



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA SANITARIA

SYLLABUS

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA POTABLE

Obligatorio (X) : Básico () Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO:

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO ☐ PRACTICO ☐ TEO-PRAC: ☒

Alternativas metodológicas:

*Clase Magistral (X), Seminario (), Seminario – Taller (X), Taller (), Prácticas (),
Proyectos tutoriados (X), Otro: Visita de Campo*

HORARIO

DIA	HORAS	SALON

CONCEPTOS PREVIOS

Química (oxidación, reacciones químicas, estequiometría), Calidad del Agua (DBO, DQO, SST, parámetros físicos, químicos y microbiológicos), Hidráulica (tuberías y canales abiertos), Física (cinemática y momentúm), Matemática (álgebra y trigonometría), Microbiología (crecimiento microbiano, características de los microorganismos)

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)

En un ambiente construido como lo son las poblaciones y urbes, el ingreso de materias primas son las generadoras de la productividad, pero éstos a su vez ocasionan la producción de residuos (líquidos, sólidos y gaseosos), que son generados tanto en las industrias como en las viviendas.

En esta consideración, el establecimiento de proporcionar agua potable, es indispensable en el sistema de una comunidad, dado que, se obtendrá una disminución de las enfermedades de carácter hídrico.

De acuerdo con lo anterior, la asignatura pretende dar una visión global de los procesos, operaciones y técnicas disponibles para el tratamiento del agua potable, proporcionando las bases de diseño, dimensionamiento y los criterios para la elección de los procesos más adecuados que permitan garantizar el tratamiento de un agua cruda y convertirla en agua potable.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (El Qué? Enseñar)

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un desempeño adecuado como ingeniero sanitario en el dimensionamiento y diseño de las unidades de procesos y operaciones unitarias en una planta de potabilizadora de agua, previa selección en base a la funcionalidad, economía y normatividad vigente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Conocer las bases para el dimensionamiento y diseño de los procesos y operaciones físico químico del tratamiento del agua potable convencional - Conocer de la Legislación Vigente para el tratamiento del agua potable así como el agua apta para el consumo humano. - Utilizar tecnologías para implementar en el tratamiento del agua para consumo, según los procedimientos de selección y aplicación en el control de la calidad del agua de suministro a centros poblados. - Preparar a los estudiantes en el dimensionamiento y diseño de las partes constructivas de una planta potabilizadora de agua convencional
COMPETENCIAS DE FORMACIÓN: Competencias de contexto 1. El estudiante estará en la capacidad de dimensionar y diseñar un sistema de tratamiento de agua potable. 2. Fortalecer la capacidad del trabajo en equipo y colaborativo, así como el de mejorar la comunicación escrita oral. 3. Desarrollar el trabajo responsable, aplicando la normatividad ambiental vigente. 4. Estimular al estudiante para que se reconozca como sujeto de conocimiento e integrador en la sociedad. Competencias básicas 1. El estudiante tendrá el conocimiento y las bases de dimensionamiento de los sistemas de tratamiento del agua para consumo humano para comprender, analizar y hacer propuestas para la solución de problemas sanitarios. 2. Interpretativas: Estimular al estudiante en la interpretación de artículos y textos de investigación con el objetivo de introducirlo en el contexto académico y científico de las aguas residuales. 3. Argumentativas: El estudiante será capaz de discutir acerca de temas relacionados con el área de potabilización del agua. 4. Propositiva: Generar procesos reflexivos y analíticos frente a la información, casos y problemas por solucionar Competencias laborales 1. Ser un individuo laboralmente activo y responsable en la utilización del tratamiento del agua para consumo humano como una herramienta fundamental y significativa del saneamiento básico. 2. Aplicación de técnicas y tecnologías para el dimensionamiento y diseño del tratamiento del agua potable.
PROGRAMA SINTÉTICO: En el presente curso, se enseñará los principios y bases de dimensionamiento y diseño de sistema de tratamiento del agua potable, planteamiento de alternativas y manejo aplicado al sector. UNIDAD DIDACTICA No 1: Objetivos del tratamiento del agua potable

¿Cuales es el objetivo del tratamiento del agua potable, cual es el contexto de desarrollo y cual es la legislación aplicable en el sector?

Es importante establecer que el tratamiento de agua potable, tiene una importante consideración, que es la relación de las operaciones y procesos unitarios con la salud pública y la calidad del agua que se envía a la comunidad donde se va a suministrar el líquido tratado.

Núcleos temáticos:

Semana No 1. Introducción del curso y presentación del Syllabus.

- Exposición de la situación general del tratamiento del agua potable en Latinoamérica y Colombia.
- Repaso de un sistema de acueducto (población, caudal, dotaciones, etc.)
- Presentación de los objetivos del curso
- Programa propuesto
- Concertación en la propuesta de evaluación del curso
- Salida de campo
- Proyecto de tutoriado

Semana No 2. ¿Cuáles son las diferentes fuentes de aprovechamiento y captación para potabilizarla?

- El agua y la salud.
- Calidad del agua natural y contaminada.
- Balance hídrico de un municipio.
- Fuentes de abastecimiento.
- Requisitos de control.
- Definiciones de procesos, operaciones y tratamiento del agua potable
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo.

Semana No 3. ¿Cuál es la fundamentación del tratamiento del agua potable?

- Norma Colombiana.
- Normas internacionales EPA/OPS/OMS
- Tipo de plantas de tratamiento del agua potable y trenes de tratamiento.
- Tecnologías apropiadas de tratamiento del agua potable.
- Consideraciones generales de diseño.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 4. ¿Cuáles son las estructuras de entrada y la mezcla rápida?

- Descripción de la teoría de la coagulación y de mezcla rápida.
- Estructuras de disipación de energía
- Mezcladores rápidos mecánicos
- Mezcladores rápidos hidráulicos

- Consideraciones de diseño y ecuaciones para diseño
- Criterios para diseño
- Mezcla rápida en canal rectangular con resalto hidráulico.
- Mezcla rápida en vertederos rectangulares
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

UNIDAD DIDACTICA No 2: Procesos y operaciones unitarias de tratamiento.

¿Cuales son las operaciones y procesos unitarios del tratamiento agua para consumo humano?

Es importante señalar que las operaciones y procesos unitarios de tratamiento convencional del agua potable son la coagulación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

Semana No 5. Primer Parcial

- Evaluación escrita de las unidades anteriores.
- Entrega del avance del proyecto de tutoriado

Semana No 6. Solución y retroalimentación del Primer Parcial

- Entrega de la evaluación.
- Seguimiento individual al proceso de aprendizaje.
- Solución de las preguntas del primer parcial
- Entrega del avance del proyecto de tutoriado

Semana No 7. ¿Qué es y como se aplica la floculación en el tratamiento del agua potable?

- Introducción a la teoría de la floculación y los tipos de floculadores
- Consideraciones de diseño
- Criterios y ecuaciones para el diseño de floculadores hidráulicos
- Criterio y ecuaciones para el diseño de floculadores mecánicos
- Floculador tipo Alabama y mecánico.
- Floculador hidráulico de flujo horizontal y vertical
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 8. ¿Qué es y como se aplica la sedimentación en el tratamiento del agua potable?

- Introducción a la teoría de la sedimentación del agua y los tipos de sedimentadores
- Sedimentación tipo I y Tanque de sedimentación ideal -Sedimentación tipo I
- Sedimentación tipo II y Tanque de sedimentación ideal -Sedimentación tipo II
- Sedimentación de alta tasa y Tipos de tanques de sedimentación
- Criterios y ecuaciones para el diseño de sedimentadores.

- Sedimentador de flujo horizontal y alta tasa.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

UNIDAD DIDACTICA No 3: Filtración y Desinfección del agua

¿Cómo se aplica la operación de la filtración y el proceso de desinfección en el tratamiento del agua?

La filtración y desinfección, se aplican al tratamiento del agua potable, para la remoción de sólidos suspendidos y microorganismos patógenos del agua.

Semana No 9. ¿Qué es y como se aplica la filtración en el tratamiento del agua potable?

- Introducción a la teoría de la filtración del agua y tipos de mecanismos de remoción.
- Descripción de la filtración y sistemas de filtración
- Hidráulica de la filtración
- Flujo a través de lechos expandidos y lavado de filtros
- Pérdida de carga máxima en los filtros
- Número y tamaño de los filtros
- Selección del medio filtrante y del lecho de grava
- Drenaje para filtros y tubería de los filtros.
- Hidráulica del sistema de lavado y canaletas de lavado
- Criterios y ecuaciones para el diseño de filtros
- Filtros de tasa constante y declinante.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 10. ¿Qué es y como se aplica la desinfección en el tratamiento del agua potable?

- Introducción a la teoría de la desinfección y tipos de desinfectantes.
- Dosificación de cloro gaseoso
- Flujo de cloro líquido en tuberías
- Flujo de cloro gaseoso
- Flujo de cloro gaseoso en vacío
- Sistema de inyección
- Criterios para el dimensionamiento de estaciones de cloración.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo.
- Salida de campo.

UNIDAD DIDACTICA No 4: Tratamiento de lodos y consideraciones para el desarrollo de proyectos de agua potable

¿Cuál será el tratamiento de lodos adecuado para una planta potabilizadora y cuáles son las

consideraciones para un proyecto de agua potable?

El tratamiento de lodos en una planta de potabilización es de vital importancia, dado que no pueden ser descargados sobre la fuente de agua de donde se capta el agua para el tratamiento

Semana No 11. ¿Cuál es el tratamiento de lodos?

- Introducción a la teoría del tratamiento de lodos y su origen.
- Consideraciones ambientales y de normatividad sanitaria vigente.
- Características y cantidades de lodos
- Métodos de tratamiento y disposición
- Métodos de reciclaje
- Criterios para el dimensionamiento de lechos de secados
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 12. ¿Qué es y como se aplica la aireación en el tratamiento del agua potable?

- Introducción a la teoría de la aireación y tipo de aireadores
- Bandejas múltiples de aireación, cascadas y vertederos.
- Criterios y ecuaciones para el dimensionamiento de bandejas múltiples.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 13. ¿Cuáles son las recomendaciones de operación y mantenimiento en el tratamiento del agua para consumo humano?

- Introducción a los principios de operación y de mantenimiento
- Objetivos de la operación
- Parámetros de control de la operación
- Consideraciones básicas de los procesos de tratamiento
- Registro e informes de operación
- Manual de operación y mantenimiento
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 14. ¿Cuáles son las recomendaciones para la evaluación y optimización de plantas de tratamiento del agua potable?

- Principios de evaluación y optimización
- Evaluación y optimización de plantas de potabilización
- Ensayo de trazadores
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 15. ¿Cuáles son los elementos de control y apoyo en una planta potabilizadora?

- Laboratorios de control de procesos y operaciones
- Edificaciones auxiliares y complementarias.
- Instrumentación en línea y redes de acueducto y alcantarillado de la planta
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 16. ¿Cuáles son los elementos para el desarrollo de un proyecto de agua potable?

- Información básica del proyecto.
- Estudios y pruebas a nivel de laboratorio
- Aspectos económicos, ingeniería básica y de detalle.
- Asignación de lecturas dirigidas.
- Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
- Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana No 17. Examen Final

Semana No 18. Habilitaciones

III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)

Metodología Pedagógica y Didáctica:

El contenido temático se desarrollará tanto magistralmente por parte del instructor, como en forma práctica por parte de los participantes en el curso, mediante la realización de seminarios, talleres y estudios de caso que permitan desarrollar los conceptos para el dimensionamiento y diseño de planta potabilizadoras generados por diferentes tipos de proyectos.

Inicialmente, se realizará una conducta de entrada, que permita establecer el estado del conocimiento por parte de los participantes de los conceptos básicos y herramientas para tratamiento del agua potable.

A través de exposiciones magistrales por parte del instructor, se desarrollará la temática establecida en el contenido del curso. Los participantes llevarán a cabo lecturas de diversos artículos que hacen parte del material de apoyo.

Talleres académicos: Con las directrices del instructor, se llevarán a cabo diversos ejercicios que cubren la totalidad de los temas contenidos en el material de apoyo, para que los participantes los desarrollen tanto en forma grupal como individual, en tiempo límite acordado al inicio del módulo. El instructor prestará apoyo permanentemente en el proceso de resolución de los ejercicios.

CREDITOS ACADEMICOS

	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semana	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Teórico	2	2	5	4	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado_Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Medios y Ayudas: Charlas, medios audiovisuales (dependiendo del caso), acompañamiento directo y visita de campo.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍAS

- ROMERO ROJAS JAIRO. Acuípurificación. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- ARBOLEDA VALENCIA JORGE. Teoría y Práctica de la purificación de aguas. Acodal.
- PEREZ JORGE. Manual de Potabilización de Aguas. Universidad Nacional de Colombia.
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Water quality in the distribution system. 2005.
- PEREZ CARRION, José. Programa Regional HPE/OPS/CEPIS de mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano. 1992.
- CEPIS. Manual I. Teoría. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración r CEPIS. Manual II. Diseño de plantas de tecnología apropiada. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. 2004.
- CEPIS. Manual III. Evaluación de plantas de tecnología apropiada. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. 2005.
- CEPIS. Programa regional HPE/OPS/CEPIS de Mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano. Serie Filtración rápida y lenta. 1992.
- APHA, AWWA, WPCP. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 2000.
- FAIR, Gordon Maskew; GEYES, Jhon y OKUN, Daniel Alexander. 1994. Abastecimiento

de Agua y remoción de aguas residuales, Ingeniería sanitaria y de aguas residenciales, Volumen I. México: Editorial Limusa.
DIRECCIONES DE INTERNET
www.awwa.org www.cepis.org.pe www.minambiente.gov.co
V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (De Qué Forma?) Espacios, tiempos y agrupamientos: Semana No 1. Introducción del curso y presentación del Syllabus. Semana No 2. ¿Cuáles son las diferentes fuentes de aprovechamiento y captación para potabilizarla? Semana No 3. ¿Cuál es la fundamentación del tratamiento del agua potable? Semana No 4. ¿Cuáles son las estructuras de entrada y la mezcla rápida? Semana No 5. Primer Parcial Semana No 6. Solución y retroalimentación del Primer Parcial Semana No 7. ¿Qué es y como se aplica la floculación en el tratamiento del agua potable? Semana No 8. ¿Qué es y como se aplica la sedimentación en el tratamiento del agua potable? Semana No 9. ¿Qué es y como se aplica la filtración en el tratamiento del agua potable? Semana No 10. ¿Qué es y como se aplica la desinfección en el tratamiento del agua potable? Semana No 11. ¿Cuál es el tratamiento de lodos? Semana No 12. ¿Qué es y como se aplica la aireación en el tratamiento del agua potable? Semana No 13. ¿Cuáles son las recomendaciones de operación y mantenimiento en el tratamiento del agua para consumo humano? Semana No 14. ¿Cuáles son las recomendaciones para la evaluación y optimización de plantas de tratamiento del agua potable? Semana No 15. ¿Cuáles son los elementos de control y apoyo en una planta potabilizadora? Semana No 16. ¿Cuáles son los elementos para el desarrollo de un proyecto de agua potable? Semana No 17. Examen Final Semana No 18. Habilitaciones VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?) La evaluación del curso se desarrolla aplicando diferentes instrumentos los cuales son computados en las cuatro notas parciales deducidas del proceso. Los instrumentos utilizados son: - Evaluaciones escritas en los que se indaga sobre la habilidad del estudiante para la solución de problemas y la asociación de variables. - Talleres en los que se promueve la consulta de biblioteca para la aproximación a temas no profundizados en el escenario de la clase. - Participación en clase con la formulación de consultas y el enriquecimiento del tema tratado. - Proyecto tutoriado.

- Salida de campo			
PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Primer parcial	Semana 5	
SEGUNDA NOTA	Proyecto tutoriado	Semana 16	
TERCERA NOTA	Informe de Salida de Campo	Semana 10	
EXAMEN FINAL	Examen Final	Semana 17	30%
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. 3. Autoevaluación: 4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.			

DATOS DEL DOCENTE			
NOMBRE : PREGRADO : POSTGRADO :			
ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES			
NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			
FIRMA DEL DOCENTE			

FECHA DE ENTREGA: _____			

Coordinador Ingeniería Sanitaria Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia Avenida Circunvalar – Venado @udistrital.edu.co	Secretaria Académica Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales Firma Registrada Notaría , Libro de Folio Bogotá, D.C.
--	--