

Sesión Regular

Geohidrología

Organizadores:
Graciela Herrera Zamarrón
Ignacio Navarro

GEOH-1

ANÁLISIS DE LAS RELACIONES AGUA DULCE – AGUA SALADA DEL ACUIFERO COSTERO MAHAHUAL, QUINTANA ROO, MÉXICO

Hernández Espriu Antonio¹ y Velázquez Aguirre Luis²¹Facultad de Ingeniería, UNAM²Consultoría BETSCO, S.A. de C.V.

ahespriu@dictfi.unam.mx

La región denominada “Costa Maya” es una zona de extraordinaria calidad terrestre y marina, rodeada por Áreas Naturales Protegidas, humedales, selvas y lagunas arrecifales, entre otras riquezas naturales. Debido a las áreas costeras y escenarios naturales atractivos, la zona de estudio será contemplada para la construcción de importantes complejos turísticos, por lo que, el entendimiento del comportamiento de la fuente más importante de agua en la región, resulta de vital importancia para el desarrollo sustentable del acuífero, y por ende, del entorno ecológico de la Costa Maya.

El objetivo de la investigación se centró en establecer el modelo hidrogeológico conceptual y analizar las relaciones hidrodinámicas agua dulce – agua salada de la región “Mahahual – El Placer”, localizado en el corredor de 45 km Mahahual-Pulticub, Municipio Qthón P. Blanco en el estado de Quintana Roo. Los objetivos particulares se centraron en: (1) determinar la hidroestratigrafía de la zona de estudio, caracterizando el acuífero de mayor potencial geohidrológico. (2) determinar la posición de la interfase salina aplicando métodos teóricos (modelos analíticos), indirectos (geofísica eléctrica) y directos (perfiles de salinidad en pozos de monitoreo). (3) analizar las perturbaciones de la interfase producida por bombeos locales, y (4) estimar los caudales máximos de extracción para evitar problemas de salinización en futuras captaciones (a corto plazo) e intrusión marina (a largo plazo), cuando se establezcan campos de pozos permanentes en la región.

Las actividades llevadas a cabo fueron: (a) verificación de puntos geológicos e hidrogeológicos, (b) prospección geofísica que constó de 20 Tendidos Electromagnéticos (TEMs) a una profundidad de investigación de 150 m; (c) 3 perforaciones exploratorias; (d) pruebas de bombeo a caudal variable (1 día) y caudal constante (1 día), con un pozo de bombeo y dos de observación. Durante las pruebas de bombeo se tomaron en los pozos de observación diversos perfiles de salinidad antes, durante y después del bombeo, con objeto de analizar el comportamiento de diferentes interfases “establecidas” sometidas a varios esquemas de extracción. Las pruebas se interpretaron por el método de Jacob-Cooper para estimar los parámetros hidráulicos del acuífero kárstico.

La interpretación de los datos recopilados y generados permitió: (i) establecer el modelo de funcionamiento hidrogeológico local; (ii) determinar la posición de la interfase y los espesores en el subsuelo de agua dulce, salobre y salada; (iii) caracterizar el comportamiento y ascenso de la interfase (unconing effect) en función de diferentes esquemas de bombeo y, (iv) estimar la transmisividad (T), conductividad hidráulica (k) y rendimiento específico (Sy) del acuífero.

Adicionalmente, se aplicó el modelo analítico de Schmorak y Mercado (1969) para estimar el ascenso máximo de la interfase salina recomendada evitando la súbita incorporación de agua salada al pozo de bombeo. El modelo permitió estimar los caudales máximos recomendados para evitar contaminación por agua salada de futuras captaciones (a corto plazo) e intrusión

marina (a largo plazo), cuando se establezcan campos de pozos permanentes en la zona de estudio, y de manera complementaria se predijo la salinidad del agua subterránea a extraer en función de diferentes caudales máximos recomendados.

GEOH-2

BALANCE HIDROGEOLÓGICO EN LA REGIÓN DE ESTACIÓN HERMANAS, ABASOLO Y SAN BUENAVENTURA, ESTADO DE COAHUILA

Vidal García Martín Carlos, Arias Paz Alberto y Hernández Laloth Noel

Facultad de Ingeniería, UNAM

mvidal@dictfi.unam.mx

La zona de estudio es un valle que se localiza en la Cuenca de Sabinas situada al norte de la ciudad de Monclava, la cual esta limitada por las sierras el Tullido, Borregas y Santa Gertrudis, y por los poblados de Estación Hermanas, Abasolo y San Buenaventura. En la zona de sierras aflora una secuencia de rocas carbonatadas de edad Mesozoica, la cual representa geomorfológicamente expresiones de anticlinales; en contraparte el valle intermontano en donde están expuestos depósitos granulares del Cuaternario.

La disposición espacial de las unidades litológicas son agrupadas en medios granular, doble porosidad y fracturado, que integran un sistema que controla el movimiento del agua subterránea en la región. Así las unidades hidroestratigráficas de doble porosidad (Unidad Escondido) y granular (Unidad Aluvión), constituyen un acuífero somero de tipo libre. Aunado a este acuífero se tiene identificado otro de mayor complejidad, en donde interactúan las unidades hidroestratigráficas del medio fracturado y de disolución (rocas carbonatadas mesozoicas) con las unidades hidroestratigráficas de medio fracturado (acuitardos).

El área de balance cubre una superficie de 1,294 km², considerándose un coeficiente de almacenamiento para el acuífero libre de S=0.07. Por otra parte debido a que las variaciones hidráulicas del acuífero son complejas tanto verticalmente como en su extensión horizontal se determinó un valor promedio de conductividad hidráulica de 2 m/día. El espesor promedio del acuífero es de 100 m y con los resultados de la interpretación de seis pruebas de bombeo a caudal constante se estableció una capacidad transmisora del medio de 4 x 10² m²/s; sobre todo para la porción sur del área de estudio debido a que en las zonas norte y noroccidente; así como en las zonas de recarga, no se cuenta con captaciones subterráneas con la capacidad e infraestructura para realizar pruebas de bombeo, debido a su bajo caudal y falta de equipamiento. El bombeo se consideró constante, estimado de la información de campo y extrapolado con el último censo de 100 aprovechamientos subterráneos en el valle, siendo del orden de 12.2 Mm³/año.

La recarga al acuífero por flujo subterráneo asciende a 33.7 Mm³ / año y se lleva a cabo por infiltración del agua de lluvia sobre las sierras que circundan al valle; a partir de donde el agua subterránea presenta un flujo general en la dirección NW - SE; en su trayectoria una parte del flujo es extraído mediante el bombeo de pozos siendo del orden de 5.5 Mm³ /año y otra más aflora en forma de manantiales siendo del orden de 9 Mm³ /año en las partes altas y 3.6 Mm³ /año en las partes bajas.

Los esquemas de elevación de niveles estáticos para los años de 2002 (elaborados por la Comisión Estatal del Agua en Monclava y validados por la CNA) y de 2004 (elaborados por la Facultad de Ingeniería de la UNAM); son prácticamente similares

mostrando evoluciones de dichos niveles prácticamente nulos; es decir el volumen drenado es casi cero; lo que implica que el acuífero se encuentra subexplotado.

GEOH-3

HIDRODINÁMICA DEL ACUÍFERO BENITO JUÁREZ, ESTADO DE ZACATECAS

Núñez Peña Ernesto Patricio¹, Escalona Alcazar Felipe de Jesús², Cardona Benavides Antonio³ y Robles Berumen Hermes¹

¹*Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas*

²*Dirección de Ordenamiento Ecológico, Instituto de Ecología y Medio Ambiente de Zacatecas*

³*Universidad Autónoma de San Luis Potosí*

eppure@yahoo.com.mx

El acuífero Benito Juárez está contenido en una cuenca exorreica del mismo nombre, ubicada en la región centro del estado de Zacatecas y dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental. Estructuralmente dicha cuenca ocupa un graben que se formó durante el Mioceno Medio a Tardío, durante la deformación de Cuencas y Sierras. El sistema hidrológico del acuífero está compuesto por tres unidades hidroestratigráficas, la primera constituye la zona saturada principal, constituida por un paquete de aluviones del Cuaternario en etapa de consolidación. La segunda de ellas representa una zona parcialmente saturada, integrada por rocas volcánicas del Neógeno, correspondientes al Grupo Volcánico Superior; y una tercera unidad que constituye el basamento y se compone de una secuencia lavas almohadilladas de composición basáltica y andesítica con intercalaciones de rocas siliciclásticas. El régimen del manto freático es de tipo libre, con direcciones de flujo que van de noroeste a sureste y de occidente a oriente. Las equipotenciales para el año 2004 tienen valores de 2155 m en el norte, decreciendo proporcionalmente a 2138 m hacia el centro del acuífero. Para evaluar la evolución hidrogeoquímica del agua subterránea y aproximarse a la determinación de las zonas de recarga, se colectaron muestras de agua en 18 pozos profundos y se documentaron en campo valores de temperatura, pH, Eh y alcalinidad. Las determinaciones en laboratorio comprenden aniones (SO₄, Cl y HCO₃+CO₃), cationes mayores (Ca, Mg y Na y K) y elementos traza (Li, B, Cu, Pb, Zn, Mo, V, Se, As, p. ej.). Los resultados obtenidos muestran la presencia de dos tipos de agua, bicarbonatada sódica, distribuida ampliamente en todo el acuífero y bicarbonatada magnésica, la cual se manifiesta hacia el centro-norte del mismo. Los parámetros litio y temperatura asocian a las muestras de la familia bicarbonatada sódica, a un flujo regional intercuenas, con dirección de movimiento de noroeste a sureste; existiendo también flujos locales que se desplazan de occidente a oriente.

Se interpretaron tres grupos de elementos traza que tienen afinidad significativa, correspondiendo a un primer grupo los elementos Si, Sr, Ti y Ba; Mn, Rb, Zn, Y, Pb a un segundo grupo, y Sc y Ti a un tercero.

Los rangos de concentraciones de, aniones, cationes mayores, sólidos totales disueltos, en general están por debajo de los límites máximos permisibles de potabilidad, marcados por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 y sus modificaciones (2000).

De acuerdo al análisis realizado de las características geomórficas, litológicas y climáticas con las herramientas del Sistema ArcGis 8.3 se concluye que las zonas que constituyen la

recarga más importante del acuífero están referidas a sus amplios valles, distribuidos hacia el centro norte de la cuenca.

GEOH-4

ESTUDIO HIDROGELÓGICO PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DEL NIVEL DE SATURACIÓN ANTE LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN POR HIDROCARBUROS AL SUROESTE DE VERACRUZ

Arias Paz Alberto, Vidal García Martín Carlos y Hernández Laloth Noel

Facultad de Ingeniería, UNAM

ariaspaz@servidor.unam.mx

Se realizó un estudio hidrogeológico en el área localizada en la planicie costera del Golfo de México dentro de los municipios de Tierra Blanca, Tlalixcoya, Ignacio de la Llave, Ixmiquilpan, Cosamaloapan y Tres Valles en el estado de Veracruz, donde se utilizó dinamita como fuente de energía para la prospección de hidrocarburos..

La zona de estudio se conforma de un sistema acuífero heterogéneo, anisótropo, libre hidráulicamente y con pendiente preferencial hacia la línea de costa. Está constituido por material semicompacto de areniscas y conglomerados de la Fm. Joachín (Qj). Por lo anterior es probable que existan zonas con relativo semiconfinamiento relacionado con presencia de material arcilloso de espesor variable en la intercalación e interdigitación de arenas y limos

La permeabilidad del medio granular es de 10 a 15 m/día; limitación relacionada con la presencia de depósitos arcillosos con un coeficiente de almacenamiento muy bajo. El nivel de saturación se localiza a 20 metros de profundidad, cuya recarga subterránea se lleva a cabo desde las zonas altas, localizada hacia el poniente. La recarga vertical por lluvias es del orden de 1,800 mm/año debido al clima característico del Golfo de México siendo la infiltración del 5 % del volumen precipitado.

La mayoría de las obras de captación se asocian a norias con profundidades que varían de 6 a 12 metros, es decir, alumbramientos artificiales (316); también existen pozos profundos (79), perforados entre 45 y 120 m. de profundidad.

El ingreso horizontal de aguas subterráneas es de (89 x 106 m³/año) y notablemente superior al de salidas por extracción del orden de 0.2 x106 m³/año. Actualmente, la red de flujo de agua subterránea se observa deformada debido a que el sistema-acuífero es sensible a cualquier extracción, aún cuando esta no sea significativa.

En las localidades El Barrio y El Coyote, se realizaron detonaciones a 25 m. de profundidad con cargas de 3 Y 5 kg. Se instrumentó el área para adquirir datos sísmicos, de tomografía eléctrica y de atenuación de vibraciones, en tanto se observaba el nivel de saturación de los pozos aledaños al experimento.

Los resultados indican que las condiciones eléctricas del subsuelo se reestablecen en menos de 2 horas. Las explosiones registradas en cada sitio, muestran la atenuación del movimiento sísmico en función de la distancia, por lo que las actividades de exploración sísmica no causaron deformación en la red del flujo de agua subterránea y tampoco en la posición del nivel de saturación.

Es importante subrayar que los abatimientos del nivel de agua están asociados al balance subterráneo, al régimen de extracción para cubrir las necesidades de los pobladores y al aumento gradual en la evaporación y temperatura del área.

GEOH-5

UNA METODOLOGÍA GEOLÓGICA-GEOFÍSICA PARA LA LOCALIZACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN AMBIENTES VOLCÁNICOS. DOS EJEMPLOS EN EL ALTIPLANO MEXICANO

López Loera Héctor

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

hlopezl@ipicyt.edu.,mx

La prospección de agua subterránea se ha venido realizando desde mediados del siglo pasado mediante metodologías geológicas (fotogeología, caminamientos, etc.) y geofísicas (sondeos eléctricos verticales, SEV) que son muy exitosas, en zonas de acuíferos granulares, pero con algunos problemas en medios fracturados.

En este trabajo se muestra una metodología consistente principalmente en localizar zonas que presenten propiedades físicas asociadas a la presencia de acuíferos en el subsuelo, como son la permeabilidad y la humedad, para lo cual, en primer lugar se establece un modelo geológico de la zona bajo estudio, con especial atención a la litología, estructura y tectónica, auxiliándose para este propósito de la información aeromagnética existente en la zona. El objetivo de esta fase de la prospección es también interpretar aeromagnéticamente zonas de permeabilidad secundaria asociadas con fallas y/o fracturas y/o contactos litológicos. La siguiente etapa de la metodología propuesta consiste en realizar (en las estructuras geológicas interpretadas en la fase anterior), con ayuda de equipos GPS secciones magnéticas terrestres, con dirección perpendicular a dichas estructuras, en donde se mida la intensidad del campo magnético total y se calcule además su gradiente horizontal. Las zonas asociadas con permeabilidad se correlacionan con señales magnéticas de alta frecuencia, entre más alta más fracturada y por lo tanto mayor permeabilidad. Lo anterior tiene su base en que un imán genera una respuesta asociada a una anomalía magnética bipolar, es decir tiene un alto y un bajo magnético, si el imán se encuentra fracturado en dos partes, generará dos dipolos magnéticos y así sucesivamente. La roca volcánica fresca se muestra como si fuera un solo imán, genera una respuesta magnética de una longitud de onda grande (baja frecuencia), pero al encontrarse fracturada y/o fallada muestra una serie de dipolos magnéticos que se deben correlacionar con permeabilidad secundaria. La siguiente fase en el estudio es investigar si estas zonas interpretadas como permeables se asocian con humedad, para lo cual se realizan estudios de las variaciones de la resistividad eléctrica tanto vertical como horizontalmente por medio de SEV's o pseudosecciones geoelectricas. Si existen contrastes verticales y/o laterales de la resistividad eléctrica en las zonas interpretadas como permeables, tendremos una gran posibilidad de estar sobre una zona acuífera y se deberá recomendar su perforación hasta la profundidad que los SEV nos indiquen.

Se muestran dos ejemplos de esta metodología, uno en la población de La Dulcita en el Municipio de Villa de Ramos, S.L.P., en donde la población se surtía de agua con un pozo localizado a 5 km y que les daba un gasto de 1lt/seg que les era insuficiente para abastecer las necesidades más básicas de los 1000 habitantes de esa población. Anteriormente al estudio realizado se habían perforado tres pozos con resultados negativos. Se les ubicó una zona dentro de los límites del poblado, la cual después de la perforación dio un gasto de 4 lt/seg. Otro ejemplo de esta metodología fue el estudio en Cd. Satélite, S.L.P., en donde se ubico una perforación que dio un gasto promedio de 70 lts/seg.

GEOH-6

DISEÑO ÓPTIMO DE UNA RED DE MONITOREO DE LOS NIVELES DEL AGUA PARA EL ACUÍFERO PROFUNDO DE SAN LUIS POTOSÍ

Herrera Zamarrón Graciela¹, Cardona
Benavides Antonio² y López Álvarez Briseida²¹*Instituto de Geofísica, UNAM*²*Universidad Autónoma de San Luis Potosí*

ghz@geofisica.unam.mx

El presente trabajo es parte integrante del proyecto denominado "Diseño de redes de monitoreo de calidad y carga hidráulica para el acuífero profundo de San Luis Potosí", Clave FMSLP-2005-C01-10, apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de San Luis Potosí (COTASVSLP).

Una de las líneas de acción del COTASVSLP es el establecimiento del Plan de Manejo cuya finalidad es realizar un seguimiento ordenado y sistemático la elevación del nivel del agua en los pozos y la calidad del agua subterránea. Por lo consiguiente se estableció como objetivo principal del presente trabajo: Diseñar la red óptima de monitoreo del nivel del agua del acuífero profundo de San Luis Potosí.

La zona de estudio se encuentra en la región sur-occidental del Estado de SLP con un área aproximada de 1,980 km². El Acuífero Profundo de SLP, alberga parcialmente los Municipios de SLP, SGS, Mexquitic de Carmona, Cerro de San Pedro y Zaragoza.

La base de datos final de 55 registros que se utilizó en el diseño óptimo de la red de monitoreo se derivó del análisis previo de la información histórica y de las mediciones obtenidas en campo mediante el uso de una sonda eléctrica y de un Mini-Diver.

La metodología empleada para el análisis de los datos consiste en una combinación de métodos hidrogeológicos, geoestadísticos, probabilísticos y de optimización, y es una modificación al método propuesto por uno de los autores de este trabajo (Herrera, 1998).

Las fases del diseño de la red de monitoreo fueron: 1) la definición de los objetivos de la red de monitoreo; 2) cálculo de la matriz de covarianza inicial, mediante un análisis geoestadístico; 3) definición de los puntos de estimación y de muestreo; 4) jerarquización de los puntos de muestreo, a través de la combinación del filtro de Kalman y un método de optimización enumerativo; y 5) evaluación de la redundancia de los pozos de monitoreo y definición del número total de pozos de la red final, a través de la comparación de los errores de estimación con respecto a la estimación obtenida con todos los datos, de las estimaciones obtenidas de los datos en varios grupos de pozos. La frecuencia de monitoreo se obtuvo a partir de criterios geohidrológicos.

A partir de la aplicación del Filtro de Kalman y el método de optimización, se determinó que la reducción de la varianza total en porcentajes del 85%, 90% y 95% se lograba con 23, 28 y 35 pozos, respectivamente.

De acuerdo a los estadígrafos de los errores se determinó que el diseño final de la red óptima de monitoreo de la elevación del agua en el Acuífero Profundo de SLP consistirá de 35 pozos, para los cuales el error cuadrático medio es de 3.774 m², que representa un error de 1.94 m (el menor de las tres posibilidades).

También se propone la perforación de pozos con la finalidad de obtener información en la región noreste de la zona de estudio.

GEOH-7

SIMULACIÓN DE FLUJO Y ESCENARIOS DE LA EXPLOTACIÓN A FUTURO DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ACUÍFERO DEL VALLE DE GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Campos Gaytán José Rubén¹ y Kretschmar Thomas²

¹Facultad de Ingeniería, UABC

²División de Ciencias de la Tierra, CICESE

rcampos@uabc.mx

Se desarrolló un modelo del flujo de agua subterránea para estudiar el comportamiento del nivel freático y evaluar distintas alternativas de manejo del agua subterránea a futuro en el Acuífero del Valle de Guadalupe, Baja California, México.

En esta simulación se toma en cuenta la información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada y la generada por trabajos académicos y de investigación sobre las condiciones geohidrológicas de la zona de estudio. Con base en el análisis de la información disponible, se determina como fecha de inicio de la simulación el mes de febrero de 1984, y a partir de la misma, se calcula la evolución mensual del acuífero por un periodo de 21 años.

Durante la simulación se reproducen las configuraciones de la superficie freática para las fechas que se cuenta con observaciones de campo (1984-2005) y, en general, la comparación de las elevaciones del nivel freático, observada y calculada, tienen buen ajuste cualitativa y cuantitativamente hablando. Particularmente, en el período completo de simulación, se aprecia una tendencia clara del abatimiento del acuífero, y se obtiene un indicador de ajuste satisfactorio entre los datos calculados y los medidos en campo para un número finito de pozos.

También, se han analizado seis alternativas de manejo del agua subterránea para el periodo 2007-2025 en el Acuífero del Valle de Guadalupe, en las cuales, se ha fijado como objetivo del análisis, la búsqueda del volumen total máximo de descarga de agua subterránea. Estas alternativas incluyen escenarios diseñados para evaluar los posibles efectos generados por continuar con las operaciones promedio del manejo de agua subterránea vigente, satisfacer una demanda de agua futura ante la presencia de una reducción de la recarga, satisfacer un incremento en la demanda de agua futura ante la presencia de una reducción de la recarga y satisfacer una demanda de agua con un volumen de extracción considerado sustentable.

Finalmente, con base en los resultados de esta simulación se tiene una evaluación hidrogeológica integral que determina las condiciones del recurso hídrico subterráneo, además, se pueden establecer criterios técnicos y definir estrategias para el aprovechamiento y la conservación sustentable del agua subterránea del Acuífero del Valle de Guadalupe.

Palabras clave: Valle de Guadalupe, modelo geohidrológico, agua subterránea, simulación numérica.

GEOH-8

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE URBANIZACIÓN EN LA RECARGA DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DE MÉXICO

Carrera Hernández Jaime J.¹ y Gaskin Susan²

¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

²McGill University

jaime.carrera@ipicyt.edu.mx

Este trabajo presenta el desarrollo de una metodología para estimar la recarga potencial al acuífero de la Cuenca de México, considerando diferentes tipos de vegetación y suelos así como el efecto que la topografía ejerce en diferentes variables climatológicas (precipitación, temperatura y evapotranspiración). Mediante la aplicación de esta metodología, se demostró que las principales zonas de recarga al acuífero son las montañas que delimitan la Cuenca.

La distribución espacial de la recarga potencial al acuífero de la Cuenca no es uniforme, ya que las tasas más altas de recarga se presentan al sur de la Cuenca en donde la precipitación es de tipo orográfico y donde se encuentran suelos con altos valores de infiltración. La metodología desarrollada se aplicó a la Cuenca de México de forma diaria para el periodo de 1975-1986, obteniendo valores anuales agregados para la Cuenca de 10.9 a 23.7 m³/s, (35.9-78.1 mm) mientras que para el año con mayor recarga anual (1981) la recarga potencial fue de 1 m³/s en diciembre y 87.93 m³/s en junio (0.3-23.7 mm).

El crecimiento urbano en la Cuenca ha disminuido en un 20% la recarga al acuífero en la planicie aluvial; sin embargo, a nivel de Cuenca, la disminución en la recarga es solamente del 1.5%. Esta diferencia de valores se debe a que la recarga al acuífero de la Cuenca ocurre en forma de "recarga de bloque de montaña" y a que la mayor parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se localiza en la zona de depósitos lacustres.

GEOH-9 CARTEL

GEOLOGÍA Y GEOHIDROLOGÍA EN EL SECTOR OCCIDENTAL DEL VALLE DE DELICIAS, CHIHUAHUA, MÉXICO

Royo Ochoa Miguel¹, Villalba María de Lourdes¹, Chávez Aguirre Rafael¹, Lona Zárate Luz María¹, Pinales Munguía Adán¹, Alva Valdivia Luis M.², Urrutia Fucugauchi Jaime², González Rangel José Antonio², Franco Rubio Miguel¹, Martínez Leyva Pedro¹, Royo León Miguel¹, De la Garza Aguilar Rodrigo¹, Aguirre Sáenz Benito¹ y Colmenero Sujo Luis³

¹Facultad de Ingeniería, UACH

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Instituto Tecnológico de Chihuahua

mroyoo_2000@yahoo.com

El estudio realizado en la zona que ocupa la porción occidental del Valle de Delicias, Chih., que aloja un acuífero granular de origen aluvionar, involucra el extremo sureste de la Sierra Alta. En esta área se ubica la boquilla de la Presa Francisco I. Madero, conocida regionalmente como Las Vírgenes, la cual se halla sobre el Río San Pedro; y los poblados de Rosales, Congregación Ortiz, El Molino, Orinda y Kilómetro Noventa y Nueve.

Fisiográficamente la zona se ubica en la porción transicional entre las provincias de Cuencas y Sierras y la Sierra Madre Occidental, comparte características de ambas, en el Valle de Delicias y en la Sierra Alta. En el límite occidental del valle, se aprecian claramente rasgos geomorfológicos de origen endógeno (tectónico – volcánico), y en el caso específico de las vecindades de la comunidad de Kilómetro Noventa y Nueve. Al oeste de la misma destaca notablemente el extremo sur de la Sierra Alta, que se levanta abruptamente del piso del valle, sin mediar una transición paulatina de la pendiente topográfica; revelando de esta manera su origen tectónico.

La Sierra Alta está constituida esencialmente por una potente secuencia de rocas volcánicas de naturaleza piroclástica y lávica, en su mayor parte correspondientes al Terciario Superior. Las rocas piroclásticas afloran principalmente en la base de la secuencia volcánica expuesta con un espesor que puede superar los 300 m., como bien se puede apreciar en el Cerro Colorado en el extremo NO. de dicha sierra; éstas comprenden en su mayor parte tobos riolíticos de textura variable, desde líticas compactas, de tonos rosáceos, hasta arenosas deleznable de coloración blanquecina. En ciertos intervalos de ésta unidad, se observan flujos riolíticos de textura fluidal. Ésta unidad piroclástica se adelgaza hacia la porción sur de la sierra,

El modelo conceptual del acuífero considera que se halla contenido en un medio poroso granular semiconsolidado que ha rellenado el valle tectónico de Delicias, con espesores que van de 400.0 m en el sur del valle (Saucillo), a 250.0 m en el norte (Julimes) y 150.0 m en la porción central. Los detritos más gruesos se hallan hacia los límites, mientras que hacia el centro del valle se interdigitan con sedimentos finos arcillosos, estas observaciones en conjunto con los valores de transmisividad permiten caracterizarlo en conjunto como heterogéneo y anisotrópico.

Se identificaron en pozos muestreados durante el estudio, se registraron valores de As por encima de la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA1-1994.

GEOH-10 CARTEL

HYDROLOGIC STUDY USING ELECTRICAL AND MAGNETIC SURVEY IN TEPEYOYUCA

Flores Ruíz Jesús Hernán¹, Hernández Quintero Esteban², Peña García Pablo¹, Balcázar Mario¹, Urrutia Fucugauchi Jaime², López Martínez J.¹ y Arango Galván Claudia²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

²Instituto de Geofísica, UNAM

jhfr@nuclear.inin.mx

Problems regarding aquifers reloading in Municipality of Tepezoyuca, Estado de Mexico have been identified. The main origin of such problems is urban growing, deforestation and in labour-land which cause lost of aquifers recharges capability. Description of a model is not easy because of surrounding conditions are not constant and ground properties change in space and time. Having this panorama in the last years it has necessary several efforts in reaching the best solutions for such problems.

As part of aquifers diagnosis, shallow geophysics exploration magnetometer and electrical techniques have been carried out, in order to obtain vertical tracking of subterranean water.

Shallow structures in this site are proposed, as well as the vertical distribution determination of sedimentary layers as part of water chemical-isotopic exploration for a preliminary hydrodynamic model.

The geophysical surveys performed to determine the under ground structure in Tepexcoyuca are very important, because its surroundings are water loading system, that supply springs of importance not only for human consumption but also for fish-farming purposes.

Five magnetic profiles were carried out in order to estimate the sedimentary soil thickness, by using the Power-Spectrum technique in the wave-number space of magnetic sections, likewise the respective interfaces in underground stratigraphy by means of spectral analysis.

Two electric profiles were carried out, using Ohmmapper in the same area, 90 meters and 40 meters long respectively. This method is applied for shallow structures; less than 10 meters depth, and the objective of using it is to mapping shallow water table. An inversion method (RMS) was applied in order to achieve preliminary results. A humidity level was found at 4 meters depth; and it is suggested to use additional electrical techniques in order to reach deeper structures.

Preliminary conclusions are: Combination of several geophysical methods will improve the whole picture in interpretation and proposed models. In this particular the use of an Ohm-mapper gave response at high frequencies for shallow geometry (4.5-5 meters), while magnetometry gave better response for lower frequencies (25-30 meters) suggesting to combine both methods, for improving final results, by using the concept of "complementary differences". It is also suggested to perform these surveys during dry and raining season for assessing changes in the water table.

GEOH-11 CARTEL

ANÁLISIS PRELIMINAR DE AGUA RESIDUAL DE UNA PLANTA LAVADORA DE CARBÓN EN PALÁU, COAHUILA, N DE MÉXICO

De la Rosa Rodríguez Genaro, Rábago González José Luis, Galván Chávez Leticia y Piedad Sánchez Noé

Escuela Superior de Ingeniería Lic. Adolfo López Mateos, Universidad Autónoma de Coahuila

genaroirmeuac@hotmail.com

El poblado de Palaú, Municipio de Melchor Múzquiz, se encuentra localizado en el norte del estado de Coahuila de Zaragoza, dentro de la denominada Región Carbonífera.

Es en este poblado donde se ubica una planta lavadora de carbón, cuyo proceso esencial es separar el carbón de las cenizas o de los materiales indeseables, de tal forma que el carbón cumpla con los requerimientos de aplicación para combustión o coquización en la industria carboeléctrica o siderúrgica.

Dada la importancia económica de esta actividad y tomando en cuenta la promoción del Desarrollo Sustentable de la Región Carbonífera "satisfiriendo las necesidades presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras" (Declaración de Río, Comisión de Medio Ambiente, Naciones Unidas, 1992), la escasez de información geohidrológica y ambiental en la Región Carbonífera, conforma un obstáculo para el monitoreo y manejo integral de los recursos hídricos tanto en las corrientes superficiales como subterráneas, así como

su uso, aprovechamiento industrial y social, así como de los procedimientos y manejo integral en la descarga de agua residual.

Particularmente, en el caso de la minería del carbón, los aportes hídricos generados a partir del proceso realizado en las plantas lavadoras de carbón, constituyen una inquietud al ser depositados en presas o enviados al drenaje urbano, por lo que no existe una evaluación precisa acerca de su posible impacto ambiental, contaminación, y en su caso, su mitigación y remediación para su aprovechamiento sustentable congruente con el desarrollo económico del estado de Coahuila, y más específicamente, de la Región Carbonífera.

En este trabajo, se presentan los primeros resultados químicos del agua residual de una planta lavadora de carbón tendientes a resaltar la importancia del monitoreo de estas aguas, de importancia estratégica en esta zona semidesértica del país perteneciente al Gran Desierto de Chihuahua, para enriquecer los planes de aprovechamiento de estos recursos hídricos sin riesgo para la salud humana.

GEOH-12 CARTEL

**DR. EDUARDO AGUIRRE PEQUEÑO: GEOLOGÍA E
HIDROGEOLOGÍA DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN**

Nájera Garza Jesús

Coordinación Científica y Tecnológica de Nuevo León

jng1207@yahoo.com

Dr. Eduardo Aguirre Pequeño: Impulsor de la Geología y Fundador del Instituto de Investigaciones Científicas de la UANL, en 1944, que inició sus evaluaciones geológicas regionales en el Estado de Nuevo León, con el Dr. en Geología Federico K. G. Mullierred Riedlinger, catedrático también del Instituto de Geología, UNAM y del IPN. Su aportación principal para la entidad fue su trabajo "Geología del Estado de Nuevo León", publicado en Anales n. 1 y 2, en 1944 y 1945, por el Instituto de Investigaciones Científicas de la UANL. Otra consecuencia de la entereza del Dr. Aguirre Pequeño, en el ámbito científico, lo constituye la Coordinación Científica y Tecnológica del Estado de Nuevo León, institución que, actualmente, proyecta investigar y evaluar las características hidrológicas e hidrogeológicas, con isótopos ambientales y radioactivos naturales, de las cuencas de agua subterránea de las sierras de rocas calizas, situadas al norte, noroeste y oeste de Monterrey; así como la Cuenca Integral del Río San Juan, en el territorio de Nuevo León, como tributario de la Cuenca Baja del Río Bravo; con el propósito de garantizar el abasto futuro de agua, para la creciente demanda del área metropolitana de Monterrey.

El Dr. Eduardo Aguirre Pequeño fue un científico y humanista mexicano. Nació el * 14 de marzo de 1904 en Hualahuises, Nuevo León, México y murió el † 18 de julio de 1988 en Monterrey, Nuevo León, México. Fue hijo de Juan Aguirre y Leonides Pequeño.

Desde los ocho años quedó huérfano de padre, debiendo combinar el estudio con el trabajo para contribuir a la economía familiar. Después del cuarto grado de educación básica se mudó a Ciudad Victoria, Tamaulipas, para continuar con sus estudios, concluyendo la instrucción básica en 1919. En 1920 inició sus estudios intermedios en el Colegio Civil de Monterrey. Entre 1926 a 1932 realizó estudios de medicina en la Escuela de Medicina de Monterrey, que había sido fundada por José Eleuterio González, Gonzalitos. Al mismo tiempo se empleaba como preparador de cadáveres en el Hospital Civil, adjunto a la escuela de Medicina, posteriormente fungió como catedrático de Ciencias Biológicas en el Colegio Civil.

Fundó las facultades de Biología y Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Además, recibió varios reconocimientos, entre ellos el de "Benemérito de las Ciencias del Estado de Nuevo León".

Hizo contribuciones a la investigación del Mal del Pinto, siendo el primer científico mexicano (hasta hoy registrado) que se auto inoculó, pues en animales de laboratorio no se reproducía la enfermedad. El Mal de Pinto es una enfermedad sistémica parecida a la sífilis, causada por la *Treponema carateum*, que ataca a los individuos que viven en zonas tropicales.

Actualmente la preparatoria No. 25 de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Escobedo, Nuevo León lleva su nombre, (las demás preparatorias sólo tienen un número como identificación).

