

SOBRE DERRUMBAMIENTO DE CAPAS EN LA PATAGONIA

CAUSADO POR SUBLAVADO

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS CUENCAS SIN DESAGÜE

POR WALTHER SCHILLER

Jefe del departamento de geografía física del Museo de La Plata

En regiones áridas donde existen bancos duros porosos o agrietados sobre capas blandas permeables al agua, es decir, de fácil disgregación, se producen a veces muy curiosas dislocaciones de la corteza terrestre, como consecuencia del sublavado producido por lluvias periódicas. Podría, en parte, confundírselas con perturbaciones tectónicas, pero un fuerte plegamiento o sobreescurrecimiento no originaría tan intenso caos.

Es la Patagonia una región de esta naturaleza. Hállanse en ella sitios en los que se produce el fenómeno tan grande como quizá en ninguna otra región del globo; pero sobre aquellos lugares poco se ha escrito, razón por qué deseo llamar la atención de los geólogos sobre la considerable escala de este proceso en la Patagonia. *Afirmo que sólo se trata de dislocaciones a consecuencia de las cuales se han hundido las rocas, de su primitiva posición, más o menos perpendicularmente hasta su base actual, pero sin desplazarse.* Es comparable este derrumbamiento al hundimiento de una casa que se incendia, si bien más rápido no menos violento.

Es el suelo de la Patagonia de una composición petrográfica singular. Entran en ella extensas áreas de arcillas arenosas migajosas y tobas volcánicas blandas, casi todas completamente permeables, y que en cierto modo se comportan como arenas movedizas (*Schwimmsand*). Intercalados o superpuestos, hállanse bancos duros de conglomerados, areniscas, cuarcitas y basaltos agrietados. (La edad de las rocas es pocas veces mayor que la del Supracretáceo.) Esto, naturalmente, influye en la aridez de esas regiones, cubiertas con la vegetación de estepa («estepa de arbustos» o «formación de monte»). Explican tales condiciones en toda forma las complicadas relaciones de capas que debieran concordar y hallarse en posición firme aproximadamente horizontal, de que nos ocuparemos más abajo.

Montones de bloques. — Daremos ante todo un ejemplo tan sencillo como evidente. (Compárese la lámina y la figura 1). Entre Challaco ¹ y Kilómetro 1297 ² (Plaza Huincul), dos estaciones del Ferrocarril del Sud de Neuquen a Zapala, en la gobernación del Neuquen, como a 12 kilómetros al oestesudoeste de Challaco, hay, entre los dos cerros bajos y redondeados «del Carrizo», un portezuelo también llamado del Carrizo, al cual conduce el camino carretero Challaco-Cerro Lotena. Inmediatamente al sudoeste del paso, al pie, un pequeño arroyo seco que descien- de de una quebrada, cruza el camino. Subiendo por dicho arroyo, a unos

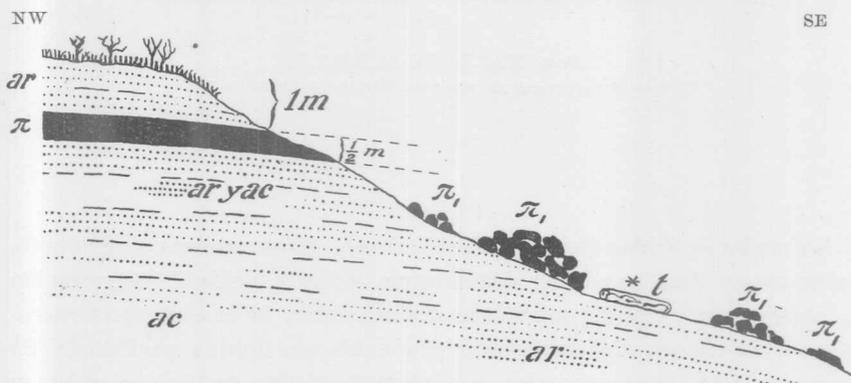


Fig. 1. — Perfil de la «Formación con Dinosaurios» (Cretáceo superior) en el «Valle del Pórfido», como 14 kilómetros al WSW de la estación de Challaco, F. C. S. (Neuquen): π , Banco de pórfido cuarcífero; π_1 , el mismo deshecho en bloques y hundido; *t, troncos de árboles silicificados, procedentes de horizontes superiores (hoy día desaparecidos); ar y ac, areniscas y arcillas arenosas migajosas.

cuantos centenares de metros de la carretera, hállanse montones aislados de bloques ³ rojizos duros, que, golpeados con martillo, producen resonancia; por sus dimensiones y posición recuerdan los bloques erráticos y las tumbas prehistóricas de ciertos parajes. Trátase de restos de una tapa de pórfido cuarcífero ⁴ antes intercalada en el mismo sitio en capas superiores de la Formación supracretácica terrestre con Dinosaurios, de las que ya no se ven ni rastros. Pronto se convence uno del he-

¹ 81 kilómetros al oeste de la estación Neuquen, Ferrocarril del Sud (Confluencia).

² También denominado Kilómetro 1349, 102 kilómetros al oeste de Neuquen, Ferrocarril del Sud.

³ Más abajo, distante del camino, encuéntranse también cantos aislados.

⁴ Es el único hallazgo conocido hasta la fecha de pórfido cuarcífero dentro de los Estratos con Dinosaurios del territorio del Neuquen. Aun no ha sido descrito ni examinado microscópicamente; le encontré en febrero de 1920. Poco antes descubrí una toba cuarzo-porfírica, tampoco analizada, y en el cerro α de Keidel, alrededor de 8 kilómetros al norte de la estación Challaco, Ferrocarril del Sud (compárese JUAN KEIDEL, *Informe geológico sobre el yacimiento petrolífero de Challaco (Territorio del Neuquén)*, Buenos Aires, 1913, páginas 1-36, 20 figuras en 10 láminas).

cho subiendo por el brazo (principal) orográficamente derecho hacia el oeste-noroeste. Varios centenares de metros más adelante, en vez de los montones de bloques, cada vez más numerosos, encuéntrase finalmente la tapa primitiva coherente, intercalada como de medio metro en los sedimentos cretácicos, aflorando cerca de 1 metro debajo de la altiplanicie en las barrancas del vallecito. Las escasas lluvias son demasiado débiles para arrastrar rocas resistentes relativamente pesadas, razón por qué los bloques no se desplazan ni en el transcurso de miles de años, pero se hundén paulatinamente, cuando deshecho por las intemperies el basamento desaparece.

Fósiles de horizontes superiores secundariamente en capas inferiores. — Allá, en la misma quebrada, obsérvase igual fenómeno, y por cierto también en otros puntos, en árboles silicificados de la Formación de los Dinosaurios ya mencionada. Hállanse en esta región troncos hasta de 20 metros de largo y 1 metro de diámetro; esto explica que un movimiento se produzca más acentuadamente en sentido vertical. Sucede que tales trozos, como el trépano de máquina perforadora, entran hasta cierta profundidad en las capas basales blandas, produciéndose, consiguientemente, errores en la determinación de los pisos. Más adelante veremos cuanta importancia pueden tener estas equivocaciones.

Hundimiento de capas superyacentes. — No sólo bloques de tamaño más o menos grande, sino bancos enteros suelen hundirse *in situ*. Un

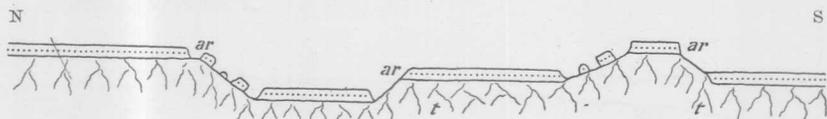


Fig. 2. — Perfil natural de las «Capas de Chichinales» (Terciario inferior-intermedio), 6 kilómetros al norte de Villa General Roca (Río Negro, F. C. S.): ar, Arenisca o conglomerado cuarcítico, descomponiéndose de color pardo, con troncos de árboles silicificados; t, tobas blandas claras, hundidas.

ejemplo muy patente puede observarse cerca del nuevo pueblo Villa General Roca (estación Río Negro, Ferrocarril del Sud, 40 kilómetros al este de la ciudad de Neuquen). En el lecho seco de un río que desciende del norte atravesando la población, o a un costado, se sube hasta 6 kilómetros de las últimas casas, para llegar al primer recodo del valle, que en ese punto dobla al noroeste. Sobre la orilla oriental aflorá un peñón blanco de tobas parecido a loess ⁴, de las así llamadas Capas de Chichi-

⁴ Viniendo del sur es la primera barranca de toba blanca sobre la ribera este, al lado del mismo río. (Compárese WALTHER SCHILLER, *Los sedimentos marinos...*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXVI, Buenos Aires, 1922, lámina I; WALTHER SCHILLER, *Die meerischen Grenzschichten...*, en *Geologische Rundschau*, tomo XIII, 3, Berlin, 1922, página 195 (figura 1).

nales, de edad infra-a medioterciaria; forman la base de un banco de conglomerado de color claro hasta rojo-marrón, que se descompone, en general, de gris hasta pardo; es duro, cuarcítico, de 30 a 90 centímetros

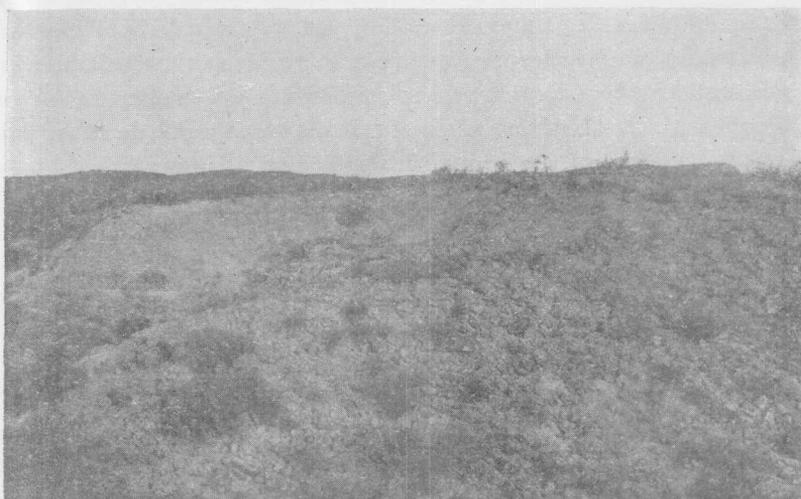


Fig. 3a. — Vista fotográfica de una parte del perfil natural de la figura anterior, 6 kilómetros al norte de Villa General Roca. (Tomada en marzo de 1922)

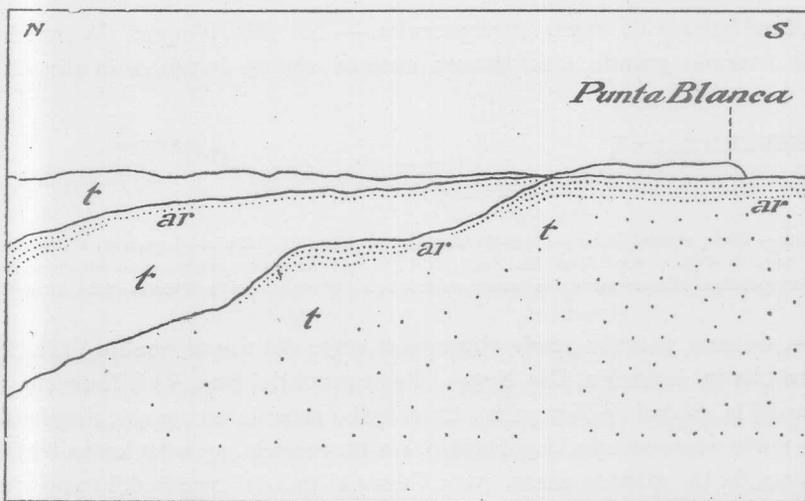


Fig. 3b. — Sobrecroquis geológico de la figura 3a. Perfil natural de las «Capas de Chichinales» (Terciario inferior-intermedio), 6 kilómetros al norte de Villa General Roca (Río Negro, F. C. S.) : ar, Arenisca o conglomerado cuarcítico, descomponiéndose de color pardo, con troncos de árboles silicificados; t, tobas blandas claras, hundidas.

de espesor, conteniendo troncos de *árboles*, transformados en calcedonia y ópalo. Este horizonte representa aún la misma formación como su zócalo. Como consecuencia de la destrucción de las tobas subyacentes se

ha hundido el banco disconformemente en áreas a menudo de 2500 a 10000 metros cuadrados. Casi podría creerse en intercalaciones de distinta edad dentro de las tobas, o de fallas, porque cada una de esas áreas ha conservado casi íntegramente su posición horizontal. Es, empero, en realidad como lo representan las figuras 2 y 3.

Sumergencia produciendo pseudodiques. — Un modo especialmente extraño de presentarse el derrumbamiento de capas, digno de descripción

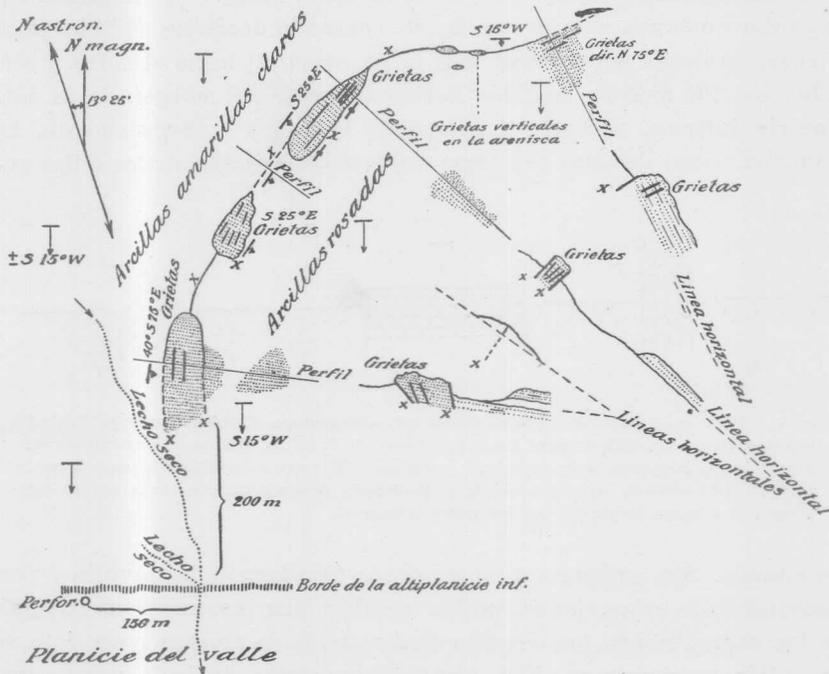


Fig. 4. — Capas de la « Formación con Dinosaurios » (Cretáceo superior) cortadas por fallas y hundidas, como a 9 kilómetros al NW de la estación de Challaco, F. C. S. (Neuquen)

La perforación (a la izquierda abajo en el croquis; compárese la fig. 6) yace como 1,4 kilómetros al W de los edificios principales de la « Mina de Challaco » = ahora « Cia. Standard Oil », que se alzan alrededor de 7 1/2 kilómetros al NNW de la estación de Challaco.

Areniscas, punteadas; *Arcillas*, dejadas en blanco. Los signos de inclinación, dibujados en rayas débiles, se refieren a estas *Capas con Dinosaurios*; los que están marcadas con rayas gruesas, son los que indican la posición de los planos de *grietas y fallas* (x).

La arenisca con grietas ⊥ (a la derecha arriba en el croquis) entre las dos trazas de perfil más septentrionales contiene — al parecer por presión lateral — rodados ordenados ||, de manera que se pudiera creer en estratificación ⊥.

La inclinación, en todos los cuatro cortes, es débil hacia el SSW, en dirección al observador.

aparte, es el de apariencia de diques. Únicamente de un punto de la Patagonia conozco las relaciones representadas en la figura 4. Trátase, lo mismo que en el paradigma primero, de las Capas de Dinosaurios del Cretáceo superior, y de la región de Challaco. 7 1/2 kilómetros al norno-

roeste de la estación del ferrocarril, siguiendo el camino carretero, se tropieza con una barranca de la Formación con Dinosaurios, a cuyo pie se hallan las casas principales de la Mina de Challaco, ahora Standard Oil Company (resp. « Eberly y Stebinger »). La loma tiene propiamente el aspecto de una fortaleza destruída por un terremoto. Es ello debido en primer lugar al hecho de estar estas elevaciones cortadas por numerosas grietas y fallas ¹, que han originado el despedazamiento, naturalmente con ayuda de las intemperies. De la mencionada mina nos dirigimos al oeste, siguiendo siempre el pie de la loma, hasta 1 $\frac{1}{2}$ kilómetro. En la quinta quebrada seca (comp. fig. 6), contando desde los edificios principales, subiendo (en el brazo más largo, oriental) hacia el norte, y alejado unos 200 metros, medidos horizontalmente del margen de la alti planicie inferior, se halla el campo de la figura 4. Seguramente, la primitiva causa de estas tan raras dislocaciones es una de las fallas an-

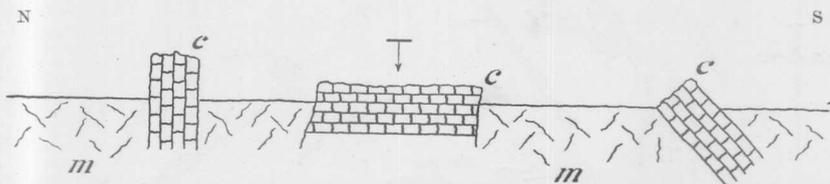


Fig. 5. — Perfil en el punto de hallazgo clásico del « Rocanense » (Cretáceo-Terciario), 7 a 8 kilómetros al norte de Villa General Roca (Río Negro, F. C. S.) : c, Calizas mayormente porosas, duras, de los horizontes superiores; e. p. verticales. (El trozo del medio está cortado por el perfil en la dirección de las capas), siendo su inclinación perpendicular; m, capas calcáreo-marzgas más o menos blandas de los horizontes inferiores.

tes citadas. Sin embargo, a no ser por la blandura de la mayoría y permeabilidad de todas, jamás podría resultar una inmersión tan extraña de las capas. Sobre los detalles de formación de un caos como éste no he podido formarme una idea, limitándome a reproducir lo visto y tratando de interpretar las relaciones como lo indica la figura.

Hundimiento de capas horizontales en posición vertical. — Trátase ahora de casos en que han tenido lugar hundimientos de bancos antes horizontales y que hoy ocupan una posición vertical, dentro de otras capas blandas concordantemente subyacentes, en tal forma, que se asemejan perfectamente a filones, complicaciones que se han originado sin dislocaciones. Me refiero al sitio de los dos hornos de cal abandonados, unos 7 a 8 kilómetros al norte de Villa General Roca, sobre la margen occidental del lecho seco d el río mencionado (p. 163). Nada extraordinario

¹ Surge en ellas el petróleo de una profundidad aproximada de 600 metros, estos, de sedimentos marinos del Neocomiano y Malm, que yacen discordantemente (por causas tectónicas) debajo del Supracretáceo.

tendría este fenómeno en pequeñas extensiones, pero rara vez se observa que bancos horizontales de 1 metro de espesor se pongan verticales y hundan en su base, como un buque a pique. Vemos así, v. gr., los estratos de caliza porosa, parecida a la rauhwaacka, del Rocanense (Cretáceo-Terciario marino) hundidos más o menos perpendicularmente en capas blandas del Rocanense, que normalmente formarían su zócalo concordante. La dirección e inclinación de estos pseudofilones varía considerablemente en trechos reducidos, como puede verse en la figura 5.

Desmoronamientos. — Es inútil recalcar que en tales condiciones petrográficas se producen ocasionalmente enormes desmoronamientos. Uno de los más grandiosos ¹ que conozco en las llanuras argentinas, es el del Pico Salamanca (500 a 600 metros sobre el nivel del mar), a 35 kilómetros al nornordeste de Comodoro Rivadavia, en la gobernación del Chubut. Desde la falda oriental del mencionado cono hasta el océano, se han derrumbado verdaderos cerros, envueltos en parte en otras capas, todo ello en una extensión de 8 a 10 kilómetros.

Errores en la estratigrafía. — Las dislocaciones descritas hasta ahora, han originado en más de un caso fatales confusiones. Notable ejemplo de esto es el ya aludido Piso Rocanense. El estratígrafo que por vez primera quiere examinar estos sedimentos con sus innumerables petrificaciones, hállese expuesto a incurrir en errores de graves consecuencias. De 5 a 15 kilómetros al norte de Roca, y como de 10 a 20 al norte de Allen, F. C. S. (20 kilómetros al este de la ciudad de Neuquen), etc., y cerca de la Aguada de Ávila (130 kilómetros al sudsudoeste de Neuquen, en el paraje del Cerro de la Policía), al primer golpe de vista parece imposible encontrar los rasgos principales de la sucesión de capas. Trátase también en estos terrenos de sedimentos alternadamente duros y blandos: son arcillas y margas arenosas migajosas, calizas y yesos, todos permeables a las aguas meteóricas. Es por ello que en casi ningún punto del borde de erosión de estas mesetas aproximadamente horizontales se presentan perfiles normales, y menos aún en los cerritos aislados (*Inselberge*). Por el contrario, trátase de ruinas colosales ², cuyos escombros han sido revueltos e. p. por la mano del hombre, pues en ellas

¹ Seguramente no se ha desprendido todo en una sola vez.

² Si bien no es fácil constatarlo, no niego que puedan existir fallas genuinas, aisladas, que por lo menos presentan toda su apariencia, v. gr., las que se hallan de 15 a 17 kilómetros al nornordeste de Roca, y de 12 a 15 kilómetros al norte de Allen. No he podido, en cambio, ver las que Windhausen ha trazado en su último mapa (véase ANSELMO WINDHAUSEN, *Estudios geológicos...*, en *Boletín* número 29, serie B, *Geología*, de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires, 1922, lámina I).

existen calcáreo y yeso explotables. Por destrucción natural y artificial, ha sufrido especialmente el llamado « punto de hallazgo clásico » del Rocanense, 7 a 8 kilómetros al norte de la población de Roca. Los fósiles de los horizontes principales, alrededor de siete, que se distinguen bien en ciertos puntos más o menos intactos de la barranca, otros 7 a 10 kilómetros al norte, se hallan aquí casi proyectados en un plano. Las arcillas arenosas y también naturalmente una parte de sus petrefactos han sido arrastrados por las lluvias, mientras otras han quedado en sitio, especialmente, claro es, las calizas duras del Rocanense superior.

Cuencas sin desagüe. — Resultan así las relaciones más extrañas de las capas entre sí. Al que conoce las causas, puede ocurrírsele la idea de examinar de este punto de vista las cuencas del interior de la Patagonia, en cuanto carecen de un emisario visible. Keidel las ha tratado hace pocos años ¹ y llega a las conclusiones de que pueden originarse: 1° por movimientos del suelo, tectónicamente; 2° por erosión de viento. Sin embargo, teniendo en cuenta las innumerables dolinas de yeso o arcillas y tobas migajosas, y recordando los fenómenos precedentemente expuestos, es bastante probable que una parte de las cuencas chicas sin desagüe puedan resultar por desgaste de substancias subterráneo. Pongamos un ejemplo.

Al norte del afloramiento de areniscas que asemeja un « dique » (altiplanicie inferior), al noroeste de Challaco, Ferrocarril del Sud (comp. pág. 165-166), las capas de la Formación con Dinosaurios supracretácica ascienden paulatinamente (inclinación 1°-2° al sur) hasta llegar a la cumbre (altiplanicie superior), donde empiezan a doblarse los mismos estratos para inclinarse suavemente al norte hacia la muralla más alta de las Lomas de los Baguales. En el vértice de aquel anticlinal observamos un sinclinal sumamente suave en la dirección de los sedimentos (fig. 6). En este sinclinal del anticlinal hase formado una cuenca sin desagüe superficial, midiendo tal vez 1 a 2 kilómetros de largo, varios cientos de metros de ancho y 10 a 20 metros de profundidad. Aun el punto más bajo del borde tiene siempre unos metros sobre el suelo; escapes de agua por arroyitos (*Ueberlauf*) nunca suceden, pues para ello se necesitarían cantidades de agua fabulosas para la Patagonia; además, no se ve rastro alguno de emisario. ¿Cómo se habría formado la depresión ²? No se trata seguramente de origen tectónico, pues aquí en la cumbre no existen fallas. Keidel cree-

¹ HANS KEIDEL, *Ueber das patagonische Tafelland...*, en *Zeitschr. d. Deutsch. Wissensch. Vereins z. Kultur- u. Landeskunde Argentiniens*, Buenos Aires, 1918 (Band IV), Heft 1, página 59 y lámina V, figura 1; 1918 (Band IV), Heft 3, páginas 149-161 (con fig. en la pág. 159); 1919 (Band V), Heft 1, páginas 1-10 (con fig. en la pág. 7). [En la tirada aparte, Buenos Aires, 1918, este capítulo no está tratado].

² Naturalmente el término, en sentido geográfico, no es correcto.

rá en este caso en deflación. Empero, según mi modo de ver, ciertas circunstancias hablan en favor de que existe una correlación con los fenómenos arriba tratados. Veamos qué razones hay para tal teoría. El lugar es, geológicamente, una loma, de manera que se puede suponer un afloramiento de las capas. Al mismo tiempo esta bóveda contiene un sinclinal, por consiguiente, una parte de las aguas de lluvia podía confluir hacia el eje de él. ¿Qué sucedió con estas aguas superficiales? Mientras no se evaporaban, tenían que infiltrarse, y, más abajo, emanaban como fuentes de capa (*Schichtquellen*)¹. El mismo proceso sigue produciéndose hoy. He conocido siete de estas aguadas en conexión con la

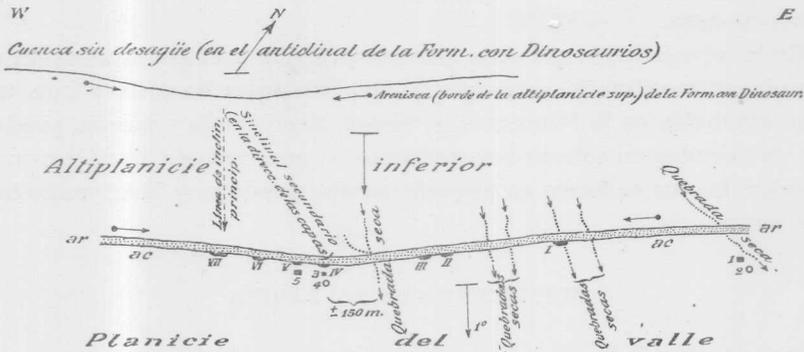


Fig. 6. — La cuenca sin desagüe al oeste de la « Mina de Challaco » (7 1/2 kilómetros al NNW de la estación de Challaco, gobernación del Neuquen, F. C. S.) : 1, Mina de Challaco (edificios principales); 2, perforación; 3, casita; 4, perforación; 5, casa (± 1400 metros al oeste de los edificios principales). ar, Arenisca pardo amarilla (borde de la altiplanicie inferior); ac, arcillas arenosas de color gris-verdoso, etc. de la Formación con Dinosaurios (Supracretáceo). Los signos de inclinación se refieren a la Formación con Dinosaurios. I, Aguada, sobre una falla; II y III, aguada, sobre una grieta; IV y V, aguada, sobre una ¿ falla ? con alquitrán y asfalto; VI y VII, aguada, sobre una grieta. Todas están en la Formación con Dinosaurios.

cuenca sin desagüe de que se trata; todas tienen en abundancia agua potable de buenas cualidades². Sin excepción, ellas manan del mismo horizonte de la arenisca parda escarpada, visible desde lejos (borde de la altiplanicie inferior), en su superficie inferior, encima de arcillas arenosas de color gris verdoso. ¿Será casualidad que cada una salga justamente por el sinclinal secundario? Exactamente, siguiendo la inclinación

¹ A propósito, sea observado que llegando a las grietas, y en ciertas zonas a las fallas, las aguas meteóricas surgen más fácilmente, en parte mezcladas con aceite mineral que brota de grandes profundidades.

² No obstante la grande proporción de yeso de la Formación con Dinosaurios, el agua en aquellos parajes tiene indiscutiblemente gusto bastante agradable, y es abundante comparándola con la de otras aguadas, en un radio de muchas millas, muy escasas. Esta pobreza se ha modificado con las perforaciones artificiales de los últimos años.

ción principal de la Formación con Dinosaurios, debajo del punto más inferior del mencionado sinclinal, considerando la altiplanicie superior ¹, está situada la fuente más al oeste, que me designaron los habitantes como la más copiosa de las siete. De todos modos el agua de lluvia se junta hoy en la depresión actual arriba y se infiltra en gran parte; seguramente mucha se evaporará. Estas corrientes subterráneas, pasando por las capas, arrastrarán particulillas del suelo, disueltas o en suspensión. Debido a este desgaste de substancias bajará el nivel de la superficie, donde se absorbe el agua meteórica paulatinamente. Fácilmente se deduce esta hipótesis de las dolinas que, como ya lo dije, presentan perfecta analogía, permitiendo estudiar su origen y desarrollo en corto tiempo relativamente.

En la misma forma que ésta pueden formarse muchas otras cuencas, y nada extraordinario sería que, v. gr., las tapas basálticas ², de tan gran extensión en la Patagonia, si tienen base blanda y porosa, pueden ser sublavadas no sólo en sus contornos, si que también hundirse en el interior. Lo que se forma en pequeña escala, puede muy bien producirse por mayor.

SUPLEMENTO DE LA LÁMINA

Además de las direcciones que figuran en el croquis, he tomado otras, igualmente magnéticas, que pueden servir para la orientación, pero que no las indiqué para hacer resaltar más los rasgos principales de la topografía. Son éstas las siguientes:

I. Desde el Cerro del Carrizo A

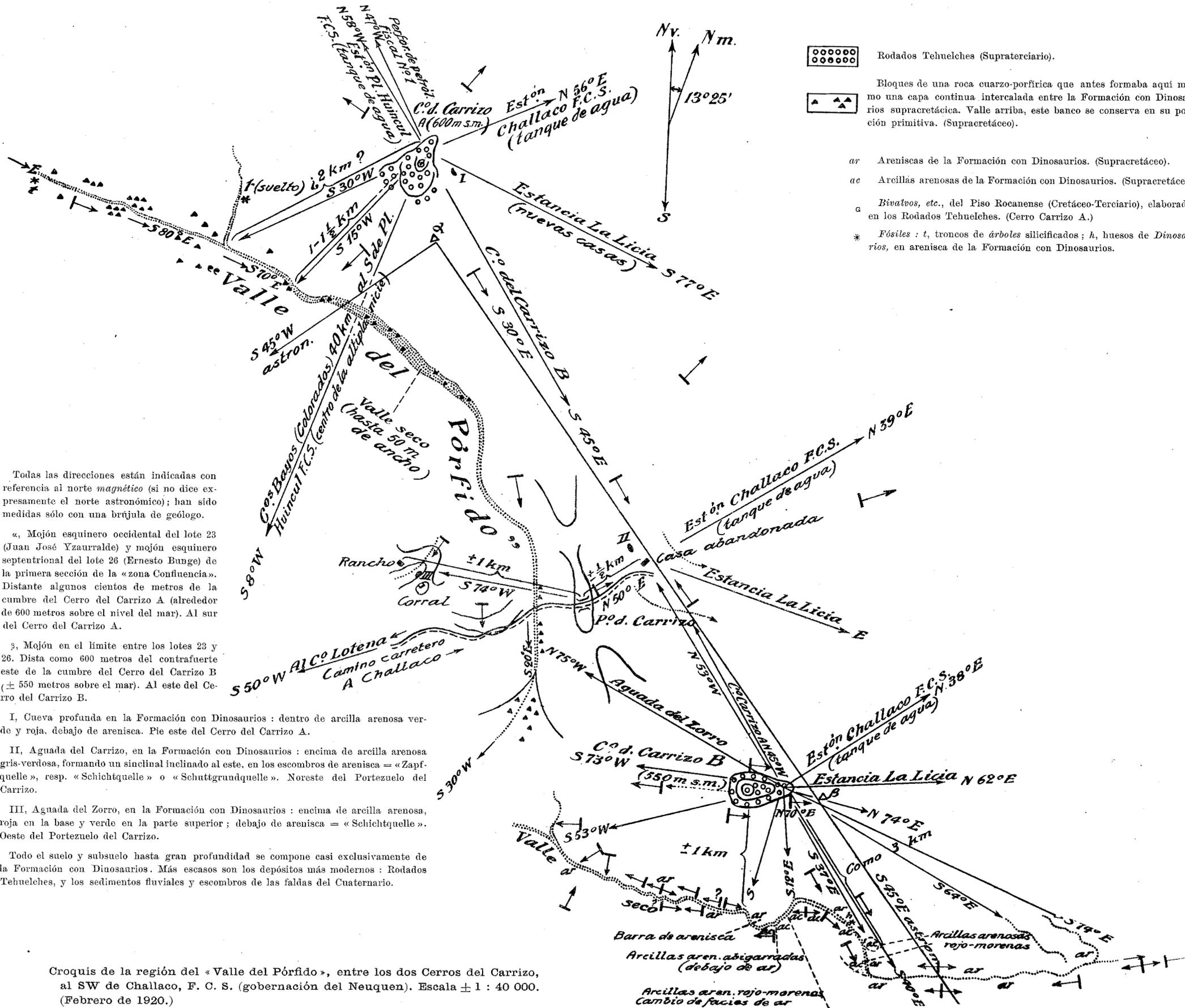
Mina de Challaco = Standard Oil Company (casas principales), 7 $\frac{1}{2}$ kilómetros al nornoroeste de la estación Challaco, F. C. S.....	N 24° E
Casa de indios (Juan Caneu) en la Aguada La Esperanza, como 7 kilómetros al sudoeste de la estación Challaco, F. C. S.....	N 69° E
Cerro Mirador ³ , 12 kilómetros al sudsudoeste de la estación Plaza Huincul, F. C. S.....	S 70° W
Sierra del Portezuelo ⁴ , como 140 kilómetros al oeste de Neuquen, F. C. S., centro del grupo más alto (del sud).....	S 79° W

¹ Su eje sin embargo tiene dirección sudeste, oblicua a la dirección de la inclinación.

² A menudo cubiertas de costras blancas de carbonato de calcio, las que representan sin duda un producto de descomposición del basalto, dado que caliza no se encuentra a veces en un radio de cientos de kilómetros.

³ Bautizado así por Richard Stappenbeck (comunicación personal).

⁴ Anselm Windhausen, en sus dos primeros trabajos al respecto: 1° *Contribución al conocimiento...* en *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología*, X, 1, Bue-



Todas las direcciones están indicadas con referencia al norte magnético (si no dice expresamente el norte astronómico); han sido medidas sólo con una brújula de geólogo.

1. Mojón esquinero occidental del lote 23 (Juan José Yzauralde) y mojón esquinero septentrional del lote 26 (Ernesto Bunge) de la primera sección de la «zona Confluencia». Distante algunos cientos de metros de la cumbre del Cerro del Carrizo A (alrededor de 600 metros sobre el nivel del mar). Al sur del Cerro del Carrizo A.

2. Mojón en el límite entre los lotes 23 y 26. Dista como 600 metros del contrafuerte este de la cumbre del Cerro del Carrizo B (± 550 metros sobre el mar). Al este del Cerro del Carrizo B.

I. Cueva profunda en la Formación con Dinosaurios: dentro de arcilla arenosa verde y roja, debajo de arenisca. Pie este del Cerro del Carrizo A.

II. Aguada del Carrizo, en la Formación con Dinosaurios: encima de arcilla arenosa gris-verdosa, formando un sinclinal inclinado al este, en los escombros de arenisca = «Zapf-quelle», resp. «Schichtquelle» o «Schuttgrundquelle». Noreste del Portezuelo del Carrizo.

III. Aguada del Zorro, en la Formación con Dinosaurios: encima de arcilla arenosa, roja en la base y verde en la parte superior; debajo de arenisca = «Schichtquelle». Oeste del Portezuelo del Carrizo.

Todo el suelo y subsuelo hasta gran profundidad se compone casi exclusivamente de la Formación con Dinosaurios. Más escasos son los depósitos más modernos: Rodados Tehuelches, y los sedimentos fluviales y escombros de las faldas del Cuaternario.

Croquis de la región del «Valle del Pórfido», entre los dos Cerros del Carrizo, al SW de Challaco, F. C. S. (gobernación del Neuquén). Escala $\pm 1 : 40\ 000$. (Febrero de 1920.)

Perforación de petróleo (fracasada) número 1 de la Compañía Argentina de Petróleo « Astra », 5 kilómetros al sudeste de la estación Plaza Huincul, F. C. S.....	N 69° W
Cerro Lochiluido = Los Chihuidos, como solitario, a 65 kilómetros más o menos al noroeste de Plaza Huincul, F. C. S., a 1220 metros sobre el nivel del mar.....	N 37° W

II. Desde varios cientos metros al suroeste del Cerro del Carrizo A, del mojón noroeste entre los lotes 23-26 de la quinta sección de la zona Confluencia

Estancia La Licia (nuevas casas).....	S 85° E
Cerro del Carrizo B.....	S 50° E

III. Desde el Cerro del Carrizo B, contrafuerte oriental de la cumbre (algunos metros más bajo que el punto más alto)

Mina de Challaco (edificios principales).....	N 11° E
Casa de indios (Caneu).....	N 32° E
Cerro Mirador.....	S 82° W
Sierra del Portezuelo, centro del grupo más alto (del sud).....	S 82° W
Perforación de petróleo (fracasada) número 1 de la Astra.....	N 61° W
Cerro Lochiluido = Los Chihuidos.....	N 37° W

IV. Desde como 600 metros al este del Cerro Carrizo B, del límite entre los lotes 23-26 de la quinta sección de la zona Confluencia

Mina de Challaco (casas principales).....	N 9° E
Casa de indios (Caneu).....	N 28° E
Estación de Challaco, F. C. S.....	N 35° E
Estancia La Licia (nuevas casas), distante como 3 kilómetros.....	N 58° E
Casa abandonada en la Aguada del Carrizo.....	N 63° W
Cerro del Carrizo A.....	N 54° W

nos Aires, 1914, lámina VI; 2° *Einige Ergebnisse... Neues Jahrbuch f. Mineralogie usw.* XXXVIII. Beil.-Band. Stuttgart (1914), 1915, lámina VII, ha situado esta montaña en lugar que no le corresponde. En su tercera publicación: *Los yacimientos...* en *Boletín* número 15, serie B, *Geología*, de la Dirección General de Minas, Buenos Aires, 1916, página 22, lo ha rectificado: yace como 140 kilómetros medidos a lo largo de la línea férrea, al oeste de Neuquen, F. C. S.