



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122191	QUIMICA Y FISICA DEL AGUA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM. IV-VII	
H.PRAC. 3.0				

**OBJETIVO(S):**

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Resolver problemas elementales de física y química del agua.
- Identificar las metodologías y técnicas fisicoquímicas para el análisis del agua.

**CONTENIDO SINTETICO:**

- Fundamentos de la fisicoquímica del Agua.
  - Estructura molecular.
  - Estados de agregación de la materia: transiciones de fase del agua.
    - Leyes de los gases: Modelos ideal y reales.
    - Mezcla de gases: Presión parcial de los gases.
  - Estructura del agua y su relación con sus propiedades.
    - Agua químicamente pura y las aguas naturales.
    - Propiedades fisicoquímicas del agua: temperatura, densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, presión de vaporización, tensión superficial y capilaridad.
    - Composición química del agua atmosférica, superficial, subterránea y oceánica.
  - Cambios de fases: ciclo hidrológico.
  - Reacciones ácido-base.
  - Reacciones oxido-reducción.
  - Ecuación de Nernst.
- Termodinámica.
  - Introducción a la Termodinámica. Ley Cero, Primera y Segunda ley de la



CLAVE 2122191

QUIMICA Y FISICA DEL AGUA

Termodinámica.

2.2. Balance de calor.

2.3. Flujo de calor.

2.4. Procesos de intercambio de calor.

2.5. Procesos de transmisión de calor.

2.6. Conductividad térmica.

2.7. Procesos químicos exo y endotérmicos: Calores de reacción en medios acuosos.

3. Equilibrio químico.

3.1 Introducción al equilibrio químico.

3.1.1 Constante de equilibrio en una reacción reversible.

3.1.2 Principio de Le Chatelier.

3.2 Medidas de concentración en soluciones acuosas.

3.3 Disolución y producto de solubilidad.

3.4 Asociación y disociación de los electrolitos en soluciones acuosas. Conceptos de pH, pKa y pKb.

3.5 Solución y precipitación. Solubilidad del carbonato de calcio y saturación.

3.6 Actividad de solutos.

3.7 Coeficientes de actividad.

3.8 Ecuación de Debye-Hückel.

3.9 Disolución en sistemas abiertos.

3.10 Condiciones en sistemas cerrados.

3.11 Efecto de la temperatura en los procesos que involucran soluciones acuosas.

3.12 Solubilidad de gases en soluciones acuosas.

4. Métodos y técnicas de análisis y tratamiento del agua.

4.1. Parámetros de calidad del agua.

4.1.1 Parámetros físicos: sabor y olor, color y turbidez, conductividad y resistividad.

4.1.2 Parámetros químicos: pH, dureza, alcalinidad, acidez mineral, sólidos disueltos, sólidos en dispersión, sólidos totales, residuo seco, componentes iónicos presentes en el agua.

4.1.3 Parámetros indicativos de contaminación orgánica y biológica: demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno.

4.1.4 Parámetros bacteriológicos: demanda de cloro (break point).

4.1.5 Parámetros radiológicos.

4.2. Métodos estandarizados para el tratamiento del agua.

4.2.1 Reacciones de precipitación: Eliminación de hierro y manganeso; coagulación y floculación; descarbonatación y ablandamiento con cal.

4.2.2 Separación sólido-líquido: decantación; filtración: rejas, tamizado,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360.  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

microfiltración, filtración en medio granular, filtros de caucho, centrifugación y ultrafiltración.

4.2.3 Separación de sólidos y gases disueltos: intercambio iónico: principales tipos de resinas; ablandamiento; desmineralización; desgasificación; ósmosis inversa; electrodiálisis; proceso de destilación.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para definir los conceptos básicos de la química y física del agua se empleará principalmente la clase magistral, complementada con sesiones de taller.

Se promoverá la discusión sobre aspectos particulares de las metodologías aprendidas, procurando en lo posible asociar su aplicación con algún tema relacionado con la hidrología.

Con la finalidad de reforzar el aprendizaje se procurará que el alumno realice tareas periódicas, trabajos de investigación y exposición oral de temas.

Se llevarán a cabo al menos 5 experimentos, los cuales tendrán como finalidad consolidar los conceptos expuestos en la clase magistral, entregando un reporte escrito por equipo o de manera individual.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global consistirá de, al menos, tres evaluaciones periódicas, y a consideración del profesor, una evaluación terminal.
- Las actividades realizadas en las sesiones de taller, así como la participación en clase, tareas, trabajos de investigación y la exposición oral de temas, podrán ser considerados como parte de la evaluación global.
- Los reportes de las actividades desarrolladas en el laboratorio.
- El profesor establecerá los factores de ponderación al principio del trimestre y los comunicará a los alumnos.

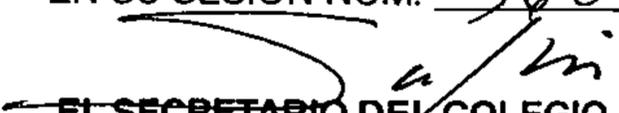
Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación podrá ser global o complementaria a juicio



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122191

QUIMICA Y FISICA DEL AGUA

del profesor.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Atkins, Peter; de Paula, Julio. (2008). Química física. Medica Panamericana. Buenos Aires-México.
2. Baird, Colin. (2001). Química ambiental. Editorial Reverté. España.
3. Barcelo D. Ed. (1993). Environmental analysis: techniques, applications, and quality assurance. Elsevier. Estados Unidos.
4. Brady, James E.; Senese, Fred. (2009). Chemistry: matter and its changes. Editorial John Wiley. Estados Unidos.
5. Brown, Theodore; Le May, Eugene; Burnsten, Bruce. (2004). Química. La Ciencia Central. Editorial Pearson Education. México.
6. Buell, Phyllis; Girard; James. (2003). Chemistry fundamentals: an environmental perspective. Editado por Jones and Bartlett. Estados Unidos.
7. Corwin, Charles H. (2008). Introductory chemistry: concepts & connections. Editorial Pearson Prentice Hall. Estados Unidos.
8. Mc Murry, J.E. (2009). Química General. Editorial Pearson, México.
9. Marín García, M.L.; Aragón Revuelta, P., Gómez Benito, C. (2002). Análisis químico de suelos y aguas: manual de laboratorio. Editorial UPV. España.
10. Rigola, Miguel L. (1989). Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales. Marcobombo. España
11. Sawyer, Clair N.; McCarty, Perry L. (2001). Química para Ingeniería Ambiental. Editorial McGraw-Hill. México.
12. Singanope, Hackensack. (2009). Molecular theory of water and aqueous solutions. Arieh Ben-Naim.
13. Snoeyink, Vernon L.; David Jenkins. (1987). Química del agua. Editorial Limusa, México.
14. Spiro, Thomas G., Stigliani, W.M. (2004). Química medioambiente. Perrazo Education. España.
15. Wanielista, Martin P.; Kersten, Robert; Ealgin, Ron. (1997). Hydrology: water quantity and quality control. John Wiley & Sons, 2a edición. Estados Unidos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO