

Sesión regular

GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA AMBIENTAL

Organizador:

Rogelio Vázquez González

GGA-1

EFFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE CARBONATOS PEDOGÉNICOS Y UN LIXIVIADO ÁCIDO DE MINA

Rivera María Yazmin, Romero Francisco, Sedov Sergey y Solleiro Elizabeth
Universidad Nacional Autónoma de México
 petuza@gmail.com

En el mes de agosto del 2014 la empresa Buenavista del Cobre en Cananea, Sonora se le derramaron 40,000 metros cúbicos de lixiviado ácido con altas concentraciones de metales (Fe, Al, Cu, Mn, As y Zn) en forma soluble. El lixiviado ácido viaja hacia el cauce del río Tinajas y río Bacanuchi, interaccionando con los suelos y sedimentos que se ubican en la primera terraza aluvial. El objetivo de este estudio fue el evaluar el grado de impacto de estos suelos en la zona del río Bacanuchi donde se piensa que fue la zona de mayor interacción y el grado de estabilidad de las precipitaciones. La mina Buenavista del cobre se ubica al NE de Hermosillo, Sonora dentro de la cuenca del Río Sonora. El clima es semiseco a seco con precipitaciones anuales entre 513 y 338 mm. El río Bacanuchi tiene una extensión de 64 km aproximadamente y desemboca en el nacimiento del río Sonora dentro de la misma cuenca. Se describieron en campo como parte de la caracterización edafológica varios perfiles de suelos en la primera terraza aluvial del río Bacanuchi. Posteriormente se tomaron muestras de suelo que no mostrarán evidencia de impacto con el lixiviado ácido y muestras con evidencia de impacto, a estas muestras se compararon sus concentraciones de elementos mayoritarios y trazas con valores de fondo naturales de la zona. Adicionalmente a todas las muestras se le realizaron análisis de laboratorio que consistieron en caracterizar químicamente, geoquímicamente, micromorfológicamente y pruebas de geodisponibilidad. En el estudio de los suelos de la zona se identificaron suelos tipo Regosoles cálcicos y Fluvisoles cálcicos, son suelos básicos y a través de la difracción de rayos X se identifica a la calcita. Por otro lado en la primera aproximación en campo se logró distinguir un cambio de coloración en los suelos impactados (anaranjado amarillento) y no impactados (pardo claro), los resultados mostraron que las muestras impactadas presentaban valores más altos que los valores de fondo de los siguientes elementos: de Al, Fe, As, Cu, Cr, Zn y Pb; además que el pH es ácido y la conductividad eléctrica muy alta en comparación con los suelos no afectados, además de que en la difracción de rayos X ya no se encontró a la calcita y un nuevo mineral es identificado, el yeso que se corrobora con la micromorfología. La geodisponibilidad mostró que los elementos que están por arriba de los valores de fondo se encuentran muy estables en las fases sólidas del suelo y que difícilmente pueden volver a solubilizarse bajo condiciones oxidantes y básicas. Actualmente las muestras impactadas siguen estudiándose con muestras inalteradas a través de estudios de microsonda con el fin de poder conocer en que fases se encuentran precipitados los elementos

GGA-2

ARSÉNICO SOLUBLE DE ARSENIATOS DE CALCIO EN SUELOS CONTAMINADOS DE UNA FUNDICIÓN ABANDONADA

Hernández Bárcenas Luis Gerardo¹, Martínez Villegas Nadia¹, Suárez Margaret², González Patricia³ y Loredó Portales René⁴
¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., IPICYT
²Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas, INSTEC
³Facultad de Química, Universidad de la Habana
⁴Eletra Sincrotrone Trieste
 gerardo.hdzbarcenas@gmail.com

La formación de arseniatos de calcio de presunta baja solubilidad ha sido utilizada por décadas como técnica de control de la movilidad de arsénico a lo largo del mundo. Sin embargo, la solubilidad a largo plazo de dichos arseniatos de calcio no ha sido completamente explicada. El objetivo de esta investigación, fue estudiar la solubilidad de arsénico en muestras de suelo altamente contaminadas con arseniatos de calcio; así como, identificar a los arseniatos que prevalecen a lo largo del tiempo. Se analizaron seis muestras con un contenido de arsénico de 4.5 % que fueron colectadas en terrenos de una fundición abandonada en Matehuala, San Luis Potosí, México. Las muestras de suelo (1 g) se pusieron en equilibrio con 100 ml de agua desionizada en un agitador orbital por 500 h. Se analizó el sobrenadante para determinar arsénico, calcio, sodio, potasio, magnesio, sulfato, cloruro, alcalinidad y pH. La mineralogía se determinó mediante espectroscopía de absorción de rayos-X de alta resolución (XANES y XAFS). Las concentraciones de arsénico soluble incrementaron con una disminución de pH y calcio en solución. En el equilibrio, el arsénico alcanzó niveles de hasta 60 mg/L a pH = 7 y 235 mg/L de calcio. Se identificaron tres arseniatos de calcio: guerinita [Ca₅H₂(AsO₄)₄·9H₂O], haidingerita (CaHAsO₄·H₂O) y farmacolita (CaHAsO₄·2H₂O); adicionalmente un arseniato de hierro bukovskyita [Fe₂(AsO₄)(SO₄)(OH)·9H₂O], farmacosiderita [KFe₄(AsO₄)₃(OH)·4-6·7H₂O]; además de un arseniato de sodio (Na₃AsO₄), clinoclasea [Cu₃AsO₄(OH)₃], arsenolita (As₂O₃) y arsénico adsorbido sobre ferrihidrita. Dichos resultados demuestran que el arsénico dispuesto en suelos presenta una solubilidad a largo plazo otorgándole movilidad en el suelo. La presencia de otras fases de arsénico en el ambiente podría proporcionar pistas sobre los mecanismos de interacción del arsénico en suelos contaminados.

GGA-3

ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS EN LA EVALUACIÓN DE LA EMISIÓN Y DISPERSIÓN DEL HG Y SU EFECTO EN LOS SISTEMAS TERRESTRES, EN LA ZONA MINERALIZADA DE LA SIERRA GORDA DE QUERÉTARO, MEXICO

Hernández Silva Gilberto¹, Solís Valdez Sara¹, Ramírez-Tabche Martha Angélica², Martínez-Trinidad Sergio³, Campos Medina Juan Pablo⁴ y Caballero Gómez María de los Ángeles³
¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
²ENES-UNAM, Campus León, Gto.
³Instituto de Geografía, UNAM
⁴Posgrado en Ciencias de la Tierra, Campus UNAM-Juriquilla
 ghsilva@geociencias.unam.mx

Por más de dos mil años, (épocas prehispanica, colonial y actual) la explotación del cinabrio se ha extendido por la Sierra Gorda de Qro., hasta alcanzar actualmente, una dimensión aproximada de 400 km². Esta zona cuenta con un número indefinido de bocaminas, cada una de ellas con su respectivo terrero a cielo abierto que, al quedar expuestos al aire libre, emiten hacia la atmósfera cantidades indeterminadas de vapor de Hg; al mismo tiempo, por mecanismos de intemperismo, erosión, transporte, etc. estos terreros han contaminado los sistemas terrestres (suelo, agua, aire, biota) del entorno, afectando además, la salud de la población pasada y presente. Esto significa que, de manera constante, existen emanaciones de Hg de magnitud y volumen todavía desconocidos y sin saberse también dónde se han dispersado. Además, hay que tomar en cuenta que, aún después de haber cerrado una mina de Hg, persisten sus efectos durante centenas de años. El objetivo general del proyecto es determinar la emisión de Hg a la atmósfera y su dispersión hacia el paisaje del entorno de toda la zona mineralizada de Hg (ZMM), estableciendo al mismo tiempo, sus efectos en los sistemas terrestres de la región. Para ello, se delimitará primero toda ZMM en la Sierra Gorda de Querétaro. Posteriormente se hará un inventario georreferenciado de todas las minas y terreros, que son la principal fuente de emisiones de Hg hacia la atmósfera, suelos, cultivos, agua, fauna y, desde luego el hombre. Un aspecto importante del proyecto es establecer las especies químicas del Hg en cada uno de los cuatro compartimentos de los sistemas terrestres, que son la base para determinar el ciclo biogeoquímico del Hg y el significado que tiene este aspecto en la salud pública. Estos estudios nos llevan a conocer cómo la actividad minera del Hg ha afectado seriamente un segmento importante de la vida humana: su alimentación, su salud y su medio ambiente.

GGA-4

CORRELACIÓN ENTRE LA CONCENTRACIÓN DE RADÓN DEL GEISER CUEXCOMATE Y LA PRECIPITACIÓN

Monarca Serrano Jose Antonio¹, De Jesús Cirilo Mirelly¹, Vázquez López Carlos², Zendejas Leal Blanca Estela², Golzarri y Moreno José Ignacio³ y Espinosa García Guillermo³
¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP
²Departamento de Física, CINVESTAV
³Instituto de Física, UNAM
 ing.antoniomonarca_21@hotmail.com

Se recolectaron mediciones de radón durante un periodo de nueve meses en la zona del antiguo geiser Cuexcomate, en la ciudad de Puebla. Para la medición de radón se utilizó el método pasivo de trazas en sólidos, el uso de policarbonato CR-39 como material sensible a la radiación, las concentraciones de radón varían altamente al correlacionar con la intensidad de la lluvia. Estos valores son más bajos en comparación con la de otros sitios, en concordancia con la composición estratigráfica, como lo es travertinos y depósitos de origen volcánico que corresponde a la composición química del geiser y el medio ambiente activo en la parte de la Faja Volcánica Trans-mexicana con una composición andesita y basáltica.

GGA-5

CARACTERIZACIÓN DE UN PREDIO AGRÍCOLA MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA Y ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL SUELO

Gallardo Gilberto, Belmonte Jimenez Salvador Isidro y Ladrón de Guevara María de los Ángeles
 Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Oaxaca, CIIDIR-Oaxaca
 gilgallardo-1312@hotmail.com

A pesar de que se consideran los pesticidas y agroquímicos medios rentables de control de plagas y malezas; el impacto ambiental del uso repetido de plaguicidas ha impulsado la investigación de agentes que pueden emigrar de los campos tratados. La contaminación del agua a partir de compuestos químicos aplicados en el suelo esta correlacionado con diversos factores: propiedades fisicoquímicas de los compuestos, características edafológicas, prácticas agrícolas y precipitación. Avances considerables se han logrado en la supervisión del agua en su tránsito y el transporte de solutos en el suelo mediante tomografía de resistividad eléctrica (TRE). Esta técnica con el análisis de suelos y agua arroja resultados que nos permiten predecir el comportamiento de contaminantes y realizar acciones de remediación precisas por lo que ha sido ampliamente utilizada y propuesta en diversos trabajos para caracterizar, evaluar, delimitar y modelar el flujo de distintos

agentes contaminantes. Estudios hidrogeológicos recientes en la subcuenca del valle de Ocotlan, en Oaxaca, encontraron una alta conductividad eléctrica en pozos en la zona norte de la subcuenta, cerca de áreas de cultivo del municipio de San Antonino de Castillo Velasco, que podría deberse a las prácticas agrícolas de la zona. El objetivo de la investigación es realizar una caracterización por medio de TRE en un predio agrícola, apoyándose con pruebas de laboratorio de suelos para identificar anomalías causadas por contaminantes en el área así como encontrar y delimitar la presencia de nitratos, fosfatos y glifosato. La zona de estudio comprende un predio agrícola ubicado en la localidad de Yasebache perteneciente al municipio de San Antonio Castillo Velasco; el cual se localiza en la parte central del Estado. El equipo que se empleó para la adquisición de los datos de campo fue el SYSCAL Jr. El método utilizado fue TRE con un arreglo de Dipolo-Dipolo. Los datos se tomaron con espaciado de electrodos $a=1\text{m}$ y un factor inicial de $n=1\text{m}$. En la zona de estudio se realizaron cuatro perfiles para obtener los datos de la tomografía. Se colocaron 24 electrodos en cada línea con separación entre cada línea de 10 m, la orientación de los perfiles fue N-S con la orientación de los cultivos. El incremento en el factor n se dio hasta $n=7$ (siete niveles) alcanzando una profundidad aproximada de 2.5 m. Los datos obtenidos se procesaron con el software RES2DINV. Se tomaron muestras de suelos del punto central de los puntos donde se realizaron las pruebas. Las muestras se colectaron a dos profundidades (40 cm y 1 m) Con el fin de conocer el efecto del glifosato en la resistividad del suelo se generaron pruebas de resistividad en laboratorio, con un procedimiento similar al utilizado por ASTM para determinar las resistividades de los materiales del suelo con arreglo Wenner electrodos en el cual cuatro electrodos metálicos se colocan con igual separación en una línea recta en la superficie de la tierra. Resultados preliminares de la interpretación de los perfiles de TRE muestran resistividades bajas en los primeros horizontes del suelo.

GGA-6

APLICACIÓN DE SONDEOS ELECTROMAGNÉTICOS (MT Y TEM) PARA EL ESTUDIO DEL ACUÍFERO IRAPUATO-VALLE DE SANTIAGO EN LAS CERCANÍAS DEL CRÁTER-MAAR RINCÓN DE PARANGUEO, GUANAJUATO

Gutiérrez-Figueroa Alberto¹, Corbo-Camargo Fernando²,
Aparicio-Plazas David³ y Aranda Gómez José Jorge²

¹Facultad de Ciencias, Campus UNAM-Juriquilla

²Centro de Geociencias, Campus UNAM-Juriquilla

³Posgrado en Ciencias de la Tierra, Centro de Geociencias, Campus UNAM-Juriquilla
albertogtz_f@ciencias.unam.mx

El presente trabajo tiene como objetivo investigar a través de métodos geofísicos de exploración, el acuífero Irapuato-Valle de Santiago en las cercanías del volcán tipo maar Rincón de Parangueo. Dicho maar se encuentra a 16.5 km al SW de la ciudad de Salamanca, Guanajuato. En esta región había gran cantidad de lagos-cráter alimentados por el acuífero, pero a partir de 1980 comenzaron a secarse por sobre-explotación del mismo. Presumiblemente, como consecuencia de la sobre explotación del acuífero, dentro del cráter maar Rincón de Parangueo se observan distintas evidencias de una alta tasa de subsidencia (~50 cm/año) tales como un escarpe mayor a 10 metros, fallas normales asísmicas, fracturas, entre otros. Actualmente, el uso del acuífero es diverso y constituye una fuente de suministro de agua potable para abastecimiento urbano, industrial y agrícola. Por esta razón es necesario conocer con mayor detalle la dinámica interna del agua salobre que se aloja dentro del cráter y en las cercanías. En este trabajo se presentan avances del trabajo geofísico que se está realizando en la zona, donde hasta el momento se realizaron 12 sondeos audiomagnetotélúricos (AMT) y 8 Transitorios electromagnéticos (TEM). Se obtuvieron modelos unidimensionales y bidimensionales, donde los resultados hasta la fecha muestran una capa de conductividad anómala, la cual interpretamos como agua salobre, aproximadamente a 1,650 msnm rodeando el edificio volcánico, lo cual puede indicar un flujo de agua salobre desde el cráter del volcán hacia el exterior. En los siguientes meses se realizarán distintas campañas geofísicas, donde se harán mediciones en distintos sitios con el fin de confirmar dicha hipótesis, aunado a un análisis piezométrico que nos indique la dirección del flujo de agua subterráneo.

GGA-7

EL REGISTRO SEDIMENTARIO MARINO DEL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES PETROLERAS

Machain-Castillo María Luisa, Gracia Gasca Adolfo, Ruiz-Fernández Ana Carolina, Sánchez-Cabeza Joan Albert, Alexander-Valdés Héctor, Nava-Fernández Xinantecatl Antonio, Gómez-Lizárraga Laura Elena, Rodríguez Alejandro y Pérez-Bernal Lidia Hascibe
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
mimachain@gmail.com

El sur del Golfo de México ha estado expuesto a más de 50 años de actividades de exploración y explotación petrolera, así como a emisiones naturales de hidrocarburos (chapopoterías) que han dejado su huella tanto en la biota, como en la fracción inorgánica del fondo marino. Para conocer el impacto tanto natural como de la industria petrolera en la zona, se analizaron indicadores biológicos (foraminíferos bentónicos) y geoquímicos (granulometría, materia orgánica, composición elemental y contenido de hidrocarburos) en sedimentos marinos de la Bahía de Campeche. Los sedimentos recolectados en 2009 mostraron una población de foraminíferos bentónicos abundante y diversa, similar a la de otras poblaciones en áreas sin

influencia de hidrocarburos del Golfo de México; sin embargo, a nivel morfológico se encontraron testas deformadas (teratogénicas) y caparzones infiltrados con restos de aceite; dichas alteraciones fueron más abundantes en zonas con mayor concentración de hidrocarburos. El registro sedimentario del último siglo mostró horizontes con acumulación de hidrocarburos y metales producto de cambios en el potencial redox. En estos horizontes, las poblaciones de foraminíferos se redujeron considerablemente y presentaron modificaciones morfológicas; en contraste, los sedimentos anteriores al siglo XX, no muestran afectaciones geoquímicas y los foraminíferos son abundantes, diversos y sin deformaciones morfológicas. Aunque los foraminíferos bentónicos en el sur del Golfo de México continúan siendo abundantes y diversos, en su registro se puede apreciar el impacto de hidrocarburos, tanto de origen natural como industrial, sobre ellos. Las condiciones prístinas del ambiente (anteriores al siglo XX), no se encuentran en la zona actualmente.

GGA-8 CARTEL

EXTRACCIÓN SECUENCIAL DE FE Y AS EN CALIZAS EMPLEADAS PARA TRATAMIENTO DEL DRENAJE ÁCIDO DE MINA

Aguayo Ríos Alejandra, Rosales César Miguel Angel, Armienta Hernández María Aurora, Cruz Ronquillo Olivia y Ceniceros Bombela Nora Elia
Instituto de Geofísica, UNAM
ale@geofisica.unam.mx

El uso de rocas calizas como una barrera geoquímica para tratar el drenaje ácido de mina es una alternativa de origen natural y eficiente que permite llevar a cabo la remoción de algunos metales y metaloides, como son el hierro y el arsénico. Con el propósito de conocer los procesos fisicoquímicos de retención de metales que ocurren en esta barrera y asimismo determinar como se encuentran asociados estos elementos químicos; se aplica el método de extracción secuencial a las rocas calizas que se emplearon en experimentos realizados en columnas. El método de extracción secuencial (BCR) modificado nos brinda la mejor aproximación para describir la asociación geoquímica de elementos como el Fe y As con 6 diferentes fracciones de los sólidos como son: la soluble, la intercambiable, la asociada a carbonatos, la reducible, la oxidable y la residual. Este método considera la utilización de reactivos químicos para la extracción de especies catiónicas y especies aniónicas, lo cual representa una ventaja pues no es necesario realizar dos procedimientos diferentes de extracción secuencial para identificar las fracciones en las que se encuentran los cationes y los aniones. La distribución de los elementos en las fracciones está asociada a su movilidad en el ambiente y a su posible liberación a partir de la barrera de retención. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos para Fe y As de la extracción secuencial realizada a la roca caliza obtenida de 5 diferentes zonas de la columna de experimentación. De manera general se puede mencionar que el hierro se encuentra principalmente en la parte superior de la columna en los aglomerados y asociado a la fracción residual. El arsénico también se encuentra en estos mismos aglomerados formados en la parte superior de la columna y asociado a la fracción residual, pero, a diferencia del hierro también se detecta en otras fracciones en las diferentes zonas de la columna.

GGA-9 CARTEL

SUSTANCIAS HÚMICAS ACUÁTICAS DE XOCHIMILCO, UNA FORMA NATURAL DE CONTROL DE CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS

Cruz Ronquillo Olivia¹, Armienta Hernández María Aurora¹,
González-Guadarrama María de Jesús², Aguayo Ríos Alejandra³, Ceniceros Bombela Nora Elia⁴, Hernández-Muñoz Jonathan³ y Rosa H. André⁴

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

³FES Zaragoza

⁴UNESP, Brasil

olacruz@geofisica.unam.mx

El lago de Xochimilco, es un sitio que ha sufrido grandes alteraciones por la actividad humana, una gran parte del mismo se ha reducido a canales. Los principales aportes de agua son las descargas urbanas, la lluvia, y los efluentes de la planta tratadora que se encuentra en el Cerro de la Estrella. Este sistema acuático es importante y el estudio del tipo de interacciones químicas que ocurren in situ es relevante para procurar su preservación. En el agua de Xochimilco se desarrollan procesos físico-químicos complejos que influyen en la calidad de la misma entre las cuales se encuentran las interacciones entre la materia orgánica y los metales. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar y estudiar las reacciones químicas entre las sustancias húmicas acuáticas de Xochimilco (shaX) y metales pesados. Las sustancias húmicas son compuestos orgánicos que se forman naturalmente por el proceso de degradación de las plantas y microorganismos, los cuales sufren después un proceso de polimerización que genera compuestos de alto peso molecular, principalmente constituidos por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, con grupos funcionales tales como carbonilos, carboxilos, aminas, fenoles, y cadenas alifáticas. Los porcentajes de abundancia de los elementos y el grado de polimerización dependen de la antigüedad de formación de las sustancias húmicas, ya que la cantidad de heteroátomos y aromaticidad disminuye conforme pasa el tiempo, otra característica es que el peso molecular se incrementa. Con base en las propiedades antes mencionadas las sustancias húmicas se clasifican en: ácidos

fúlvicos, ácidos húmicos y huminas. Las sustancias húmicas de Xochimilco en disolución se analizaron a partir de la medición de absorbancia a dos longitudes de onda 465 nm y 665 nm, tal como lo reportan Diane et al. (1998), el cociente de las lecturas indica según el intervalo en que se encuentre, si corresponde a ácidos húmicos y cadenas alifáticas o son ácidos fúlvicos y tienen un mayor porcentaje de cadenas aromáticas. El análisis de las shaX, mostró que corresponden a ácidos húmicos con un valor de 3 en dicha relación y que en su estructura predominan cadenas alifáticas. Al realizar los experimentos con las shaX y metales como el Cu, Mn y Zn, se precisa comprobar que se llevó a cabo la reacción de complejación para lo cual se realizó la caracterización con espectroscopía en el infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR). Los espectros de FTIR permiten comprobar si las bandas de absorción de los compuestos no corresponden a una coprecipitación, sino que efectivamente se forman enlaces covalentes con los grupos carbonilos, dando origen a compuestos complejos. Este hecho se puede apreciar porque las bandas correspondientes a los grupos antes mencionados se desplazan de 1700 cm⁻¹ a 1500 cm⁻¹. La formación de los complejos puede ser un método para depurar los sistemas acuáticos, debido a que los complejos precipitan y las reacciones proceden de forma natural, ya que se tienen en disolución o suspensión las shaX y los metales, y las condiciones de flujo pueden favorecer la interacción y formación de los compuestos.

GGA-10 CARTEL

CAMBIO EN LA MINERALOGÍA Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO DEL RÍO TINAJAS EN CANANEA, SONORA, GENERADO POR VERTIDOS MINEROS

Romero Lázaro Eliuth Maribel, Sedov Sergey, Martín-Romero Francisco y Pi-Puig Teresa
Universidad Nacional Autónoma de México
 xirdal_89@hotmail.com

En este trabajo se analizan dos perfiles de suelo en el área del río Tinajas en Cananea, Sonora, el primero considerado como impactado por los vertidos mineros de una solución ferro-cupriferá en el año 2014 mientras que el segundo es considerado no impactado y de referencia, contra el cual se comparan los resultados del primero. Con base en los estudios realizados, se observan similitudes en cuanto a la mineralogía de las arcillas en ambos perfiles de suelo, encontrándose illitas, esmectitas y caolinitas, por el contrario, hay un contraste en la mineralogía de la muestra total por la presencia de yeso y coquimbita en el perfil impactado, minerales que evidencian la precipitación de los sulfatos presentes en el vertido minero al entrar en contacto con un medio con un pH más elevado que la solución contaminante. También se determinaron diferencias en los resultados de análisis tanto físicos como químicos sobre todo en las concentraciones de metales pesados como Cu y As, siendo más altas en el perfil impactado; además de que los valores ácidos del pH así como la alta Conductividad Eléctrica en las muestras del perfil impactado contrastan con los resultados obtenidos en el perfil de referencia. Los datos mencionados ponen de manifiesto la modificación de las características del suelo al ser afectado por vertidos mineros.

GGA-11 CARTEL

CONTENIDO DE MERCURIO HG TOTAL EN TERREROS, SUELOS Y SEDIMENTOS DE LA ZONA MINERALIZADA DE CAMARGO Y PLAZUELA, SIERRA GORDA DE QUERÉTARO

Campos Medina Juan Pablo¹, Caballero Gómez María de los Angeles¹, Hernández Silva Gilberto² y Solís Valdez Sara²
¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
²Centro de Geociencias, UNAM
 geojpcm@gmail.com

Dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental (SMO) se ubica la Sierra Gorda de Querétaro (SGQ) que se localiza al noroeste del estado de Querétaro. Desde el punto de vista de una provincia geológica, esta cordillera se sitúa en el Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano (CPCM) en donde afloran formaciones sedimentarias de origen marino que van del Jurásico al Paleógeno, estas secuencias marinas han sido intensamente plegadas durante la orogénia Laramide del Cretácico-Paleógeno. En la parte central de la zona mineralizada de la SGQ se encuentra un segmento del arroyo el Higuierón entre Camargo y Plazuela municipio de Peñamiller, en donde se observa una unidad de rocas sedimentarias calcáreo-terrágenas pertenecientes a la Formación Soyatal del Cretácico Superior. Estas localidades se han caracterizado por una intensa actividad minera actual, en donde la producción de mercurio (Hg) ocupa un lugar fundamental en la economía del distrito, siendo el cinabrio (HgS) el vehículo para la obtención de este elemento. Esta incesante explotación ha causado daños irreparables al ecosistema y a la población de forma significativa. El clima de la zona es semiseco-semicálido con una temperatura media anual de 21.7 °C y una precipitación total anual que fluctúa entre 500 mm. La humedad es escasa debido a la sombra de lluvia originada por la SMO. La vegetación se caracteriza por la presencia de diferentes especies de matorrales, pastizales y un bosque esclerófilo caducifolio. Los suelos predominantes son el Regosol, Leptosol y Phaeozem. De acuerdo a esta situación se realizó un muestreo de suelos y sedimentos entre Camargo y Plazuela, que consistió en la obtención de 7 muestras representativas de diferentes geoformas de las cuales 5 fueron sedimentos y 2 de suelos agrícolas. Cada sitio representa 5 submuestras del lugar que fueron

mezcladas para obtener una muestra compuesta de 4 kg aproximadamente. Las muestras se analizaron por la técnica de Absorción Atómica con Generación de Hidruros, obteniendo concentraciones que oscilan los 206.03 a 1250.53 mg/kg de mercurio total. Conforme a la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 la cual establece una concentración máxima permisible para suelos de uso agrícola de 23 mg/kg y uso industrial de 310 mg/kg de concentración para el mercurio. Este trabajo constituye un avance preliminar que nos permitirá sentar las bases para un estudio más detallado, ya que las concentraciones de mercurio total encontradas constituyen un riesgo para la salud humana y el ecosistema.

GGA-12 CARTEL

ESTUDIO DE ZONAS DE FILTRACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA UTILIZANDO MÉTODOS GEOFÍSICOS EN UNA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE TIJUANA B.C.

Vázquez González Rogelio, Belmonte García Valdemar y Ochoa Tinajero Luis Eduardo
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
 rvazquez@cicese.mx

La zona de estudio ubicada en la ciudad de Tijuana B.C se caracteriza por su litología donde las capas superficiales (30m de profundidad) no están consolidados y están conformadas por sedimentos marinos que se disgregan en contacto con el agua, esto provoca que existan zonas de riesgo en zonas urbanas establecidas en laderas con pendientes de casi 90°. A petición de la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Baja California, se realizó un estudio aplicando técnicas de exploración geofísica para estudiar zonas de filtración en una ladera que descarga agua en diversos predios. Se utilizó el equipo EM-34 para realizar la exploración con métodos electromagnéticos en el dominio de la frecuencia (EMDF) y se adquirió un perfil de 130m utilizando bobinas magnéticas verticales y bobinas magnéticas horizontales. Se realizó inversión conjunta con ambas bobinas. Se tomaron muestras de agua y se les midió concentraciones de salinidad, pH, sólidos totales disueltos y temperatura, para tratar de determinar el origen de ésta. Con el método EMDF se logró ubicar la zona de mayor flujo que coincide con lo visto en campo, además se detectó una zona altamente resistiva que probablemente sea una antigua obra de drenaje o una zona de desechos residuales. Finalmente con las mediciones de parámetros físico-químicos se descartaron posibles fuentes causantes de las infiltraciones.

GGA-13 CARTEL

AGUA Y CRECIMIENTO URBANO, ZAPOPAN JAL., MÉXICO

Maciel-Fores Roberto, Peña-García Laura, Garnica-Ibarra Lucia y Rosas Elguera José
Universidad de Guadalajara, UdeG
 romacielf@hotmail.com

Se plantea la necesidad de hacer un proyecto de ordenamiento territorial para la Zona Metropolitana de Guadalajara, el objetivo es el impulso un "crecimiento ordenado", hay una serie de problemas asociados a los crecimientos urbanos, uno de ellos la dotación de agua. Pero no existe una exploración adecuada de nuestros recurso, tampoco un registro adecuado de los mínimos parámetros que se pueden medir en el caso de agua subterránea. La extracción que se realiza en la zona Noroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara (el área con mayor desarrollo urbanístico), es de aproximadamente mayor de 658 l/s (SIAPA 2016), rebasa la capacidad de recarga natural, dado que la precipitación de un promedio de 850 mm. Además de que actualmente se impermeabiliza antropicamente. Existe actualmente un registro de más de 40 pozos existentes en este sector de la ZMG, no se contabilizan norias y manantiales, las zonas de producción varía de 14.45 a los 180.55 m de profundidad La zona de estudio, es aproximada de 80 km², existen usos urbanos, industrias, aeropuerto, zonas agrícolas en transición hacia zonas habitacionales y un área natural protegida. Han aparecido grietas en diferentes años y lugares, algunos autores proponen que son asociadas a estructuras geológicas y otros opinan que es por la extracción masiva de agua. Son pocas las medidas de mitigación o pozos de inyección para recargar acuíferos, no se ha considerado elemento prioritario para el ordenamiento urbano territorial. Lo que conlleva a un abatimiento importante de los acuíferos que ha sido hasta de 67.2 m en un lapso de dos años. Algunos desarrollos como fraccionamientos con campo de Golf, contribuyen notablemente a la potabilización de agua residual y la recarga de estos acuíferos por el riego que hacen, lo que debe obligar por parte del estado o del municipio a otorgar una serie de estímulos fiscales.