

1. TITULO: ESTUDIO DE ESCORIAS DE LA INDUSTRIA DE FUNDICION DEL ALUMINIO PARA DETERMINAR SU POSIBLE PELIGROSIDAD AL AMBIENTE.

Profesor Responsable: DR. CIRO ELISEO MARQUEZ HERRERA

2. Introducción

El cuidado del ambiente y su relación con la industria de la fundición ha tenido una atención mayor en los últimos años, cada día se pone más énfasis en el control de la descarga de aguas residuales, así como de la emisión de gases, humos y vapores al medio ambiente. Pero es sobre todo la generación de residuos sólidos la que tiene un gran impacto en las operaciones de una fundición. En el caso específico de las escorias, las cuales son subproductos de cualquier proceso de fundición, no se tiene una claridad sobre el impacto que tienen sobre el ambiente lo que hace que su manejo final sea considerado un proceso complejo.

En estos días algunas empresas asociadas al Instituto del Aluminio, han planteado la necesidad de conocer y evaluar el grado de toxicidad que presentan sus escorias, y/o en su caso la posibilidad de darles un destino diferente, ya sea su reaprovechamiento para la recuperación de algunos componentes de valor o un destino final en el cual se compruebe que no son muestras tóxicas y así solicitar cambio o modificación a la legislación vigente al respecto, que las considera como residuos peligrosos.

Por lo anterior se plantea la necesidad de conocer el análisis químico de las escorias de diferentes plantas fundidoras de aluminio. Sobre todo por la diferencia en las composiciones de las aleaciones que producen y de los diferentes procesos industriales de fundición.

Debido a que no existe una metodología estandarizada para el análisis de las escorias, resulta interesante aprovechar la experiencia tenida en proyectos anteriores, donde se caracterizó un tipo de escoria y fundente de la industria del aluminio y aplicar lo aprendido a las escorias que serán proporcionadas por las diferentes industrias participantes.

Debido a su naturaleza química (formadas principalmente por óxidos) las escorias son difíciles de analizar.

Para el presente proyecto se obtendrán escorias de al menos 5 diferentes industrias, las cuales servirán de base para desarrollar la metodología de caracterización química, encontrando los componentes así como la fracción metálica (en el caso de escorias y residuos).

Se empleará un horno de microondas para desarrollar la metodología de digestión, debido a que con la alta temperatura y presión que se maneja en este tipo de hornos y con los reactivos químicos adecuados es posible digerir las muestras, para su posterior análisis.

Para el análisis se empleará espectroscopía de emisión atómica con plasma por acoplamiento inductivo, técnica que permite la determinación de hasta 67 elementos de la tabla periódica en niveles que van desde trazas hasta porcentajes.

Como técnica complementaria se usarán la espectroscopía de fluorescencia y difracción de rayos X las cuales permitirán complementar la información obtenida.

También se analizarán las muestras con la metodología contenida en la legislación vigente correspondiente a la clasificación de residuos peligrosos y los resultados se compararan contra los obtenidos por digestión total.

3. Hipótesis:

Si se logra la digestión de las muestras de escorias de fundición, será posible desarrollar una metodología analítica empleando espectroscopía de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente, que permita caracterizar químicamente dichas muestras conociendo así su composición y así comparar éstos resultados con los obtenidos por los métodos marcados en la legislación vigente relativos a la peligrosidad de residuos.

4. Objetivos

1. Desarrollar un procedimiento para la digestión de muestras escorias del proceso de fundición de aluminio y su análisis con ICPOES.
2. Optimizar parámetros de operación de un espectrómetro de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente, (ICPOES) tales como flujos de argón, flujo de bomba y potencia entre otros.
3. Desarrollar lixivaciones de muestras de escorias, para su análisis usando la metodología marcada en la legislación vigente relativa a residuos peligrosos.
4. Evaluar y corregir las posibles interferencias que se presenten durante la determinación de elementos en las diferentes muestras.
5. Evaluar los resultados de los análisis en función de los parámetros marcados en la legislación vigente relativos a la toxicidad de los residuos industriales.

5. Metas

1. Conocer en planta el proceso de fundición de aluminio y la generación de escorias.
2. Desarrollar un método de muestreo de escorias de fundición de aluminio.
3. Conocer la operación de un horno de microondas analítico y desarrollar un método para la digestión de escorias..
4. Conocer la operación de un equipo de ICPOES y desarrollar una metodología para la caracterización química de escorias del proceso de fundición de aluminio.
5. Evaluar la toxicidad de las muestras de escorias del proceso de fundición de acuerdo a la metodología contenida en la legislación vigente.

6. Metodología de Trabajo.

1. Revisión bibliográfica de metodologías analíticas relacionadas con la caracterización de escorias de la fundición del aluminio
2. Toma de muestras del proceso de fundición de aluminio.
3. Manejo y preparación de muestra de escorias de la industria del aluminio.
4. Desarrollo de un método de preparación de muestras de escorias de la industria del aluminio usando horno de microondas analítico.
5. Desarrollo del método analítico usando espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente (ICPOES).
6. Optimización de condiciones del espectrómetro ICPOES; flujos de argón, potencia, posición de antorcha, tipo de inyector, estudio de interferencias espectrales e interferencias de matriz.
7. Análisis de muestras empleando Fluorescencia y Difracción de Rayos X.
8. Determinación de toxicidad de acuerdo a los métodos contenidos en la legislación vigente relativa a residuos peligrosos.
9. Análisis estadístico de los datos obtenidos.

7. Infraestructura

- Espectrómetro de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente.
- Horno de microondas
- Balanza analítica
- Mortero de ágata
- Baño ultrasónico con control de temperatura
- Matraces aforados de diferentes volúmenes
- Parrillas de calentamiento
- Centrifuga
- Espectrómetros de fluorescencia y de difracción de rayos X (Instituto de Geología)

8. VER CRONOGRAMA

9. Comentarios

El alumno realizará visitas a una fundición de aluminio para conocer el proceso y obtener muestras. Se relacionará con personal del Instituto del Aluminio para intercambiar resultados y plantear los hallazgos

	SEMANA 1-2	SEMANA 3-4	SEMANA 5-6	SEMANA 7-8	SEMANA 9-10	SEMANA 11-12	SEMANA 13-14	SEMANA 15-16	
REVISION BIBLIOGRAFICA									
TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS									
DESARROLLO DEL METODO ANALÍTICO									
OPTIMIZACIÓN DEL METODO ANALÍTICO Y ANALISIS DE MUESTRAS (ICPOES)									
ANALISIS DE MUESTRAS POR ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA Y DIFRACCION DE RAYOS X.									
ANÁLISIS DE MUESTRAS USANDO LOS METODOS DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS									
ELABORACIÓN DE INFORME									