

numerales, en que es indispensable, no sólo una intensa educación artística, sólo conseguida en las Escuelas de Arquitectura, sino el hábito de la distribución y composición, los ingenieros deben recusarse confesando paladinamente su impotencia.

Pero yo extremo mi sinceridad, que quizá sea una declaración de ineptitud o ignorancia personal.

En cuanto he tenido que proyectar casas, estaciones, fábricas o puentes que exigían alguna belleza, no he conseguido nunca, a pesar de mis pruritos artísticos, encontrar formas ni decoración apropiada que me satisficiera, razón por la que siempre me he apresurado a solicitar la colaboración de arquitectos que, con esa difícil facilidad peculiar de sus artísticas disciplinas, resolvieron aquellos problemas, mejorando sensiblemente mis disposiciones.

Nunca me pareció desdoro apelar al concurso de los que tienen que saber más que yo en cada una de las muchas y crecientes especialidades de la construcción.

Es hoy tan extenso ese campo, que la vida entera no basta para dominar cualquiera de sus múltiples

variedades, y sólo nos aproximaremos a la perfección de nuestros proyectos y obras cuando en cada una de ellas apelemos a los profesionales especializados.

Aunque pertenezcamos arquitectos e ingenieros a cofradías distintas, nos unen idénticas idealidades, que deben hermanarse en amigable consorcio.

Cuando sean las estructuras constructivas, las exigencias mecánicas o industriales las que dominen, los ingenieros son los que deben inspirar el criterio y dirigir la composición, sin perjuicio de recurrir a los arquitectos para perfeccionar y embellecer las construcciones.

Pero allí donde el arte, la belleza, la comodidad y hasta las necesidades psicológicas y sociales imperen, sólo el arquitecto puede concebir y mandar.

Válganme estas palabras como último rendimiento de admiración a Palacios, que, a pesar de sus enciclopédicas facultades, no vacila en apelar para sus obras a los distintos ramos de la Ingeniería, así como colabora con insuperable maestría cuando los ingenieros recurren, y lo hacen con frecuencia, a las exquisiteces de su buen gusto.

J. EUGENIO RIBERA

Profesor de la Escuela de C., C. y P.

La red nacional de transporte de energía

En la *Gaceta* del 14 de abril aparece un Real decreto al que se concede gran importancia y por el cual se convoca a un concurso de proyectos de red nacional de transporte de energía eléctrica, destinada a enlazar, *con la intervención y protección del Estado*, los puntos de producción hidráulica o térmica entre sí y con las zonas de consumo.

El propósito parece laudable, y algunas de las normas que en el Real decreto se apuntan están acertadamente orientadas. Pero, en su conjunto, la Regia disposición suscita tantas dudas y puede dar origen a tantas dificultades insuperables, que mucho nos tememos quede todo reducido a *agua de cerrijas* o a un nuevo *parto de los montes*.

Por el pronto, nos parece de un énfasis totalmente injustificado la denominación de *red nacional*. Ciertamente que las redes pueden tener muchas o pocas, grandes o pequeñas mallas; pero la palabra *red* adjetivada como *nacional* y en un documento oficial y solemne, sugiere ideas de una empresa de gran envergadura, ideas que vienen a ser confirmadas por el estudio detenido del texto dispositivo y del preámbulo, pero que están muy lejos de acomodarse a la modesta realidad. Nuestro pensamiento es que la intervención y el apoyo del Estado deben limitarse a facilitar la conexión de cuencas carboníferas y de cuencas hidrográficas de distinto régimen hidráulico, siempre que su conveniencia fuera demostrada para la mejor utilización de los recursos nacionales. Un reducido número de líneas de alta tensión bastaría a llenar esta necesidad por ahora, y el sacrificio que su construcción representa debería ser a cargo exclusivamente de las entidades explotantes que han de recoger el fruto o beneficio de la interconexión, pero nunca a cargo de los contribuyentes. Hablar de re-

des parciales a las que se conectarían todas las centrales próximas y de las que se surtirían todas las necesidades que en su proximidad se encontrasen, conduce a un problema técnico de casi imposible solución y a otro problema económico aun más difícil.

El Real decreto procura eliminar posibles ambiciones y apetitos, siempre despiertos, al excluir implícitamente de los proyectos, y con motivo o a pretexto de la red nacional, nuevas centrales o nuevas líneas, extendiendo su amparo solamente a las centrales y líneas construídas o en *período de construcción*. Las personas que integran las Comisiones que sobre los proyectos que se presentan han de informar son garantía seria de la rectitud que ha de presidir sus juicios y, a mayor abundamiento, el Real decreto anuncia que, de existir votos particulares, éstos se publicarán en la *Gaceta* al mismo tiempo que el dictamen de mayoría.

Un punto que aparece oscuro es el relativo a los *proyectos* y a la *adjudicación*. Proyectos bien estudiados que sirvan de base a una adjudicación son difíciles, diríamos imposibles, de hacer en un plazo máximo de seis meses a partir de la fecha de publicación del Real decreto, plazo que puede quedar reducido a tres o menos si la Comisión permanente de electricidad utiliza en toda su extensión el que se le concede para fijar los requisitos o características técnicas de la corriente. Aun dejando a un lado el estudio comparativo de trazados y el replanteo y estudio definitivo del elegido por cada proyectista para las distintas líneas de interconexión, ha de tenerse en cuenta que, para los cálculos eléctricos de éstas, se hace necesaria una información nada fácil, quizá negada, cerca de las distintas Empresas productoras de energía situadas en diferentes cuencas, para conocer,

aunque sólo sea aproximadamente, y sin compromiso para el porvenir, cuáles son las épocas en que sobra energía en unas y falta en otras, y en qué cuantía y con arreglo a qué regímenes de potencia habrá de realizarse el intercambio. Estimamos casi imposible obtener estas informaciones si no son los mismos productores actuales los interesados en el intercambio y, sobre todo, si éstos ven en el resultado de la aplicación del Real decreto una ulterior posible coacción e intervención, sea del Estado, sea de organización ajena a los intereses en juego, falta de la elasticidad y flexibilidad necesarias en esos regímenes de intercambio que de un día a otro pueden variar por sólo una lluvia o una helada ocurrida durante la noche.

Y vamos a la adjudicación. ¿Se adjudica sólo la construcción? ¿Quién va a encargarse de la explotación, la vigilancia y la conservación? ¿Se creará otro organismo burocrático oficial dificultativo, con su secuela de cargos y sueldos? Entonces puede anticiparse que todo parará en que se perturbarán, sin ventaja alguna, las actuales explotaciones, buenas, medianas o malas, que sirven los mercados de la energía eléctrica. ¿Cómo podrá lograrse aquella imprescindible flexibilidad a que aludimos más arriba? ¿Cuántos oficios, comunicaciones, registros, acuses de recibo, pases a informe, notas y contranotas se requerirán para que la entidad *Tal* envíe a la cuenca *Cual* un número de kilovatios-hora con arreglo a tal régimen de potencia, variable cada día y cada hora? Antes de que se ponga el *cúmplase*, las circunstancias se habrán modificado y tal vez aconsejen que sea *Cual* quien envíe y *Tal* quien reciba. Esto, si no ocurre que una y otra se vean inducidas a prescindir de todo intercambio para no tener que pasar por la burocracia esterilizadora, anulándose en su germen el buen propósito y el sacrificio hecho por el Estado.

Cosas más singulares, pero posibles, sugiere la Regia disposición tal como se ha redactado. Se deduce de ella que cuanto se encuentre en el trayecto de las líneas de la red nacional (suponemos que a una distancia razonablemente económica), sea como producción (aportación positiva), sea como consumo (aportación negativa), debe poderse unir a aquella red, y hasta se fija un límite, en opinión nuestra muy bajo, de 500 kilovatios de potencia para basar el derecho a esta conexión. Si complejo y dificultativo se nos antojaba el papel del supuesto organismo de burocracia eléctrica, esta paternal previsión, que pretende amparar y atender a cuantos quieran comprar y cuantos deseen vender la mercancía kilovatios-hora, eleva al cubo la importancia de la función y, por ende, su ineficacia. No vemos que pueda lograrse esta movilización ideal si la entidad explotante de la red no se erige en comprador y vendedor al propio tiempo, con sus necesidades de capital, su contabilidad mercantil, sus partidas fallidas, etc. Hasta podría ocurrir que careciese de ingresos en ciertas épocas en que el intercambio no es preciso por la abundancia de aguas en todas las cuencas.

No vale decir que se ofrecerá simplemente un peaje a base de percepción por kilovatio-hora y kilómetro. La energía incorporada en un punto de la red, ¿quién la ha consumido? ¿A quién factura el productor, que la ha entregado a la línea, y a quién paga el consumidor, que de ella la ha tomado? ¿Cómo distinguir y atribuir los kilovatios-hora sanos y los averiados, los

pagados religiosamente y los morosos o insolventes? Querer hacerlo todo es no hacer nada; bastantes cargas tiene ya el Estado, bastantes avales ha prestado para que, sin necesidad, soporte las consecuencias de la embrollada situación que de todo esto habría de resultar. Supongamos el caso más sencillo de una sola línea que ligue la Empresa productora y distribuidora, *A*, con otra, *B*, de igual carácter, y admitamos que en el trayecto se incorpore un solo productor, *C*, y se enganche o derive un solo consumidor, *D*. Como por una debilidad temporal de sus motores primarios, o por un deliberado propósito, ya que para eso se prevé la interconexión, el productor, que es a la vez distribuidor, puede recibir energía de otro productor con él ligado, basta analizar someramente el sencillo caso que consideramos para ver que existen al menos diez posibilidades de régimen de entrega y toma de energía, atendiendo sólo al papel de vendedor o de comprador, sin entrar en matices de distribución de la potencia. Como en cada sitio de entrega hay un solo contador y otro en cada sitio de drenaje de energía, el más perito en cálculo de probabilidades es incapaz de fijar cuantitativamente las relaciones presumibles entre deudor y abastecedor. O toda la energía producida y todos los gastos de las redes unidas por la nacional se aportan a una bolsa común, en la que ingresen todos los productos, o el Estado tendrá que recibir los golpes, contragolpes y reclamaciones resultantes del embrollo creado.

Se habla de Inglaterra como organizándose para una función análoga. El caso es distinto: el Estado expropia y cierra las centrales *aged*, es decir anticuadas e ineficientes, y concentra, por sí o por delegación, la producción de energía en supercentrales que trabajan con arreglo a condiciones técnicas *up to date*, a fin de reducir el costo de la unidad kilovatio-hora. No es la interconexión de cuencas hidráulicas, de régimen distinto, lo que se pretende como objeto primordial, sino la concentración de la industria productora.

Y no es esto sólo: concurre en el Real decreto una circunstancia que reputamos de insólita e inesperada, y es la de emanar del Ministerio de Trabajo. Siempre fué la materia a que la disposición se refiere objeto de la actividad reservada al Ministerio de Fomento. ¿Qué razón hay para tal cambio, que ninguna justificación halla en el decreto fundacional de aquel Ministerio? No es bastante decir que la Comisión permanente de electricidad ha pasado a depender de él, pues todo organismo consultivo se halla siempre a disposición de cualquier Ministerio que solicite reglamentariamente su cooperación. Además, lo básico del estudio a hacer y la raíz de su dificultad residen en el análisis de las cuencas hidráulicas, respecto de las cuales está reciente un decreto de Fomento relativo a federación de intereses de todo género en ellas creados o por crear. El ideal de la simplificación y de la eficacia sería, precisamente, que la llamada red nacional uniera cuenca con cuenca, formando, a estos efectos, una sola entidad todos los aprovechamientos de energía en cada uno de ella explotados. La organización del *dispatching* se basaría en un Comité mixto nombrado por los interesados, sin intervención alguna especial del Estado. Los beneficios que estos interesados obtuvieran permitirían amortizar el anticipo que el Estado hiciera para la construcción de líneas, a base de una anualidad fija,

sin derechos de peaje ni nada que implique nuevas intervenciones administrativas. Sólo quedaría ya por regular la incorporación al conjunto de los aprovechamientos que fueran surgiendo.

En resumen: simplicidad, evitación de dispendios,

que pueden y deben reducirse, cuando más, a anticipos; exclusión de burocracia innecesaria. Tales son, en nuestra opinión, las normas que deben regir en los acuerdos que se tomen sobre tan importante materia.

Bibliografía

Geología. (Introducción al estudio de los criaderos minerales.) Por P. FÁBREGA, Prof. Dr. Ingeniero de Minas. Libro III: *La formación de las rocas*.—De 21 × 13 cm; 176 págs., con 98 figs.—Madrid, 1926.—Precio, en rústica, 6 pesetas.

En el número de 15 de diciembre del pasado año se publicó en esta REVISTA una nota relativa a los dos primeros libros de esta obra. El libro III, objeto de la actual, es tan recomendable como los anteriores, y se dedica, según el plan que para su obra de Geología trazó el Sr. Fábrega, y que figura en el libro I, a la formación de las rocas.

Este libro tiene una extensión próximamente igual a la suma de los dos anteriores, no obstante emplearse en él un estilo que, aun cuando ameno y claro, es, sin embargo, ceñido y conciso, pues en él se condensan todas las principales ideas actuales respecto a la formación de las rocas. Se supone que el lector tiene conocimientos de Petrografía; pero, para refrescarlos, encontrará en el capítulo III, muy bien reunidos, y siguiendo la clasificación de Termier, los principales caracteres de las rocas ígneas; en el IV, los de las deutógenas, ordinariamente llamadas sedimentarias, y al final del tomo, una clasificación, con la composición y caracteres salientes, de los minerales silicatados que componen las rocas ígneas.

Al explicar la formación de los sedimentos eólicos, pluviales, fluviales, glaciares y marinos, se tratan, considerándolas como antecedentes que conviene tener en cuenta, cuestiones referentes a vientos y climas, lluvias y su régimen, heleros, oceanografía, etc., que suelen incluirse por otros autores en la Geodinámica externa y en la Geografía física.

Para dar una idea del contenido del libro, copiaremos los títulos de sus trece capítulos. Son éstos: I. Clasificación y modo de presentarse (las rocas).—II. Génesis de las rocas ígneas.—III. Descripción de las principales rocas ígneas. IV. Génesis de las rocas sedimentarias.—V. Los sedimentos eólicos.—VI y VII. Los sedimentos pluviales y fluviales. VIII. Turbales.—IX. Los sedimentos glaciares.—X. Los sedimentos marinos.—XI. Intensidad de la erosión continental.—XII. Lapidificación de los sedimentos.—XIII. Formación de las rocas metamórficas.

El excelente método con que están expuestas las materias contenidas en todos los capítulos, respecto a lo cual acaso sea el que más llame la atención el relativo a la lapidificación de los sedimentos, facilita mucho su lectura y comprensión. Repitiendo lo que se decía en la nota referente a los dos libros I y II publicados el año pasado, se recomienda éste, tanto a nuestros compañeros profesionales como a los que se ocupan de las cuestiones geológicas, pues unos y otros encontrarán al día lo que se halla esparcido en muchos libros y artículos de revistas, así como valiosas ideas propias del autor, permitiendo todo ello ampliar en muchos casos los horizontes y acaso sugerir ideas y orientaciones en

el ánimo del lector, que puedan conducirlo a interesantes interpretaciones personales de algunos fenómenos que observe.

N. P. B.

Essais des machines électriques, par H. DELALANDE.—Un volumen de 27 × 17 cm.; 442 págs., con 213 figuras. París, Librairie Ch. Béranger, 1923.—Precio, encuadernado, 43 francos.

Esta obra, dedicada exclusivamente al ensayo de las máquinas eléctricas, empieza por hacer un estudio de los aparatos de medida y su manejo.

A continuación se ocupa de la instalación de las plataformas industriales de ensayos eléctricos y cuanto se refiere a instrumentos utilizados en ellos, distribución de energía y montaje mecánico y eléctrico de máquinas.

Continúa con el ensayo de dieléctricos. Idem de elevación de temperaturas, e interpretación de sus resultados.

Pasa luego a ocuparse de las distintas clases de pérdidas de energía y manera de obtenerla, y de los ensayos comunes a todas las máquinas eléctricas provistas de partes giratorias.

Como cuestión previa a los ensayos de las expresadas máquinas, se estudian los medios de consumir y medir energía, ya por medio de frenos o dinamómetros, ya por reóstatos o ya, finalmente, por medio de carretes de inducción.

Pasa luego a tratar de los ensayos propiamente dichos, describiendo con todo detalle los métodos que pueden emplearse en las pruebas que conviene realizar con las máquinas, empezando este estudio por las dinamos, a los que siguen los ensayos de los alternadores y motores síncronos, continuando después con los transformadores estáticos, para luego ocuparse de los motores asíncronos y terminar con los ensayos de las conmutatrices.

El último capítulo trata de las unidades eléctrica y magnética; contiene, además, un extracto de las reglas francesas de unificación de material eléctrico, y una instrucción de la asistencia que se debe prestar en caso de accidente por descarga eléctrica.

Como se deduce de lo expuesto, esta obra ha de ser de gran utilidad para todos aquellos que tengan necesidad de ensayar máquinas eléctricas y comprobar si cumplen las condiciones a que deben satisfacer, pues contiene todos los métodos más empleados a este fin y la manera de llevarlos a cabo prácticamente.

S. Z.

Cours de Finance et Comptabilité dans l'Industrie, pour E. JULHET, ingeniero de Minas, consejero de la Banque de l'Union Parisienne.—Un tomo de 524 págs. de 25 × 17 cm. París, 1925. Quinta edición.—Precio, 30 francos.

Interesantísima obra que debe recomendarse a cuantos deban establecer y seguir la contabilidad de cualquier entidad industrial.