

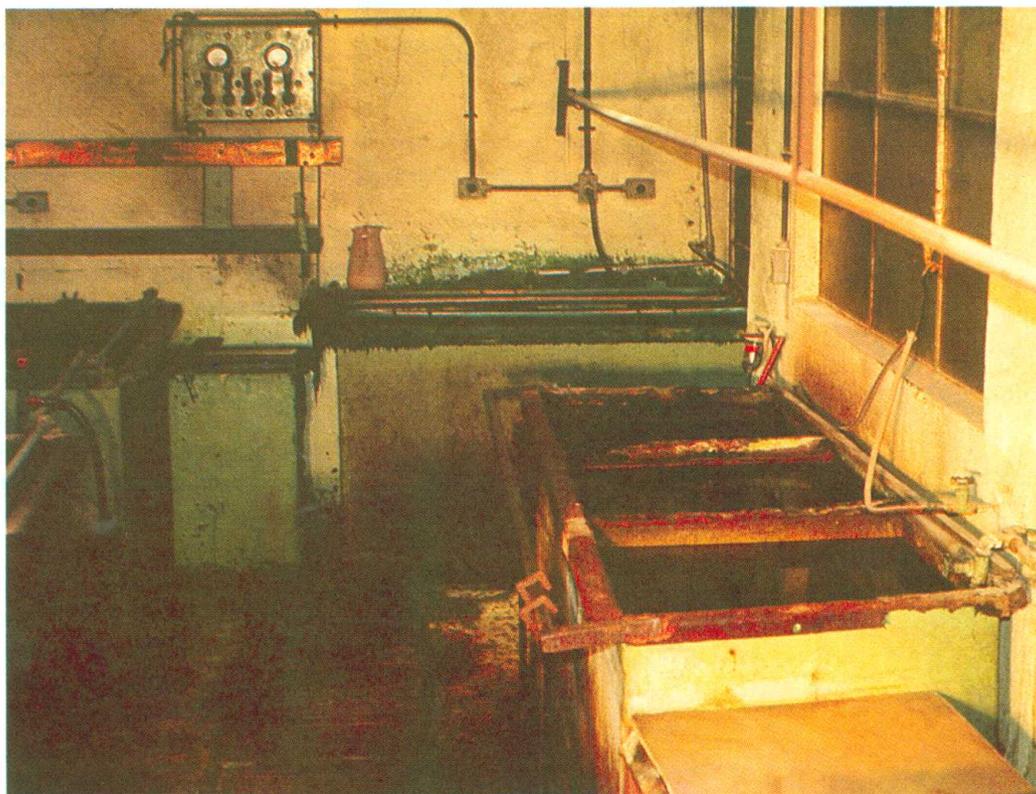
tamaño de la muestra se procuró que al plan de visitas programadas de inspección se incorporara la Dirección General de Proyectos Ambientales, del Departamento del Distrito Federal, patrocinada y coordinada por la *Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ: Gesellschaft über Technische Zusammenarbeit)*. Se tuvo oportunidad de conocer otras 7 empresas; así, de un universo de 42 empresas del ramo que se anuncian en la sección amarilla del directorio telefónico de la Cd. de México, el tamaño de la muestra fue de 10 empresas que cumplieron con los 2 objetivos iniciales.

Lo subsiguiente fue:

1. Inspección física de las empresas
2. Entrevista con el representante legal, ingeniero de turno o empresario para cuestionarle las dudas que afloraron durante la visita
3. Entrega de un ejemplar de la lista de verificación para su resolución por parte de la empresa
4. Recoger la lista de verificación, previa entrevista, para aclarar dudas surgidas al contestar la lista
5. Análisis estadístico básico de los datos, para verificar el grado de dispersión del conocimiento de los industriales en ciertas interrogantes

RESULTADOS SOBRESALIENTES

- * Es digno de mención que ninguna empresa cuenta con manuales de operación
- * En todas se cuenta con equipo de protección personal, que en 90% de los casos no lo utilizan los operarios
- * Un 40 % de los encuestados mencionó haber aplicado un plan de auditorías ambientales. Esto es ilógico, pues implica una erogación substancial, y las autoridades no lo exigen. Sólo a empresas nuevas, el Instituto Nacional de Ecología (INE) les requiere un estudio de impacto ambiental
- * En general, para aleaciones de níquel-estaño está desapareciendo el proceso de cianurado, por ser fuertemente contaminante y por su alto costo de tratamiento
- * Carencia total de conocimiento de términos y valores técnicos para determinar los diversos límites de exposición a material altamente tóxico: LC50, LD50, TLV, STEL, etc.



Pila en donde se lleva a cabo el proceso de cromado

CONCLUSIONES

Según lo observado en las visitas a las empresas, el producto de las listas de verificación analizadas y lo expresado verbalmente se concluye que:

1. Se debe impulsar la tecnología de cromado en la que se utiliza cromo trivalente: Cr^{+3} en lugar de cromo hexavalente: Cr^{+6} , por:

- Mayor seguridad para trabajarlo
- Facilidad de remoción de impurezas
- Nula formación de neblina, la cual es muy densa y dañina en el caso del Cr^{+6}

2. Entre las tecnologías alternas para reducir la peligrosidad del Cr^{+6} sobresale la que utiliza limadura de hierro, porque:

- No reviste peligro alguno (por ejemplo, en la tecnología de bisulfito de sodio se ha de cuidar el pH para que no se desprendan vapores que contengan compuestos de azufre)
- Obtención fácil y económica de materia prima
- No despiden vapores, bajo cualquier condición de trabajo

Existe una desventaja: se genera mayor cantidad de lodos que por los métodos tradicionales. Empero, amerita un estudio económico en el que se tome en cuenta lo que se gana en seguridad.

3. La recuperación electrolítica en todo tipo de enjuagues y estaciones de pretratamiento aporta algunas ventajas:

- Mejoría cualitativa y en duración de los enjuagues
- Reducción de uso de agua y de mantenimiento de los procesos
- Disminución en uso de reactivos químicos y de costos laborales
- Menor volumen de lodos y por tanto reducción en costos de manejo, transportación y confinación de éstos

4. Las tecnologías de remoción que contribuyen a la minimización de la peligrosidad son:

- Niquelado. La tecnología ideal para este proceso es la de ósmosis inversa, por menor tiempo de recuperación de la inversión (3 años en promedio). En cromado no funciona adecuadamente porque el proceso provoca acortamiento de la funcionalidad de la membrana (1 año como máximo).

- Cromado. Dos tecnologías que conjuntas al parecer funcionan eficientemente en este proceso son la electrolisis y el intercambio iónico (con el sistema en la fuente), por:

- Menor costo en general
- Eliminación de interrupciones operacionales
- Carencia de contaminación
- Pequeñez de las unidades de intercambio iónico

5. De las conclusiones inferidas de la lista de verificación destacan:

- Procedimientos de operación de cada proceso
- Sistemas de seguridad, higiene y protección en el trabajo (hincapié en uso del equipo de protección o penalización por no utilizarlo)
- Plan de emergencia en caso de accidente
- Utilización de desengrasante alcalino que contenga humectantes y detergentes que no sean orgánico-halogenados
- Limpieza electrolítica que utilice las 2 polaridades
- Uso de aspersión en tanques de recuperación, con mayor duración de goteo y tablas anguladas, que permitan que los arrastres regresen al tanque de proceso
- Aplicación de 3 enjuagues a contracorriente o en cascada
- Uso de reactivos modificadores de tensión superficial, mediante adición de esferas de polipropileno
- Planeación de colocación de ciclón extractor con lavador de gases

6. Es necesaria una política gubernamental de mayor aliento, que elimine la falta de criterios homogéneos para inspeccionar y juzgar el cumplimiento de la normatividad.

7. A pesar de que en países como Alemania se ha demostrado que a largo plazo es positivo para mejorar el acabado, menor mantenimiento y disminución de contaminantes, en ninguna empresa se utiliza agua desionizada.

8. Ignorancia y arrogancia de inspectores y funcionarios de gobierno respecto de procesos involucrados en galvanoplastia, y de aplicación correcta de las normas relativas a emisiones, descargas y residuos.