



Introducción

Las líneas de laminación en caliente de acero precisan de agua a lo largo de todo el proceso de fabricación, sobre todo para refrigeración, siendo preciso el suministro de elevados caudales. Los circuitos de refrigeración pueden ser de dos tipos: con contacto directo con el acero que se procesa y sin contacto.

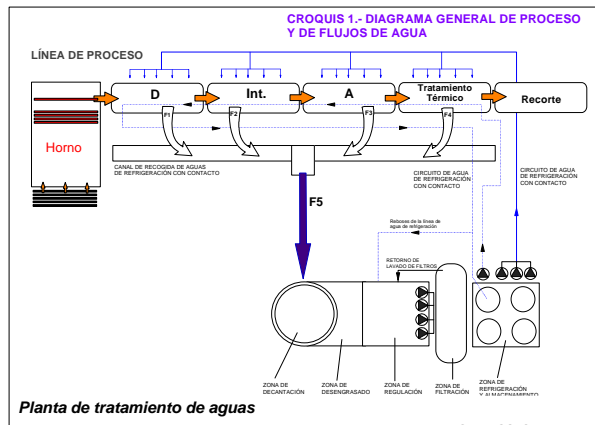
Unas aguas y otras presentan diferentes problemáticas, pero tanto en uno como en otro caso se reutilizan, y fluyen en circuitos cerrados. Para conseguir que el agua sea reciclable, necesitan de una calidad mínima, por lo que es necesario realizar un tratamiento de estas aguas "residuales".

Objetivos

Las aguas más complejas de tratar son las que han tenido contacto directo con el acero. En los procesos de laminación del acero, y durante su enfriamiento, se va formando una "cascarilla". La cascarilla, formada fundamentalmente por óxidos de hierro, es arrastrada por las aguas de refrigeración, o limpieza, y forma suspensiones con muy variadas concentraciones y granulometrías.

Las partículas finas son muy difíciles de eliminar en los tratamientos y pueden ir quedándose en el flujo recirculado, aumentando las concentraciones y provocando problemas en los procesos (obstrucción de conductos, formación de "precipitados", erosión y atascamiento de rodamientos, desgaste de piezas, etc.).

El objetivo principal del estudio era optimizar los procesos de tratamiento de las aguas de proceso de forma que fuese totalmente viable su reciclaje.



Para conseguir alcanzar el objetivo general formulado fue necesario realizar las siguientes etapas o alcanzar los objetivos parciales:

- ❑ Conocimiento de los flujos y los balances de agua y sólidos en la factoría.
- ❑ Conocimiento de las características específicas de las suspensiones.
- ❑ Análisis de la tratabilidad de las suspensiones: coagulación-floculación, sedimentación, filtración, precipitación, otros.
- ❑ Elaboración de un diagnóstico de la situación actual.
- ❑ Propuesta de mejoras sobre las instalaciones existentes.
- ❑ Definición de unas directrices y unos parámetros de diseño de buena práctica en la gestión de los flujos de agua en una factoría y en las diferentes unidades de tratamiento.
- ❑ Definición de unos protocolos de control del funcionamiento de los procesos y de la calidad del agua

Metodología

- 1) Análisis de la bibliografía y de referencias técnicas a nivel internacional que acotasen o hicieran referencia tanto a necesidades de aguas como a su calidad, y a los procesos habituales de tratamiento.
- 2) Análisis de toda la información disponible en la factoría (analíticas antiguas en cualquier tipo de aguas, análisis de los productos que actualmente se dosifican y en qué concentraciones, balances o estimaciones de generación de residuos, etc.).
- 3) Análisis de geometrías y dimensionamiento de las diferentes unidades de proceso. Análisis de los parámetros de diseño.
- 4) Definición y desarrollo de una campaña de medida de flujos en la factoría de Laracha.



- ❑ Medida de caudales en secciones de interés mediante la instalación de caudalímetros para flujos en presión y para flujos en lámina libre.

- ❑ Estudio de contaminación / calidad de aguas:
 - Medición de parámetros mediante muestras discretas.

- Medición de parámetros en continuo (sondas de sólidos en suspensión en continuo, sonda multiparamétrica: pH, conductividad, temperatura, turbidez).
- 5) Realización de ensayos de tratabilidad de las "aguas con contacto":
 - Columna de sedimentación.
 - Ensayo de Kynch para suspensiones con altas concentraciones.
 - Coagulación-floculación (se probaron diferentes energías de mezcla y diferentes coagulantes o floculantes).
 - Análisis granulométricos (en tamiz, y en coulter-laser).



Autores

J. Suárez López (UDC) H. del Río Cambeses (GEAMA)
A. Jácome Burgos (UDC) P. Ures Rodríguez (GEAMA)
J. Anta Álvarez (UDC) S. Vieito Rana (GEAMA)