



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Geoquímica Aplicada			17560
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	curso/taller	optativa abierta	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Introducción a la Geoquímica I7542		Ninguna	Ninguna
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química		M4. Prevención y solución de problemas en el área Química	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Academia Modular	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dr. Pedro F. Zárate del Valle M.M.E Esperanza González Quezada		29/06/2018	

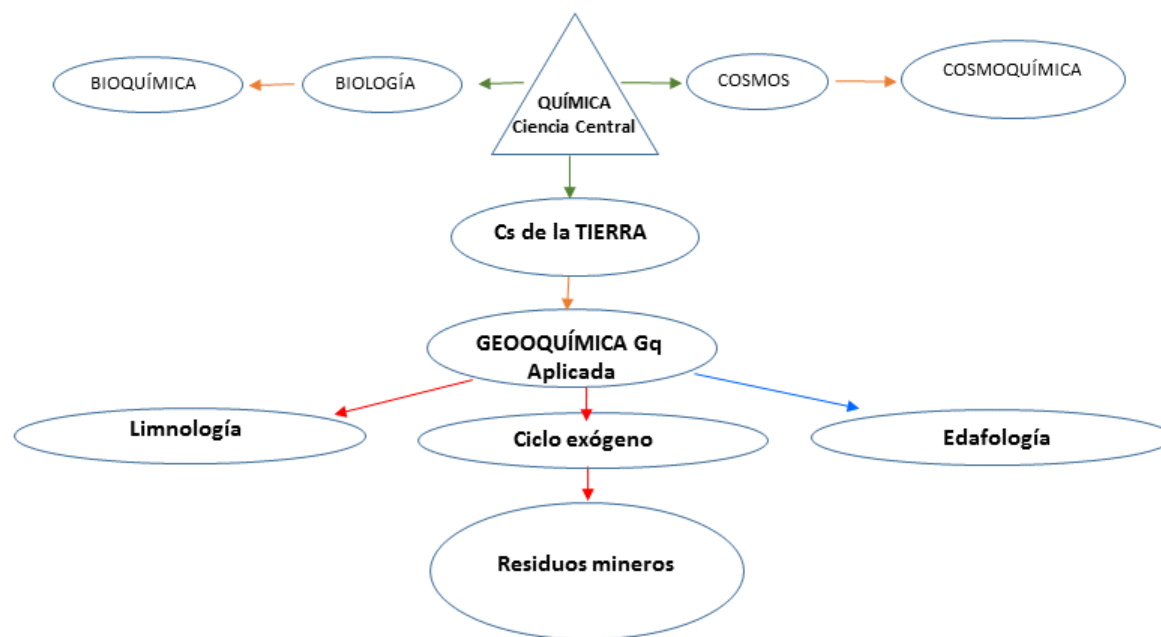
2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA	
Presentación	
<p>Esta UA aplica los conocimientos adquiridos en la UA Introducción a la Geoquímica a la evaluación de contaminación en el ambiente la cual está ligada estrechamente a: 1) mecanismos de hidrólisis, oxidación y reducción; 2) movilidad y transporte de cationes, aniones y coloides y, 3) la formación de nuevos compuestos químicos. La comprensión de lo anterior, permite predecir y controlar el comportamiento final de metales y sustancias contaminantes presentes en el ambiente ya sean de origen natural por vulcanismo, intemperismo de rocas y minerales, etc., o antrópico (industrias, etc.). Esta UA se relaciona con los campos del conocimiento como Biología y Ciencias de la Tierra y Ambientales.</p>	
Relación con el perfil	
Modular	De egreso
Esta UA incluida en el módulo, Prevención y solución de problemas en el área Química, permite aglutinar los conocimientos adquiridos para comprender y diagnosticar los problemas químicos como lo es la contaminación ambiental.	Al ser el LQ un profesional en el estudio de la estructura y transformación química de la materia, será un profesional que comprende los problemas de contaminación ambiental y está capacitado para dar soluciones de remediación ambiental.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Adquiere habilidades de trabajo en equipo y de investigación bibliográfica</p> <p>Comunica información eficientemente de forma oral y escrita</p>	<p>Evalúa objetivamente los problemas de contaminación ambiental</p> <p>Interpreta la información adquirida en observaciones de campo (muestreo) y experimentalmente</p>	<p>Conforme al perfil de egreso de la Licenciatura en Química, el alumno podrá contribuir en la solución de problemas de contaminación ambiental. Esta UA ayuda a desarrollar estas competencias al trabajar en escenarios naturales.</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Principios geoquímicos en el ambiente natural</p> <p>Soluciones [acuosas] en la naturaleza y la Química</p> <p>Ciclo exógeno: Solubilización, transporte y precipitación; ejemplos</p> <p>Edafología básica</p> <p>Limnología y la Química</p> <p>Identificación y evaluación de la contaminación ambiental [en la Atmósfera]</p> <p>Residuos mineros y el drenaje ácido[y alcalino]</p> <p>Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos</p> <p>Minerales, metales y la salud humana</p> <p>Control mineralógico de procesos contaminantes</p>	<p>Identifica la movilidad de los elementos químicos: en el medio natural (endógeno y exógeno) y aplica medidas remediales para neutralizar la contaminación que provocan en el ambiente.</p>	<p><u>Actitudes:</u></p> <p>Propositiva</p> <p>Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo</p> <p>Comunica eficientemente de forma oral y escrita</p> <p>Empatiza en su ambiente de trabajo</p> <p><u>Valores:</u></p> <p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Lealtad</p> <p>Compromiso</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto 1: Portafolios de evidencias</p> <p>Objetivo: Recolectar todas las evidencias de las actividades desarrolladas en cada unidad temática de la unidad de aprendizaje</p> <p>Descripción: Recolectar a lo largo de la unidad de aprendizaje el conjunto de evidencias para demostrar el cumplimiento de las competencias y su potencial de desarrollo profesional, incluyendo pruebas objetivas (tareas, exámenes parciales y examen departamental).</p>		

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Principios geoquímicos en el ambiente natural

Objetivo de la unidad temática:

Que el alumno analice la importancia y la aplicación de la Geoquímica en el medio ambiente a través de los conceptos básicos expuestos.

Introducción:

En esta unidad temática se valorará la importancia de las aportaciones de los químicos en la interpretación y evaluación de los problemas de contaminación ambientales.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Capítulo 1. Introducción 1.1 Aplicación de los principios geoquímicos en el ambiente natural 1.2 Importancia de la química del agua al ser el conector (link) entre las tres matrices naturales: líquida, sólida y gaseosa. 1.3 Agua superficial; agua subterránea		Analiza la Geoquímica como ciencia aplicada en un entorno natural. Conoce los criterios de la aplicación de la Geoquímica a la problemática ambiental Fundamenta opiniones acerca de la importancia de la Geoquímica aplicada en escenarios naturales.	Tarea 1. Tema de investigación: Elaborar un mapa conceptual sobre las aplicaciones de la Geoquímica en la solución de problemas ambientales de contaminación.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT. Desarrolla dinámicas para conocer el grupo así como una evaluación diagnóstica para determinar los conocimientos previos. Indaga, mediante una lluvia de ideas, sobre los conocimientos previos referentes a la Geoquímica y su aplicación en temas ambientales.	Participa en la lluvia de ideas y construye un mapa conceptual sobre el tema	Mapa conceptual	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	4 hrs

Unidad temática 2: Soluciones [acuosas] en la naturaleza y la Química

Objetivo de la unidad temática:

Que el alumno analice las leyes y principios químicos para investigar la movilidad química en un medio natural.

Introducción:

En esta unidad temática conocerá los fundamentos químicos aplicables al investigar un medio natural y establecerá la importancia de los mismos en el estudio de rocas y minerales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Capítulo 2. Soluciones [acuosas] en la naturaleza y la Química 2.1 Estructura y propiedades del agua. Naturaleza electrolítica 2.2 Concentración, actividad y coeficientes de actividad. 2.3 Fuerza iónica 2.4 Equilibrio de carbonatos 2.5 Condiciones redox, pH	Aplica los principios geoquímicos y establece su importancia al analizar soluciones acuosas naturales Distingue la importancia de la aplicación correcta de los principios geoquímicos	Elabora en clase un mapa conceptual en el que se incluyan los fundamentos geoquímicos aplicados al ambiente natural



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT. Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales los principios geoquímicos fundamentales	Construir un mapa conceptual por equipo de 3 alumnos	Mapa conceptual	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	4 hrs

Unidad temática 3: Ciclo exógeno: Solubilización, transporte y precipitación; ejemplos

Objetivo de la unidad temática:

Que el alumno identifique los mecanismos naturales de solubilización, transporte y precipitación.

Introducción:

El intemperismo en sus modalidades físico y químico es un factor primario en la liberación de metales que en condiciones particulares puede generar problemas de contaminación ambiental.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Capítulo 3. Ciclo exógeno: Solubilización, transporte y precipitación; ejemplos. 3.1 Intemperismo. Definición y tipos 3.2 Intemperismo físico 3.3 Intemperismo químico: Disolución de sólidos 3.4 Intemperismo químico (cont.): Precipitación de sólidos 3.5 Intemperismo químico (cont.): Disolución de óxidos naturales 3.6 Intemperismo químico (cont.): Disolución de fases sólidas (NOTA. *= más abundante)	Analiza el ciclo exógeno como promotor del intemperismo físico y químico. Determina la importancia de los procesos disolución y precipitación en la contaminación ambiental.	Redactar un resumen sobre el ciclo exógeno y los procesos de disolución y precipitación.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT. Expone con ayuda audiovisual y tradicional el origen y abundancia de los elementos químicos	Elabora un resumen en el que se refleje la construcción de conceptos ligados al tema	Resumen	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	6 hrs

Unidad temática 4: Edafología básica

Objetivo de la unidad temática: El estudiante definirá los conceptos edafológicos y los aplicará al investigar la contaminación del suelo desde un punto de vista químico.

Introducción: El suelo es la interfaz que conecta los procesos vitales de tipo geológico, atmosférico, hidrológico y biológico en la superficie de la Tierra. El suelo se caracteriza por ser una cubierta frágil, por lo que su protección para evitar su contaminación es crucial para el ser humano.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Capítulo 4. Edafología básica 4.1. Taxonomía del suelo 4.2. Sustancias húmicas 4.3 Material orgánico adsorbido en el suelo 4.4 contaminación de suelos 4.5 Geobotánica	Reconoce los principios edafológicos básicos Reconoce la importancia de la Edafología en las investigaciones geoquímicas ambientales.	Elaborar una ficha –resumen sobre la Geoquímica aplicada en la Edafología.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT. Expone con ayuda audiovisual los conceptos básicos termodinámicos aplicados en la Geoquímica	Trabaja en equipos de 3 a 4 personas en los que plasman en un ficha-resumen los conceptos adquiridos	Ficha-resumen	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	6 hrs

Unidad temática 5: Limnología y la Química

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará los componentes de un estudio limnológico y sus indicadores de contaminación, así como su relación con la Química a través de la Geoquímica.

Introducción: Los lagos constituyen una reserva de agua dulce vital para el ser humano. Por eso su estudio y conservación es esencial para el ser humano.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Capítulo 5. Limnología y la Química 5.1 Limnología básica 5.2 contaminación de cuerpos de agua 5.3 Bioindicadores (diatomeas) 5.4 Taller (estudio de caso): El Lago de Chapala	Analiza los conceptos básicos limnológicos. Reconoce la importancia de la Geoquímica para evaluar y remediar cuerpos de agua contaminados. Reconoce la utilidad de la Geoquímica en la investigación de la contaminación de los lagos.	Desarrollar un cuadro sinóptico sobre la Geoquímica aplicada a la Limnología."

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone con ayuda audiovisual los conceptos básicos aplicados en la clasificación de los minerales	Participa activamente en la lluvia de ideas para la construcción de conceptos ligados a la Limnología y la contaminación.	Cuadro sinóptico	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	8 hrs

Unidad temática 6: Identificación y evaluación de la contaminación ambiental [en la Atmósfera].

Objetivo de la unidad temática: El alumno identificará la contaminación ambiental que ocurre en la atmósfera.

Introducción: Tanto la atmósfera superior como inferior están sujetas a procesos de contaminación: En la atmósfera superior el "Hoyo de ozono" ha sido un fenómeno alarmante, mientras que en la atmósfera inferior la contaminación de las grandes urbes es un problema de salud pública.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Capítulo 6. Identificación y evaluación de la contaminación ambiental [en la Atmósfera]. 6.1 Atmósfera. Estructura y composición de la Atmósfera (Repaso). 6.2 Atmósfera superior: Ozono 6.3 El "hoyo de ozono" 6.4 Atmósfera inferior: Smog, vog y lluvia ácida 6.5 Efecto invernadero 6.6 Taller (estudio de caso): Zona Metropolitana de Guadalajara	Recuerda y analiza la composición de la atmósfera y su susceptibilidad a ser contaminada por procesos naturales y antrópicos. Reconoce la importancia de la Geoquímica al estudiar el comportamiento de los contaminantes en las capas de la atmósfera.	Mapa conceptual de los procesos contaminantes de la atmósfera tanto naturales como antrópicos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales la identificación y evaluación de la contaminación ambiental en la atmósfera. Organiza al grupo en equipos de 3 alumnos para que elaboren un mapa conceptual del tema	Elaboración de un mapa conceptual por equipo de 3 alumnos cada equipo	Mapa conceptual	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	4.5 hrs
Unidad temática 7: Residuos mineros y el drenaje ácido [y alcalino]				
Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará el comportamiento y distribución de los elementos químicos al ser expuestos al ambiente durante la explotación de minas metálicas.				
Introducción: El impacto ambiental de la explotación minera incluye la contaminación por metales del suelo, aguas subterráneas y superficiales lo que genera pérdida de la biodiversidad y problemas de salud pública. Por ello, este tema es vital en la formación del Licenciado en Química.				
Contenido temático	Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
Capítulo 7. Residuos mineros y el drenaje ácido [y alcalino] 7.1 Geoquímica de aguas concentradas. 7.2. Mecanismos de formación 7.3 Predicción de la generación del potencial ácido 7.4 Caracterización de aguas de minas (metálicas) 7.5 Taller (estudio de caso): Desastre de Aznalcóllar, España 7.6 Taller (estudio de caso): Ejemplo mexicano	Identificar la importancia de la Geoquímica al estudiar la contaminación ambiental generada por la explotación de minas, así como la propuesta de mecanismos de remediación.		-Organizador grafico del tema: El ciclo exógeno de la Tierra: aspecto químico. -Diseñar una tabla periódica de sus elementos y sus iones según (Railsback).	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales la problemática del drenaje ácido generado por la explotación minera sin medidas preventivas. Establece los lineamientos para que el alumno elabore en equipo de tres alumnos, una presentación sobre casos emblemáticos de contaminación minera.	El estudiante estructura una presentación en equipos de tres integrantes.	-Presentación en equipos.	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	9.5 hrs



Unidad temática 8: Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos

Objetivo de la unidad temática: El alumno distinguirá los conceptos fundamentales del almacenamiento y confinamiento de residuos urbanos en vertederos.

Introducción: La contaminación del agua por los lixiviados que se generan en los vertederos de basura es alarmante, principalmente ya que éstos se filtran hacia los ríos, arroyos y mantos freáticos. Los lixiviados van cargados con metales por lo que su remediación tiene un componente químico importante. Una acción benéfica es la producción de biogás.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Capítulo 8. Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos 8.1. Contaminación de mantos freáticos 8.2 Taller (estudio de caso): Basurero de Matatlán y lixiviados 8.3 Estudio de caso: Occidente de México		Identifica los componentes del problema ambiental sobre el Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos. Conoce la importancia de las reacciones químicas para proponer soluciones de remediación.	Mapa conceptual del tema: "Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos"	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales el problema ambiental de los lixiviados de los vertederos de basura. Organizar al grupo en equipos de 3 alumnos para que elaboren un mapa conceptual del tema.	Elaboración de un mapa conceptual por equipos integrados por 3 alumnos.	Mapa conceptual	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC	8 hrs

Unidad temática 9: Minerales, metales y la salud humana

Objetivo de la unidad temática: El alumno reconocerá los conceptos fundamentales de la importancia de los minerales y metales en la salud humana.

Introducción: Se dice que somos lo que comemos y respiramos, pero que sin control nos pueden ocasionar problemas de toxicología y epidemiología. Por ello es que ha surgido una rama de investigación que se llama Geología Médica, la cual es la encargada de establecer la relación entre los procesos geológicos y la salud humana y animal, en esta relación la geoquímica es predominante.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Capítulo 9. Minerales, metales y la salud humana 9.1 Geología médica 9.2 Somos lo que comemos y respiramos		Comprende el alcance de la Geología Médica en la salud pública. Conoce la importancia de la Geoquímica en ciertos casos de toxicología. Reflexiona y concluye sobre la relación minerales-metales-salud humana.	Cuadro sinóptico de la relación: minerales-metales-salud humana	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Introduce a la UT Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales la importancia de Establece los lineamientos para que el alumno elabore en equipo un cuadro sinoptico.	Expone los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de un cuadro sinóptico.	Cuadro sinóptico	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC Diapositivas	6 hrs

Unidad temática 10: Control mineralógico de procesos contaminantes



Objetivo de la unidad temática: El alumno identificará los conceptos fundamentales del Control mineralógico de procesos contaminantes.

Introducción: La importancia del control mineralógico de procesos contaminantes es fundamental en las tareas de prevención de contaminación y de remediación de suelos, rellenos sanitarios, etc.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
Capítulo 10. Control mineralógico de procesos contaminantes 10.1 Introducción o Definición. 10.2 Minerales y el desarrollo del suelo 10.3 Control microbiano en la mineralogía del ambiente 10.4 Aerosoles en la troposfera 10.5 Mineralogía ad-hoc para un relleno sanitario y contención controlados 10.6. Mineralogía de sedimentos marinos modernos 10.6 Interrelación entre los ciclos biogeoquímicos		Conoce la importancia del Control mineralógico en los procesos contaminantes. Reflexiona y concluye sobre los procesos contaminantes y su control mineralógico.		Diagrama de flujo del tema “procesos contaminantes y su control mineralógico”	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Expone con recursos tradicionales y/o audiovisuales la importancia de los procesos contaminantes. Establece los lineamientos para el desarrollo de un diagrama de flujo en equipo de 3 alumnos.	Por equipos de 3 alumnos desarrollar un diagrama de flujo	Diagrama de flujo	Pizarrón/pintarrón, presentación electrónica, uso de las TIC		3 hrs



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

De acuerdo al Reglamento General de Evaluación y Promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara que señala:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Cumplir con todas las actividades programadas para el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos ejercicios y tareas por escrito, que deberán integrarse en el portafolio de evidencias y que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño, orden, limpieza y originalidad
- El procedimiento de cálculos
- Resultados obtenidos
- En su caso conclusiones
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA (http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/Guia_estilo_citas_referencias.pdf)
- No están permitidas las siguientes acciones anti-éticas: plagio, copiar, fotocopiar, escanear, recortar-pegar información

Se aplicarán tanto evaluaciones programadas como el examen departamental.

La presentación del proyecto de investigación se evaluará conforme a los siguientes elementos básicos:

- Contenido suficiente
- Comprensión del contenido
- Dicción
- volumen
- Apoyo visual
- Manejo del tiempo.



Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Construcción de un mapa conceptual	Analiza la aplicación de los principios de la Geoquímica en el ambiente natural Conoce la Importancia de la química del agua al ser el conector (link) entre las tres matrices naturales Fundamenta opiniones acerca del agua superficial y del agua subterránea.	Capítulo 1. Introducción 1.1 Aplicación de los principios geoquímicos en el ambiente natural 1.2 Importancia de la química del agua al ser el conector (link) entre las tres matrices naturales: líquida, sólida y gaseosa. 1.3 Agua superficial; agua subterránea	2 %
Mapa conceptual	Identifica los principios químicos de las soluciones acuosas Distingue la importancia del equilibrio de los carbonatos y de las condiciones redox y pH en la naturaleza	Capítulo 2. Soluciones [acuosas] en la naturaleza y la Química 2.1 Estructura y propiedades del agua. Naturaleza electrolítica 2.2 Concentración, actividad y coeficientes de actividad. 2.3 Fuerza iónica 2.4 Equilibrio de carbonatos 2.5 Condiciones redox, pH	2 %
Resumen	Analiza el ciclo exógeno y los procesos de disolución y precipitación Que se desarrollan en el intemperismo químico	Capítulo 3. Ciclo exógeno: Solubilización, transporte y precipitación; ejemplos. 3.1 Intemperismo. Definición y tipos 3.2 Intemperismo físico 3.3 Intemperismo químico: Disolución de sólidos 3.4 Intemperismo químico (cont.): Precipitación de sólidos 3.5 Intemperismo químico (cont.): Disolución de óxidos naturales 3.6 Intemperismo químico (cont.): Disolución de fases sólidas	2 %



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Ficha-resumen	Recuerda los principios edafológicos básicos y la taxonomía del suelo Reconoce las sustancias húmicas y su importancia Explica en que consiste la contaminación de un suelo	Capítulo 4. Edafología básica 4.1. Taxonomía del suelo 4.2. Sustancias húmicas 4.3 Material orgánico adsorbido en el suelo 4.4 contaminación de suelos 4.5 Geobotánica	2 %
Cuadro sinóptico	Analiza los principios básicos de la Limnología Explica la importancia de la contaminación de cuerpos de agua continentales Explica la utilidad de los bioindicadores de contaminación	Capítulo 5. Limnología y la Química 5.1 Limnología básica 5.2 contaminación de cuerpos de agua 5.3 Bioindicadores (diatomeas) 5.4 Taller (estudio de caso): El Lago de Chapala	2 %



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Mapa conceptual	<p>Analiza la contaminación ambiental en la Atmósfera</p> <p>Reconoce la importancia de los fenómenos “hoyo de ozono” y el “efecto invernadero”.</p>	<p>Capítulo 6. Identificación y evaluación de la contaminación ambiental [en la Atmósfera].</p> <p>6.1 Atmósfera. Estructura y composición de la Atmósfera (Repaso).</p> <p>6.2 Atmósfera superior: Ozono</p> <p>6.3 El “hoyo de ozono”</p> <p>6.4 Atmósfera inferior: Smog, vog y lluvia ácida</p> <p>6.5 Efecto invernadero</p> <p>6.6 Taller (estudio de caso): Zona Metropolitana de Guadalajara</p>	2 %
Organizador gráfico de los Residuos mineros y el drenaje ácido	<p>Recuerda los conceptos de residuos mineros y el drenaje ácido de las minas</p> <p>Identificar la importancia de la geoquímica en el tema del drenaje ácido y sus causas.</p> <p>Discute las causas del desastre ecológico de Aznalcóllar</p>	<p>Capítulo 7. Residuos mineros y el drenaje ácido [y alcalino]</p> <p>7.1 Geoquímica de aguas concentradas.</p> <p>7.2. Mecanismos de formación</p> <p>7.3 Predicción de la generación del potencial ácido</p> <p>7.4 Caracterización de aguas de minas (metálicas)</p> <p>7.5 Taller (estudio de caso): Desastre de Aznalcóllar, España</p> <p>7.6 Taller (estudio de caso): Ejemplo mexicano</p>	2 %
Mapa conceptual	<p>Recuerda las propiedades requeridas para un confinamiento de residuos.</p> <p>Conoce la importancia de la prevención de la contaminación de mantos freáticos por lixiviados</p>	<p>Capítulo 8. Almacenamiento y confinamiento de residuos en vertederos</p> <p>8.1. Contaminación de mantos freáticos</p> <p>8.2 Taller (estudio de caso): Basurero de Matatlán y lixiviados</p> <p>8.3 Estudio de caso: Occidente de México</p>	2 %



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Cuadro sinóptico	Comprende las leyes y propiedades químicas de los minerales y su relación con la salud humana Reflexiona y concluye sobre la importancia de la Geología Médica en la salud pública.	Capítulo 9. Minerales, metales y la salud humana 9.1 Geología médica 9.2 Somos lo que comemos y respiramos	2 %
Diagrama de flujo	Conoce la importancia del control mineralógico de los procesos contaminantes Reflexiona y concluye sobre la mineralogía ad-hoc para un relleno sanitario.	Capítulo 10. Control mineralógico de procesos contaminantes 10.1 Introducción o Definición. 10.2 Minerales y el desarrollo del suelo 10.3 Control microbiano en la mineralogía del ambiente 10.4 Aerosoles en la troposfera 10.5 Mineralogía ad-hoc para un relleno sanitario y contención controlados 10.6.Mineralogía de sedimentos marinos modernos 10.6 Interrelación entre los ciclos biogeoquímicos	2 %
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Portafolios de evidencias		Criterios de fondo: Entrega de las evidencias de las actividades realizada., en base a: portada, hojas limpias, bibliografía, de manera manuscrita.	Ponderación
Objetivo: Recolectar todas las evidencias de las actividades desarrolladas en cada unidad temática de la unidad de aprendizaje.		Criterios de forma: Entrega en tiempo, diseño, orden, limpieza y originalidad.	15 %



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Caracterización Redactar una reflexión analítica como resultado del desarrollo de su unidad de aprendizaje, con base en el conjunto de productos temáticos realizados que conformarán las evidencias para demostrar el cumplimiento de las competencias y su potencial de desarrollo profesional.			
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
Participación en clase	Exposición en equipo de temas asignados	10 %	
Contestar un cuestionario global de conocimientos sin la utilización de ninguna información por escrito o electrónica contra reloj.	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante	Corresponde al contenido que se aborda en las unidades temáticas incluidas en cada examen parcial.	25 %
Presentar un entrenamiento previo antes de la aplicación del cuestionario. Contestar dos cuestionarios parciales de conocimientos sin la utilización de ninguna información por escrito o electrónica contra reloj.	Identifica, organiza, discrimina y analiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante. Evalúa el conocimiento adquirido durante el curso. Homogeniza los contenidos impartidos por el docente	Cubre la mayor parte del programa (mínimo un 80%) y es elaborado por los maestros de la materia Introducción a la Geoquímica y aprobado por la Academia Modular de la Lic. En Química.	20 %



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Krauskopf K. B.	.1968	Introduction to Geochemistry.	McGraw-Hill.	
White W. M.	2003	Geochemistry	Traducción al español Luis Angel Alonso Matilla (2003). Universitat Politècnica de València (UPV)	http://personales.upv.es/lalonso/Traducciones/GEOQU%C3%8DMICA.pdf
White W. M.	2001	Geochemistry	John-Hopkins University Press	http://www.soest.hawaii.edu/krubin/GG325/textbook/
Petrucchi RH, Herring FG, Madura JD y Bissonnette.	2011	Química General. Principios y aplicaciones modernas.	Ed. Pearson Educación (Prentice Hall)	Código CID-CUCEI: 540 PET 2011
Referencias complementarias				
Allègre C-J, Michard G	1973	Introduction à la Géochimie	Presses Universitaires de France	
Albarède F, Condomines M	1976	La Géochimie	Presses Universitaires de France	
González-Bonorino F.	1972	Introducción a la Geoquímica	Org. de los Estados Americanos (OEA)	
<ul style="list-style-type: none"> Whitten KW, Davis RE, Peck ML y Stanley GG. 	2011	Química	Ed. CENGAGE Learning.	Código CID-CUCEI: 540 WHI 2015



Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

- Tarbuck EJ, Lutgens FK, 2000. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, 6ta ed.
- Blyth, F. 1998. Geología para Ingenieros. Ed. CECSA
- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Allegre C-J, Michard G. 1973. Introduction a la Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France.
- Albarede F, Condomines M. 1976. La Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France.

Unidad temática 2:

- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Brown TL, LeMay HE, Bursten BE. 1998. Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall, 7ma ed.
- Whitten KDR, Peek M, Stanley G (Adaptado por: Avalos T, Blanco A, Palacios G, Ríos N). 2011. Química. 8va edición especial. Editorial Cengage Learning.
- www.insugeo.org.ar

Unidad temática 3:

- González-Bonorino F. 1972. Introducción a la Geoquímica. Ed. Org. De los Estados Americanos (OEA).
- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Allegre C-J, Michard G. 1973. Introduction a la Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France.
- Albarede F, Condomines M. 1976. La Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France
- Odum EP, 1986. Fundamentos de Ecología. Nueva Ed. Interamericana, SA de CV.
- www.insugeo.org.ar
- <https://es.slideshare.net/javierborrego1/03-biosfera>

Unidad temática 4:

- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Brown TL, LeMay HE, Bursten BE. 1998. Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall, 7ma ed

Unidad temática 5:

- Dana ES, Ford WE. 1971. Tratado de Mineralogía. Ed. CECSA.
- Klein C, Hurlbut CS. 2002. Manual de Mineralogía. Ed. Reverté, SA.
- Sorrell CA. 1973. Minerals of the World. Ed. Golden Press.
- <http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/Edafologia/aplicaciones/GIMR/page.php?q=6e92d050809>
- Hansen AM y Van Afferden M (editores). 2001. The Lerma-Chapala Watershed (Evaluation and Management). Ed. Kluwer Academic / Plenum Publishers.



Unidad temática 6:

- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Allegre C-J, Michard G. 1973. Introduction a la Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France.
- Albarede F, Condomines M. 1976. La Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France
http://www.insugeo.org.ar/libros/misc_18/09.htm

Unidad temática 7

- Krauskopf KB.1967. Introduction to Geochemistry. Ed. McGraw-Hill.
- Allegre C-J, Michard G. 1973. Introduction a la Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France.
- Albarede F, Condomines M. 1976. La Géochimie. Ed. Presses Universitaires de France
- Tarbuck EJ, Lutgens FK, 2000. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, 6ta ed.
- <https://es.slideshare.net/Introecologia/biosfera-clima>

Unidad temática 8

- Ibanez JG, Hernández-Esparza M, Doria-Serrano C, Fregoso-Infante A, Mohan Singh M. 2007. Environmental Chemistry. Fundamentals. Ed Springer.
- Brown TL, LeMay HE, Bursten BE. 1998. Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall, 7ma ed
- Tarbuck EJ, Lutgens FK, 2000. Ciencias de la Tierra. Ed. Prentice Hall, 6ta ed
- https://www.ecured.cu/Qu%C3%ADmica_de_la_hidr%C3%B3sfera

Unidad temática 9

- Ibanez JG, Hernández-Esparza M, Doria-Serrano C, Fregoso-Infante A, Mohan Singh M. 2007. Environmental Chemistry. Fundamentals. Ed Springer.
- Brown TL, LeMay HE, Bursten BE. 1998. Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall, 7ma ed

Unidad temática 10

- Ibanez JG, Hernández-Esparza M, Doria-Serrano C, Fregoso-Infante A, Mohan Singh M. 2007. Environmental Chemistry. Fundamentals. Ed Springer.
- Brown TL, LeMay HE, Bursten BE. 1998. Química. La ciencia central. Ed. Prentice-Hall, 7ma ed
- Odum EP, 1986. Fundamentos de Ecología. Nueva Editorial Interamericana, SA de CV