



CURSO (ASIGNATURA)	HIDROLOGÍA AMBIENTAL
CODIGO	IA – 7067
CREDITOS	2-0-2
PRE-REQUISITOS	Autorización del Comité Consejero

JUSTIFICACIÓN

La hidrología como ciencia que estudia las aguas, ha desarrollado metodologías para la estimación de caudales y esto ha facilitado el diseño de obras hidráulicas para diversos fines entre los que cabe mencionar el aprovechamiento de los recursos de agua y la protección de vidas humanas. Sin embargo, la construcción de obras hidráulicas ha producido efectos ambientales no previstos en los procesos que se dan en las cuencas hidrográficas, por ejemplo, grandes presas para la obtención de energía hidroeléctrica y aprovechamiento en riego, han ocasionado la inundación de grandes masas orgánicas en áreas de vegetación provocando profundas alteraciones en la composición química y biológica del agua, alterando significativamente la calidad de las aguas. Un aprovechamiento equilibrado de los recursos de agua bajo una óptica armónica de la relación hombre - naturaleza tendrá importantes consecuencias positivas tanto para la vida humana, como para el ecosistema acuático y el ecosistema de la cuenca en general. La hidrología ambiental permitirá conocer los mecanismos de transporte, dilución y transformación de contaminantes en masas de agua, que permitan obtener los límites críticos de las aguas y las consideraciones a tener en cuenta en los diseños hidráulicos.

OBJETIVOS

Proporcionar los criterios y técnicas que permitan analizar y evaluar los procesos del ciclo hidrológico del punto de vista ambiental, aplicando métodos que faciliten identificar, representar y evaluar los procesos de contaminación de los ambientes acuáticos y aplicar las técnicas de prevención y control de la contaminación de los recursos hídricos.

CONTENIDO ANALÍTICO

Semana 1. Conceptos Generales de Hidrología y Medio Ambiente.

Definición y dominio de la Hidrología Ambiental. Temas e impactos relacionados con la Hidrología Ambiental. Efectos ambientales debido al uso de los recursos de una cuenca. Definición de conceptos ambientales e hidrológicos: ambiente, ecosistema, ecosistemas acuáticos, hábitat, cuenca, tipos de cuenca, calidad del agua, otros.

Semana 2 y 3. Características físicas, químicas y biológicas del agua.

Clasificación de los cuerpos de agua. Conceptos de carga de contaminantes. Concepto de flujo de contaminantes. Expresiones y términos utilizados en calidad del agua. Definición de calidad del agua, agua cruda, aguas residuales, agua tratada. Parámetros físicos, parámetros químicos, características biológicas. Indicadores. Normatividad.

Semana 4. Manejo y análisis de datos de calidad del agua.

Utilidad y manejo de los análisis químicos.

Manejo, almacenamiento y acceso a datos de calidad del agua. Estadísticas básicas, distribuciones, correlación y análisis de regresión. Presentación de datos. Errores. Uso del Software Aquachem.

Semana 5. Introducción a la toxicología acuática

Clasificación de los tóxicos. Los bioensayos. Toxicidad aguda y crónica. Evaluación de los resultados de toxicidad: unidad de toxicidad, aplicación de los resultados de los ensayos de toxicidad.

Semana 6. Comportamiento de las sustancias contaminantes en el medio acuático.

Reacciones. Balance de masa. Movimiento de contaminantes en el medio acuático; advección, difusión, dispersión. Ecuación General del Balance de Masa. Modelos de transporte de contaminantes en ríos y acuíferos.

Semana 7. Examen de medio curso.

Semana 8. Balance de oxígeno.

Componentes principales del análisis del oxígeno disuelto. Componentes consumidores de oxígeno: demanda bioquímica de oxígeno carbonácea, demanda bioquímica de oxígeno nitrogenada, demanda béntica de oxígeno. Componentes aportantes de oxígeno: reaireación, fotosíntesis.

Semana 9 Estratificación Térmica.

Estratificación en los cuerpos de agua; comportamiento estacional. Comportamiento diurno. Mecanismos de mezcla y transporte en los cuerpos de agua lénticos. Métodos para evaluar la estratificación en reservorios: método comparativo, método ARAI

Semana 10. Eutroficación. Calidad del agua en lagos y reservorios.

Concepto de nutriente disponible. Concepto de nutriente limitante. Fuentes de nutrientes. Determinación del estado trófico en embalses. Procedimientos para la aplicación del método del CEPIS.

Semana 11. Transporte de contaminantes en el agua subterránea.

Reacciones de sorción, reacciones de desintegración radiactivas, reacciones de biodegradación. Primera y segunda Ley de Fick.

Semana 12 y 13. Caudal ecológico

Concepto de caudal ecológico. Criterios a tomar en cuenta para establecer el caudal ecológico. Métodos para determinar el caudal ecológico: Hidrológico, Hidráulico, Eco-hidráulicos, Holísticos. Evolución histórica de los métodos. La ley y Reglamento de Recursos Hídricos. Metodologías aplicadas en el país. Procedimiento para el cálculo de los caudales ecológicos.

Semana 14 Examen final.

SISTEMA DE EVALUACION

- Examen Parcial	30 %
- Examen Final	40%
- Trabajos encargados (monografía y exposición)	30 %

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. APHA; AWWA y WPCF. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Ed. 22nd. 1,496 pages. Hardcover.
2. BALAIRON P.L. (2002). Gestión de Recursos Hídricos. Edicions de la UPC, S.L. ISBN: 978-84-8301-626-8

3. CEPIS (2004). Tratamiento de agua para consumo humano. Manual I. Teoría Tomo I. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. OPS/CEPIS/PUB/04.109. Original: español
4. CHAPRA S.C. (2008). Surface Water Quality Modelling. Waveland Press.
5. CHAPRA, S.C.; PELLETIER G.J. & TAO, H. (2007). Qual2K : A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality Version 2.07. Documentation and Users Manual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.
6. DUEK, JACOBO. (1995). Modelaje de Biosistemas. The World Bank, Cedege. Ecuador.
7. GARCIA M. H. (1996). Hidrodinámica Ambiental. Universidad del Litoral. Secretaria de Extensión. Argentina.
8. JEAN RODIER. (2009). Análisis del agua. 9na Edición. 1584pp. Ediciones OMEGA S.A. ISBN 9788428215305.
9. KIELY, G. (2003). Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Ed. MacGraW Hill. Madrid.
10. LA LAINA PORTO, R. (1991). Hidrología Ambiental. Colecao Aberh de Recursos Hídricos. Brasil. ISBN 85-314-0043-0.
11. MANIVANAN. R. (2008). Water Quality Modeling: Rivers, Streams, and Estuaries. Nueva Delhi.
12. METCALF & EDDY (2003). Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse. Revisado por Tchobanoglous, G. y Burton, F. 4ª edición. Mc Graw Hill. Nueva Cork.
13. POFF Y ALLAN. (1994). Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. E.U.
14. RAMOS F.L. (2009). Calidad y Contaminación del Agua: Teoría y Práctica. Publidrat-DRH. UNALM
15. RAMOS F.L. (2002). "Caracterización de Sedimentos en una Cuenca de la Red Unitaria de Saneamiento de Santander". Tesina de Master en "Ingeniería Sanitaria y Ambiental". Universidad de Cantabria UNICAN. España
16. ROMERO ROJAS J. A. (2005). Calidad del Agua. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 2da Edición. Bogotá-Colombia. ISBN 958-8060-53-2.
17. SIERRA RAMIREZ, C., 2011. "CALIDAD DEL AGUA". Universidad de Medellín, Colombia.
18. STALNAKER, CLAIR, 1995. The Instream Flow Incremental Methodology. Biological Report Stalnaker. Washigton.
19. VILCHEZ, G. 2001. monitoreo ambiental de los recursos hídricos en la cuenca Quilca-Chili-Siguas. Arequipa.
20. WHO (2006). WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume I, II, III y IV. World Health Organization, Geneva.