



CURSO (ASIGNATURA) GESTION Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CODIGO IA – 7059

CREDITOS 2-0-2

PRE-REQUISITOS IA 7051 Legislación del Agua

JUSTIFICACIÓN

Las fuentes naturales de agua siempre han sido consideradas como parte vital de nuestro ambiente y el manejo en cuanto a cantidad del recurso ha sido común desde tiempos remotos. Sin embargo, sólo recientemente se toma conciencia de que la calidad del agua juega un papel muy importante en cuanto a la real disponibilidad del vital líquido. A través de la urbanización y crecimiento de población se ha alterado, o incluso destruido, cuerpos naturales de agua inutilizándolos para ser usados como fuentes de abastecimiento, en la minería, el riego, la industria.

La calidad del agua, es el término que agrupa al conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, es el resultado de dos causas principales: (1) actividades antrópicas y (2) el natural ciclo hidrológico. Existe cierta posibilidad de modificar la primera a través de la Gestión; en la segunda se plantea políticas para la prevención. La Gestión de la calidad del agua consiste en dirigir esfuerzos para evaluar y controlar la contaminación, atenuar los impactos que la sociedad impone en su desarrollo.

Conforme aumenta la capacidad de las poblaciones para dañar al medio ambiente, se ha reconocido a nivel mundial que para la protección efectiva de los recursos naturales se requiere de conocer a detalle las condiciones ambientales existentes y de la habilidad de detectar y medir cambios en dichas condiciones. La evaluación de la calidad del agua deberá permitir el detectar cambios en las características del recurso con el fin de evaluar patrones y una de las operaciones básicas dentro del proceso para evaluar la calidad de cuerpos de agua es el **Monitoreo** y la **Gestión** de la misma para preservar el recurso hídrico.

OBJETIVOS

Aprendizaje de características del monitoreo de calidad de agua, con el propósito de prevenir la contaminación de los cursos de agua y del medio ambiente relacionado.

Determinar las condiciones ambientales de la cuenca hidrográfica, por medio del monitoreo de sus cursos de agua.

Conocer los principales instrumentos de Gestión necesarios para monitorear y mejorar la calidad de agua.

CONTENIDO ANALÍTICO

Semana 1.

Los Recursos Hídricos y la calidad del agua en el país: Cantidad, distribución, frecuencia.. Los diferentes usos magnitud e influencia en la calidad. Cambios en la calidad del agua dentro del ciclo hidrológico.

Semana 2.

La contaminación del agua. Orígenes naturales y antrópicos. Procesos de Contaminación del suelo y del agua subterránea. Influencia de las características del suelo y de la calidad de las rocas. Los contaminantes principales: físicos, químicos, microbiológicos. Importancia de su presencia en los diferentes usos. Las enfermedades hídricas.

Semanas 3 y 4.

Parámetros indicadores de contaminación y calidad del agua: Características físicas. Turbidez. Sólidos en suspensión. Temperatura. Conductividad Eléctrica. pH. Oxígeno disuelto. Sales totales disueltas. DBO. DQO. Materia orgánica. Coliformes totales y fecales. Relaciones entre algunos parámetros.

Semana 5

Calidad del agua para uso agrícola. Parámetros y análisis básicos para establecer sus riesgos. Problemas originados por la baja eficiencia.. Relaciones con las características de los suelos. Toxicidad en plantas y animales. Prevención y control. Relaciones agua-suelo-medio ambiente.

Semana 6 .

Criterios tradicionales y actuales para determinar condiciones de uso y manejo del agua en la agricultura. El análisis químico. Comprobaciones y relaciones más importantes. La carga de sales solubles y de contaminantes. Clasificación: Relaciones RAS, RAS^o y conductividad eléctrica. Recomendaciones de manejo.

Semana 7,

Evaluación de la calidad del agua (ECA). Objetivos. Escalas de estudios. Enfoques de evaluación. El monitoreo según los diferentes usos del agua. Los protocolos de monitoreo en minería, hidrocarburos y otros.

Semana 8

Examen de medio curso.

Semana 9

Programas de Monitoreo, Diseño. Información para manejo. Objetivos. Levantamientos preliminares.. Selección de los lugares para estaciones. Necesidades para el Programa. Laboratorio. Métodos de pruebas y análisis: químicos, biológicos. Disposición de residuos. Transporte. Personal y su capacitación. Validación y control de calidad. Sistema de comunicaciones. Programación y recursos financieros.

Semana 10

Muestreo. Tipos de muestras. Frecuencia. Medición de parámetros en el campo. Muestreo de aguas superficiales, subterráneas colectores de desagüe. Equipos y materiales. Limpieza, transporte, calibración. Normas de seguridad..

Semana 11

Medición del caudal. Métodos de aforo: volumétrico, flotadores,vertederos,Parshall correntómetro, trazadores, otros. Ejercicios de aplicación.

Semana 12.

Gestión de la calidad del agua: Instrumentos legales y administrativos e institucionales para la conservación de la calidad del agua. Capacitación en diferentes ámbitos e Instituciones Revisión de disposiciones de gestión a partir de reuniones internacionales. La Agenda 21.

Reglamentación vigente: los Estándares de Calidad. Ley de Recursos Hídricos, Protocolo Nacional de Monitoreo. Fiscalización, vigilancia y otras disposiciones. Objetivos y condiciones de su aplicación.

Semana 13.

Evaluación de la calidad de aguas en cuencas.- Importancia del estudio a nivel de cuencas. Línea base. Organización del trabajo. Mapeo. Época para la medición de caudales. Sistemas de gestión medio ambiental y auditorías ambientales en recursos hídricos.

Semana 14.

Acciones directas de gestión de la calidad. Las BMPs o mejores prácticas de manejo de la calidad : BMPs en agricultura, industria, minería. Discusión de metodologías.

Semana 15

Presentación y exposición de trabajos encargados (Podrá extenderse según el número existente).

Semana 16.

Examen Final.

SISTEMA DE EVALUACION

- Examen de medio curso.	30%
- Examen Final	40%
- Trabajo Encargado y Exposición	30%

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CÁCERES López, Óscar.1990. Desinfección del agua. Ministerio de Salud. OPS / OMS. Pags. 1 a 35.
2. CYTED.2003. Ciencia y Tecnología Para el Desarrollo. Argentina. . En "Agua Potable Para Comunidades Rurales y Tratamientos Capitulo 20. Indicadores de Contaminación Fecal en Aguas". Pags. 224 a 229.
http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_20.pdf
3. CUBILLOS, A 1988. Calidad del Agua y Control de la Polución. Mérida Venezuela.
4. ELKE, Matthew y otros. 2007. " Diseño e Implementación de Soluciones Para los Problemas de Recursos Hídricos en San Cristóbal de las Casas. México". Tesis. Universidad de California. Santa Bárbara. 187 p.
http://www2.bren.ucsb.edu/~keller/courses/GP_reports/ReporteFinal_Chiapas2.pdf
5. ENERSUR y WALSH. 2010. Programa de Monitoreo Ambiental. 07 p.
<http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaee/publicaciones/resumen/abengoa/Capitulo%206.pdf>
6. FANGMEIER, Delmar D. y otros. 2005. Soil and Water Conservation Engineering. 5ta. Edición. Amazon.com. U:S:A:
7. FAO. 1987. La Calidad del Agua en la Agricultura. Estudio FAO. Riego y Drenaje N° 29 Rev.1. 174 p.

8. FAO.1993. Prevención de la Contaminación del Agua por la Agricultura y Actividades Afines. Temas Hídricos N° 1.
9. IDEAM. 2003. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Colombia. Guía Para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas. 29 p. +anexos (44 p.)
<http://responsabilidadintegral.org/administracion/circulares/archivos/Guia%20Caracterizacion%20Vertimientos%20-%20IDEAM.PDF>
10. IICA. MINAGRI. PERU. 2001. Las Autoridades Autónomas de Gestión de Aguas. Taller Internacional... 461p.
11. INICIATIVA MEXICO.2010. "Manual de Procedimientos Para el Monitoreo de la Calidad del Agua de Mar en la Región La Ribera-Cabo Pulmo" .24 p.
<http://cabopulmoamigos.org/assets/manual-de-monitero-de-calidad-del-agua-de-mar-accp-2013.pdf>
12. INRENA. 1996. Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Vertiente del Pacifico. 1 Lima – Perú.
13. JICA. Agencia de Cooperación Internacional del Japón.2010. "Manual Para el Establecimiento de los Criterios Ambientales de la Calidad del Agua". Versión 1.1. 78p.
[http://gwwweb.jica.go.jp/km/ProjDoc245.nsf/VW02040102/ED66648D7BB1A1B84925776D002A0CE3/\\$FILE/Manual_Ver11_Spn_100629.pdf](http://gwwweb.jica.go.jp/km/ProjDoc245.nsf/VW02040102/ED66648D7BB1A1B84925776D002A0CE3/$FILE/Manual_Ver11_Spn_100629.pdf)
14. LEILANIS.2001. " Water Quality Monitoring. Technical Guide Book" Oregon Plan for Salmon and Watersheds. 159 p.
http://www.oregon.gov/OWEB/docs/pubs/wq_mon_guide.pdf
15. MARI GAMBOA, Ricardo. 2010. "Protocolo Para el Monitoreo de la Calidad de Aguas Continentales Superficiales". Ministerio del Ambiente. DGCA. Lima. 51 p.
http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/6/jer/eve_ser_home_norma/ECA%20AGUA%20-%20INDECOPI%202010.pdf
16. Mc GANHEY P:H:, Engineering Management of Water Quality Mc Graw. Hill Book. Co.
17. MINAGRI. ANA. Perú. 2011. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial. R.J. N° 182-2011-ANA. 42 p
<http://www.ana.gob.pe/sala-de-prensa/noticias/noticias-2011>
18. MINAGRI (ANA). Perú. 2013. "Difusión de Resultados del Sexto Monitoreo de la Calidad del Agua en la Cuenca del Rio Chancay-Lambayeque" .Ppt en pdf. 33vistas.
<file:///C:/Users/lvette/Downloads/MONITOREO%20CALIDAD%20DE%20AGUA.pdf>
19. MINAGRI. DGCRH. Perú. 2011. Fernández Estela, Amarildo. "Gestión de la Calidad del Agua en el Marco de la Ley de Recursos Hídricos N°. 29338 ". ppt. 32 transp.
20. MINAM.Perú. 2008. " D.S. 002-2008 MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua". El Peruano. Julio 31, 2008. 6 p.
http://www.minam.gob.pe/dmdocuments/ds_002_2008_eca_agua.pdf
21. MINEM. Perú. , 1994. "Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Agua. Sub-sector Minería ". por Linda Broughton. 56 p.

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/guias/procaliagua.PDF>

22. MINSA. Perú. 2011. D.S.Nº 031-2010-SA " Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano". DIGESA.44 p.
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf
23. NALCO. 1996. Manual del Agua Tomo I, II y III. Mc Graw Hill. México.
24. ROJAS Ricardo.2003. Manual de Muestreo del Agua. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).OMS. 35 pags.
25. SENAMHI. Perú, 2008. "Monitoreo de la Calidad del Agua en los Ríos del Perú". 14p.
<http://es.scribd.com/doc/98780819/monitoreo-calidad-de-agua-de-los-rios-del-peru>
26. SIPIAN Guerra, Iván. Pinedo B. Ana María. 2013. "Manual de Monitoreo de Calidad del Agua y Evaluación Hidrobiológica". Fondo de las Américas-SERNANP- Fundación Gordon & Betty Moore. Perú. 64 p.
27. .SOLSONA, Felipe y FUENTES, Consuelo. 2003. Guía de la Promoción de la Calidad del Agua Para Escuelas de Países en Desarrollo. CEPIS-OPS-OMS. 47p.
28. STATE WATER QUALITY CONTROL BOARD. California. Water Quality Criteria. J.E. Mc Kee y H.W. Wolf Editores.
29. WHO/UNEP. 1996. "A Practical Guide to the Design and Implementation of Fresh Water Quality Studies and Monitoring Programmes" Jamie Bartram and R. Balance Editores. 348 p.
http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/wqmonitor/en/index.html
30. WRIGHT WATER ENGINEERS, Inc. 2005. Las Mejores Prácticas Directivas de la Industria Verde Para la Conservación y Protección de los Recursos de Agua en Colorado. 232 pp.
<http://npscolorado.com/BMPespanol.pdf>
31. WHO/UNEP. 1996. "A Practical Guide to the Design and Implementation of Fresh Water Quality Studies and Monitoring Programmes" Jamie Bartram and R. Balance Editores. 348 p.
http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/wqmonitor/en/index.html
32. Bibliografía reciente según búsqueda personal o en Internet. Ref.: MINAGRI (ANA)-Perú MINAM Perú.FAO, CEPIS, WHO, USDA, ASAE, ASCE y otras Agencias o Instituciones.

Marzo 2014.