

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 1. Datos de identificación:

- Nombre de la institución y de la dependencia (en papelería oficial de la dependencia)
- Nombre de la unidad de aprendizaje (nombres tentativos del rediseño)
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales
- Horas extra aula totales
- Modalidad (escolarizada, no escolarizada, mixta)
- Tipo de periodo académico (Semestre o tetramestre)
- Tipo de Unidad de aprendizaje (obligatoria/ optativa)
- Área Curricular (ACFGU, ACFBP, ACFP, ACLE)
- Créditos UANL (números enteros)
- Fecha de elaboración (dd/mm/aa)
- Fecha de última actualización (dd/mm/aa)
- Responsable (s) del diseño:

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

### QUÍMICA

48

12

ESCOLARIZADA

SEMESTRAL

OBLIGATORIA

ACFBP

2

13/01/2014

15/06/2014

Ma. Elvira Zarazúa Morín; Mayra Z. Figueroa Torres;  
José M. Rojas Ruíz

### 2. Presentación:

La unidad de aprendizaje la química aplicada a la ingeniería civil, aporta los conocimientos necesarios para comprender el comportamiento Físico, químico y mecánico de los materiales de construcción. Asimismo ayuda a entender el comportamiento reactivo en los diferentes entornos de exposición de los materiales de construcción, como pueden ser el aire, el agua y/o el suelo relacionados con el que hacer del ingeniero civil como lo es en las áreas de geología,

mecánica de suelos, materiales de construcción, ciencias del ambiente e hidrología. Además, es una herramienta útil para predecir el comportamiento de los materiales lo cual es de utilidad en las áreas de planeación y diseño de obras.

### **3. Propósito(s)**

En esta unidad de aprendizaje se sientan las bases para que el alumno comprenda los conceptos básicos de la química y sus aplicaciones fundamentales para la resolución de problemas (reacciones químicas). El conocimiento de conceptos básicos de química contribuye al perfil del ingeniero civil de modo que le permiten participar en el diseño y desarrollo de proyectos y procesos de los materiales de construcción.

La unidad de aprendizaje de química se ubica en el segundo semestre del programa educativo de la ingeniería civil, ya que contiene las bases teóricas y prácticas de la UA de la ciencia e ingeniería de los materiales de construcción. Además, es indispensable lograr el desarrollo de las competencias declaradas en esta UA ya que son las bases teóricas y prácticas para la UA de ciencia e ingeniería de los materiales de construcción, en la cual se contempla llegar a analizar las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en el área de la construcción y sus aplicaciones en la ingeniería civil.

Aunado a lo anterior, esta UA promueve principalmente el valor de la responsabilidad por parte del estudiante de adquirir estas bases teórico-prácticas coadyuvando a que el egresado tome conciencia del cuidado del medio ambiente, practique el valor de la honestidad y tenga un compromiso claro con la sociedad.

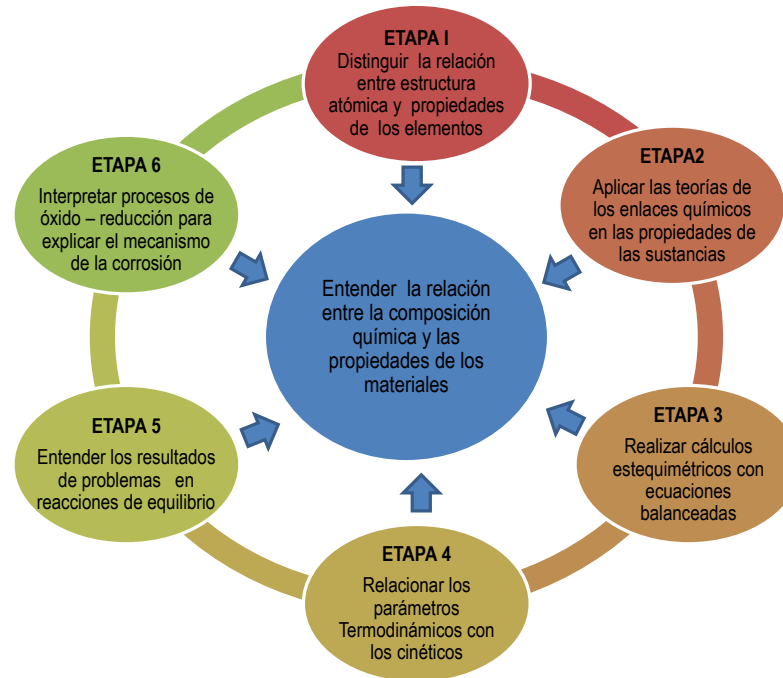
### **4. Enunciar las competencias del perfil de egreso**

#### **- Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje (UANL)**

- Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimiento, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico (2).
- Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible (11).
- Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida (15).

- **Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje (FIC)**
- Los conocimientos adquiridos en es UA permitirán planear obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones mediante alternativas de solución considerando la optimización de los recursos naturales, económicos y humanos, con criterios de sustentabilidad, responsabilidad social y herramientas tecnológicas propias de la disciplina para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población en su entorno (1).

### 5. Representación gráfica:



### 6. Estructuración de la unidad de aprendizaje.

- Etapa 1. Tabla Periódica (4h)
- Etapa 2. Enlace Químico (4h)
- Etapa 3. Estequiometria (7h)
- Etapa 4. Termodinámica y cinética (5h)
- Etapa 5. Equilibrio químico (10h)

Etapa 6. Electroquímica y corrosión (8h)

**Etapa 1. Tabla periódica**

**Elementos de competencias:**

- Identificar los conceptos básicos de la química mediante la descripción detallada de los fundamentos atómicos para relacionarlos con las propiedades físico-químicas de los compuestos.
- Distinguir entre sustancias puras y mezclas, elementos y compuestos químicos.

<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
--	---------------------------------------	---	---------------------------	-------------------------

<p><b>1) Línea del tiempo</b> sobre el desarrollo de la teoría atómica y la tabla periódica de los elementos químicos.</p>	<p>1. Nivel de comprensión (que tan completo) en base a la investigación bibliográfica.</p> <p>2. Bibliografía: Consulta de al menos tres referencias diferentes.</p> <p>3. Claridad en la presentación de los acontecimientos más destacados en el desarrollo de la teoría atómica.</p> <p>4. Uso correcto del lenguaje y escritura.</p>	<p><b><u>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:</u></b></p> <p><b>Organizador previo:</b></p> <p>El facilitador hará una serie de preguntas a los alumnos encaminadas a conocer el nivel de conocimientos previos en relación a la UA, en base a las respuestas hará una síntesis de la información.</p> <p><b>Ilustraciones:</b></p> <p>El profesor hará una representación visual de aplicación de los elementos y compuestos en la vida diaria para entender la aplicación de las teorías atómicas, así como un esquema de los diferentes conceptos a utilizarse en esta etapa.</p> <p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>El alumno investigará en diferentes fuentes de</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El alumno aplicará los conceptos de las teorías atómicas para relacionarlos con las propiedades de los elementos acomodados en grupos y columnas en la tabla periódica.</p> <p><b>Procedimentales:</b></p> <p>Investigación bibliográfica</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Motivación propia por buscar información.</p>	<p>Computadora</p> <p>Equipo audio visual</p> <p>Aula con espacio suficiente</p> <p>Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009.</p> <p>Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2007.</p> <p>Videos</p> <p>Crucigrama</p> <p>Ejercicios prácticos para resolver en clase.</p>
--	---	---	--	---

		<p>información que pueden ser libros de texto, artículos o internet, acerca de las teorías atómicas, para elaborar un reporte.</p> <p>Ejercicios sobre configuración electrónica.</p> <p>En forma grupal se compararán dos elementos de la tabla periódica en función de la variación en sus propiedades.</p>		
<p><b>2) Crucigrama</b> sobre propiedades de la tabla periódica.</p>	<p>1. Uso correcto del lenguaje químico.</p> <p>2. Las respuestas deben ser correctas.</p>	<p><b>Ilustraciones::</b></p> <p>El facilitador entregará a los estudiantes el material teórico y didáctico sobre la construcción de la tabla periódica y las propiedades de los elementos químicos de</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El alumno entenderá las propiedades periódicas de los elementos químicos.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Motivación propia por buscar información.</p>	

		<p>acuerdo a su lugar en ella.</p> <p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Utilizando la tabla periódica se identificarán algunas propiedades de los elementos químicos que indique el profesor.</p> <p>Tomar notas</p>	<p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina</p>	
--	--	--	--	--

<p><b>Etapas 2. Enlace Químico</b></p> <p><b>Elementos de competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los modelos teóricos de los enlaces químicos y relacionarlo con las propiedades de las sustancias.</li> <li>• Entender la energía de los enlaces para relacionarlos con la estabilidad química de los compuestos.</li> </ul>				
<p><b>Evidencias de aprendizaje</b></p> <p>(2)</p>	<p><b>Criterios de desempeño</b></p> <p>(3)</p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p> <p>(4)</p>	<p><b>Contenidos</b></p> <p>(5)</p>	<p><b>Recursos</b></p> <p>(6)</p>

<p><b>3) Cuadro sinóptico</b> que relacione la conducta de los materiales con su enlace químico.</p>	<p>1. El cuadro sinóptico debe contener al menos 2 tipos de materiales utilizados en la construcción de cada uno de los enlaces químicos existentes.</p>	<p><b>Ilustración:</b> El profesor hará un representación visual de la forma en que se unen los elementos para formar compuestos, tratando de ejemplificar el cambio de las propiedades.</p> <p>Tomar notas</p> <p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Seminario-Taller donde el alumno discuta sobre las características y propiedades de los enlaces químicos.</p> <p>Ejercicios para predecir el tipo de enlace</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El estudiante aprenderá las características de los enlaces químicos.</p> <p><b>Procedimentales:</b></p> <p>Capacidad de análisis de la información dada.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina.</p>	<p>Computadora</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Aula con espacio suficiente</p> <p>Tabla periódica</p> <p>Imágenes</p> <p>Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009</p> <p>Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2007.</p> <p>Ejercicios para resolver en clase</p> <p>Examen</p>
<p><b>4) Ejercicio</b> donde el estudiante determine si los compuestos dados en una lista tienen posibilidad de existir.</p>	<p>1. Justificar la existencia o no de los compuestos en base a la propiedades periódicas, valencia. .</p> <p>2. Indicar el tipo de enlace</p>	<p><b>Ilustración:</b> El profesor hará un representación visual de la forma en que se unen los elementos para formar compuestos, tratando de ejemplificar el cambio de las propiedades.</p> <p>Tomar notas</p>	<p><b>Conceptuales:</b> El estudiante aprenderá las características de los enlaces químicos.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina.</p>	



		<p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Seminario-Taller donde el alumno discuta sobre las características y propiedades de los enlaces químicos.</p> <p>Ejercicios para predecir el tipo de enlace</p>	<p>Motivación propia por buscar información</p>	
<p><b>5) Evaluación escrita y/o oral</b></p>	<p>1. Capacidad del estudiante para contestar de manera correcta una serie de preguntas en función del tiempo.</p>	<p><b>Organizador previo:</b></p> <p>El facilitador diseña un examen escrito y/u oral que incluya preguntas, ejercicios, etc de manera que el estudiante lo pueda contestar en máximo 30 minutos.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El alumno demostrará su nivel de comprensión de los conceptos vistos en esta etapa en un periodo de tiempo determinado.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, disciplina</p> <p>Motivación propia por buscar información</p>	

### Etapa 3. Estequiometría

#### Elementos de competencias:

- Entender la importancia de la relación cuantitativa entre los reactivos para obtener un producto determinando tomando como base una reacción química balanceada.
- Escribir y nombrar compuestos inorgánicos simples.
- Resolver problemas de ecuaciones químicas.

<b>Evidencias de aprendizaje</b> (2)	<b>Criterios de desempeño</b> (3)	<b>Actividades de aprendizaje</b> (4)	<b>Contenidos</b> (5)	<b>Recursos</b> (6)
<b>6) Ejercicios de nomenclatura de los elementos y compuestos; cálculos estequiométricos</b>	1. Resolver correctamente el ejercicio de práctica de nomenclatura de elementos, compuestos y/o escritura de la fórmula química. 2. Resolver correctamente el ejercicio de cálculos estequiométricos tomando como base una ecuación química balanceada	<b>Ilustraciones:</b> El facilitador expone la teoría necesaria para entender el tema. Se ejemplificará a través del estudio de casos relativos al tema y aplicados a los materiales de construcción, reafirmando los conceptos explicados en la clase. <b>Estrategias de aprendizaje:</b> Participación activa del alumno de los ejercicios en el aula y/o respuesta	<b>Conceptuales:</b> El estudiante aprenderá como realizar cálculos estequiométricos. <b>Actitudinales:</b> Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina Motivación propia por buscar información	Computadora Equipo audiovisual Aula con espacio suficiente Tabla periódica Imágenes Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009. Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2007. Ejercicios para resolver en clase Examen

		<p>a las preguntas que indique el facilitador.</p> <p>Aleatoriamente seleccionados algunos estudiantes participarán en clase resolviendo algunos ejercicios.</p> <p>Toma de notas</p>		
<p><b>7) Evaluación escrita y/o oral.</b></p>	<p>1. Contestar de manera correcta una serie de preguntas en función del tiempo.</p>	<p><b>Organizador previo:</b></p> <p>El facilitador diseña un examen escrito y/u oral que incluya preguntas, ejercicios, etc de manera que el estudiante lo pueda contestar en máximo 30 minutos.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El alumno demostrará su nivel de comprensión de los conceptos vistos esta etapa.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, disciplina</p>	

#### **Etapa 4. Termodinámica y Cinética**

##### **Elementos de competencias:**

- Aplicar los parámetros termodinámicos y cinéticos para el análisis del desarrollo de una reacción química.

- Distinguir entre los conceptos de reacciones exotérmicas y endotérmicas; reversibles y espontáneas.
- Identificar los factores fundamentales que influyen en la velocidad de una reacción química.

<b>Evidencias de aprendizaje</b> <b>(2)</b>	<b>Criterios de desempeño</b> <b>(3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b> <b>(4)</b>	<b>Contenidos</b> <b>(5)</b>	<b>Recursos</b> <b>(6)</b>
<p><b>8) Trabajo escrito</b> sobre la importancia de la termodinámica en la ingeniería civil y sus principales áreas de aplicación.</p>	<p>1. Nivel de comprensión (que tan completo) en base a la investigación bibliográfica.</p> <p>2. Bibliografía: Consulta de tres referencias diferentes a las oficiales del curso.</p> <p>3. Claridad en la presentación del escrito y extensión mínima de 3 hojas.</p> <p>4. Incluir un ejemplo detallado relacionado con los materiales de construcción.</p>	<p><b>Ilustraciones::</b></p> <p>El facilitador expone la teoría necesaria para entender el tema.</p> <p>Se ejemplificará los conceptos vistos en clase utilizando un material de construcción.</p> <p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Participación activa del alumno de los ejercicios en el aula y/o respuesta a las preguntas que indique el facilitador.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El estudiante aprenderá sobre los conceptos de termoquímica y cinética en los procesos comúnmente presentes en los materiales de construcción.</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina.</p> <p>Motivación propia por buscar información</p>	<p>Computadora</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Aula con espacio suficiente</p> <p>Tabla periódica</p> <p>Imágenes</p> <p>Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009</p> <p>Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2007.</p>
<p><b>9) Ejercicio</b> relacionado con la termodinámica y cinética de hidratación del cemento portland</p>	<p>1. Nivel de comprensión, que el alumno justifique desde el punto de vista de la termodinámica y cinética cada una de las reacciones presentes en el sistema.</p>	<p>Aleatoriamente seleccionados algunos estudiantes participarán en clase resolviendo algunos ejercicios.</p>		<p>Ejercicios para resolver en clase</p> <p>Examen</p>

		Toma de notas.	
<b>10) Evaluación escrita y/u oral</b>	1. Contestar de manera correcta una serie de preguntas en función del tiempo.	<b>Organizador previo:</b> El facilitador diseña un examen escrito y/u oral que incluya preguntas, ejercicios, etc de manera que el estudiante lo pueda contestar en máximo 30 minutos	<b>Conceptuales:</b> El alumno demostrará su nivel de comprensión de los conceptos vistos en esta etapa en un periodo de tiempo determinado.  <b>Actitudinales:</b> Respeto, honestidad, disciplina

<p align="center"><b>Etapa 5. Equilibrio Químico</b></p> <p><b>Elementos de competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el concepto de equilibrio químico desde el punto de vista termodinámico y cinético.</li> <li>• Identificar los parámetros que afectan las condiciones de equilibrio en una reacción química.</li> </ul>				
<b>Evidencias de aprendizaje</b> (2)	<b>Criterios de desempeño</b> (3)	<b>Actividades de aprendizaje</b> (4)	<b>Contenidos</b> (5)	<b>Recursos</b> (6)

<p><b>11) Ejercicios</b> relacionados con concentración, pH, constante de equilibrio, constante de acidez y basicidad, constante de ionización.</p>	<p>1. Resolver correctamente los ejercicios entregados a los estudiantes.</p> <p>2. Escritura correcta de las expresiones químicas (fórmulas, reacciones, subíndices y coeficientes)</p>	<p><b>Ilustraciones:</b></p> <p>El facilitador expone la teoría necesaria para entender el tema.</p> <p>Se ejemplificará los conceptos vistos en clase en procesos relacionados con el área de la construcción.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El estudiante aprenderá sobre los conceptos y teorías sobre el equilibrio químico así como su relación con los materiales utilizados en la construcción.</p>	<p>Computadora</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Aula con espacio suficiente</p> <p>Tabla periódica</p> <p>Imágenes</p>
<p><b>12) Exposición por equipos</b> sobre el agua utilizada en las diferentes áreas de construcción.</p>	<p>1. Presentación y uso correcto de la nomenclatura química.</p> <p>2. Nivel de comprensión, que el estudiante demuestre que entiende lo que está exponiendo.</p> <p>3. Síntesis de 1 hoja con lo más importante de la exposición.</p>	<p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Participación activa del alumno de los ejercicios en el aula y/o respuesta a las preguntas que indique el facilitador.</p> <p>Aleatoriamente seleccionados algunos estudiantes participarán en clase resolviendo algunos ejercicios.</p> <p>Toma de notas.</p>	<p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina.</p> <p>Motivación propia por buscar información.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>	<p>Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009.</p> <p>Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2007.</p> <p>Ejercicios para resolver en clase</p>

### Etapa 6. Electroquímica y Corrosión

#### Elementos de competencias:

- Interpretar procesos de oxidación-reducción para explicar los mecanismos de las reacciones electroquímicas.
- Reconocer su importancia en procesos industriales

- Entender el fenómeno de la corrosión electroquímica de materiales de construcción, así como las estrategias ingenieriles para minimizarla, prevenirla o controlarla.

Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
<p><b>13) Ejercicios</b> sobre el balanceo de ecuaciones químicas por el método del ión-electrón.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver correctamente los ejercicios entregados a los estudiantes.</li> <li>2. Escritura correcta de las expresiones químicas (fórmulas, reacciones, subíndices y coeficientes).</li> </ol>	<p><b>Ilustraciones::</b></p> <p>El facilitador expone la teoría necesaria para entender el tema.</p> <p>Se ejemplificará los conceptos vistos en clase en procesos relacionados con el área de la construcción.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>El estudiante aprenderá sobre los conceptos y teorías sobre el equilibrio químico así como su relación con los materiales utilizados en la construcción.</p>	<p>Computadora</p> <p>Equipo audiovisual</p> <p>Aula con espacio suficiente</p> <p>Tabla periódica</p> <p>Imágenes</p>
<p><b>14) Ensayo</b> por equipos sobre los tipos de corrosión, como afecta en la construcción, como se pueden proteger dichos materiales e incluir un caso de estudios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir con el formato del método científico.</li> <li>2. Nivel de comprensión, claridad de lo escrito.</li> <li>3. Uso correcto del lenguaje químico.</li> <li>4. Extensión entre 10 y 15 páginas.</li> <li>5. Consulta de al menos 5 referencias diferentes.</li> </ol>	<p><b>Estrategias de aprendizaje:</b></p> <p>Participación activa del alumno de los ejercicios en el aula y/o respuesta a las preguntas que indique el facilitador.</p> <p>Aleatoriamente seleccionados algunos estudiantes participarán en clase resolviendo algunos ejercicios.</p> <p>Toma de notas.</p>	<p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Respeto, honestidad, flexibilidad, disciplina.</p> <p>Motivación propia por buscar información.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>	<p>Química la Ciencia Central. Brown, Le May, Bursten. Prentice Hall, 2009</p> <p>Química. Raymond Chang, Mc Graw Hill, 2003.</p> <p>Ejercicios para resolver en clase</p> <p>Examen</p>

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa). SI
8. **Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje:** Prácticas de laboratorio, 20%.
9. **Fuentes de apoyo y consulta** (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).
  - Raymond Chang (2007). Química. México. Mc Graw Hill. Novena edición.
  - Brown T. L., Le May, Bursen B.E. (2009). Química, la Ciencia Central. México. Prentice Hall. 11ª Edición.
  - Askeland, D.R. (1998). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. España. Thomson International. 3ra. Edición.
  - Young J.F., Mindess S., Gray R.J, Bentur A. (1998). The Science and Technology of Civil Engineering Materials. Prentice Hall.

#### 10. POLÍTICA DE EVALUACIÓN

No. Evidencia	Tipo de evidencia	Porcentaje Individual (%)	Total (%)
1	Línea del tiempo	4	4
2	Crucigrama	3	3
3	Cuadro sinóptico	4	4
4, 9 y 13	Ejercicios	4	12
6 y 11	Ejercicios	5	10
8	Trabajo escrito	4	4
12	Exposición	5	5
14	Ensayo	8	8



5, 7, 10	Examen	10	30
		<b>Total</b>	<b>80</b>

Tabla 1. Formato para la presentación de los programas analíticos de las UA