

 <p>SENA Centro de Gestión Industrial</p>	<p>Servicio Nacional de Aprendizaje SENA SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN INSTRUCTIVO PARA EL ENSAYO DE TEST DE JARRAS</p>	<p>Versión: 01 Fecha: Julio de 2014</p>
--	--	---

CÓDIGO ENSAYO CGI-CA-006- TEST DE JARRAS	
PROGRAMA	
NORMA DE COMPETENCIA	
RESULTADO DE APRENDIZAJE	

1. *Discusión general*

Las aguas residuales industriales antes de ser vertidas al exterior deben sufrir un tratamiento que garantice su inocuidad y que las haga cumplir la normativa medioambiental vigente. La eliminación de metales pesados y agentes tóxicos es algo evidente, pero en muchos casos, estas aguas presentan además una coloración o turbidez debido a sustancias disueltas o en suspensión que en principio no se consideran tóxicas, aunque perturban el uso posterior de las mismas (contaminación). La eliminación de estas sustancias se realiza por:

- Precipitación o sedimentación de las partículas de gran tamaño (>1micra) que se encuentran en suspensión.
- Proceso físico-químico coagulación-floculación de partículas de tamaño intermedio que se presentan en forma de coloides.
- Absorción de partículas de menor tamaño (milésima de micra) que se encuentran disueltas

Todos estos procesos son de descripción sencilla pero hay que tener en cuenta que cuando nos manejamos con grandes cantidades de agua, a nivel industrial, hay que seleccionar y optimizar los parámetros adecuados para minimizar costes y esfuerzos.

En las partículas de tamaño intermedio (las que corresponden al tamaño coloidal) las propiedades superficiales y las cargas eléctricas tienen un mayor efecto sobre el peso

relativo de la partícula en el agua, impidiendo en ese caso su sedimentación.

Las partículas coloidales presentan cargas superficiales electrostáticas que hacen que existan fuerzas de repulsión entre ellas que impiden su aglomeración y por consiguiente su precipitación. Estas cargas suelen ser negativas y, por tanto, la coagulación consistiría en neutralizar estas cargas superficiales mediante la adición de electrolitos de carga opuesta (coagulantes o floculantes catiónicos, por ejemplo, Al^{3+} ó Fe^{2+}).

El test de Jarras es el procedimiento habitual utilizado en el laboratorio para determinar las condiciones óptimas de operatividad para el tratamiento de aguas residuales. Este test simula el proceso de coagulación/ floculación que se utiliza para eliminar las partículas en disolución que pueden producir turbidez, olor o cambio de color del efluente.

Este método conlleva el ajuste del pH, selección del agente coagulante y de su dosis adecuados, elección de velocidad y tiempo de agitación de las palas así como tiempo de reposo posterior.[1]

2. Materiales

- a) Espátula
- b) Vidrio reloj
- c) Agitador de vidrio
- d) Vasos de precipitados 100 (2 por equipo de trabajo)
- e) Turbidímetro.
- f) Frasco lavador
- g) Test de jarras (6 JARRAS)
- h) Pipetas graduadas de 10 mL (2 por grupo de trabajo)
- i) Beaker de 50 mL (2 por grupo de trabajo)
- j) Goteros de 50 mL (2 por reactivo)

3. Instrumentos

- a) *Balanza analítica*, con precisión de 0,0001 g.

4. Reactivos y preparación

- a) *Solución Coagulante de Sulfato de aluminio 1 % p/v* disolver 1 g de sulfato de aluminio en 100 mL de agua destilada, mezclar y almacenar en botella de plástico.

-
- b) *Solución Coagulante de Cloruro férrico 1 % p/v* disolver 1 g de cloruro férrico en 100 mL de agua destilada, mezclar y almacenar en botella de plástico.
- c) *NaOH 0.1 M*
- d) *HCl 0.1 M*

5. Elementos de Protección Personal (EPP) y dispositivos de seguridad

Para la realización de esta práctica es necesario el uso de los siguientes EPP y dispositivos de seguridad:

- Cabina de extracción.
- Fuente lava ojos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de nitrilo gruesos y delgados.

6. Condiciones de seguridad

- Use los EPP permanentemente mientras permanece dentro del laboratorio. No se retire los EPP hasta que haya abandonado definitivamente el laboratorio.

7. TEST DE JARRAS PARA DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE COAGULANTES

1. Colocar en los vasos del montaje mínimo 600 mL de la muestra de agua y agitar a 100 rpm
2. Tomar la muestra de la parte superior de las jarras sin perturbar la solución, para las determinaciones necesarias de turbiedad y pH.
3. Determine el pH y la turbidez de acuerdo a instructivos del equipo.
4. Asegure que el pH está entre 6 y 7, de lo contrario ajustar con NaOH 0,1 M o HCl 0,1 M según sea el caso.
5. Determine la adición del coagulante según tipo de agua residual, ensayos anteriores o recomendaciones bibliográficas.
6. Si desconoce la dosificación puede realizar un primer ensayo dosificando 4, 8, 12, 16, 20 y 24 mL de la solución coagulante. Con los resultados obtenidos revisar la efectividad de estas dosis y realizar otro ensayo.
7. Añadir dosis progresivas de coagulante. La adición debe hacerse dentro del líquido y cerca a las paletas, en forma rápida y simultánea para las 6 muestras. El proceso de mezcla rápida debe hacerse durante 60 segundos

-
8. Luego de ese tiempo, disminuir la velocidad de rotación de las paletas a 40 rpm, y dejar 20 minutos
 9. Observar el tamaño del flóculo producido y evaluar cualitativamente según sus características y tiempo inicial de formación del flóculo. No siempre el flóculo que se forme más rápido es el mejor o el de mayor velocidad de sedimentación.
 10. Suspender la agitación y extraer las paletas. Dejar sedimentar por 5 a 10 minutos
 11. Tomar la muestra de la parte superior de las jarras sin perturbar la solución, para las determinaciones necesarias de turbiedad y pH
 12. Determinar la dosis óptima de coagulante (aquella que produce menor turbiedad).

13. Manejo de residuos peligrosos

- a) Dependiendo de las características del agua residual determine si es necesario verterla como residuo peligroso o si se puede verter por cañería.

Documentos de referencia

[1] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Edition. Washington , APHA, 1992. pp 2-36 - 2-38.

14. Anexos

No aplica.

CONTROL DE DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Elaboración				
Revisión				
Aprobación				

CONTROL DE CAMBIOS

Versión No.	Fecha de aprobación	Descripción del cambio	Solicitó