

# AGUAS MINERALES ALCALINAS

DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

POR EL

D<sup>r</sup> E. HERRERO DUCLOUX

Profesor de Química analítica en las Universidades Nacionales de Buenos Aires y La Plata

---

El estudio de las aguas minerales de la República Argentina no se ha hecho todavía: á ello se oponen las dificultades que la obra por su propia naturaleza entraña, la considerable extensión de nuestro territorio, en gran parte inexplorado ó poco conocido de este punto de vista, y la tendencia puramente utilitaria de los estudios químicos realizados por nuestros especialistas.

En el *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* y en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, no son escasos los análisis de Arata, Darapsky, Schikendantz, Kyle, Puñggari y Doering, practicados con aguas minerales de diferentes regiones del país, pero faltan las obras de conjunto, las series metódicas de investigaciones analíticas <sup>1</sup>, los resultados de un estudio sistematizado y completo, excepción hecha del trabajo del ilustrado médico higienista doctor Emilio R. Coni y de las publicaciones del profesor doctor Cantón y del químico Ulises Isola. El primero <sup>2</sup> es una compilación metódica de los datos más importantes de las principales termas argentinas; la obra del doctor Cantón contiene datos de valor sobre las aguas minerales de la provincia de Salta; y la publicación del señor Isola encierra los resultados analíticos obtenidos por él

<sup>1</sup> Las aguas de la República Argentina destinadas á la alimentación y á las aplicaciones industriales, han sido estudiadas con gran acopio de datos en las obras siguientes: JUAN J. J. KYLE, *La composición química de las aguas de la República Argentina*, 1897; P. LAVENIR Y E. HERRERO DUCLOUX, *Contribución al estudio de las aguas superficiales y subterráneas de la República Argentina*, 1905.

<sup>2</sup> EMILIO R. CONI, *Código de higiene* (1<sup>a</sup> parte).

con las aguas minerales de la provincia de Mendoza, con informaciones particulares respecto de las fuentes.

La tentativa más seria realizada entre nosotros para estudiar las aguas minerales argentinas, fué hecha por los profesores doctor Atanasio Quiroga y doctor Francisco B. Reyes en el año de 1900. El superior gobierno nacional propició el proyecto de los citados profesores y decretó la reunión de un Congreso Hidrológico en Buenos Aires, fijando el día 12 de octubre de 1900 para que inaugurase sus sesiones.

El proyecto no llegó á realizarse por razones de diversa índole, pero la idea no resultó completamente estéril: el gobierno de la provincia de Mendoza, entre otros, votó fondos especiales para que la Oficina Química de Mendoza colaborase en este estudio, siendo el trabajo del químico señor Isola el resultado de esta iniciativa. Por otra parte, el profesor doctor Quiroga destacó, en los primeros meses del año 1900, comisiones encargadas de tomar muestras de aguas en las fuentes de las diferentes provincias, yendo á Mendoza y San Juan el doctor Reyes, á Rioja y Catamarca el doctor De la Vega y el señor Alejandro Molas, á Salta, Santiago y Jujuy los señores Eduardo A. Holmberg y Alfias Brown, encargándose el Departamento de Higiene de San Luis de hacer la recolección de muestras en dicha provincia, al mismo tiempo que el ingeniero Anasagasti se trasladaba expresamente á la Hoya de Copalme en el territorio del Neuquén.

Las tareas de laboratorio, que fueron confiadas á mi inmediata y exclusiva dirección <sup>1</sup> en el laboratorio químico del ministerio de agricultura, duraron hasta el fin del año 1900, y á ese período corresponden todos los datos analíticos que se señalan en los cuadros con ese año: pero desgraciadamente, circunstancias especiales vinieron á malograr en gran parte tan enorme tarea, haciendo imposible la publicación de los resultados del estudio.

Desde esa fecha, he continuado estudiando un gran número de fuentes minerales, por muestras enviadas especialmente por exploradores particulares ó pedidas expresamente para muestras investigaciones, reuniendo un conjunto de datos dignos de ser publicados, realizando una pequeña parte del programa fijado por los iniciadores del Congreso Hidrológico: lo que se refiere al grupo de las aguas alcalinas de la República Argentina.

Mi posición de segundo jefe del laboratorio químico del ministerio de agricultura, y la circunstancia de tener personalmente á mi cargo los análisis de las aguas minerales y de riego en esta oficina técnica desde

<sup>1</sup> Los ensayos bacteriológicos se hacían aparte en el laboratorio del profesor Lignières, habiéndose encargado al doctor José Torreggiani los ensayos micrográficos.

los comienzos del año 1899, me han colocado en condiciones excepcionales para poder obtener muestras, en su mayor parte difíciles de obtener privadamente sin grandes desembolsos.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS

Entre todos los tipos de aguas minerales que he tenido ocasión de analizar, he dedicado preferente atención á las aguas alcalinas, comprendiendo con esa denominación las que corresponden á los grupos de aciduladas y de alcalinas en la clasificación propuesta por el profesor Armando Gautier <sup>1</sup>.

Las aguas alcalinas abundan en nuestro país, aun entre las aguas superficiales y subterráneas dedicadas al riego y á la alimentación, llegando en ellas los carbonatos alcalinos á exageradas proporciones <sup>2</sup>, como puede apreciarse en los cuadros analíticos que he agregado al presente estudio.

El vulgo ha ido demasiado lejos, apreciando indebidamente esta propiedad común á muchas aguas de manantiales; y considerando las fuentes europeas de «Vichy» como tipo superior en este grupo, ha bautizado con tal nombre gran número de termas, sin que el análisis de las aguas haya justificado en forma alguna tal designación.

Estos errores de apreciación han hecho clasificar como sulfurosas muchas fuentes <sup>3</sup> que sólo accidentalmente contienen hidrógeno sulfurado, y en otros casos han formado alrededor de manantiales que nada de particular ofrecen en su estudio químico, una leyenda de maravilloso poder curativo.

No quiere decir esto que deba darse al análisis químico un valor extraordinario: no hay que olvidar los factores poco conocidos aún de la disociación electrolítica que Negreanu <sup>4</sup> utiliza para distinguir aguas naturales y artificiales y de la posible radioactividad que ahora se estudia en las termas de los países europeos <sup>5</sup>; pero el análisis químico bien interpretado, será siempre la única base de clasificación de un agua mineral y el fundamento real de su valor terapéutico en el caso general.

<sup>1</sup> ARMAND GAUTIER, *Cours de chimie*.

<sup>2</sup> E. HERRERO DUCLOUX, *Datos hidrotimétricos: Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LV.

<sup>3</sup> V. MARTIN DE MOUSSY, *Description géographique et statistique de la Confédération Argentine*, 1860.

<sup>4</sup> D. NEGREANU, *Buletinul Societății de Științe din București*, 1906.

<sup>5</sup> A. LABORDE, *Le Radium*, 1904.

Las aguas minerales que figuran en este estudio, han sido clasificadas tomando como base su *alcalinidad en*  $H_2SO_4$ , en la forma siguiente :

ALCALINAS :

- a) *Alcalinas muy fuertes* (Alcalinidad  $> 2 \text{ ‰}$ ):  
Cura Fierro (C); Manantial Onelli (Ch);
- b) *Alcalinas fuertes* (Alcalinidad 1 á  $2 \text{ ‰}$ ):  
Llampa (C); La Colpa (C); Manantial de la Quebrada (RN); Las Peñas (M);
- c) *Alcalinas débiles* (Alcalinidad 0.5 á  $1 \text{ ‰}$ ):  
Los Nacimientos (C); Villa Vil (C); Manantial Barrancas (SC); Manantial de la Quebrada (RN); Yncachuli (S).
- d) *Alcalinas muy débiles* (Alcalinidad  $< 0.5 \text{ ‰}$ ):  
Castañeda (J); Puente Pérez (J); Palau (S); Silicosa (S); Fiambalá (C); Sangil (C); Cerro Colorado (C); Voleán (S); Copahues (N); Río Blanco (M);

ALCALINAS CALCÁREAS:

- a) *Alcalinas calcáreas fuertes* (Alcalinidad  $> 1 \text{ ‰}$ ):  
Puente del Inca (M);
- b) *Alcalinas calcáreas débiles* (Alcalinidad  $< 1 \text{ ‰}$ ):  
No existen de este tipo hasta ahora en las estudiadas.

ALCALINAS CLOROSULFATADAS:

- a) *Alcalinas clorosulfatadas fuertes* (Alcalinidad  $> 1 \text{ ‰}$ ):  
Voleán (S J); La Laja (S J);
- b) *Alcalinas clorosulfatadas débiles* (Alcalinidad  $< 1 \text{ ‰}$ ):  
Borbollón (M); Baños de Los Reyes (J); Salada ferruginosa (S); Zarza (S); Vichy de Rosario de la Frontera (S); Laxante (S); Mazán (R); Agua Caliente (R); Jumial (C); Choya (C); Huillapi-  
ma (C); Chanampas (C); Challao (M); Cachenta (M); Vichy (S); Sauce (S); Salados (S J); Las Cuevas (M); Zanjón Amari-  
llo (M).

*Nota.* — Los nombres de las provincias y gobernaciones se han indicado por sus iniciales, así : C, Catamarca ; Ch, Chubut ; J, Jujuy ; M, Mendoza ; N, Neuquén ; R, Rioja ; RN, Río Negro ; S, Salta ; S J, San Juan ; SC, Santa Cruz.

Figura á la cabeza de las aguas minerales alcalinas muy fuertes, una fuente que merece una mención especial: la de « Cura Fierro » en Catamarca.

Esta agna del Valle del Hualfú es la que reúne condiciones excepcionales, admitiendo comparación ventajosa con las aguas europeas de Vichy.

He aquí los datos analíticos que le corresponden :

Composición del agua mineral, alcalina muy fuerte, de Cura Fierro  
(provincia de Catamarca), según análisis del autor

*Datos generales*

Color : incolora.

Aspecto : transparente, con muy ligero sedimento arenoso.

Olor : picante.

Sabor : muy agradable.

Materia mineral en suspensión : 0,0032.

Reacción	{ en frío, fuerte alcalina.	Residuo al rojo +SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .....	6.680
	{ en caliente, fuerte alcalina.	Alcalinidad en SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .....	4,462
Densidad á 15° .....	1.0050	Dureza temporaria .....	12°
Residuo á 105°.....	5.016	— permanente .....	0°
— á 180°.....	5.006	Materia orgánica { [sol. alc.]... ..	0.0009
— al rojo.....	5.001	en Oxígeno { [sol. ác.]... ..	0.0014

*Bases y ácidos*

Amoniaco .....	no hay	Cloro.....	0.0818
Óxido férrico .....	0.0012	Ácido sulfhídrico.....	no hay
— de aluminio.....	0.0280	Anhidrido sulfúrico.....	0.0638
— de calcio.....	0.0756	Ácido nitroso.....	no hay
— de magnesio .....	0.0752	— nítrico.....	vestig.
— de potasio .....	0.0580	Anhid. carbónico comb.....	2,0036
— de sodio.....	2.7510	Ácido fosfórico.....	no dosable
Sílice.....	0.0540		

*Gases*

	CO <sub>2</sub> libre y semicombinado en peso.....	0.6103
Gases 0° — 760mm	{ CO <sub>2</sub> — — en volumen cm <sup>3</sup> ..	321.224
	{ Oxígeno en volumen cm <sup>3</sup> .....	6.108
	{ Azoe en volumen cm <sup>3</sup> .....	16.660
	Total.....	343.992

*Combinaciones*

Silicato de alúmina [(SiO <sup>4</sup> ) <sup>3</sup> Al <sup>4</sup> ].	0.0527	Carbonato de calcio [CO <sup>3</sup> Ca].	0.1351
Sílice en exceso [SiO <sup>2</sup> ].	0.0072	— de magnesio [CO <sup>3</sup> Mg].	0.0762
— en silicato sódico [SiO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> ].	0.0090	— de hierro [CO <sup>3</sup> Fe].	0.0017
Cloruro de sodio [ClNa].	0.1331	Bicarbonato de sodio [CO <sup>3</sup> HNa].	6.4802
Sulfato de potasio [SO <sup>4</sup> K <sup>2</sup> ].	0.0675	— de calcio [CO <sup>3</sup> H] <sup>2</sup> Ca.	0.2069
Nitrato de potasio [NO <sup>3</sup> K].	vestig.	— de magnesio [CO <sup>3</sup> H] <sup>2</sup> Mg.	0.1324
Carbonato de sodio [CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> ].	4,5792	— de hierro [CO <sup>3</sup> H] <sup>2</sup> Fe.	0.0025

Debiendo agregarse á estos datos la presencia del Litio determinada por el doctor Quiroga, pudiendo valorarse según mis determinaciones cuantitativas en 0.0010 de carbonato lítico por litro.

Como término de comparación incluimos un cuadro de la composición de las aguas de Vichy en Francia, según análisis del profesor Willm.

Composición de las aguas de Vichy (Francia), según análisis del doctor Willm t — Años 1881 y 1882

	GRUPE DES CELESTINS			
	Grande Grille	Hopital	Grate des Celestins	Ne-Celestins
Acide carbonique des bicarbonates. . . . .	3 <sup>gr</sup> , 3718	3 <sup>gr</sup> , 5325	3 <sup>gr</sup> , 3205	3 <sup>gr</sup> , 2656
— libre . . . . .	0 , 8494 (130 <sup>cc</sup> )	1 , 1770 (395 <sup>cc</sup> )	0 , 6199 (314 <sup>cc</sup> )	1 , 4619 (830 <sup>cc</sup> )
Carbonate neutre de sodium. . . . .	3 <sup>gr</sup> , 5226	3 <sup>gr</sup> , 5240	3 <sup>gr</sup> , 1659	3 <sup>gr</sup> , 1323
— de potassium. . . . .	0 , 2424	0 , 3011	0 , 2263	0 , 2183
— de lithium. . . . .	0 , 0190	0 , 0227	0 , 0185	0 , 0177
— de calcium. . . . .	0 , 2599	0 , 3784	0 , 1901	0 , 1849
— de magnésium. . . . .	0 , 0183	0 , 0522	0 , 0689	0 , 0715
— ferreux. . . . .	0 , 0028	0 , 0028	non dosé	0 , 0006
Sulfate de sodium. . . . .	0 , 2795	0 , 2667	0 , 2681	0 , 2689
Chlorure de sodium. . . . .	0 , 5737	0 , 5675	0 , 5316	0 , 5163
Phosphate disodique. . . . .	0 , 0028	traces	traces	traces
Chlorure de sodium. . . . .	0 , 0008	0 , 0012	non dosé	0 , 00075
Phosphate disodique. . . . .	0 , 0652	0 , 0620	0 , 0416	0 , 116
Silice. . . . .	traces	traces	traces	traces
Acide borique, iode, strontium, rubidium. . . . .	0 , 0061	0 , 0015	0 , 0191	0 , 00665
Matières organiques, pertes. . . . .	5 , 0161	5 , 1828	1 , 8610	4 , 7624
Poids du résidu sec par litre. . . . .	5 , 2680	5 , 2610	5 , 3200	4 , 8080
Poids du résidu d'après Bouquet. . . . .	0 , 3611	0 , 5115	0 , 6962	0 , 6983
Bicarbonates				
de calcium. . . . .	0 , 0736	0 , 0795	0 , 1050	0 , 1082
de magnésium. . . . .	0 , 0038	0 , 0038	traces	0 , 0008
ferreux. . . . .	4 , 9819	4 , 9868	1 , 5225	1 , 4325
anhydres				
de sodium. . . . .	0 , 3187	0 , 1010	0 , 2984	0 , 2879
de lithium. . . . .	0 , 0303	0 , 0362	0 , 0295	0 , 0329
Bicarbonate de sodium (sel de Vichy), CO <sup>3</sup> NaH. . . . .	5 , 5830	5 , 5862	5 , 0652	5 , 5868
— de potassium, CO <sup>3</sup> KH. . . . .	0 , 3502	0 , 1107	0 , 3280	0 , 3161
— de lithium, CO <sup>3</sup> LiH. . . . .	0 , 0350	0 , 0418	0 , 0340	0 , 0379
Minéralisation totale avec les bicarbonates anhydres, sans l'acide carbonique libre. . . . .	6 , 7038	6 , 9190	6 , 5212	6 , 3952
				6 , 4058

1 G. DELFAL, *Hygiène et thérapeutique thermales*, 1896.

CUADROS DE ANÁLISIS

CUADRO I

*Aguas minerales alcalinas fuertes de Catamarca*

*Los Nacimientos.* — Fuente situada en el departamento de Belén, á 3100 metros de altura sobre el nivel del mar.

Se ha constatado en esta agua la presencia del litio, pero no en cantidad dosable.

*Villa Vil.* — Esta fuente se halla en el valle de Hualfín, departamento de Belén, siendo conocida en la provincia desde larga fecha por sus propiedades, pero no por su composición química.

Pertenece al grupo de fuentes que Espeche <sup>1</sup> cita en su estudio sobre la provincia de Catamarca, como poseyendo temperaturas de 55°, 60° y hasta 64° C.

Contiene litio en disolución: 0.0012 ‰ calculado como Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 0.0020 como Li<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y 0.0019 como Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

*Llampa.* — Es poco frecuentada, aunque próxima á la anterior. Surge también á alta temperatura, desprendiendo una gran cantidad de gases, casi totalmente constituidos por anhídrido carbónico.

*La Colpa.* — Se conoce también con el nombre de Colpar hallándose en el mismo valle de Hualfín.

El agua cargada de gases surge con regular fuerza en una hondonada natural, tapizada en los bordes por una capa blanca y espesa de sales, en las cuales domina el bicarbonato sódico.

Contiene litio en solución, que calculado en carbonato neutro equivaldría á 0.0002 ‰; 0.00032 en Li<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y 0.0003 en Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Es, á nuestro juicio, esta fuente de verdadero mérito, pudiendo compararse con la fuente de Andabre (Aveyron) en Francia, cuyas aguas se consideran más dulces y tónicas que las de Vichy.

He aquí los datos analíticos, debiéndose los de Andabre á los químicos Limousin y Lamotte:

	Andabre		La Colpa
Bicarbonato sódico.....	1.828	(Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	1.5052
— cálcico.....	0.285	(CaCO <sub>3</sub> )	0.1598
— magnésico.....	0.234	(MgCO <sub>3</sub> )	0.0394
Sílice y alúmina.....	0.0005	(SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.0173
Bicarbonato de hierro.....	0.065	(FeCO <sub>3</sub> )	0.0013
Sulfato sódico.....	0.698	(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0.1051
Cloruro sódico.....	0.079	(NaCl)	0.2684
— cálcico.....	0.015		—
— magnésico.....	0.015		—
Materia orgánica.....	0.020		—

<sup>1</sup> FEDERICO ESPECHE, *La provincia de Catamarca*, 1875.

La diferencia en la cal y en la magnesia favorecen, sin duda alguna, al agua de La Colpa; y si hay un ligero exceso de cloruro sódico, despreciable como factor en el sabor del agua, hay una notable diferencia en los sulfatos alcalinos, diferencia que favorece también á la fuente argentina.

*Cura Fierro.*—Esta fuente fué designada con este nombre por el señor Alejandro Molas, en honor del padre Fierro que la descubrió y la experimentó por sus propiedades terapéuticas notables.

Su situación no favorece su posible explotación industrial y su rendimiento es muy escaso; la llegada á la fuente es en extremo difícil á las personas é imposible para los animales de carga.

Contiene litio que determiné cuantitativamente y que podría calcularse así:

	Por litro
Carbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) . . . . .	0.0010
Bicarbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{C}_7\text{O}_5$ ) . . . . .	0.0016
Sulfato de litio ( $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ) . . . . .	0.0015

Es sin duda alguna, el agua de mesa tipo Vichy mejor de la República Argentina, pues sus propiedades organolépticas complementan felizmente su composición química verdaderamente excepcional, como lo hemos hecho notar ya en la primera parte de este estudio.

CUADRO II

*Aguas alcalinas fuertes de manantiales*

*Manantial de Barrancas.*—Esta fuente fué hallada por una de las expediciones enviadas á la gobernación de Santa Cruz por la Dirección de Tierras y Colonias, en el año de 1903.

Los datos que de este manantial se tienen no ilustran respecto de la naturaleza del suelo en que surge, ni respecto de su rendimiento.

No se halla cerca de centros poblados y su transporte es costoso y difícil.

*Manantial de la Quebrada.*—Se halla en el territorio nacional de Río Negro y proviene la muestra analizada de los materiales de estudio traídos por una de las expediciones hechas por la División de Tierras y Colonias.

*Manantial de Onelli.*—Este manantial fué descubierta por el señor Clemente Onelli, en la gobernación del Chubut, en el año de 1902.

Los datos que respecto de él tenemos son los que nos ha proporcionado galantemente el mismo señor Onelli en una carta que extractamos en seguida.



Saliendo de la orilla sud del río Chubut, después del valle de las Plumas, arranqué hacia el sud por el cañadón llamado del Carro Roto, y á la legua y media me hallé en un paraje de tobas coloradas; allí en un bajito corría un hilo de agua.

El thalweg del manantial era muy ancho y llevaba signos claros de incrustaciones blancas, que indicaban que en otras épocas del año debía correr más voluminoso.

Probé la materia salina y le encontré sabor alcalino, distinguiéndose el sabor del salitre y del bicarbonato sódico; el agua también la encontré alcalina <sup>1</sup>.

Aunque esta agua es bastante clorosulfatada, la riqueza en bicarbonato sódico la hace comparable á las más notables de su género.

*Manantial Las Peñas.*—Se encuentra situado en el departamento de San Carlos, provincia de Mendoza.

La muestra analizada fué tomada cuidadosamente por el señor José Lavenir, en un viaje de inspección vitivinícola, realizado en el año de 1904.

Se encuentra en perfectas condiciones de proporcionar agua en cantidades considerables.

Los datos de altitud, situación, fuentes de recursos, etc., se hallan indicados en el estudio del señor Ulises Ysola sobre las fuentes de Mendoza <sup>2</sup>.

### CUADRO III

En este cuadro figuran aguas de la provincia de Salta, de diferente grado de salinidad, aunque correspondiendo á una zona limitada.

Entre ellas, solo la primera denominada *Volcán* tiene su semejante entre las fuentes explotadas en Europa. Y esta semejanza aparece más evidente si se compara su composición química con los datos analíticos del agua de Evian:

*Fuente de Cachat (Erian, Alta Saboya) según análisis de Willm en 1889*

Acido carbónico libre.....	0.0105
— de bicarbonatos.....	0.2627
Carbonato cálcico.....	0.1960
— magnésico.....	0.0816
— sódico.....	0.0056
Fosfato de hierro y calcio.....	0.0008
Sulfato sódico.....	0.0079
— potásico.....	0.0052

<sup>1</sup> Carta particular de julio 18 de 1906.

<sup>2</sup> *Estudios de las aguas minerales y potables de la provincia de Mendoza, 1905.*

Cloruro sódico.....	0.0030
Azotato sódico.....	0.0029
Sílice.....	0.0142
Total por litro.....	0.3172
Residuo á 110°.....	0.3210

El valor de estas termas europeas nos hace prever el porvenir de las fuentes citadas, cuando la densidad de población aumente en la provincia de Salta.

CUADRO IV

*Choya.* — Se encuentra situada esta fuente en las proximidades de la ciudad de Catamarca, hacia el norte, en el camino que va á Piedra Blanca.

Su altura sobre el nivel del mar es próximamente de 560 metros.

El agua de Choya tiene gran semejanza con el agua de Evaux, departamento de Creuse, en Francia, como puede verse observando los resultados analíticos obtenidos con ésta en la oficina de ensayos de la Escuela de minas de Paris.

	Evaux	Choya
Carbonato cálcico.....	0.0680	0.0797
— magnésico.....	0.0311	0.0228
— ferroso.....	0.0028	0.0045
— sódico.....	0.1561	0.1881
Silicato sódico.....	0.0750	0.0309
Sílice en exceso.....	0.0371	v.
Sulfato sódico.....	0.8052	0.6404
— potásico.....	0.0217	0.1609
Cloruro sódico.....	0.2324	0.0589
— lítico.....	v.	—
Materia orgánica.....	0.0042	—
Peso del residuo fijo.....	1.4300	1.220

Sólo se nota alguna diferencia en la proporción del cloruro sódico, pero en favor del agua de Choya, considerándola como agua de mesa.

*Villapima ó Huillapima.* — Sobre el camino de Chumbicha á Miraflores, en la misma provincia de Catamarca, se encuentra Villapima, á 450 metros sobre el nivel del mar.

*Chanampas.* — Se halla la fuente sobre el camino que va de Tinogasta á Fiambalá, en la provincia de Catamarca, á una altura vecina de 1300 metros sobre el nivel del mar.

*Fiambalá.* — Las termas de Fiambalá, que son citadas en el libro de Martín de Moussy, clasificadas erróneamente como sulfurosas, se hallan en el departamento de Tinogasta, provincia de Catamarca, á 1950 metros de altitud.

El pueblo de Fiambalá está situado al noroeste de las termas y á corta distancia de ellas.

El doctor Espeche les señala una temperatura de 59 á 60° centígrados.

*Sangil.* — En las cercanías del pequeño poblado de Sangil, encontró el señor Alejandro Molas la vertiente, de donde procede la muestra analizada.

Sangil se halla á 1600 metros sobre el nivel del mar, al norte de Fiambalá y lejos de toda fuente posible de recursos.

*Cerro Colorado.* — En la faldía oriental de la serranía, que tiene al oeste á Tinogasta, Fiambalá y Sangil, está la fuente de Cerro Colorado en las proximidades de Londres, centro poblado de regular importancia, al sudoeste de Belén.

El agua de esta fuente puede compararse con la que se explota en la Sierra de Minas (República Oriental del Uruguay) de la fuente «Salus», pues la composición de ésta es en resumen:

<i>Acidos</i>		<i>Bases</i>	
	Por mil		Por mil
Silice.....	0.0157	Cal.....	0.0491
Anhidrido sulfúrico ..	0.0133	Magnesia.....	0.0067
— carbónico .	0.0812	Soda.....	0.0141
Cloro.....	0.0088	Potasa.....	0.0025
Residuo á 150°.....			0.1815

CUADRO V

*Challao.* — Esta fuente de la provincia de Mendoza, no tiene importancia alguna por su mineralización, aunque su composición química le da cierto valor como agua de mesa, á la par del agua San Pellegrino en Italia, de la cual sólo se distingue por una mayor proporción de sulfatos alcalinos.

*Agua de San Pellegrino, según análisis del profesor Deodato Tivoli*

Color.....	incolora
Aspecto.....	transparente
Reacción.....	alcalina
Temperatura.....	27° C.
Densidad.....	1.0014
Residuo seco á 180° C.....	1.1335
Materia orgánica en oxígeno.....	0.0006
Anhidrido carbónico.....	0.1316
— silíceo.....	0.0102
— sulfúrico.....	0.4577
— nítrico.....	0.0005

Anhidrido nítrico.....	0
—    fosfórico.....	0
Cloro.....	0.0780
Óxido de calcio.....	0.2906
—    magnesio.....	0.0998
—    sodio.....	0.0592
—    potasio.....	0.0041
—    hierro y aluminio.....	vestigios

CUADRO VI

*Challao.* — Las tres aguas que figuran en este cuadro fueron recogidas tres años después de las anteriores por el señor José Lavenir, siendo los datos analíticos obtenidos una comprobación de lo establecido para las primeras.

Los médicos de Mendoza no dan gran importancia á estas fuentes, situadas al oeste de la ciudad y próximas á ella.

*Cachenta.* — La fuente de Cachenta, ó mejor dicho, las fuentes de este nombre se encuentran á 38 kilómetros de Mendoza, en un valle situado á 1215 metros sobre el nivel del mar.

Su temperatura variable entre 35 y 45° centígrados, es quizá el mayor mérito que poseen, aunque quizá un estudio de su coeficiente de conductibilidad eléctrica y aun de su probable radioactividad, pueda dar la clave de sus notables efectos terapéuticos.

El doctor Atanasio Quiroga ha determinado la presencia del litio en estas aguas.

*Los Papagayos.* — Al sudoeste de Mendoza se halla la fuente de este nombre, cuyas aguas tienen mucha semejanza con las del Challao por su composición, debiendo ser clasificadas también como alcalinas débiles clorosulfatadas.

Su valor es limitado y los juicios de los médicos higienistas no les son favorables.

CUADRO VII

*Castañeda y Puente Pérez.* — Fuentes de Jujuy, que nosotros clasificamos como alcalinas muy débiles; pero teniendo en cuenta su escasa mineralización, la proporción de carbonatos alcalinos no es despreciable.

Su extrema pureza y sus caracteres organolépticos les dan cierto valor como aguas de mesa.

Fueron traídas las muestras analizadas por el señor Alfias Brown comisionado al efecto por el ministerio de agricultura.

*Baños de los Reyes.* — Conocidos desde hace largo tiempo, merecen de parte de Moussy frases elogiosas, aunque supone equivocadamente que en ellas domina la magnesia y el carbonato de hierro.

Pueden clasificarse como aguas muy ligeramente alcalinas sulfatadas cálcicas, poseyendo una temperatura variable que no pasa de 36°5 C.

Se ha constatado la presencia del litio, pero no en cantidad dosable.

CUADRO VIII

*Puente del Inca.* — Estas fuentes de Mendoza han sido estudiadas repetidas veces y son explotadas desde hace muchos años.

Poseen una composición en extremo curiosa y una temperatura de 33 á 34°C., circunstancias que las colocan entre las aguas minerales más notables para baños que posee la república.

El profesor Pedro N. Arata en febrero de 1897 publicó un folleto sobre las termas del Puente del Inca, y estudiándolas del punto de vista de su composición las compara con las de Kissinguen en Baviera.

El profesor Atanasio Quiroga ha señalado la presencia del litio en las muestras analizadas por mí en 1900 y que fueron traídas por el doctor Francisco B. Reyes.

CUADRO IX

*Puente del Inca.* — Estas muestras fueron tomadas por el señor José Lavenir en agosto de 1903, para completar nuestro trabajo del año 1900.

Sería conveniente completar los datos químicos que se poseen con un estudio del punto de vista de la radioactividad y conductibilidad eléctrica de estas aguas.

CUADRO X

*Volcán.* — Se encuentra esta fuente á 850 metros de altitud, cerca de San Roque, en el departamento Jaehal, provincia de San Juan.

Es muy ligeramente sulfurosa, debiendo este carácter á una pequeña cantidad de ácido sulfhídrico disuelto.

Determinado el litio enantitativamente resultó:

	Por mil
Sulfato de litio ( $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ) . . . . .	0.0088
Carbonato calculado ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) . . . . .	0.0059
Bicarbonato calculado ( $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_3$ ) . . . . .	0.0094

*Salados.* — Se hallan situadas en la proximidad de La Laja, en la misma provincia de San Juan.

Son estas aguas clorosulfatadas muy fuertes y algo alcalinas.

*La Laja.* — Los baños de La Laja están en el departamento Angaco Sud (provincia de San Juan) al este del camino que va de San Martín hacia Jachal y al oeste del cerro de Pie de Palo.

Son termales estas aguas, alcanzando la temperatura de 75°C. y por su composición merecen ser clasificadas como clorosulfatadas fuertes muy alcalinas.

Contienen litio en su composición.

#### CUADROS XI Y XII

*Rosario de la Frontera.* — Las fuentes de este nombre se encuentran en la provincia de Salta, constituyendo por su situación excepcional, por las bellezas del paisaje que en ellas se goza y por su elevada temperatura, una estación balnearia única en su género.

En cuanto á la composición misma de las aguas, puede notarse en los resultados analíticos que nada notable presentan, no pudiendo justificar su fama, merecida sin duda por otros conceptos.

Las muestras analizadas por mí fueron tomadas cuidadosamente por el señor José Ramos Mejía, entonces bajo mis órdenes como químico subdirector de sección.

He aquí algunos datos de las fuentes estudiadas:

*Palau.* — Se encuentra situada al sud del edificio principal del balneario y á una distancia de 75 metros del mismo.

Es un agua de mesa algo alcalina, ligeramente clorosulfatada y de extrema pureza.

*Silícica.* — Esta vertiente dista 12 metros próximamente del edificio, subiendo la quebrada, donde surge el chorro principal.

Su composición no difiere de la anterior y no merece en manera alguna el nombre que lleva, pues su riqueza en anhídrido silíceo no ofrece nada de particular.

*Sulfurosa.* — Á 150 metros próximamente del edificio y en la dirección sudoeste del mismo, surge el agua sulfurosa.

El olor que despide es bastante perceptible en la fuente, pero en el agua no hay sino muy pequeñas cantidades de hidrógeno sulfurado, con ausencia completa de sulfuros alcalinos.

Las determinaciones hechas en el balneario por el señor Ramos Mejía, con reactivos valorados y comprobados, dieron resultados despreciables al querer determinar la proporción de ácido sulfhídrico y sulfuro disueltos. En el laboratorio se comprobó plenamente la exactitud de los datos negativos obtenidos por el señor Ramos Mejía.

*Salada ferruginosa (a).* — Á poca distancia de la anterior, en la misma orientación respecto del edificio y á 120 metros de éste, se encuentra la vertiente conocida con el nombre de Salada-ferruginosa.

Dotada de una temperatura vecina de 81° C., su composición química justifica plenamente su nombre de salada ó clorosulfatada muy fuerte, ligeramente alcalina, pero no hay razón alguna para llamarla ferruginosa.

*Salada ferruginosa (b).* — En igual paraje que la anterior se halla esta fuente que por su composición viene á reproducir el tipo Palau con muy ligera diferencia.

Observando las cantidades de cloruro sódico (0.2450 ‰) y de anhídrico sulfúrico (0.0977 ‰) que contiene, esta agua no merece el nombre de salada; y tampoco puede llamarse ferruginosa puesto que no aventaja en este elemento á las demás del grupo.

*Zarza.* — El agua llamada de la Zarza surge en un paraje situado á 150 metros próximamente del edificio y en la dirección sudoeste del mismo.

Es comparable por su salinidad al agua « sulfurosa », sirviendo perfectamente como agua de mesa.

*Potable.* — Como á tres cuadras del balneario se encuentra el agua potable, en la dirección del sud-sudeste.

Nada de particular ofrece su composición y su nombre indica claramente el uso á que se destina en las termas.

*Vichy.* — Al sudoeste del edificio y á una distancia de 120 metros, está la fuente llamada Vichy, cuya composición no justifica en forma alguna tal denominación.

Nuestros datos analíticos corresponden con los del análisis sumario firmado por el profesor Pedro X. Arata en enero de 1896, que insertamos en seguida :

*Agua Vichy*

Peso específico.....	1.00346
Cloruro sódico.....	3.2370
Sulfato sódico.....	0.6257
— potásico.....	0.0822
— cálcico.....	0.1469
— magnésico.....	0.0453
Bicarbonato sódico.....	0.2747
— ferroso.....	0.0168
Acido silíceo.....	0.0930
Total.....	4.5216

*Laxante.* — Á la derecha del camino que conduce al balneario por el oeste, y á 60 metros próximamente de dicho camino, se halla la fuente llamada *Laxante* ó *Purgante*.

Su riqueza en cloruro sódico y en sulfatos alcalinos, le da verdadero valor entre las aguas de su especie, siendo digno de notarse que fuera del exceso de esas sales, conserva la composición uniforme de las aguas de la región.

*Miorini.* — En la quinta de este nombre, situada al sudsudeste del balneario, y como á media hora de camino, se encuentra el agua cuyo análisis figura en este cuadro.

Como el agua de « Chicas » la de Miorini tiene una gran semejanza con la llamada « Potable », pudiendo clasificarse como un agua de mesa de perfecta pureza, de débil mineralización y en la cual las proporciones de bicarbonato sódico no son despreciables.

#### CUADRO XIII

*Mazán.* — Al nordeste de la provincia de La Rioja, entre las sierras de la Punta y de Ambato, y en las proximidades del río Bermejo, se encuentra la vertiente de Mazán.

Representa el tipo de agua débilmente alcalina, clorosulfatada fuerte, bastante común en la República, sin que pueda decirse nada preciso respecto de su valor real.

*Agua Caliente.* — Á poca distancia de Mazán en la dirección nordeste, se halla la vertiente de este nombre, notable por su elevada temperatura que según Molas alcanzaría á 60°C.

Su débil mineralización forma contraste con la del agua de Mazán, teniendo, sin embargo, proporciones casi idénticas de carbonatos disueltos.

*Jumial de Berrondo.* — En las cercanías de la capital, en la provincia de Catamarca, dentro de una propiedad del profesor Valentín Berrondo, se hallan las vertientes del Jumial, cuyos análisis figuran en este cuadro.

La primera y segunda de estas fuentes son algo mineralizadas, dominando los cloruros y sulfatos alcalinos, con muy escasas proporciones de sales de cal y magnesia; en ellas puede estimarse el carbonato sódico en 0.3182 por mil para la primera y en 0.2891 por mil para la segunda.

La tercera de las fuentes del Jumial es mucho menos mineralizada, y aunque conservando siempre la composición general de este grupo, se presta á servir como agua de mesa, no tomando en cuenta la presencia del nitrato potásico cuyo origen no es sospechoso, dada la situación de las fuentes.

La cuarta fuente del Jumial es la más rica en sales, notándose en ésta también la característica de no tener cal y magnesia sino en mínimas proporciones, llegando su riqueza en carbonato sódico á 0.5068 por mil.



He aquí las combinaciones salinas que podrían aceptarse, de acuerdo con nuestro análisis :

	Por mil
Sulfato cálcico.....	0.1773
— magnésico.....	0.0498
— sódico.....	0.7589
Cloruro sódico.....	0.6217
Carbonato sódico.....	0.5068
Nitrato potásico.....	< 0.0010

CUADRO XIV

*Borbollón.* — Figuran en este cuadro dos análisis de la fuente de este nombre, sobre muestras recogidas en el año de 1900 por el doctor Francisco B. Reyes.

Martín de Moussy cita ya esta fuente, como una de las más conocidas de la provincia de Mendoza, departamento Las Heras.

Distando sólo tres leguas de la capital de la provincia, constituye una estación balnearia explotada con éxito, siendo en la actualidad muy concurrida.

La temperatura del agua es de 26°C. y su mineralización es debida casi totalmente á cloruros y sulfatos alcalinos y de calcio, con escasas proporciones de carbonatos.

CUADRO XV

*Arroyos de Mendoza.* — Hemos reunido en este cuadro los análisis de cinco arroyos de la provincia de Mendoza, cuyas aguas son empleadas en el riego y en la alimentación, gozando algunas de las virtudes medicinales á los ojos del vulgo.

Son aguas de extrema pureza, de mineralización variable, pero presentando todas ellas una composición que permite clasificarlas como cloro-sulfatadas muy débilmente alcalinas.

CUADRO XVI

*Lagunas.* — Con especial intención hemos colocado en este cuadro un grupo de aguas de lagunas, cuya fuerte alcalinidad en ausencia de sales cálcicas y magnésicas, permite clasificarlas como fuertemente alcalinas, ricas en carbonato sódico.

En el cuadro A, el agua de la laguna de Amenábar, situada en la estación de este nombre, sobre la línea del Ferrocarril Buenos Aires y Rosario, es un caso curioso de mineralización que hace recordar la opinión

de viajeros europeos, respecto de una posible explotación de algunas lagunas argentinas. En efecto, en un total de 1.7019 de sales hay 1.4520 de carbonato sódico, con vestigios de cloruro sódico y pequeñas porciones de sulfatos; si la materia orgánica no fuese excesiva, todos los demás datos colocan esta agua entre las alcalinas fuertes.

El agua de la laguna del Ganzón, situada en la zona VI de la gobernación del Chubut, se encuentra también en las condiciones antedichas, siendo de notarse la escasa proporción de cloruros y sulfatos, así como también de cal y de magnesia.

En el cuadro B hemos colocado las aguas de mineralización muy fuerte, clorosulfatadas alcalinas, pero poseyendo también la característica de no tener sales cálcicas y magnésicas, sino en muy escasas proporciones.

Si calculamos en carbonato sódico todo el anhídrido carbónico combinado que poseen, tendríamos:

<i>Carbonato sódico</i> ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ‰)	
Laguna de río Negro .....	2.4129
— Melincué.....	2.5132
— 9 de Julio.....	3.4425
— Buenos Aires (4).....	2.9145
— — (5).....	2.9040
— — (6).....	3.1201

CUADRO XVII

*Laguna del Gualicho.*— Como complemento de los tipos de aguas de laguna que figuran en los cuadros anteriores, merece ser citada la Laguna de Gualicho, situada en el partido de Las Flores, en la provincia de Buenos Aires.

Su mineralización extraordinaria, casi doble de la que posee el agua del Atlántico frente á Bahía Blanca y Río Negro <sup>1</sup>, permite clasificarla como clorosulfatada fuertemente alcalina, con cantidades despreciables de cal y magnesia.

CUADRO XVIII

*Pozos.*— En comprobación de lo establecido en la primera parte de este estudio, hemos reunido en este cuadro un grupo de análisis de aguas de pozo, elegidas entre las que poseían una alcalinidad superior á 0.500 por litro, excepción hecha de las dos primeras.

Todas estas aguas merecen el nombre de alcalinas, porque cualquie-

<sup>1</sup> E. HERRERO DUCLOUX, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LIV.

ra que sea el agrupamiento que se establezca para sus combinaciones salinas, el anhídrido carbónico combinado se hallaría bajo la forma de carbonato alcalino y en proporciones notables.

Se han dispuesto en orden creciente de alcalinidad, pero no de mineralización, aunque todas ellas presentan la característica de nuestras aguas subterráneas, es decir, la presencia de una notable proporción de cloruros y sulfatos alcalinos. Exceptuando el primero de los pozos que figuran de Pehuajó, todos son de gran profundidad, alcanzando la segunda y aun la tercera napa, correspondiendo en su mayor parte á los trabajos de perforaciones que sobre un plan científico realiza la división de minas y geología que dirige el ingeniero Enrique Hermitte.

Si todo el anhídrido carbónico lo suponemos, arbitrariamente, combinado al sodio, estas aguas tendrían:

*Carbonato sódico (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)*

	Por mil		Por mil
Necochea (Lilelung) . . . . .	0.5068	Comodoro Rivadavia . . . . .	0.9979
Necochea (La Perla) . . . . .	0.5227	Córdoba . . . . .	1.0084
Estación Cernadas . . . . .	0.7761	Córdoba . . . . .	1.0874
Pehuajó (común) . . . . .	0.8923	Belville . . . . .	1.0929
Pehuajó (semisurgente) . . . . .	1.0032	Estación Vedia . . . . .	1.1880
Santiago del Estero . . . . .	0.8976	Carhué . . . . .	1.3200
—	0.9138	Quilmes . . . . .	1.5100

CUADRO XIX

*Baños de Copahues.* — En el cuadro XIX (A, B y C) hemos colocado los datos analíticos correspondientes á las celebradas aguas de Copahues, de la gobernación del Neuquen.

Aunque los datos casi completos de estas termas han sido publicados ya <sup>1</sup>, en informes del señor ingeniero Federico Anasagasti, del doctor Lema Maciel, del teniente Eduardo Laurent y del doctor J. M. Cabezón <sup>2</sup>, vamos á transcribir algunos de estos datos aquí para que sirvan de base á las observaciones que sobre las aguas analizadas debo hacer.

Las termas ocupan un pequeño valle, situado á unos doce kilómetros del volcán Copahues, á una altura de 2300 metros sobre el nivel del mar.

<sup>1</sup> Con verdadero placer empleo aquí los deseos manifestados por el señor Pablo Lavenir, de que se salvase el olvido involuntario en que incurrió al publicar mis cuadros de análisis, en su estudio sobre las *Termas de Copahues*, sin citarme como autor de ellos, en el *Boletín de Agricultura y Ganadería*, año 111, número 67.

<sup>2</sup> *Anales de la sanidad militar*, año 1, número 2.

En los Copalues, «los surtidores naturales nacen formando pequeños pozos de agua caliente, de diversos colores y temperatura»; en muchos el líquido parece hervir constantemente, por la agitación violenta que se produce por el desprendimiento de burbujas gaseosas, llegando la temperatura de las aguas á 90 y aún 100° C.

Aunque lejos de centros poblados, pues de Chos Malal distan 26 leguas y de Las Lajas 28 leguas, careciendo de recursos en el lugar mismo y con un clima en extremo variable é intolerable durante el invierno, las termas de Copalues constituyen una estación balnearia muy frecuentada; y cuyo porvenir no es fácil prever, cuando las vías de comunicación mejoren por los ramales que proyecta el Ferrocarril del Sud al Neuquén.

Es de observar, que no pueden clasificarse estas aguas en un tipo determinado, á juzgar por los datos analíticos obtenidos, y de acuerdo con los datos de observación apuntados por los señores nombrados. En efecto, si algunas merecen ser llamadas alcalinas de débil mineralización, hay otras ferruginosas, otras sulfurosas, otras silíceas, y enfin, hasta *ácidas fuertes*, verdaderos productos del lavaje lento de las tierras de las termas, arcillas piritosas en descomposición como lo hemos comprobado nosotros plenamente.

En el cuadro A, figuran tres fuentes designadas como F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub> por el ingeniero Anasagasti, que corresponden á tres surtidores de posición variable en las orillas del «Arroyito» que recorre las termas, viniendo de las serranías formado por el derretimiento de las nieves y va parar á una laguna, cerca de la fuente F<sub>3</sub>. Además figura la Laguna Verde, llamada así por su color especial que debe á su lecho y á las sales de hierro que contiene, vertiéndose en ella constantemente el agua de una fuente llamada caprichosamente «Vichy», pero que por su naturaleza alcalina, contrasta con el agua ácida fuerte de la laguna.

En el cuadro B, aparecen también tres fuentes del mismo género que las señaladas como F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub> por Anasagasti, pero no corresponden á los mismos puntos, tratándose de otros tres manantiales de los cincuenta ó sesenta que surgen en esta hoya de Copalues, teñidos distintamente por sus sedimentos, á temperaturas que oscilan entre 35 y 95° C., burbujeantes de gas carbónico ó de hidrógeno sulfurado, ó de ambos á la vez.

La «Laguna Verde» figura también, aunque con composición diferente; pero la explicación que hemos dado del origen de su mineralización basta para hacer comprender este cambio. En efecto, una lluvia fuerte cambia la composición del agua de esta laguna, sin duda alguna, por los sulfatos de hierro y el ácido sulfúrico que arrastran las aguas superficiales sobre el terreno circundante; sin contar que la fuente «Vichy» vertiéndose en la laguna, actúa también como un regulador constante de la acidez de sus aguas.

El agua de la fuente «Vichy» prueba claramente en este análisis que no merece, de ningún modo, tal nombre, puesto que es un agua bicarbonatada cálcica algo silicosa de muy débil mineralización; sin embargo, las opiniones que respecto de su valor terapéutico se tienen en las termas de Copalues son muy favorables, no sabemos con qué fundamento, como lo hace notar el señor Otto Asp<sup>1</sup>.

En el cuadro C, figuran otros dos análisis de aguas de la hoya de Copalues: la primera como la de la «Laguna Verde» deberían excluirse en este estudio, dedicado exclusivamente á las aguas alcalinas, pero merece especial mención por contener una cantidad notable de sulfato amónico combinado y tener también 1.3715 de ácido sulfúrico libre por litro; la segunda, llamada «Maquinita» por el ruido periódico que en ella produce la salida de los gases, es muy débilmente alcalina y muy poco mineralizada.

Como sulfurosas, las aguas de Copalues sólo contienen hidrógeno sulfurado libre con ausencia completa de sulfuros y sulfhidratos alcalinos, debiendo advertir que las proporciones de gas sulfhídrico aquí anotadas son muy inferiores á las verdaderas por la transformación y pérdida sufridas por las aguas durante el transporte.

Aunque el conjunto de análisis que aquí se presentan es base suficiente para juzgar de la composición química variada de las fuentes de Copalues, destruyendo las ideas falsas que respecto de ellas ha constituido la información de profanos en este género de estudios, la hoya de Copalues es todavía campo fértil para investigaciones científicas y es sin duda para la República una fuente segura de riqueza.

La Plata, octubre de 1906.

<sup>1</sup> OTTO ASP, *Exploración al Neuquen. Boletín de Agricultura y Ganadería*, año II, número 31.

Composición de aguas minerales alcalinas-fuertes de Catamarca  
según análisis del autor, julio de 1900

Cuadro I

DETERMINACIONES	Los	Villa Vil		La Colpa	
	Nacimientos	(Hualfin)	Llampa	(Hualfin)	Cura Fierro
<i>Datos generales</i>					
Color .....	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto .....	transp <sup>te</sup>	lig. turbio	transp <sup>te</sup>	transp <sup>te</sup>	transp <sup>te</sup>
Reacción { en frío .....	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.
{ después de hervir .....	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.
Materia mineral en suspensión .....	no dosable	0.0181	0.0017	0.5077	0.0032
Residuo á 100-105° .....	1.180	0.900	1.955	2.288	5.016
— á 180° .....	1.153	0.877	1.913	2.209	5.006
— al rojo .....	1.107	0.759	1.778	2.110	5.001
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	6.680
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.8060	0.5892	1.3548	1.5423	4.462
<i>Ácidos y bases</i>					
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0.0727	0.0847	0.1133	0.0865	0.0540
— sulfúrico en SO <sub>2</sub> .....	0.0429	0.0343	0.0185	0.0573	0.0638
— clorhídrico en Cl .....	0.0712	0.0625	0.1429	0.1639	0.0818
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0	0.0003	0	0	<0.0003
— nítrico en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S .....	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0.3608	0.2645	0.6083	0.7463	2.0036
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0028	v.	0.0087	0.0092	0.0280
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0018	0.0031	0.0012	0.0009	0.0012
— de calcio CaO .....	0.0418	0.0560	0.0730	0.0951	0.0756
— de magnesio MgO .....	0.0097	0.0092	0.0049	0.0188	0.0752
Amoniaco NH <sub>3</sub> .....	0	0	<0.00015	<0.00015	0
Oxido de potasio K <sub>2</sub> O .....	—	—	—	—	0.0580
<i>Gases á 0° — 760<sup>mm</sup></i>					
CO <sub>2</sub> libre y semicombinado en peso .....	0.0545	0.0672	0.3859	0.5325	0.6103
CO <sub>2</sub> .....	28.713	35.379	203.135	280.294	321.224
O .....	5.817	4.251	6.896	6.896	6.108
N .....	13.692	15.110	15.110	15.110	16.660
Total en cm <sup>3</sup> .....	48.222	54.740	225.141	302.300	343.992
<i>Combinaciones</i>					
Silicato de alumina Al <sub>4</sub> [SiO <sub>4</sub> ] <sub>3</sub> .....	0.0052	—	0.0163	0.0173	0.0527
— de sodio Na <sub>4</sub> SiO <sub>3</sub> .....	—	—	—	—	0.0090
Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> .....	0.0748	0.1000	0.1139	0.1598	0.1351
— magnésico MgCO <sub>3</sub> .....	0.0191	0.0184	0.0102	0.0394	0.0762
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0.7367	0.4796	1.2985	1.5052	4.5792
— de hierro FeCO <sub>3</sub> .....	0.0026	0.0045	0.0017	0.0013	0.0017
Sulfato cálcico CaSO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	—
— potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.0944	0.0573	0.1051	0.1051	0.0675
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	0.0142	—	—	—
Cloruro sódico NaCl .....	0.1169	0.1021	0.2338	0.2684	0.1331
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> .....	0	<0.0005	0	0	<0.0005

Composición de aguas de manantiales alcalinas fuertes, según análisis del autor

Cuadro II

DETERMINACIONES	Manantial	Manantiales		Manantial	Manantial
	de Barrancas (Santa Cruz)	de la Quebrada (Río Negro)		de Ocelli	«Las Peñas» San Rafael (Mendoza)
<i>Datos generales</i>					
Color.....	amarillen.	blanqu <sup>no</sup>	amarillen.	amarillo	incolora
Aspecto.....	turbio	muy turb <sup>o</sup>	muy turb <sup>o</sup>	turbio	transpar <sup>te</sup>
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	muy f <sup>te</sup> al.	fuert. alc.
Dureza total.....	10° <sup>1/2</sup>	78° <sup>3/4</sup>	85° <sup>1/2</sup>	4°	100°
— permanente.....	—	34°	5° <sup>3/4</sup>	3° <sup>1/4</sup>	5°
Materia mineral en suspensión.....	0,1005	0,0425	0,0315	0,1385	nodosable
Residuo á 100-105°.....	0,9566	2,1968	3,5242	—	5,9926
— á 180°.....	—	—	—	13,2630	5,9700
— al rojo.....	0,8788	2,0516	3,3526	13,0070	5,5900
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,4949	0,4263	1,1123	7,1540	1,9747
Materia org. en O (solución alcalina) ..	0,0005	0,0059	0,0093	0,0432	0,0006
<i>Ácidos y bases</i>					
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0,0278	—	—	v.	0,0251
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0,0715	0,6875	0,8010	1,6952	0,3520
— clorhídrico en Cl.....	—	0,3880	0,5263	1,4785	1,8695
— clorhídrico en NaCl.....	0,3335	0,6467	0,8772	2,4643	—
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0,0004	0,0004	0,0015	0,0018	0,0006
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0,2222	0,1914	0,4994	3,2120	0,8866
— sulfhídrico H <sub>2</sub> S.....	<0,0003	0,0003	0,0004	0	0
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	v.	—	—	—	0,0100
— de hierro.....	v.	—	—	—	
— de calcio CaO.....	0,0620	0,2170	0,2150	0,0347	0,2980
— de magnesio MgO.....	0,0210	0,0915	0,1295	0,0030	0,0870
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0	0	0,0006	<0,00017	<0,00017
<i>Combinaciones de «Las Peñas»</i>					
SiO <sub>2</sub> .....	0,0251				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0100				
CaCO <sub>3</sub> .....	0,5321				
MgCO <sub>3</sub> .....	0,1827				
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	1,3416				
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,1345				
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,6000				
NaCl.....	3,0654				
KNO <sub>3</sub> .....	0,0010				
Total.....	5,8924				

Composición de aguas minerales alcalinas de Salta, según análisis del autor  
septiembre de 1900

Cuadro III

DETERMINACIONES	FUENTES					
	Yncachuli	Volcán	Volcán	Vichy	Sauce	Arroyo Mezela
Color.....	incolora	incolora	lig. amarillo	incolora	incolora	incolora
Aspecto.....	transparente	transparente	transparente	lig. turbio	lig. turbio	turbio
Reacción.....	alcalina	alcalina	alcalina	fuerte alc.	alcalina	alcalina
Materia en suspensión.....	0.0031	no dosable	0.0093	0.0503	0.0255	0.0110
Residuo á 100°-105°.....	1.532	0.460	0.544	10.578	9.752	1.053
— á 180°.....	1.512	0.448	0.514	10.512	9.712	1.053
— al rojo.....	1.462	0.398	0.394	10.444	9.724	1.052
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ....	1.864	0.572	0.564	11.680	11.470	1.078
Alcalinidad en SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> ....	0.5916	0.2499	0.3449	0.7928	0.7957	0.1886
Mat. org. en O (sol. alc.)..	—	—	—	—	—	—
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0.0904	0.0260	0.0260	0.0430	0.0399	0.0347
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.0531	0.0965	0.0421	0.0367	0.3190	0.2265
— clorhídrico en Cl.....	0.3689	0.0181	0.0234	5.7601	4.9822	0.2628
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0.0009	<0.0003	<0.0003	0	0	0
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0.0006	0.0002	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0.2656	0.1122	0.1548	0.3559	0.3572	0.0847
— sulfhídrico H <sub>2</sub> S.....	0	0	0	0	0	0
Cal CaO.....	0.0654	0.0795	0.0586	0.1559	0.1976	0.0440
Magnesia MgO.....	0.0068	0.0357	0.0218	0.0321	0.0190	0.0117
Amoniaco NH <sub>3</sub> .....	0	0.00017	0.0005	0	0	0
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0047	0.0004	0.0004	0.0071	0.0085	0.0015
Oxido de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0015	0.0056	0.0093	0.0009	0.0009	0.0010
<i>Gases 0°-760mm</i>						
CO <sub>2</sub> libre y bicarb. en peso.	0.0560	0.0444	0.0336	0.1012	0.1061	0.0093
CO <sub>2</sub> .....	29.497	23.376	17.702	53.310	55.885	4.914
O.....	5.660	3.543	3.207	5.598	5.527	5.374
N.....	14.949	13.915	13.040	15.840	16.550	11.980
Volumen total.....	50.106	40.831	33.949	74.748	77.962	22.268



Composición de aguas minerales, ligeramente alcalinas de Catamarca según análisis del autor, junio de 1900

Cuadro IV

DETERMINACIONES	Cloya	Villapinna	Chanaupas	Fiambalá	Sangil	Cerro Colorado
<i>Datos generales</i>						
Color. . . . .	lig. amarillo	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto. . . . .	transparente	transparente	lig. turbio	transparente	transparente	lig. turbio
Reacción en frío. . . . .	alcalina	alcalina	neutra	lig. alcalina	lig. alcalina	lig. alcalina
Reacción despues de hervir	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina	fuerte alc.
Mat. mineral en suspensión..	0.0259	0.0016	0.0126	no dosable	no dosable	0.0103
Residuo á 100-105° . . . . .	1.230	1.112	0.998	0.407	0.488	0.191
— á 180° . . . . .	1.220	1.092	0.922	0.396	0.421	0.175
— al rojo . . . . .	1.204	0.970	0.826	0.355	0.400	0.117
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	1.404	1.100	0.996	—	—	—
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0.3067	0.2320	0.0208	0.1249	0.1225	0.0882
<i>Ácidos y bases</i>						
Acido silíceo en SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.0205	0.0341	0.0234	0.0616	0.0622	0.0214
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> . . . . .	0.3785	0.1758	0.3003	0.0957	0.0483	0.0319
— clorhídrico en Cl . . . . .	0.0358	0.1043	0.1548	0.0192	0.0610	0.0032
— nítrico en HNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0006	0.1557	0	0	0.0015	0.0015
— nitroso en HNO <sub>2</sub> . . . . .	0	0	0	0	0	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S . . . . .	0	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> . . . . .	0.1377	0.1041	0.0093	0.0561	0.0550	0.0396
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	v.	0.0006	0.0003	v.	v.	v.
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0030	0.0035	0.0026	0.0027	0.0009	0.0020
— de calcio CaO . . . . .	0.0446	0.1611	0.1193	0.0130	0.0468	0.0320
— de magnesio MgO . . . . .	0.0109	0.0158	0.0034	no dosable	0.0187	no dosable
Amoniaco NH <sub>3</sub> . . . . .	<0.00017	<0.00017	0	0	0.00015	0
Oxido de potasio K <sub>2</sub> O . . . . .	0.1314	0.1162	—	—	—	—
<i>Gases á 0° — 760<sup>mm</sup></i>						
CO <sub>2</sub> libre y semiconib <sup>o</sup> en peso	0.0152	0.0225	0.0005	0.0068	0.0167	0.0011
CO <sub>2</sub> . . . . .	8.011	11.885	0.255	3.616	8.810	2.164
O . . . . .	3.487	3.395	5.516	5.629	6.661	7.037
N . . . . .	13.880	13.730	12.870	13.130	11.729	11.720
Total en cm <sup>3</sup> . . . . .	25.378	39.010	18.641	22.375	27.200	20.921
<i>Combinaciones</i>						
Silica <sup>to</sup> de alumina Al <sub>4</sub> [SiO <sub>4</sub> ] <sub>3</sub>	v.	0.0011	0.0005	—	—	—
— de sodio Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> . . . . .	0.0309	0.0506	—	—	—	—
Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> . . . . .	0.0797	0.1585	0.2131	0.0233	0.0836	0.0573
— magnésico MgCO <sub>3</sub> . . . . .	0.0228	0.0331	0.0065	no dosable	0.0374	no dosable
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	0.1881	0.0371	0.0053	0.0742	0.0013	0.0092
— de hierro FeCO <sub>3</sub> . . . . .	0.0045	0.0049	0.0037	0.0039	0.0013	0.0029
Sulfato cálcico CaSO <sub>4</sub> . . . . .	—	0.1757	0.2816	—	0.0072	—
— potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0.1609	0.0282	0.0203	0.0462	0.0629	0.0407
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0.6404	0.1056	0.2218	0.1313	0.0284	0.0210
Cloruro sódico NaCl . . . . .	0.0589	0.1717	0.2536	0.0312	0.1004	0.0049
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0010	0.2500	0	0	0.0032	0.0032

Composición de las aguas minerales alcalinas débiles del Challao  
(provincia de Mendoza), según análisis del autor, año de 1900

Cuadro V

Datos generales

Color : incoloras.

Aspecto : transparente ligero sedimento amarillo pardo.

Olor : de tierra húmeda.

Sabor : ligero salino.

Materia mineral en suspensión : 0.0089, 0.0007.

Reacción	{ en frío . . . . . alcal.    alcal. { en caliente . . . . . f. alc.    f. alc.	Alcalinidad en $\text{SO}^4\text{H}^2$ . . . . .	0.296	0.284
		Dureza temporaria . . . . .	$18^{\circ} \frac{3}{4}$	$22^{\circ}$
Resíduo á $105^{\circ}$ . . . . .	0.950	1.118	— permanente . . . . .	$23^{\circ}$ $15^{\circ} \frac{1}{2}$
— á $180^{\circ}$ . . . . .	0.918	1.104	Materia orgánica { [sol. alc.] . . . . .	0.0013    0.0019
— al rojo . . . . .	0.900	1.060	en oxígeno { [sol. ác.] . . . . .	0.0012    0.0029
— al rojo + $\text{SO}^4\text{H}^2$ . . . . .	0.984	1.206		

Bases y ácidos

Amoniaco . . . . .	0	0	Sílice . . . . .	0.0259	0.0242
Oxido férrico . . . . .	0.0015	0.0016	Cloro . . . . .	0.0184	0.0652
— de aluminio . . . . .	0.0441	0.0025	Ácido sulfhídrico . . . . .	0	0
— de calcio . . . . .	0.0899	0.0813	Anhidrido sulfúrico . . . . .	0.2709	0.3495
— de magnesio . . . . .	0.0419	0.0522	Ácido nitroso . . . . .	0	0
— de potasio . . . . .	0.0620	0.0829	— nítrico . . . . .	0.0125	0.0115
— de sodio . . . . .	0.242	0.317	Anhid. carbónico combido	0.1331	0.1213

Gases

	CO <sup>2</sup> libre y semicombinado en peso . . . . .	0.0454	0.0236
Gases 0°—760 <sup>mm</sup>	{ CO <sup>2</sup> — — en volumen cm <sup>3</sup> . 23.910    12.450 { Oxígeno en volumen cm <sup>3</sup> . . . . . 5.510    4.840 { Azoe en volumen cm <sup>3</sup> . . . . . 12.870    11.850		

Combinaciones

Silicato de alúmina $[\text{SiO}^4]^3\text{Al}^1$ . . . . .	0.0077	0.0047
Sílice en exceso $\text{SiO}^2$ . . . . .	0.0222	0.0219
Sílice en silicato sódico $\text{SiO}^2\text{Na}^2$ . . . . .	0.0330	0.0300
Cloruro de sodio $\text{ClNa}$ . . . . .	0.0790	0.1070
Sulfato de sodio $\text{SO}^4\text{Na}^2$ . . . . .	0.3976	0.5058
— de calcio $\text{SO}^4\text{Ca}$ . . . . .	0.1015	0.1408
Nitrito de sodio $\text{NO}^2\text{Na}$ . . . . .	0	0
Nitrato de potasio $\text{NO}^3\text{K}$ . . . . .	0.0125	0.0115
Carbonato de sodio $\text{CO}^3\text{Na}^2$ . . . . .	0.0302	0.0540
— de calcio $\text{CO}^3\text{Ca}$ . . . . .	0.1704	0.1152
— de magnesio $\text{CO}^3\text{Mg}$ . . . . .	0.0879	0.1096
— de hierro $\text{CO}^3\text{Fe}$ . . . . .	0.0021	0.0023
Bicarbonato de sodio $\text{CO}^3\text{HNa}$ . . . . .	0.0424	0.0763
— de calcio $[\text{CO}^3\text{H}]^2\text{Ca}$ . . . . .	0.2747	0.2349
— de magnesio $[\text{CO}^3\text{H}]^2\text{Mg}$ . . . . .	0.1529	0.1905
— de hierro $[\text{CO}^3\text{H}]^2\text{Fe}$ . . . . .	0.0035	0.0035
Total . . . . .	0.9219	1.1109

Composición de aguas minerales alcalinas débiles de Mendoza  
según análisis del autor, octubre de 1903

Cuadro VI

DETERMINACIONES	VERTIENTE CHALLAO			Cacheuta	LOS PAPAGAYOS	
	primera	en el lecho del arroyo más abajo	como la anterior		Fuentes	Casa Anzorena
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	lig. amallo	amarillo
Aspecto.....	transparente	transparente	muy lig. turbio	muy lig. turbio	lig. turbio	lig. turbio
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	alcalina	alcalina	alcalina
Dureza total.....	55 <sup>°1/2</sup>	58 <sup>°1/4</sup>	59 <sup>°</sup>	32 <sup>°1/2</sup>	29 <sup>°</sup>	68 <sup>°</sup>
— permanente.....	29 <sup>°3/4</sup>	29 <sup>°</sup>	26 <sup>°1/2</sup>	27 <sup>°</sup>	15 <sup>°</sup>	22 <sup>°1/2</sup>
Materia en suspensión.....	0,0045	0,0027	0,0102	0,0047	0,0036	0,0044
Residuo á 100°.....	0,936	0,910	0,872	1,580	0,652	1,114
— á 180°.....	0,866	0,870	0,842	—	—	—
— al rojo.....	0,826	0,780	0,792	1,540	0,550	0,960
Alcalinidad en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0,2793	0,2744	0,2842	0,0784	0,1960	0,3577
Mat. org. en O [sol. alc.].....	0,0002	0,0001	0,0003	0,0004	0,0020	0,0014
Ácido sulfúrico en SO <sup>3</sup> .....	0,8005	0,3025	0,3055	0,3720	0,2370	0,3870
— clorhídrico en cloro.....	0,0495	0,0442	0,0663	0,5048	0,0175	0,0298
— nítrico en N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,0050	0,0050	0,0050	0,0045	0,0015	0,0021
— nítrico en NO <sup>2</sup> H.....	0	0	0	0	0	0
— carbónico CO <sub>2</sub> .....	0,1254	0,1232	0,1276	0,0352	0,0880	0,1606
Cal (CaO).....	0,0935	0,0940	0,0950	0,1910	0,0840	0,1715
Magnesia (MgO).....	0,0985	0,0915	0,0965	—	—	—
Amoníaco.....	0,0790	0,0810	0,0825	0,0030	0,0370	0,0625
Amoníaco.....	v.	0,00012	v.	0,0004	0,0001	0
Hierro y alúmina Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,0046	0,0038	0,0030	0,0022	0,0014	0,0016
Potasa K <sup>2</sup> O.....	0,0215	0,0115	0,0125	0,0115	—	0,0325
Mat. org. en O (sol. ác.).....	0,0005	0,0002	0,0011	0,0316	—	—
<i>Gases O<sup>2</sup>—760mm</i>						
CO <sub>2</sub> .....	10,773	9,184	11,102	—	—	—
O.....	5,330	5,366	6,038	—	—	—
N.....	15,490	14,214	13,359	—	—	—
Volumen total.....	31,593	28,910	33,540	—	—	—
<i>Combinaciones</i>						
SiO <sub>2</sub> .....	0,0240	0,0182	0,0256	0,0316	0,0164	0,0272
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0046	0,0038	0,0030	0,0022	0,0014	0,0016
Ca SO <sub>4</sub> .....	0,2262	0,2274	0,2299	0,4584	0,2032	0,4150
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,0305	0,0314	0,0370	—	—	0,0567
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,2722	0,2738	0,2718	0,1851	0,2085	0,2079
CaCO <sub>3</sub> .....	—	—	—	—	—	—
MgCO <sub>3</sub> .....	0,1659	0,1701	0,1732	0,0063	0,0777	0,1312
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0,0924	0,0818	0,0885	0,0765	0,1135	0,2205
MgCl <sub>2</sub> .....	—	—	—	—	—	—
NaCl.....	0,0812	0,0725	0,1134	0,8137	1,0290	0,0493
KCl.....	—	—	—	0,0184	—	—
NH <sub>4</sub> Cl.....	v.	0,0003	v.	0,0012	0,0003	0
KNO <sub>3</sub> .....	0,0100	0,0100	0,0100	0,0045	0,0030	0,0010

Composición de aguas minerales alcalinas muy débiles de Jujuy  
según análisis del autor, septiembre de 1900

Cuadro VII

DETERMINACIONES	Puente		Baños de los Reyes			
	Castañeda	Jerez				
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto.....	transparente	transparente	transparente	transparente	transparente	transparente
Reacción.....	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina
Materia en suspensión.....	no dosable	no dosable	no dosable	no dosable	0,0020	no dosable
Residuo á 100°-105°.....	0,186	0,284	0,834	0,494	0,797	0,698
— á 180°.....	0,178	0,278	0,822	0,493	0,795	0,695
— al rojo.....	0,162	0,262	0,812	0,492	0,794	0,695
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,192	0,280	0,826	0,494	0,797	—
Alcalinidad en SO <sup>3</sup> H <sup>2</sup> .....	0,0671	0,2087	0,1443	0,1418	0,1624	0,1447
Mat. org. en O (sol. alc.)..	—	—	—	—	—	—
Ácido silícico en SiO <sub>2</sub> .....	0,0238	0,0245	0,0380	0,0382	0,0155	0,0410
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0,0393	0,0051	0,3389	0,1466	0,3042	0,1626
— clorhídrico en Cl.....	0,0054	0,0105	0,0118	0,0158	0,0147	0,0113
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0,0021	0,0021	0,0009	<0,0003	0,0009	<0,0003
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0,0301	0,0937	0,0647	0,0636	0,0729	0,0647
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0	0	0	0	0
Cal (CaO).....	0,0327	0,0775	0,0689	0,0651	0,0683	0,0920
Magnesia (MgO).....	0,0014	0,0051	0,0077	0,0127	0,0018	0,0135
Amoniaco.....	0	0	0	0	0	0,00017
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0005	0,0004	0,0007	0	0,0011	0,0027
Oxido de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0023	0,0025	0,0030	0,0006	0,0024	0,0008
<i>Gases 0° — 760mm</i>						
CO <sub>2</sub> libre de bicarb <sup>tos</sup> en peso	0,0062	0,0160	0,0099	0,0144	0,0055	0,0147
CO <sub>2</sub> .....	3,304	8,462	5,261	7,265	2,926	7,787
O.....	6,998	7,014	6,998	4,630	5,739	5,351
N.....	11,550	11,805	11,559	12,030	13,599	11,894
Volúmen total.....	21,861	27,281	23,821	23,925	22,261	25,032



Composición de las aguas de Puente del Inca, según análisis del autor, agosto de 1903

Cuadro IX

DETERMINACIONES	Venus	Champagne	Pileta	Mercurio	Vertiente
<i>Datos generales</i>					
Color . . . . .	lig. amallo	lig. amallo	incolora	lig. amallo	incolora
Aspecto . . . . .	turbio	turbio	turbio	turbio	lig. turbio
Reacción en frío . . . . .	alealina	alealina	alealina	alealina	alealina
Reacción después de hervir . . . . .	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.	fuert. ale.
Dureza total . . . . .	295°	310°	305°	270°	396°
— permanente . . . . .	118°	95°	120°	120°	180°
Materia mineral en suspensión . . . . .	0.0567	0.0603	0.0722	0.0638	0.0431
Residuo á 100°-105° . . . . .	17.405	17.399	17.410	17.409	17.566
— á 180° . . . . .	17.290	17.270	17.290	17.280	17.340
— al rojo . . . . .	16.990	16.980	16.960	17.130	17.200
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	1.5435	1.5337	1.5435	1.5337	1.5827
Materia org. en O (solución alealina)	0.0017	0.0020	0.0023	0.0023	0.0014
— — (solución ácida) . . . . .	0.0113	0.0164	0.0137	0.0132	0.0150
<i>Ácidos y bases</i>					
Ácido silícico en SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.0240	0.0380	0.0320	0.0310	0.0048
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> . . . . .	1.5228	1.5143	1.5232	1.5123	1.5355
— clorhídrico en Cl . . . . .	7.8948	7.9060	7.8982	7.9220	7.8953
— nítrico en HNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0012	0.0012	0.0012	0.0009	0.0012
— nitroso en HNO <sub>2</sub> . . . . .	0.0030	0.0012	0.0008	0	<0.0002
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S . . . . .	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> . . . . .	0.6930	0.6886	0.6930	0.6886	0.7106
Oxido de calcio CaO . . . . .	1.5880	1.6365	1.5560	1.5570	1.6580
— de magnesio MgO . . . . .	0.1030	0.1015	0.0590	0.0950	0.1030
Amoniaco NH <sub>3</sub> . . . . .	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	<0.0003
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0280	0.0035	0.0048	0.0097	0.0013
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0240	0.0145	0.0112	0.0133	0.0029
— de potasio K <sub>2</sub> O . . . . .	0.3120	0.3005	0.2990	0.2990	0.2880
<i>Gases á 0° — 760mm</i>					
CO <sub>2</sub> libre y semicombinado en peso . . . . .	—	—	—	—	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	376.540	381.110	357.190	391.100	399.650
O . . . . .	6.960	5.710	7.170	5.830	6.730
N . . . . .	17.330	16.440	17.100	15.380	17.320
Total . . . . .	400.830	403.260	381.460	412.610	423.700
<i>Combinaciones</i>					
Sílice SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.0210	0.0380	0.0320	0.0310	0.0048
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0280	0.0035	0.0048	0.0097	0.0013
Oxido férrico Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0240	0.0145	0.0112	0.0133	0.0029
Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> . . . . .	0.9293	0.9727	0.8718	0.8871	1.0380
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	0.6859	0.6369	0.7464	0.7197	0.6139
Sulfato cálcico CaSO <sub>4</sub> . . . . .	2.5887	2.5743	2.5894	2.5709	2.6103
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0	0	0	0	0
Cloruro magnésico MgCl <sub>2</sub> . . . . .	0.2451	0.2415	0.1404	0.2261	0.2451
— potásico KCl . . . . .	0.4992	0.4808	0.4784	0.4784	0.4608
— sódico NaCl . . . . .	12.2463	12.2997	12.3946	12.3382	12.2926
— amónico [NH <sub>4</sub> ]Cl . . . . .	0.0007	0.0015	0.00017	0.00017	v.
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0020	0.0020	0.0020	0.0015	0.0020
Residuo salino calculado . . . . .	17.2732	17.2654	17.2711	17.2790	17.2717

Composición de aguas minerales alcalinas clorosulfatadas según análisis del autor  
(provincia de San Juan)

Cuadro X

DETERMINACIONES	Volcán	Salados	Salados	La Laja
		i	ii	
<i>Datos generales</i>				
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto.....	transparente	transparente	transparente	transparente
Reacción ( en frío .....	lig. alcalina	alcalina	lig. alcalina	neutra
/ después de hervir.....	alcalina	fuert. alc.	lig. alcalina	lig. alcalina
Dureza temporaria.....	140°	182°	152°	110°
— permanente.....	66°	66°	82°	66°
Materia mineral en suspensión.....	0,0150	0,0041	0,0153	no dosable
Residuo á 100-105°.....	7,510	10,770	11,370	7,360
— á 180°.....	7,420	10,768	11,312	7,306
— al rojo.....	7,330	10,652	11,238	7,144
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	8,604	12,552	12,916	8,520
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	1,102	0,659	0,558	1,112
Materia org. en O (solución alcalina).....	0,0036	0,0013	0,0043	0,0036
— — (solución ácida).....	0,0089	0,0100	0,0126	0,0089
<i>Ácidos y bases</i>				
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0,0774	0,0286	0,0269	0,0178
— sulfúrico en SO <sub>2</sub> .....	1,0474	1,8006	1,7396	1,0494
— clorhídrico en Cl.....	2,5757	4,1371	1,2592	2,5720
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003
— nítrico en HNO <sub>2</sub> .....	0	0,0030	0,0004	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	<0,0002	0	0	0,0002
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0,4950	0,2959	0,2508	0,4994
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0568	v.	v.	0,0795
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0012	0,0029	0,0033	0,0055
— de calcio CaO.....	0,4910	0,2533	0,3231	0,4871
— de magnesio MgO.....	0,0631	0,0388	0,2790	0,0656
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	<0,00017	<0,00017	0	<0,00017
Oxido de potasio K <sub>2</sub> O.....	0,1920	0,2790	0,2690	0,1300
<i>Gases á 0° — 760mm</i>				
CO <sub>2</sub> en peso.....	0,7182	0,1213	0,1016	0,4583
CO <sub>2</sub> .....	378,053	63,860	53,490	241,265
O.....	8,538	5,550	6,057	8,124
N.....	12,200	11,110	13,412	18,890
Total en cm <sup>3</sup> .....	398,791	80,520	72,959	258,279
<i>Combinaciones</i>				
Silicato de aluminio Al <sub>4</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .....	0,1360	v.	v.	0,1506
— de sodio Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> .....	0,0095	0,0429	0,0423	0,0060
Cloruro sódico NaCl.....	4,2410	6,8136	6,8471	4,2360
Sulfato sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	1,5510	2,7426	2,6501	1,5226
— potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,3267	0,5176	—	0,2414
— cálcico CaSO <sub>4</sub> .....	0,0250	—	0,0558	0,0267
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> .....	<0,0005	0,0005	<0,0005	0,0005
Carbonato sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0,1086	0,0795	0,0357	0,1245
— magnésico MgCO <sub>3</sub> .....	0,1231	0,0814	0,5859	0,1377
— cálcico CaCO <sub>3</sub> .....	0,8703	0,4998	0,3001	0,8497
— de hierro FeCO <sub>3</sub> .....	0,0017	0,0012	0,0047	0,0078
Cloruro de magnesio MgCl <sub>2</sub> .....	—	—	0,4944	—

Composición de las aguas minerales de Rosario de la Frontera (provincia de Salta)  
según análisis del autor, agosto de 1904

Cuadro XI

DETERMINACIONES	Palau	Silicosa	Sulfurosa	Salada	Salada	Zarza
				ferruginosa	ferruginosa	
				a	b	
<i>Datos generales</i>						
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto.....	transparente	transparente	transparente	transparente	transparente	transparente
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.
Densidad.....	—	—	—	—	—	—
Dureza total.....	1 <sup>o</sup> 1/2	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup> 1/2	60 <sup>o</sup> 1/2	1 <sup>o</sup> 1/2	1 <sup>o</sup> 3/4
— permanente.....	1 <sup>o</sup> 1/2	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	50 <sup>o</sup> 3/4	1 <sup>o</sup> 1/2	1 <sup>o</sup> 1/2
Materia en suspensión.....	no dosable	no dosable	no dosable	no dosable	no dosable	no dosable
Residuo á 100-105°.....	0,5808	0,5660	0,9244	27,7872	0,6964	0,9972
— á 180°.....	0,5660	0,5512	0,9216	21,5308	0,6964	0,9912
— al rojo.....	0,5432	0,5312	0,8860	21,4148	0,6792	0,9644
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,1617	0,1568	0,1421	0,1323	0,1617	0,1170
Mat. orgánica en O (sol. alc.)	0,0008	0,0001	0,0005	0,0013	0,0008	0,0007
— — — (sol. ác.)	0,0011	0,0006	0,0007	0,0156	0,0011	0,0013
<i>Ácidos y bases</i>						
Ácido sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0,0775	0,0730	0,1212	1,1210	0,0977	0,0890
— clorhídrico en Cl.....	0,0975	0,0960	0,2897	11,6507	0,1495	0,3707
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0,0009	0,0012	0,0012	<0,0003	0,0006	<0,0003
— nítrico en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0	<0,0002	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0,0726	0,0704	0,0638	0,0594	0,0726	0,0660
Cal en CaO.....	0,0058	0,0048	0,0096	0,2418	0,0058	0,0080
Magnesia MgO.....	0,0020	0,0022	0,0026	0,0430	0,0020	0,0018
Amoniaco NH <sub>3</sub> .....	0	0,00021	0	0,00033	0,00021	0,00021
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0020	0,0028	0,0008	0,0046	0,0012	0,0010
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0010	0,0022	0,0018	0,0014	0,0012	0,0020
— de potasio K <sub>2</sub> O.....	0,0325	0,0285	0,0576	0,7680	0,0320	0,0335
— de sodio Na <sub>2</sub> O.....	0,2119	0,2076	0,3726	9,6980	0,2703	0,4327
<i>Gases á 0° — 760<sup>mm</sup></i>						
CO <sub>2</sub> libre y semicombinado.....	11,420	13,310	27,596	13,607	15,840	4,597
O.....	6,169	6,046	6,469	9,447	7,268	5,817
N.....	13,230	14,170	14,170	8,502	13,970	13,130
Total en cm <sup>3</sup> .....	31,119	33,526	48,235	31,556	37,078	23,544
<i>Combinaciones</i>						
Silice SiO <sub>2</sub> .....	0,0694	0,0712	0,0756	0,0722	0,0748	0,0728
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0020	0,0028	0,0008	0,0046	0,0012	0,0010
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0010	0,0022	0,0018	0,0014	0,0012	0,0020
Sulfato cálcico CaSO <sub>4</sub> .....	0,0139	0,0115	0,0230	0,5803	0,0139	0,0192
— magnésico MgSO <sub>4</sub> .....	0,0060	0,0066	0,0078	0,1296	0,0060	0,0054
— potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,0585	0,0513	0,1036	1,3824	0,0576	0,0603
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0,0697	0,0692	0,1054	0,1453	0,1062	0,0838
Carbonato sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0,1742	0,1689	0,1531	0,1425	0,1742	0,1584
Cloruro sódico Na Cl.....	0,1600	0,1580	0,4750	19,1034	0,2150	0,6079
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> .....	0,0015	0,0020	0,0020	<0,0005	0,0010	<0,0005
Residuo salino calculado.....	0,5562	0,5437	0,9481	21,5622	0,6811	1,0113



**Composición de las aguas minerales de Rosario de la Frontera (provincia de Salta)  
según análisis del autor, agosto de 1904**

*Cuadro XII*

DETERMINACIONES	Zarza	Potable	Vichy	Laxante	Chicas	Miorini
<i>Datos generales</i>						
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto.....	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>	lig. turbio	lig. turbio	transpar <sup>te</sup>
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.
Densidad.....	—	—	—	—	—	—
Dureza total.....	2°	1° <sup>1/2</sup>	12°	149°	2° <sup>1/3</sup>	1° <sup>1/3</sup>
— permanente.....	2°	1°	7°	127°	2°	1°
Materia en suspensión.....	vestigios	vestigios	0.0077	0.0181	0.163	0.0045
Residuo á 100-105°.....	0.9928	0.5472	4.4584	11.8740	0.7800	0.6376
— á 180°.....	0.9864	0.5448	4.4050	11.8177	0.7500	0.6371
— al rojo.....	0.9864	0.5448	4.2220	11.5168	0.7280	0.6092
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.1421	0.1666	0.2450	0.2646	0.1617	0.1862
Mat. orgánica en O (sol. alc.)	0.0014	0.0005	0.0001	0.0015	0.0012	0.0007
— — — (sol. ác.)	0.0030	0.0011	0.0047	0.0117	0.0017	0.0011
<i>Ácidos y bases</i>						
Ácido sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.1170	0.0775	0.4895	1.6405	0.0415	0.1025
— clorhídrico en Cl.....	0.4058	0.0990	1.8853	5.2213	0.1164	0.1080
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	<0.0003	0.0004	0.0009	0.0009	0.0012	0.0004
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0.0002	0	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0.0638	0.0748	0.1100	0.1188	0.0726	0.0836
Cal en CaO.....	0.0100	0.0054	0.0740	0.6604	0.0098	0.0076
Magnesia MgO.....	0.0032	0.0030	0.0174	0.1078	0.0030	0.0074
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0	0.0003	0.00017	<0.00017	0	0
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0024	0.0026	0.0056	0.0068	0.0056	0.0024
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0014	0.0016	0.0016	0.0020	0.0022	0.0012
— de potasio K <sub>2</sub> O.....	0.0380	0.0340	0.3680	0.3200	0.0264	0.0285
— de sodio Na <sub>2</sub> O.....	0.4729	0.2124	1.6778	—	0.1991	0.2473
<i>Gases á 0° — 760mm</i>						
CO <sub>2</sub> libre y semicombinado.....	—	1.676	20.355	13.880	4.257	7.034
O.....	—	0.751	8.330	7.589	7.404	2.036
N.....	—	6.661	12.960	14.802	12.944	10.188
Total en cm <sup>3</sup> .....	—	9.088	41.645	36.271	24.605	19.258
<i>Combinaciones</i>						
Sílice SiO <sub>2</sub> .....	0.0762	0.0668	0.0381	0.0320	0.0576	0.0428
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0024	0.0026	0.0056	0.0068	0.0056	0.0024
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0014	0.0016	0.0016	0.0020	0.0022	0.0012
Sulfato cálcico CaSO <sub>4</sub> .....	0.0240	0.0129	0.1776	1.5849	0.0235	0.0182
— magnésico MgSO <sub>4</sub> .....	0.0096	0.0090	0.0722	0.3234	0.0090	0.0222
— potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.0684	0.0612	0.6624	0.5760	0.0475	0.0513
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.1171	0.0651	0.0649	0.1325	0.0065	0.0961
Carbonato sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0.1531	0.1795	0.2640	0.2851	0.1742	0.2006
Cloruro sódico NaCl.....	0.6654	0.1625	2.9913	8.5612	0.1894	0.1770
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> .....	<0.0005	0.0007	0.0015	0.0015	0.0020	0.0007
Residuo salino calculado.....	1.0181	0.5619	4.3795	11.8054	0.7370	0.6125

Composición de aguas minerales alcalinas-débiles cloro-sulfatadas, según análisis del autor, provincias de la Rioja y Catamarca, enero de 1906

Cuadro XIII

DETERMINACIONES	Vertiente de Mazán	Vertiente de agua caliente	VERTIENTES DEL JUMIAL DE BERRONDO			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Color.....	lig. amarillo	muy l. am.	incolora	incolora	incolora	amarillo
Aspecto.....	muy turbio	muy l. tur.	muy l. tur.	muy l. tur.	muy l. tur.	muy l. tur.
Reacción.....	fuerte alc.	fuerte alc.	fuerte alc.	fuerte alc.	fuerte alc.	muy f. alc.
Dureza total.....	58°	—	12° <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14°	3° <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11° <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
— permanente.....	44°	—	2° <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	2°	1° <sup>6</sup> / <sub>12</sub>	1°
Materia en suspensión.....	0.0583	0.0579	0.0082	0.0042	0.0168	0.0127
Residuo á 100°-105°.....	2.5440	0.2792	1.2728	1.3696	0.8006	2.2028
— á 180°.....	2.4736	0.2732	1.2816	1.3418	0.7988	2.1800
— al rojo.....	2.4054	0.2656	—	—	—	—
Alcalinidad en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0.0931	0.0944	0.2910	0.2646	0.1666	0.1704
Mat. org. en O (sol. alc.)..	0.0037	0.0017	0.0003	0.0001	0.0001	0.0036
Mat. org. en O (sol. ác.)..	0.0030	—	0.0019	0.0001	0.0012	0.0051
Ácido silíceo en SiO <sup>2</sup> .....	0.0020	0.0486	0.0300	0.0256	0.0242	—
— sulfúrico en SO <sup>3</sup> .....	0.4453	0.0832	0.3299	0.3548	0.2669	0.5654
— clorhídrico en Cl.....	0.8849	0.0087	0.2174	0.2419	0.0530	0.3767
— nítrico en NO <sup>3</sup> H.....	<0.0006	0.0019	0.0171	0.0125	0.0171	<0.0006
— nitroso en NO <sup>2</sup> H.....	0	0	0	0	0	0
— sulfhídrico.....	0	0	0	0	0	0
— carbónico combinado.....	0.0352	0.0242	0.1320	0.1188	0.0748	0.2112
Cal (CaO).....	0.2083	0.0165	0.0650	0.0619	0.0179	0.0739
Magnesia (MgO).....	0.0713	0.0011	0.0108	0.0063	0.0058	0.0166
Amoniaco.....	0.00030	v.	0.00017	0	0.00021	0
Hierro y alum. (Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> )	0.0100	0.0036	0.0068	0.0104	0.0214	—
NO <sup>3</sup> K.....	<0.0010	0.0030	0.0275	0.0200	0.0275	<0.0010
Cl Na.....	1.3699	0.0112	0.3588	0.4012	0.0870	0.6217

Composición de las aguas minerales alcalinas muy débiles de Borbollón  
(provincia de Mendoza), según análisis del autor, año de 1900

Cuadro XIV

Datos generales

Color : incolora, incolora.

Aspecto : transparentes.

Materia en suspensión : no dosables.

Reacción	{ en frío . . . . . l. alc. l. alc.	Alcalinidad en $\text{SO}^{\text{H}}\text{H}^2$ . . . . .	0.085	0.085
	{ en caliente . . . . . f. alc. f. alc.	Dureza temporaria . . . . .	$2^{\circ 3}/4$	$2^{\circ 3}/4$
Residuo á $105^{\circ}$ . . . . .	1.092	— permanente . . . . .	$26^{\circ 1}/2$	$26^{\circ 1}/2$
— á $180^{\circ}$ . . . . .	1.060	Materia orgánica ( [sol. alc.] . . . . .	0.0008	0.0008
— al rojo . . . . .	1.060	en Oxígeno ( [sol. ác.] . . . . .	0.0009	0.0012
— al rojo + $\text{SO}^{\text{H}}\text{H}^2$ . . . . .	1.098			

Bases y ácidos

Amoniaco . . . . .	0	0	Sílice . . . . .	0.0256	0.0214
Óxido férrico . . . . .	0.0017	0.0011	Cloro . . . . .	0.1081	0.1085
— de aluminio . . . . .	0.0222	0.0020	Ácido sulfhídrico . . . . .	0	0
— de calcio . . . . .	0.1207	0.1587	Anhidrido sulfúrico . . . . .	0.2919	0.2941
— de magnesio . . . . .	0.0320	0.0105	Ácido nítrico . . . . .	0	0
— de potasio . . . . .	0.1420	0.1427	— nítrico . . . . .	0.0045	0.0045
— de sodio . . . . .	0.1070	0.1070	Auhid. carbónico combi <sup>do</sup> . . . . .	0.0385	0.0385

Gases

	CO <sup>2</sup> libre y semicombinado en peso . . . . .	0.0054	0.0073
Gases 0°—760mm	{	CO <sup>2</sup> — — en volumen em <sup>3</sup> . . . . .	2.850 3.870
		Oxígeno en volumen em <sup>3</sup> . . . . .	5.960 5.960
		Azoe en volumen em <sup>3</sup> . . . . .	10.200 10.200

Combinaciones

Silicato de alumina $[\text{SiO}^{\text{H}}]^3\text{Al}^{\text{H}}$ . . . . .	0.0041	0.0037
Sílice en exceso $\text{SiO}^2$ . . . . .	0.0238	0.0238
Sílice en silicato sódico $\text{SiO}^{\text{H}}\text{Na}^{\text{H}}$ . . . . .	0.0330	0.0330
Cloruro de sodio $\text{ClNa}$ . . . . .	0.1778	0.1778
— de amonio $\text{ClNH}^{\text{H}}$ . . . . .	0	0
Sulfato de sodio $\text{SO}^{\text{H}}\text{Na}^{\text{H}}$ . . . . .	0.1005	0.0998
— de calcio $\text{SO}^{\text{H}}\text{Ca}$ . . . . .	0.2889	0.2889
— de potasio $\text{SO}^{\text{H}}\text{K}_2$ . . . . .	0.2628	0.2628
Nitrito de sodio $\text{NO}^{\text{H}}\text{Na}$ . . . . .	0	0
Nitrato de potasio $\text{NO}^{\text{H}}\text{K}$ . . . . .	0.0045	0.0045
Carbonato de sodio $\text{CO}^{\text{H}}\text{Na}^{\text{H}}$ . . . . .	0.0053	0.0053
— de calcio $\text{CO}^{\text{H}}\text{Ca}$ . . . . .	0.0022	0.0022
— de magnesio $\text{CO}^{\text{H}}\text{Mg}$ . . . . .	0.0674	0.0850
— de hierro $\text{CO}^{\text{H}}\text{Fe}$ . . . . .	0.0024	0.0020
Bicarbonato de sodio $\text{CO}^{\text{H}}\text{HNa}$ . . . . .	0.0070	0.0070
— de calcio $[\text{CO}^{\text{H}}]^2\text{Ca}$ . . . . .	0.0034	0.0034
— de magnesio $[\text{CO}^{\text{H}}]^2\text{Mg}$ . . . . .	0.1171	0.1478
— de hierro $[\text{CO}^{\text{H}}]^2\text{Fe}$ . . . . .	0.0035	0.0028

Composición de aguas alcalinas de arroyos de Mendoza, según análisis del autor, agosto de 1903

Cuadro XV

DETERMINACIONES	Arroyo las Cuevas	Arroyo Tupungato	Arroyo de las Vacas	Zanjón amarillo	Río Blanco
<i>Datos generales</i>					
Color. . . . .	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora
Aspecto . . . . .	muy l. tur.	muy l. tur.	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>
Reacción. . . . .	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina	lig. alcal.
Dureza total. . . . .	70 <sup>°1/4</sup>	58 <sup>°</sup>	43 <sup>°1/2</sup>	51 <sup>°</sup>	20 <sup>°1/4</sup>
— permanente. . . . .	69 <sup>°</sup>	48 <sup>°1/2</sup>	29 <sup>°</sup>	41 <sup>°1/4</sup>	17 <sup>°1/2</sup>
Materia en suspensión. . . . .	0.0198	0.0184	0.0059	0.0175	0.0078
Residuo á 180°. . . . .	1.284	0.830	0.338	0.761	0.112
— al rojo. . . . .	1.214	0.780	0.298	0.641	0.118
Alcalinidad en SO <sup>1</sup> H <sup>2</sup> . . . . .	0.1323	0.1078	0.0980	0.1029	0.0637
Materia org. en O. (solución alcalina). . . . .	0.0006	0.0001	0.0012	0.0005	0.0004
<i>Ácidos y bases</i>					
Ácido sulfúrico en SO <sup>3</sup> . . . . .	0.4850	0.2985	0.1110	0.2785	0.0535
— clorhídrico en Cl. . . . .	0.1764	0.1224	0.0162	0.1062	0
— nítrico en NO <sup>3</sup> H. . . . .	0.0012	0.0024	0.0024	0.0012	0.0018
— nitroso en NO <sup>2</sup> K. . . . .	0	0	0	0	0
— sulfhídrico. . . . .	0	0	0	0	0
Cal CaO. . . . .	0.3440	0.2070	0.1000	0.1225	0.0500
Magnesia MgO. . . . .	0.0435	0.0345	0.0195	0.0325	0.0095
Amoníaco. . . . .	v.	v.	0	0	v.
Hierro y alúmina Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0.0078	0.0058	0.0022	0.0032	0.0024
Potasa K <sup>2</sup> O. . . . .	0.0105	0.0055	0.0152	0.0175	0.0030
<i>Combinaciones</i>					
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.0204	0.0120	0.0106	0.0114	0.0094
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.0078	0.0058	0.0022	0.0032	0.0024
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0.8256	0.4968	0.1887	0.2940	0.0909
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	—	—
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0.0057	0.0147	—	0.1819	—
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	—	—	0.0396	—	0.0402
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	0.0913	0.0724	0.0409	0.0682	0.0199
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	0.0133	0.0049	—	0.0231	—
NaCl . . . . .	0.2842	0.1972	0.0261	0.1711	—
KNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0020	0.0010	0.0010	0.0020	0.0030
Residuo salino calculado . . . . .	1.2503	0.8078	0.3121	0.7549	0.1658

Composición de aguas alcalinas de lagunas, según análisis del autor

Cuadro XVIa

DETERMINACIONES	Estación			Chubut	Chubut
	Amenábar F. C. B. A. y Rosario	Mendoza	San Luis	Gallaretas Zona VI	Gauzón Zona VI
Fecha del análisis.....	17-XI-903	25-VI-904	7-VII-904	14-XII-905	14-XII-903
<i>Datos generales</i>					
Color.....	amallo fte	amallo fte	amarillo	incolora	amarillo
Aspecto.....	muy turbº	muy turbº	lig. turbio	turbio	muy turbº
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.
Dureza total.....	8º	48º <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	50º <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	52º <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	67º
— permanente.....	3º	46º <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22º	8º	7º <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Materia mineral en suspensión.....	0.0200	0.0338	0.0207	0.0455	0.1094
Residuo á 100º-105º.....	1.7666	4.0664	3.1252	1.7400	0.8912
— á 180º.....	1.7019	3.3300	3.1128	1.6325	0.8018
— al rojo.....	1.6374	2.9160	2.9368	1.5965	0.7376
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	1.3475	2.4500	0.8526	0.7644	0.6027
Materia org. en O. (solución alcalina)	0.0061	>0.0200	>0.0200	0.0035	0.0081
— — (solución ácida).....	0.0100	>0.0200	0.0200	0.0040	0.0098
<i>Ácidos y bases</i>					
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0.0732	0.0505	0.0082	0.0042	0.0304
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.0419	0.0035	0.6530	0.2045	0.0905
— clorhídrico en Cl.....	v.	0.1390	0.5639	0.3518	0.0713
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0.0036	<0.0003	0.0004	0.0006	0.0004
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0.6050	1.1000	0.3828	0.3432	0.2706
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0.0289	<0.0005	0	<0.0005
Óxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0070	—	0.0050	—	—
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0268	0.0260	0.0330	0.0345	0.0725
— de calcio CaO.....	0.0135	0.1225	0.0820	0.0940	0.0840
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0	0.0030	0.0005	<0.00015	<0.00015

Composición de aguas alcalinas de lagunas, según análisis del autor

Cuadro XVIIb

DETERMINACIONES	Laguna	Melincué	9 de Julio	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires
	de Río Negro	Santa Fe	Buenos Aires	(superficie)	(fondo)	Buenos Aires
Fecha del análisis.....	10-III-903	27-X-903	22-XII-903	21-V-904	21-V-904	18-III-904
<i>Datos generales</i>						
Color.....	amarillo	amarillo	f <sup>te</sup> amarillo	amarillo	amarillo	amarillo
Aspecto.....	turbio	muy turb <sup>o</sup>	muy turb <sup>o</sup>	muy turb <sup>o</sup>	muy turb <sup>o</sup>	turbio
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.
Dureza total.....	10 <sup>o</sup> 1/4	2 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup> 1/4	2 <sup>o</sup> 1/2
— permanente.....	9 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup> 1/4	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>
Materia mineral en suspens <sup>on</sup>	0.1550	0.0733	0.3260	0.5936	0.6584	0.1100
Residuo á 100-105°.....	4.708	11.004	19.7533	10.4015	10.3770	10.2804
— á 180°.....	4.597	13.923	19.1848	10.2356	10.1821	10.1755
— al rojo.....	4.419	13.818	18.8884	10.0320	10.0456	10.1084
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	2.2393	2.3324	3.1948	2.7048	2.5950	2.8028
Mat. org. en O. [sol. alc.]..	0.0200	0.0136	0.0131	0.0161	0.0162	>0.0200
— — en O. [sol. ác.]...	>0.0200	>0.0200	>0.0200	>0.0200	>0.0200	>0.0200
<i>Ácidos y bases</i>						
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0.0080	—	0.0035	0.0071	0.0075	—
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.5530	2.5745	5.7710	1.8190	1.8275	1.8268
— clorhídrico en Cl....	1.0220	3.9584	3.1142	2.4160	2.4160	2.2567
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0.0006	<0.0003	<0.0003	0.0006	0.0006	0.0006
— nitroso en HNO <sub>2</sub> ....	0	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> ...	1.0054	1.0472	1.4341	1.2144	1.2100	1.2584
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S...	0	0	0	0	0	0.0002
Óxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....)	0.0033	0.0075	0.0025	—	—	0.0088
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....)						
— de calcio CaO.....	0.0240	0.0070	0.0410	0.0240	0.0255	0.0485
— de magnesio MgO...	0.0360	0.0120	0.0225	0.0215	0.0210	0.0195
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0.0010	0.00015	—	0.00037	0.00025	0.0032

Composición del agua de la laguna del Gualicho, Las Flores (provincia de Buenos Aires), según análisis del autor, julio de 1903

Cuadro XVII

DETERMINACIONES	Superficie	Media	Fondo
	(1)	(2)	(3)
<i>Datos generales</i>			
Color.....	amarillen.	algo verd <sup>o</sup>	algo verd <sup>o</sup>
Aspecto.....	lig. turbio	sedimento	amarillen.
Reacción.....	fuert. alc.	fuert. alc.	fuert. alc.
Densidad á 1°C.....	1,057556	1,057209	1,058000
Residuo á 100-105°.....	64,078	63,781	64,180
— á 180°.....	63,768	63,154	63,190
— al rojo.....	62,370	62,684	62,350
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	72,522	72,661	73,310
Materia mineral en suspensión.....	0,0320	0,0299	0,0171
Materia org. en O. (solución alcalina).....	0,0235	0,0232	0,0243
— — (solución ácida).....	0,0364	0,0371	0,0364
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	3,9290	3,9100	3,9290
<i>Ácidos y bases</i>			
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0,0041	0,0036	0,0051
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	11,2246	11,1531	11,2899
— clorhídrico en Cl.....	23,5991	23,2172	23,2769
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	<0,0003	<0,0003	<0,0003
— nítrico en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	1,7644	1,7556	1,7644
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0	0
Óxido de calcio CaO.....	0,0123	0,0179	0,0123
— de magnesio MgO.....	0,0273	0,0269	0,0289
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0,0007	0,0006	0,0007
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0072	0,0073	0,0060
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	vestigios	vestigios	vestigios
— de potasio K <sub>2</sub> O.....	1,6850	1,6699	1,6897
— de sodio Na <sub>2</sub> O.....	30,5630	30,2625	30,3373
<i>Combinaciones</i>			
Silice SiO <sub>2</sub> .....	0,0041	0,0036	0,0051
Oxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0072	0,0073	0,0060
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,0072	0,0073	0,0060
Carbonato cálcico Ca CO <sub>3</sub> .....	0,0219	0,0319	0,0219
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	4,2273	4,1955	4,2273
Sulfato magnésico MgSO <sub>4</sub> .....	0,0819	0,0808	0,0868
— sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	19,8267	19,7025	19,9375
Cloruro potásico KCl.....	2,6707	2,6467	2,6771
— sódico NaCl.....	36,7742	36,3337	36,2372
— amónico (NH <sub>4</sub> )Cl.....	0,0022	0,0018	0,0022
Residuo salino calculado.....	63,6162	63,0038	63,1901

Composición de aguas alcalinas de pozos, según análisis del autor

Cuadro XVIIIa

DETERMINACIONES	Necochea	Necochea	Gr'al Villegas	Pehuajó	Pehuajó	Santiago	Santiago
	(Bnos Aires)	(Bnos Aires)	(Bnos Aires)	(Bnos Aires)	(Bnos Aires)	del	del
	Hotel Lilelung	Hotel La Perla	Estación Cernadas	Común	Semisurgen.	del Estero	del Estero
Fecha del análisis.....	4-IX-905	4-IX-905	10-II-903	5-X-902	5-X-902	6-V-904	3-V-904
<i>Datos generales</i>							
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora	amarillo	amarillo fte
Aspecto.....	transparente	transparente	lig. turbio	lig. turbio	lig. turbio	turbio	muy turbio
Reacción.....	alcalina	alcalina	fuert. alc.	alcalina	alcalina	fuert. alc.	fuert. alc.
Dureza total.....	19°	15°	16°	50°	45°	21°	93°
— permanente.....	1°	0° 1/2	12°	10°	8° 3/4	3° 1/4	3° 1/4
Mat. mineral en suspensión.	no dosable	0.0106	0.0482	0.0192	0.0108	0.0090	0.0360
Residuo á 100-105°.....	1.0256	1.1232	3.3000	2.9660	1.3870	1.3744	6.2330
— á 180°.....	1.0240	1.1212	3.2840	2.8890	1.3060	1.3440	6.1996
— al rojo.....	1.0006	1.0177	3.1400	2.7070	1.2110	1.3176	6.0452
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.4704	0.4851	0.7203	0.8281	0.9310	0.8330	0.8477
Mat. org. en O. (sol. alc.)...	0.0005	0	0.0018	0.0028	0.0016	0.0082	0.0120
— — (sol. ácida).	0.0019	0.0021	0.0017	0.0029	0.0019	0.0090	>0.0200
<i>Ácidos y bases</i>							
Ácido silíceo en SiO <sub>2</sub> .....	0.0600	0.0634	—	0.0200	0.0311	vestigios	vestigios
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.0420	0.1070	0.1835	0.2720	0.1855	0.1050	1.6415
— clorhídrico en Cl.....	0.1647	0.1921	1.0922	1.3106	0.3835	0.1061	1.3407
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0.0600	0.0090	0.0180	0.0525	0.0036	0.0210	0.0200
— nítrico en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	0	0	0	0	0
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S.....	0	0	0	0	0	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> .....	0.2112	0.2178	0.3234	0.3718	0.4180	0.3740	0.3806
Óxido de aluminio en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0378	0.0034	vestigios	vestigios	vestigios	vestigios	—
— de hierro en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
— de calcio en CaO.....	0.0475	0.0430	0.0245	0.0245	0.0665	0.0540	0.2285
— de magnesio en MgO.....	0.0390	0.0250	0.0680	0.1150	0.0690	0.0180	0.0550
Amoníaco NH <sub>3</sub> .....	0	0	0	0	0	0.0002	0
<i>Combinaciones</i>							
Sílice SiO <sub>2</sub> .....	0.0600	0.0634	—	—	—	—	—
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0378	0.0034	—	—	—	—	—
Oxido férrico Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	<0.0002	<0.0002	—	—	—	—	—
Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> .....	0.0808	0.0731	—	—	—	—	—
— magnésico MgCO <sub>3</sub> .....	0.0780	0.0500	—	—	—	—	—
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0.3475	0.4067	—	—	—	—	—
Sulfato sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.0743	0.1893	—	—	—	—	—
Cloruro sódico NaCl.....	0.2777	0.3150	—	—	—	—	—
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> .....	0.1000	0.0150	—	—	—	—	—
Cloruro amónico [NH <sub>4</sub> ]Cl.....	0	0	—	—	—	—	—
Sulfato potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	—	—	—



Composición de aguas alcalinas de pozos, según análisis del autor

Cuadro XVIIIb

DETERMINACIONES	Comodoro Rivadavia	Córdoba	Córdoba	Bell Ville Córdoba	Vedia Lincoln (Bs. Aires)	Carhué (Bs. Aires)	Quilmes (Bs. Aires)
Fecha del análisis . . . . .	10-III-903	11-VII-904	14-VII-904	1-VII-903	1-II-903	20-VIII-902	24-III-904
<i>Datos generales</i>							
Color. . . . .	lig. ama <sup>llo</sup>	incolora	incolora	incolora	incolora	incolora	amar. f <sup>te</sup> .
Aspecto. . . . .	turbio	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>	transpar <sup>te</sup>	muy turbio	transpar <sup>te</sup>	muy turbio
Reacción. . . . .	fuerte alc.	fuerte alc.	alcalina	fuerte alc.	fuerte alc.	fuerte alc.	fuerte alc.
Dureza total. . . . .	42°	6°	12°	2°	13°	7°	98°
Dureza permanente . . . . .	18°	2°	3°	2°	4°	2°	3°
Mat. mineral en suspensión..	0.0319	no dosable	no dosable	no dosable	0.0322	0	0.0348
Residuo á 100-105° . . . . .	2.9660	1.5116	1.7432	2.1970	—	2.1180	2.5828
— á 180° . . . . .	2.9020	1.4836	1.7368	2.1460	—	2.1190	2.3993
— al rojo. . . . .	2.8560	1.4408	1.6624	2.0460	—	2.0780	2.2864
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0.9261	0.9359	1.0094	1.0143	1.1025	1.2250	1.4014
Mat. org. en O. (sol. alcal.).	0.0040	0.0004	0.0014	0.0004	0.0015	0.0009	>0.0200
— — (sol. ácida). . . . .	—	0.0010	0.0021	0.0006	—	0.0011	>0.0200
<i>Ácidos y bases</i>							
Acido silícico en SiO <sub>2</sub> . . . . .	vestigios	0.0330	—	—	vestigios	vestigios	vestigios
— sulfúrico en SO <sub>3</sub> . . . . .	0.7625	0.1525	0.1835	0.4215	0.1115	0.2040	0.1880
— clorhídrico en Cl. . . . .	0.3688	0.0238	0.0714	0.1212	0.3900	0.2244	0.2516
— nítrico en HNO <sub>3</sub> . . . . .	0.0004	0.0051	0.0630	0.0010	0.0336	0.0036	<0.0003
— nitroso en HNO <sub>2</sub> . . . . .	0	0.0002	0.0004	0	0.0002	0	0
— carbónico en CO <sub>2</sub> . . . . .	0.4158	0.4202	0.4532	0.4554	0.4950	0.5500	0.6292
— sulfhídrico en H <sub>2</sub> S. . . . .	0	0	0	0	0	0	0
Óxido de aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	vestigios	vestigios	vestigios	0.0072	vestigios	vestigios	vestigios
— de hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0	<0.0002	<0.0002	<0.0002	—	<0.0002	<0.0002
— de calcio CaO. . . . .	0.0725	0.0165	0.0235	no dosable	0.0265	0.0173	0.1920
— de magnesio MgO. . . . .	0.0870	0.0150	0.0205	0.0115	0.0565	0.0200	0.0385
Amoniaco NH <sub>3</sub> . . . . .	0	0.0002	0.0003	0	0.00017	0.00017	0.0005
<i>Combinaciones</i>							
Sílice SiO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	0.0454	—	—	—
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	0.0072	—	—	—
Oxido férrico Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	<0.0002	—	—	—
Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
— magnésico MgCO <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	0.0241	—	—	—
— sódico Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	1.0627	—	—	—
Sulfato sódico Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	0.4948	—	—	—
Cloruro sódico NaCl. . . . .	—	—	—	0.2001	—	—	—
Nitrato potásico KNO <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	0.0020	—	—	—
Cloruro amónico [NH <sub>4</sub> ]Cl. . . . .	—	—	—	0	—	—	—
Sulfato potásico K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	0.3089	—	—	—

Composición de las aguas de Copahues, según análisis del autor, año de 1900

Cuadro XIXa

DETERMINACIONES	FUENTE			Arroyito	Laguna verde	Vichy
	F 1	F 2	F 3			
<i>Datos generales</i>						
Color.....	incolora	incolora	incolora	incolora	Reflejos verdosos	incolora
Aspecto.....	lig. turbio	transparente	lig. turbio	transparente	lig. turbio	lig. turbio
Reacción.....	alcalina	alcalina	alcalina	neutra	ácida	alcalina
Dureza total.....	—	—	—	—	—	—
— permanente.....	—	—	—	—	—	—
Materia en suspensión.....	0.0662	0.0033	0.0845	0.0018	0.0207	0.0170
Residuo á 100°-105°.....	0.480	0.658	0.310	0.032	0.462	0.412
— á 180°.....	0.478	0.658	0.292	0.030	0.416	0.274
— al rojo.....	0.432	0.600	0.238	0.028	0.256	0.232
— al rojo + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.502	0.688	0.262	0.020	0.234	0.280
Alcalinidad en SO <sup>2</sup> H <sup>2</sup> .....	0.2672	0.2685	0.1157	0.0205	—0.0678	0.1945
Mat. org. en O. (sol. ale.).....	—	—	—	—	—	—
— — (sol. ác.).....	—	—	—	—	—	—
<i>Ácidos y bases</i>						
Ácido sulfúrico en SO <sup>3</sup> .....	0.0010	0.0753	0.0252	0.0021	0.1731	0.0096
— clorhídrico en Cl.....	0.0079	0.0100	0.0030	0.0030	0.0034	0.0710
— nítrico en NO <sup>2</sup> H.....	0.0024	v.	0	v.	v.	0
— nitroso en NOH <sup>2</sup> .....	0	0	0	0	0	0
— sulfhídrico SH <sup>2</sup> .....	0	0	v.	v.	0	0
— carbónico en CO <sup>2</sup> .....	0.1200	0.1205	0.0430	0.0092	0	0.0873
Sílice en SiO <sup>2</sup> .....	0.1202	0.2079	0.0816	0.0015	0.0697	0.1129
Cal CaO.....	0.0450	0.0578	0.0207	0.0038	0.0182	0.0409
Magnesia MgO.....	0.0317	0.0388	0.0059	0.0017	0.0081	0.0141
Amoníaco.....	v.	0	0.0013	0	0.0067	0.0011
Potasa K <sup>2</sup> O.....	0.0011	v.	v.	—	—	v.
Hierro y alúm.}.....	0.0025	0.0246	0.0345	0.0013	0.0333	0.0179
	0.0012	0.0008	0.0010	0.0005	0.0083	0.0011
<i>Gases 0°-760mm</i>						
CO <sub>2</sub> libre y bicarb. en peso.....	0.1065	0.0610	0.0511	0.0037	0.0368	0.3967
CO <sub>2</sub> .....	56.093	32.136	26.939	1.965	19.419	208.841
O.....	5.827	5.830	6.915	6.128	6.196	4.632
N.....	12.289	12.289	20.739	12.971	13.142	12.370
Total en cm <sup>3</sup> .....	74.209	50.255	54.593	21.061	38.757	225.843
<i>Combinaciones</i>						
SiO <sub>2</sub> .....	0.1202	0.2079	0.0816	0.0015	0.0697	0.1129
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0025	0.0246	0.0345	0.0013	—	0.0179
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0012	0.0008	0.0010	0.0005	0.0083	0.0011
CaCO <sub>3</sub> .....	0.0788	0.0090	0.0055	0.0042	—	0.0704
MgCO <sub>3</sub> .....	0.0665	0.0814	0.0123	0.0035	—	0.0296
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0.1267	0.1850	0.0855	0.0140	—	0.0102
Ca SO <sub>4</sub> .....	0.0017	0.1280	0.0428	0.0035	0.0436	0.0032
MgSO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0245	—
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0489	0.0136
KNO <sub>3</sub> .....	0.0024	v.	—	v.	v.	—
NaCl.....	0.0126	0.0160	0.0004	0.0040	0.0054	0.0760
(NH <sub>4</sub> )Cl.....	v.	—	0.0040	—	—	0.0034
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0261	—
Fe SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0630	—

Composición de las aguas de Copahues, según análisis del autor, año de 1903

Cuadro XIXb

DETERMINACIONES	FUENTES			Arroyito	Laguna Verde	Vichy
	F 1	F 2	F 3			
<i>Datos generales</i>						
Color.....	incolora	lig. amar.	incolora	muy lig. amarilla	verdoso	amarill <sup>to</sup>
Aspecto.....	transp <sup>te</sup>	turbio	transp <sup>te</sup>	transp <sup>te</sup>	muy turb.	turbio
Reacción.....	lig. alcal.	neutra	lig. alcal.	lig. alcal.	fte. ácida	lig. alcal.
Dureza total.....	9°	11°	15°	9°	56°	19°
— permanente.....	4°	10°	6°	5°	56°	4°
Materia en suspensión 0/100.....	0.0189	0.0189	0.0053	0.0117	0.0058	0.0148
Residuo á 180°.....	0.0294	0.290	0.352	0.284	0.808	0.366
— al rojo.....	0.0264	0.271	0.318	0.224	0.428	0.316
Alcalinidad en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	0.0980	0.0343	0.0980	0.1078	—0.2989	0.1911
Mat. orgán. en O (sol. alc.).....	0.0039	0.0251	0.0036	0.0024	0.0126	0.0026
— — (sol. ác.).....	0.0067	0.0271	0.0023	0.0043	0.0255	0.0037
<i>Ácidos y bases</i>						
Ácido sulfúrico en SO <sub>3</sub> .....	0.0240	0.0370	0.0675	0.0225	0.4680	0.0055
— clorhídrico en Cl.....	0.0187	0.0204	0.0272	0.0102	0.0078	0.0153
— nítrico en HNO <sub>3</sub> .....	0.0075	0.0010	0.0005	0.0020	0.0005	0.0010
— nitroso en HNO <sub>2</sub> .....	0	0	vestigios	0	0	0
— sulfhídrico en (H <sub>2</sub> S).....	0	0.0081	0.0098	0.0014	0	0
— carbónico en (CO <sub>2</sub> ).....	0.0440	0.0154	0.0440	0.0484	0	0.0858
Sílice (SiO <sub>2</sub> ).....	0.1040	0.1420	0.1091	0.0966	0.1582	0.0902
Cal (CaO).....	0.0320	0.0385	0.0505	0.0335	0.1250	0.1030
Magnesia (MgO).....	0.0230	0.0125	0.0160	0.0115	0.0045	0.0095
Amoníaco.....	0.0002	0.0020	0.0037	vestigios	0.0015	vestigios
Potasa (K <sup>2</sup> O).....	0.0036	0.0072	0.0135	vestigios	0.0054	vestigios
Hier. y ahím. (Fe <sup>2</sup> O <sub>3</sub> , Al <sup>2</sup> O <sub>3</sub> ).....	0.0110	0.0170	0.0066	0.0056	0.0510	0.0238
<i>Combinaciones</i>						
SiO <sub>2</sub> .....	0.1040	0.1420	0.1091	0.0966	0.1582	0.0902
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.0110	0.0170	0.0066	0.0056	0.0177	0.0238
CaCO <sub>3</sub> .....	0.0270	0.0224	0.0058	0.0316	—	0.1715
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0.0165	—	0.0415	0.0528	—	vestigios
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	—	—	0.0198	—	—	—
MgCO <sub>3</sub> .....	0.0483	0.0112	0.0336	0.0241	—	0.0199
CaSO <sub>4</sub> .....	0.0408	0.0629	0.1147	0.0382	0.3000	0.0093
MgSO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0150	—
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0102	—
KNO <sub>3</sub> .....	0.0075	0.0010	0.0005	0.0020	0.0005	0.0010
MgCl <sub>2</sub> .....	—	0.0172	—	—	—	—
KCl.....	—	0.0102	—	—	—	—
NaCl.....	0.0316	—	0.0316	0.0174	0.0076	0.0261
(NH <sub>4</sub> )Cl.....	0.0006	0.0060	0.0111	vestigios	0.0045	vestigios
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	—	—
FeSO <sub>4</sub> .....	—	—	—	—	0.0634	—
Residuo salino calculado.....	0.2873	0.2899	0.3746	0.2683	0.5771	0.3448

Composición de las aguas de Copahues, según análisis del autor, abril de 1905

Cuadro XIXc

Datos generales

	Baños	Maquinita
Color.....	muy lig. amar.	blanq. amarillento
Aspecto.....	muy turbio	lig. turbio
Reacción.....	fuerte ácid.	anficomát.
Dureza total.....	—	—
— permanente.....	—	—
Materia en suspensión.....	0,5802	0,0318
Residuo á 100°-105°.....	4,9012	0,1904
— á 180°.....	4,4352	0,1692
— al rojo.....	1,4168	0,1440
Alcalinidad en H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> .....	— 1,7150	0,0735
Materia orgánica en O (solución alc.)..	0,0150	0,0114
— — (solución ácid.)..	—	0,0089

Ácidos y bases

Ácido silíceo en SiO <sup>2</sup> .....	0,4222	0,0561
— sulfúrico en SO <sup>3</sup> .....	1,7579	0,0250
— clorhídrico en Cl.....	0	<0,0020
— nítrico en HNO <sup>3</sup> .....	0,0024	0,0003
— nitroso en HNO <sup>2</sup> .....	0	0
— sulfhídrico.....	0	<0,0002
— carbónico combinado en CO <sup>2</sup> ,...	0	0,0330
Cal (CaO).....	0,0065	0,0120
Magnesia (MgO).....	0,0090	0,0035
Amoníaco.....	0,4228	0,0025
Hierro y alúmina (Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ).....	0,3064	0,0044
— — (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....	0,0068	0,0006
— — (K <sub>2</sub> O).....	v.	—

NOTA. — En todos los cuadros de análisis los datos están expresados en gramos por litro de agua. La letra v. significa vestigios; el signo 0 indica la ausencia del elemento investigado.