

Ensayos y pruebas de coagulación: jar test y dosificación

Ingeniería | Ingeniería civil

Descripción del Curso

Este curso de Ingeniería Civil se centra en ensayos y pruebas de coagulación aplicados a procesos de tratamiento de agua, con énfasis en el jar test y la dosificación de coagulantes. En la unidad correspondiente, el estudiante aprenderá a diseñar, ejecutar y evaluar ensayos controlados que simulan condiciones operativas de una planta de tratamiento, registrando variables clave para evaluar el rendimiento de la coagulación. Se trabajarán la ejecución experimental, el registro de dosis de coagulante, turbidez, color, temperatura, tiempos de mezcla y sedimentación, así como la interpretación de resultados para proponer la dosis óptima de coagulación. Esta experiencia de laboratorio permite vincular teoría y práctica, desarrollando una aproximación fundamentada para la toma de decisiones en operación de plantas de tratamiento de agua. El objetivo central es ejecutar un jar test en laboratorio simulando condiciones de una planta de tratamiento, registrando variables como dosis, turbidez, color, temperatura y tiempos de mezcla y sedimentación, para identificar la dosis de coagulante que optimiza la clarificación y minimiza turbidez y color. A través de esta experiencia, los estudiantes aprenderán a traducir datos experimentales en recomendaciones técnicas que respalden operaciones eficientes y sostenibles. Entre los objetivos específicos se destacan: - Desarrollar habilidades para planificar y ejecutar un jar test controlado, registrando dosis de coagulante, turbidez inicial y final, color, temperatura y tiempos de mezcla y sedimentación. - Analizar los resultados del jar test para identificar la dosis de coagulante que optimiza la clarificación y minimiza turbidez y color. - Interpretar la influencia de variables de proceso (temperatura, tiempo de mezclado, sedimentación) sobre el desempeño de la coagulación y proponer recomendaciones de dosificación para una planta de tratamiento. El curso potencia el desarrollo de capacidades analíticas, técnicas y de comunicación, con énfasis en la seguridad en laboratorio, el pensamiento crítico y la capacidad de transferir el aprendizaje a contextos reales de ingeniería civil. Los estudiantes practicarán la recopilación y gestión de datos, la interpretación de curvas de coagulación y la redacción de conclusiones técnicas que respaldarán decisiones operativas en plantas de tratamiento.

Competencias

- Planificar, diseñar y ejecutar jar tests controlados en condiciones simuladas de planta de tratamiento, registrando variables clave (dosis de coagulante, turbidez, color, temperatura, tiempos de mezcla y sedimentación).
- Analizar e interpretar datos experimentales para identificar la dosis de coagulación que optimiza la clarificación y minimiza turbidez y color.
- Comprender la influencia de variables de proceso (temperatura, tiempo de mezcla, sedimentación) en el rendimiento de la coagulación y proponer ajustes de dosificación para plantas reales.
- Desarrollar habilidades de lectura de resultados, uso de herramientas de análisis de datos y presentación de informes técnicos claros y concisos.

- Trabajar de forma ética y segura en laboratorio, con énfasis en seguridad, gestión de residuos y trabajo colaborativo.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de química general y fundamentos de tecnología de tratamiento de agua.
- Disponibilidad para realizar prácticas de laboratorio y cumplir el plan de trabajo.
- Acceso a instalaciones de laboratorio o simuladores y cumplimiento de normas de seguridad (uso de EPP, manejo de residuos, etc.).
- Equipo y materiales para prácticas: jar test apparatus, coagulantes, reactivos, medidores de turbidez y color, termómetros, cronómetros y consumibles.
- Habilidades básicas de manejo de hojas de cálculo y análisis de datos (Excel, Google Sheets) para registrar y analizar resultados.
- Entrega de informes de laboratorio y participación en evaluaciones prácticas y teóricas.

Unidades del Curso

Unidad 1: Ensayos y pruebas de coagulación: jar test y dosificación

Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar habilidades para planificar y ejecutar un jar test controlado, registrando dosis de coagulante, turbidez inicial y final, color, temperatura y tiempos de mezcla y sedimentación.
- Analizar los resultados del jar test para identificar la dosis de coagulante que optimiza la clarificación y minimiza turbidez y color.
- Interpretar la influencia de variables de proceso (temperatura, tiempo de mezclado, sedimentación) sobre la performance de la coagulación y proponer recomendaciones de dosificación para una planta de tratamiento.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Fundamentos del jar test** — Descripción corta: concepto, objetivos, variables típicas (dosis, turbidez, color, temperatura, tiempos de mezcla y sedimentación) y su uso para estimar dosis de coagulante.
2. **Tema 2: Diseño experimental y control de variables** — Descripción corta: planificación de series, replicación y control de condiciones para simular una planta de tratamiento en laboratorio.
3. **Tema 3: Procedimiento práctico del jar test** — Descripción corta: protocolo paso a paso, registro de datos y seguridad en el laboratorio.
4. **Tema 4: Análisis de resultados y dosificación óptima** — Descripción corta: interpretación de curvas dosis-respuesta, selección de dosis y escalamiento a planta.

Actividades

- **Actividad 1: Sesión de introducción y simulación de escenarios** — En grupos, se presentan escenarios de turbidez y color; diseñarán un plan de jar test, identificando las variables a medir y los criterios de evaluación de resultados.
- **Actividad 2: Demostración guiada del jar test** — El instructor realiza una demostración del protocolo y los estudiantes observan la influencia de la dosis de coagulante y del tiempo de mezclado, tomando notas de campo.
- **Actividad 3: Ejecución práctica del jar test** — En equipos, ejecutan el jar test con diferentes dosis y condiciones, registrando dosis, turbidez inicial/final, color, temperatura y tiempos de mezcla y sedimentación; se genera un conjunto de datos para análisis.
- **Actividad 4: Análisis de datos y toma de decisiones** — Construcción de curvas dosis-respuesta, comparación entre tratamientos y selección de la dosis óptima; discusión sobre efectos de temperatura y tiempos de sedimentación.
- **Actividad 5: Informe técnico y presentación** — Elaboración de un informe técnico con métodos, resultados, interpretación y recomendaciones de dosificación; presentación oral y debate de conclusiones.

Evaluación

- Ejecutar jar test y registrar variables: evaluación de la correcta ejecución del protocolo y la calidad del registro de dosis, turbidez, color, temperatura, tiempo de mezcla y sedimentación (40%).
- Analizar resultados y proponer dosis óptima: interpretación de datos y justificación de la dosis recomendada (35%).
- Informe técnico y presentación: claridad, formato, interpretación y defendabilidad de las conclusiones (15%).
- Participación y trabajo en equipo: contribución efectiva, seguridad y manejo responsable de reactivos (10%).