

ballos, lo que se rebajaría á 6.400 en los años de sequía excepcional.

Gracias á la reserva del agua del lago, podrá utilizarse la energía eléctrica aun en los más importantes máximos de consumo de la explotación de la red.

La fábrica de Ritom debe desempeñar varios papeles: por un lado asegurar los máximos de toda la quinta división de los ferrocarriles federales, y por otro permitir el más racional aprovechamiento de la fábrica de Amsteg, y eventualmente de la fábrica proyectada en Lavorgo.

Se compondrá primeramente de tres unidades de 12.000 caballos, y más adelante se añadirán otros tres grupos idénticos, lo que dará una potencia máxima de 72.000 caballos.

La reserva de agua utilizable será de unos 19 millones de metros cúbicos, y posteriormente podrá aumentarse elevando el nivel del lago.

La toma de agua comprenderá una galería de conducción que partirá de un punto situado al borde del lago, y en el que se hallarán los aparatos de cierre y de regulación del consumo.

El depósito de presión estará, como el de Amsteg, construido en la montaña, y comprenderá un pozo vertical de 5 metros de diámetro, ensanchándose en forma de embudo para servir como válvula en caso de variaciones de carga bruscas.

Las conducciones forzadas serán dos primeramente y tres más adelante, con un diámetro de 1.100 milímetros en la parte superior.

A la salida de las turbinas se evacuará el agua por diferentes canales de escape, de 80 metros de longitud, aproximadamente, los que desembocarán en otro canal colector, después de haber atravesado los desagüaderos de medida de consumo.

La dotación de la fábrica corresponde á la de la de Amsteg, excepto en lo que se refiere á la potencia de los grupos, que será de 12.000 caballos, en vez de 10.000 que tiene la de Amsteg.

Esta instalación mixta Amsteg-Ritom tiene mucha analogía con el grupo de las fábricas Beznau-Löntschi. Por un lado, una fábrica de consumo continuo (Beznau ó Amsteg) sin depósito de acumulación, y por otro una potente fábrica con depósitos (Löntschi ó Ritom).

El complemento de estas dos fábricas permite aprovechar de un modo casi perfecto el agua de las primeras. A propósito de esto recordemos que la adición de la fábrica de Löntschi á la de Beznau ha permitido aumentar en un 40 por 100 el rendimiento de esta última. Este sistema de fábricas conjugadas presenta ventajas muy grandes, y merecería ser aplicado mucho más frecuentemente.

H.

DE CHILE

El Ingeniero ante la opinión pública

POR

CARLOS HOERNING

(CONCLUSIÓN) (1)

El intercambio de ideas con nuestros semejantes lo hacemos de palabra y por escrito. Pues bien, el Ingeniero, por desgracia, desprecia, generalmente, todo lo que sabe á literatura, ya que

(1) Véase el número anterior.

durante los cinco años de sus estudios no ha tenido ocasión de adquirir la costumbre de expresar sus pensamientos en público. Con frecuencia apenas leer el informe pasado por un Ingeniero, en que se atropella no sólo la forma literaria, que al fin sería un adorno agradable, pero no indispensable, sino hasta la ortografía y la claridad de la exposición. Es curioso que personas capaces de operar con las matemáticas que son el *sumum* de la lógica, no puedan exponer lógicamente sus ideas.

Si esto sucede en la redacción de Memorias ó informes netamente técnicos, no es raro que la mayoría de los Ingenieros no puedan contribuir con un artículo para una revista técnica, menos aún escribir un artículo para un diario en un lenguaje que esté al alcance del público. Resulta de aquí que las obras de nuestros profesionales son casi desconocidas por el gran público y que nuestros Anales del Instituto de Ingenieros languidecen por falta de material que dé relaciones interesantes de la experiencia profesional de nuestros Ingenieros.

Si pasamos ahora á la expresión verbal de las ideas del Ingeniero ante el público, el resultado es más triste todavía. El que no es capaz de redactar con claridad sus pensamientos en la tranquilidad de su gabinete de trabajo, menos podrá expresarlos en público ante caras extrañas.

Esta dificultad de expresión trae consecuencias penosas para nuestra profesión. Cuando se inaugura una construcción, cuando hay una campaña pública á favor de alguna obra de ingeniería, un puerto, un canal de regadío, obras de agua potable, etc., hablan los Ministros, los Diputados, los periodistas, todos menos los Ingenieros que han tenido á su cargo la obra, ya sea en su concepción, ya sea en su ejecución. El Ingeniero pasa desconocido, sólo se habla de la obra, pero no del constructor.

Creo, pues, de necesidad que ya desde la Universidad se eduque al Ingeniero para expresar sus pensamientos, si no con elegancia, por lo menos con claridad. Me alargaría demasiado si fuera á exponer las medidas que en las Universidades norteamericanas, por no citar otras, se han adoptado con este fin; pero me parece que las charlas de vuestro Centro ya son un importante paso en este sentido y que convendría desarrollarlas más en el próximo año.

La dificultad de expresión y el alejamiento de la vida pública como consecuencia de los hábitos de los estudios de matemáticas van acompañadas de otra cualidad, muy laudable en sí, pero muy poco apropiada para acreditar nuestra profesión ante el público.

Me refiero á la excesiva modestia. Huimos de la publicidad; el que alguna vez, como yo ahora, habla en público, incurre luego en la crítica de los colegas que parecen estimar reñida con la profesión la actuación en público. Es verdad que el peligro opuesto, el del exhibicionismo y de la farsa, sería por mucho más condenable; pero en esto, como en tantas otras cosas, la verdad está en un justo término medio.

Es conveniente que individualmente seamos modestos, pero no debemos tolerar que colectivamente se nos mire en menos. Nuestra profesión no vale menos que cualquiera otra, y aun creo, quién sabe si me engañe por ser Ingeniero, que es la más importante y la más noble de todas. En efecto, ¿qué otra profesión ha contribuido más al progreso de la humanidad? ¿Serían posibles los progresos intelectuales sin los progresos materiales debidos al vapor, á la electricidad, á los ferrocarriles, puentes, puertos, obras de regadío, de saneamiento, etc., etc.? No deseo rebajar ninguna profesión respecto á nuestra, pero creo que tenemos derecho á estar orgullosos de pertenecer á ella como humildes artesanos del progreso de la humanidad.

La excesiva modestia, y tal vez, por qué no confesarlo, un

tanto de pereza y de egoísmo, hacen que los Ingenieros, como Corporación, no tomen parte más activa en las cuestiones de interés público relacionadas con nuestra profesión. La tasación de las propiedades, la ley de regadío, la transformación de Santiago y otras muchas cuestiones permitirían a los Ingenieros ilustrar la opinión pública, presentando proyectos concretos, fruto de madura discusión entre los miembros de nuestro Instituto de Ingenieros, que indudablemente contribuirían a prestigiar la profesión. Pero cuando llega el caso, son pocos los dispuestos a echarse encima una tarea un tanto ingrata. El día que a vosotros os llegue la ocasión de contribuir en alguna forma en este sentido, pensad que el sacrificio que haréis no se os recompensará directamente, pero sí indirectamente por el acrecentamiento del prestigio de la profesión, que se traducirá en mejor remuneración de ella.

Trabajemos todos por los demás en general, y así nos ayudaremos a nosotros mismos.

El orgullo de pertenecer a nuestra noble profesión se exterioriza en otros países, ya sea anteponiendo el título de Ingeniero al nombre y apellido, como aquí lo hacemos con el de doctor para los médicos, ya sea ostentando una medalla en la cadena del reloj ó un escudo prendido al chaleco, como lo hacen los miembros de la Sociedad Americana de Ingenieros civiles. Entre nosotros, la tendencia es otra: callar el título, y ya he citado el caso de varios de nuestros políticos prominentes de quienes nadie se acuerda que son Ingenieros. Es indudable que si el público supiera que personas de tan alta situación son Ingenieros, ganaría en estimación toda nuestra profesión.

Pero no bastaría el orgullo de llamarse Ingeniero para acreditar nuestra profesión. Nuestras obras deben hablar ante todo, y para ello se necesita en primer lugar competencia profesional. Jóvenes que empezáis a estudiar, convenceos que en la vida rara vez se triunfa sin una lucha constante. No os hagáis ilusiones: el que no se prepara con tiempo para ella, fracasará en el *struggle for life*. Estudiad, no para dar exámenes, sino para saber realmente.

Y vosotros que termináis vuestros estudios universitarios no penséis que esta terminación significa que en adelante ya no tendréis que estudiar; por el contrario, ahora empezará el verdadero estudio profesional. Abonaos a revistas técnicas, adquirid libros relacionados con la especialidad que eligieréis, asociaos a nuestro Instituto de Ingenieros, asistid a sus sesiones, y cuando se trate de algún tema en que podéis aportar un nuevo dato ó aclarar una idea, no vaciléis en tomar parte en la discusión, ó mejor aún, si ya habéis adquirido alguna práctica, escribid un artículo para los *Anales* ó dad una conferencia.

La circunstancia de que las obras de ingeniería estén a la vista del público, trae consigo un inconveniente: el que todo el mundo se sienta llamado a discutir las y a criticarlas. Y como desgraciadamente la humanidad está más inclinada a escuchar el mal que el bien, es rara la obra de ingeniería que se escapa a una crítica desfavorable.

Es deber del Ingeniero no contribuir a desacreditar la obra de otro colega, sino prestigiarla. Nada contribuye más a rebajar la profesión, que agrias discusiones en público entre colegas. Como en las obras de ingeniería entra en gran parte la apreciación personal del problema, es probable, casi seguro, que distintos Ingenieros opinarán de diversa manera. Cuando la cuestión es de simple divergencia de criterio y no conduce a nada prác-

tico una discusión al respecto, lo prudente es callar su opinión, si uno no es llamado especialmente a manifestarla.

Cuando haya algún error ó deficiencia que pueda demostrarse, es deber entre colegas comunicárselo directamente, y no recurrir para ello a la publicidad. Entre colegas se pueden discutir muchos asuntos que no hay ventaja de sacar a público: éste probablemente no comprenderá la cuestión técnica y no tiene preparación suficiente para juzgarla; verá sólo que hay discusión entre los Ingenieros y desconfiará de la obra. Podría citarse casos concretos del mal enorme que puede causar una opinión adversa dada al público no técnico, por un Ingeniero sobre el proyecto de otro, muchas veces sin el debido estudio, y lo que es peor, cuando es dada de palabra, sin dar lugar a la otra parte a defenderse oportunamente.

* *

Un motivo muy principal que determina la remuneración del Ingeniero es la relación entre la oferta y la demanda de profesionales. Hubo hace años un pedido repentino de Ingenieros para informar sobre una infinidad de Sociedades mineras, agrícolas, industriales, etc. Los sueldos de la Dirección de Obras públicas eran bajos y el personal lo abandonaba en masa para dedicarse a otros trabajos. Vinieron, además, las obras del ferrocarril longitudinal y del de Arica a La Paz, numerosos estudios de ferrocarriles, de obras de agua potable y alcantarillado, la creación de la Comisión de Puertos, y más recientemente la reorganización de los ferrocarriles. Para todo ello se necesitaba de Ingenieros, y como había pocos, una repartición se los quitaba a la otra, ó un particular los contrataba, ofreciendo mejor remuneración. Vino el período de oro de la profesión; mejoraron los sueldos y muchos Ingenieros que trabajaron como contratistas, alcanzaron a redondearse una fortuna.

Las noticias de estos éxitos pecuniarios de algunos colegas y la demanda de personal en las oficinas fiscales, atrajo numerosos jóvenes al curso de Ingeniería. Y el número de Ingenieros que salían por año, se triplicó y aun se cuadruplicó respecto al número medio durante el decenio anterior.

Pero ahora se han terminado esas obras, se han llenado las vacantes en los ferrocarriles del Este y se han restringido y casi anulado los estudios y la construcción de nuevas obras, a tal punto que se ha disminuido el personal de la repartición técnica más importante, la Dirección de Obras públicas. Han quedado numerosos Ingenieros antiguos cesantes y siguen saliendo de nuestra Universidad alrededor de 40 alumnos por año, sin contar los de la Universidad Católica. Hay menos obras y más Ingenieros, y ha resultado la crisis que a vosotros, desgraciadamente, os tocará conocer de cerca.

Hasta ahora la profesión en Chile se había librado de un mal que es endémico en otros países; una apretada lucha por la vida entre colegas que desarrolla pasiones malsanas, la envidia, la intriga para obtener el trabajo que otro colega tenía en trato, ofreciendo menor precio por él, y algunas más que ojalá no las conociéramos nunca entre nosotros. Esta lucha tiende a alejar los colegas, a atacarse entre sí, a desacreditarse recíprocamente y a hacer bajar la remuneración de los servicios profesionales: en suma, a rebajar el nivel social de la profesión. — ¿Cómo evitar este mal en Chile? La fijación de un arancel sería sólo un pequeño alivio, pues no faltaría quien lo violara. Lo práctico es buscarle otros campos de acción al Ingeniero civil, fuera de los seguidos hasta aquí.

Hasta ahora nuestra profesión ha girado, principalmente, en torno del Fisco, ya sea para un empleo fiscal, ya sea como contratista fiscal, y esto se explica, pues en los países nuevos en que

la iniciativa privada es escasa, el Fisco tiene que ser empresario de obras de ingeniería que en otros países se harían por particulares. La crisis fiscal demorará, probablemente, algunos años y la construcción de obras de regadío, que ahora se empieza, no dará ocupación permanente sino á un reducido número de Ingenieros. Debemos mirar á otro campo, y no queda sino el de la industria. Es verdad que nuestra industria está sólo en pañales y que no hay todavía costumbre de dar ocupación en ella á jóvenes con estudios universitarios, ni están éstos encaminados á ese fin. Pero ya nuestra Facultad se preocupa de la creación de carreras industriales y ojalá no nos falte esta vez el apoyo de las Cámaras para conceder los fondos necesarios. Mientras tanto el Ingeniero joven que sale de la Universidad preparado en otras materias, pero no en las que interesan directamente á la industria, no puede esperar en estas circunstancias encontrar, desde luego, una situación bien remunerada.

Pero el joven que no desdeñe entrar en una industria sin fijarse en el sueldo inicial, sino mirando el porvenir, pronto podrá por sus conocimientos generales, por la preparación de su espíritu y por el hábito de trabajo y de orden que es de esperar haya

adquirido en su vida universitaria, ponerse al corriente de la industria y darle mayor impulso. Hay numerosos negocios que podrían dar ocupación á los jóvenes Ingenieros, si el público tuviera una idea más clara de nuestra profesión y si nosotros contribuyéramos á hacerle una propaganda activa.

* *

El tema que estoy tratando se prestaría todavía á muchas otras observaciones, pero creo que las apuntadas bastan para una conferencia.

Al terminar quiero pedirlos, á vosotros que habéis concluido vuestros estudios y que pronto seréis mis colegas, que conservéis y aumentéis el amor por el estudio, que hagáis honor á vuestra profesión en cualquiera esfera de acción y que mantengáis el contacto con vuestra Universidad para que, unidos con vuestros antiguos Profesores, contribuyamos todos al progreso de nuestra alma mater y así también al prestigio y á la prosperidad de la profesión (1).

(1) De los *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile*.

REVISTA EXTRANJERA

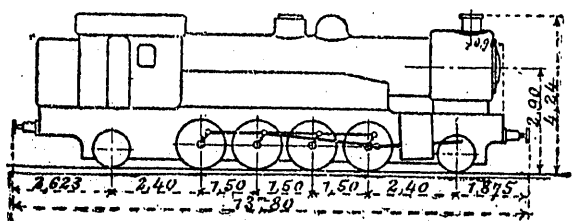
La hulla blanca y los residuos de energía.

Artículo de M. Max de Bois, publicado en *La Lumière Electrique*, en el que se estudia un problema bastante complejo: el de la adaptación de la producción á la distribución de la energía y viceversa y la utilización de las diferencias en caso de adaptación imperfecta.

Esta utilización de los residuos puede hacerse fácilmente por la electroquímica ó la electrometalurgia.

Locomotora ténder para los ferrocarriles del Estado prusiano.

Esta locomotora, representada esquemáticamente en la figura, publicada en el *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* está, principalmente, destinada al servicio de los trenes pesados de mercancías y de los expresos, tanto en las secciones abruptas como en las llanas. La distribución es del tipo Heusinger con distribuidor cilíndrico. La locomotora está provista de un recalentador de Knorr instalado bajo la caldera para no



reducir la visibilidad y estar menos expuesto al enfriamiento. La bomba del recalentador y la bomba de aire están también colocadas en la parte inferior, lo que facilita su entretenimiento. Todos los ejes motores están frenados por un lado con el freno neumático de acción rápida, sistema Knorr. También deben mencionarse el expulsor de arena Knorr para la marcha en avance ó retroceso, el tacómetro y la instalación para el alumbrado por el gas comprimido. La locomotora tiene un buen

rendimiento y el arranque fácil; sus características son las siguientes:

Diámetro de los cilindros, d (milímetros).....	600
Recorrido del émbolo, h (idem).....	660
Presión sobre la caldera (atmósferas).....	12
Diámetro de la caldera (metros).....	1,5
Altura del eje de la caldera sobre el carril (metros).....	2,9
Número de los tubos de humos.....	114 y 24
Diámetro exterior de los tubos de humos (milímetros).....	50 y 133
Longitud idem (metros).....	4,7
Superficie de calefacción de la caja de humos (metros cuadrados).....	13,61
Idem id. de los tubos (idem).....	119,75
Idem de recalentamiento (idem).....	51,47
Idem de calefacción.—Total H (idem).....	184,83
Idem de rejilla R (idem).....	2,5
Diámetro de las ruedas motoras D (metros).....	1,350
Idem de las ruedas portadoras (idem).....	1
Peso adherente G_1 (toneladas).....	63,35
Peso de la locomotora en orden de marcha (idem).....	93,33
Peso en vacío (idem).....	74,82
Abastecimiento de agua (metros cúbicos).....	11
Idem de combustible (toneladas).....	4

$$\text{Esfuerzo de tracción } Z = 0,75 p \frac{(d \text{ cm.})^2 h}{L} = 15,840 \text{ toneladas.}$$

$$\text{Relaciones } \frac{H}{R} = 73,9; \frac{H}{G_1} = 2,92; \frac{H}{G} = 1,98;$$

$$\frac{Z}{H} = 837 \text{ kg/m}^2; \frac{Z}{G_1} = 250 \text{ kg/ton.}$$

Reglamentación, para después de la guerra, de los edificios en Berlín.

La reglamentación de los edificios destinados á ser alquilados para habitación en Berlín, forma el objeto de una Memoria dirigida por el Comité de casas baratas al Ministro prusiano de