

Necrología

DON GERARDO VAN M. BROEKMAN

El 12 de Marzo del presente año dejó de existir en Delft, Holanda, el distinguido ingeniero holandés señor Gerardo Henrique van Mourik Broekman, vinculado a nuestro país, tanto por su destacada actuación educativa como por su participación profesional, en importantes obras públicas.

Nació el señor Broekman el 24 de Agosto de 1876, recibiendo su educación superior en la Universidad de Delft, donde fué alumno del gran ingeniero, conocido nuestro, don Jacobo Kraus.

Por decreto de 19 de Febrero de 1901 el Gobierno, por consejo del ing. Kraus, contrató sus servicios para servir la cátedra de Hidráulica de la Universidad de Chile que antes desempeñara el señor Kraus. En Abril del mismo año inició sus clases al 4.º y 5.º año que eran los superiores del curso de ingeniería. Ya con suficiente aprendizaje del castellano, pudo hacerse entender perfectamente y demostrar su alta preparación técnica y matemática.

Broekman llegó a Chile en época muy oportuna. Al finalizar el siglo pasado la ingeniería civil estaba circunscrita en nuestro país casi exclusivamente al estudio y construcción de ferrocarriles, y era su más alta expresión el cálculo de puentes y viaductos.

Los cursos de Ferrocarriles y Puentes del eminente profesor belga don Luis Cousin en la Universidad de Chile habían desarrollado el gusto por este ramo; y los cursos de Mecánica Racional de don Alberto Obrecht y de Resistencia de Materiales de don Carlos Köning, preparaban suficientemente a los ingenieros para enfrentar tales cálculos.

En aquella época los caminos eran simples plataformas sin calzada; las obras marítimas, salvo el dique seco de Talcahuano, se reducían a muelles y malecones de rieles clavados como pilotes; la ingeniería sanitaria no existía; la capital de la República y todas sus principales ciudades estaban cruzadas por tortuosas acequias abiertas que derramaban frecuentemente su fango y desperdicios en las calles; otras como Concepción sólo tenían pozos negros, que em-

presas particulares se encargaban de vaciar. Sólo Valparaíso tenía un deficiente alcantarillado de propiedad de una empresa privada.

Desde años antes de la llegada del señor Broekman el Gobierno estaba haciendo estudiar un proyecto para substituir por un moderno alcantarillado el sistema de acequias abiertas que servían a la población de Santiago, proyecto que se terminó a fines de ese año 1901; pero el despacho de la ley que autorizó los gastos tardó aún dos años y sólo a fines de 1903 se pidieron propuestas públicas para la ejecución del proyecto, las que deberían abrirse el 1.º de Octubre de 1904.

Broekman tomó entonces a su servicio a algunos de sus recientes discípulos y comenzó a estudiar las bases de cálculo (precipitaciones máximas de lluvias, consumos de agua potable, etc.) para un nuevo proyecto de alcantarillado unitario ("tout a l'égout"), en vez de la simple red de aguas servidas del proyecto oficial; y aunque no alcanzó a realizar su propósito aprovechó después todas sus prolijas investigaciones, pues fué nombrado junto con el Director de Obras Públicas, el ingeniero belga don Carlos Köning, su antecesor, en la célebre cátedra de Hidráulica para informar sobre las propuestas presentadas, dos de las cuales se apartaban del proyecto oficial y proponían también el sistema unitario.

El informe de los ingenieros Broekman y Köning del 15 de Noviembre de 1904 se publicó en los Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, en los meses de Abril a Agosto de 1905. Junto con él publicó Broekman en el mes de Julio algunas ideas suyas sobre el Saneamiento de Valparaíso, que el reciente proyecto de puerto hecho por su maestro Jacobo Kraus, iba a hacer muy necesario. Proponía una serie de túneles de débil pendiente para desviar fuera del puerto las aguas mínimas del curso superior de las quebradas o arroyos que afluyen a la bahía; pero conservando en ellos descargas eventuales automáticas para vaciar momentáneamente las aguas máximas durante las tormentas, cuando alcanzasen una velocidad suficiente para el arrastre de las arenas y desperdicios.

El 20 de Diciembre de 1904 el Gobierno aceptó una propuesta de la firma francesa Baignolles, Fould y Cía. para la construcción del alcantarillado de Santiago, debiendo introducirse en el proyecto confeccionado por el eminente ingeniero don Pablo Wery, del alcantarillado de París, autor de un conocido texto de saneamiento, diversas modificaciones y obras suplementarias sugeridas en el informe de Broekman y Köning.

En 1905 se creó una Dirección del Alcantarillado para la revisión definitiva del proyecto y vigilancia de las obras a cargo del Delegado del Gobierno, el ingeniero chileno don Alejandro Bertrand, ex Director General de Obras Públicas, quien tuvo a Broekman como jefe técnico. En Noviembre publicó Broekman, un folleto (de 58 páginas, 12 láminas y un plano de coeficientes) con el título de "Breve exposición del trabajo realizado por la Sección Técnica del Alcantarillado de Santiago", trabajo fundado en sus estudios anteriores que sirvió de base no sólo para el cálculo de la capacidad para aguas lluvias etc., del alcantarillado de Santiago, sino también de todos los demás alcantarillados de Chile, que proyectaron después los ingenieros chilenos discípulos de Broekman.

En tan poco tiempo, había dado Broekman a la Hidráulica la importancia que debió haberle dado Kraus, diez años antes si no hubiera sido alejado de su cátedra. Köning en la Dirección General de Obras Públicas, completó esa obra creando la Inspección General de Hidráulica.

Si ningún profesor fué más querido, tampoco ninguno fué más respetado a pesar de la sencillez de su trato y de la confianza que daba a sus alumnos.

Por Decreto del 5 de Abril de 1907 el Gobierno de Chile encomendó a Broekman el proyecto de un puerto en San Antonio, a corta distancia al sur de Valparaíso, pero más cerca de Santiago. Los estudios los emprendió inmediatamente ayudado por sus ingenieros del alcantarillado, señores Ramón Salas y Camilo Edwards, el capitán holandés Pedro Coops, hidrógrafo de la marina chilena, y los ingenieros holandeses de Doncker, de Roever y Dwars.

El 1.º de Noviembre de 1908 entregó Broekman el proyecto terminado con un presupuesto de £ 1.275.000, proyecto que se imprimió con los planos correspondientes a fin de que sirviera de base a la petición de propuestas, lo que sólo se hizo dos años después.

Fué aceptada la de la firma francesa Augusto Galtier, combinada con la Compañía Holandesa de Obras de Concreto Armado que inició las obras en 1911 a cargo del ingeniero holandés Guillermo Kamp, ayudado por varios otros de

la misma nacionalidad. Terminaron las obras de abrigo del puerto en 1918.

En los últimos días de 1909 el Gobierno le encomendó a Broekman el proyecto de embalsar en invierno y verano el río Yeso, afluente del río Maipo, en la cordillera de Los Andes, a fin de regularizar el regadío de la zona de Santiago durante el otoño y la primavera, épocas anuales de escasez.

En Febrero de 1912 entregó Broekman el proyecto del "Lago del Yeso" cerrado por un tranque de 40 metros de altura y de una capacidad de 130 millones de metros cúbicos, con un costo de £ 250.000, proyecto que aún no ha sido ejecutado; pero que es cada día más necesario en consecuencia de las grandes sequías de estos últimos años.

Para la construcción del tranque consultaba Broekman la aplicación del método hidráulico de excavación y transporte del material a su depósito por decantación. Para producir los chorros necesarios utilizaba los 180 metros, de presión que produce sobre el valle del Río Yeso a la Laguna Negra, en la cual ubicaba una toma de agua destinada después a la provisión de agua potable de Santiago.

Ya en ese tiempo pensaba el Gobierno en esta utilización, y en 1911 se había encomendado a un discípulo de Broekman, el ingeniero Alberto González Echenique, la confección de un proyecto de acueducto de 60 km. de largo para traer a Santiago dichas aguas, bajando por el valle de los ríos Yeso y Maipo. El acueducto era de concreto y en él se introducían a cada cierta distancia pequeñas caídas para evitar que velocidades excesivas del agua causaran la erosión del concreto. El proyecto fué aprobado el 4 de Enero de 1912.

Por la Ley del 28 de Enero de 1913 se autorizó gastar en estas obras hasta £ 1.360.000 admitiéndose la presentación de propuestas públicas subsidiarias diversas del proyecto oficial, cuyo presupuesto de £ 1.171.000 había sido rebajado a £ 962.000 por la administración del servicio.

La firma alemana Phillips Holzman y Cía., encomendó a Broekman un proyecto distinto para competir en la licitación: traer las aguas no por escurrimiento libre sino por cañerías metálicas en presión, la que se utilizaría para generar fuerza motriz eléctrica de fácil transporte a Santiago, donde era muy necesaria. Las caídas resultaron de 120, 550 y 950 metros.

Broekman redujo a 35 km. el trazado de 60, mediante 20 km. de túneles de los cuales los dos más largos serían de 8 y 5 km. Naturalmente, el costo subía casi al máximo autorizado por la ley, mientras que la propuesta más baja con economías en el proyecto oficial fué sólo de £ 800.000. A mediados de 1913 se abrieron las propuestas y se nombró una numerosa comisión



Don Gerardo van Mourik Broekman

de estadistas e ingenieros para informar sobre ellas. Los miembros de la Comisión no pudieron ponerse de acuerdo, y a fines de Septiembre informaron tres en favor de proyecto de Broekman, teniendo en cuenta su mayor seguridad y valor posible de la fuerza motriz (50.000 HP), y la mayoría en contra, por temor a la incertidumbre en los grandes túneles, contaminación de las aguas, etc. La discusión apasionó a todos los ingenieros y fué llevada a las sesiones del Instituto de Ingenieros (Anales VII-IX, 1913).

Broekman se fué entonces de Chile (1914) y aunque volvió en 1916, enviado desde Holanda por asuntos de la compañía constructora de San Antonio, no permaneció aquí sino los meses necesarios para el desempeño de su misión.

Llevado de su carácter vehemente, Broekman dejó sus clases, molesto por el resultado de las propuestas de la aducción de las aguas de la Laguna Negra. Sin tener ningún programa para su futuro, llegó a Europa en el peor momento, cuando se precipitaba sobre ella la guerra de 1914-1918. Se dedicó entonces a las tareas más extrañas: primero al transporte en su automóvil de los evacuados de las zonas invadidas por el ejército alemán y después a la pintura, afición artística que antes no había demostrado, pero en la que obtuvo el mayor éxito, permitiéndole vivir de ella en Suiza hasta el término de la guerra. Tenía entonces 40 años.

Terminada la guerra pasó Broekman a Alemania donde estudió diversos asuntos y se fué, por fin a Holanda.

En atención a la experiencia que el ingeniero Broekman había adquirido en nuestro país en materias de aprovechamiento de fuerzas hidráulicas, fué nombrado en 1924 Profesor de esta asignatura de la Universidad Técnica de Delft, con el objeto de que organizara los estudios relativos a esta cátedra, que hasta entonces no habían formado parte del plan de enseñanza de dicha Universidad.

Además, el Profesor Broekman dió clases sobre construcciones metálicas usadas en puertos y canales, normalización de ríos, movimientos de aguas subterráneas, presión de tierras, fundaciones, etc. Hizo investigaciones de mucha importancia sobre movimientos de aguas en el subsuelo, especialmente a través de diques, y sobre la influencia del agua en el desequilibrio de taludes, siendo uno de los organizadores de los laboratorios de Hidráulica y de Mecánica de Suelos.

Hoy día se ha llegado a reconocer en Holanda que los trabajos del ingeniero Broekman elevaron el nivel de la enseñanza de la ingeniería en Delft hasta un plano bastante superior al que tenía antes de 1924.

Desempeñó la cátedra de Hidráulica hasta su jubilación, en 1946.

Al mismo tiempo, sirvió de Consultor Técnico al gobierno holandés; el que lo condecoró en agradecimiento con la orden del León Neerlandés.

La Universidad belga de Gante lo nombró Doctor Honoris Causa.

Broekman mantuvo constantes y cordiales relaciones con sus amigos de Chile. En carta reciente al Instituto de Ingenieros decía: "Conservo siempre el más grato recuerdo al importante período de mi vida que pasé en Chile".

Damos a continuación un perfil de la personalidad de Broekman, debida al Ingeniero señor Ramón Salas Edwards, que es uno de los alumnos que conoció más de cerca al Profesor.

BROEKMAN

No es esto una biografía ni un juicio técnico de sus trabajos, sino recuerdos de Broekman, como se llamaba entre nosotros G. H. van Mourik Broekman, tal como flotan en la memoria del que tuvo la lección y el agrado de tomar parte en la totalidad de sus proyectos mientras estuvo en Chile:

Todos apreciaban su simpatía e hidalga franqueza. Siempre bondadoso, pero nunca halagador; de educación muy fina, pero no afectada; nunca hablaba mal de nadie, porque tampoco pensaba mal. No engañaban sus ojos claros y su frente amplia.

Hace 45 años fuí uno de sus alumnos de Hidráulica.

Los alumnos rinden un breve examen y en él están preocupados de mostrar al profesor sólo lo bueno. El profesor hace clase; pero no piensa que está mostrando al mismo tiempo su psicología a cada alumno, en cada día del año. El análisis concordante de ellos es infalible: primero se marcan los defectos del profesor; después resaltan sus cualidades.

Estábamos ante una excepción: Broekman no tenía defectos. Deseaba comunicarnos con toda llaneza lo que sabía. No pretendía hacernos creer que estaba iniciado en una ciencia a nosotros inaccesible o que poseía una experiencia incomunicable; al contrario, creía en nosotros y confiaba en nuestro porvenir.

Al término de mi último año en la Escuela de Ingeniería me pidió que fuera a su casa para trabajar a sus órdenes en su primera labor profesional en Chile, que debía iniciar apresuradamente: la elección entre dos proyectos de alcantarillado para Santiago y las modificaciones que necesitaran los diámetros y dimensiones de sus colectores. La construcción ya estaba contratada con un grupo de firmas y fábricas francesas que habían iniciado el acopio de materiales.

Interrumpíamos el trabajo sólo para ir al comedor, donde su señora nos daba té, como en Holanda. La nostalgia era evidente. Venían de familias muy cultas: habían traído muebles ancestrales, tapices, porcelanas preciosas. En las naciones viejas son los profesores universitarios, como los literatos y grandes artistas, una selección mimada por la sociedad; aquí se encontraban en una nación que no reconoce todavía estas jerarquías del espíritu.

El pensamiento de Broekman se complacía, sin embargo, en algunos colegas: en don Domingo Santa María, principalmente; su hidalguía, su amor abnegado por la escuela y firme criterio.

Me exponía un contraste. En Santiago la Escuela de Ingeniería en el barrio comercial (la Casa Central de hoy), dos patios abiertos y una ancha puerta. Los profesores entran, dictan su lección y parten a las ocupaciones suyas. Los alumnos entran, se sientan mientras duran, y salen para sus casas y sus cosas.

Las universidades que había conocido en Europa estaban en ciudades que se habían formado alrededor de ellas. Eran varios edificios en hermosos parques. Muchos profesores pasaban todo el día en la universidad; tenían cada uno su estudio o laboratorio, su secretario o auxiliares y comunicaban entre sí estudios e investigaciones. Los estudiantes vivían agrupados voluntariamente en residencias casi autónomas dentro de los parques. Frecuentemente había tomado parte en las bromas características del estudiante, que recordaba lleno de risa. Estudiaban mucho; la universidad resultaba costosa para las familias; consultar a los profesores era fácil y frecuente. Todos querían que en los campeonatos y por la fama de sus profesores su universidad fuera la primera.

No tenía Broekman intención de censurar, porque, ante mi anhelo de igual cosa para Chile, presentaba dos cuestiones que son una justificación de su actividad entre nosotros: que importa más, ¿levantar el standard de vida del país, o contribuir con un filete capilar al caudal del progreso universal? Siendo pocos los ingenieros chilenos, ¿deben los mejores ocuparse de las urgentes necesidades de hoy y dedicarse únicamente al profesorado para preparar mejor a los que van a trabajar en la generación siguiente?

En la modificación del proyecto de alcantarillado, algunas cuestiones científicas previas, que a los 45 años de distancia veo pequeñas, me parecieron transcendentales: la elección de fórmulas de escurrimiento, eran los tiempos de las ingenuas experiencias de Bazin; el cálculo de abacos, puestos de moda por d'Ocagne y que el mismo Broekman dibujó prolijamente; una teoría de la lluvia, elaborada sobre las inscripciones directas de la intensidad de los chubas-

cos en un admirable instrumento que había hecho con materiales muy pobres monsieur Krahnass, viejo mago bondadoso, en el Observatorio de la Quinta Normal.

Quiso Broekman publicar todos los estudios teóricos en que se basaban los cálculos. Redactamos cuidadosamente esta exposición minuciosa; de sus numerosos gráficos dibujó, como siempre, los más interesantes, personalmente; exigió la presentación tipográfica más perfecta entonces posible. El lujoso folleto fué llevado a las autoridades principales y enviado a los profesores, colegas y relaciones en Chile y fuera de Chile, a Holanda principalmente.

Tales publicaciones eran para Broekman una parte esencial de los proyectos. El Puerto de San Antonio y el Lago del Yeso fueron también publicados lo mejor posible. No eran fruto de una vanidad incompatible con su modestia personal, ni propaganda profesional absurda. Para entenderlas hay que pensar que las hermosas publicaciones eran para él algo normal y acostumbrado: un deber del profesor universitario para con sus colegas, una retribución de otras análogas. Eran una compensación de su aislamiento. La publicación espléndida por Kraus, entonces ministro de obras públicas en Holanda, del proyecto de puerto en Valparaíso, que nunca fué aprobado, en un magnífico libro empastado y tres ricos atlas de planos y gráficos técnicos, fijaba la norma. Colaborar en tales publicaciones era labor de diplomático presentando a Chile dignamente.

Un año más tarde, metodizados los cálculos, organizada la oficina, dejada la inspección de las obras en las manos eficientes e intachables de Jorge Calvo Mackenna y el personal a sus órdenes, el trabajo se hizo monótono.

Aceptó Broekman proyectar el Puerto de San Antonio. Dejamos las oficinas confortables de la calle Morandé, y nos fuimos a San Antonio, por primera vez.

Volvimos y volvimos allí muchas veces a recorrer el polvoriento camino desde Melipilla hace 40 años, para llegar al pequeño hotel que había tenido que treparse un poco en la falda del cerro. Ahí tenía su oficina el ingeniero que él había puesto a cargo del mareógrafo, de los anemómetros y de la medición de la corriente con flotadores y molinetes de profundidad. Nos embarcábamos para ver los sondeos hechos por marinos especializados, que pronto los terminaron. Buscando espacio, cabalgábamos por la playa desierta hasta el estero de Llo-Lleo y hacia el Maipo. El eterno ruido de la resaca en los guijarros redondeados de que estaba cubierta era una risa sarcástica que irritaba sus nervios.

Cuando Broekman aceptó venir a Chile, creyó que venía a enseñar a los futuros inge-

nieros cómo proyectar obras hidráulicas, desecaciones, diques, malecones, exclusas, canales de navegación, construcciones en el agua, en el agua holandesa, esa diosa nacional, madre de la riqueza, del orden y del aseo que refleja como un espejo.

Casi al embarcarse conoció los programas: ante todo, el agua que corre en lechos pendientes. Se le retrotraía de la ingeniería a un capítulo de la mecánica aplicada; en vez de la paz hidrostática tradicional, la moderna y turbulenta hidrodinámica. A bordo se apresuró, a través del texto de Flamant, a conocer la terminología y procedimientos latinos.

Había en él algo de la estética griega: estabilidad y proporciones. Con predilección convertía las cuestiones dinámicas en cuestiones estáticas, mediante gráficos: líneas de carga, altura de velocidad; el fenómeno mismo, el movimiento, el torbellino en el agua, la agitación térmica, la reacción química, no las excluía ciertamente; pero con fruición mostraba y contemplaba las bellas líneas, en la colección de planos de construcción que había traído desde su patria.

Proyectar una obra era para él una intuición de artista, de lo natural y estable, de lo proporcionado y humano. Las ecuaciones confirmaban y convencían, como en las poesías contar las sílabas.

Pero este ideal que en San Antonio pudo ver realizado, también se había roto: se encontraba estrechado entre el cerro y una fosa marítima profunda y pequeña. En el Báltico y el Mar del Norte la costa es la unión entre la tierra y el mar en espléndidos estuarios y puertos naturales. Nuestra costa es una separación, un divorcio del mar y la tierra.

Urgido por el tiempo, terminadas las observaciones, hubo de firmar el proyecto, poniendo un marco a lo que daba la naturaleza avara. Años más tarde, cuando se construía el puerto, iba a contemplar con gozo emocionado a su hijo pequeño, surgiendo del mar.

Terminado y publicado el proyecto de San Antonio, yo pude ir, por primera vez, a la Europa anhelada, con mi esposa. En la quincena que pasamos en Holanda encontramos ahí también a Broekman, el amigo inolvidable, y por eso vimos no sólo las bellezas pintorescas y las leyendas redivivas que el turista puede ver, sino que respiramos los ambientes y penetramos donde el viajero nunca llega.

Bendita Holanda. Los pacíficos serán llamados hijos de Dios. Parece que la providencia intencionalmente confía su corona soberana repetidamente a una mujer. Recuerda Holanda en términos del evangelio, a Belén, con su pesebre inagotable, sus pastores con los ángeles y sus magos con la estrella; recuerda a Betania,

donde va el Maestro a buscar reposo, sitios en que reina también la mujer.

En Delft, Broekman obtuvo de una fraternidad de estudiantes permiso para que visitáramos con él una acogedora residencia que exaltaba sus recuerdos. Con la satisfacción del propietario que muestra su heredad, nos paseó por el inmenso Rotterdam. Accedió, pensando sin decirlo, en la miseria que juntos habíamos visto, a llevarnos al más pobre pueblecito católico, y ahí a la pieza cuadrada en que vivía un matrimonio con cuatro hijos, cuyas camas y blancas almohadas estaban en discretos armarios-camarotes de tablas pintadas verde. Una chimenea grande era la cocina, como en los castillos de la Edad Media; pero brillaban literalmente los cinco utensilios, y la estera de totora, con refacciones de distinta edad, estaba limpia impecablemente. Junto a la puertecita se dejaban los zuecos de palo, la capa, las herramientas, para evitar el barro o el polvo. Trabajo costó a la dueña de casa impedir que yo también me descalzara, sobrecogido de este culto de un país a la limpieza, reconocimiento de la dignidad humana... Pero si cuando tomo en mi memoria una hoja que flota, saco otra adherida a ella, me hago interminable.

De regreso en Chile trabajé a sus órdenes una vez más, en el estudio del Lago del Yeso, como se llamó una posible reconstrucción, parcialísima por cierto, de la moraina frontal de un ventisquero, tras la cual en la época postglacial se había formado un lago, que después se rompió en un boquete comparativamente pequeño, por donde fluye el afluente del Maipo, llamado Yeso. Tenía por objeto almacenar el río para los meses de regadío escaso.

Recorrimos todos los afluentes del Maipo, y el Yeso hasta sus fuentes, guiados por los espléndidos planos de la Comisión de Límites. En todos puso Broekman reglas limnimétricas que eran leídas por los encargados de ellas para estudiar las variaciones de los caudales.

Semanas y quincenas pasábamos en carpas, a veces en medio de la nieve y muchos días desfilábamos por sendas apenas transitables, precedidos siempre por el viejo arriero Juan González, para Broekman un enigma eterno: ¿Por qué si el español que yo hablo lo entienden todos y lo que dice Juan González lo entiendo yo, y él entiende lo que dice usted, él no entiende nada de lo que digo yo?

En los altos para el almuerzo, y junto al rescoldo del combustible de la cordillera estéril, mientras se montaba el campamento, las ideas que nos habían acompañado durante el viaje, se traducían en pocas palabras.

Estos no son ríos; ríos eran el Rhin, el Sena; en ellos se podía hablar como en la clase, de sección, de ancho, de profundidad, de veloci-

dades centrales y parietales; pero en éstos que se atropellan huyendo como piños de cabras asustadas entre las piedras y las rocas, son absurdas estas ideas. No se puede pensar en aforarlos sin obras previas injustificadas: el caudal varía con la altura del sol; tendría Josué que detenerlo como en Gabaón.

Ensayó aforos en torrentes echando un filete calibrado de anilina y midiendo la dilución con colorímetros; pero esto sólo servía un poco en vertientes claras; análisis químicos de dos confluentes y del río resultante daban algo más; los aforos fueron hechos eligiendo las secciones menos revolucionadas y tenían necesariamente poca precisión.

Los gráficos con datos de la hidrología del Río Maipo, que aparecieron en la publicación favorecieron su aprovechamiento en las plantas hidroeléctricas; pero las medidas que estas poseen hoy y las estadísticas de las grandes asociaciones de canalistas, permiten ahora conocer la hidrología del río Maipo mucho mejor.

Queda a Broekman el mérito de haber sido un iniciador.

A la Laguna Negra separada del Lago del Yeso por un cordón de cordillera trepamos varias veces. Broekman hizo construir un bote para atravesarla y llegamos hasta las nieves eternas que la alimentan. Fué sondeada prolijamente por un ingeniero esforzado que allá tuvo su campamento y tomó muestras del agua hasta cien metros de profundidad. La laguna filtra hacia el estero del Manzanito que corre al lado tan abundantemente que hacía años no rebalsaba. No emprendió Broekman el estudio de estas filtraciones ni de obras para dominarlas y regularizar la alimentación de Santiago; sólo proyectó tomar en Laguna Negra el agua bajo presión, necesaria para demoler y llevar por acarreo hidráulico el material que al decantarse iría formando el tranque; tampoco tuvo intervención en el acueducto que hoy trae el agua potable.

Desde lo alto del cordón de cordillera, mirando a un lado el fenecido Lago del Yeso y al otro la Laguna Negra con filtraciones análogas

a las que rompieron la moraina, se temía instintivamente hurgar el macizo filtrante, ni siquiera con el pensamiento; pero a la escala de los intereses humanos los períodos geológicos son el infinito.

Se terminó y publicó el proyecto; mas los genios del fenecido lago, hubieron de esperar que los astros les fueran favorables. El proyecto fué provocado por la sequía y las vacas flacas; vinieron las vacas gordas antes que su lujosa publicación y yace sepultado en las bibliotecas hace 36 años. Cuando vuelvan nuevas vacas flacas, sedientas, habrá que revisarlo ante los recientes métodos de construcción e investigación geofísica.

La torre de toma del Lago del Yeso, ciclópea, con cuadrigas de chorros gigantes que se embisten de frente en su interior, saltan y caen vencidos en un pozo de agua profundo; torre coronada por un enorme cóndor que aterrado emprende el vuelo. Fué el sueño wagneriano con que el maestro se despidió de Chile.

Regresó a Holanda G. H. van Mourik Broekman. Tuvo en la Universidad de Delft las más honrosas labores. Tal vez sorprendía a los futuros ingenieros de los Países Bajos, hablándoles de obras marítimas en costas abruptas y mares abiertos; de torrentes rebeldes a toda ecuación, que saltan entre las piedras.

En nuestro último viaje no lo encontramos en su casa. Acababa de salir de Delft; tres días después llegó apresurado a Amsterdam, con su segunda esposa, para despedirnos. La guerra era eminente. Temblaba ante la responsabilidad: el suicidio de las más gloriosas obras hidráulicas del mundo, porque esperaba por momentos que fuera necesario inundar los hermosos campos de su patria; creía que tardábamos demasiado en hacer partir el automóvil para regresar por Bélgica.

Vino la guerra. No ha llegado la paz. Aterrado el cóndor emprendió el vuelo hacia la más alta cumbre. Bienaventurados los misericordiosos porque ellos alcanzarán misericordia.

RAMÓN SALAS EDWARDS