

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Química Inorgánica
<b>Clave de la asignatura:</b>	PEG-1025
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-3-6
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Petrolera

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero Petrolero la capacidad para explicar la estructura de los compuestos químicos inorgánicos, sus propiedades físicas y químicas, sus principales usos y su impacto económico y ambiental; para su aplicación en los procesos empleados en la industria Petrolera.</p> <p>La importancia de esta asignatura se refiere a los antecedentes para comprender las reacciones químicas dentro de los procesos geológicos, puesto que esta materia dará soporte a otras, directamente vinculadas con su desempeño profesional; se inserta en el primer semestre de la trayectoria escolar, antes de cursar aquellas a las que da soporte, entre ellas: Termodinámica, Propiedades de los fluidos Petroleros y Geología con los temas: propiedades de las soluciones puras, equilibrio gas-líquido y materiales que forman la tierra respectivamente.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Se organiza el temario, en ocho temas, en las cuales se consideran los subtemas importantes para el conocimiento de la Química Inorgánica.</p> <p>En los primeros cuatro temas se establecen los conocimientos generales sobre la estructura Atómica, estructura y propiedades de los compuestos, soluciones y estequiometría.</p> <p>En los cuatro temas restantes se detalla el estudio de soluciones, principios de termodinámica y electroquímica.</p> <p>La idea es explicar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los temas anteriores desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos procesos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.</p> <p>Se sugiere una actividad integradora, en cada uno de los temas, que permita aplicar los conceptos estudiados. Esto permite dar un cierre a la asignatura mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en asignaturas posteriores.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo, asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que estos demuestren sus habilidades en la solución de problemas.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales para propiciar la comprensión de los temas.

La resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes en cada uno de los temas de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que esta asignatura es de vital importancia en su ámbito profesional y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la observación, la experimentación y el análisis de resultados.

Es necesario que el docente guie al estudiante para culminar las actividades enfocadas a obtener un aprendizaje significativo de calidad e integral.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán,	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias

	Poza Rica, Tantoyuca y Venustiano Carranza.	Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Coatzacoalcos, Cosamaloapan, Huimanguillo, La Chontalpa, Poza Rica, Tantoyuca, Villa La Venta.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Conoce y utiliza la estructura de los compuestos químicos inorgánicos, sus propiedades físicas y químicas, sus principales usos y su impacto económico y ambiental; para su aplicación en los procesos empleados en la industria petrolera.

## 5. Competencias previas

No requiere

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad	1.1 Base experimental de la teoría cuántica. 1.2 Teoría cuántica y configuración electrónica. 1.3 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos. 1.4 Clasificación de los metales de acuerdo a su distribución en la corteza terrestre.
2	Enlace, estructura y propiedades de los compuestos químicos	2.1 Concepto y clasificación de enlace químico. 2.2 Orbital molecular 2.3 Tipos de enlace 2.4 Estructura de Lewis 2.5 Geometría Molecular 2.6 Fuerzas Intermoleculares
3	Compuestos químicos: tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental	3.1 Compuestos Inorgánicos 3.2 Impacto económico ambiental de los compuestos inorgánicos en la industria petrolera
4	Reacciones químicas y estequiometría en la Industria Petrolera	4.1 Reacciones químicas. 4.2 Balanceo de ecuaciones químicas 4.3 Concepto de estequiometría. 4.4 Leyes estequiométricas 4.5 Cálculos estequiométricos
5	Química de las soluciones.	5.1 Solubilidad 5.2 Concentración de las soluciones 5.3 Valoraciones 5.4 Mezclas Soluciones, emulsiones y dispersiones. 5.5 pH y alcalinidad 5.6 Fluidos de importancia en perforación
6	Equilibrio químico	6.1 Concepto de equilibrio químico y Ley de acción de masas. 6.2 Equilibrio ácido-base en sistemas acuosos.
7	Termoquímica	7.1 Cambios de energía en las reacciones químicas. 7.2 Entalpía 7.3 Calorimetría 7.4 Calor de disolución y dilución

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y aplica los conceptos básicos de la estructura de la materia para predecir el comportamiento químico que presentan los fluidos petroleros.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los conceptos básicos en diferentes fuentes de información para comprender la teoría cuántica.</li> <li>• Aplicar los conocimientos de configuración electrónica mediante la solución de ejercicios.</li> <li>• Describir por medio de una clase expositiva la clasificación periódica de los elementos y la distribución de los metales en la corteza terrestre.</li> </ul>
<b>Enlace, estructura y propiedades de los compuestos químicos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los tipos de enlace y la estructura de los compuestos químicos para identificar sus propiedades.</p> <p>Resuelve casos reales donde aplique los conceptos de enlace y estructura de los compuestos químicos para identificar sus propiedades.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y solución de problemas. Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un trabajo de investigación referente a los tipos de enlace y su clasificación, las fuerzas intermoleculares, estructura de Lewis, geometría y orbitales moleculares.</li> <li>• Conformar un mapa mental respecto a los temas investigados.</li> <li>• Resolución de problemarios y casos reales.</li> </ul>

<b>Compuestos Químicos: tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los tipos de compuestos químicos para identificarlos en los procesos de explotación de hidrocarburos.</p> <p>Desarrolla y analiza nomenclatura de compuestos químicos, sus reacciones, su impacto económico y ambiental, para identificarlos dentro de la industria petrolera.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis, síntesis y solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un resumen de las reglas para nombrar los distintos compuestos inorgánicos (Nomenclatura IUPAC y tradicional).</li> <li>• Resolver problemas de nomenclatura para determinar los nombres mediante reglas IUPAC y tradicional de los diferentes compuestos inorgánicos.</li> <li>• Realizar una investigación acerca del impacto ambiental y económico de algunos de los compuestos inorgánicos de importancia en la industria petrolera.</li> </ul>
<b>Reacciones químicas y estequiometria</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los distintos tipos de reacciones químicas, conceptos básicos para aplicar las leyes estequiométricas que permitan llevar a cabo los distintos cálculos estequiométricos y balanceo de ecuaciones.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y solución de problemas, facilidad de palabra, manejo y uso de las tecnologías de información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer en clase el concepto de reacción química y tipos de reacción.</li> <li>• Balancear diferentes tipos de reacciones químicas utilizando los métodos de tanteo, oxidación – reducción y algebraico.</li> <li>• Resolver problemario para la aplicación de los cálculos estequiométricos.</li> </ul>

<b>Química de las Soluciones</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y realiza la preparación de soluciones básicas para utilizarlas en los procesos de perforación de pozos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis e interpretación. Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición en clase de los conceptos básicos necesarios para la preparación de las soluciones.</li> <li>• Explicar mediante experimentos sencillos como preparar una solución.</li> </ul>
<b>Equilibrio Químico</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y aplica los fundamentos del equilibrio químico en sistemas homogéneos y heterogéneos y las teorías de descomposición de compuestos Químicos para utilizarlos en los procesos petroleros.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis e interpretación, solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir conceptos o relacionarlos correctamente con su significado como son: Cinética Química, Equilibrio Químico, Ley de Acción de las Masas, Principio de LeChatelier, electrolito fuerte, electrolito débil, fuerza iónica, ácido y base según Brønsted y Lowry, pH, pOH, ácido fuerte, ácido débil, base fuerte, base débil.</li> <li>• Resolver problemas de Equilibrio Químico usando constantes de equilibrio, balance de masas, balance de cargas, condiciones protónicas.</li> <li>• Resolver problemas que ilustren las reacciones sujetas a la condición de equilibrio químico, tales como: Cálculo de las concentraciones de las especies químicas (condición inicial y en equilibrio).</li> <li>• Análisis del efecto de los cambios de concentración sobre el equilibrio químico (aplicación del principio de LeChatelier).</li> </ul>



<b>Termoquímica</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce las características de una reacción química, con respecto al requerimiento o liberación energética implicada en la realización de los cambios estructurales correspondientes para comprender los cambios que sufren los fluidos durante el proceso.</p> <p>Resuelve problemas de entalpia y calorimetría para entender las diferencias de temperaturas en el proceso petroleros.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, capacidad de expresión oral y escrita, solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar conceptos básicos de termoquímica y realizar un debate en clase.</li> <li>• Resolver ejercicios donde se calculen los calores de reacción, formación y solución.</li> <li>• Realizar casos prácticos para el cálculo de Entalpías.</li> <li>• Resolver ejercicios donde se realicen cálculos de calorimetría.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

1. Preparación de Soluciones y su Conductividad.
2. Reacciones de precipitación, ácido – base y de oxidación – reducción.
3. Equilibrio Químico para controles de Ph en lodos de perforación.
4. Enlaces químicos: Comprobar y comparar experimentalmente las propiedades de los enlaces químicos y la conductividad eléctrica de algunos compuestos en solución (Cloruro de sodio, sulfato cúprico, alcohol etílico, hidróxido de amonio, agua destilada, ácido sulfúrico, entre otros).

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.



- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, matrices de valoración, guías de observación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Chang, R. (2007) *Química.*, 9a edición, México, McGraw – Hill.
2. Brown, L. T.; LeMay, H. E. & Bursten, E. B. (2004). *Química: La Ciencia Central.* 9a edición, México, Prentice – Hall
3. Kotz, J. C. & Treichel, P. M. (2003) *Química y Reactividad Química*, 5ª edición, México, Thomson.
4. Whitten, K. W.; Davis, R. E. & Peck, M. L.; Stanley, G. G. (2008). *Química*, 8a edición, México, Cengage Learning Editores,.
5. Solís, C. & Hugo, E. (1994) *Nomenclatura Química*, Mexico, Ed. McGraw–Hill.
6. Flinn, A. R. & Trojan, K. P. (1994) *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*, México, Ed. McGraw–Hill.
7. Spencer, N.J. & Bodner, M. G.; Rickard H. L. (2000) *Química: Estructura Dinámica*, 1ª Edición, México, CECSA.