidad variable de la chapa usada, la calidad de los recubrimientos tampoco es uniforme.

RECOMENDACIONES:

Para bajar el uso del agua y bajar los costos de neutralización de los efluentes se recomendaría la introducción del enjuague económico (por ejemplo doble recuperado de ácido crómico y enjuague en contracorriente).



