

Bailey Willis: Un geólogo yanqui y el desarrollo del norte de la Patagonia

Alberto C. Riccardi

CONICET y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Fecha de recepción del manuscrito: 05/02/2020

Fecha de aceptación del manuscrito: 26/02/2020

Fecha de publicación: 15/04/2020

Resumen— Bailey Willis nació en 1857 en New York y falleció en Palo Alto, California en 1949. Obtuvo los títulos de Ingeniero de Minas e Ingeniero Civil en la Universidad de Columbia. Trabajó como geólogo y enseñó geología en las Universidades Johns Hopkins, Chicago y Stanford. Se especializó en geología estructural y sismología. Fue miembro de la Academia Nacional de Ciencias y Presidente de las Sociedades Geológica y Sismológica de su país. Entre 1911 y 1914 estuvo en la Argentina donde dirigió una Comisión de Estudios Hidrológicos que realizó la primera cartografía detallada del sur de la Provincia de Río Negro, tendiente a proveer de agua potable a San Antonio Oeste y a facilitar el tendido de una línea férrea al lago Nahuel Huapi y a Chile. En 1913 Bailey Willy redactó una propuesta fijando una serie de condiciones para colonizar la “Provincia Cordillerana”, entre los 38° y 44°S, que consideraba apta para sostener 3.000.000 de habitantes. Los estudios incluyeron además una evaluación de las posibles vinculaciones del sistema ferroviario de San Antonio. Los resultados de estos estudios fueron dados a conocer en un libro, titulado “El Norte de la Patagonia”, del cual en 1914 se publicó el primero de los dos tomos previstos, donde se proponía la creación de una ciudad y polo industrial inmediatamente al este del lago Nahuel Huapi, además de un Parque Nacional entre Junín de los Andes y Esquel. Los originales detallados de ambos proyectos recién fueron publicados un siglo más tarde. Sus experiencias en los cuatro años que estuvo en la Argentina fueron relatadas en su libro “Un Yanqui en la Patagonia”, cuya edición original en inglés fue publicada en 1947. La tarea desarrollada por Bailey Willis y sus 10 colaboradores en un lapso de menos de tres años puede ser considerada excepcional. Desde un punto de vista geológico correspondió fundamentalmente a aspectos aplicados, desde la hidrogeología e hidrología, a la construcción de diques y puentes, trazado de caminos y vías férreas, estudios de suelos y de planificación urbana.

Palabras clave— Bailey Willis, Geología Aplicada, Patagonia.

Abstract— Bailey Willis was born in 1857 in New York City and died in Palo Alto, California in 1949. He earned degrees as Mining Engineer and Civil Engineer from Columbia University. He worked as a geologist and taught geology at Johns Hopkins, Chicago and Stanford Universities. He specialized in structural geology and seismology. He was a member of the National Academy of Sciences and President of the Geological and Seismological Societies of his country. Between 1910 and 1914 he was in Argentina where he headed a Commission for Hydrological Studies that carried out the first detailed mapping of the south of the Province of Río Negro, aimed at providing drinking water to San Antonio Oeste and to build a railroad line to Lake Nahuel Huapi and Chile. In 1913 Bailey Willy drafted a proposal setting out a series of conditions to colonize the "Province of Cordillerana", between the 38° and 44°S, which he considered suitable to sustain 3,000,000 inhabitants. The studies also included an assessment of the possible links of the San Antonio railroad. The results of these studies were included in a book, entitled "El Norte de la Patagonia", of which the first of the two intended volumes was published in 1914, where it was proposed, the creation of a city and industrial pole immediately east of Lake Nahuel Huapi, as well as a National Park between Junín de los Andes and Esquel. The detailed originals of both projects were published a century later. His experiences in the four years he spent in Argentina were recounted in his book "A Yanquee in Patagonia", published in 1947. The work developed in northern Patagonia by Bailey Willis and his 10 collaborators over a span of less than three years can be considered exceptional. From a geological point of view it was mainly applied, from hydrogeology and hydrology, to the construction of dams and bridges, the layout of roads and railways, soil studies and urban planning.

Keywords— Bailey Willis, Applied Geology, Patagonia.

INTRODUCCIÓN

Bailey Willis nació en Idlewild-on-Hudson, New York, el 31 de Mayo de 1857. Su padre, Nathaniel Parker Willis, cuyos antepasados puritanos se habían radicado en Boston en 1630, era bien conocido como periodista, poeta y

escritor, pero murió cuando su hijo tenía 10 años. Su madre, Cornelia Grinnell Willis, de ascendencia cuáquera fue la mentora principal de su juventud, constituyendo una inspiración para sus intereses por los viajes, aventuras y exploraciones. Cuando tenía 13 años de edad fue llevado a Inglaterra y Alemania donde realizó estudios secundarios durante cuatro años. Así adquirió el dominio de la lengua alemana.

Dirección de contacto:

Alberto C. Riccardi, Museo de Ciencias Naturales, Paso del Bosque s/n,
1900 La Plata, Argentina.
riccardi@museo.fcny.unlp.edu.ar

A su regreso a Nueva York entró en la Universidad de Columbia, donde completó sus estudios en cinco años, diplomándose en Ingeniería mecánica (1878) y civil (1879), conocimientos que hicieron que sus intereses, dentro de la geología, se dirigieron más a aspectos físicos que biológicos (Blackwelder, 1961).

Comenzó a trabajar en Geología (Fig. 1) cuando fue recomendado a Clarence King, quien en ese entonces estaba organizando el recién creado “U.S. Geological Survey”, por Raphael Pumpelly, uno de los primeros y más activos geólogos económicos de los EE.UU., quien había vuelto de una estadía de varios años en China y se encontraba a cargo de un estudio vinculado al proyecto del ferrocarril “Northern Pacific”. Como colaborador de Pumpelly, Willis pasó algunos años evaluando depósitos de carbón y hierro en el sur de los montes Apalaches, norte de Minnesota, Montana, y especialmente Washington. La mayor parte del tiempo con la única compañía de ayudantes locales y moviéndose a pie, en canoa o a caballo.

En 1882 visitó el Mount Rainier con un grupo de visitantes, entre los que se hallaban los generales Miles y Sherman y en años posteriores llevo a la misma localidad a otro grupo de notables, entre ellos Sir James Bryce y el Barón Karl von Zittel. Catorce años después, en compañía de I. C. Russell, hizo una de las primeras ascensiones a ese volcán. Todo lo cual daría lugar al desarrollo del “Rainier National Park”, para lo cual redactó la memoria que fue presentada en el Congreso de los EE.UU.

Cuando en 1884 la compañía ferroviaria para la que trabajaba entro en bancarota, se unió al “U. S. Geological Survey” dirigido por J. W. Powell, y por doce años se dedicó mayormente al estudio del sur de los Apalaches y de otras partes del este de EE.UU. Durante este periodo trabajo con G. K. Gilbert, Director de Geología y destacado explorador de la “Great Basin”.

Willis obtuvo su primer reconocimiento como geólogo por sus estudios en el este de Tennessee y partes adyacentes de los Apalaches. Pese a las dificultades logísticas, pues la región era muy boscosa, poco habitada y tenía una estructura geológica compleja, mapeó detalladamente los pliegues y sobrecorrimientos allí existentes y realizó una interpretación novedosa de la historia geológica de la región. Incentivado por Powell, hizo una serie de experimentos de laboratorio sobre deformación de estratos, usando capas de cera coloreada, con lo que reprodujo los pliegues y fallas típicas del área, todo lo cual, sumado a sus estudios de campo, dio lugar a su primer libro “The Mechanics of Appalachian Structure”, que tuvo amplia repercusión en Suiza y otros países de Europa, donde se estaban estudiando estructuras similares. Esto lo llevo a presentar un trabajo sobre sobrecorrimientos en el IX Congreso Geológico Internacional, en Viena, en 1903.

Posteriormente hizo estudios en la “Cascade Range” en Washington y en la región del “Glacier Park” en Montana. En la primera región Willis se ocupó especialmente de los depósitos glaciales del Pleistoceno y de la historia fisiográfica. Mientras trabajaba en los Apalaches también se interesó por aspectos de la estratigrafía y la sedimentación, a partir de los cuales interpretó la historia geológica de la región y entre 1893 y 1912 (Fig. 2) realizó una serie de publicaciones sobre esos temas, paleogeografía e historia

geológica de América del Norte. También se desempeñó como editor de mapas geológicos y como asistente del Director del Servicio Geológico. En algunos periodos entre 1895 y 1902 dio clases en la Universidad Johns Hopkins y posteriormente, en 1909, en la Universidad de Chicago.

La geología estructural siguió siendo durante muchos años uno de sus mayores intereses. Así en 1923 publicó un libro, titulado “Geologic Structures”, donde, en el Prefacio de la segunda edición, atribuyó a G. K. Gilbert el haberlo introducido en el tema.

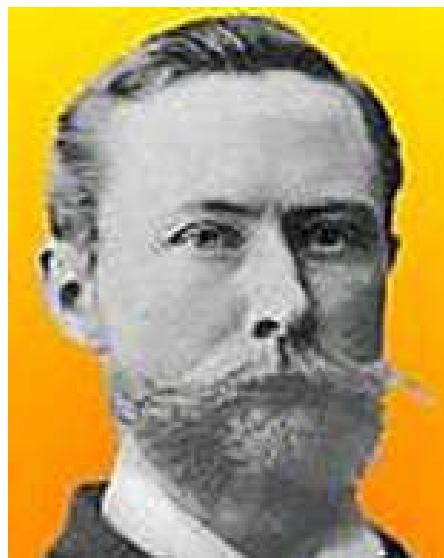


Fig. 1: Bailey Willis en su juventud (Foto Bayerische Akademie der Wissenschaften).

En 1903 aceptó una invitación de la “Carnegie Institution” de Washington para dirigir una expedición al norte de China. Su viaje, que abarcó muchos países, duró más de un año y le permitió reunirse con varios colegas, en Londres, Paris y Berlín con conocimientos de la geología del nordeste de Asia. Después de visitar a A. Karpinski en St. Petersburg, continuo, vía Moscú por la entonces nueva vía ferroviaria de Siberia a Manchuria.

El viaje a través del norte de China y del rio Yangtzé, en parte hecho durante el invierno, en una región prácticamente desconocida por los geólogos occidentales, le fue muy provechoso gracias a su experiencia previa y dio lugar a un informe de cuatro volúmenes, realizado conjuntamente con varios colaboradores, que constituyó una de las primeras contribuciones de importancia sobre la geología de China, en la cual Willis se ocupó especialmente de la historia geológica y el desarrollo fisiográfico. Una versión de divulgación de este viaje la dio a conocer en su último libro, “Friendly China”, que se hallaba en prensa en el momento de su fallecimiento, en el cual demostró su interés por la gente, su vida y costumbres. A principios de 1905 viajó con su señora a Europa, en parte para hacer estudios en el Instituto Geográfico en Berlín. De allí descendió por el Danubio para hacer observaciones geológicas en Turquía.

En 1910 viajó a la Argentina, en compañía del antropólogo Ales Hrdlicka, y fue invitado por el gobierno de la Argentina a realizar un estudio geológico en regiones semiáridas del norte de la Patagonia y en la parte oriental de los Andes.



Fig. 2: Bailey Willis en 1897 (Foto US Geological Survey Library).

Este Proyecto lo tuvo ocupado los cuatro años siguientes. Sus informes incluyeron proyectos para el desarrollo de ciudades, caminos, industrias, manejo de aguas, aprovechamiento hidroeléctrico, además de aspectos geológicos, en todo lo cual resultaron de importancia sus conocimientos de ingeniería. Willis dejó Argentina en 1914 y, con excepción de algunas publicaciones, la mayor parte de su trabajo y de sus informes al Gobierno de la Argentina no estuvieron disponibles por más de treinta años, aunque muchos datos y documentos fueron entregados posteriormente a Parques Nacionales y recién fueron publicados un siglo después (Willey, 2017). Casi al final de su vida publicó en 1947 un libro de divulgación sobre sus experiencias en el país, con el título “A Yanqui in Patagonia” (Willis, 2001).

En 1915 fue designado Jefe del Departamento de Geología de la Universidad de Stanford y por el resto de su vida, como residente de la costa del Pacífico, usó la mayor parte de su tiempo en estudiar la geología de California.

En 1922 se retiró de la actividad docente y se dedicó al estudio de las “Coast Ranges” y en especial a temas relacionados con el abastecimiento de agua a San Francisco y otras ciudades, a las fundaciones del Puente “Golden Gate”, daños en edificios producidos por terremotos y problemas de importancia militar en relación con las dos guerras mundiales. Como los estudios estructurales estaban relacionados con fallas activas antiguas y recientes, tales como la de San Andrés, se fue interesando cada vez más en sismología y en 1923 publicó, en colaboración, un mapa de las fallas de California. Estos estudios lo llevaron a realizar viajes al norte de Chile en 1923 y a Japón, China y Filipinas en 1926-1927. En esta última oportunidad también visitó Nueva Zelanda, Palestina y Europa.

En 1929 participo del XV Congreso Geológico Internacional de Sudáfrica, oportunidad en la que visitó, por encargo de la “Carnegie Institution” la región del “East African Rift”. Estos estudios y viajes dieron lugar a dos libros: “East African Plateaus and Rift Valleys”, que incluyó resultados científicos y “Living Africa”, de divulgación.

Su último viaje al extranjero, realizado en 1936-1937, lo llevó a Japón, Formosa, Filipinas, Indonesia e India, algunos de cuyos resultados fueron presentados en el “VI Pacific Science Congress” realizado en Berkeley en 1939.

Entre los numerosos premios que recibió se destacan un Ph.D. honorario de la Universidad de Berlín, una medalla de Oro de la Sociedad Geográfica de Francia, en 1910, la Legión de Honor de Bélgica en 1936, y la Medalla Penrose de la “Geological Society of America” en 1944.

Su principal pasatiempo fueron la pintura, especialmente acuarelas y la fotografía, tuvo el temperamento de un artista y se inclinó más hacia lo imaginativo y especulativo que hacia lo factico (Blackwelder, 1961).

Willis se casó, con Altona Grinnell en 1882, de la cual tuvo una hija y enviudo en 1896 y posteriormente con Margaret Baker en 1898, de la cual tuvo tres hijos y enviudó en 1941. Falleció en Palo Alto, California, el 19 de febrero de 1949.

BAILEY WILLIS EN LA ARGENTINA

Según su propio relato, en 1910 Willis (2001, p. 53) se hallaba en Washington cuando se encontró con un colega de la “Smithsonian Institution” que buscaba a un geólogo que viniera a la Argentina junto con el antropólogo Ales Hrdlicka, para investigar evidencias descubiertas en América del Sur, relacionadas con la antigüedad del hombre. Así fue como participó del Congreso Científico en Buenos Aires en el año del centenario de la República, como delegado del Servicio Geológico de los Estados Unidos.

Junto con Hrdlicka, investigaron las pruebas que trataban de demostrar una gran antigüedad del hombre en América del Sur, y concluyeron que la formación geológica en la que las habían encontrado era relativamente moderna.

Cuando estaba a punto de regresar a EE.UU. el embajador de los Estados Unidos, Charles Sherrill, lo presentó al Ministro de Obras Públicas, Ezequiel Ramos Mejía. Este había pedido ayuda, pues necesitaba contar con un geólogo experimentado en la búsqueda de agua, necesaria para el tendido ferroviario en el norte de la Patagonia, la que hasta ese momento había sido infructuosa.

En la descripción de Willis (2001, p. 53), Ramos Mejía “era alto y con una presencia distinguida... oscuro y con ojos negros, impetuoso pero controlado, es probable que sus antepasados hayan estado entre los moros españoles de Granada. Mi primera impresión fue que Saladino, el sultán de los sarracenos que aparece en el *Talismán* de Scott y que fue uno de los héroes de mi infancia, se había hecho carne”.

Ramos Mejía describió con entusiasmo sus planes para la exploración y el desarrollo de asentamientos en la Patagonia, incluyendo la cordillera. Deseaba que Willis organizara el relevamiento con una extensa revisión topográfica y geológica, y que transformara las vagas posibilidades existentes en valores concretos para la Nación. Para ello le propuso un contrato en términos muy liberales, que fue firmado el 5 de septiembre de 1910, y creó una Comisión de Estudios Hidrológicos absolutamente independiente, sujeta sólo a los órdenes del ministro de Obras Públicas.

Bailey Willis pasó los últimos meses de 1910 en los Estados Unidos, haciendo preparativos y en enero de 1911 tomó un barco hacia Londres y Buenos Aires junto con un equipo selecto de colaboradores. Se trataba de: Chester W. Washburne, un experto geólogo de campo del Servicio Geológico de los Estados Unidos; Wellington D. Jones, estudiante de posgrado de geografía en la Universidad de Chicago, que trabajaba en geografía económica; J. R. Pemberton, graduado en geología en la Universidad de Stanford, que actuaría como explorador. C. L. Nelson, un topógrafo del oeste de EE.UU., y W. B. Lewis, ingeniero y topógrafo graduado en la Universidad de Michigan.

En Londres armaron gran parte de los equipos, que habían sido pedidos a Edgington, proveedor de las expediciones británicas a todas partes del mundo. De allí embarcaron para la Argentina y llegaron a Buenos Aires el 26 de febrero de 1911, donde fueron recibidos por el ingeniero Emilio Frey, funcionario de contacto y segundo al mando de la Comisión, quien siguiendo instrucciones, había reunido peones, 80 caballos y 40 mulas en puntos convenientes de la ruta hacia la Patagonia.

Frey, Lewis y Nelson acompañaron el equipamiento en barco hasta San Antonio y de allí a Valcheta. Pemberton y Washburne fueron en tren hasta Neuquén, para elegir monturas de carga y avanzar a caballo hacia el este, en un viaje de reconocimiento. Willis y Jones viajaron en tren hasta Río Colorado y desde allí cabalgaron 240 km, durante dos días y medio, hacia Conesa y Valcheta, a través del altiplano al sur del río Negro, en medio de la monotonía y aridez del paisaje. Allí Frey había armado un campamento cerca del arroyo Valcheta y los esperaba con un equipo de peones.

LA COMISIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

El nombre oficial completo fue “Comisión de Estudios Hidrológicos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Obras Públicas”. Sus integrantes (Fig. 3), además de todos los nombrados más arriba, fueron: Otto Luginbuhl, Walter Graenacher, y Walter Eschmann (de Suiza), topógrafos auxiliares. Posteriormente los dos últimos dimitieron y fueron nombrados C. F. Eberly, J. S. Mercer (de Chicago) y Otto Schneider (de Nueva Zelanda). En 1912-1913 se agregaron D. L. Raeburn, ingeniero civil, y J. G. Morgan, ingeniero auxiliar, para hacer mediciones ferroviarias. Como secretarios a cargo de la administración y contabilidad sirvieron sucesivamente: Ricardo Dowdall (Argentina), R. M. Rodríguez (Argentina) y R. M. Hatch (University of Wisconsin). La comisión incluía además dos baqueanos, los hermanos Juan y Alejandro Torrentegui, de origen vasco que según Willis (2001, p. 67) “personificaban las excelentes cualidades de esa raza indomable”. Entre los peones había un alemán, Schneider, que era bueno para los cálculos y poseía una licencia de capitán para navegar desde puertos alemanes y había participado de una exploración a Nueva Guinea. El jefe de provisiones era otro alemán que había estado en varias partes del mundo como sobrecargo. El cocinero era francés y Buzonette, el ilustrador e “ingeniero”, hablaba con fluidez en francés e italiano.

Según Willis (2001, p. 69) “en la mesa, todos los lenguajes se mezclaban en un revuelto idiomático”, “el alemán era común entre Frey, Schneider y el sobrecargo, aunque a veces el segundo introducía frases en hawaiano y el sobrecargo se volvía verborágico en holandés y el idioma del joven indígena era perfecto. Nunca dijo nada”.

Río Negro y la parte norte del Chubut juntamente con la sección del territorio de Neuquén que confina al noroeste, constituían la zona de influencia del Ferrocarril de San Antonio, del Atlántico al Lago Nahuel Huapí, en los Andes. A esa zona correspondió el área a inspeccionar por la Comisión de Estudios Hidrológicos, que realizó estudios topográficos, geológicos y económicos hasta fines de 1913, es decir, durante casi dos años y medio de trabajos en el campo.

Los trabajos de la comisión se inscribieron dentro de los estudios del programa nacional de construcción ferroviaria iniciado en 1906 por el entonces Ministro de Obras Públicas, Ezequiel Ramos Mejía, y llevado a cabo por espacio de siete años en medio de grandes dificultades, debidas en parte a obstáculos naturales, y en parte a la falta de datos adecuados sobre las regiones que habían de cruzar las líneas.

Al formular la política de construir ferrocarriles por cuyo medio se facilitaría la colonización y el desarrollo de esas regiones, Ramos Mejía tomó a los Estados Unidos de América como ejemplo, por considerar que existía un paralelismo en el estado de esa parte de la Patagonia y el que tenían, cuarenta años antes, los territorios del oeste de los Estados Unidos.

Fundamentalmente, la Comisión de Estudios Hidrológicos fue organizada con el fin de investigar las existencias de agua en los territorios en que se construirían los ferrocarriles. En los Estados Unidos de América la misma desventaja pudo ser superada gracias a investigaciones geológicas que sirvieron para el descubrimiento de aguas subterráneas. En conocimiento de dichas investigaciones Ramos Mejía contrató a Bailey Willis para la ejecución de iguales trabajos en la Patagonia, abrigando la esperanza de que esas labores dieran un resultado similar. Ramos Mejía dio a Bailey Willis, como director de los trabajos, plena libertad de acción para desarrollar y resolver mediante investigaciones científicas los problemas que se presentaran a medida que adelantasen los estudios.

Al organizarse la Comisión a principios de 1911, hacía dos años que el Gobierno se hallaba ocupado en la construcción de una línea férrea del Puerto de San Antonio, en el Atlántico, al Lago Nahuel Huapí, en los Andes, aproximadamente a lo largo del paralelo 41° de latitud Sur. En ese año la mencionada línea hallábase funcionando en una distancia de cerca de 200 kilómetros desde Puerto San Antonio, habiéndose además realizado estudios definitivos en una extensión de 280 kilómetros más; pero aún quedaba un trecho de 150 kilómetros, a través de una región en la que hasta entonces la línea no había podido ser trazada debidamente y no estaba clara la existencia de una ruta apropiada para la línea transcontinental.



Fig. 3: Comisión de Estudios Hidrológicos, 1912. Izq. a der, abajo: W.L. Lewis, W. Graenacher, Ch. W. Washburne; centro: C.L. Nelson, E. Frey, B. Willis, O. Luginbuhl, W. Eschmann; atrás: J.S. Mercer, J.R. Pemberton, W.D. Jones (en Willis, 1943, p. 10-11).

Hacia tiempo que San Antonio funcionaba como puerto hacia el Atlántico para la lana que producían las estancias ovejeras del interior, pero estaba incomunicado, a no ser por carretas de bueyes. El tendido de las vías de ferrocarril había incrementado la población a cinco o seis mil habitantes, y el agua de las lluvias y la extraída de pozos poco profundos en los médanos de arena o acarreada en carretas desde un arroyo cercano, era muy escasa y no alcanzaba para más de 200 o 300 personas. Con ese escaso recurso había subsistido la comunidad mientras se proseguía la construcción del ferrocarril para llegar al primer curso de agua al oeste de San Antonio, el arroyo Valcheta, a 109 kilómetros del puerto. Las vías cruzaban cimas que se elevaban hasta los doscientos metros por sobre el nivel del mar y, en la estación Valcheta, pasaban a cuarenta metros por encima del arroyo. Las enormes dificultades para tender la línea pudieron ser superadas, según Willis, gracias a la energía, perseverancia y talento del director de construcción, Guido Jacobacci, ingeniero italiano al servicio del gobierno. Una vez que el ferrocarril se extendió hasta el arroyo Valcheta, se trasportaba el agua de aquella corriente a la ciudad en coches tanque, pues bombearla por encima de las alturas intermedias estaba fuera de cualquier consideración. Todavía en 1911 se seguía usando ese medio.

La tarea que se asignó a la Comisión de Estudios Hidrológicos, en 1911, fue la de estudiar la estructura geológica de la zona en San Antonio, con el objeto de descubrir aguas subterráneas. Cuando las investigaciones geológicas demostraron que no había suficiente cantidad de agua, se modificaron los estudios y se comenzaron investigaciones topográficas e hidrológicas para establecer la posibilidad de conducir las aguas del arroyo Valcheta a San Antonio.

La modificación de los objetivos de la comisión llevó a que los trabajos fueran ampliados progresivamente para

abarcar el estudio de los recursos naturales del norte de la Patagonia. Prosiguieron los trabajos desde Valcheta, con el propósito de prolongar la vía hasta el lago Nahuel Huapi en los Andes y hasta la frontera chilena, para hacer de ella, con la cooperación de Chile, una línea internacional y transcontinental que llegase hasta Valdivia.

Para ello fue necesario hacer estudios topográficos generales y otros más detallados para determinar la ruta del ferrocarril, en un principio a lo largo de los 626 kilómetros que separan San Antonio del Nahuel Huapi. Estos estudios fueron continuados en el verano de 1912 (Fig. 4) y para la primavera de ese año continuaron en las márgenes sud y norte del Nahuel Huapi con el propósito de construir allí ramales ferroviarios. El verano de 1913 se dedicó mayormente a un reconocimiento de los Andes entre los 39° 40' y los 43° 40' de latitud, con el objeto de clasificar las tierras según su adaptación al pasto, la agricultura o la silvicultura. El área allí estudiada medía unos 31.000 kilómetros cuadrados. Además, se examinaron y reconocieron posibles rutas de comunicación y de ubicación de centros de colonización y recursos hídricos. Los trabajos en campaña se ejecutaron continua y activamente hasta abril de 1913. Al principiar la temporada de invierno, disminuyose el personal por haber caducado los contratos de la mayoría de los miembros norteamericanos, quienes retornaron a los Estados Unidos. Eberly, Luginbuhl, Mercer, Schneider, y Hatch permanecieron en el campo para continuar los estudios topográficos, bajo la dirección de Frey. El conjunto de mapas resultantes de esos estudios abarcaban una zona que se extendía desde el Atlántico hasta la frontera chilena.

Entre las tareas encomendadas a la Comisión por Ramos Mejía se hallaba además determinar si en el norte patagónico se podían desarrollar cultivos "secanos". Para ellos se seleccionaron pequeñas parcelas a lo largo del recorrido del ferrocarril y la tierra fue bien arada y

rastreada, se sembró trigo y se cubrió la superficie para evitar la evaporación y el trigo germinó y creció.

En julio de 1913 dimitió el Sr. Ramos Mejía, pero su sucesor, Carlos Meyer Pellegrini, ratificó la prórroga del contrato. Y a principios de 1914 se amplió el alcance de los trabajos, y se prorrogó la duración del contrato. Pero a mediados de ese año, con la enfermedad y posterior fallecimiento del Presidente Roque Sáenz Peña y su reemplazo por el Vicepresidente Victorino de la Plaza Meyer Pellegrini fue reemplazado por Manuel Moyano y en enero de 1915 el contrato fue cancelado y la Comisión de Estudios Hidrológicos dejó de existir.

PRIMEROS RESULTADOS: PROYECTO VALCHETA

Como ya se explicó el Proyecto Valcheta tuvo como objeto embalsar las aguas del arroyo Valcheta para el abastecimiento de San Antonio, las necesidades del ferrocarril y para irrigación. Para ello Washburne, por directiva de Willis, exploró las nacientes del arroyo Valcheta y concluyó que la corriente provenía de las coladas de lava del volcán Somuncurá. Los estudios mostraron que el arroyo rendiría algo más de 2 ½ metros cúbicos por segundo o sea algo más de 7 billones de metros cúbicos por año, cantidad muy superior a las necesidades de San Antonio y el ferrocarril. Como ningún canal podía seguir la línea del ferrocarril que estaba demasiado alta, Lewis estudió el lago Chanquin, próximo a Valcheta, y consideró que era posible convertirlo en una fuente de almacenamiento a un nivel bastante más alto que Valcheta. A Nelson se le encargó un estudio topográfico de los montes entre Valcheta y San Antonio y encontró un paso, mucho más bajo que el que utilizaba el tren, y que permitiría la construcción de un canal para transportar agua de la reserva de Chanquin hasta la ciudad. Como la laguna Chanquin resultó tener excesivo ancho y poca profundidad, con lo cual la evaporación afectaría su poder de abastecimiento, se hicieron estudios adicionales que demostraron que la parte más profunda de la laguna podría separarse de la más playa por medio de tres embalses de altura moderada (Fig. 5) y se determinó la ubicación del canal hasta el puerto. Se calcularon las dimensiones de los embalses y los materiales a ser usados en la construcción y se comprobó que el arroyo Valcheta, además de satisfacer las necesidades de San Antonio y el ferrocarril, proveería de agua suficiente para irrigar 4.000 hectáreas de tierras. Para ello se ubicó una extensión de tierras fiscales y se recomendó que en esa región no fuesen ofrecidas en venta, ya que su valor aumentaría mucho con los beneficios de la irrigación.

Willis fue a Buenos Aires a informar al Ministro Ramos Mejía y volvió a San Antonio el 10 de junio de 1911, con instrucciones de completar las investigaciones, diseñar las estructuras para el proyecto Valcheta y extender el relevamiento topográfico hacia el oeste, a lo largo de la ruta prevista para el ferrocarril. En San Antonio, el Ingeniero Guido Jacobacci lo ayudó a perfeccionar los planos y computar costos.



Fig. 4: Bailey Willis y su perro Feo, ca.1912 (Foto Archivo Museo de la Patagonia Dr. Francisco P. Moreno, San Carlos de Bariloche).

Pasaron los dos meses siguientes investigando y diseñando las estructuras de ingeniería. Lewis hizo un mapa del reservorio propuesto en el lago Chanquin, Nelson relevó el trazado posible del canal hasta San Antonio, Jones ubicó las posibles bases para los diques y Willis los diseñó. A mediados de agosto los estudios del embalse del arroyo Valcheta estaban listos, al igual que el sitio de emplazamiento, de manera tal que los datos para los presupuestos y los dibujos finales habían sido finalizados. La propuesta incluía la construcción de embalses de tierra para abaratar los costos, que en alguna medida serían cubiertos por el incremento en el valor de las tierras beneficiadas por la irrigación. Los levantamientos topográficos sobre los cuales se basaron los cálculos de canales, represas y cañerías habían sido controlados con nivelaciones exactas y bastaban para fijar todos los puntos principales. Las especificaciones técnicas fueron detalladas, con indicación, entre otros elementos de: la cabecera del canal de entrada, su curso, el sitio y capacidad de la represa, los sitios de los cimientos, volúmenes y costos de los diques y el curso definitivo de la cañería a San Antonio. El canal de entrada sería abierto en tierra y roca, revocado de concreto, seguiría las faldas de las lomas en un largo de 20 km y tendría una capacidad de 8 m³ por segundo con pendiente de uno por mil. Tras las especificaciones técnicas se indicaba el orden en que se debían realizar los trabajos, cuya duración total se estimaba en dos años.

En septiembre Willis regresó a Buenos Aires con informes y mapas completos para que el proyecto fuese presentado al Congreso. Willis preveía que habría agua suficiente, tanto para una población de 10.000 personas en San Antonio, como para el ferrocarril, el puerto la población rural y la hacienda que pudiera haber en una extensión de 100 km de vía férrea y 24 km de ancho a cada lado. El informe, presentado el 10 de octubre de 1911, titulado "Proyecto de Reclamación Valcheta" fue firmado por Bailey Willis y por los ingenieros Guido Jacobacci y Carlos Brebbia, Director y Subdirector de la construcción.



Fig. 5: Proyecto Valcheta, 1911 (en Willis, 2017, p. 385).

Según Willis (2001, p. 76) Ramos Mejía hizo llamar al director de Irrigación y le encargó que controlara el presupuesto y preparara la información para elevar al Congreso el pedido de las asignaciones necesarias. El director se mostró escéptico y sin mirar los planos dijo que el proyecto era económicamente impracticable. Se le contestó que resultaba económicamente imperioso y él se llevó los planos. Seis meses después Willis le preguntó a Ramos Mejía qué había pasado con ellos. Contestó que no había sido posible obtener las asignaciones y que no sabía nada de los planos. Cuando se le preguntó al director de Irrigación, este pidió disculpas y explicó que un subordinado que iba a controlar los cálculos los había llevado a su casa para completar la tarea con mayor rapidez, pero su casa se había incendiado y todo se había perdido. No obstante, según Willis (2001, p. 77) se trataba solamente de copias y los originales, que estaban en Valcheta, “veinte años después, cuando los fuegos políticos se aquietaron, fueron entregados a las autoridades” (2001, p. 77). El informe fue finalmente publicado un siglo más tarde (Willis, 2017, p. 384-427) con el detalle de las obras a realizar, planos de los diques y materiales a utilizar.

En opinión de Willis el destino del proyecto Valcheta estaba unido al de San Antonio. Consideraba que si alguna vez ese puerto alcanzaba importancia suficiente, bien valdría el costo de las obras del proyecto, todo lo cual dependería del desarrollo de la manufactura en la Cordillera y de la extensión de las vías del ferrocarril desde San Antonio hacia más allá del lago Nahuel Huapi, como una línea transcontinental hacia el Pacífico. Si eso sucediera Willis entendía que el puerto de San Antonio debería ser mejorado a través de dragados, diques y la utilización de las mareas para mantener libre al canal. Para todo ello Willis ya había esbozado planes.

PROYECTO DE FERROCARRIL

TRANSCONTINENTAL

Si bien la Comisión de Estudios Hidrológicos fue originalmente organizada para hacer estudios topográficos y

geológicos con el fin de encontrar agua en la región de San Antonio, al solucionar ese problema había demostrado su capacidad para hacer otros estudios y proyectos de represas y depósitos de aguas. Por ello Ramos Mejía le encargó a Bailey Willis buscar una solución a los problemas que se presentaban para ubicar las vías de los ferrocarriles a través de los cañones del interior, a 250 Km al oeste de San Antonio. El estudio a realizar debía buscar el mejor trazado de la línea y para tal fin se hizo la mensura de una faja de 10 km de ancho en escala 1:100.000 con curvas de nivel con 10 m de equidistancia. Fuera de esta faja la escala fue de 1:200.000 con curvas de nivel con una equidistancia de 20 metros. Los diferentes topógrafos se distribuyeron a lo largo del recorrido para que el trabajo avanzara simultáneamente y se mantuvieron en contacto, para desarrollar las tareas de forma unificada, por medio del ferrocarril, el teléfono y chasques.

El problema principal se hallaba en la zona del volcán Anecón Grande, el cual se elevaba 500 m sobre la meseta y era punto de nacimiento de tres ríos: el Anecón Grande, el Del Corral y el Comallo, cada uno de ellos con profundas gargantas y numerosos afluentes

Según Willis (2001, p. 79) el método a seguir debía consistir en elaborar un mapa topográfico exacto del terreno y ubicar la línea de acuerdo con las curvas de nivel antes de hacer el trazado. Lewis y Nelson eran expertos en esto y por ello ubicaron varias líneas a través y en torno de los cañones, que surgían desde la cima del volcán Anecón Grande, y con la ayuda de Jacobacci se eligió y recomendó la construcción de la ruta más económica.

Willis (1943, p. 40-42) considero que la mejor manera de cruzar la zona del Anecón Grande no era siguiendo los valles sino subiendo desde Huanuluan a la meseta basáltica, a 1700 msnm, en la cual se encuentra el cerro, cuyas anchas planicies facilitarían la construcción de la vía férrea. Allí se abrían dos posibilidades, una por el sur y otra más tortuosa vía arroyo Las Bayas. La primera debía cruzar el río Comallo donde hay una angostura del río que podía ser salvada con un puente no muy costoso. La segunda, era de fácil construcción y se acercaba a la cordillera en un punto

desde donde los ramales podrían extenderse hacia el norte hasta Nahuel Huapi y hacia el sur hasta la Colonia 16 de Octubre. Finalizado el estudio topográfico, mediante levantamientos con plancheta, los mapas fueron estudiados por Jacobacci y Willis y concluyeron que el trazado más ventajoso era por el sur de Anecón Grande. Willis aconsejó al ministro que contratase un ingeniero de ferrocarril calificado para efectuar el trazado final. Así se contrató en EE.UU. al Ing. D. L. Reaburn y a su asistente J. G. Morgan. El estudio de la ruta por la alta meseta recién se comenzaría en Huanuluan el 5 de octubre de 1912, pero solamente se cubrirían 25 km, pues el 13 de octubre Willis recibió una orden telegráfica para que abandonase, sin más explicaciones, esa ruta y siguiese el camino por los cañadones tributarios del río Comallo. El estudio preliminar se completó el 13 de enero y el definitivo y los cálculos el 9 de junio de 1913.

Ramos Mejía le había pedido además a Willis extender la línea a través de los Andes. Como para ello se necesitaba un permiso de las autoridades chilenas, Bailey Willis cruzó los Andes en noviembre de 1911, según escribió, “la ruta histórica que va desde Mendoza hasta Santiago” y tuvo “el privilegio de viajar hasta el pase en el guardarrieles ganando, por así decirlo, un asiento de primera fila desde donde ver la ruta que el indomable San Martín había atravesado con su ejército unos cien años antes” (Willis, 2001, p. 80).

En Chile se entrevistó con el ministro de RR.EE. de Chile y obtuvo permiso para extender sus estudios al lado chileno. Además se enteró de la existencia de un paso, llamado Cajón Negro, no muy al norte del lago Nahuel Huapi, en un extremo del lago Villarino, en el que, pese a la existencia de espesos bosques, podía ser factible la construcción de una vía de tren.

Desde Santiago Bailey Willis se dirigió al sur hasta Osorno y por el río Peulla, el lago de Todos los Santos y el paso Rosales, cruzó los Andes a pie y llegó al lago Frías, Puerto Blest y de allí a Bariloche a donde llegó el 3 de noviembre de 1911. De allí hasta la estancia Pilcaniyeu y el pie del Anecón Grande, luego al valle de Carilaufquen y Maquinchao, donde estaba el grupo que Nelson había desplazado 240 kilómetros al oeste, avanzando la investigación topográfica.

El informe final sobre la “Sección Cordillerana del Ferrocarril Transcontinental de San Antonio en la Argentina a Valdivia en Chile” fue presentado al Ministro de Obras Publicas en enero de 1912. La idea era que el ferrocarril saliera de la futura ciudad de Nahuel Huapi y por la orilla norte del lago llegase hasta el Correntoso y de allí al norte para pasar por el oeste el lago Traful y a través de un paso bajo hasta el Villarino. Willis envió a Jones con unos pocos peones para que abriera un sendero hacia el lago. Era noviembre de 1911. Luego de muchos esfuerzos pudieron llegar a la cima del borde del Cajón Negro. Bailey Willis, que había llevado a cabo un estudio superficial con portante, brújula y barómetro anerode, concluyó que la ruta era transitable. Informó a Ramos Mejía que había encontrado un paso para la línea transcontinental, aunque, según Willis (1912a; 943), no era apropiado cruzar el paso del Cajón Negro a la altura de éste, por lo cual proponía que el pasaje al oeste debía ser mediante un túnel, para luego alcanzar, dentro de territorio chileno, Valdivia y Puerto

Corral. En 1943 creía que el Ferrocarril del Sud había sido construido a través de los Andes en una ubicación más al norte, pasando por Zapala y Pino Hachado, sin saber que ese proyecto tampoco fue concretado. Mientras tanto, escribió Willis (2001, p. 86), “el Cajón Negro permanecerá inviolado por mucho tiempo, esperando el desarrollo de las industrias y la necesidad de otra conexión con el Pacífico”.

En junio de 1912 la comisión paso a cuartel de invierno y Willis fue autorizado a ir a EE.UU. y reunir información relacionada con problemas de ingeniería, construcciones ferroviarias e irrigación.

Al regreso en septiembre de 1912 hubo una crisis ministerial. Ramos Mejía fue interpelado en el Congreso y se pidió su renuncia, pero fue respaldado por el Presidente Roque Sáenz Peña. Según Francisco P. Moreno, “sostenedor ardiente de la política ministerial, las críticas no afectaban a la Comisión de Estudios Hidrológicos” y Willis, a pedido de Moreno, bosquejó un plan de una repartición nacional que siguiera el modelo del “U.S. Topographic and Geological Survey”, pero la idea no prosperó (Willis, 1943, p. 49).

Por otra parte, en noviembre de ese año Ramos Mejía le dio instrucciones a Bailey Willis para que examinase la costa del lago Nahuel Huapi y alrededores con el objeto de elegir el mejor sitio para establecer un punto terminal del ferrocarril de San Antonio, sitio que debía ser adecuado para establecer una ciudad industrial donde la elaboración de las materias primas de aquellos territorios pudiera establecerse por medio de fuerza hidroeléctrica (Willis, 2017, p. 199).

LA PROVINCIA CORDILLERANA

Ramos Mejía tenía la idea de desarrollar una provincia en la cordillera, para lo cual pidió a Willis que reuniera información sobre los recursos y capacidad para sostener una población considerable.

Willis (2001, p. 131-132) consideró que la región del Nahuel Huapi y alrededores podía compararse con la que ocupa Suiza, con una zona montañosa de buen clima con variados recursos naturales, apta para sostener 3.000.000 de habitantes, con tierras apropiadas para la agricultura, bosques, campos de pastoreo, y sobre todo de fuerza hidráulica, una fuente de energía que faltaba en el resto del país y que era fundamental para el establecimiento de industrias que le permitiesen independizarse de las manufacturas extranjeras.

Esta modificación en los alcances de las tareas de la comisión dio lugar a varios cambios en su composición. El geólogo Ch. W. Wahbourne renunció y se contrató un topógrafo adicional, hábil en el uso de la plancheta, C. F. Elberly del U.S. Geological Survey, y un contador norteamericano, R.M. Hatch, relevó de esas tareas a B. Willis.

La región a estudiar comprendía la cordillera entre Junín de los Andes (40° lat. S) y Colonia 16 de Octubre (43° lat. S). B. Willis distribuyó el personal en tres grupos topográficos: uno a las órdenes de Nelson fue asignado a la zona entre Junín de los Andes y Nahuel Huapi, otro dirigido por Lewis a la zona central entre Nahuel Huapi y El Bolsón y el tercero por Eberly desde El Bolsón hasta Colonia 16 de

Octubre. Pemberton se ocupó de clasificar las tierras de acuerdo con sus mejores condiciones para establecer población, i.e. agricultura, ganadería, industria maderera. Luginbuhl realizó estudios especiales en sitios apropiados para el aprovechamiento hidroeléctrico. El centro de operaciones, a cargo de Frey, se estableció en Bariloche,

Entre enero y marzo de 1913 Willis examinó la Península San Pedro, los lagos Gutiérrez, Mascardi, Hess, Fonck, Steffen, río Manso y monte Tronador. Realizó observaciones sobre la distribución de las diferentes especies de árboles locales y su potencial para la utilización industrial (silvicultura), fue al sur por los cañones del Foyel y el Villegas a El Bolsón, el Hoyo de Epuyén, Cholila y el Futalaufquen, lago Rivadavia, Esquel. El 24 de marzo estaba de regreso en Bariloche.

Para marzo se había hecho el estudio del trazado del ferrocarril desde San Martín de los Andes al sur y desde el Hoyo de Epuyén al norte. En mayo de 1913 en el campamento de Maquinchao se prepararon los informes, se completaron los mapas y sobre ellos se clasificaron las tierras para sus posibles usos. El informe preliminar sirvió de base al primer tomo de "El Norte de la Patagonia".

En junio Willis y el personal llegaron a Buenos Aires. La situación era mala y arreciaban los ataques a Ramos Mejía y a su política de desarrollo nacional. El Congreso le había trabado los fondos, y cuando Willis mencionó la necesidad de fondos para las publicaciones, le dijeron "No tenemos siquiera un centavo" (Willis, 1943, p. 91). Willis (1943, p. 93) registró sus impresiones en un análisis de las fuerzas implicadas en la querrela. Al respecto escribió: "La crisis, aquí es extremadamente interesante. Es muy característico del régimen democrático. Ilustra tan claramente el conflicto entre lo que fue, lo que es y lo que debe ser: entre Ramos Mejía, representando la clase gobernante inteligente; los políticos elegidos por las masas no inteligentes y el 'Imperio Invisible' del capital que extiende su control sobre ambos". "Ramos Mejía es un hombre de coraje, sentimientos elevados y dignidad; un aristócrata de fibra, clarividente y un estadista patriótico. Ambiciosos, vivos y de horizontes mezquinos son los políticos que quisieron desbaratarlo. Pero paciente, resuelto con más fuerza que Ramos Mejía o los políticos es el capital, la fuerza codiciosa que a pesar de todo, es esencial al progreso nacional" (Willis, 1943, p. 93). Diría Bustillo (1999, p. 389) años después "la burocracia humillada por su inoperancia anterior y molesta ante la actuación de una Comisión compuesta de técnicos extranjeros" se dedicó "a obstaculizar al ministro" se alineó "con la oposición política y parlamentaria y sin tregua lo acosó hasta derribarlo".

La amenaza del capital fue evidenciada a Willis (1943) por el Administrador General del Ferrocarril del Sud, una empresa particular, en una entrevista que ambos sostuvieron: "Sin duda", dijo éste cortésmente, "las observaciones de la Comisión eran de gran valor, pero " — y su tono cambió— "no conviene a los planes del Ferrocarril del Sud que los ferrocarriles nacionales se construyan para competir con sus futuros intereses en la Patagonia" (Willis, 1943, p. 93).

Las diferentes propuestas de la Comisión, relacionadas con las posibilidades de desarrollo de la provincia cordillerana, fueron presentadas a distintos funcionarios de

los Ministerios de Obras Públicas y Agricultura, o a comisiones nombradas para considerarlas, y Willis debió explicar los hechos y los planos correspondientes.

La más importante fue el plan de la ciudad industrial de Nahuel Huapi, que fue referido a una comisión, creada por un decreto del 26 de febrero de 1913, compuesta por Isidoro Ruíz Moreno, Director de Territorios; Pablo Nogués, Director de Ferrocarriles y Decio Severini, Director de Irrigación.

Según Willis (1943, p. 94-95) la personalidad de Ruíz Moreno fue dominante y como él estaba a favor de la adopción del plan presentado por Willis, la decisión fue directa y a él le fue asignada la tarea de redactar un informe, el cual fue finalmente aceptado y cuyo texto se halla en el segundo tomo del Norte de la Patagonia (Willis, 2017, p. 200-206).

El proyecto de la ciudad industrial de Nahuel Huapi fue, de esta manera establecido, aunque solamente en sus lineamientos generales, como una empresa nacional; aunque muchos detalles quedaban por estudiarse.

Como resultado de varias reuniones entre las comisiones especiales y Willis, se aceptó la conveniencia de publicar los resultados económicos de los estudios efectuados por la Comisión, y los fondos para tal fin fueron aprobados. Para concretar la publicación Willis volvió a los Estados Unidos, donde podría hacer uso de los últimos datos relacionados con la agricultura en tierras áridas, pastoreo para hacienda lanar y vacuna, silvicultura y reforestación, y problemas de ingeniería, tal como construcción de embalses y los detalles de urbanización para una ciudad que debía comprender actividades industriales y comerciales y que debía ser un centro apropiado para fines políticos y educativos.

La fundación de esa ciudad constituía el propósito final de Ramos Mejía y debía ser el foco de actividades para la prosperidad de la Provincia de la Cordillera.

PROYECTO DE LA COLONIA DE LA CORDILLERA

El 6 de febrero de 1913, en su campamento del Lago Hess, en plena cordillera Bailey Willy redactó una propuesta (véase Willis, 1943, p. 125-147; reproducida en Willis, 2017, p. 37-51), dirigida al Ministro de Obras Públicas, Ezequiel Ramos Mejía, fijando una serie de condiciones para colonizar la "Provincia Cordillerana", entre los 38° y 44° S, "por medio de un sindicato", respondiendo aparentemente a conversaciones mantenidas previamente entre ambos. Allí se preveía instalar un rico estado manufacturero por estar "las materias primas y la fuerza motriz... concentradas junto con condiciones favorables para la agricultura y la ganadería, en un clima sano..." (Willis, 1943, p. 126).

Para poblar y fomentar esa región se preveía la cooperación de tres agentes: el Gobierno argentino, un poderoso sindicato y los colonos. El gobierno debería proveer la ley y la autoridad, al tiempo que recompensaría al sindicato y los colonos con tierras, franquicias o dinero. El sindicato proveería el capital a invertir y actuaría como agente del gobierno en la colonización y fomento de la región. Los colonos ocuparían tierras, explotarían comercios o industrias o se ocuparían en cualquier empresa que la región y los recursos hicieran posible.

Las relaciones del Gobierno con el Sindicato serían de autoridad superior con su agente y el servicio prestado debería ser rendido antes de ser abonado, e.g. el sindicato construiría ferrocarriles eléctricos o desarrollaría energía hidráulica y podría, entonces, poseer una franquicia para su explotación por un término acotado de años. Esto excluiría cualquier emisión de bonos por el gobierno u otro arreglo para otorgar crédito del Gobierno al Sindicato, pues esto implicaría un pago anticipado por servicios no prestados aun e invertiría "la relación de autoridad, ya que el Sindicato llegaría a ser el poder controlador" (Willis, 1943, p. 128). Se definía además el Gobierno Territorial, que asegurase una buena administración de la ley, en el cual los nombramientos se harían por orden de mérito (Willis, 1943, p. 130).

El sindicato estaría compuesto por representantes del capital, de reputación, con gran poder financiero, para fomentar la colonización y cumpliría con una serie de requisitos claramente establecidos. Las obras públicas a construirse comprenderían: líneas de transporte (carreteras, ferrocarriles, línea de navegación), usinas de energía (diques, canales e instalaciones eléctricas), todas ellas claramente definidas en sus características, funcionamiento y dependencia estructural, entre ellas el embalsamiento del río Limay y la creación de energía para la ciudad industrial de Nahuel Huapi.

La producción de manufacturas fue definida en relación a los recursos existentes, el transporte, el costo de la mano de obra, los centros de distribución, protección comercial y los subsidios estatales. Se fijaban también limitaciones al inicio del servicio de colonización, relacionadas con la terminación del ferrocarril de San Antonio al Nahuel Huapi y la existencia de una política establecida de tierras. Con respecto a los potenciales colonos se definían niveles educativos, de antecedentes y de capital y sus relaciones con el sindicato y las políticas que debía arbitrar el gobierno, para fijar las condiciones bajo las cuales deberían actuar y la política de distribución de tierras a ser colonizadas. Finalmente se analizaban las perspectivas de la colonización, las cuales, en opinión de Willis, dependerían de la confianza que el gobierno pudiera inspirar.

A esta propuesta se adjuntaban (Willis, 2017, p. 52) diferentes consideraciones sobre, la función de fomento de los ferrocarriles y su concesión a una empresa privada, la mejor manera de distribuir las tierras, el aprovechamiento de las aguas para producir fuerza motriz, la función que en ello tienen el Estado y los particulares, y finalmente las relaciones entre el Gobierno y la empresa de fomento (Sindicato).

Esta presentación fue respondida en forma positiva por Ramos Mejía por nota del 14 de julio de 1914 (Willis, 1943, p. 147-148), pero nunca se concretó.

ESTUDIO A LO LARGO DEL PARALELO 41° S

Una síntesis de los rasgos principales de la región estudiada, tanto en sus aspectos geográficos como fisiográficos, fue sintetizada por Willis (1912a, b) en dos trabajos que presentó en el XII Congreso Geológico Internacional, realizado en Toronto en 1913.

Geografía y geología

Los trabajos topográficos (detallados en Willis, 2017, p. 297-343) entre el Atlántico y el límite con Chile fueron controlados mediante triangulaciones, efectuadas por O. Luginbuhl, con una línea con niveles de 750 kilómetros de longitud, realizados por W. Graenacher, los que cubrieron un área de 16.000 Km², y en la zona cordillerana se extendieron a 31.000 Km² adicionales, entre los lagos Nahuel Huapi y Huechulafquen, en parte usando los mapas topográficos realizados antes de 1902 por la Comisión de límites que dirigiera el Perito Moreno. Nelson, Lewis y Frey completaron el estudio topográfico a cada lado de la vía férrea registrándolo en una escala 1:100.000 con curvas de nivel con una equidistancia de 20 metros.

La descripción de la región estudiada por Bailey Willis (1912a, p. 715) la dividió en dos grandes zonas, la extra-andina semiárida a desértica de las mesetas y la cordillerana boscosa. La primera comprendía a su vez, de este a oeste, la faja costera, las cuencas interiores, las altas mesetas y la depresión pre-andina. La faja costera, definida por Willis (1912a, p. 716), se extendía desde la depresión o bajo en el cual se encuentra San Antonio hasta el bajo de Valcheta, que fue ubicado en la región de Cuencas Interiores. La faja costera fue caracterizada como superficie casi plana, con ondulaciones debidas a erosión eólica, con un incremento en altitud hasta los 80-220 msnm, compuesta por gravas, que Willis atribuyó al Terciario superior por hallarse por arriba de sedimentitas marinas con faunas del Patagoniano, que asignó al Terciario temprano.

El distrito de las cuencas interiores, reconocido por Willis (1912a, p. 716), comenzaba con el bajo de Valcheta cuya altura mínima se estableció en 83 msnm, que hacia el sudoeste estaba limitado por una meseta de basaltos de 900 – 1200 msnm, con algunos picos volcánicos como el Somuncura (1800 nsnm), de la cual, se determinó, fluían con volumen constante, varios arroyos, entre ellos el Valcheta. Al oeste de Valcheta y a unos 200 km de San Antonio la línea del ferrocarril se elevaba a 490 msnm a una meseta basáltica con superficie irregular, i.e. Corral Chico, hasta entrar en un valle bordeado por rocas de color rojo, compuestas mayormente por granitos y riolitas, cuyas relaciones no fueron estudiadas y a las que se consideró "muy antiguas". Al llegar al valle del arroyo Maquinchao, a 380 km de San Antonio y a 900 msnm, el cual fluía al noroeste, desde un grupo de montañas volcánicas ubicadas al sur, hacia el lago Carilafquen rodeado de mesetas basálticas. A este también fluía desde el volcán Terciario Anecón Grande (2013 msnm), en el oeste, el arroyo Güagüel-Niyeu. Willis atribuyó las escasas precipitaciones (100-400 mm al año) de esta zona a su ubicación, a mitad de camino entre el Atlántico y la cordillera e intermedia entre las zonas de lluvias originadas en el este y el oeste.

El distrito diferenciado como de las mesetas altas (Willis, 1912a, p. 718) lo reconoció en el oeste de Río Negro, paralelo a la margen sudeste del río Limay, desde la unión de los ríos Limay y Neuquén, en el norte, hasta la latitud 42°, en el sudoeste, donde descendía hacia el río Chubut. Le atribuyó una altura de 1000 a 1200 m, con elevaciones locales de hasta 1600 m y lo interpretó como un plano de erosión en rocas pre-cretácicas, metamórficas,

granitos y riolitas y parcialmente de coladas de lavas, a las que se superponían rocas volcánicas y tobas y gravas del Terciario. Observó que desde el cerro Anecón Grande fluían hacia el río Limay, al norte, el río Comallo, mientras que otros arroyos, al sur, lo hacían al río Chico, tributario del Chubut.

Al noroeste del cerro Anecón Grande reconoció una cadena con alturas de 1400–1500 m, con disposición norte-sur, separando el valle del río Comallo, al este, del arroyo Pilcaniyeu, al oeste, un tributario del Pichileufu, que a su vez desembocaba en el Limay. Para Bailey Willis las cabeceras del Pilcaniyeu debían ser consideradas como parte del distrito de las mesetas altas.

La depresión pre-andina, reconocida por Willis (1912a, p. 720), se extendía entre las cabeceras de los ríos Limay y Chubut. En el norte estaba ocupada por los ríos Alumine y Collon Cura, que fluían hacia el sur en el Limay. Desde el sur el río Pichileufu se unía al Limay en el mismo punto en que lo hacía el Collon Cura y más al sur los ríos Ñorquinco, Chico y Tecka confluían para formar el río Chubut. Según Willis todos estos ríos ya existían en el Terciario tardío y ocupaban una depresión orogénica que se formó con la elevación simultánea de los distritos cordilleranos y de las mesetas.

Willis (1912a, p. 721) incluyó una serie de notas complementarias sobre la región extra-andina. Allí destacó que las diferentes formaciones incluían rocas que variaban en edad entre el Paleozoico y el Reciente y sostuvo que durante la mayor parte de ese lapso la Patagonia septentrional fue, al igual que hoy día, un área continental. Las rocas más antiguas estaban formadas por rocas metamórficas de origen sedimentario que fueron intruidas por granitos, asociados a, o seguidos por, coladas de riolitas y, aunque la información disponible no le permitió establecer si había gradaciones entre ellos o si debían ser considerados como diferentes, su importancia indicaba que en la región hubo una intensa y prolongada actividad eruptiva. Durante un periodo, correspondiente a fines del Cretácico, se depositaron extensas series de areniscas, aunque su presencia se hallaba restringida a la zona al oeste de Maquinchao. En lo que hace a las rocas atribuidas al Patagónico y Rocanense, Willey señaló la posibilidad de que correspondiesen a una misma unidad del Terciario temprano. Destacó además que en la mayor parte de la región tenían poco espesor, aunque al oeste de Anecón Grande había rocas de origen volcánico de hasta 1000 m de espesor que podrían ser equivalentes. Por otra parte, atribuyó las tobas y gravas más modernas al Plioceno.

En lo referente a la zona cordillerana Willis (1912a, p. 725) efectuó una descripción y un esbozo de la geología. En la descripción dividió la región en dos partes, al norte y sur de los 38°S. En la primera señaló la existencia de una cresta bien definida coincidente con la divisoria de las aguas, y en la segunda una división en dos cadenas paralelas, con las cumbres más altas ubicadas a veces en la cadena oriental y a veces en la occidental. En ese contexto Bailey Willis describió problemas, como los relacionados con el lago Lacar, y el valle 16 de octubre, y su resolución según el arbitraje de 1902. En lo que hace a la geología (Willis, 1912a, p. 729) destacó que entre los 39° y 44°S las rocas eran predominantemente de origen ígneo y comprendían

varios tipos de granitos, junto con andesitas, dacitas y tobas, esquistos metamórficos y sedimentitas marinas y de agua dulce. En cuanto a la edad solamente definió la de las sedimentitas marinas del Patagónico, que atribuyó al Terciario inferior. Rocas más antiguas, compuestas por pizarras y cuarcitas fueron atribuidas al Paleozoico o Mesozoico. Las rocas del Patagónico comprendían lavas andesíticas, tobas, areniscas y conglomerados, pelitas y depósitos marinos. Para tiempos post-patagónicos postuló el desarrollo de un marcado relieve topográfico del pre-Patagónico con una elevación posterior que produjo el plegamiento de las rocas sedimentarias y sobre la superficie erosionada deposición de tobas blancas o cenizas volcánicas que fueron parcialmente atribuidas al Mioceno y Plioceno. Por encima, en aparente concordancia, documentó la presencia de extensos depósitos de gravas que se extendían desde los andes a las mesetas orientales. Desde el punto de vista de las estructuras (Willis, 1912a, p. 730) reconoció un basamento complejo con esquistosidad y diferentes intrusivos, la existencia de plegamiento en las formaciones del Patagónico y la presencia de fallas normales bien desarrolladas.

En lo que hace a la historia orogénica (Willis, 1912a, p. 730) consideró que las intrusiones graníticas se produjeron en el Mesozoico o antes y que hubo varios episodios intrusivos, y que la elevación de los Andes se produjo en varias etapas.

Fisiografía

Como resultado de los estudios hechos en la región andina Willis (1912b) hizo una caracterización e interpretación de la fisiografía del área ubicada entre 39° y 44°S, a lo largo de una extensión de 450 Km.

En la Introducción señaló que siete grandes ríos se originan al este de la cordillera y desaguan en el Pacífico, que hubo dos periodos de glaciación separados por un prolongado interglacial y reconoció la existencia de fallas normales dispuestas longitudinalmente, que explicarían la presencia de ciertos valles, al tiempo que no halló evidencias de fallas transversales a la cordillera.

El análisis de los rasgos topográficos de los Andes lo llevó a reconocer (Willis, 1912b, p. 734) seis épocas fisiográficas: 1) época de erosión madura y relieve bajo (Plioceno o más antiguo), 2) época de elevación y desarrollo de cañadones profundos (Plioceno o posterior); 3) época de glaciación temprana; 4) época interglacial; 5) época de la glaciación más tardía; 6) época post-glacial-presente.

El estudio de las relaciones que los rasgos topográficos actuales tienen entre sí lo llevó a concluir que los cursos de agua se modificaron con el tiempo y que la divisoria continental se desplazó debido al desvío de las cabeceras de ciertos tributarios atlánticos hacia el Pacífico. Estas desviaciones fueron ocasionadas por el proceso normal de erosión retrograda de los ríos de la vertiente del Pacífico, con una caída más pronunciada y curso más corto al nivel de base, en comparación con los tributarios atlánticos. Las capturas se produjeron en la época siguiente, cuando la elevación de la masa montañosa, y la aceleración o retardo erosivo de los ríos produjo el desplazamiento de las

divisorias, con ganancia o pérdida de cabeceras. Al ubicar los cambios antes del periodo glacial descartó atribuirlos a la glaciación.

La conclusión de que las divisorias de aguas se desplazaron por captura antes de la época glacial implicaba que el desvío de los tributarios atlánticos a cañadones que atravesaron la cordillera occidental reemplazaba explicaciones anteriores, según las cuales los cañadones habrían sido producidos por fallamiento o erosión glacial. El fallamiento fue descartado excepto en tanto fuese reconocido como una estructura longitudinal y no transversal a la cadena andina. Pese a la conclusión de que la glaciación no causó la transferencia de tributarios atlánticos al Pacífico a través de la cordillera occidental, se reconoció cierta interferencia de los glaciares con los ríos de la cordillera, que en algunas instancias estableció la divisoria en morenas ubicadas al este de la Cordillera. Así se transfirieron áreas de drenaje de las vertientes atlánticas a ríos que habían sido desviados al Pacífico con anterioridad. O sea que hubo primero una erosión retrograda y luego una obstrucción de origen glacial y el proceso más temprano y más importante fue el de la captura de ríos, que fue logrado antes de que se le agregaran los efectos menores de la glaciación posterior.

Willis (1912b, p. 735) resaltó de manera detallada la coincidencia de sus conclusiones con las alcanzadas por Quensel (1912) sobre las glaciaciones de los Andes australes

Willis (1912b, p. 738) infirió que el ascenso los ríos y lagos andinos había producido un cambio de pendiente en las laderas de los valles, de abruptas a suaves, con picos con alturas variables entre 1200 y 1600 msnm, de manera tal que la topografía de la zona superior madura estaba caracterizada por la presencia de valles de erosión amplios, en los cuales las cabeceras confluían en divisorias con crestas y picos agudos. Según Willis (1912b, p. 739) esta topografía, que ubicó en el Plioceno y ejemplificó con el río Caleufú y el cerro Tronador en la zona del Nahuel Huapi, era la más antigua representada en la región andina y correspondía, tanto en esta zona como en la extra-andina, a una etapa de altura moderada con respecto al nivel de base.

Sobreimpuesta a esta topografía Willis (1912b, p. 741) reconoció evidencias de una época posterior en la existencia de cañadones, con profundidades de 300 a 500 m, excavados en el piso de los valles de la época anterior, como consecuencia de una elevación andina gradual que en esta región produjo fallas normales longitudinales y culminó con alturas que se correspondían con las que se observan en la actualidad y en la extra-andina produjo un levantamiento, mayor en el oeste y gradualmente menor hacia el este, mientras la depresión pre-andina permaneció por debajo de las zonas ubicadas al este y al oeste. El grado de excavación de los cañadones fue considerado proporcional al gradiente de los ríos, cuya mayor y menor importancia pudo resultar en la captura de cabeceras, ya sea por parte de los ubicados en la vertiente occidental o en la oriental de los Andes. Tomando en consideración estas posibilidades y sobre la base de un análisis de la distribución actual de los ríos de la región Willis (1912b, p. 743-749) hizo una detallada interpretación de las diferentes historias tanto de ríos que fluyen hacia el Atlántico (i.e. Collon Cura, Limay, Pichileufu, Chubut, Tecka) como de la

de aquellos que, captura mediante, lo hacen hacia el Pacífico (i.e. Manso, Puelo, Futaleufú, Palena o Corcovado).

Con respecto a la época de glaciación temprana Willis (1912b, p. 750) infirió que, luego de que los Andes alcanzaron una altura similar a la actual, hubo un cambio climático que produjo glaciaciones, las que atribuyó a variaciones en las temperaturas y en las precipitaciones diferentes a las previas, cuando con alturas similares no existieron indicios de ellas. Consideró que esta “primera” glaciación, que atribuyó al Pleistoceno – aunque planteó la posibilidad de que hubiese habido otra anterior – tuvo una extensión mayor que la última, basado en la amplia separación de sus morenas. Según Willis (1912b, p. 751) el efecto más notorio de esta glaciación fue originar cuencas lacustres al transformar los cañadones del periodo anterior en profundos lagos. Pero las observaciones más interesantes de Willis (1912b, p. 752) se centraron en las modificaciones que causaron estos glaciares al interferir en el curso original de algunos ríos. Así el curso del río Manso, que en el periodo anterior se dirigía a un valle que, a través de los lagos Mascardi y Gutiérrez, fluía en el lago Nahuel Huapi, modificó su recorrido debido a la existencia de un glaciar en el lago Gutiérrez, que en su confluencia con el del lago Nahuel Huapi habría endicado las aguas del lago Mascardi, las que se vieron obligadas dirigirse al lago Hess (730 msnm) y a través de este al lago Steffen (220 msnm) y finalmente por el actual río Manso, al Pacífico. Todo lo cual determinó que la divisoria de aguas se ubicara entre los lagos Mascardi y Gutiérrez. De manera similar Willis (1912b, p. 753-754) describió el desvío de otros ríos en el noroeste del Chubut, e.g. río Futaleufu, así como el caso del lago Lacar en Neuquén.

Para concluir Willis (1912b, p. 755-756) describió brevemente las evidencias existentes sobre la última glaciación y la época interglacial previa, y la época actual, durante las cuales, en su opinión, no se habrían producido grandes cambios en la distribución del drenaje.

LA OBRA “EL NORTE DE LA PATAGONIA, NATURALEZA Y RIQUEZAS”

En 1914 fue publicado en EE.UU., en castellano, el Tomo I de la obra “El Norte de la Patagonia, Naturaleza y Riquezas”, tomo en el que su subtítulo explicaba el contenido: i.e. “Estudio de los elementos del tráfico del Ferrocarril Nacional de Fomento desde Puerto San Antonio hasta el Lago Nahuel Huapi y sus ramales dentro de la Cordillera hasta su extensión internacional con término en Valdivia en Chile”.

Esta obra comprendió 4 secciones principales, las dos primeras dedicadas a la descripción del norte de la Patagonia, una de ellas de la región extra-andina y la otra de la andina. En la tercera sección se describieron las riquezas naturales de los Andes entre los 39° y 44°S y la cuarta se centró en el Lago Nahuel Huapi, como asiento de un Parque Nacional y de futuras ciudades.

La primera sección, dedicada a la región extra-andina comenzaba con la descripción de los rasgos topográficos principales y seguía con la del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, indicando el trazado troncal San

Antonio-Nahuel Huapi, los ramales hacia el sur, hasta Fofocahuel, y norte, a San Martín de los Andes, las obras planificadas y las concretadas, con explicación de los recursos a ser movilizados por ellas. Este análisis finalizaba con la evaluación de las posibles vinculaciones del sistema ferroviario de San Antonio, tanto con el sistema del Ferrocarril del Sud que unía Bahía Blanca con Neuquén y que podría ser prolongado hasta el puerto de Concepción en el Pacífico, como con la línea Puerto Madryn-Trelew y su posible prolongación hasta Esquel y la eventual construcción de una línea entre Fofocahuel y Comodoro Rivadavia. El detalle del trazado de estas líneas férreas y caminos recién fue incluido en el Tomo II de la obra, publicado un siglo más tarde (Willis, 2017, p. 60-184), donde se destaca el informe del Ingeniero Lewis sobre el trazado entre el Nahuel Huapi y la Colonia 16 de Octubre. Allí se reseñaron en primer lugar todas las líneas proyectadas, incluyendo la de Puerto Deseado a la Colonia 16 de Octubre, y la significación económica y estratégica de las mismas. La descripción de la línea Nahuel Huapi – Colonia 16 de Octubre fue dividida en 22 secciones, para

cada una de las cuales se especificaron: longitud del tendido, tipo de trabajo a realizar según el suelo, máxima pendiente, número de puentes y estructuras de soporte a construir.

El proyecto incluyó la ubicación de 23 estaciones ferroviarias, en función de su importancia comercial e industrial, y de la topografía y el paisaje. Para el cruce del río Villegas – máxima dificultad del tendido de toda la línea - se plantearon dos soluciones posibles, las cuales fueron explicadas en detalle con la ayuda de diagramas técnicos (Fig. 6). De igual manera se procedió con el del río Foyel. A continuación de este informe se propusieron 10 emplazamientos de generadores de energía hidroeléctrica en los ríos Limay, Villegas, Foyel, Quemquemtreu, Azul, Manso, Epuyen, Menendez, Kruger y Situación, detallando para cada caso las obras a realizar y la energía que se produciría. Se adjuntaron además una serie de cuadros con estimaciones de costos de los diferentes ítems detallados para cada sección.

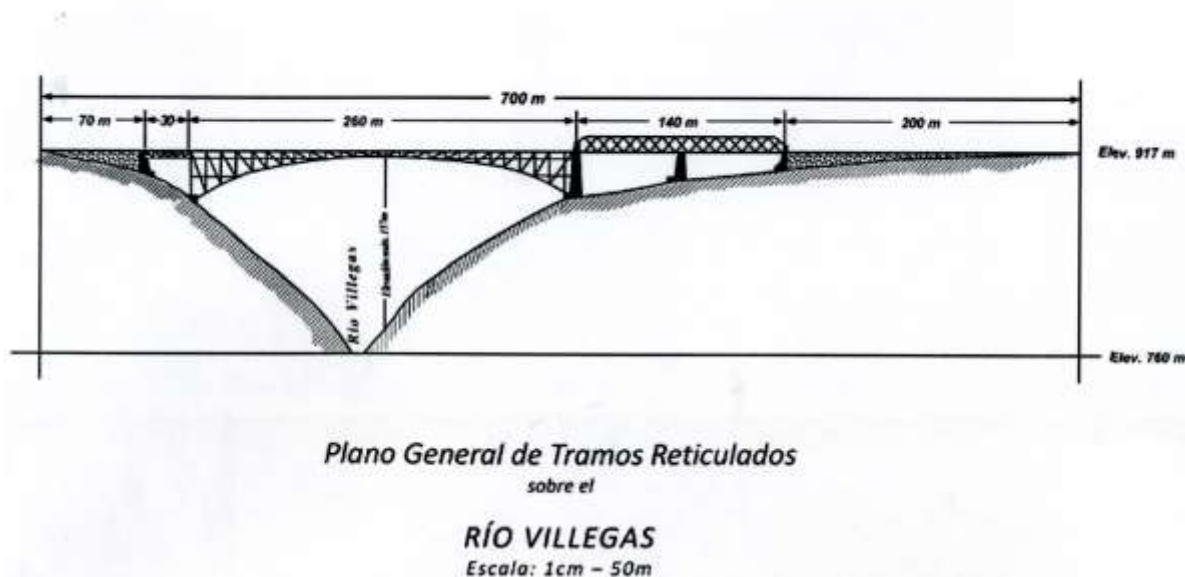


Fig. 6: Proyecto del puente sobre el río Villegas (en Willis, 2017, p. 109).

En el Tomo I del Norte de la Patagonia (Willis, 1914a) seguían una serie de descripciones de localidades de los diferentes lugares atravesados por la línea troncal, desde San Antonio hasta el oeste de Río Negro, pasando, entre otros lugares por Valcheta, la cuenca del Carilauquen y el distrito de Anecón Grande que fueron caracterizados de manera general en su topografía, geología, suelos, recursos hídricos, vegetación y posibilidades económicas. Esta información se complementó posteriormente en el Tomo II (Willis, 2017, p. 297) con un detalle de los levantamientos topográficos, triangulaciones y nivelaciones, a los que siguió una descripción general de la cordillera entre el lago Nahuel Huapi y Huechulauquen. Allí se incluyó un informe del Ingeniero Reaburn sobre el tendido del ferrocarril de Huanu Luan al Nahuel Huapi y otro del Ingeniero J. C. Mercer con propuestas de caminos de Pilcaniyeu a Nahuel Huapi, de este último lago a San Martín de los Andes y de Piedra del Águila a Paso Limay, con un detalle de los

trabajos a realizar y los costos. La sección dedicada a la región extra-andina (Willis, 1914a, p. 27) finalizaba con un análisis de sus riquezas, en lo que hacía a aguas, suelo, vegetación y productos agrícolas y pecuarios. Al agua, como elemento fundamental del que dependen los demás, se le dedicaba un extenso análisis (Willis, 1914a, p. 82), que incluía estadísticas de lluvias y de la relación entre precipitación y evaporación, caudales de los cursos de agua y posible existencia de aguas subterráneas. Los suelos fueron analizados desde el punto de vista de su origen y composición. La vegetación fue evaluada (Willis, 1914a, p. 111) en detalle partiendo de la definición de que la indígena o autóctona “puede considerarse como la riqueza principal de la región”, pues de ella dependía el ganado. Se mencionaban y describían las principales especies, su distribución y relación con los diferentes suelos y su posible utilidad, no solamente para alimento del ganado, sino también para la protección de los suelos. Con respecto a la

agricultura, pese a que se reconocía que la ganadería sería siempre la industria principal de la región y que no era posible que ella pudiese competir con la de regiones de la provincia de Buenos Aires, se evaluaba la posibilidad de cultivos locales destinados a suplementar los pastos invernales naturales, con el objeto de lograr el pleno desarrollo de la industria pecuaria, manteniendo un número constante de animales a través del año. En tal sentido se hizo una evaluación de las diferentes zonas donde se podrían establecer poblaciones agrícolas, como los bajos de San Antonio y Valcheta y la cuenca del Carilauquen, tanto con cultivos de secano, como por irrigación usando las aguas de los cursos existentes. En la sección destinada al pastoreo se hizo una evaluación de la situación observada y posible en función de la distribución de aguas, pastos y su uso estacional (invierno y/o verano).

La segunda sección (Willis, 1914a, p. 154), dedicada a los Andes del norte de la Patagonia, comenzaba con una descripción general de las características de la región ubicada entre los 39° 40' y 43° 40'S, de un ancho de 60 – 100 km, que abarcaba tanto montañas como valles y estaba surcada por grandes ríos y dentro de la cual se remarcaron las diferencias existentes al sur y al norte del Nahuel Huapi. A continuación se presentaron, en detalle, descripciones de localidades dispuestas, según las cuencas de desagüe de lagos y ríos, comenzando en el norte por el Lago Huechulafquen y el río Chimehuin hasta llegar en el sur a los ríos Futaleufu y Corcovado, pasando, entre otros, por los lagos Lacar, Nahuel Huapi, y Mascaradi, y Puelo. En todos los casos las diferentes cuencas fueron caracterizadas de manera general en su topografía, geología, suelos, recursos hídricos, vegetación, acciones de colonización y

posibilidades económicas. Tanto la zona del lago Huechulafquen y el río Chimehuin, como la de las Cuencas del Ñirihuau y del Ñireco fueron tratadas en mayor detalle. En el primer caso en lo relacionado con la agricultura, el pastoreo, los bosques, el aprovechamiento de las aguas y desarrollo, existente o posible, de colonización. La región de las Cuencas del Ñirehuau y del Ñireco, que desembocan en la margen sudeste del lago Nahuel Huapi, en lo atinente al aprovechamiento de las tierras para la agricultura y el pastoreo.

La tercera sección (Willis, 1914a, p. 292-426) fue dedicada a examinar las riquezas naturales andinas entre los 39° y 44° lat. S. Para ello se determinaron las áreas de bosques vírgenes, de vegetación arbustiva y de bosques quemados. Las tierras fueron clasificadas en: tierras de labranza, de pastoreo, reservas forestales permanentes y áreas alpinas con pastos de veranadas. Esta información fue presentada en una serie de tablas con valores parciales y totales, en kilómetros y millas cuadradas y en 12 mapas desplegables en colores, escala 1:200.000 con curvas de nivel con una equidistancia de 100 m. Se examinaron además el potencial hidráulico aprovechable, las comunicaciones en relación a las rutas existentes, se hicieron estudios preliminares de dos ramales principales de la línea transcontinental, uno a la Colonia 16 de Octubre y el otro hacia el norte a San Martín de los Andes y se examinaron áreas de posible asentamientos poblacionales. Finalmente se levantó un plano para la ciudad industrial de Nahuel Huapi. Con el fin de apreciar la oportunidad que se le ofrecía a la Argentina en el desarrollo de esta región se presentaron estadísticas comparativas con Suiza, país europeo con características similares.



Fig. 7: Proyecto desarrollo de poblaciones y ferrocarriles alrededor del lago Nahuel Huapi (en Willis, 1914a, p. 42).

La cuarta sección (Willis, 1914a, p. 427-442) incluyó una descripción general o bosquejo del proyecto del Parque Nacional del Sud, que se pensaba dar a conocer en una publicación especial. Finalmente se presentó un informe o bosquejo general (Fig. 7) sobre sitios adecuados para centros de turismo y para una ciudad industrial, para todos los cuales se indicó que se habían preparado o se hallaban en preparación “extensos informes” y cuyos estudios detallados de ingeniería y otras obras de carácter económico, sería “presentado en el segundo tomo, que se dedicaría a informes técnicos” (Willis, 1914a, p. 432). Se mencionaban en tal sentido la construcción de un hotel en la Península de Llao Llao y el informe presentado en enero de 1913 por requerimiento de Ramos Mejía para el desarrollo de “una ciudad de notable importancia y suficiente para concentrar en ella las principales industrias manufactureras que se desarrollaren por la aplicación de la fuerza hidroeléctrica a la utilización de las materias primas que produce la región” (Willis, 1914a, p. 436). La información detallada de estos proyectos recién se conocería, tal como se explica más abajo, un siglo después (Willis, 2017).

La obra fue acompañada por dos apéndices, uno (Willis, 1914a, p. 447-451; reproducido también en Willis 2017, p. 505-513) en el cual se presentó un informe sobre el “examen microscópico preliminar de ciertas maderas argentinas desde el punto de vista de sus cualidades para la fabricación de pulpa de madera”, y el otro con datos meteorológicos de los Andes del norte de la Patagonia compilados por la Oficina Meteorológica de la República Argentina. En un anexo se incluyeron además 11 mapas en escala 1:200.000 con curvas de nivel con una equidistancia de 20 m que cubrían en su totalidad toda la región estudiada en el informe, entre San Antonio Oeste y los Andes. Los mismos mapas fueron incluidos en un CD anexo al Tomo II (Willis, 2017), al igual que un informe sobre la fauna ictícola nativa de la cordillera (Willis, 2017, p. 514).

Todavía en 1969 se afirmaba que este libro seguía “siendo la mejor fuente de información para los gobiernos que ‘hablan’ de hacer algo en aquella región” (Bustillo, 1999, p. 389), lo cual llevó a Bustillo a proponer se designase algún cerro con el nombre de Bailey Willis, “hasta que llegue el día en que se le tribute el que se merece quien entre los muchos servicios prestados al país, está el haber logrado el más completo inventario o evaluación que hasta hoy se conoce, de lo que contiene como riqueza la Cordillera Nord Patagónica” (Bustillo, 1999, p. 394-395). Hasta la fecha solamente lleva su nombre una laguna ubicada al Este del lago Espejo y del trazado de la Ruta Nacional 40.

LA CIUDAD INDUSTRIAL DE NAHUEL HUAPI

Un adelanto del diseño de esta ciudad se incluyó, como se ha mencionado más arriba, en el primer tomo de la obra el Norte de la Patagonia (Willis, 1914a, p. 439-442) y un análisis detallado en el Tomo II (Willis 2017, p. 212-249).

Según Willis (1943, p. 96) esta ciudad fue “el sueño de un gran patriota... Ramos Mejía vio en el hermoso marco del lago y de las montañas una ciudad progresista de muchos miles de ciudadanos industrioses ocupados en las

manufacturas, el comercio, la educación y los deportes, ganando prosperidad para ellos mismos y riquezas para la República de los recursos de la Cordillera, y recibiendo del medio ambiente el vigor, la inspiración necesaria para la elevación del pensamiento y de la iniciativa nacional”. El objetivo era que “la ciudad de Nahuel Huapi... por su riqueza y hermosura ocupe un lugar entre las primeras ciudades de la República Argentina” (Willis, 1914a, p. 442).

En noviembre de 1912 Ramos Mejía le encomendó a Willis hallar un sitio apto para la ciudad que debía de ser la capital de una provincia que abarcaría toda la Cordillera Argentina desde Junín de los Andes hasta Colonia 16 de Octubre. Para ello estableció en sus instrucciones una serie de condiciones determinantes (Willey, 2017, p. 202) en lo que hacía al accesos ferroviario y fluvial, topografía, suelos, construcción, abastecimiento de agua, protección de vientos del noroeste y no interferencia con el paisaje turístico. Eran varios los puntos en que una llanura conveniente, agua abundante y ambiente atractivo podrían sugerir la ubicación de una ciudad, pero como gran ciudad industrial, sede de cultura y saber y centro político de una provincia, debía situarse sobre un ferrocarril transcontinental en la intersección de vías de comunicación norte-sud, en el sitio más favorable que se pudiera hallar. Para ello (Willis, 2017, p. 199- 206) elaboró un informe.

El Lago Nahuel Huapi fue, para Bailey Willis, el lugar cerca del cual debía de encontrarse la ubicación y para ello evaluó tres posibles ubicaciones (Willis, 2017, p. 206-207). Los habitantes de Bariloche, al conocer la propuesta de establecer una ciudad, trataron de identificarse como núcleo que le serviría de base. Pero Bariloche, según Willis (1943, p. 97), no podía llenar las necesidades previstas pues: no se encontraba en una línea de tránsito directo; no podía ofrecer suficiente extensión, por estar rodeada por terrazas y alturas; por estar expuesta a los fuertes vientos que desde el lago y los Andes cubriría a los habitantes y a la maquinaria industrial de nubes de polvo; además, porque estaba sobre el límite del Parque Nacional y constituía su puerta de entrada. En su opinión (Willis, 2017, p. 22-24) Bariloche solamente podía considerarse, pese a sus problemas de ubicación y diseño, como un poblado exclusivamente turístico.

La costa sudeste del lago, entre Bariloche y el nacimiento del Limay, era idénticamente desfavorable a causa de su exposición a tormentas de viento y tierra. Estas consideraciones guiaron a Willis a examinar la costa norte y particularmente la barranca oriental del arroyo Castillo donde, por una distancia de diez kilómetros a lo largo de la costa del lago y en una profundidad de cuatro kilómetros hacia el norte, el terreno no era demasiado quebrado para el trazado de calles con niveles adecuados.

Otra posibilidad, llamada “Chacabuco” era el punto donde termina el lago y comienza el Río Limay. Allí, levantándose más de 60 metros sobre el lago, extendiéndose desde las lomas del noroeste hasta el Limay en el sudeste había una morena terminal y más allá de la morena una llanura extensa con rodados menudos y arena traídos por las corrientes de agua, cuyo buen drenaje ofrecía condiciones sanitarias adecuadas para la construcción de una ciudad.

Esta llanura era un sitio perfecto, por su amplia extensión de c. 10 Km² que permitiría albergar 40.000 habitantes, por estar protegida de los vientos de la Cordillera por las lomas al noroeste, y por la morena que la colocaba separada y fuera de la vista del Lago Nahuel Huapi. Desde esta ubicación la ciudad podría extenderse hacia el norte por el valle del arroyo Chacabuco, con una capacidad de aumento a 100.000 habitantes.



Fig. 8: Proyecto ciudad industrial del Nahuel Huapi (Willis, 2017, p.307).

A unos diez-quince kilómetros más al Este había otra morena que se extendía a través del valle por el cual corría el río hacia una brecha existente en su extremidad oriental, que Willis (1943, p. 99) eventualmente llamó Segunda Angostura, siendo la Primera la que estaba en la desembocadura del Lago Nahuel Huapi. Willis (2017, p. 289, 292-295) reconstruyó la historia geológica de la zona entre las dos angosturas e infirió la existencia de un antiguo lago - llamado tentativamente "Limay" -, que propuso restablecer mediante la construcción de un dique en la segunda angostura. De esa manera, las embarcaciones del gran lago podrían pasar por el canal que ocuparía la angostura superior y pasar a los muelles de la ciudad y aun hasta el dique mismo. Este, con una altura máxima de 35-40 m sobre el lecho del río, bastaría para elevar las aguas del lago formado a 770 msnm, nivel de las del Lago Nahuel Huapi, generaría 45.000 Kw y serviría para regular el caudal del río Limay y así evitar tanto las crecientes como las carencias de agua.

De todos modos cualquiera fuese la decisión de los ingenieros con respecto al dique, la construcción crearía el Lago Limay, de 18 km de longitud, en cuya costa oeste se ubicaría la ciudad, que dispondría de abundante fuerza hidroeléctrica, a obtenerse de la caída de agua del otro lado del dique. Según Willis (1943, p. 100) la creación de esa fuerza era de importancia primaria para la futura ciudad, pues se necesitaría para mover la maquinaria industrial,

producir luz, etc., y su costo de transporte sería insignificante y las pérdidas pequeñas pues el dique se ubicaría a muy poca distancia.

A principios de 1914 Bailey Willis estuvo en Bariloche y sus alrededores, estudiando los detalles del plano de la Ciudad de Nahuel Huapi. El topógrafo, ingeniero Lewis, que al dispersarse el personal técnico en 1913, había regresado a los Estados Unidos, fue llamado nuevamente y se hallaba ocupado en estudiar la ubicación de la ciudad. Las curvas topográficas fueron delineadas con exactitud con contornos a intervalos de un metro; un sistema de triangulación fue desarrollado y se plantaron mojones permanentes. Las principales avenidas fueron marcadas y paulatinamente la ciudad pasó a tener un plan definitivo.

Dentro del área abarcada por el plano de la ciudad Willis (2017, p. 215) trazó un sistema de avenidas y calles y diferenció secciones para usos definidos (Fig. 8). Dos avenidas principales cruzarían la ciudad, una desde el suroeste al noreste - avenida Central o de Mayo - y otra de noroeste al sureste - Chacabuco - en cuya intersección se ubicaría la plaza central. Dos avenidas diagonales, San Antonio (al noroeste) y Valdivia (al sureste) facilitarían las comunicaciones de entrada y salida hacia el norte y sur, y la intercomunicación entre las diferentes secciones. Las terrazas más bajas a lo largo del río Limay y al sureste de la avenida central, con calles orientadas de sur a norte, fueron consideradas aptas para ubicar las playas de maniobra del ferrocarril y los establecimientos fabriles e industriales. La porción central y más elevada de la llanura sería el sitio de emplazamiento del Palacio de Gobierno y de los edificios públicos afines y también los comerciales. La ubicación de la Universidad y del hospital estaría en el suroeste, en la cabecera de la avenida central - Avenida de Mayo - sobre las barrancas inferiores de la morena, lugar en el que se ubicaría la estación ferroviaria, frente a una plaza triangular. La zona residencial se ubicaría al noroeste y estaría separada de la sección fabril por la sección comercial que se hallaría al noroeste de la avenida central. Las calles de los sectores residencial y comercial estarían orientadas de noroeste a sureste

Los lotes de las diferentes secciones se diseñaron de acuerdo con su destino, con 150 m de ancho en el sector fabril, 10-30 m de ancho en el residencial. El ancho de las avenidas y calles se determinó según su importancia, 60 m la avenida central, 50 m la avenida Chacabuco, 30 m las diagonales y calles principales, 25 m las de la sección comercial, 20-15 m -según la dirección de los vientos- las de la zona residencial - en las cuales el ancho del sector vehicular variaría de acuerdo a la eventual circulación de tranvías eléctricos - y 15 m los pasajes. La orientación se estableció tomando en cuenta la dirección de los vientos predominantes. Los lotes de las secciones residencial y comercial fueron agrupados en manzanas con un espacio central con pasajes de acceso en dirección noroeste-sureste. En la sección residencial los fondos de los lotes fueron previstos para jardines, al igual que unas "bandas reservadas" ubicadas en el frente de la línea de edificación. La proporción entre calles y parques menores dentro del área edificada fue estudiada, variando de mayor a menor en las secciones residencial, de fábricas y comercial.

En el estudio (Willis, 2017, p. 233) se previeron los materiales de construcción, en un todo de acuerdo con la

disponibilidad local de maderas, arena, pedregullo, tierra para ladrillos, areniscas, granito y rocas volcánicas, y el origen y uso de cada uno de ellos fue elaborado en detalle.

Se diagramaron además los sistemas de abastecimiento de aguas, alcantarillado y de parques, y el sistema de cloacas y desagües, por un lado hacia el noroeste al arroyo Chacabuco y por el otro al sureste al canal del Limay y desde ambos al lago Limay.

Se previeron las expropiaciones a realizar, al igual que los levantamientos del plano de la localidad y sus alrededores en escala 1:5000 con curvas de nivel con 0,5 m de equidistancia y obras de riego con cultivo de alfalfa y plantaciones de árboles.

Para el suministro de agua para la ciudad, sobre una necesidad estimada en 700 litros/persona/día, se evaluaron diferentes alternativas: desde pozos a dos diferentes niveles, superficial y profundo, desde el lago Nahuel Huapi, desde un embalse ubicado en el río Ñirihuau, o desde el arroyo Chacabuco. En lo que hace al lago Nahuel Huapi, ubicado a unos 20 metros por debajo del nivel de las calles de la ciudad, se consideró que la provisión desde allí, mediante bombeo permanente, significaría un alto costo. Para el caso del río Ñirihuau que corría por un cañadón a unos veinte kilómetros al sur de la futura ciudad, se estimó el caudal del mismo en base a las precipitaciones producidas anualmente en su cuenca y se consideró la fuente de abastecimiento más ventajosa. Para ello se propuso construir, a dos kilómetros de su desembocadura en el lago Nahuel Huapi, una presa de 30 metros de altura con una longitud de 10 a 375 m desde la base a la cima, con una capacidad de almacenamiento de 4 millones de metros cúbicos, para lo cual el Ingeniero Lewis preparó un mapa detallado del lugar.

Como para la ejecución de estos planes era esencial disponer de abundante energía eléctrica se propuso obtenerla del dique en la Segunda Angostura que generaría 45.000 Kw y podría llevarse a cabo a un costo que sería insignificante en comparación con las riquezas que el desarrollo de la ciudad produciría. Los estudios para el dique fueron efectuados por el ingeniero E. Gilardi de la Dirección de Irrigación. El diseño, no obstante, fue para un dique de mampostería pesada a ser emplazada sobre una plataforma de lava volcánica cerca de la salida de la angostura.

Willis (1943, p. 100) desconfió de la estabilidad de la fundación sobre lava y opinó que un dique compuesto de una masa de materiales de la misma morena resultaría más barato y más seguro. Podría ser emplazado en el cañadón y el material necesario sería transferido fácilmente de las alturas adyacentes de la morena a un costo moderado y la gran masa podría hacerse impermeable por medio de una valla de concreto dentro de ella. No obstante, el diseño efectuado fue para un dique de mampostería y concreto, que sería muy costoso. La alternativa, o sea un dique de relleno de tierra, requería la consideración de futuros estudios. El dique en la segunda angostura fue diseñado en detalle tomando en cuenta la constitución topográfica y geológica del lugar, con un paso para navegación con chatas y la ubicación de la usina eléctrica.

Decía Bailey Willis en 1938 (Willis, 2017, p. 290): "hemos descubierto la Ciudad de los Cesares. No hay más que construirla".

EL PARQUE NACIONAL

Entre los proyectos propuestos por Willis figuraba, en segundo lugar, después de la gran ciudad industrial, el Parque Nacional. Con tal motivo se proponía escribir una obra describiendo el paisaje de la región y sugiriendo la extensión del Parque Nacional para incluir todos los panoramas agrupados en torno del Lago Nahuel Huapi y el Tronador, además de esbozar los reglamentos bajo los cuales el parque prestaría el mejor servicio y beneficio al pueblo de la república, conservando al mismo tiempo su naturaleza virgen. La descripción original de toda la región, que abarcaba desde los lagos Villarino, Falkner y Trafal, al norte, hasta los ríos Villegas y Manso, al sur, fue redactada en 1915, pero recién fue publicada 100 años más tarde (Willis, 2017, p. 13-16).

Entre otros aspectos se evaluó el carácter exclusivamente turístico del poblado de San Carlos de Bariloche (Willis, 2017, p. 22-24) y se consideró la importancia que para el turismo tendría que hubiera hoteles con comodidades y ubicaciones adecuadas. Para ello Willis eligió dos lugares posibles: uno en la cumbre del cerro Runge, cerca de Bariloche, de fácil acceso desde la estación ferroviaria y ofreciendo una magnífica vista sobre el lago y la Cordillera. El otro sitio elegido estaba sobre el Lago Moreno en el corazón de la Península San Pedro. Allí, escribió Willis (2001, p. 122) "elegí una ubicación que quedaría a unos 190 metros por arriba del lago... con una vista soberbia del lago y de los Andes nevados". Pero para que este punto fuera accesible se necesitaría construir un camino, cuyo trazado fue estudiado por el ingeniero Taylor, topógrafo del U. S. Geological Survey, cuyos servicios fueron autorizados cuando el ministerio dispuso la prosecución de estudios en el terreno en 1914. El diseño detallado del hotel fue publicado cien años después (Wiley, 2017, p. 25-27). En las penínsulas San Pedro y Llao Llao se preveía además la ubicación de una población veraniega (Willis, 2017, p. 14).

El 15 de noviembre de 1913 el vicepresidente de la Nación, Dr. Victorino de la Plaza, autorizó la impresión de un informe sobre el tema. Este fue, sin embargo, reemplazado por el resumen breve que se presentó en el primer tomo de la obra "El Norte de la Patagonia" (Willis, 1914a, p. 427-431). Pese a ello, en febrero de 1914, la idea de una publicación específica seguía siendo un objetivo de importancia.

Entre los documentos inéditos de Bailey Willis enviados en 1938 al entonces Director de Parques Nacionales E. Bustillo y reproducido por este en su libro "El Despertar de Bariloche" (Bustillo, 1999, p. 513-516), figuraba un Proyecto de Ley (reproducido en Willis, 2017, p. 19-22) para crear el "Parque Nacional del Sud". El parque debía tener aproximadamente 11.000 Km², desde el lago Lacar, en Neuquén, al Cordón de Cholila, en Chubut. En el proyecto se proponía, entre otras disposiciones, dividir el área del parque en reservas de dos clases, "absoluta" de interés exclusivamente público y "condicional", de posesión, bajo condiciones específicas, por parte de particulares. A los estudios de Willis se ha atribuido (Bustillo, 1999, p. 88) la ampliación del núcleo original de 7500 hectáreas, legadas por F. P. Moreno, a 780.000 en 1919.

EL FIN DE LA COMISIÓN

La Comisión de Estudios Hidrológicos nació por decisión de Ezequiel Ramos Mejía y con el apoyo del Presidente Roque Sáenz Peña superó, todos los embates que la política del Ministro suscitó en el Congreso Nacional.

En Julio de 1913 Ramos Mejía había renunciado y la continuidad de la Comisión dependía de la labor realizada y de la que pudiera encarar en lo futuro. Mientras tanto Willis reunió en EE.UU. los voluminosos informes resultantes de los estudios efectuados y los coordinó para su publicación en el informe titulado "El Norte de la Patagonia". Con autorización del Ministro Ramos Mejía, suscribió un contrato con la firma editora Charles Scribners Sons, de Nueva York, y el tomo saldría de prensa en abril de 1914.

En Octubre de 1913, Willis se vio en la necesidad de volver a Buenos Aires para presentar un informe final sobre las actividades de la Comisión y para continuar las investigaciones y obtener datos suplementarios y esenciales con referencia a la ubicación de la ciudad industrial y al desarrollo de carreteras y fuerza hidroeléctrica en la Cordillera.

No obstante, el apoyo y gestiones de Ramos Mejía, de F. P. Moreno y de Ruiz Moreno y luego de una serie de enojosas situaciones (Willis, 1943, p. 115-118) la situación siguió siendo difícil. Tras el fallecimiento de Sáenz Peña en agosto de 1914 – a cuyo funeral asistió Willis, que lo describió – se logró que la Comisión pasase a depender del Ministerio del Interior, donde sus actividades estarían bajo la supervisión favorable del Director de Territorios Nacionales, Isidoro Ruiz Moreno. Se redactó y firmó un nuevo contrato por el cual Willis se obligó a completar el manuscrito para el Tomo II de "El norte de la Patagonia".

En opinión de Willis, el servicio que podía rendir por medio de estudios del desarrollo de la provincia cordillerana, justificaban ampliamente la continuación de la obra. Esta opinión fue compartida por Carlos Meyer Pellegrini, sucesor de Ramos Mejía. Por recomendación suya, el contrato con Willis fue prorrogado nuevamente hasta junio de 1914 y, en enero de 1914, aprobó el uso de los fondos asignados a la Comisión destinados a la publicación del segundo tomo de la obra "El norte de la Patagonia", para que continuara los estudios en el terreno. Tal aprobación fue posteriormente revocada por Manuel Moyano, quien reemplazó a Meyer Pellegrini al asumir la Presidencia el Vicepresidente Victorino de la Plaza, por enfermedad de Roque Sáenz Peña. Moyano se opondría terminantemente a toda actividad relacionada con el desarrollo de iniciativas nacionales en la Cordillera.

Willis se embarcó para los Estados Unidos en septiembre de 1914, llevándose los planos y documentos necesarios. A su llegada a Washington se dedicó a seguir con los trabajos requeridos por el nuevo contrato, los cuales se referían especialmente a la ciudad industrial. Se reunió información relacionada con la construcción de embalses, sobre la economía, diseño de calles, playas de maniobras de ferrocarriles, servicios de agua y cloacas, plantación de árboles y otros detalles. El Ingeniero Lewis de la Comisión, dibujantes y secretarios se ocuparon de los trabajos. Las actividades fueron llevadas adelante durante cuatro meses hasta que el 31 de enero de 1915 fueron detenidas por un cablegrama de Ruiz Moreno, que decía que el Presidente

De la Plaza se había negado a firmar el contrato. Con ello la Comisión de Estudios Hidrológicos cesó de existir.

Escribiría años después Willis (2001, p. 179) "los informes manuscritos y los mapas fueron archivados en mi oficina, mil copias de 'El Norte de la Patagonia' fueron enterradas en el Ministerio de Obras Públicas en Buenos Aires. Sin embargo, el espíritu de Moreno siguió inspirando el patriotismo argentino".

PUBLICACIÓN DEL INFORME FINAL

Por gestiones del entonces Director de Parques Nacionales, Ezequiel Bustillo (Bustillo, 1999) la documentación inédita en posesión de Willis (2017, p. 8) fue entregada en 1938 "como un homenaje a la Argentina y a la memoria del gran ministro Ramos Mejía, inspirador y motor del plan colonizador de la Patagonia" (Bustillo, 1999, p. 392). Esta documentación comprendía "la colección de borradores y notas...[que] presentan los conceptos del futuro de la Patagonia y especialmente de la Provincia Andina, como sitio de una población industrial, en total contraste con la Argentina exclusivamente agrícola", incluyendo el detalle de los proyectos de colonización de la Provincia Andina, los trazados de ferrocarriles y de caminos por los valles cordilleranos, los planos definitivos de la Ciudad de Nahuel Huapi, y los proyectos para la preservación de la naturaleza primitiva del parque como campo de recreo de la nación Argentina (Wiley, 2017, p. 8). El Tomo II, que debía contenerla recién fue publicado, en versión digital, un siglo más tarde (Willis, 2017), al igual que el informe previsto sobre el Parque Nacional. Fuera de lo mencionado someramente en el primer tomo, solamente se conocieron algunos aspectos adicionales de los estudios realizados por la publicación realizada en 1943 por Parques Nacionales de algunos de los documentos e información que entregara Willis en 1938 (Bustillo, 1999, p. 371).

LA ARGENTINA EN LA VISIÓN DE BAILEY WILLIS

Finalizados sus trabajos en la Argentina Bailey Willis (1914b; reproducido en castellano como Apéndice II en Willis, 1943, pp. 149-170) escribió un trabajo en el que sintetizó su visión sobre la Argentina, fundamentalmente en sus aspectos de geografía económica.

Allí comenzó por definir, en un contexto evolutivo un supuesto progreso hacia un tipo de seres humanos diferentes de los europeos y propios del continente americano, que definió como pan-americanos. En el caso de la Argentina consideró que luego de treinta años de grandes progresos en el desarrollo para servicio de la humanidad y habiendo así "asegurado un alto lugar entre los poderes progresistas del mundo, la nación... se halla en el umbral de un gran futuro" (Willis, 1943, p. 150), por más que en su desarrollo en relación con sus recursos se hallase en una posición similar a la que había tenido EE.UU. en 1860. Bailey Willis pasó a describir, de manera comparativa, con los EE.UU, el rango de climas, con sus temperaturas y precipitaciones y la distribución de la población, previendo para la región centro este y litoral una alta densidad poblacional ya que ella "será siempre el centro de la riqueza y el comercio o el corazón de la nación Argentina" (Willis, 1943, p. 156). En

tal sentido caracterizó la composición aluvial de las pampas y resaltó el material eólico –loess-, con una importante presencia de material volcánico con capacidad para retener agua y mantener su fertilidad bajo cultivo intensivo. Para la región ubicada al oeste y sur, con menor cantidad de lluvias visualizó el desarrollo de grandes proyectos de irrigación con almacenamiento y regulación de los cursos de agua originados en la cordillera. En definitiva, en su visión, la agricultura, el pastoreo y el comercio serían las actividades a desarrollar en función de los recursos existentes. Con respecto a la industrialización planteó la dificultad debida a la falta de recursos hidroeléctricos, aunque destacó que ellos podrían desarrollarse en el litoral y al pie de la región cordillerana.

Una sección especial la dedicó el tema de explotación *vs.* conservación, especialmente en lo relacionado con las áreas boscosas de las regiones subtropical y cordillerana. Willis (1914b, p. 454; 1943, p. 162) destacó en especial el hecho de que en el límite cordillerano de Chile existía la costumbre de quemar los bosques para usar los pastos que crecían entre los troncos de los árboles quemados para alimentar el ganado. Según Willis (1914b, p. 454; 1943, p. 162) los bosques debían ser conservados para regular los torrentes que fluyen desde la cordillera hacia la región semiárida oriental, evitando un flujo rápido que produciría una disminución del agua disponible para irrigación, de manera tal que los valles en lugar de dar lugar a una población densa y próspera solamente darían lugar a pastoreos de ovejas. Por ello Willis (1914b, p. 454; 1943, p. 163) consideraba una suerte que la madera de esos bosques tuviera escaso valor comercial.

Para sintetizar, en su visión el problema de la conservación de los bosques comprendía tres cuestiones: la prevención de quemazones, la eliminación del crecimiento natural sin destruir la efectividad del control de las aguas y su eventual reemplazo con especies más valiosas. Problemas que a su entender no serían resueltos en una generación. Para Willis (1914b, p. 455; 1943, p. 163) la conservación de las aguas y su uso económico eran los factores más importantes en relación con los recursos naturales y en tal sentido destacó los planes para construir un dique en el río Neuquén y lo apropiado de los estudios desarrollados por el Ingeniero Cipolletti, aunque lamento la inexistencia de un servicio dedicado al mapeo de vertientes y a mediciones hídricas. Bailey Willis también evaluó el tema de la conservación de suelos (1914b, p. 456-457; 1943, p. 165), especialmente en la región patagónica y su vinculación con los diferentes tipos de pasturas. En relación con el tema general de conservación Willis (1914b, p. 458; 1943, p. 168) destacó la falta de un conocimiento adecuado de los recursos naturales y de las condiciones para su desarrollo.

Willis (1914b, p. 458; 1943, p. 168-169) completó su análisis con una evaluación de las características de la población a la que calificó de resistente, trabajadora y moderada en el lenguaje y en sus hábitos, todo lo cual constituía la promesa de un pueblo fuerte. Reconoció sin embargo la existencia de un vacío entre la clase dirigente y la más pobre, vacío que en su visión sería llenado por una población que, ocupando las extensas tierras que en ese momento se hallaban en posesión de unas pocas personas,

se dedicara a la agricultura. Así reconoció la existencia de un movimiento inevitable que llevaba a modificaciones que en una generación más fortalecerían el país con el desarrollo de una clase media, en ese entonces inexistente.

En ese contexto los problemas del desarrollo nacional fueron evaluados sobre la base no de cuestiones políticas sino de empresas nacionales o privadas, “condiciones que afectarán los destinos de la Argentina mucho tiempo después de que los conflictos de facciones existentes se hayan olvidado” (Willis, 1914b, p. 460; 1943, p. 170).

Aunque reconoció que “hay --- estadistas que están luchando... para la futura grandeza de la nación. Su difícil tarea se hace más difícil por... la falta de conocimiento del país y sus recursos (y)... “la carencia de investigadores entrenados de nacionalidad argentina, hecho que no se debe a falta de capacidad pero a la poca inclinación de los jóvenes a seguir carreras científicas, fuera de la medicina. En esta última al igual que en leyes han demostrado una brillante capacidad. Es de esperar que pronto se mostrarán igualmente competentes en ingeniería y en ciencias naturales. La Argentina los necesita”.

Por la misma época Willis (1916, reproducido en Willis, 2017, p. 484-497) hizo una importante evaluación de la Argentina y de Chile desde el punto de vista de la geografía económica y humana en un contexto de diferencias geográficas e históricas. En su opinión “el gran desafío y obligación de la Argentina, el sur de Brasil y Chile... es guiar el desarrollo de la América Tropical ejerciendo el arte de gobernar en forma inteligente para lograr la paz y la prosperidad” (Willis, 1916, p. 121; 2017, p. 484).

EPILOGO

El epílogo de esta verdadera gesta de menos de tres años pertenece a Bailey Willis (Fig. 9):

“Escribimos esto en Diciembre de 1941. Las nubes de guerra nuevamente se suspenden sobre la civilización. Pero pasarán y la paz prevalecerá otra vez bajo el reino del derecho internacional. Entonces la República Argentina tendrá necesidad de establecimientos manufactureros para utilizar sus materias primas, convirtiéndolas en productos para el uso doméstico y para la exportación. La energía cordillerana generada por usinas hidroeléctricas y dirigidas por la inteligencia humana, trabajará para beneficio del país. El espíritu de Ramos Mejía se levantará e inspirará sueños más grandes todavía que los que él concibiera.”

“Pasaron veinticinco años. El Parque Nacional fundado por la inspirada voluntad del Dr. Francisco P. Moreno llegó a ser un hecho y un tesoro de gran valor para los muchos que buscaron descanso y recreación, en su tranquilidad. La semilla sembrada por Ramos Mejía había tomado raíz a medida que los valles de la Cordillera se poblaban. Se despertó el interés en los resultados de los estudios efectuados por la Comisión y se hicieron averiguaciones con respecto a ellos. Se descubrió que los mapas y los informes inconclusos quedaban todavía en poder del señor Willis, quien a su debido tiempo los entregó a la Dirección de Parques Nacionales. Aún hay un porvenir para dichos documentos” (Willis, 2001, p. 122).

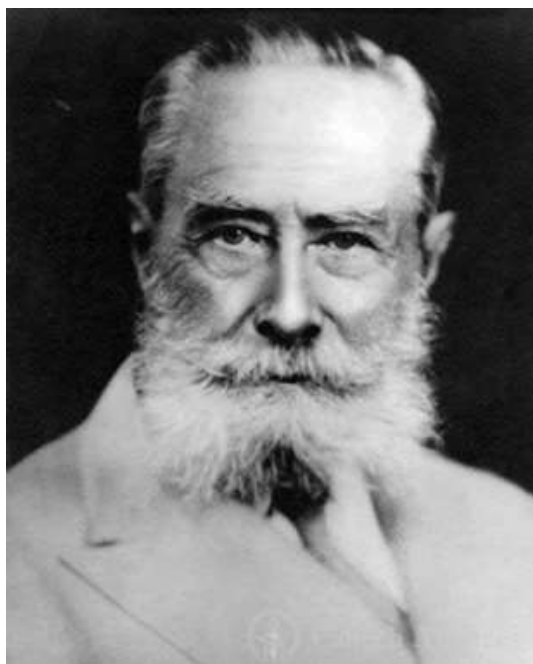


Fig. 9: Willis (1857-1949) (en Blackwelder, p. 332).

“Sí, Moreno, el paisaje cambió, nuestra tierra salvaje avanza sobre tu gente. Así como hizo que tú salieras de la ciudad, hará lo mismo con ellos, y los espíritus afines aprenderán las lecciones de la Naturaleza tal como las aprendiste tú y reforzarán su humanidad así como lo hiciste tú, en las dificultades y con valentía. Más allá de las áreas de esparcimiento que atraen a los más blandos y complacientes, todavía hay tierras salvajes para explorar, cañones para seguir, cimas de montañas para escalar. ¡Ven! ¿Por qué hablamos y hablamos, aquí donde los políticos pululan como mosquitos? ¡A los caballos, y vámonos! Los caballos, Alejandro... Ven, Feo. Aquí, Moreno, toma a Chileno Negro, está a la altura de tu corazón, fuerte y bravo. Cabalgamos. ¡Adelante!” (Willis, 2001, p. 182).

CONCLUSIONES

Bailey Willis nació en 1857 en New York y falleció en California en 1949. Hizo sus estudios secundarios en Inglaterra y Alemania y obtuvo los títulos de Ingeniero de Minas e Ingeniero Civil en la Universidad de Columbia. Trabajó como geólogo, en la “Northern Pacific Railroad” y en el Servicio Geológico de los Estados Unidos. Enseñó geología en las Universidades Johns Hopkins, Chicago y Stanford. Se especializó en geología estructural y sismología. Fue miembro de la Academia Nacional de Ciencias y Presidente de las Sociedades Geológica y Sismológica de su país. Recibió distinciones de diferentes instituciones, de su país y de Alemania, Francia y Bélgica.

Entre 1910 y 1914 estuvo en la Argentina donde dirigió la Comisión de Estudios Hidrológicos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Obras Públicas, creada por el ministro E. Ramos Mejía con el fin de investigar las existencias de agua en territorios del norte de la Patagonia en que se construirían ferrocarriles. Las tareas en el campo comprendieron estudios topográficos, geológicos y económicos y se extendieron entre 1911 y 1913. La primera tarea que se asignó a la Comisión, en 1911, fue la de estudiar la estructura geológica de la zona

en San Antonio, con el objeto de descubrir aguas subterráneas. Cuando las investigaciones geológicas demostraron que no había suficiente cantidad de agua, se comenzaron investigaciones topográficas e hidrológicas, de lo que se denominó Proyecto de Reclamación Valcheta, con el objeto de embalsar las aguas del arroyo Valcheta para el abastecimiento de San Antonio, las necesidades del ferrocarril y para irrigación. En el informe, presentado el 10 de octubre de 1911, se incluyeron las especificaciones técnicas de tres embalses de tierra, el curso definitivo de la cañería a San Antonio y el cronograma de los trabajos a realizar.

La Comisión prosiguió los trabajos, desde Valcheta, con el propósito de prolongar la vía hasta el lago Nahuel Huapi en los Andes y hasta la frontera chilena, para hacer de ella, con la cooperación de Chile, una línea internacional y transcontinental que llegase hasta Valdivia. El informe final sobre la “Sección Cordillerana del Ferrocarril Transcontinental de San Antonio en la Argentina a Valdivia en Chile” fue presentado en enero de 1912. La idea era que el ferrocarril saliera de la futura ciudad de Nahuel Huapi y por la orilla norte del lago Nahuel Huapi alcanzara el lago Villarino y de allí, por territorio chileno, Valdivia y Puerto Corral. El conjunto de mapas resultantes de esos estudios abarcaron una zona que se extendía desde el Atlántico hasta la frontera chilena. Para tal fin se hizo la mensura de una faja de 10 km de ancho en escala 1:100.000 con curvas de nivel con 10 m de equidistancia. A medida que adelantaba la obra en extensión geográfica, creció también su esfera de acción, para abarcar todas las riquezas naturales las industrias que pudieran con el tiempo dar vida al ferrocarril transcontinental. Los trabajos entre San Martín de los Andes (lat. 39° 40' S), en el norte y Corcovado (lat. 43° 40' S), en el sur, se completaron en abril de 1913.

En el mismo año Bailey Willy redactó una propuesta fijando una serie de condiciones para colonizar la “Provincia Cordillerana”, entre los 38° y 44°S, que consideraba apta para sostener 3.000.000 de habitantes, con tierras apropiadas para la agricultura, bosques, campos de pastoreo, y sobre todo de fuerza hidráulica, para el establecimiento de industrias que le permitiesen al país independizarse de las manufacturas extranjeras. En relación con estas ideas Willis sintetizó los rasgos principales de la región estudiada, tanto en sus aspectos geográficos como fisiográficos, en dos trabajos que fueron presentados en el XII Congreso Geológico Internacional, realizado en Toronto en 1913. En marzo del mismo año se completó el estudio del trazado del ferrocarril desde San Martín de los Andes al sur y desde el Hoyo de Epuyen al norte y en mayo se prepararon los informes, se completaron los mapas y sobre ellos se clasificaron las tierras para sus posibles usos.

El informe preliminar de estos estudios sirvió de base al libro “El Norte de la Patagonia, Naturaleza y Riquezas”, cuyo primer tomo fue publicado en EE.UU., en castellano, en 1914. Esta obra comprendió 4 secciones principales, las dos primeras dedicadas a la descripción del norte de la Patagonia, una de ellas de la región extra-andina y la otra de la andina. En la tercera sección se describieron las riquezas naturales de los Andes entre los 39° y 44°S y la cuarta fue dedicada al Lago Nahuel Huapi como asiento de futuras ciudades e incluyó una descripción general o bosquejo del proyecto del Parque Nacional del Sud. Finalmente se

presentó un informe sobre sitios adecuados para centros de turismo y para una ciudad industrial, cuyo detalle se incluyó en el Tomo II, publicado un siglo después.

Allí se señalaron los requisitos para la selección de lugar y se proyectó la construcción de un dique con el que se podría regular el caudal del río Limay y producir al mismo tiempo fuerza motriz, aguas arriba del cual se podría construir una ciudad para una población de 40.000 habitantes con una capacidad de aumento a 100.000. Para ello se presentó un plano detallado de la ciudad con calles y avenidas en el que se indicó la zona de establecimientos manufactureros, otra de centros comerciales, una zona residencial y una de talleres ferroviarios y reserva militar.

Se diagramaron además los sistemas de abastecimiento de aguas, alcantarillado y de parques y se previeron los materiales de construcción, en un todo de acuerdo con la disponibilidad local. Para el suministro de agua para la ciudad sobre una necesidad estimada en 700 litros/persona/día y se determinó que la alternativa más ventajosa era un embalse en el río Ñirihuau donde se propuso construir, a dos kilómetros de su desembocadura en el lago Nahuel Huapi, una presa con una capacidad de almacenamiento de 4 millones de metros cúbicos. En un anexo del Tomo I (reproducidos también en el Tomo II) se incluyeron además mapas en escala 1:200.000 con curvas de nivel con una equidistancia de 20 m que cubrían en su totalidad toda la región estudiada en el informe, entre San Antonio Oeste y los Andes.

A fines de 1914, Willis se hallaba en EE.UU: trabajando en la preparación del segundo tomo del “Norte de la Patagonia”, pero en enero de 1915 el Presidente V. De la Plaza se negó a extender el contrato, con lo que la Comisión de Estudios Hidrológicos cesó de existir. La documentación inédita fue entregada por Bailey Willis en 1938 a Parques Nacionales y recién fue publicada en 2017. En el Tomo II se incluyeron documentos inéditos de Willis, como un Proyecto de Ley para crear el “Parque Nacional del Sud” que debía tener aproximadamente 11.000 Km², desde el lago Lacar, en Neuquén, al Cordón de Cholila, en Chubut. Finalizados sus trabajos en la Argentina Bailey Willis escribió un trabajo en el que sintetizó su visión sobre el país, fundamentalmente en sus aspectos de geografía económica.

La tarea desarrollada por Bailey Willis y sus 10 colaboradores en un lapso de menos de tres años puede ser considerada excepcional. Desde un punto de vista geológico correspondió fundamentalmente a aspectos aplicados, desde la hidrogeología, a la construcción de diques y puentes, trazado de caminos y vías férreas, estudios de suelos y de otros recursos naturales y de planificación urbana. Así dichos estudios fueron los primeros y probablemente los más importantes en su tipo, por su extensión, rigurosidad y variedad, que se hayan realizado en la Argentina entre el Siglo XIX y principios del Siglo XX.

REFERENCIAS

- [1] Blackwelder E. (1961), “Bailey Willis, 1857-1949. Biographical Memoir”. *National Academy of Sciences*, Washington D.C., pp. 333-350.
- [2] Bustillo E. (1999), *El Despertar de Bariloche*, Editorial Sudamericana, primera edición, 1968, quinta edición 1999, p. 1-526.
- [3] Quensel P. D. (1912), “On the influence of the Ice Age on the continental watershed of Patagonia”, *Bulletin of the Geological Institute of Uppsala*, 9: 252-290.
- [4] Willis B. (1912a), “Forty-first parallel survey of Argentina”. *Comptes Rendus XII Congrès Géologique Internationale*, pp. 713-731.
- [5] Willis B. (1912b), “Physiography of the Cordillera de los Andes”. *Comptes Rendus XII Congrès Géologique Internationale*, 733-756.
- [6] Willis B. (1914), *El Norte de la Patagonia: Naturaleza y Riquezas*. Scribner Press, New York. vol. 1, pp. vii-xix, 1-500; vol. 2, 11 Mapas.
- [7] Willis B. (1914b), The Physical Basis of the Argentine Nation. *Journal of Race Development*, 4: 443-460.
- [8] Willis B. (1916), “The awakening of Argentina and Chile”, *National Geographic Magazine*, 30(2): 121-142.
- [9] Willis B. (1943), *Historia de la Comisión de Estudios Hidrológicos del Ministerio de Obras Públicas – 1911 – 1914*. Ministerio de Agricultura, Dirección de Parques Nacionales y Turismo. Buenos Aires, pp. 1-170.
- [10] Willis B. (1949), *Friendly China: Two thousand Miles afoot among the Chinese*. Stanford University Press, I-xviii, 312 p.
- [11] Willis B. (2001), *Un Yanqui en Patagonia. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, pp. 1-189. Traducción al castellano de “A Yanqui in Patagonia”. Stanford University Press, 1947.*
- [12] Willis B. (2017), *El norte de la Patagonia II: estrategias y proyectos*. Libro Digital, pdf 558 p. + CD-DVD. Editado por De Jong, G.M., Messera, E.M. y Mare, M.D. Neuquén: EDUCO – Universidad Nacional del Comahue.