

### PROGRAMA DEL CURSO

**Profesor:** Jaime Plazas Tuttle, Ph.D.

**Horario de atención:** puertas abiertas o con cita previa

**Clase:** martes y jueves de 11:00 – 12:20 pm

**Asistente graduada:** Gina Alexandra Peña Olarte

**Email:** [jplazas@uniandes.edu.co](mailto:jplazas@uniandes.edu.co)

**Oficina:** ML-220

**Salón:** Z-203

**Email:** [ga.penao@uniandes.edu.co](mailto:ga.penao@uniandes.edu.co)

### DESCRIPCIÓN GENERAL

Este es un curso introductorio de fundamentos de diseño y operación de los principales procesos físicos y químicos para la potabilización de aguas. Se presentan una visión holística que involucra las fuentes de abastecimiento, los procesos de potabilización y los sistemas de distribución, haciendo énfasis en la importancia de cada uno de estos tres elementos en el suministro de agua potable, tanto en el contexto urbano, como en el contexto rural. Adicionalmente se discuten los impactos sociales, ambientales y económicos que la carencia de agua potable puede generar.

### OBJETIVOS

Al final del curso el estudiante:

- Identificará los diferentes contaminantes del agua y propondrá procesos fisicoquímicos para su prevención, eliminación y control.
- Entenderá la potabilización de agua como un sistema integral y no como la suma de soluciones aisladas.
- Será capaz de diseñar alternativas básicas para la potabilización de agua basándose en los principios de ingeniería.

### METAS ABET

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social. [h]

### METODOLOGÍA

- Dictaré mis clases de forma magistral desarrollando contenidos y resolviendo ejemplos.
- Se asignarán algunas lecturas del texto guía y otros artículos de interés. Desarrollaremos talleres en clase, quices y tareas. El mensaje es, siempre estar preparad@s.
- En los parciales evaluaré una parte conceptual, en la que valoré su entendimiento de los fundamentos y conceptos físicos cubiertos, y otra parte práctica en la que evaluaré su capacidad para resolver problemas típicos de la potabilización y el tratamiento de aguas.
- Para la práctica de la ingeniería ambiental, es importante que se desarrollen habilidades de toma y análisis de datos. Para esto realizaremos seis laboratorios prácticos que complementarán el curso.
- Desarrollaremos un proyecto de diseño. Uds. deberán utilizar y aplicar los conocimientos adquiridos y deberán demostrar un entendimiento del tema.
- Realizaremos una o dos visitas a PTAPs.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

| Ítem                            | %  |
|---------------------------------|----|
| 3 exámenes parciales            | 60 |
| Controles de lectura y/o quices | 5  |
| Tareas                          | 10 |
| Laboratorios*                   | 15 |
| Proyecto final*                 | 10 |

\* Las notas de cada laboratorio se ajustan por medio de una coevaluación grupal.

## REGLAS DEL CURSO

1. Para mí es muy importante la **honestidad**, el **respeto mutuo** y la **responsabilidad individual**.
2. Por favor haga todo lo posible por ser **puntual**. La clase empieza a la hora en punto.
3. El **material** que cubrimos está disponible en SICUA-PLUS. Es para su uso exclusivo. Una de las recomendaciones más importantes en este curso es hacer. Por esto no permito la toma de fotos del tablero. Encienda su mente y tome apuntes.
4. Entiendo perfectamente que existen situaciones en nuestras vidas que nos afectan y que interfieren con nuestro estudio y trabajo. Por eso, ante cualquier eventualidad, **búsquenme/contactenme a tiempo**.
5. Las **excusas** se aceptan de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento General de Estudiantes. Estas deben ser entregadas y validadas por la Coordinación del Departamento. Después de la validación, le haré saber en que espacio, fecha y hora se realizará un supletorio.
6. Si Ud. considera que existe algún error en alguna calificación por favor use el Formato de Reclamos proporcionado en SICUA-PLUS. Sus **reclamos** serán atendidos debidamente de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento General de Estudiantes. Llene el formato y adjunte su documento original sin modificaciones.
7. La **entrega** de tareas, informes de laboratorio y formatos de reclamos se hacen en mi casillero (ML-220) o como sea convenido. Entregas tarde no serán recibidas.
8. La **asistencia al laboratorio** es muy importante debido a que es un espacio único para el aprendizaje. Por esto, el informe solo lo pueden presentar las personas que participaron en la práctica. Si Ud. no asiste a una práctica, y tiene una excusa válida, deberá entregar un informe individual en la semana 16 de clases. Las instrucciones de dicho informe serán entregadas a petición suya.
9. Para los **trabajos en grupo**, asegúrense de que los nombres de todos los integrantes del grupo queden plasmados en el documento. Si el nombre de alguien no aparece o es incorrecto, se asume que esa persona no participó en el trabajo.
10. En algunas ocasiones son necesarios **ajustes al programa** y las actividades del curso; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. Haré lo posible por informar estos cambios con antelación.
11. El **correo electrónico** es el medio oficial para comunicaciones. Si tiene problemas recibiendo correos o entrando a la plataforma, tramite su solicitud ante la DSIT.
12. No se permiten **calculadoras** que permitan almacenar formulas, textos, fotos, etc., ni la utilización de teléfonos celulares en los exámenes. Por favor apague su **teléfono celular** durante la clase.
13. **Referencie adecuadamente** cuando se necesite.
14. Su **nota definitiva** corresponde a la nota final ponderada según el sistema de evaluación (p.ej., si la nota final es 3.678, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.674, la nota definitiva será 3.67). No hay aproximaciones adicionales (por ejemplo 2.95  $\neq$  3.00). La nota mínima aprobatoria es 3.00.

## AJUSTES RAZONABLES Y RESPETO POR LA DIVERSIDAD

Si usted lo considera, siéntase en libertad de informarme lo antes posible si tiene alguna condición o discapacidad visible o invisible y requiere de algún tipo de apoyo o ajuste para estar en igualdad de condiciones con el resto de estudiantes, de manera que podamos tomar las medidas necesarias<sup>1</sup>.

Su asesor académico y la Decanatura de Estudiantes (DECA) proporcionan asesoría y orientación en temas académicos y personales. DECA cuenta con los recursos para acompañarlos y facilitar la coordinación con quienes pueden contribuir en la puesta en práctica de ajustes razonables. <http://centrodeapoyo.uniandes.edu.co>, bloque Ñf, ext. 2207 o 2330, L-V 8:00 - 5:00 p.m.

El respeto de los derechos es la base fundamental de su buen funcionamiento. En la comunidad Uniandina es inaceptable cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación, matoneo o amenaza. Si alguien siente que está pasando por alguna de estas situaciones, o si sabe de alguien a quien esto le puede estar pasando, puede buscar orientación y apoyo con el Comité MAAD. ([lineamaad@uniandes.edu.co](mailto:lineamaad@uniandes.edu.co); <https://uniandes.edu.co/maad>).

Los valores de inclusión y respeto por la diversidad son fundamentales. Además del cumplimiento de la política institucional expresa contra cualquier forma de discriminación, en esta clase usted podrá solicitar ser identificado con el nombre y los pronombres que usted prefiera y que pueden coincidir o no con su nombre legal registrado en banner.

## RÚBRICA GENERAL DE CALIFICACIÓN

- Los ejercicios y problemas se evalúan de la siguiente manera, a menos que existan instrucciones específicas:

| Puntos                | Descripción*   |
|-----------------------|--|
| 1.0                   | Solución correcta metodológica y numéricamente. Usa terminología, notación y unidades adecuadamente.   |
| 0.8                   | Solución correcta metodológicamente, pero con errores de computo que llevan a una respuesta incorrecta o con algunos problemas menores de terminología, notación y unidades. |
| 0.6                   | Presenta algunos errores conceptuales, pero utiliza una buena aproximación para resolver el problema. Presenta errores de terminología, notación y unidades                  |
| 0.4                   | Presenta errores conceptuales mayores.   |
| 0.2                   | No entiende el problema y los conceptos, pero hace un intento por obtener una solución.  |
| 0                     | No hace un intento por resolver el problema.   |
| <b>Penalizaciones</b> |  |
| -0.2                  | Orden, presentación y claridad.  |
| -1.0                  | Si el desarrollo no es legible, no se calificará.  |

## REFERENCIAS SUGERIDAS

- MWH. (2005). Water treatment principles and design (2<sup>nd</sup> edition). John Wiley & Sons, Inc.
- AWWA. Water quality and treatment. McGraw Hill. 6th ed. USA. 2011
- HENDRICKS D. Water treatment unit processes. CRC Press. Boca Raton. FL. USA. 2006

---

<sup>1</sup> Se entiende por ajustes razonables todas "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales" Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, art.2.

## CALENDARIO, LISTA DE TEMAS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS

| Sem | Día | Fecha  | Sesión | Tema/Actividad  | Actividades Adicionales         |                                  |
|-----|-----|--------|--------|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1   | M   | 6-Ago  | 1      | Introducción  |                                 |                                  |
|     | J   | 8-Ago  | 2      | Problemática del agua   |                                 |                                  |
| 2   | M   | 13-Ago | 3      | Cantidad de agua: Uso, dotación y demanda del agua  | 0-INTRO                         |                                  |
|     | J   | 15-Ago | 4      |   |                                 |                                  |
| 3   | M   | 20-Ago | 5      | Calidad del Agua: constituyentes inorgánicos, materia orgánica, patógenos e indicadores, contaminantes emergentes | 1-FQ                            |                                  |
|     | J   | 22-Ago | 6      |   |                                 |                                  |
| 4   | M   | 27-Ago | 7      |   | Fuentes de abastecimiento       | 2-MICRO                          |
|     | J   | 29-Ago | 8      |   |                                 |                                  |
| 5   | M   | 3-Sep  | 9      |   | <b>PARCIAL I – Sesiones 1-8</b> | Visitas Tibitoc<br>5-Sep y 6-Sep |
|     | J   | 5-Sep  | 10     |   |                                 |                                  |
| 6   | M   | 10-Sep | 11     | Coagulación y floculación   | 3-JARRAS                        |                                  |
|     | J   | 12-Sep | 12     |   |                                 |                                  |
| 7   | M   | 17-Sep | 13     | Sedimentación   | 4-COLUMNA                       |                                  |
|     | J   | 19-Sep | 14     |   |                                 |                                  |
| 8   | M   | 24-Sep | 15     | Flotación - Día del estudiante  | Visita 2?                       |                                  |
|     | J   | 26-Sep | 16     |   |                                 |                                  |
| -   | M   | 1-Oct  |        | <b>Semana de trabajo individual</b>   |                                 |                                  |
|     | J   | 3-Oct  |        | <b>Semana de trabajo individual</b>   |                                 |                                  |
| 9   | M   | 8-Oct  | 17     | Filtración  | 5-FILTRO 1                      |                                  |
|     | J   | 10-Oct | 18     |   |                                 |                                  |
| 10  | M   | 15-Oct | 19     | <b>PARCIAL II – Sesiones 10-19</b>  | 5-FILTRO 2                      |                                  |
|     | J   | 17-Oct | 20     |   |                                 |                                  |
| 11  | M   | 22-Oct | 21     | Desinfección y subproductos de la desinfección (SPD)  |                                 |                                  |
|     | J   | 24-Oct | 22     |   |                                 |                                  |
| 12  | M   | 29-Oct | 23     | Filtración por Membranas  | 6-SPD                           |                                  |
|     | J   | 31-Oct | 24     |   |                                 |                                  |
| 13  | M   | 5-Nov  | 25     | Adsorción   |                                 |                                  |
|     | J   | 7-Nov  | 26     |   |                                 |                                  |
| 14  | M   | 12-Nov | 27     | Oxidación Química – Cumpleaños Uniandes   |                                 |                                  |
|     | J   | 14-Nov | 28     |   |                                 |                                  |
| 15  | M   | 19-Nov | 29     | <b>PROYECTO FINAL</b>   |                                 |                                  |
|     | J   | 21-Nov | 30     | Intercambio Iónico - Control de la calidad en el sistema de distribución  |                                 |                                  |
| 16  | M   | 26-Nov | 31     | <b>Día libre de preparación para el Parcial III</b>   |                                 |                                  |
|     | J   | 28-Nov | 32     | <b>PARCIAL III – Sesiones 21 - 30</b>   |                                 |                                  |

Realizaremos ~2 salidas de campo. Las fechas mostradas son tentativas y dependen de la disponibilidad que tenga el Acueducto.