

y hay tambien una capa que es el principio de otra série que no es necesario penetrar para tener agua brotante. Comparando, sin embargo, las capas de las tres séries, se advierten diferencias relativas que consideramos brevemente.

“Las marcadas con los números 6, 7, 8, 17 y 24 presentan tal identidad en su color, consistencia y demás propiedades físicas, que no es necesario buscar otras para convencerse que son de la misma naturaleza y que por tanto reconocen un mismo origen. Aun hay más: han sido encontrados en todos los pozos abiertos en la ciudad, y á juzgar por el espesor, tanto de estas capas como de las que les preceden y siguen, se podría conocer la inclinacion que en ellas se advierte de S. O. á E., es decir, del paseo de Bucareli á la garita de San Lázaro, que son los pozos extremos en esa direccion. En cuanto al número 7, debe considerarse como una modificacion del compuesto ferruginoso. ¿De dónde procede este compuesto más ó menos aluminoso, más ó menos silícico? Es necesario examinar atentamente todos los puntos comunicados con el Valle, de donde las aguas pudieran arrastrarlo ya formado, ó dar solamente el elemento necesario que por reacciones inferiores se convirtiera en los óxidos que hoy nos ha dado á conocer el taladro. En este último supuesto, preciso es tener en cuenta los fenómenos volcánicos que han pasado en el Valle mismo y en sus inmediaciones; pero en uno ú otro caso, no debe extrañarse háyamos confundido la capa negra número 7, con las de los números que corresponden á las capas rojas, pues que ese diverso estado no es esencial, y además encontramos dos explicaciones que dar: sea la primera la conversion del óxido férrico en ferroso-férrico por la accion de las materias orgánicas: la segunda, que nos parece más probable, es relativa á las épocas bien marcadas por la profundidad á que se halla cada una de las capas. Séanos permitido, aunque parezca una digresion, desenvolver nuestra teoría.

“Entre los compuestos ferruginosos que se hallan en la naturaleza, uno de los más abundantes es sin duda ese óxido intermedio, que segun los tiempos y las nomenclaturas se ha llamado proto-óxido, sexquióxido, fierro magnético, etc., etc. Por otra parte, no puede dudarse que los fenómenos volcánicos en las inmediaciones del Valle, fueron frecuentes, verificándose sin duda en diversas épocas. Pues ¿qué extraño es que

depositado el fierro magnético en contacto con las aguas, con materias y con sales de distinta naturaleza, y cubierto más tarde por las capas de marga, hubiera pasado al estado de peróxido, tal como aparece hoy en las marcadas con los números 6, 9, 17 y 24? Esto supuesto, es de presumir que no encontrándose el número 7 en condiciones idénticas pertenezca aún al estado de óxido negro. Bien pudiera presentarse la teoría inversa, suponiendo que el compuesto ferruginoso se hallaba primitivamente al estado de peróxido, pues que las materias orgánicas pueden, segun las condiciones y su naturaleza, obrar como oxidantes ó desoxidantes. Si tal hubiera sido el estado del fierro depositado, tambien habria que admitir la reaccion supuesta en cuanto á la capa número 7, y ninguna se habria verificado en las cuatro que aun conservan el color rojo propio del bióxido. Recapitulando lo supuesto, queda reducida la cuestion, á saber: primero, si el fierro al formar el depósito se hallaba al estado metálico ó de compuesto oxigenado; segundo, si éste era sexqui ó peróxido; tercero, si el encontrarse una capa del primero y cuatro del segundo indica la conversion de uno en otro, ó si cada uno conserva su primitivo estado. Fácil es comprender que en nuestra opinion el depósito fué de óxido negro, y que su conversion en óxido rojo es debida á reacciones particulares, que hallaron en las materias en contacto condiciones favorables para dar lugar á una oxidante. Pero sea cual fuere la que se admita, no hay duda que el origen de las capas ferruginosas se descubre en lugares inmediatos al Valle de donde fueron llevadas por las aguas al fondo de esa gran tasa.

“No sucede lo mismo en cuanto á la roca kaolínica; es preciso inquirir el origen á mayor distancia, é indagar tambien esa relacion de épocas marcadas en el corte con los números 20 y 31. A juzgar por la nivelacion actual de la ciudad y sus alrededores, pudiera presumirse que el origen de esa roca se encuentra más ó menos distante al N. y sus derivados; pero debemos confesar que carecemos de datos para resolver la cuestion fundadamente. No obstante, considerando como hemos dicho, que el antiguo lago no desapareció únicamente por la presencia de los materiales procedentes de las montañas inmediatas, detritus orgánico y demas, sino que en épocas determinadas debieron depositarse otros, acarreados de grandes distancias; es necesario buscar una ó más com-

puertas, que con la intermision consiguiente dejaran libre el paso de las aguas con los materiales que hoy dá á conocer el taladro, y no son de la misma naturaleza que las que se presentan en las montañas y colinas inmediatas. Si estas reflexiones son fundadas, tendremos esas compuertas en los puntos comprendidos del N. O. al N. E., es decir, en el rumbo que hemos señalado ántes. Como la presencia de las margas silícica, caliza y fosilífera no deba extrañarse, por no ser difícil reconocer su origen, nos limitaremos á dar en el corte las explicaciones que más puedan interesar al lector, concluyendo con advertir que las indicaciones analíticas deben verse como datos seguros para la resolución de las cuestiones geológicas, pues habria sido inútil ocuparse del análisis cuantitativo de cada una de las capas, aun las esencialmente distintas. Pasada la capa correspondiente á la de *harina de montaña*, á la siguiente análoga á éstas, pero más compacta, salta el agua mezclada con gases fétidos, siendo la profundidad de 12^m. A los 24^m es notable el aumento de agua, y la roca inmediata es precisamente kaolínica. Nada extraño es que en una ciudad populosa aparezcan hediondas las primeras aguas, sin que por serlo deba presumirse que así esté en todas partes adonde se descubra esa misma capa, ó aun otras más elevadas. Un hecho confirma este juicio: en uno de los pozos abiertos al S. O. de la capital y á una legua de distancia, se ha obtenido agua brotante y potable á ménos de 19^m de profundidad; pero como en esos lugares hay mayor elevación en las capas relativas cuya pendiente se dirige á la ciudad, y no hay depósitos subterráneos en descomposicion, ni son tan abundantes las infiltraciones de aguas hediondas, la que brota en los pozos artesianos es tan buena como en su origen, el que seguramente lo tiene en las colinas y montañas inmediatas.

“Creemos, pues, por estos datos, que hay en el Valle, á la profundidad de 50^m poco más ó ménos, segun el punto, tres capas de agua en condiciones favorables para tenerla brotante, aunque no sea potable la de las superficiales, si el pozo se abre en la ciudad. Esto resuelve la duda bien comun que presentan algunos, temerosos de que esas aguas no sean permanentes: verdad es que aun cuando procedan de capas profundas, pero principalmente de las superficiales, pudieran faltar; pero siendo ésto mucho más raro que cuando salen de venas, y procurándose

en todos los casos las profundas, seria muy extraño que llegaran á faltar aun en el tiempo de seca. Creemos más: la capa de agua procedente de la arena porfidítica número 35 se extiende por todo el Valle y no presentará el líquido más diferencia en su composicion que la que actualmente pertenece á la localidad, ó lo que es más claro, á las precauciones tomadas al poner el taladro en accion.

“No puede dudarse de que extendiéndose el pórfido de que están formadas las montañas sirve de lechó al terreno de acarreo del Valle.

“Aunque hemos considerado las lomas como un conglomerado, y en efecto, pertenecen á ese género, encontramos caracteres diferenciales, lo que acaso contribuyó á que el Sr. Virlet de Aust les diera el nombre de *terrenos de huesos* de mastodonte.

“Creemos haber dicho lo suficiente para dar una idea de lo que pretendemos hacer ver á las personas extrañas á la ciencia, quienes podrán tambien juzgar las ventajas que proporciona el estudio de las localidades, sabiendo que se llegan á predecir los resultados y aun á veces con admirable exactitud. El Sr. Hericart aseguró en 1840 que el pozo que se proyectó abrir en Grenelle (Paris) daria 4,000 litros de agua por minuto; que la temperatura del líquido seria +30 C° y que brotaria de la profundidad de 575^m. Concluida la obra, pudo conocerse el mérito científico del Sr. Hericart; el pozo dió 4,000 litros por minuto, la temperatura del agua era de +30 C° y brotó á los 547^m, es decir, que sólo en ésto hubo error por la diferencia de 28^m. Considere el lector cuánto estudio debió preceder ántes de salir de la boca de Hericart estas palabras casi proféticas y que demuestran que el estudio de la Geología y en general de las ciencias matemáticas y naturales llevan al que las posee á resultados tan exactos como útiles á la sociedad, y que por lo mismo se deben fomentar. Hé aquí nuestros deseos y nuestras esperanzas. Entre tanto las vemos realizadas, damos punto á este escrito, bien persuadidos de que los imperfectos trabajos que ofrecemos, serán mejorados por la instruccion y sano juicio de las personas que con mejores datos, más tiempo y paciencia, tengan tambien la de corregir los errores en que sin duda habremos incurrido, pretendiendo satisfacer un deseo y llenar en parte un vacío tanto más extraño, cuanto que hoy se aprecian y procuran los adelantos positivos, las mejoras materiales, de cuya influencia

en la prosperidad de las naciones no puede dudarse, y en cuyo número es preciso comprender el establecimiento de los pozos artesianos. Es de esperar que una vez establecido el Ministerio de Fomento, conseguirá la República mejorar su situación, ya perfeccionando los ramos industriales mal dirigidos, y ya también protegiendo el establecimiento de los que aún son desconocidos en un país dotado por la Providencia con cuantos elementos pudieran desearse para la felicidad y bienestar de sus habitantes y para la satisfacción y renombre de sus hijos.”

En el mes de Mayo de 1857, el infatigable Sr. Pane tenía ya concluidos 144 pozos cuyo caudal y circunstancias pueden verse en los datos que recogió nuestro distinguido historiador el Sr. D. Manuel Orozco y Berra: ¹

“Poco más de diez años hace que los Sres. Pane y Molteni comenzaron á abrir pozos artesianos en la ciudad y en el Valle de México; la cantidad de agua producida por los concluidos hasta la fecha es bastante considerable, mereciendo que le dediquemos algunos renglones. La sonda ha penetrado hasta la profundidad de 105^m, y allí el terreno es de la misma naturaleza que el de las capas superiores; es decir, son todavía acarros hechos por las corrientes, revelando que en épocas antiguas allí estuvo el fondo de ese gran lago que cubría el Valle entero. Las perforaciones no han alcanzado todavía la roca primitiva que primero recibió los sedimentos, de manera que los 105^m no pueden darnos aún ni idea remota de la profundidad de ese inmenso vaso, colmado con la paciente labor de las aguas, en una serie bien considerable de generaciones. Los despojos más profundos sacados, consistentes *en pórfido en pequeñas materias, arena cuarzosa y porfirítica morada, pomez, mica y en algunas margas tenaz y feldespato*, demuestran también, para nosotros, que las aguas no estaban tranquilas, recibían corrientes conductoras de las piedras rodadas, y no estaban exentas de las agitaciones de los fenómenos ígneos indicados por la pomez.

“¡Cuánto siglo trascurrido, cuántas revoluciones de la naturaleza, perdidas en la noche de los tiempos!

“Las aguas producidas por los pozos artesianos son potables; algu-

¹ Memoria para la Carta Hidrográfica, por el Sr. D. Manuel Orozco y Berra, 1864, pág. 98.

nas presentan un olor peculiar, producto de la presencia de gases carbonados; mas basta filtrarlas ó sólo dejarlas en reposo, para que pierdan los gases y queden propias para beberlas: los pozos tienen mal olor cuando se mezclan las aguas profundas con las superficiales.

“Refiriéndonos al informe dado por el Sr. Pane en 6 de Mayo de 1857 al señor Gobernador del Distrito, las cantidades de agua producidas por los acueductos estarían representadas por las siguientes cifras, que expresarían el número de barriles de líquido recogido en una hora:

Acueducto de agua delgada de la Tlaxpana.....	8,460
El bajo de agua gorda.....	4,140
El de Chapultepec á Belen	5,235
Suma.....	17,835

“Suponemos que los barriles á que el cálculo se refiere son de los llamados en el comercio de dar y recibir, iguales á 152 cuartillos. Las tablas de reducción enseñan que un cuartillo equivale á 0.456 litros: sabemos también que en volumen un litro es igual á un decímetro cúbico. Con estos datos tendremos que un barril contiene 69 litros, 352 mililitros y que el producto de los acueductos resultaría en metros cúbicos cada hora:

La Tlaxpana arriba.. 586,718	}	873 m. cúb. 835
Gorda abajo..... 287,117		
Acueducto de Belen	363	058
Total en mets. cúb., por hora.....	1,236	893

“Segun el referido Pane, hasta la enunciada fecha de 6 de Mayo de 1857 tenía abiertos 144 pozos, de los cuales 24 estaban destinados para riegos y producían 7,800 barriles por hora, y los 120 restantes eran para casas particulares, rindiendo un producto de 1,800 barriles por hora: 24 pozos hasta el completo de 168 (número total existente el 6 de Mayo de 1857) habían sido abiertos por otros sondeadores y producían

360 barriles por hora. El resultado total era de 9,960 barriles ó sean 960 m. cúb. 639 por hora.

“No tenemos noticia del número actual de pozos brotantes; mas atendiendo á que algunos se han agotado y no pocos han disminuido en sus productos, supondremos la cifra redonda 200, es decir, 32 más que en 1857, suposición que en verdad es demasiado baja. Nueve de estos pozos han sido reconocidos este año por el Sr. Rio de la Loza, y sus productos de líquido fueron apreciados por él en litros cada minuto, en la forma siguiente:

San Lucas	106.076
San Juan	94.447
Candelaria	119.998
Los Angeles	73.478
Merced	98.554
San Pablo	70.264
Santo Tomás	114.522
Concepcion	63.184
Salto del Agua.....	85.000
<hr/>	
Total de litros por minuto.....	826.207
En una hora.....	49,572.420

“De ésto resulta un término medio de 5508 por hora para cada vertiente; así es que, suponiendo que los otros 23 pozos acudan á lo mismo, obtendremos para ellos 126.684 litros, que añadidos á los de arriba darán 176.256 litros ó sean 176 m. cúb. 256. Sumando este número con el encontrado ántes, el total 866 m. cúb. 895 indicará el agua producida por las aguas brotantes. Entónces tendremos:

Producto de los acueductos.....	1,236 m. cúb. 893
Idem de los pozos artesianos.....	866 895
<hr/>	
Total.....	2,103 m. cúb. 788”

Segun la noticia que ha mandado formar para esta Memoria el señor Gobernador, Dr. Ramon Fernandez, existen hasta el 4 de Abril de 1883 la suma considerable de 483 pozos brotantes repartidos del modo siguiente:

1 ^a Demarcacion de policia.....	24
2 ^a " " "	55
3 ^a " " "	61
4 ^a " " "	40
5 ^a " " "	40
6 ^a " " "	39
7 ^a " " "	47
8 ^a " " "	177
<hr/>	
Total.....	483

Surge desde luego la consideracion de hasta qué punto aumenta la insalubridad de la ciudad el derrame constante de estos pozos que carecen de llaves, aumentando la humedad profunda del suelo y el líquido de las infectas atarjeas adonde van á parar sus derrames, faltando, como falta el *desague eferente* de los líquidos de la ciudad, ó un gran caño colector de las inmundicias que pueda llevarlas pronto y léjos de donde están hoy estancadas.

Desde luego se encuentra una gran facilidad en México de obtener pozos poco profundos, pues basta excavar dos metros para encontrar en cualquiera parte aguas que tienen cantidades considerables de materias orgánicas, en nuestro concepto, con los gérmenes de multitud de enfermedades, y que los medios de trasmision son los riegos de las calles, que á mañana y tarde exigen las leyes de policia.

De modo que para nosotros los derrames de los pozos brotantes aumentan considerablemente la humedad del suelo de la ciudad, asentada en terrenos cargados de materiales orgánicos en lenta y perpétua descomposicion.