

# Neuvos Paradigmos del Agua y Cuencas en la Cuenca de la Independencia desde 1998.

Dr. Marcos Adrian Ortega-Guerrero, del Centro de Geociencias, UNAM, Campus Juriquilla, Qto. Conjunto con el comienzo de la campana de sensibilization del agua, Agua Vida SMA y la celebración del equinoccio en el Charco del Ingenio, March 23rd 2013

Introducción por Cesar Arias:

En nombre del Jardín Botánico del Charco del Ingenio, les damos la más cordial bienvenida a esta jornada tan especial para nosotros y para todo San Miguel, primeramente la celebración del Equinoccio de Primavera, de esta fiesta del renacer de la tierra, esta fiesta del sol, que para nosotros es muy importante aquí en el Jardín Botánico que coincide este año de manera afortunada con la celebración del Día Mundial del Agua declarado por la ONU y que se celebra en todo el mundo y que aquí en San Miguel de Allende, como todos sabemos tiene un carácter muy especial, una importancia muy grande por la situación del agua que vivimos en San Miguel de Allende.

Entonces, una manera de celebrar dos situaciones, dos elementos importantes para nosotros y, a la vez quiero dar la bienvenida para iniciar esta jornada a la persona, creo que a la persona más adecuada para estar con nosotros en esta ocasión, el Dr. Marcos Adrián Ortega, investigador del Centro de Geociencias de la Universidad Nacional de México, de la UNAM, campus Juriquilla, él quiero decir que desde hace muchos años, muchos años, ha estado estudiando, investigando la situación del acuífero y de la tierra en esta zona de México, ha hecho importantes aportaciones para la comprensión del acuífero, del cual nos da vida aquí en San Miguel de Allende y no solamente es un investigador de primera calidad, de primera talla a quien admiramos enormemente, sino que además es un hombre muy valiente porque ha enfrentado, no se ha doblado ante los intereses políticos o económicos y ha manifestado siempre la verdad con respecto a la situación del acuífero, además es un gran amigo nuestro y nos da mucho gusto tenerlo de nuevo aquí en el Charco del Ingenio.

Antes de ceder la palabra al Dr. Marcos Adrián, también quiero darle la bienvenida a los compañeros de la Comunidad de la Cieneguita aquí en San Miguel, quienes están en medio de una gran lucha por la defensa de su manantial, que actualmente se encuentra amenazado por intereses privados que pueden matar el manantial y, entonces, pues ellos están aquí con gran interés de escuchar al Dr. Ortega y estamos todos juntos, bienvenidos y, esperemos que vuelvan más seguido al Charco del Ingenio.

Dr. Adrián Ortega:

...muchas gracias Cesar, es un gusto estar aquí en San Miguel de Allende con todos ustedes. Ya tenía tiempo que no intercambiábamos ideas, situaciones relacionadas con la problemática del agua en la región. Entonces estoy muy contento de estar aquí con ustedes, ya desde que llegué estuvieron

haciendo muchísimas preguntas, entonces ya entré en calor en el tema, entonces vamos a tratar de ir a través de material, alguno del nuevo, otro ya un poco más antiguo, de 10 años, pero que en términos geológicos es prácticamente reciente y el tema tiene que ver con los nuevos paradigmas, lo llamamos la plática como los nuevos paradigmas porque tiene que ver con los cambios que tenemos que establecer para poder entrar a las soluciones... eh la plática pues son los paradigmas del agua tanto en la cuenca como en el acuífero de la Independencia y éste término involucra lo que es conocida de manera oficial como la cuenca alta del río La Laja, nosotros la llamamos “Cuenca y Acuífero de la Independencia” por muchos motivos que van ustedes a conocer al final de la plática y bueno, muchos de ustedes ya los conocen.

Antes que nada quisiera hacer el reconocimiento de mucha gente e Instituciones que han participado a lo largo de más de 10 años en apoyar estos estudios en la cuenca de la Independencia desde los CODEREG's que eran los Consejos Regionales para el Desarrollo del Estado de Guanajuato, tanto del norte como del noreste en los periodos mencionados ahí, a numerosos colegas y estudiantes de la Universidad Nacional, otras universidades tanto nacionales como internacionales y numerosas organizaciones y personas que viven en su mayor parte aquí en la cuenca de la Independencia. Si me pidieran actualizar cual es el estado del acuífero después de 10 ó 12 años a partir de los cuales se llevaron a cabo los primeros estudios podemos decir que la extracción continúa, hace 10, 12 años existían alrededor de 2500 pozos, actualmente existen alrededor de 3000, se ha aumentado la extracción obviamente en este acuífero, actualmente se estima que sea del orden de los mil millones de metros cúbicos, este es un dato importante porque en el pasado, hace 50 años o más, cuando existía recarga en el acuífero, vamos a ver porque ahora ya no existe, ya se interrumpió ese proceso, la recarga natural era del orden de 200 a 300 millones de metros cúbicos anuales, y la extracción actualmente es del orden de mil millones, pueden ustedes comparar esta con una cuenta en el banco donde estamos extrayendo progresivamente más de nuestras reservas.

Los descensos del nivel freático continúan, siguen siendo del orden de dos a diez metros por año, quiere decir que el nivel freático está descendiendo a esas velocidades, cada vez más profundo y, vamos a ver estas imágenes con la posición de este nivel en la cuenca. Otro de los problemas que observamos es que la calidad del agua se sigue deteriorando, hay un incremento constante en las concentraciones del fluor, fluoruro, arsénico y sodio, entre otros más elementos que no vamos a detallar en esta plática. Y obviamente las áreas impactadas por este problema de calidad se está incrementando también en el número de kilómetros cuadrados o hectáreas en el interior de la cuenca, ese sería el resumen, que se mantiene esa extracción excesiva, el acuífero se sigue minando y los elementos químicos siguen aumentando en el agua.

Esta es la ubicación del acuífero, de hecho aquí está también en esta imagen la cuenca Lerma-Chapala, la cuenca Lerma-Chapala es esta que está aquí, limitada en color verde, este es el lago de Chapala, el Estado de Guanajuato está en rojo y los estudios en que ha participado la Universidad es el acuífero de la Independencia, la cuenca alta del río La Laja y también la parte del acuífero del Bajío en su parte suroeste, vamos a concentrar la plática en el acuífero de la Independencia, aquí tienen la escala ustedes para que distinguan las dimensiones de la cuenca que son del orden de 100

kilómetros por 70 kilómetros, estamos hablando de 7000 kilómetros cuadrados que es el área de esta cuenca.

Los objetivos de la plática son mostrar los últimos avances en el conocimiento del acuífero y su evolución y presentar estos nuevos paradigmas que nos tienen que llevar a las soluciones. No se han implementado soluciones adecuadas en la cuenca porque no hemos cambiado nuestra forma de pensar, no nos hemos adaptado a los nuevos paradigmas. La mayor parte del material que les voy a mostrar el día de hoy está publicado en esta revista, es la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas de 2009 que se llama “La presencia, distribución hidrogeoquímica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos químicos disueltos en aguas subterránea a escala de cuenca hidrológica” que es esta cuenca de la Independencia, esta la pueden ver ustedes bajar del internet, está disponible en la página de la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, (<http://tinyurl.com/n5dmngg>) les voy a mostrar al final otras referencias que van a ser de utilidad. Bien, está es la ubicación de la cuenca en el Estado de Guanajuato y los municipios de San José Iturbide, Doctor Mora, San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, San Felipe, Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende forman parte de esta gran cuenca. Estas serían las áreas que involucran el acuífero, donde Dolores Hidalgo prácticamente comprende el mayor porcentaje o casi la totalidad del municipio en el interior de la cuenca, aquí esta San Miguel de Allende y aquí la presa de Allende, recuerden esta forma porque vamos a mostrar algunas imágenes relacionadas con San Miguel.

Este es un mapa que muestra la elevación del terreno, es un mapa generado por computadora, tenemos todo un sistema de información geográfica que se generó durante los estudios que nos permite tener toda la información integrada en este sistema, podemos ir desde esta escala hasta escalas mucho más pequeñas con la ubicación de los pozos y todas las características de los mismos, de los que estudiamos, algo importante es que ustedes vean que la cuenca la delimitan principalmente las montañas que están en colores amarillos y rojos, son las zonas de mayor elevación y las partes más bajas son las que se muestran en este verde claro y en azul, algo que es importante destacar es que este es una cuenca cuya única salida se encuentra aquí en lo que es ahora la presa de San Miguel de Allende. Todos los escurrimientos de la cuenca salen a través del río La Laja y otros ríos menos importantes y descargaban directamente hacia la parte sur en bajío, esto es importante porque aunque ustedes no lo crean, oficialmente se maneja como una cuenca dividida en dos partes, esta porción de aquí hacia la derecha se maneja como la cuenca cerrada de la laguna seca, y no lo es, ustedes pueden constatar con esta imagen simple que no lo es, y también les vamos a mostrar datos isotópicos del agua en el subsuelo que demuestran que esto no ha sido una cuenca cerrada en el pasado ni en el tiempo geológico, esto es muy importante porque aquí se toman un conjunto de decisiones diferentes a las que se toman en esta otra porción. Lo que divide las aportaciones de ideas y enfoques hacia las soluciones de los problemas.

La cuenca es compleja desde el punto de vista geológico, aquí pueden ustedes ver en diferentes colores, diferentes tipos de rocas, en color verde, que son estos de aquí, prácticamente del lado derecho de la falla de San Miguel de Allende, esta es una falla muy importante que desplaza la corteza terrestre a más de 30 kilómetros de profundidad y esta falla se extiende hasta Taxco, en el estado de Guerrero, es una falla que tiene un desplazamiento muy importante de la corteza, en

verde pueden ustedes ver las rocas que son del cretácico, son rocas marinas, antes, hace 60, 150 millones de años aquí era mar profundo, entonces emergió por la tectónica de placas dejando estos testigos de rocas de la época de los dinosaurios, solo que aquí en esta zona no había dinosaurios por eso no los encontramos en estas rocas, encontramos fósiles marinos.

Y el resto de las rocas en rosa ligero, rosa fuerte, los anaranjados corresponden con rocas volcánicas, son rocas volcánicas de composición **riolítica** que le llamamos y que van a jugar un papel muy importante tanto en el flujo como en la química del agua subterránea y no solo del agua, también en otros problemas ambientales.

Para entender o introducir algunos conceptos fundamentales de lo que vamos a hablar en la cuenca existe un concepto muy importante, es un concepto que data de 1960 con un investigador canadiense, John (¿) que en los 60's empezó a revisar miles de datos de pozos profundos en Alberta, Canadá y después de varias décadas complementó lo que es este diagrama que ven ustedes aquí que es una sección, como una rebanada de pastel que hacemos a lo largo de una cuenca y podemos ver aquí los diferentes tipos de flujo que se generan en términos de aguas subterráneas.

Hagan de cuenta que esta porción de aquí representa la zona montañosa poniente de la cuenca de la Independencia y de este lado la parte oriente, esta parte de aquí representaría la parte baja donde drena el río La Laja, se derivan varios sistemas de flujo que se denominan los flujos locales que son los más someros que ustedes ven aquí, son flujos que tardan del orden de semanas a unos cuantos años desde que el agua ingresa en las montañas, sigue esta trayectoria de flujo vertical descendente y posteriormente tiende a salir, estas zonas corresponden a zonas de manantiales, manantiales fríos con bajo contenido de sales disueltas. Existen otros sistemas mucho más profundos que ingresan también en las zonas montañosas, las zonas de recarga y viajan a grandes profundidades, aquí podríamos estar hablando del orden de mil o dos mil metros de profundidad, de tal manera que esta agua después de viajar verticalmente miles de metros se incorpora un flujo horizontal para después salir en esta frontera que corresponde con el flujo del agua superficial, el río estaría en esta zona, entonces representa de hecho una barrera del flujo y el agua tiende a salir, lo importante de este flujo que también se repite de este otro lado y descarga, aquí es su tiempo de residencia, el tiempo que tarda el agua desde que ingresa hasta que sale es del orden de miles de años, y existe obviamente ustedes podrán derivarlo entre el flujo local y el flujo profundo, el flujo intermedio cuyos tiempos de recorrido son de cientos de años, esto es muy importante porque nos lleva a un concepto que es el de que el agua tiene una edad, y esa edad es fundamental en la renovación del agua y también del uso que le demos, obviamente el agua que está aquí, más somera, con tiempos de recorrido cortos, les decía que es fría con bajo contenido de sales disueltas mientras que los flujos profundos tienen una alta concentración de sales y es agua normalmente termal por las profundidades a las cuales circuló, es por eso que ustedes se encuentran en zonas como aquí al norte de San Miguel manantiales de agua termal y manantiales de agua fría, por ejemplo, el manantial de Cieneguita es un manantial que recibe una recarga más local, estaría dentro de los sistemas intermedios porque tiene una temperatura de 32, 34 grados, entonces este ya sería un

manantial con estas características, hay otros que es agua mucho más caliente de 40, 50 grados que corresponderían a una descarga de agua de flujo mucho más antigua del orden de miles de años y que además circuló por rocas mucho más profundas, una vez entendiendo esto, perdón, aquí se me olvidó, cuando hablamos de recarga de acuíferos no es un término simple, es un término bastante complejo ya que va a depender en que zonas estemos provocando e induciendo la recarga, si es en esta zona de aquí, el agua que podamos inyectar en esta zona va a tardar miles de años en aparecer acá, están de acuerdo? Mientras que si aprovechamos los flujos locales el agua va a entrar de manera directa. Solo que en esta cuenca vamos a demostrar posteriormente pero aprovecho para mencionarlo que ya utilizamos el agua joven, el agua joven de días, semanas, unos cuantos años, ya la utilizamos, ahora estamos utilizando agua mucho más profunda, mucho más caliente y de mayor edad, vamos a ver de qué edades estamos hablando.

Dentro de los aspectos que vale la pena resaltar, son estas tres figuras que muestran el tiempo en años, estamos hablando aquí de los 40's, hasta el 2010, 2020 por acá y se muestran tres diferentes características del uso del agua en la cuenca, uno es el área de riego con el tiempo, esto va de 10 mil hasta 50 mil hectáreas con el tiempo, esta gráfica de acá es el número de pozos en los mismos intervalos de tiempo que van desde mil, dos mil y tres mil estaría por acá, este es el volumen de extracción que va desde 0 hasta 500 y está cortada la gráfica, debe aparecer en tres mil por acá, perdón, mil que mencionaba, mil millones de metros cúbicos por año. Entonces pueden ustedes ver que el número de hectáreas de riego se ha incrementado de manera exponencial y de igual manera el número de pozos que llega ya a cerca de 3 mil y con extracciones que son del orden de mil millones de metros cúbicos, entonces esa es la realidad de lo que ha sucedido en los últimos 10 ó 12 años, se han incrementado las zonas de riego, el número de pozos y los volúmenes de extracción a pesar de que existen otras zonas del acuífero que dado su espesor limitado, ya los pozos están secos, principalmente al noreste de la cuenca. Esta es una, no me gusta mucho esta figura porque se ve, están muy amontonadas las líneas pero trata de mostrar la profundidad a la cual se encuentra el nivel freático, es el nivel de saturación a partir del cual de esa profundidad hacia abajo tenemos todos los espacios vacíos llenos de agua en el medio poroso. En condiciones naturales esta cuenca estaba en un recipiente lleno, imagínense una cubeta llena de arena, grava, donde agregamos agua durante miles de años y logramos que el nivel llegue prácticamente a la superficie, esa era la situación hace 60, 70 años. Hace 10 años, en esta porción de la cuenca, cerca de San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, San Miguel está aquí, los niveles de saturación, los niveles freáticos estaban a 150 metros de profundidad, lo que antes estaba en la superficie, hace 10 años estaba a 150 metros aquí, 120 en esta zona de Dolores Hidalgo, 120 metros también, aquí el efecto de la presa nos muestra niveles de 10 metros por la influencia de la presa y en esta porción hasta de 50 metros, pero vamos a verlo en términos del flujo, bueno, perdón, actualmente los niveles en esta porción de la cuenca están a 200 metros, entonces ustedes pueden derivar una función lineal muy simple que los descensos son del orden de 2 a 10 metros por año, esta zona de San Miguel tiene características un poco particulares que vamos a mostrar a continuación, esto representa la energía que tiene el agua, estas líneas que ven ustedes, estas de aquí que tienen un número, representan las líneas de igual energía que tiene el agua respecto al nivel de mar, quiere decir que aquí tenemos una equipotencial de dos mil metros y progresivamente descienden hacia el interior de la cuenca,

hasta 1850, 1820 por aquí, lo que nos indica es que el flujo del agua se mueve de las zonas de mayor carga, de mayor potencial a las zonas de menor potencial, igual que la temperatura, entonces se genera este movimiento del agua representado por las flechas, y pueden ustedes observar que se forman grandes conos de abatimiento, esto es muy importante porque estamos generando zonas muy amplias del acuífero donde ya no tenemos agua rellenando esos poros, sino que ya se encuentran a gran profundidad y, es importante porque vamos a encontrar que hay ciertas características químicas en estas porciones. Aquí se muestra que mucha del agua de la presa se está regresando al acuífero, es bueno que parte de esta agua se regrese al acuífero aunque tiene problemas de calidad, sobre todo por las aguas residuales que contaminan los pozos con materia orgánica.

Bien, esto es para mostrarles todos estos puntos, de los 2500 pozos que existían hace 10, 20, 10 ó 12 años, tomamos muestras de cerca de 300 pozos que son los que están representados aquí, de ellos se analizaron por 75 elementos químicos, que es la primera vez que un estudio involucra tantos elementos en su análisis y vamos a ver la importancia de los mismos. Tomamos muestras también para ver la edad del agua, aplicamos técnicas de tritio enriquecido. Ustedes saben que el tritio está asociado a las pruebas atómicas, en este caso principalmente hechas por Estados Unidos, y que los niveles de tritio en la atmósfera se eleva y los podemos utilizar como trazadores para adaptar la edad del agua, si encontramos tritio en el agua subterránea, sabemos que la edad del agua es menor a 60, 70 años, es agua joven para nosotros y, si no encontramos tritio, quiere decir que es agua mucho más antigua de 60, 70 años. Adelantando algunos resultados, no encontramos tritio fuera de un par de pozos aquí cercanos al Zamorano que es un volcán bastante alto y en el resto del acuífero no encontramos evidencias de tritio, lo que nos dice que el agua era más antigua de 60, 70 años. Para saber la edad utilizamos carbono 13, carbono 14 en este punto, en este, en este de aquí, que muestra diferentes zonas del acuífero y encontramos que la edad del agua varía entre 10 mil años en la zona este cercana a San Miguel y 35 mil años hacia San Diego de la Unión.

Esa es la edad del agua que estamos utilizando en este acuífero, es agua antigua, el agua joven ya nos la acabamos, y es el agua que seguimos usando. Análisis más recientes de carbono 13, carbono 14, en alguna porción de aquí, cercana a San Luis de la Paz, incluso nos dio datos cercanos, sin hacer correcciones de 50 mil años, ¿recuerdan los flujos profundos que veíamos en el primer diagrama? Al utilizar el agua joven estamos induciendo la migración de esos flujos regionales hacia el acuífero superior.

Este es uno de los problemas que encontramos también en el acuífero, esta es una imagen de hace 10, 15, 10 años perdón, es que hay altas concentraciones de fluoruro en el agua, y estas altas concentraciones de fluoruro conllevan a numerosas enfermedades, entre ellas la fluorosis dental, fluorosis esquelética, pero el daño más severo es en los neurotransmisores donde los niños, en China acaban de sacar varias publicaciones que muestran que niños que toman agua con fluoruro reducen su coeficiente intelectual hasta un 20%, en muchas de estas comunidades que están aquí que son cientos de comunidades en esta porción, vamos a ver también aquí en la zona de San Miguel, a partir de estudios que hicieron posteriormente, los niños tienen problemas de aprendizaje, pero también tienen otra serie de enfermedades, incluso dolores musculares, dolores

de cabeza permanentes, incluso ya en casos avanzados, en la mujer causa problemas de aborto, muerte en niños y en el hombre, bueno hasta ahora creo que le están poniendo un poco más de atención a esto porque causa disfunción eréctil, entonces ahora ya los funcionarios hombres le están prestando atención y, bueno, ya hay propuestas de mujeres en la cuenca que dicen que ya para procrear hay que salirse de la cuenca o traer hombres a la cuenca, de otras cuencas...”

También hay muchísimo arsénico, hay mucho arsénico en el agua subterránea y el arsénico es cancerígeno como ustedes saben, el problema es que mucha de esta agua se utiliza en la agricultura, entonces cuando se aplica la agricultura, parte del arsénico se incorpora a la planta y también al suelo, quedando expuesto al viento, entonces el viento acarrea muchas de estas partículas de arsénico que pueden ser inhaladas, introducidas a los pulmones causando, bueno, de hecho en la zona de la laguna en Coahuila está causando problemas de cáncer, no por fumar, sino por inhalar partículas que originalmente estaban en el acuífero y se indujo su presencia al ambiente. Parte de los trabajos que hicieron aquí, creo que San Miguel de Allende fue el único municipio que tomó en serio esta problemática, de hecho en 2004 tomaron en serio la problemática e hicieron un análisis de todos los pozos de agua potable, incluidas las comunidades, de 100, de más de 100 comunidades reportaron en todas estas comunidades con concentraciones de fluoruro por arriba de 1.5 mg por litro que es el límite sugerido por las normas internacionales y nacionales, 1.5 mg por litro. Aquí en la cuenca ya medimos en estas comunidades hasta 5 mg por litro, de 2004 a 2012 hemos medido en 5, 6 mg por litro, como en la comunidad de Tierra Blanca, por ejemplo, entonces mostrándonos que los niveles de arsénico y fluoruro se están incrementando, estamos hablando aquí de un impacto nada más en la zona de San Miguel de Allende al menos de más de 6 mil personas, consumir agua con estas concentraciones de más de 2, es prácticamente veneno puro en términos de fluoruro.

El organismo internacional de la salud está recomendando que la norma sea de 1 mg por litro, porque otro de los problemas que existen asociados con el fluoruro y que se está olvidando es de que al dañar los neurotransmisores, genera depresión sobre todo en niños y jóvenes y en muchos casos puede ser una... la depresión puede causar suicidio. En Estados Unidos se han encontrado correlaciones interesantes entre altos niveles de fluoruro y agresividad o suicidio. Ustedes saben que Guanajuato es de los Estados que más suicidios tienen en el país.

Estos son los resultados del municipio en 2004, aquí esta San Miguel de Allende y esta es la zona que encontraron con concentraciones mayores a 1.5, de hecho prácticamente San Miguel, bueno esta porción de San Miguel, hacia su parte media tiene altos niveles de fluoruro y esos fluoruros se están incrementando. En estudios más recientes identificamos la misma química de esa agua rica en arsénico y fluoruro, ese es un diagrama que muestra la concentración de bicarbonatos, cloruros, sulfatos, en este triángulo, en este otro tenemos magnesio, calcio y sodio, entonces pueden ustedes ver que muchos de los puntos de la misma química del agua se concentra en el agua bicarbonatada, alto contenido de bicarbonatos y un componente de sodio hacia calcio, que es muy importante al mostrarnos la mezcla de aguas de los sistemas intermedios y sistemas profundos. Parte del análisis fue ver el agua subterránea, ¿con qué se encontraba en equilibrio?, les decía que el agua puede alcanzar grandes profundidades en su flujo, al entrar en contacto con rocas y minerales que están a

500, 1000 ó 2000 metros de profundidad, el agua entra en equilibrio con esos minerales, entonces a través de este análisis nosotros podemos saber por qué tipos de rocas circuló y en este caso podemos ver que el agua por ejemplo está saturada con varios minerales, esos son minerales como la albita que es un mineral fundamental de las rocas volcánicas, el arsénico, la florita, otros minerales arcillosos por aquí y lo que nos dice este tipo de análisis con modelos geoquímicos de equilibrio es por qué tipo de rocas paso el agua, entonces aquí no me voy a detallar pero es importante que sepan ustedes que se hizo todo ese análisis de estabilidad química entre el agua y las rocas que existen a profundidad.

Otro aspecto importante es de que el agua que se extrae del subsuelo, esta agua subterránea es agua meteórica, es agua que ingresó por efecto de la lluvia en el pasado, esta es una gráfica que muestra dos isótopos del agua, es el oxígeno 18, y el deuterio, si graficáramos la composición isotópica del agua en el mundo estaría sobre esta línea que tenemos aquí, es por eso que se llama la línea meteórica mundial, porque toda el agua se grafica sobre esta línea y estas son muestras del acuífero, pueden ustedes ver que la mayor parte de las muestras caen sobre esta línea meteórica, lo que nos indica que es agua que ingresó por medio de la lluvia, solo que mucha de ella, los círculos llenos en negro son los que corresponden a agua muy antigua, de miles de años y también rica en flúor y arsénico, entonces nos indica que es agua que tiene una trayectoria normal relacionada con el agua de lluvia, no es parte de agua meteórica ni una cuenca cerrada, etc., es un poco más técnico pero es importante mencionar que también lo consideramos. Ahora, entrando en la parte de la... así como todos tenemos una huella digital, el agua también tiene una huella muy particular o una firma que una vez que la identificamos podemos rastrear los procesos por los cuales pasó, en este caso, tenemos a San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, Dolores Hidalgo y estas líneas de aquí, representan la concentración de arsénico, aquí tenemos .02 mg por litro de arsénico, .04 y hasta .12, la norma sugiere que el agua tenga una concentración de .025 mg por litro y, todas las líneas que ven ustedes de este lado, es agua que es prácticamente concentrada en arsénico, es prácticamente veneno, tenemos concentraciones de .12 que son casi 40, 50 veces más altas que lo permisible para el consumo humano, y aquí lo que quiero resaltar es que el agua que no contiene arsénico normalmente la firma está basada en este tipo de diagramas que muestran del lado derecho la concentración de cloruro, de bicarbonato, de sulfato, entonces cuando tiene el pico hacia la derecha, en esta porción es agua bicarbonatada y cuando lo tiene hacia esta zona es sódica, cálcica, magnésica, entonces pueden ver que la concentración es baja pero del tipo bicarbonatado cálcico, mientras que el agua rica en arsénico es agua mucho muy rica en sales y bicarbonatos y en sodio, lo que nos indica que está llegando agua, el sodio viene de la disolución de un feldespato potásico que es rico en las rocas volcánicas, entonces llega a la superficie, justamente en la zona que les mencionaba de más explotación del acuífero, en la zona donde más se explota el acuífero donde tenemos el nivel a más de 150, 200 metros actualmente, es donde el agua de un acuífero profundo en los sistemas de flujo profundo están ahora subiendo por densidad, es agua más caliente, recuerden que hablábamos que es agua más caliente y si nosotros ponemos en contacto el agua caliente en la parte de abajo con agua fría, el agua caliente tiende a subir, entonces todos estos contaminantes o estos elementos químicos que están en las rocas volcánicas en flujos profundos, con la extracción excesiva del agua, están migrando por densidad hacia sus partes



superiores, entonces eso es bastante crítico porque... esta sería una representación de un conjunto de pozos que están en el acuífero granular y abajo el acuífero fracturado que es donde el agua se mueve a través de fracturas que son las rocas volcánicas, entonces en el pasado existía un equilibrio entre el agua fría de la parte superior de los primeros 400, 500 metros y abajo existía agua termal con temperaturas mayores a 50, 60 grados centígrados, agua rica en sodio, rica en fluoruro, rica en arsénico, entonces cuando generamos conos de abatimiento regionales a través de la explotación de los pozos, se genera progresivamente un cono invertido de temperatura con agua rica en arsénico, en fluoruro y en sodio, entonces a medida que se sigue explotando este acuífero, la migración de esta agua contaminada, va a seguir impactando diferentes áreas del mismo, y este fenómeno es muy importante porque nos habla también de si es factible o no la recarga de acuíferos y en qué puntos debemos hacerlo, tenemos que vencer una gran cantidad de agua que está en el acuífero fracturado y que ahora está migrando hacia la superficie y que la única manera de pararla es deteniendo el bombeo en la cuenca, bueno, al menos la mitad.

Bueno, y esto nos trae varios paradigmas que tenemos que analizar y realmente después de 12 años, varias preguntas que me hacían en la mañana eran de ¿qué es lo que se ha hecho y si ha tenido implicaciones?, bueno, el problema es de que no podemos entrar a la solución de los problemas con la misma mentalidad que los creó, tenemos que modificar nuestra forma de pensar y de cómo resolver los problemas, entonces lo que hemos intentado en estos 10, 12 años, es, con la misma mentalidad que generó el problema, tratar de encontrar soluciones y ya vimos que después de 10 ó 12 años esto no es posible y, bueno, Albert Einstein comentó que no podemos resolver los problemas con la misma mentalidad que los creó, y justamente estamos en ese nivel de la problemática, entonces, estos nuevos paradigmas son los siguientes: 1 “Es que tenemos que incorporar y aplicar la teoría de los sistemas de flujo de agua subterránea en el funcionamiento de las cuencas, su manejo y conservación”, a pesar de que este sistema que les mostraba que se derivó a partir de los 60's y que se ha ido perfeccionando a la fecha las autoridades mexicanas no creen en esta teoría, ni a nivel federal, lo curioso es de que estos sistemas están probados perfectamente con base en instrumentación, análisis en todo el mundo. Todos los países ahora, tanto Estados Unidos, Canadá, Europa, países europeos, están ahora haciendo una planeación del agua a partir del concepto de sistemas de flujo, ¿por qué? Porque involucra diferentes tiempos, y solo a partir de esos conceptos y bueno, diferentes tiempos de residencia también, solo a partir de ese conocimiento se puede planear un sistema sustentable, de otra manera entramos a estos conceptos críticos en su evolución.

Entonces este es un paradigma, tenemos que entrar al entendimiento de los sistemas de flujo. Otro, “la extensión y geometría de los acuíferos deben considerar sus condiciones geológicas y no límites artificiales como serían fronteras políticas, artificiales, estatales, municipales”, bueno, en esta cuenca les hablé de un acuífero granular, que es el acuífero geológico, que es uno solo, las autoridades estatales manejan hasta dos o cuatro acuíferos y en el pasado manejaban hasta ocho acuíferos, siendo que es un granular nada más y el acuífero fracturado no lo tomaban en cuenta, entonces este es otro paradigma que tenemos que atender, no podemos entrar a la solución de los

problemas si no reconocemos que los acuíferos son resultado de la evolución geológica de una región.

Y, bueno, por cierto parte de los estudios que hicimos en la Universidad integran ya el conocimiento de la geometría de los acuíferos, sus límites laterales, y también tenemos un modelo matemático no de predicción pero si de funcionamiento en condiciones naturales y estamos trabajando con el modelo de migración de esta bulbo de agua termal hacia la superficie. Involucra el medio fracturado y el medio granular. El otro concepto es que “el agua subterránea es parte del ciclo hidrológico donde tienen movimiento preferentemente vertical descendente en las zonas de recarga y ascendente en las zonas de descarga y otro movimiento horizontal de mayor extensión lateral y que estos sistemas alcanzan su equilibrio a lo largo de miles de años, son resultado de procesos de miles de años”.

Entonces, esta cuenca se empezó a explotar hace 60, 70 años, y ya los niveles como los observamos están prácticamente a la mitad del acuífero, con esta tendencia pues es posible que los niveles desciendan a mayores profundidades, aunque es imposible decir: “se va a acabar el agua”, no, no se va a acabar, siempre va a haber agua para consumo humano, el problema van a ser los costos y las técnicas para limpiarla, la agricultura es la que va a tener que desaparecer progresivamente, lo mismo la industria pero agua para consumo humano siempre tiene que haber, el problema van a ser los costos, con todo este proceso también de privatización que se está dando a nivel mundial.

El otro paradigma que tenemos que considerar es que “el agua tiene una edad que va desde unos cuantos días hasta cientos y miles de años y, que recuperar los acuíferos o lograr su equilibrio puede incluso estar fuera de la escala humana”, ha habido preguntas muy interesantes sobre la recarga de acuíferos, sobre como recargar el acuífero, vamos a ver que no es fácil, pero es uno de los temas que se tienen que analizar, otro es de que el balance anual que se utiliza, de hecho hay una normatividad en México para decir el agua, el balance de agua subterránea es el agua que se filtra derivado de la precipitación, llueve equis cantidad de agua, 600, 500, 600 milímetros en un año que sería una columna de agua de esta longitud. Se habla de que el 10 ó 20 por ciento recarga el acuífero y eso no es cierto, ya vimos que la edad del agua es de miles de años, hemos hecho pruebas para infiltrar los 60, perdón 600 milímetros de agua al subsuelo, y ¿cuál creen ustedes la profundidad que alcanza toda el agua puesta en el subsuelo en un solo evento? Llega a un metro de profundidad, un metro, dos metros de profundidad, poniendo el agua de todo un año, y el agua obviamente se distribuye a lo largo del periodo de lluvias en pequeñas cantidades que se van sumando a esos 600 milímetros, entonces lo más que logra profundizar el agua son del orden de uno a dos metros, si los niveles los tenemos a 200 metros y se infiltra a una velocidad de un metro por año, ustedes pueden sacar las cuentas, entonces el balance anual no se aplica. Y la otra es de que “el equilibrio entre la recarga y la descarga en este acuífero ya se interrumpió, el acuífero ya no recibe recarga”. Con los datos isotópicos de edades y con los datos de velocidades de filtración Y, bueno, la química del agua también es importante.

El otro paradigma es de que “existen elementos químicos asociados a los sistemas de flujo que son nocivos a la salud y el ambiente y que progresivamente están invadiendo mayores áreas del acuífero

impactando la salud de los habitantes y del ambiente”. Hay zonas que antes no estaban contaminadas en esta cuenca y que actualmente ya presentan niveles muy importantes de contaminación, en Dolores Hidalgo y San Diego de la Unión y, bueno, en San Miguel de Allende se siguen incrementando y está, el arsénico antes no existía, actualmente ya empieza a aparecer arsénico en muchos de los pozos de San Miguel, y con datos de las autoridades, esos (datos) no son de nosotros.

El otro es “nuevos paradigmas significan nuevas soluciones”, no podemos plantear la misma secuencia de soluciones con la que hemos venido trabajando en el pasado, tenemos que establecer nuevas estrategias de solución y para ello pues tenemos que generar y asimilar nuevos conocimientos, tenemos que prepararnos en muchas de las temáticas que les mostré anteriormente para poder generar otra mentalidad, otros criterios, incluso en muchos casos olvidarnos de mucho de lo que tradicionalmente aprendimos en la escuela y también de pensar para prepararnos con esos nuevos conocimientos en el entendimiento de los problemas y aportar soluciones novedosas y creativas, esa es la manera... y podemos discutir y podemos pasar dos o tres horas hablando de soluciones alternativas pero yo creo que no es adecuado. Esto lo llevamos al Congreso, lo llevamos a la Cámara de Senadores, está esta publicación que les voy a hacer llegar, un Senador del Estado de Querétaro, estuvimos trabajando con ellos para que todo esto se llevara a la esfera de la Ley Nacional de Aguas, y también algunos cambios a nivel de Constitución de artículo 27 y 28 Constitucional, pasó por unanimidad en el Senado y lo pararon en la Cámara de Diputados, entonces, es bastante complejo pero este artículo se los voy a dar, hay otro artículo que está en inglés, tiene ese título, está publicado en la revista Terra, se los vamos a hacer llegar también para que lo tengan, está este otro que son “los cambios en la calidad química del agua subterránea en uso agrícola en el Estado de Guanajuato” (<http://tinyurl.com/n5wub4n>) donde la calidad del agua en general en el Estado se está degradando, es una publicación también de la revista Terra con todos los autores que ven ustedes ahí y, en Mayo de este año vamos a presentar en el AGU que es el American Geophysical Union, vamos a presentar un trabajo de aquí de la cuenca, justamente que es “las fuentes de agua en esta cuenca no son sustentables”, se habla de la sustentabilidad pero realmente es un concepto que se está manejando de manera inadecuada, lo vamos a presentar, ya está aceptado y me toca presentarlo en una de las sesiones con este título que es “Interacciones socio-hidrológicas en un acuífero sobreexplotado con incremento en las concentraciones de fluoruro, arsénico y sodio”, esto que estoy comentando lo vamos a presentar en la comunidad internacional para mostrar algunos elementos adicionales a los que les acabamos de mencionar. Y hay otro tema también que después hablaremos de él, que es una problemática local que también se va a presentar en este Congreso de lo que comentábamos con Cesar... y, bueno, esta es la... si, aquí termino y me gustaría escuchar sus preguntas y ver si tengo la capacidad de responderlas.

Mauricio: Adrián, muchísimas gracias, a continuación vamos a entrar a un momento de preguntas, queremos por favor que sus preguntas sean muy sintéticas, vamos a dar un máximo de diez.

PREGUNTA: ¿Qué minerales causan al agua a ser muy alcalina? Porque estamos usando agua de una mina cerca de nuestra casa por nuestras plantas es muy alcalina, las plantas no crecen, ¿cuáles minerales, cual es la causa de eso?

RESPUESTA: Es justamente por el tipo, aquí es muy importante mostrar que San Miguel de Allende está ubicado a la salida de la cuenca, es decir, aquí en San Miguel de Allende se concentra la mayor cantidad de todas las sales que se disuelven desde las partes altas por todo el recorrido de la cuenca hasta su salida, ah, en Guanajuato, Capital! Guanajuato Capital está por aquí, el problema son el tipo de rocas, las rocas son de origen volcánico y tienen un mineral, dos feldespatos, que es un silicoaluminato de sodio, calcio, entonces en combinación con el agua se forma, se bisocia el bicarbonato y es el que le da la alcalinidad al agua, se incrementa el pH, se incrementa la concentración de sodio en el agua y es lo que lo hace alcalino, lo mismo que en esta porción de San Miguel, es el tipo de roca.

PREGUNTA: Buenas tardes. ¿El agua que consumimos aquí en la ciudad mantiene las mismas concentraciones de fluoruro y arsénico que en las mismas comunidades que mencionó?

RESPUESTA: No sé. No sé, yo creo que esa sería más bien la respuesta de las autoridades que se encargan del agua aquí en el municipio, realmente nosotros teníamos pozos muestreados aquí del sistema de agua potable y sí arrojaban valores altos de fluoruro, pero algunos de esos pozos se clausuraron, se perforaron pozos nuevos, no sé si lo tengan... no puedo... a eso precisamente, espero que no.

PREGUNTA: ¿Se han presentado hundimientos o fracturas por el abatimiento de los mantos superiores?

RESPUESTA: la pregunta es si se han presentado hundimientos por la extracción del agua del acuífero, sí, de hecho, aquí notan ustedes estos alineamientos, las sierras, esta es la falla de San Miguel y se ven también algunos arroyos que están alineados, estos arroyos circulan por fallas geológicas que tienen continuidad en el subsuelo, en este arroyo, esta parte de aquí, el acuífero también contiene sedimentos de partículas finas, en términos de arcillas, que son partículas muy finas, entonces cuando esas partículas pierden agua por la extracción que se está dando en el acuífero, se compactan y efectivamente se están formando grietas en esta parte de aquí de Dolores Hidalgo, se están formando grietas aquí en San José Iturbide, toda esta zona de aquí que afectan casas y hay un desarrollo industrial muy amplio aquí en San José Iturbide y San Luis de la Paz que están generando grietas de grandes dimensiones. Las grietas se clasifican en micro grietas, grietas de decímetros, metros y ya hay una clasificación nueva que son unas grietas tamaño vaca donde las vacas se caen a las grietas, entonces pueden ustedes imaginar las dimensiones. En San José Iturbide ya hay varias grietas tamaño vaca que son continuas por varios kilómetros pero si es un fenómeno similar al que se da en Querétaro, Celaya, en el Bajío.

PREGUNTA: Buenas tardes. Te queríamos, te quería preguntar, ¿podemos primero tener este acceso a lo que ha quedado inconcluso de gestiones con los diputados(?), es importante cambiar esto, están también gestiones que se tuvieron en otro momento con la comisión del agua, la Comisión Estatal del Agua, el propio SAPASMA, y por otro lado, como sabes está el OCIDA que es una Organización de Comunidades Rurales en todo el acuífero, el Dr. Adrián Ortega no nos dijo pero ha sido gestor de Diplomados en estos trece años ya porque la primera vez que se presentó esto fue en el 2000, hace trece años ya, este, en fin. Hay una serie de organizaciones y nos va a servir mucho

por nuevos proyectos que se están gestionando si con tu competencia y tu voluntad nos pudieras indicar dentro de la urgencia qué queda para seguir impulsando a nivel legislativo, dentro de tu competencia que queda para como ciudadanos también tratar de gestionar que no nada más SAPASMA, CNA y el Consejo Estatal del Agua, sino los municipios que a veces no son lo democráticos que quisiéramos, pudiéramos nosotros por lo menos técnicamente tratar de acercar esos argumentos donde ideas de nuevos centros industriales o no, o donde ideas de nueva infraestructura general o no y, por otro lado, también esto con que, en tu experiencia de estos trece años, con que otras áreas de la gestión ciudadana con ...de académicos y gobierno, urge además de estos cuatro paradigmas que son fundamentales aterrizar, me refiero, bueno, seguramente sé que en Tierra Blanca están trabajando ya en cuestiones de salud por ejemplo... gentes que tienen que ver con eso..., pero que otras pudieran ser para que los que estamos de una u otra forma en la gestión ciudadana con académicos o a veces con los gobiernos pudiéramos llevar a cabo? Yo creo que atrás del Charco pudiéramos tener este, o del OCAS pudiéramos tener esta información que nos sea importante con tu concurso y con tu competencia sobre todo además de científica, moral y, te felicito y adelante, sabes que hay muchos ciudadanos que estamos contigo Adrián.

RESPUESTA: Gracias, gracias Arturo. Bueno, nos hemos encontrado con muchos problemas relacionados, bueno, este estudio fue muy rico en todos los sentidos, desde el punto de vista científico se generó una serie de conocimientos que aún no hemos podido publicar y creo que es lo primero que debemos hacer. Tenemos pendiente de publicar todo lo que es la geometría del acuífero, hay un modelo matemático que ya está generado para condiciones iniciales y estuvimos trabajando con el Dr. Moyson(?) de la Universidad de Laval en Canadá para modelar la... hacer previsiones del movimiento de este sistema termal rico en arsénico y fluoruro hacia la superficie, hacia el acuífero granular frío, entonces, es un problema que es único a nivel mundial. No hemos encontrado otros lugares que se de este tipo de fenómenos, entonces nos ha llevado a avanzar poco a poco, pero lo primero es publicar todos los resultados que se generaron con los Consejos Regionales. Nos fijamos la meta de sacar los artículos este año, de los que hablaba hace un momento, son alrededor de tres o cuatro artículos que vamos a publicar para que tengan ustedes ya toda la información condensada de los estudios que se hicieron. Esa es una parte, la otra es de que tenemos que cambiar los paradigmas y hemos visto que los diplomados, los cursos que hemos dado desde el año 2000 como bien decías, han generado ese cambio en la forma de pensar de las personas, lo más importante es que los han puesto en acción, además de que son grupos de personas muy dinámicas, muy inquietas, que además tienen un papel muy importante en sus áreas de trabajo en los municipios... queremos ofrecer una serie de cursos, otro diplomado por ejemplo, todavía no sabemos dónde puede ser, a lo mejor lo enfocamos más a la zona sur, dimos un diplomado en esta zona, dos diplomados acá en la zona del norte de Dolores y a lo mejor podemos abrir un diplomado aquí para todo público, para hacer una, transmitirles todos estos conocimientos que hemos logrado con estos estudios y de ahí, bueno, continuar con este proceso y, desde luego toda la información que está publicada, todas las noticias que se han derivado de esto, hay un video en internet que les sugiero que revisen, ponen "Cuenca de la Independencia" y aparece el video, es interesante, yo no presento fotografías de niños con la grave fluorosis que es muy triste, la verdad no me gusta hacerlo, es muy triste, realmente no me gusta, me recuerda muchas cosas. Entonces,

vamos a tratar de establecer un diplomado porque además han surgido preguntas muy concretas sobre ¿qué hacer? Nosotros abrimos dentro de las conclusiones, dimos alrededor de 20 ó 30 soluciones, ninguna de éstas se ha implementado, ¿Por qué no se ha implementado? Porque no se ha cambiado la forma de pensar de las autoridades y en este punto quiero comentar que los compañeros de la comunidad de Cieneguita, el problema que tienen es que en un manantial acaban de perforar un pozo, no sé ustedes como lo vean pero, es totalmente ridículo que las autoridades federales, las responsables de cuidar este acuífero, este sistema, esta cuenca, han permitido la perforación de pozos, bueno, de los 3 mil pozos que hay aquí, 1500 pozos no debieron haberse perforado, el problema que tenemos aquí es de 1500 pozos, parte de las solución es cerrar 1500 pozos, entonces lo que no, nuestra mentalidad no lo permite, ¿por qué vamos a cerrar 1500 pozos? Pobres agricultores! ¿Quiénes van a ser los que van a sobrevivir y quienes no? Pero 1500 pozos son ilegales aquí, se perforaron después de decretos de veda, son ilegales, y, el pozo que acaban de perforar aquí en Cieneguita es un manantial que da alrededor de 20, 25 litros por segundo y perforaron un pozo al lado y es lo que están luchando justamente contra eso. Pero esa mentalidad de las personas que deberían cuidar de este acuífero desde el punto de vista técnico y legal, son las personas que están violando todas las reglas y todos los principios, exponiendo a las personas de esta cuenca y les puedo decir que en el centro y norte del país pues están violando sus derechos humanos fundamentales que son el acceso a agua potable y la calidad de vida, entonces, pues toda esta información la vamos a poner en las manos, de hecho en CEDESA, ya en los diplomados que se han dado se les ha dado la información, prácticamente toda la información que poseemos y posiblemente con esta idea podamos ahora establecer un banco de datos, tal vez aquí en el charco, un banco de datos con toda esa información que se ha generado y que esté disponible aquí para todos los grupos que están trabajando al respecto.

PREGUNTA:

Muy Buenas tardes, mi nombre es Santos Hernández(¿), estoy muy inconforme por estas cosas que están pasando, estoy viendo que hay muchos norteamericanos, porque no invitaste a nuestras autoridades para que vean y sientan lo que tenemos Cesar, por favor, Cesar nos ha apoyado bastante...

PREGUNTA:

La pregunta es: ¿Qué pasa con el agua de garrafón? ¿si hay problemas de calidad o no? Bueno, nosotros en la Universidad no hemos hecho análisis del agua de garrafón, lo hicimos en algún momento pero lo que encontramos es que casi la mayor parte de las empresas que venden agua, llenan directamente del garrafón con un filtro para bacterias, pero pasa el arsénico, el fluoruro, todos los elementos químicos disueltos pasan, quienes sí han hecho mucho al respecto es la Universidad de San Luis Potosí, en San Luis Potosí la Universidad revisó la calidad química de todas las empresas dedicadas a distribuir agua de garrafón y encontraron que el 90% de las empresas tenían problemas de calidad de fluoruro y arsénico, entonces se estableció un reglamento a nivel estatal para que las empresas se certificaran en la calidad del agua, pero ese es un riesgo que desconocemos aquí en la cuenca, nosotros no hemos hecho pruebas de calidad del agua. Yo vivo

en la cuenca, no piensen que yo vengo de una cuenca diferente, yo vivo en esta parte de aquí y, yo recibo en mi casa en ocasiones el doble de concentración de arsénico. Me fui a quejar a las autoridades y me mandaron por un tubo! Entonces yo tengo un sistema de filtros para eliminar el arsénico, tengo un sistema también de colección de agua y un sistema solar de tratamiento, yo estoy en la misma situación que las demás personas de la cuenca.

**PREGUNTA:**

Los políticos nos han dicho que la presa del Realito resolverá todos nuestros problemas del acuífero y nuestro suministro de agua potable, puedes darnos tu opinión al respecto por favor?

**RESPUESTA:**

La pregunta que hace Robin está relacionada con la presa del Realito, la presa del Realito es una presa que se está construyendo y ya se está terminando aquí en el estado de San Luis Potosí y Guanajuato, creo que es más parte del municipio de San Luis de la Paz pero va a llevar agua a San Luis Potosí, a la ciudad y va a traer agua a San Miguel de Allende y a Celaya, entonces va a haber un acueducto que va a traer agua. El Realito está por aquí, el Realito está aquí en esta parte, está entre los límites del Estado de Guanajuato, San Luis de la Paz y, San Luis Potosí, entonces va a haber un acueducto que va a llevar agua a San Luis Potosí, son alrededor de 100 kilómetros de acueducto y otro que va a atravesar la cuenca y va a traer agua a San Miguel de Allende y a Celaya, va a haber un acueducto exclusivamente para traer agua aquí a Celaya de ahí del Realito. Y hay otra presa que es la del Zapotillo que va a traer agua aquí dentro del Lerma-Chapala que va a llevar agua a Guadalajara, Guadalajara queda por aquí, Guadalajara y la otra Leon, son acueductos de varias.. son 100, 120 kilometros de distancia, que van a estar a su vez, 140, que además se les dio la subvención a empresas españolas, una de ellas es española, la otra no se de aquí, pero lo curioso es que esto ya es el principio de la privatización del agua en México. Inició cuando un grupo de personas en el pasado, no puedo dar más detalles... de algunos temas más, pero, el problema es de que estamos siguiendo una mentalidad y proceso de depredación del elemento agua, somos depredadores. Ya en esta cuenca se tienen tres mil pozos, 1500 que no deberían de estar aquí, que han llevado a una situación crítica en cantidad y en calidad, entonces, generamos una gran crisis del agua en esta cuenca y la solución es traer agua, construir grandes presas, con grandes cambios ambientales, dañando a muchas comunidades, acá en el caso del Zapotillo van a inundar a toda una pequeña ciudad, Tamacapulín y, además, el costo del agua lo están dando a una empresa, entonces esta empresa va a subir los costos del agua de tal manera que el agua se está convirtiendo ya en una, en manos de empresas, desde mi punto de vista el estado nunca debe perder el control de la administración del agua.

El otro problema es que una vez que se, bueno, yo no sé qué va a pasar con San Luis de la Paz, Doctor Mora, cuando ellos ya tienen problemas de arsénico y fluoruro, San José Iturbide, cuando vean pasar el acueducto que viene a San Miguel de Allende o el acueducto que va hasta Celaya, van a tener que poner un soldado en cada metro para proteger los ductos, si a los ductos de PEMEX les roban la gasolina, a futuro yo creo que van a extraer el agua de estos acueductos, entonces Pemex pone soldados en los gasoductos para que no se roben la gasolina, lo mismo va a suceder con el agua a

futuro, el problema es de que estamos entrando en un proceso de privatización que ya existe y que se está dando a nivel internacional que debemos nosotros prever también porque muchas de las soluciones no se dan porque el mismo congreso ya no tiene pautas para seguir...