



## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Una disposición de la Presidencia del Consejo de Ministros equipara los títulos de Ingeniero Industrial y de Oficial de Artillería.

Cuando hace pocos meses teníamos el honor de poner en manos de nuestro augusto Monarca la herramienta con que fueron comenzadas las obras de construcción de nuestro edificio social y cuando en aquel mismo acto escuchamos de labios del actual Presidente del Consejo de Ministros las frases que más podían halagar nuestro orgullo colectivo, no podíamos, ni por asomo, sospechar que poco tiempo después se infiriera a nuestra carrera el más fuerte agravio y que fuera precisamente el propio Sr. Sánchez Guerra quien con su firma tratara de echar por tierra la secular constitución de nuestra carrera, invalidando sus Escuelas, y convirtiendo su campo de acción en campo apropiado para ser invadido por elementos extraños que, respetabilísimos dentro de la esfera de sus atribuciones, habrían de acogerse a él como medio de contrarrestar las contrariedades que pudieran producirles desengaños y descontentos...

Tenemos el convencimiento de que la premeditación, necesaria para legislar con tino, no ha presidido la redacción del R. D. de 11 de Septiembre y que un ulterior estudio del asunto hará comprender a nuestros gobernantes la injusticia de sus disposiciones y la falsedad de sus pretendidos fundamentos legales, a que su preámbulo se refiere.

Abrigamos también la esperanza de que cuantos tienen el deber de encauzar la cosa pública sabrán percatarse de la justicia de

nuestras pretensiones y que en consecuencia serán nuestros más esforzados paladines.

Es en esta esperanza que dedicamos el presente número de TÉCNICA a cuestión tan desdichada, limitándonos a reseñar sucintamente nuestra actuación y a presentar, sin comentarios, el estado del asunto, en la seguridad de que se hará patente a los ojos de todos la enormidad de la injusticia cometida.

Repetimos que creemos que el buen sentido imperará; pero si así no fuere, si la indiferencia de los Poderes Públicos acogiera nuestros deseos de justicia, hemos de manifestar que los Ingenieros Industriales no están dispuestos a dejar que impunemente se atropellen sus legítimos derechos. Y para tal caso hemos de hacer pública manifestación de que declinamos toda responsabilidad si nuestro pleito se encauzaba por derroteros distintos, con consecuencias hoy no fáciles de prever.

Dice así el Real Decreto en cuestión:

#### EXPOSICIÓN

Señor: Con el fin de aclarar debidamente y de una vez cuantas disposiciones rigen sobre la validez de los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra a los jefes y oficiales de Artillería, de acuerdo con el artículo 51 de la ley de Presupuestos de 5 de Agosto de 1893, artículos 29 y 31 de la de 30 de Junio de 1895, Real decreto de este Presidencia de 16 de Septiembre del mismo año, y sentencia del Tribunal Supremo de 2 de Ju-



nio de 1909 y 3 de Julio de 1911; y con el fin también de evitar y anular las preferencias impropiedades y lesivas que en los Reglamentos de servicios especiales a cargo del Estado y en los concursos para proveer las vacantes se vienen estableciendo a favor de los poseedores del mismo título expedido por otro Ministerio o Centros de enseñanza, el presidente que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente Real decreto.

San Sebastián, 11 de Septiembre de 1922.—  
Señor: A L. R. P. de V. M., José Sánchez Guerra.

#### REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta de su Presidente,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1º Se confirma una vez más que los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra, tiene para todos los efectos los mismos derechos que los de la misma clase expedidos por otros Ministerios o Centros de enseñanza, autorizados para ello, teniendo los poseedores de unos y otros la misma capacidad legal técnica en las tres especialidades, mecánica, química y eléctrica, que comprende el referido título, y debiendo, en su consecuencia, poder optar a ocupar los cargos oficiales del Estado, figurando todos en el mismo grupo, sin preferencia alguna para ninguno de ellos, los que a su vez pueden ejercer libremente su carrera en trabajos particulares, formando proyectos y dirigiendo obras de carácter industrial.

Art. 2º Quedan derogados cuantos Reglamentos y disposiciones se opongan a este Real decreto.

Dado en San Sebastián a 11 de Septiembre de 1922.—ALFONSO.—El presidente del Consejo de Ministros, José Sánchez Guerra.

Inmediatamente que el Sr. Presidente tuvo noticia de la publicación de tal Decreto dirigió un telegrama de protesta a la Presidencia del Consejo, el texto de cuyo documento podrá verse más abajo, y convocó las Juntas Directiva, Consultiva y Autónoma y a algunos compañeros, todos los cuales reunidos en el local social acordaron poner en juego cuantos medios estimaran oportunos para lograr la derogación de un Decreto que hasta tal punto lastimaba los legítimos derechos de los Ingenieros Industriales, siendo el primero convocar una reunión magna de ingenieros civiles de las diferentes especialidades y de presidentes de Corporaciones y Sociedades económicas de la ciudad, y de sus representantes en el Parlamento, para someter a su aprobación el texto de una instancia que había de redactarse y elevarse al Gobierno.

Dicha reunión tuvo lugar el día 5 de octubre en el salón de actos del Fomento del Trabajo Nacional, el cual a pesar de su capacidad fué insuficiente para contener el gran número de ingenieros y alumnos de la Escuela que concurrieron hasta el extremo que fueron en gran número los que tuvieron que permanecer de pie en los pasillos.

Presidió don Alfredo Ramoneda, sentándose en el estrado junto a él, D. Ramón de Montagut, Ingeniero Jefe de la Segunda División de Ferrocarriles; D. Francisco Fonrodona, Ingeniero Jefe del Distrito Minero; D. F. Sans, de la Jefatura de Obras Públicas, los Sres. Castells y Ferrán, Director y Secretario de la Escuela de Ingenieros Industriales, el Presidente de la Asociación de Arquitectos de Cataluña, Sr. Madurell; el profesor de la Escuela de Arquitectura, Sr. Bayó, que ostentaba la representación del Claustro de la Escuela; D. Eduardo Alcobé, presidente de la Real Academia de Ciencias y representante del Sr. Rector de la Universidad; el Diputado a Cortes por Barcelona D. Narciso Batlle y el Senador D. Luis Ferrer-Vidal, y el Secretario de la Asociación de Ingenieros Industriales Sr. Escudé Molist.

Asistieron al acto el Diputado a Cortes por Barcelona D. Pedro Rahola, el Diputado de la Mancomunidad Sr. Massó Llorens, el Presidente de la Asociación de Alumnos de la Escuela señor Lamaña, el Vicepresidente Sr. Quintana y el Secretario Sr. Carreras; el Sr. Aguilera en representación de la Cámara Oficial de Industria, el Sr. Alíer en la del Fomento del Trabajo Nacional, el Sr. Sánchez Fernández en la de la Academia Científico-Mercantil; el señor Negre en la de la Unión Industrial Metalúrgica, el Sr. Dalmau en la de la Cámara Mercantil, el Sr. Campalans Director de la Escuela del Trabajo, y el profesor de la misma Escuela señor Lasarte Karr.

Enviaron su adhesión los ex-ministros señores Cambó y Ventosa y Calvell, los Senadores por Barcelona Sres. Trías, Ramos y Durán y Ventosa, la Unión Gremial, La Liga de Defensa Industrial y Comercial, y varios socios de la Asociación de Ingenieros entre ellos los Sres. Brunet, Gómez Carbonell, Rosich, Cirac, Riegos y Fuerza del Ebro, Sociedad de Cables Eléctricos, D. José Queralt.

Excusaron su asistencia el Presidente de la Diputación Provincial, el Alcalde de Barcelona, la Federación Patronal y el Colegio de Médicos.

Abierta la sesión por el Sr. Ramoneda dijo textualmente:

Señores: Muy pocas palabras, y sean éstas primero para expresar mi agradecimiento a los señores senadores, diputados y presidentes de las corporaciones económicas que representan las fuerzas vivas del país y que se han unido a nosotros para fortalecer la intención por la cual estamos aquí reunidos.

En el manifiesto, en la Memoria que se va a dirigir al gobierno, está condensado todo el historial de este asunto, y por lo tanto, me limitaré sencillamente a dar alguna orientación de las que han servido para encauzarlo. Nos dirigimos a los poderes públicos, estén éstos representados por quién sea; quiero decir con esto que queda borrado todo color político en el acto que estamos celebrando.

Otra manifestación he de hacer, y es que en esta Memoria se ha de aludir al real Cuerpo de artillería, pero desde luego, hago la declaración formal y sincera de que se le alude sin menoscabo del prestigio que este heroico cuerpo tiene y merece por su abolengo y por su brillante



historia. Nos referimos simplemente a la órbita de sus atribuciones, porque, dentro de ella, tiene nuestro más sincero respeto.

Nuestra profesión, nuestra carrera, al menos desde que yo salí de la Escuela, hace ya por desgracia muchos años, se ha ido recargando de dificultades más y más, tanto que podemos decir que los actuales estudiantes, los que ahora la empiezan, son unos verdaderos héroes. Yo desde luego, puedo decir que nuestra carrera es el desahogo de todos los atrevimientos y de todas las intromisiones de las demás carreras.

A nosotros, el decreto del 11 de septiembre nos parece perfectamente bien, porque da lugar a algo que era necesario, a acabar ya con esta situación, a que se reunan todos los profesionales de las carreras de origen técnico y se delimiten bien los campos.

No me he de extender más, porque involuntariamente me dejaría llevar por las palabras, y me he propuesto hablar y obrar con absoluta corrección. Estamos dentro de la legalidad y vamos a realizar un acto que está conforme con el espíritu de justicia.

Un saludo a los estudiantes, a los que próximamente obtendrán también la investidura de ingeniero. De ellos recabamos que depositen su confianza en nosotros, porque al defender nuestros derechos defendemos también los suyos; y que no deserten, y que, atentos a sus derechos, no dejen de cumplir sus deberes y cumplan como buenos estudiantes.

El señor Ramoneda fué entusiásticamente aplaudido.

Acto seguido se dió lectura a la instancia que a continuación reproducimos íntegramente.

### **Instancia de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona**

Excmo. Sr.

La Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Agrupación de Barcelona, Corporación Oficial, desagradablemente sorprendida al ver publicado en la Gaceta del día 13 del actual el Real Decreto de esa Presidencia de 11 del mismo mes, por virtud de cuyas disposiciones se equiparan de una manera total y completa los títulos de Ingeniero Industrial y de Oficial de Artillería, tuvo el honor de dirigir a V. E. el telegrama que copiado a la letra dice así:

«Real Decreto equiparando completamente  
»Oficiales artillería a Ingenieros Industriales  
»es de tamaña incoherencia que obliga a pro-  
»testar enérgicamente. Basta cotejar estudios  
»para advertir enorme diferencia tendencia téc-  
»nica de sus destinos. Plan estudios Ingeniero  
»Industrial vigente en 1893 fecha aludida  
»preámbulo Real Decreto de la que derivan de-  
»más disposiciones mencionadas en el mismo

»era muy distinto del plan actual existiendo en-  
»tonces carrera ingeniero mecánico equipara-  
»ble hasta cierto punto Oficial Artillería. Este  
»Real Decreto cerrará definitivamente Escue-  
»las Ingenieros Industriales pues juventud verá  
»más fácil llegar al mismo objetivo por carre-  
»ra armas que por estudios especializados. Ten-  
»dencia formar enciclopédicos es contraria a es-  
»píritu científico mundial. Remitimos exposi-  
»ción.—El Presidente, Alfredo Ramoneda Hol-  
»der».

Sin tener el honor de ver contestado el anterior telegrama recibimos uno del Sr. Subsecretario de la Presidencia que decía: «Recibo su telegrama en ausencia Presidente del Consejo pudiendo manifestarle que Real Decreto a que se refiere no ha hecho sino recordar disposiciones anteriores que interpretaciones sucesivas y fragmentarias habían ido alterando».

Nada tan infundado como tales afirmaciones.

Al confirmar nuestro anterior despacho en todos sus extremos y de conformidad con lo anunciado en el último de sus párrafos, nos disponemos a ampliar su contenido con las consideraciones que siguen que tenemos el honor de someter a su alta consideración y al espíritu de justicia que informa todos sus actos.

La Agrupación de Ingenieros Industriales de Barcelona entiende y va a demostrar que la publicación del Real Decreto que nos ocupa

Constituye un enorme atentado a la equidad;

Lesiona derechos incontrovertibles establecidos por las leyes;

Interpreta con falsa interpretación, disposiciones vigentes;

No satisface ninguna necesidad ni aun conveniencia de carácter general;

Ha de acarrear el desprestigio del Arma de Artillería y ha de matar en sus raíces las Escuelas de Ingenieros Industriales, Institución que ha dado a la Nación frutos dignos de la mayor estima.

### **Constituye un enorme atentado a la equidad**

La Academia de Segovia y las Escuelas de Ingenieros de Barcelona, Madrid y Bilbao expiden los títulos de Oficiales de Artillería y de Ingenieros Industriales respectivamente, con sujeción a los planes de estudio que a continuación copiamos:



**Plan de Estudios**  
**de la Academia de Artillería, de 30 Julio 1920**

**Primer año.**

- 1ª clase.—Análisis matemático, 1º curso.
  - 2ª » Geometría descriptiva.—Dibujo lineal.—Problemas de descriptiva.
  - 3ª » Física.
  - 4ª » Francés 1º.—Conferencias militares.
- Prácticas.

**Segundo año.**

- 1ª clase.—Análisis matemático, 2º curso.—Mecánica, 1º curso.
  - 2ª » Química, 1º curso.
  - 3ª » Topografía y Geodesia y su dibujo.
  - 4ª » Francés, 2º curso.—Conferencias militares.
- Prácticas.

**Tercer año.**

- 1ª clase.—Mecánica aplicada.
  - 2ª » Química, 2º curso.
  - 3ª » Geografía, Arte e Historia militar.
  - 4ª » Dibujo y Conferencias militares.
- Prácticas.

**Cuarto año.**

- 1ª clase.—Industria, 1º curso.
  - 2ª » Pólvoras y explosivos.—Balística, 1º curso.
  - 3ª » Electricidad industrial.
  - 4ª » Material de guerra.—Idiomas.—Conferencias militares.
- Prácticas.

**Quinto año.**

- 1ª clase.—Balística, 2º curso.—Reglas de tiro.
  - 2ª » Industria, 2º curso.
  - 3ª » Fortificación. Arquitectura. Empleo de la artillería.
  - 4ª » Electricidad industrial.—Idiomas.
- Prácticas.

**Plan de Estudios**  
**de las Escuelas de Ingenieros Industriales,**  
**de 6 Agosto 1907**

**Primer año.**

- Análisis matemático hasta las aplicaciones geométricas del Cálculo diferencial.
- Geometría descriptiva.
- Química inorgánica y orgánica.
- Dibujo artístico, industrial y topográfico.

**Segundo año.**

- Cálculo integral y Mecánica racional.
- Estereotomía.
- Física industrial, 1º curso, aplicaciones de la luz.
- Dibujo de taller.

**Tercer año.**

- Teoría general de las máquinas.
- Física industrial, 2º curso, aplicaciones del calor.
- Topografía y Nociones de Geodesia.
- Análisis químico.
- Mecánica aplicada a la Construcción.
- Dibujo de proyectos.

**Cuarto año.**

- Química industrial inorgánica.
- Física industrial, 3º curso.—Electricidad.
- Metalurgia general y Siderurgia.
- Teoría de las máquinas comprendiendo: Hidráulica.
- Dibujo de proyectos.

**Quinto año.**

- Teoría de las máquinas comprendiendo: Termo dinámica.
- Química industrial orgánica.
- Física industrial, 4º curso.—Tecnología eléctrica.
- Construcción y arquitectura industrial.
- Dibujo de proyectos.

**Sexto año.**

- Tintorería y artes cerámicas.
- Tecnología mecánica.
- Ferro-carriles.
- Construcción de máquinas.
- Economía Política, Legislación Industrial y Estadística.
- Cada asignatura oral tendrá su correspondiente clase práctica.



La simple lectura de los planes de estudio reproducidos apoya nuestra tesis con convincentes argumentos. Si la simple lectura pasa a ser pequeño estudio, se vé que se exige al Ingeniero Industrial la aprobación de 9 cursos de mecánica contra 2 al Oficial de artillería, la de 6 cursos de Química al primero contra 2 al segundo, y la de 3 cursos de Electricidad en la carrera civil contra otros 2 en la militar.

Se vé también que mientras el Ingeniero Industrial estudia 30 asignaturas, todas encaminadas a la obtención de conocimientos especializados en la carrera industrial, el Artillero estudia solamente 15 que guardan relación más o menos directa con la Ingeniería.

Y hemos de advertir que nos referimos al Plan de estudios de la Academia de Segovia aprobado en 1920, que no ha producido hasta el presente año ningún Oficial dado lo reciente de su implantación y la duración de los estudios y que si nos refiriéramos al plan anterior la comparación sería muchísimo más favorable a nuestros asertos, mayormente si al plan de estudios añadiésemos la extensión de los programas de las respectivas asignaturas.

Como consecuencia podemos afirmar resueltamente que los estudios que cursa el Oficial de Artillería siguen una órbita en el orden técnico muy distinta de la que siguen los del Ingeniero Industrial, al punto que constituye un verdadero atropello para el último concederle iguales derechos que al primero.

Y ello es más de lamentar por cuanto es víctima de una especialidad de Ingeniería que contra lo que afirma la Gaceta no tienen constituido Cuerpo y para quien el Estado cierran puertas que debiera poder franquear dados sus conocimientos.

¿Por qué no establecen igualdades semejantes con otros Ingenieros civiles, de Caminos, de Minas, Agrónomos, etc.?

Si un Oficial de Artillería es igual a un Ingeniero Industrial, ¿por qué un Ingeniero Industrial no puede ser Oficial de Artillería?

### **Lesiona derechos que las leyes establecen**

Hay que suponer, en buenos principios de lógica, que tanto el individuo que se determina a seguir la carrera de las armas como el que se dispone a emprender los Estudios de Ingeniero Industrial lo hacen perfectamente impuestos del alcance de sus resoluciones y que no cabe suponer sino que el Artillero piensa dedicar su actividad al servicio de su Arma y que el Ingeniero Industrial piensa ejercer su profesión al servicio de la Industria.

El Estado regula de antemano el ejercicio de las profesiones, establece reglamentos, dicta normas. El individuo al serle expedido por él el título profesional correspondiente tiene derecho a que el mismo Estado le ampare en virtud de aquellas normas, de aquellos reglamentos, siendo verdaderamente una monstruosidad legal que en lugar de ampararle conforme a lo que en él es finalidad de su constitución, cercene sus prerrogativas y se niegue a reconocerle

los legítimos derechos que ha adquirido en virtud de lo que el mismo Estado solemnemente ha declarado en sus leyes, con lo cual en el contrato bilateral establecido entre el Estado y el que aspira a un título profesional, una de las partes falta a sus compromisos; y este estado de cosas es a lo que da lugar la promulgación del Real Decreto de 11 de Septiembre, pues significa decirle al individuo que obtiene el título de Ingeniero Industrial que fué un engaño lo que le prometió el artículo 1º del Reglamento vigente sobre Escuelas de Ingenieros, al decirle que dichos centros de enseñanza tenían por objeto «formar buenos Ingenieros directores de los diversos ramos de la industria mecánica, química y eléctrica» pues tales directores los proporcionarían también la Academia de Artillería, con menos estudios, menos esfuerzos por tanto y con la ventaja de que el Estado a los tres años de ingreso en la Academia Militar atendía a sus gastos de carrera.

### **Constituye una viciosa y lesiva interpretación de las leyes**

En el preámbulo del R. D. que nos ocupa se citan como fundamentos legales de sus prescripciones, el art. 51 de la Ley de Presupuestos de 1893; el 29 y el 31 de la de 1895; el R. D. de la Presidencia de 16 de Septiembre del mismo año, y las Sentencias del Tribunal Supremo de 2 de Junio de 1909 y 9 de Julio de 1911.

Leídos detenidamente los anteriores preceptos legales, notamos que todos establecen como fundamento de su fuerza de obligar, el artículo 51 de la Ley de Presupuestos mencionada.

Y de este artículo 51 cabe deducir que existen Ingenieros militares e Ingenieros civiles, que los militares pueden ejercer en trabajos particulares pero no puede deducirse, porque ni explícita ni implícitamente lo dice que el título de Ingeniero expedido por el Ministerio de la Guerra sea igual al de Ingeniero Industrial, obtenido en las Escuelas de Ingenieros Industriales. Y siendo esto así, queda subsistente la Ley de Instrucción pública de 1857, Ley Moyano, que en su artículo 138, dice de una manera terminante que el título de Ingeniero Industrial se obtendrá en las Escuelas de Ingenieros que cita, pero no dice que pueda obtenerse en la Academia de Segovia.

En cuanto a las dos sentencias, la primera, nada resuelve sobre el fondo de la cuestión, por cuanto se limita a casar otra sentencia por quebrantamiento de forma, y en cuanto a la segunda, resuelve un caso particular, fundándose en los términos de la convocatoria de un concurso, pero no haciendo ninguna afirmación de carácter general aplicable a la tesis del R. D. que nos ocupa.

Hay que hacer notar también que el el R. D. se habla de títulos expedidos por otros Ministerios o Centros de enseñanza y como no sabemos que haya en España Centro de enseñanza alguno que pueda expedir por sí títulos profesionales, es de temer que algún día fundándose en tales palabras—si el decreto subsistiera—alguna fábrica de Ingenieros, por corresponden-



cia o centro privado, pretendiera dar validez oficial a sus disposiciones.

Con los preceptos vagos, indeterminados de una Ley de Presupuestos, con los no más precisos de otras disposiciones que derivan de la primera y con dos sentencias que nada resuelven en el fondo, se llega como conclusión al Real Decreto de 11 de Septiembre.

No preocupa ciertamente a los Ingenieros Industriales la competencia que en el terreno particular puedan hacerles personas ajenas a la carrera, pero sí ven con el natural sentimiento que no ha de suceder lo mismo cuando se trate de concursar los pocos cargos del Estado para los cuales les reconocen competencia las leyes, pues en tales casos los Artilleros tendrán siempre en su favor los méritos que representan los servicios prestados al Estado: así no será de extrañar que los Artilleros sean en la generalidad de los concursos los preferidos y se dará el caso que unos profesionales que han demostrado ante el Estado capacidad técnica muy distinta a otros, sean los encargados por él de fiscalizar los trabajos técnicos de los tales. No puede pedirse mayor incongruencia.

### **No satisface ninguna necesidad de carácter general**

Pudiera creerse a primera vista por quien no conociera los necesarios antecedentes, que al tratar de convertir los Oficiales de Artillería en Ingenieros Industriales, obedecía a que sobraban Oficiales o a que faltaban Ingenieros, y sin embargo nada tan opuesto a la realidad.

Nos consta que en el Ejército se siente la falta de oficialidad procedente de las Academias, hecho que ha sido reconocido oficialmente no hace mucho al establecer la Gaceta en las mencionadas Academias un régimen de cursos abreviados que no es de suponer quiera conseguir otra cosa sino reclutar la oficialidad que el ejército necesita. Por contra, es notorio que el número de Ingenieros Industriales procedentes de las tres Escuelas antes citadas, es superior a las necesidades de la industria ya que es preciso reconocer que la juventud atraída por los prestigios de las enseñanzas técnicas se ha sentido inclinada a adquirir aquellos estudios y al hallarse en posesión de su título profesional, ha comprobado con dolor que los capitales españoles se resistían a salir de su improductibilidad lanzándose a las empresas industriales mientras por otra parte cerraban las puertas de los destinos públicos otras clases de Ingenieros que organizados por el Estado los usufructuaban desde antiguo y así no es raro, sino frecuente el caso de compañeros nuestros que desempeñan cargos muy por debajo de su aptitud legal y su competencia técnica.

El convertir el Oficial de Artillería en Ingeniero Industrial facilitará la separación del Ejército de algunos militares en contra de las necesidades del mismo—Ejército que está falto de ello, agravando la situación del Ingeniero y en contra de las necesidades de la industria a quien no es de suponer favorezca en modo alguno la creación de los nuevos técnicos, pues es

de suponer—y de haber excepciones confirmarán la regla general—que los tales no serán precisamente los escogidos entre los artilleros, sino los fracasados, tal vez los que la colectividad hayan expulsado de su seno.

### **Ha de producir el desprestigio del Arma de Artillería**

Por las razones que llevamos apuntadas, la juventud va a darse cuenta muy pronto, de que para alcanzar los beneficios que en el terreno oficial pueden esperarse de la posesión del título de Ingeniero Industrial, no es necesario someterse a la disciplina de las Escuelas de Ingenieros, sino que ha de bastar cursar los estudios más fáciles, más breves, del Arma de Artillería con la ventaja enorme de que a los tres años de estudiar estos últimos, se entra a disfrutar un sueldo del Estado que es todo lo contrario de lo que sucede al estudiante de la carrera civil. El alumno que ingrese en la Academia de Segovia, guiado por tales intenciones, inútil decir que no ha de sentir jamás el ideal del Ejército con el calor que es de todo punto necesario, para que el Ejército pueda llevar a cabo su elevada misión.

Por otra parte favorecer el Poder Público que los Oficiales del Ejército puedan encontrar en la vida civil un medio de ganarse la vida, es invitarles a desertar del cuartel a la primera dificultad que en la vida del mismo se les presente.

### **Ha de acabar con las Escuelas de Ingenieros Industriales**

Cuando en 4 de Septiembre de 1850, va para los 72 años, don Manuel de Seijas Lozano referendaba el Real Decreto de creación de las Escuelas Industriales, decía que «era preciso crear escuelas en que los que se dedicaren a las carreras industriales pudiesen hallar toda la instrucción que han menester para sobresalir en las artes y llegar a ser perfectos químicos y hábiles mecánicos»; tendiendo con ello a que la juventud se apartase del estudio de las facultades superiores para dedicarse a las ciencias de aplicación, y a profesiones para las cuales había que buscar en las naciones extranjeras personas que supieran ejercerlas con todo el lleno de conocimientos que exigen.

Las palabras de don Manuel de Seijas, que poco después confirmaba don Francisco de Luján en el preámbulo del Real Decreto de 20 de Mayo de 1855, reorganizando los estudios industriales, tienen hoy, después de tantos años, una palpitante actualidad. La labor realizada por las Escuelas de Ingenieros durante este tiempo, es enorme, la llevada a cabo por la Escuela de Barcelona, única que durante treinta y dos años colacionó el título, sobrepasa toda ponderación, pero en términos absolutos, hemos de reconocer con pena que falta recorrer mucho camino para llegar al fin apetecible.

A diario, nuestros pensadores, los directores



de nuestra vida pública, nos hablan de las fatales consecuencias que acarrea el que las grandes empresas industriales estén en manos de extranjeros que importan con sus capitales, sus técnicos. Es deber de gobierno evitar tales daños. Así lo entendía don Manuel de Seijas y los que continuaron su obra y todos los que piensan y los que sueñan con una España grande, rica y poderosa.

No se llegará ciertamente a ello con disposiciones como el Real Decreto de 11 de Septiembre que viene a declarar competentes ante el Estado a técnicos que son incompetentes según las enseñanzas que el mismo Estado les da.

Por las consideraciones que anteceden, a V. E. respetuosamente

**SUPPLICAMOS:** *Primero:* Que quede en suspenso hasta mejor estudio el Real Decreto de esa Presidencia de 11 de Septiembre de 1922; y *Segundo:* Que con el fin de aclarar debidamente y de una vez cuantas disposiciones rigen sobre la validez de los títulos de Ingeniero Industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra, evitando confusiones improcedentes y lesivas, se declare que los títulos de Ingeniero Industrial pueden colacionarlos única y exclusivamente las Escuelas de Ingenieros Industriales de Barcelona, Madrid y Bilbao y que los títulos de Ingenieros expedidos por el Ministerio de la Guerra, a los Oficiales de Artillería, autorizarán para dirigir trabajos particulares, pero no podrán ser nunca equiparados a los otros, debiendo darse a tales clases de Ingenieros militares una denominación apropiada pero nunca la de «Industriales».

Lo que esperamos merecer de V. E. cuya vida guarde Dios muchos años.

Barcelona, 5 de Octubre de 1922.

Excmo. Sr.

Asociación de Ingenieros Industriales  
Agrupación de Barcelona,

EL PRESIDENTE,

**Alfredo Ramoneda Holder**

EL SECRETARIO,

**M. Escudé Molist**

Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros.

Terminada la lectura de la instancia resonó en la Sala un caluroso aplauso y el Sr. Ramoneda manifestó que él, le excusaba de preguntar si el documento se aprobaba, proponiendo a continuación, cursar el siguiente telegrama:

«Presidente Consejo Ministros  
Madrid.

Reunidos salón actos Fomento Trabajo Nacional, Asociación Ingenieros Industriales Barcelona; representaciones ingenieros caminos, minas, agrónomos, montes, exministros Cambó, Ventosa Calvell; senadores Trias, Ramos, Durán Ventosa, Ferrer-Vidal, diputados, Batlle, Raho-

la; representantes Fomento Trabajo Nacional, Cámara Industria, Cámara Mercantil, Academia Científico-mercantil, Unión Industrial Metalúrgica, acuerdan por aclamación aprobar en todas sus partes y hacer suyos conceptos expresados instancia fecha cinco octubre dirigida V. E. por Asociación Ingenieros Industriales Barcelona, suplicándole que de conformidad términos de la misma deje en suspenso Real Decreto 11 de septiembre pasado por estimarlo así de justicia. Le saluda Alfredo Ramoneda Holder, Presidente Asociación Ingenieros Barcelona».

Por aclamación se acordó cursarlo y acto seguido el Sr. Presidente anunció que el próximo sábado saldría para Madrid para entregar personalmente la instancia al Sr. Presidente del Consejo de Ministros, y acabó dando las gracias a cuantos habían concurrido al acto, haciendo especial mención de los Sres. Ingenieros de otras especialidades, como los Sres. Montagut, Fonrodona y Sanz, de la División de Ferrocarriles y Jefatura de Minas y Obras Públicas, cuyos nombres fueron saludados con aplausos por los concurrentes, dándose luego por terminada la reunión.

Tal como había anunciado, el sábado 7 salió para Madrid el Sr. Ramoneda, habiéndose recibido noticias en esta Asociación en el momento de entrar en prensa el presente número, de que había concurrido a la solemne sesión de la Junta Superior del día 8, de que dicha Junta Superior había acordado hacer suya nuestra instancia, y de que en una breve entrevista celebrada con el Sr. Sánchez Guerra, había sacado una impresión sino francamente optimista por lo menos no del todo desconsoladora.

Durante esos últimos días ha recibido la Directiva numerosas cartas y telegramas de varios asociados, expresando su indignación ante el atropello cometido, haciendo especial mención de un escrito suscrito por nuestro compañeros residentes en Lérida, a quienes convocó el Sr. Martí Lamich.

Las diversas Agrupaciones de la Nacional han publicado en la Prensa numerosos escritos de protesta y los estudiantes de nuestra carrera—y aun los de otras—han hecho oír su voz en tan importante asunto, mereciendo citarse el artículo publicado en «La Vanguardia» del 28 de septiembre, que firman los Sres. Lamaña, Quintana y Carreras, de la Directiva de la Asociación de Alumnos.

Por su importancia reproducimos a continuación el escrito que suscriben los Directores de la Escuela de Ingenieros Industriales, y el que ha cursado el Instituto de Ingenieros Civiles: Dicen así:

### Instancias de los Claustros de las Escuelas de Ingenieros Industriales

Excmo. Sr.:

Los Claustros de las Escuelas de Ingenieros Industriales de Madrid, Barcelona y Bilbao, creadas por el Estado Español con el fin de que en ellas se cursen exclusivamente las múltiples enseñanzas que actualmente son necesarias pa-



ra la técnica de la Industria en su aspecto puramente civil y en sus especialidades mecánica, química y eléctrica, se han visto dolorosamente sorprendidos por el Real Decreto de 11 de Septiembre último por el que se reconocen a los Sres. Oficiales y Jefes del Cuerpo de Artillería, los mismos derechos que a los Ingenieros Industriales civiles para concursar las plazas del Estado, lo que supone la derogación de varios Reales Decretos vigentes desde hace muchos años, sin que hayan sido protestados ni recurridos en todo este tiempo, que disponen taxativamente la preferencia o la exclusiva para los Ingenieros Industriales procedentes de las Escuelas Civiles.

Los dignísimos Profesores que constituyen los Claustros de estas Escuelas, además de considerar mermados sus derechos como Ingenieros Industriales Civiles con título oficial, no pueden menos de sentirse también agraviados por la afirmación que se hace en el artículo 1º de la citada Disposición, según el cual, el Estado declara la igualdad de la capacidad legal técnica en las especialidades mecánica, química y eléctrica de los Ingenieros Industriales procedentes de las Escuelas de Madrid, Barcelona y Bilbao y los Oficiales y Jefes del Cuerpo de Artillería u otros cuerpos a los que el Ministerio pueda conceder títulos de Ingeniero Industrial.

Esta afirmación, que los citados Claustros juzgan injusta e inexacta, reconoce implícitamente la incapacidad de los Profesores de las Escuelas Civiles, a pesar de haber obtenido sus Cátedras tras largos estudios de especialización y duras oposiciones, ya que el Estado al disponer los planes de estudios de estas Escuelas y

los de la Academia de Artillería, prevee para dar a los alumnos las enseñanzas técnico-industriales de carácter civil que en ellas se cursan, menos de la mitad del tiempo en dicha Academia que en las referidas Escuelas, lo que supone evidentemente al reconocer después que los alumnos han alcanzado la misma intensidad de conocimientos en estas enseñanzas, una manifestación inferioridad del Profesorado de las Escuelas Civiles.

Estudiando detenidamente los planes de estudio a que antes se ha hecho referencia, resulta, en efecto, que la duración total de estos estudios dentro de la Academia de Artillería es sólo de cinco años, duración que muchas veces, como sucede en la actualidad, se reduce considerablemente con la adopción de los llamados cursos abreviados, y que se invierte el 42,5 por ciento del tiempo destinado a las clases teóricas y la casi totalidad del empleado en las prácticas, en enseñanzas de carácter exclusivamente militar, mientras que en las Escuelas Civiles, además de exigirse una mayor preparación para el ingreso, la duración de los estudios dentro de la Escuela es de seis años, sin que en todo este tiempo reciban los alumnos otras enseñanzas teóricas y prácticas que las referentes a las industriales de orden civil.

A continuación se exponen con algún detalle las asignaturas de carácter técnico-industrial cursadas en la Academia de Artillería y en las Escuelas de Ingenieros Industriales de Madrid, Barcelona y Bilbao y tiempo que a cada asignatura se dedica, según los planes de estudios que actualmente rigen en dichos Centros.

#### ESPECIALIDAD MECANICA

##### Academia de Artillería

Medio curso de Mecánica, en el que se incluyen la mecánica racional y mecanismos.  
Un curso de Mecánica aplicada, en el que se incluyen la resistencia de materiales la Hidráulica, Motores y Ferrocarriles.

##### Escuelas de Ingenieros Industriales

Medio curso de Mecánica racional.  
Un curso de Teoría general de las máquinas y mecanismos.  
Un curso de Mecánica aplicada a la construcción (resistencia de materiales).  
Dos cursos de Teoría especial de las máquinas (Hidráulica y motores).  
Un curso de Ferrocarriles.  
Un curso de Construcción de máquinas.  
Un curso de Teconología mecánica.

#### ESPECIALIDAD QUIMICA

##### Academia de Artillería

Dos cursos de Química.  
Un curso dedicado exclusivamente al estudio de pólvoras, explosivos y balística interior y experimental.  
Medio curso de Siderurgia, Metalografía y Trabajo de metales.

##### Escuelas de Ingenieros Industriales

Un curso de Química inorgánica y orgánica (Química general).  
Un curso de Análisis Química.  
Un curso de Química industrial inorgánica (Industrias de Química inorgánica).  
Un curso de Metalurgia general y Siderurgia.  
Un curso de Química industrial orgánica (Industrias correspondientes).  
Un curso de Tintorería e Industrias cerámicas.



**Academia de Artillería**

Dos cursos de electricidad industrial, parte de las cuales se dedican a las medidas eléctricas.

(Hasta el año 1920 no se estudiaba más que un curso de electricidad).

Las enseñanzas comprendidas en los cuadros anteriores se refieren exclusivamente a las clases teóricas. Para las clases prácticas se destina en las Escuelas de Ingenieros Industriales próximamente el mismo tiempo que a las teóricas, mientras que basta hojear el plan de estudios de la Academia de Artillería para ver que este Centro la mayoría del tiempo dedicado a prácticas se dedica a enseñanzas de orden militar, como son: Instrucciones militares, prácticas de tiro (estas dos prácticas se dan en los cinco años de carrera), Gimnasia, Equitación (tres cursos), Esgrima (dos cursos), Pruebas de pólvoras, Prácticas de balística y de empleo de la Artillería.

Basta lo expuesto para demostrar que la extensión teórica y práctica que se da a las enseñanzas técnico-industriales civiles en las Escuelas de Ingenieros Industriales es muy superior a la que alcanza en la Academia de Artillería, y no puede menos de resultar así. Excelente Señor, puesto que el uso del uniforme militar no puede proporcionar ni mayor facilidad de asimilación a los alumnos ni más capacidad para enseñar a los Profesores.

No puede olvidarse tampoco que la orientación de los estudios durante toda la carrera es necesariamente en las Escuelas Civiles de aprovechamiento en la industria de las enseñanzas recibidas, mientras que las Escuelas Militares forzosamente y por conveniencia Nacional, tienen que orientar dichos estudios para obtener el máximo de eficacia en el orden militar.

Prescindiendo de la comparación de enseñanzas que acaban de exponer, los Claustros de las Escuelas de Ingenieros Industriales que suscriben hacen observar respetuosamente a V. E., que todas las carreras facultativas de España han tenido hasta ahora sus atribuciones oficiales perfectamente delimitadas por sí y no comparativamente con las reconocidas a otras carreras cursadas en distintos Centros de enseñanza de diferente índole; siempre que el Estado ha estimado justo y conveniente ampliar las atribuciones de alguna profesión lo ha hecho especificando cuales son aquellas, pero nunca con la generalidad que supone el reconocer, además de los derechos propios e inherentes a una carrera, todos los que tengan y puedan ser reconocidos a otra carrera determinada, que se cursa con plan de estudios muy diferente de la primera, como se ha hecho ahora, sin embargo, a favor del Cuerpo de Artillería y en contra de los Ingenieros Industriales. Resulta de esto, que los Ingenieros Industriales Civiles y las Escuelas de que proceden, quedan condenados a llevar como adheridos, de un

**Escuelas de Ingenieros Industriales**

Primeras nociones de electricidad exigidas en los exámenes de ingreso.

Parte del primer curso de Física Industrial.

Dos cursos de electricidad Industrial.

Un curso de medidas y ensayos eléctricos (estudiado prácticamente en el laboratorio).

modo indisoluble y permanente, a los individuos de otra especie profesional, nacidos a la vida oficial en condiciones muy distintas y creados para fines opuestos, de modo que no sólo los Ingenieros que pueda necesitar el Estado para cargos relacionados con industrias que únicamente se enseñan en las Escuelas Civiles, como son, entre otras, las de hilados y tejidos, tintes, artes cerámicas, fabricación de alcohol, azúcar, etc., etc., pueden ser elegidos, en detrimento de los Ingenieros salidos de estas Escuelas, entre oficiales o Jefes del Ejército, en cuya Academia no han oído siquiera mencionar las referidas industrias, sino que, además, cualquier mejora que fuere obtenida, gracias a nuevos estudios implantados en las Escuelas Civiles, quedará también reconocida para dichos oficiales y Jefes sin necesidad de que éstos hayan ampliado sus estudios y sólo por la generalidad de la concesión otorgada; es evidente que esta contingencia no puede menos de limitar las iniciativas de los Claustros de las tan repetidas Escuelas Civiles.

Estiman, además, los mismos Claustros que, aun suponiendo la igualdad de los estudios efectuados, lo que no es exacto ni por las materias estudiadas, ni por el tiempo necesario para obtener el título, ni por las ayudas económicas que se conceden a los estudiantes de ambas carreras, el Estado debería reservar por igual también los destinos y cargos de que dispone, y así como los oficiales y Jefes del Cuerpo de Artillería tienen sus destinos de carácter militar perfectamente asegurados dentro del Estado, sin que los Ingenieros Industriales puedan disputárselos ni aun con estudios complementarios de orden militar, es justo y equitativo que los cargos civiles oficiales de Ingeniero Industrial sean reservados para los Ingenieros Civiles, aun dejando de lado su mayor competencia técnica para estos cargos.

Finalmente los Claustros de las Escuelas de Ingenieros Industriales de Madrid, Barcelona y Bilbao, creen cumplir un deber al señalar a V. E. un peligro para el desarrollo y florecimiento de la Industria patria. Si a la Juventud intelectual española se le ofrecen dos caminos para obtener un título que les capacite legalmente para intervenir en la industria; uno, el más corto, con auxilios pecuniarios para la terminación de sus estudios, con todos los derechos, honores y seguridades de la carrera militar y sin sus peligros, ya que al querer eliminarse de éstos se le dan el máximo de facilidades para esquivarlos, y además, y como añadidura, la plenitud de derechos para ejercer en la Industria particular y para obtener car-



gos del Estado, con la facultad de poder figurar a la vez en dos escalafones correspondientes a dos Cuerpos distintos, uno militar y otro civil; y otro camino, más largo, más costoso, sin seguridad de destino, a la terminación del cual sólo se le reconocen los derechos que como cosa accidental y secundaria se le hubieran reconocido de seguir el primero de estos caminos, es evidente, Excmo. Señor, que todos los que quieran orientar sus estudios en el sentido antes indicado se dirigirán a las Escuelas Militares y, o tendrán que cerrarse las Escuelas de Ingenieros Industriales, o sería preciso rebajar en estas el nivel de los conocimientos exigidos en el ingreso y en los exámenes de fin de curso, con el fin de hacerlos compatibles con la menor capacidad intelectual de los que rechazados por la Academia de Artillería y otras del Ejército, tuviesen a bien conformarse con la carrera más menospreciada por el Estado, desviándose de este modo las aficiones que últimamente se iban arraigando cada vez más en la Juventud española, gracias a las que cada día era mayor el número de alumnos que acudía a las Escuelas de Ingenieros Industriales, y perdiéndose la intensa enseñanza industrial que en éstas se obtiene, con lo que se irrogaría un perjuicio evidente a la prosperidad industrial de España y aún a su ejército, ya que muchos de los que hacia él se dirigieran, lo harían más por el aliciente de las ventajas antes mencionadas, que por el amor y entusiasmo por la carrera de las armas que debe sentir, ante todo, el que se decide a vestir el honroso uniforme militar.

Por todo lo expuesto, los Claustros de Profesores que suscriben, suplican a V. E. confiados en su elevado criterio y en su tan reconocida rectitud y justicia, que se digne dejar sin efecto el Real Decreto de 11 de Septiembre de 1922 por el que se reconocen a los Títulos de Ingeniero Industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra los mismos derechos que a los Ingenieros Industriales Civiles para ocupar plazas del Estado, y queden en todo su vigor los Reales Decretos hasta ahora vigentes por los que se reglamenta la entrada en los diferentes escalafones de Ingenieros Industriales al servicio del Estado y la provisión de otros cargos para los que se les ha reconocido la preferencia.

Madrid, 9 de Octubre de 1922.

Por el Claustro de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid,

EL DIRECTOR,  
**José Morillo.**

Por el Claustro de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona,

EL DIRECTOR,  
**P. Castells.**

Por el Claustro de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao,

EL DIRECTOR,  
**Leopoldo Elizalde.**

Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros.

## Instancia del Instituto de Ingenieros Civiles

Excmo. Sr.:

El Instituto de Ingenieros Civiles de España ha visto con sorpresa la publicación del Real Decreto de 11 de Septiembre de 1922 por el que se equiparan en todos sus derechos y atribuciones, tanto en la esfera privada como en la oficial civil, pero no así en la oficial militar, los títulos correspondientes a dos carreras que por su finalidad, la duración de los estudios y la naturaleza de los mismos, son esencialmente diferentes.

El Instituto de Ingenieros Civiles de España, integrado por las especialidades de Ingenieros Agrónomos, de Caminos, Canales y Puertos, Industriales, de Minas y de Montes, bajo la presidencia honoraria de S. M. el Rey (q. D. g.), no cumpliría con la misión que sus Estatutos le han fijado, si no hiciese patente ante V. E. que tales especialidades son las únicas que la vigente Ley de Instrucción pública admite en la esfera civil y que dicha Ley declara que los títulos correspondientes a tales carreras se otorgarán a quienes hubiesen sido graduados en las Escuelas o Facultades correspondientes y recíprocamente que en cada Escuela o Facultad se cursarán los estudios relativos al título que dicha Escuela otorgue.

En cada una de las cinco Escuelas de Ingenieros civiles han de cursarse, por tanto, los estudios que corresponden a su título y no se explica cómo el obtenido en la Academia de Artillería pueda igualarse en conocimientos y derechos al de Ingeniero Industrial civil, cuando los planes de estudios de una y otra carrera son diferentes y distinta su finalidad y cuando en la carrera civil se exigen ocho años de estudios orientados únicamente hacia la técnica industrial, en la Academia de Artillería solamente se exigen seis años en los que predominan los estudios militares.

No pretende este Instituto rebajar con sus afirmaciones el prestigio de que justamente goza el Cuerpo de Artillería, solamente afirma que la profesión de Artillero, si tiene algunos puntos de contacto con la de Ingeniero civil, es distinta de ésta; y ni sería justo que los Ingenieros civiles pretendiesen derechos militares por la analogía de sus estudios con los de algunos de estas carreras, ni lo es que los Artilleros pretendan derechos civiles correspondientes a una profesión que dedica largo tiempo al estudio de industrias que, como los hilados y tejidos, la molinería, los ferrocarriles, la acrotecnia, la tintorería y los estampados, la fabricación de materias colorantes y de perfumes, la cerámica, la impresión, etc., etc., no pueden ser, ni son en país alguno, especialidad del Artillero.

Ciertamente, las leyes de Presupuestos de 1893 y 1895 declaran el deber y, como consecuencia, el derecho de los Jefes y Oficiales del Ejército y la Armada a que se les expida el título profesional correspondiente civil o militar para el ejercicio de sus profesiones en trabajos particulares; pero en ninguna de ellas se de-



clara que tal título sea el de Ingeniero civil, sino el profesional correspondiente, sin que en modo alguno puedan tales títulos ser de cualquiera de las especialidades de Ingeniero civil, como no puede expedirse a los Jefes y Oficiales de Infantería el título de Abogado, fundándose en que alguno de sus estudios tiene marcado carácter jurídico y en que ejercen en la esfera militar funciones de jueces, fiscales y defensores.

El Ministerio de la Guerra ha juzgado, sin duda, oportuno que el título profesional de los Artilleros sea el de Ingeniero Industrial del Ejército, dando con ello lugar a una lamentable confusión de profesiones; pero aún con este título creemos que ni el Cuerpo de Artillería ni ningún otro Cuerpo militar pretenden ocultar tras el título de Ingeniero civil su verdadera profesión, como nosotros ostentamos con orgullo nuestro título sin pretender confundirlo con otro alguno. Lo contrario sería una competencia efectuada a la sombra de las confusiones derivadas de la analogía del título al mismo tiempo que un desvío de la propia profesión que estamos seguros no puede sentir el Cuerpo de Artillería.

Titúlense, pues, los Artilleros Ingenieros industriales del Ejército; pero no se intente confundir este título con el de Ingeniero Industrial civil como se hace en el Real decreto que motiva esta exposición, puesto que si las leyes reconocen a los Jefes y Oficiales del Ejército y Armada el derecho a la expedición de su título profesional, éste no puede ser el de otra carrera civil, cualquiera que sea la elevación de sus estudios.

El Instituto de Ingenieros Civiles no puede creer que sea aspiración unánime del Cuerpo de Artillería la ocultación de su verdadera profesión tras un título civil, ni el desempeño de los cargos oficiales propios de las carreras civiles, y había adquirido la certeza, confirmada por la armonía con que trabajaron unidos en el pasado Congreso de Ingeniería los Ingenieros de los ramos civil y militar, de que los Ingenieros militares y Artilleros defenderían siempre el derecho a ejercer su profesión en trabajos particulares, pero sin aspirar nunca a los destinos civiles, desarrollándose así aquel memorable Congreso en un ambiente de compañerismo que tan bien supo resumir el Jefe del Estado español al expresar su satisfacción en el Congreso de Ingeniería por la unión de los Ingenieros de las industrias de la paz y los de la guerra. El Instituto de Ingenieros Civiles tiene la satisfacción de que no haya brotado de ninguna de sus Asociaciones algo que pudiera empañar esa unión y cree poder tener la seguridad de que tampoco es el quebranto de esa armonía el deseo de los cuerpos militares. Por ello suplica a V. E. que en cumplimiento de los artículos 29 y 31 de la Ley de 30 de Junio de 1895, se deje en suspenso el Real decreto de 11 de Septiembre de 1922, hasta que hayan informado sobre el mismo las Juntas superiores o consultivas de los diferentes Cuerpos civiles y militares, la Academia de Bellas Artes de San Fernando, las Juntas consultivas de Guerra y Marina y el Consejo de Estado en pleno, como preceptúan dichas

disposiciones, a la vez que nos permitimos manifestar a V. E. que por lo que hace al caso que actualmente nos ocupa, podrían arrojar gran luz los informes del Cuerpo de Ingenieros militares y de la Real Academia de Ciencias.

El Instituto de Ingenieros Civiles confía en que ante la justicia de su petición y recordando la fraternidad que reinó en el mencionado Congreso Nacional de Ingeniería, el propio Cuerpo de Artillería hará pública manifestación de que quiere ostentar su título profesional sin aspirar a confundirlo con el de carrera civil alguna, y mucho menos a desempeñar los cargos civiles que las disposiciones administrativas reservan a los Ingenieros Industriales civiles en sus Escuelas, en los Cuerpos facultativos de Ferrocarriles y de Hacienda y en el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

Dios guarde a V. E. muchos años.

Madrid

El Presidente del Instituto  
de Ingenieros Civiles,  
Presidente de la A. de I.  
Agrónomos

**Marqués de Alonso  
Martínez.**

El Presidente de la  
Asociación de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos,

**Pedro P. Alarcón.**

El Presidente de la  
Asociación de Ingenieros  
Industriales,

**Manuel Casanova.**

El Presidente de la  
Asociación de Ingenieros  
de Minas,

**José Abad.**

El Presidente de la Asociación  
de Ingenieros de Montes,

**S. Cuesta.**

Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros.

### La organización de la Oficina de Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Barcelona

Esta Asociación ha enviado al Sr. Alcalde de la Ciudad el documento que a continuación reproducimos, redactado en catalán, tal como ha sido entregado:

L'Associació Nacional d'Enginyers Industrials, Agrupació de Barcelona, Corporació Oficial, donant compliment a un dels seus fins estatutaris, qual és el de fer-se sentir en els Centres Oficials en tot allò que faci referència a la Indústria i a la professió del Enginyer Industrial, te l'honor de sotsmetre a la alta consideració de V. E. els següents extrems:

Regeixen en el Ajuntament de la vostra presidencia unes «Bases per a la organització de les oficines de serveis tècnics i vigilància dels serveis a elles encomanats» que estudiades detingudament per aquesta Corporació la obliguen a cridar l'atenció de V. E. per quant tendeixen a mermar les atribucions legals del Enginyer Industrial, al marge de les prescripcions de la Llei municipal.



Estableixen les dites «Bases» que tots els serveis tècnics estaran a càrrec d'una oficina única al cap de la qual hi haurà un Director General qui deurà tenir cura de dirigir i endegar tots els serveis i orientar tots els projectes. Les seves ordres i decisions anul·laran en tots els casos les que hagin dictat els seus subordinats, qualsevol que sia la seva categoria i a ell correspondrà decidir amb el seu vot tota controversia sense apel·lació en l'ordre tècnic sent una de les seves facultats aprobar tècnicament tota mena de projectes.

Aquestes facultats davant la complexitat dels serveis que té al seu càrrec l'Ajuntament de Barcelona han de donar lloc, per força, a que el citat funcionari, sia quin sia el títol facultatiu que ostenti, es vegi obligat a intervenir i a judicar projectes per als quals no estigui tècnicament facultat donant-se, per conseqüència, la anomalia de que l'Ajuntament faculti a un dels seus funcionaris per a exercir un control per al qual no té atribucions, segons les lleis del país.

En aquests respectes volem recordar l'article 78 de la vigent Llei municipal que diu que els funcionaris destinats a serveis municipals deuran tenir la capacitat i condicions que en les lleis relatives a ells s'estableixin.

De tenir-se present tal precepte, no haurien sigut redactades les «Bases» en els punts que queden senyalats com tampoc en altres de no més petita importància, com per exemple en els que's refereixen a declarar que davant de cada una de les seccions que integren la Oficina de Serveis tècnics hi haurà un Enginyer o un Arquitecte, sense especificar les seccions que estaran regides per uns o altres titulars. Aquesta poca precisió pot donar origen a poc agradoses conseqüències i n'ha donat ja, segons els nostres informes.

Aquesta Associació enten que un acord del Ajuntament no pot de cap de les maneres con-

cedir a un funcionari facultats, l'exercici de les quals la Llei regula, i an això s'arribaria si no fossin modificades les «Bases» a les que ens referim.

Entenem que la lletra de les mateixes no respon al esperit que les va informar i que si en el cos del escrit es contenen conceptes contraris a les lleis en desmèrit de les atribucions professionals dels facultatius que presten servei en les oficines municipals, no va ser tal l'intenció dels que van redactar-les i així esperem confiadament que seran modificades de conformitat a les nostres observacions, poguent ser una solució satisfactoria l'acord: Primer, De declarar modificades les «Bases» en el sentit de conferir a una junta de caps de secció i als caps mateixos, segons els casos, les atribucions tècniques que avui, segons elles, te exclusivament el Director General, i Segon, Senyalar d'una manera precisa al parlar de les diferents seccions quals d'elles deuran ésser regides per un Enginyer Industrial i quals per un Arquitecte, entenent nosaltres que les I i III deuen correspondre a un Arquitecte; les V, VI i VII a un Enginyer Industrial i poguent ser desempenyades les restants per un qualsevol d'aquests facultatius.

De la justícia que inspira els actes de V. E. així esperem que serà resolt.

Visqueu molts anys.

Barcelona, 29 de setembre de 1922.

EL PRESIDENT,

**A. Ramoneda Holder**

P. A. de la J. D.

EL SECRETARI,

**M. Escudé i Molist**

Excm. Sr. Alcalde Constitucional de Barcelona.

## EL INGENIERO DE PUENTES Y SU TRABAJO

**Conferencia dada por el Dr. J. A. L. Waddell, ingeniero consultor, en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, bajo los auspicios de la Asociación de Ingenieros Industriales**

La designación «Ingeniero de puentes» aplicada al especialista en el trabajo de puentes, sólo viene usándose desde hace unos cuarenta años. Cuando yo era estudiante, este título era desconocido, pues por aquel tiempo no había verdaderos especialistas de puentes. El trabajo de los puentes de ferrocarril era ejecutado por los ingenieros jefes de los ferrocarriles y sus ayudantes, y el de los puentes de carretera lo era por compañías especiales dedicadas a estos trabajos.

El primer especialista de puentes, en América, y probablemente en el mundo, fué C. Shaler Smith. Poco después de él vino Louis G. Bouscarent, y después Theodore Cooper y George S. Morrison.

Estos fueron los principales ingenieros de puentes hacia el año 1880.

En América existen diferentes clases de ingenieros de puentes. En primer lugar se encuentra el ingeniero consultor de puentes, que trabaja independientemente, es decir, que no se halla permanentemente ligado con ninguna compañía de ferrocarriles o de otra clase, aunque puede ser ingeniero consultor de puentes de uno o varios ferrocarriles. No existen muchos de estos especialistas de puentes independientes, por la razón de que, para ocupar una posición de esta clase, se necesita tener mucho nervio. En los buenos tiempos, el especialista de puentes puede ganar bastante di-



nero, alcanzando los sueldos de sus ayudantes y los gastos de su oficina, a la mitad o a las dos terceras partes de los ingresos. En los tiempos malos debe continuar cargando con las pérdidas, pues no es procedente despedir a los empleados de la oficina, puesto que cuando el negocio mejora, el ingeniero que procediera de esta forma no estaría en situación de sacar partido del trabajo que pudiera conseguir. Nadie puede trabajar completamente solo en ingeniería o en cualquier otro ramo de la vida. El ingeniero consultor de puentes depende de otros que le ayudan y que trabajan bajo su dirección, y un buen equipo de ayudantes bien entrenados constituye su mejor haber.

El grupo inmediato es el de los ingenieros de puentes de ferrocarriles. Estos no son de graduación tan alta como los ingenieros consultores, debido a que sus tareas son bastante penosas y a que generalmente se encargan del estudio de los puentes pequeños. Si se presenta el caso de un puente grande, importante o muy difícil, se acude al especialista independiente. El ingeniero de puentes de ferrocarril no tiene un campo tan amplio como el verdadero especialista, puesto que su trabajo se desarrolla principalmente en una línea de aplicaciones, mientras que el del práctico independiente se desarrolla en todas direcciones. Esto no obstante, en América se cuentan actualmente muchos ingenieros de puentes de ferrocarriles de gran experiencia y capacidad, hombres sumamente expertos.

El ingeniero de puentes de ferrocarril no apareció hasta hace un cuarto de siglo aproximadamente. Actualmente todas las grandes compañías de ferrocarriles tienen ingenieros de puentes propios, y muchas de las compañías pequeñas tienen un solo ingeniero de puentes sin ayudantes; pero se cuentan numerosos ferrocarriles de menor importancia que no tienen a su servicio especialistas de puentes de ninguna clase.

El grupo inmediato es el de Ingenieros municipales de puentes. Estos han aparecido en los últimos años, y el motivo de su existencia se halla en que los municipios desean evitar el pago de los que consideran grandes honorarios a los especialistas de puentes independientes. Estos ingenieros municipales de puentes han desarrollado últimamente una gran cantidad de trabajo en estructuras de hormigón armado, algunas de éstas muy buenas, pero no así otras. Análogamente a los ingenieros de puentes de ferrocarril, los deberes de estos ingenieros municipales se hallan confinados a las estructuras de tipo ordinario, y cuando en su distrito se presenta una grande, generalmente se acude al especialista independiente.

El grupo siguiente es el de los ingenieros constructores de puentes. En realidad, este grupo es antiguo, aunque no sin vacilar pueden considerarse como especialistas a los ingenieros de puentes de tiempos antiguos, quienes con demasiada frecuencia calculaban aplicando un empirismo rutinario, en lugar de los principios de la ciencia del cálculo

de puentes. Actualmente existen algunos ingenieros constructores de puentes (entiéndase ingenieros de taller de construcción de puentes) de gran altura y competencia, pero la generalidad de este grupo está integrada por hombres de mediana talla.

Sigue el grupo de los Ingenieros Inspectores de puentes, quienes tienen un trabajo más especializado o restringido que los pertenecientes a los grupos anteriores, puesto que no ejecutan cálculo alguno ni, ordinariamente, construyen, limitándose principalmente a inspeccionar la fabricación de la obra metálica en los talleres de laminación y de construcción. Entre estos ingenieros se cuentan algunos, pocos por cierto, de posición elevada, a quienes pueda verdaderamente calificárseles de especialistas en su trabajo.

Finalmente, existen también los ingenieros constructores de puentes, que dedican toda su actividad a los trabajos de construcción. La capacidad de éstos para proyectar, se halla limitada al desarrollo de los medios auxiliares para ayuda de los contratistas en los trabajos. La vida del ingeniero constructor de puentes es, generalmente, muy agradable para las personas a quienes no gusta el trabajo de oficina o no pueden someterse a una vida sedentaria. El sueldo de estos ingenieros es regularmente algo reducido, aunque algunos de entre ellos perciben un buen salario.

La responsabilidad del ingeniero de puentes es muy grande, pues de la perfección y honradez de su trabajo dependerán muchas vidas, así como también la seguridad del material móvil de las compañías y la carga transportada. Un accidente en un puente de ferrocarril va casi siempre acompañado de pérdida de vidas y de lesiones; además, un accidente de esta clase puede ser causa de la interrupción del tráfico durante cierto tiempo, que puede variar desde algunas horas a varios días y hasta semanas. La pérdida que para la compañía del ferrocarril representa la interrupción del tráfico es realmente enorme.

El proyectar puentes poco resistentes, además de ser causa de accidentes, obliga a reducir la velocidad de los trenes a fin de disminuir los esfuerzos dinámicos, permitiendo así que las estructuras soporten cargas mayores que las admisibles si se adoptasen grandes velocidades. Esta reducción de la velocidad sobre los puentes origina un gran aumento en los tiempos concedidos en los itinerarios de los trenes y, por consiguiente, obliga a emplear más trenes con el correspondiente aumento de gastos para el mismo volumen de tráfico.

El ingeniero de puentes escupuloso (y todos los buenos ingenieros lo son) siente sobre sí todo el peso de esta responsabilidad, y en algunos casos hasta tal extremo, que esto le hace perder la salud. Esto ocurre especialmente, cuando alguna de las estructuras por él proyectadas sufre algún contratiempo. La pérdida de un puente es suficiente para inutilizar la vida de un ingeniero si éste es inculpado por el accidente.



Nuestro reputado especialista, C. Shaler Smith, que en su tiempo era el primer Ingeniero de puentes, tuvo un triste fin con motivo de dos accidentes sucesivos en dos tramos de su puente sobre el río Missouri, en St. Charles, Missouri. El primer desastre le quebrantó la salud, y el segundo fué en realidad la causa de su muerte, pues era un hombre de la mayor integridad y de los ingenieros más escogidos. C. Shaler Smith era uno de los primeros investigadores en construcción de puentes y tenía, por consiguiente, que practicar experimentos. Por aquel tiempo se acostumbraba a emplear la fundición para algunas (si no todas), las piezas comprimidas de los puentes, y el desgraciado puente de St. Charles fué construído así. Por lo que buenamente puede colegirse, resulta que el aplastamiento de las cabezas superiores de fundición de la estructura fué la causa de los dos desastres.

En el caso del desgraciado puente de Quebec sobre el río St. Lawrence, el eminente ingeniero de puentes Theodore Cooper, fué juzgado responsable del accidente y nunca se restableció de la sacudida sufrida. Poco tiempo después del accidente dejó de asistir a su oficina, y durante varios años se mantuvo en vida en su casa, muriendo finalmente después de una larga enfermedad producida por la parálisis. Aunque debía reprochársele el no prestar la debida atención al trabajo, no fué él quien desarrolló el cálculo; de haberlo hecho él, creo que el accidente nunca hubiera ocurrido. Cooper era demasiado viejo y débil para emprender la dura tarea de desarrollar los cálculos e inspeccionar la preparación de los planos; debido a esto confió este importante trabajo a la empresa constructora y delegó en su ingeniero ayudante para que practicara las comprobaciones. El ayudante no tenía experiencia suficiente en trabajos de importancia y debido a ello dejó escapar algunos errores graves, uno de los cuales fué causa del acci-

Otro caso dentro de mi experiencia, en el cual no ocurrió accidente alguno, demuestra que la responsabilidad puede minar la salud y arruinar la mentalidad del ingeniero de puentes. Alexander J. Swift, que estuvo en Reusselaer conmigo, fué uno de los hombres más brillantes que se graduaron en aquella institución; era un trabajador muy rudo y como consecuencia de ello se elevó rápidamente, llegando a ser a los pocos años Ingeniero Jefe de la compañía de ferrocarriles de Delaware y Hudson. Tuvo a su cargo el proyecto y construcción de muchos puentes, y la responsabilidad contraída por estas obras y por otras construcciones importantes, arruinó su salud, en tal forma, que se vió obligado a dimitir, retirándose posteriormente a un sanatorio en donde todavía vive; he aquí una inteligencia agotada, aunque en ocasiones se revela perfectamente sana y conocedora de lo que le ocurre. El retiro forzoso de este hombre constituyó una gran pérdida para la profesión de ingeniero en América.

Podrá interesaros tener noticia de una experiencia relacionada con mi propia responsabilidad, y

cuán onerosa es ésta sobre la conciencia de un ingeniero. Hace más de tres décadas, cuando empezaba mi práctica de Ingeniero Consultor, fuí requerido por los dueños del puente Fort Leavenworth, sobre el río Missouri, para aconsejar al ingeniero jefe sobre las reparaciones que debían llevarse a cabo en la estructura. Se trataba de un puente de ferrocarril de vía única con vigas del tipo «Post», pero sobre el tablero se había construído una cubierta con madera para el paso de carros y peatones. Durante un fuerte vendaval prendió fuego en esta madera, quemándose casi toda; el calor consiguiente fué tan intenso, que parte de la obra metálica quedó seriamente dañada, especialmente las barras de hierro fundido concurrentes en las articulaciones de las cabezas inferiores.

Las obligaciones correspondientes a esta obra radicaban en Holanda, y los tenedores de éstas enviaron a un ingeniero holandés para tomar a su cargo la reconstrucción. Este ingeniero era un buen especialista en hidráulica, pero no estaba muy al corriente en la construcción de puentes y con este motivo fuí llamado en su ayuda. Preparé los planos y condiciones, di mis consejos sobre la redacción del contrato e inspeccioné la construcción una o dos veces al mes a medida que progresaba. El trabajo sufrió algún retraso, y los contratistas se vieron apurados para terminar el último tramo antes de que el hielo empezase a moverse, arrastrando consigo el andamiaje que sostenía el tramo.

Hacia esta fecha el ingeniero jefe fué llamado a la América del Sur para ocuparse de un trabajo de importancia en su propio ramo, y empleando el idioma local americano diré que inmediatamente «jumped his job» (desapareció de la escena), dejándome para terminar el trabajo, que principalmente consistía en comprobar que todo había sido ejecutado con arreglo a las condiciones y en liquidar finalmente con los contratistas.

Durante mi última visita de inspección observé que algunas de las nuevas contradiagonales (o diagonales secundarias de la región central de la viga) habían sido obtenidas demasiado cortas en el taller, que las tuercas tensoras de las mismas no cogían suficiente número de filetes del macho. En tres o cuatro casos el afianzamiento de la hembra con el macho resultaba demasiado corto para hacerme dudar sobre la conveniencia de dejar la obra metálica en la forma en que estaba. Por consiguiente concebí la idea de alargar las porciones inferiores de las contradiagonales, colocando debajo de éstas una fragua portátil de ribetear, calentando el metal al rojo, golpeándolo con machos y girando simultáneamente las tuercas.

Cierta tarde preparé todas las cosas y dí al capataz instrucciones completas sobre lo que debía hacerse al día siguiente, advirtiéndole, sin embargo, que no pusiera fuego debajo de una de las barras hasta mi llegada en el primer tren. El tren llegó con hora y media de retraso y cuando llegué al puente me di cuenta de que algo malo debía



ocurrir, pues ninguno de los operarios me miraba a la cara. Dirigiendo una mirada a mi alrededor, observé que la contradiagonal debajo de la cual había dispuesto la fragua, se había venido abajo. Inmediatamente me dirigí al capataz, diciéndole: «¿No le advertí que no encendiera el fuego debajo de la diagonal hasta que yo llegase?», a lo cual él respondió: «Sí, pero usted tardaba tanto que pensábamos no vendría, y estábamos ansiosos por acabar y marcharnos». Yo le dije: «Usted ha desobedecido mis órdenes y me ha puesto en un apuro y ahora usted debe ayudarme para salir de él». Nos sentamos sobre el piso de madera y con un lápiz azul de carpintero trazamos un tensor provisional a tamaño natural, de modo que pudiera ser construido en un taller de la próxima ciudad de Leaveuworth y colocarlo en su sitio.

Debo advertir que tan pronto como quedó tendido el último tramo, la compañía del ferrocarril de Rock Island celebró un contrato en virtud del cual vino a emplear el puente como línea principal para pasajeros y carga.

Hacia la hora en que terminábamos el trazado debía pasar un tren de pasajeros, y oí el pito de la locomotora. En aquel momento me vi obligado a decidir entre parar todo el tráfico en la línea de Rock Island durante más de un día, o arriesgar la vida de los pasajeros del tren. Moralmente estaba seguro de que la otra diagonal podría resistir los esfuerzos por sí sola, pero no podía de momento probarlo, se trataba de una simple apreciación de ingeniero. Rápidamente decidí correr el riesgo y, en consecuencia, ordené al capataz y a todo el personal que se retirasen del puente, situándose en la orilla; y cuando el capataz me preguntó qué iba a hacer, le dije que deseaba estar junto a la diagonal rota para ver qué ocurría a su compañera, pues no era razonable arriesgar la vida de otros si no estaba yo dispuesto a arriesgar la propia. El sentimiento que me guiaba al proceder así era que en caso de haber ocurrido el accidente yo no hubiera necesitado vivir. El tren pasó sobre el puente sin el menor contratiempo, demostrando así la solidez de mi juicio profesional.

Un caso extremo de responsabilidad por accidente, fué el debido al gran desastre ocurrido en el puente de Ashtabula, en Ohio, hace bastantes años. El hombre responsable de la falta de solidez de la obra, que fué la causa del accidente, resolvió suicidarse.

Otro caso, del cual tuve noticia últimamente, fué el de un ingeniero de puentes que creyó haber encontrado un error tan importante en sus cálculos, que el puente que había construido no resistiría las cargas, y a consecuencia de esto se suicidó. Sin embargo, el puente todavía se mantiene bien.

Esto me recuerda un divertido relato referente a un ingeniero de puentes francés, de cuya veracidad no puedo responder. Parece ser que un ingeniero residente en París fué contratado por el alcalde de una ciudad próxima para que proyectara

y dirigiera la construcción de un puente de carretera. Cierta día se presentó un enviado en la oficina del ingeniero, diciéndole: «Señor ingeniero, el alcalde me envía para decirle que necesita vaya usted prontamente: el puente se ha hundido». El ingeniero contestó: «Eso es sencillamente absurdo; yo mismo hice los cálculos de la estructura y sé que en ellos no hay equivocación; salga de aquí».

Al día siguiente llegó otro enviado, que dijo: «Señor ingeniero, el alcalde dice que realmente usted debe ir. El puente se hundió efectivamente». El ingeniero contestó: «Ayer dije al otro mozo que se largara de aquí, y hoy le digo a usted lo mismo. He repasado todos mis cálculos y encuentro que no contienen un solo error. Es imposible que el puente se haya hundido».

Al día siguiente el alcalde en persona fué a la ciudad, y al dirigirse a la oficina del ingeniero halló que éste aún no había llegado y, en consecuencia, fué a su domicilio y preguntó al criado si el ingeniero estaba en casa. El criado contestó que se hallaba en la cama enfermo y que no podía ver a nadie. El alcalde abrió la puerta de un empujón, subió las escaleras y entró en el dormitorio del ingeniero, hallándole tendido en la cama y con apariencia de estar muy enfermo. Al ver delante de sí al alcalde, el ingeniero exclamó: «Sí, sí, es cierto; ahora lo comprendo todo; yo tomé una X en lugar de una Y».

Los proyectos del ingeniero de puentes deben ser económicos a fin de economizar el dinero a su cliente. No hace mucho tiempo bastaba para el ingeniero de puentes proyectar sus estructuras de modo que resultasen perfectamente seguras y aplicables al servicio a que se destinaban, con demasiada frecuencia sin tener en consideración los gastos; pero en la actualidad esto resulta imposible, pues hoy no sólo es necesario que la estructura sea resistente y duradera, sino también tan barata como pueda debidamente ser construida. Los grandes ingenieros del futuro serán aquellos que más profundamente estudien y practiquen la ciencia de la economía en sus proyectos y construcciones.

Reconociendo esto hace unos cinco años, después de terminar mi tratado sobre ingeniería de puentes («Bridge Enyineering»), formulé una lista de diez grandes problemas económicos de importancia para el trabajo de puentes que nunca habían sido resueltos, y no pudiendo interesar a ninguno de mis hermanos ingenieros en el trabajo, emprendí yo mismo la resolución. La árdua labor de terminar los cálculos y preparar las memorias para exponer los resultados de éstos, requirió más de cuatro años. Estas memorias fueron presentadas a diversas sociedades técnicas de América y Europa, y cada una de ellas fué destinada para constituir un capítulo independiente de un libro sobre economía de puentes («Economics of Bridgework») el cual estaba preparando y fué publicado en julio último (de 1921). En este libro se encuentran tratados casi todos los problemas eco-



nómicos concebibles en el cálculo y construcción de puentes.

El ingeniero especialista en puentes debe ser capaz de prever las contingencias del futuro al proyectar sus estructuras, de modo que pueda de antemano decir si los proyectos pagarán los riesgos o al contrario, y así asegurar que los puentes no envejecerán antes del debido tiempo. Esto trae sobre el tapete la cuestión de la vida probable de un puente. Existe la idea equivocada, sostenida por el vulgo, de que la vida de un puente de acero es corta, estando limitada a veinticinco o treinta años, pero esta idea, repetiré, es errónea, pues se basaba sobre la experiencia obtenida con estructuras demasiado ligeras y defectuosas.

Las cargas móviles de los puentes de ferrocarril en los Estados Unidos han doblado en los últimos veinte o treinta años; y lo que es peor, el detalle de los puentes antiguos era fundamental y notablemente malo. Por estas dos razones de vez en cuando han ocurrido accidentes en los puentes, y en general las estructuras han presentado síntomas de debilitamiento, hasta el extremo de necesitar ser retiradas y reemplazadas con otras nuevas. Por este motivo las gentes creen en general que un puente de acero tiene vida corta; pero puedo asegurar que los puentes que proyecto actualmente y los que he venido proyectando durante más de veinte años, si se mantienen debidamente pintados y conservados durarán por tiempo indefinido, probablemente por espacio de siglos.

En lo referente a la vida de un puente de hormigón armado, el asunto es completamente distinto. La noción popular es la de que una estructura de esta clase durará para siempre, y yo desearía que esto fuese verdad. Es posible que si el hormigón fuese de una mezcla rica y sumamente compacto, no habría filtración alguna de agua a través de su masa, y en semejante caso la vida de la obra sería sumamente larga; pero desgraciadamente, hasta no hace mucho, el hormigón empleado para la construcción de estos puentes era de carácter más bien poroso; de aquí resulta que el agua puede filtrar a través de la masa, arrastrando consigo una pequeña cantidad de aire disuelto; y la acción del aire y del agua sobre el acero producirá la oxidación de éste. El óxido produce un hinchamiento del metal, el cual es causa del desarrollo de esfuerzos interiores en la masa del hormigón, esfuerzos que son demasiado elevados para que el metal pueda resistirlos; como consecuencia de esto se desprenderán grandes trozos de hormigón, quedando de este modo las barras de metal expuestas a nuevos ataques por la acción de los elementos. Estos defectos son difíciles de remediar, y con el tiempo las obras que los presentan habrán de ser substituídas. Probablemente disponiendo sobre el piso una cubierta impermeable se podría evitar por completo la filtración del agua a través del hormigón. Esta cuestión de la impermeabilización de los pisos de puente se halla tratada extensamente en el

capítulo XLIII de mi «Economics of Bridgwork».

El ingeniero consultor de puentes tiene una responsabilidad, en relación con los licitadores y contratistas, que nunca debe olvidar. Es deber suyo tratar amablemente a todos los licitadores en cualquier competencia; y sus contratistas, en lugar de ser sus enemigos, como generalmente suele ocurrir, deben ser sus amigos. Debe ayudarlos en toda forma legítimamente posible a realizar su trabajo con facilidad y economía, a fin de obtener de la obra el último dólar de provecho honesto, compatible, por supuesto, con un trabajo de primera calidad y con la finalidad para la cual se construye la obra.

El ingeniero de puentes tiene responsabilidades con sus empleados que en modo alguno debe evadir. Invariablemente debe darles buen trato, compensación adecuada y ascenso cuando lo merezcan, debiendo tomarse un interés paternal por su bienestar y progreso. Cuando un ayudante llega a ser demasiado útil para que el ingeniero consultor pueda retenerle y compensarle, debe buscarle otro trabajo con mejor salario y ser después su consejero y amigo.

El ingeniero de puentes tiene contraídas responsabilidades para con su profesión, que siempre debe tener presentes:

1ª Debe mantener su posición social, llevando una vida decorosa y honrada.

2ª Debe ceñirse a la más estricta integridad en todos sus tratos.

3ª Debe ayudar en todo lo posible a sus hermanos ingenieros.

4ª Debe conservar registro de sus conocimientos especiales, basados en su experiencia personal, mediante la publicación de memorias o libros técnicos.

Muchos ingenieros parecen poseídos de la idea de que los conocimientos que acumulan a costa de dura experiencia y de considerables gastos, forman una parte de su stock y deben ser considerados como propiedad privada, usufructuada solamente por ellos mismos durante el mayor tiempo posible. Esta noción es completamente errónea y el hombre que la sustenta nunca puede ser un ingeniero distinguido.

Si bien las responsabilidades del ingeniero de puentes son grandes, igualmente lo son sus recompensas. La mejor de éstas es la satisfacción personal procedente del trabajo bien ejecutado. Además, las comprobaciones procedentes de los servicios útiles prestados a sus hermanos ingenieros mediante escritos, consejos, etc., son satisfacciones por encima de toda estimación.

También existe la satisfacción debida a la recepción de distinciones y recompensas por servicios profesionales. Las condecoraciones pueden ser menospreciadas por los americanos en general, pero tengo observado que ningún americano a quien haya sido ofrecida alguna por una potencia extranjera la haya rehusado nunca. En mi opinión,



si tuviéramos en América órdenes de caballería análogas a las de Europa, para ser conferidas solamente por haber prestado servicios reales y efectivos, los resultados serían sumamente beneficiosos.

Otra satisfacción del ingeniero consultor de puentes es la de que siempre puede ganarse una vida confortable, no solamente para sí mismo, sino también para todos los que dependen de sus trabajos. Ciertamente que durante los malos tiempos pierde grandes sumas de dinero al conservar toda su plantilla de ayudantes, para hacer lo cual tiene que echar mano de sus ahorros; pero por último los buenos tiempos vuelven otra vez y puede sacar partido de ellos, ganando honorarios netos satisfactorios.

La vida del ingeniero de puentes es sumamente interesante por las siguientes razones:

1. La resolución de grandes y difíciles problemas.
2. El duro trabajo necesario para la resolución de tales problemas.
3. La competencia y la oposición de inteligencias.
4. El viajar intensamente, tanto por el país propio como por el extranjero.
5. El encuentro de personas de gran prestigio en diversas ocasiones de la vida.
6. El desarrollo y dirección de grandes e importantes empresas relacionadas con la construcción de puentes.

Entre algunas de las últimas puedo mencionar como propias, la construcción del puente de Jefferson City, la cual llevé a cabo personalmente, y con este motivo administré el capital del estado de Missouri, el cual fué buscado por la ciudad de Sedalia.

La realización del proyecto del puente del East Omaha, debida principalmente a mi trabajo personal, fué para mí una gran satisfacción, no obstante el hecho de que el negocio no constituyó un gran éxito. Sin embargo, este puente pasó más tarde a la propiedad de la Compañía de Ferrocarriles del Illinois Central, que lo empleó para paso de su línea principal de Chicago al Oeste.

Otro éxito del cual me hallo satisfecho, es el desarrollo del tipo de puente ascensional vertical, el cual ha venido extendiéndose durante los últimos veinticinco o treinta años, en virtud de mi trabajo personal o el de mis ingenieros asociados bajo mis instrucciones.

Mi investigación por un acero aleado ideal para puentes ha dado buenos resultados, aunque todavía no está terminada. A mis investigaciones y esfuerzos fué debido que el acero níquel viniera a emplearse para la construcción de puentes. Sin embargo, el estallido de la gran guerra elevó el coste del níquel hasta tal extremo, que su empleo para la aleación especial de puentes dejó de ser económico. Después de la guerra el precio del níquel ha descendido algo, pero aún debe descender más antes de que su empleo para el acero de puen-

tes pueda resultar económico. Actualmente estoy comprometido con una compañía americana que maneja la mayor parte de la producción del mineral de molibdeno, para investigar la cuestión económica de la aplicación del acero al molibdeno para la construcción de puentes, y espero que inmediatamente después de mi retorno a América podré empezar esta investigación.

Otro de los éxitos del cual me enorgullezco, es el proyecto de fundaciones flotantes para la ciudad de Mejico. Esta ciudad se halla fundada sobre el lecho de un antiguo lago. Existe una capa de dos metros de espesor de terreno medianamente duro pero debajo se halla otro terreno tan blando, que no puede sostener debidamente ni aún el pilotaje.

Mi proyecto consistía en el empleo de emparillados de vigas armadas embebidas en pequeñas masas de hormigón rico para proteger el metal contra la oxidación. Se necesita muy poca excavación, pues los cimientos se hallan en parte por encima de la superficie natural del terreno.

La ejecución de un trabajo peligroso, como la construcción en donde el ingeniero arriesga su vida, en cierto modo es una gran satisfacción. Esto sólo ocurre alguna vez en la práctica del Ingeniero Consultor; pero cuando al ingeniero se le presenta el caso de tener que arriesgar su vida en el trabajo, debe hacer cara a las circunstancias del mismo modo que un soldado en la guerra. He tenido mis experiencias propias de esta clase, y aunque un tanto desagradables por el momento, hoy puedo mirar atrás hacia ellas con inmensa satisfacción. El tiempo disponible no me permite dar noticia aquí de estas experiencias personales, y tal vez no sean además muy apropiadas para expuestas en una conferencia.

Acaso pueda interesar el escucharme sobre los grandes proyectos de puentes que tengo en perspectiva para el próximo futuro.

Entre estos se presenta en primer lugar el del puente para ferrocarril y carretera sobre el río Mississippi, un poco más arriba de la ciudad de Nueva-Orleans, en Luisiana. Fuí uno de los tres ingenieros consultores llamados por la Comisión Pública del ferrocarril de cintura de aquella ciudad, para estudiar el problema de construir puente o túnel a través del Mississippi en la ciudad o en sus proximidades y para determinar la nueva disposición de todos los terminales de ferrocarriles, a fin de atender de la mejor manera posible a las nuevas condiciones que pudieran presentarse después de construido el puente o el túnel.

La decisión del consejo fué en favor de un puente de poca altura para llevar una doble vía para ferrocarril con tracción por vapor, una doble vía para ferrocarril eléctrico, dos carreteras y dos andenes para peatones. La Comisión Pública del ferrocarril de cintura se halla actualmente esperando que el precio del metal descienda a un extremo razonable antes de reunir el capital necesario para llevar a cabo la construcción.



Otro de los grandes proyectos que tengo en perspectiva es el de la construcción de un puente elevado para carretera y ferrocarril eléctrico a través del canal de entrada del puerto de La Habana, Cuba. Antes de sobrevenir la gran guerra estuve interesado en este asunto y conseguí reunir en Francia el capital necesario (8.000.000 de dólares oro) dos días antes de la declaración de la guerra. Naturalmente que la operación se vino abajo, y desde entonces las condiciones no han sido apropiadas para presentar de nuevo el negocio; pero algún día espero, si vivo lo bastante, llegar a realizar este proyecto.

También estoy interesado en la cuestión de los puentes y túneles del río Hudson en la ciudad de Nueva York. Sobre este asunto he escrito una memoria para la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, en donde demuestro que, para el cruce considerado, será mejor y más barato llevar toda clase de trenes por túneles debajo del río, y todo el tráfico de la ciudad sobre el río por un puente colgante de gran luz. Con el tiempo pienso que el transporte de carga y pasajeros a través del Hudson se realizará de este modo, y es posible que yo tenga intervención en los trabajos de ingeniería necesarios.

También se halla sobre el tapete un gran proyecto de puente y tunel en el puerto de San Francisco. Los estudios preliminares se han empezado durante mi ausencia, y se me ha comunicado oficialmente que si hubiera estado en mi patria se me habría elegido ingeniero de puentes del consejo para llevar a cabo el estudio. Pero como no es posible estar en dos lugares a la vez, perdí la oportunidad de este trabajo.

Otro proyecto que me interesa sobremanera, y sobre el cual trato algo en mi obra «Economics of Bridgwork», es el del puente sobre el río Hooghly. Los ingenieros ingleses han venido estudiando este problema durante largo tiempo, y hasta el presente no han podido desarrollar nada satisfactorio para atender a las condiciones peculiares de la

localidad. Yo tengo la impresión de haber desarrollado un método para resolver el problema, y me agradaría mucho ser requerido para esta obra; pero, naturalmente, existe un prejuicio por parte de los ingleses para apelar a un ingeniero americano, no obstante el hecho de que hace muchos años cuando fracasamos en Nueva York en los túneles bajo el río Hudson, buscamos en Inglaterra un ingeniero de túneles que vino con varios de sus ayudantes. Este ingeniero nos enseñó cómo debían perforarse los túneles, y posteriormente permaneció en América con algunos de sus ayudantes trabajando por cuenta propia.

Existe una característica digna de mención en el trabajo del ingeniero de puentes, y es la oposición que generalmente debe vencer para llevar a la práctica sus proyectos.

1. Los intereses de la navegación con frecuencia parecen pensar que son dueños del planeta y que la construcción de un puente sobre un río navegable es algo que sólo puede ser permitido a título de merced. Las condiciones que con frecuencia imponen son tan onerosas, que la construcción de una estructura adaptada a éstas, exigiría mayor capital que el que podría garantizar el éxito del proyecto.

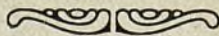
2. Los propietarios de los terrenos, con frecuencia tratan de dificultar la labor de los iniciadores de los proyectos de puentes, simplemente por egoísmo o por razones personales.

3. Cuando se lanza un buen proyecto al público, con frecuencia es la causa de la inauguración de proyectos rivales en forma legítima o no legítima.

4. Desgraciadamente también existe a veces la oposición de los «primistas», quienes se esfuerzan en obtener dinero en compensación de su renuncia al placer de perjudicar al proyecto del iniciador.

Caballeros, doy a ustedes las gracias por su bondadosa atención.

*Por la traducción,*  
S. O. R.



## Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo : 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria : 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA



## BIBLIOGRAFÍA

*Manuel théorique et pratique du constructeur en ciment armé*, por N. DE TEDESCO & V. FORESTIER, Ingenieros.—Editado por Ch. Béranger, París, Rue des Saints-Pères, 15.

Se ha publicado la segunda edición de esta obra, tan conocida de los constructores de hormigón armado.

Esta segunda edición constituye un trabajo nuevo. Sus autores se han repartido la labor, encargándose el Sr. Tedesco del tomo 1º que lleva por título «Cálculos de resistencia y aplicaciones» y el Sr. Forestier del tomo 2º titulado «El arte de la construcción».

El tomo primero, que tenemos a la vista, está dividido en seis partes:

Primera parte. Después de recordar el origen del hormigón armado y sus propiedades, estudia la determinación gráfica y analítica de los momentos flectores y de los esfuerzos cortantes en las vigas rectas de tramo único, y continuas.

Segunda parte. Está dedicada al cálculo de los diversos elementos de las obras de hormigón armado habiendo sido reemplazadas las fórmulas de la primera edición por otras más sencillas y prácticas. Cada caso está seguido de dos ejemplos numéricos: uno para la determinación de la escuadría de la pieza y de sus armaduras, y el otro para justificar los cálculos de acuerdo con las ecuaciones fundamentales de la Circular Ministerial francesa.

Tercera parte. Es la aplicación de los métodos de cálculo de la segunda parte, pero tomando por base las Instrucciones Británicas y haciendo uso de las unidades inglesas.

Cuarta parte. Da los principios generales para la construcción del hormigón zunchado y del hormigón *tubé*, preconizado este último por M. Rabut.

Quinta parte. Es una recopilación de los documentos oficiales franceses que hay que tener en cuenta en los proyectos y de los relativos a los suministros de cal y cemento.

Sexta parte. Constituye un apéndice donde han sido agrupadas las fórmulas más usuales de álgebra, geometría y trigonometría.

Desde luego, la segunda y cuarta partes son las de mayor interés y hacen esta obra muy recomendable. Es lástima que los autores no hayan dedicado al estudio de las armaduras secundarias el espacio que merecen.

La manera arbitraria de repartir la resistencia transversal entre el hormigón y las armaduras secundarias, da a entender que los autores no se han ocupado gran cosa de esta importante cuestión.

Está probado que las armaduras verticales no entran en juego hasta que se ha agotado la resistencia del hormigón. Las grandes deformaciones que entonces se producen son las que lo permiten. Así es que, para el cálculo de las armaduras secundarias, en las zonas en que el hormigón, por sí sólo, es suficiente para resistir los esfuerzos transversales, no se debe contar con la ayuda de éste, y por lo tanto en el cálculo debe intervenir todo el esfuerzo cortante y no una fracción del mismo, como indican los autores. Al hormigón ya agotado no puede confiársele ningún esfuerzo. Conviene advertir que al entrar en funciones las armaduras transversales, éstas trabajan por tracción.

L. MATEU.

*Principios fundamentales de los Procedimientos de Análisis Químico*.—Libro primero de un «Tratado Completo de Análisis Químico», por ANTONIO FERRÁN DEGRÍE, Ingeniero Industrial.—Bajo este título ha publicado nuestro distinguido compañero D. Antonio Ferrán, un libro de gran utilidad para los que al vasto campo de la Química se dedican y sobre todo para los que a él piensan dirigir sus actividades. Es indudable, que nadie como el señor Ferrán está tan capacitado para llevar a cabo una obra de tal extensión e importancia, pues de todos es conocida su intensa labor pedagógica como catedrático de Análisis Químico y de Química Industrial Inorgánica en la Escuela de Ingenieros de esta ciudad. Pero el mérito del autor es doble pues ha hecho obra útil y obra nueva, calificativos que no siempre pueden aplicarse simultáneamente a la mayoría de las obras que se publican.

Como indica en el prólogo, su propósito ha sido «realizar un estudio general y de conjunto de los distintos procedimientos y métodos analíticos, indicando el fundamento científico de cada uno de ellos y presentándolos clasificados bajo tal concepto, para que el lector se capacite de que la inmensa variedad de métodos y procedimientos que en Análisis Químico se emplean, ni son hijos del capricho ni constituyen un inextricable caos, sino que todos ellos tienen su fundamento lógico y científico y que estudiando dichos fundamentos se ve la posibilidad de extender todavía más el campo de acción del Análisis Químico siguiendo nuevos derroteros científicos». Este libro, pues, no contiene la descripción árida y escueta de las manipulaciones que han de efectuarse para llevar a la práctica los métodos analíticos, sino la base, el nervio, la célula científica generadora de dichos métodos, todo ello clasificado con gran originalidad, claramente desarrollado y avalorado por multitud de ejemplos y útiles citas bibliográficas.

Después de una introducción en la que sucintamente expone las ideas generales sobre la Química Analítica, pasa a estudiar sistemáticamente los procedimientos de análisis cualitativo que divide en: caracterización de moléculas, de fracciones moleculares (iones y funciones) y de átomos. Entre estos capítulos es digno de mención el dedicado al análisis iónico, que contiene una clara explicación de la teoría de Arrhenius, y al análisis funcional, en el que, después de exponer el concepto de función química y detallar las propiedades comunes que dichos agrupamientos atómicos comunican a las distintas sustancias orgánicas de que forman parte, pone de relieve la importancia que el análisis funcional tiene en la investigación de los cuerpos orgánicos y los positivos resultados a que se ha llegado en dicha rama a pesar de las dificultades que el asunto encierra.

En la segunda parte, que trata de los métodos de análisis cuantitativo, expone los procedimientos de dosado gravimétricos y volumétricos. La clasificación de estos últimos aplicados a las disoluciones, es concisa, lógica, facilita en gran manera su comprensión y engloba todos los casos que en la práctica pueden presentarse, el fundamento de los cuales está poco o nada desarrollado en otros tratados, aún en los más conocidos. El análisis de gases lo divide en métodos de absorción o por



combinación con reactivos sólidos o líquidos y métodos eudiométricos o por combinación con reactivos gaseosos, describiendo luego el fundamento de los diversos procesos que de tal clasificación se originan. Termina el libro con el estudio de las propiedades ópticas, eléctricas y térmicas de los cuerpos, que pueden ser utilizadas para su análisis cuantitativo.

Creemos que el mejor modo de felicitar a nuestro apreciado compañero por su valioso trabajo, es expresarle nuestro deseo de que la publicación de su «Tratado completo de Análisis Químico» sea pronto un hecho; obras como esta son las que hacen falta para enriquecer la literatura científica de nuestro país.

## CONCURSOS DE "TÉCNICA"

Habiendo dispuesto la Directiva de la Asociación, que el presente número se publicara en los primeros días del mes, con objeto de dar a conocer lo antes posible a los compañeros asociados lo actuado en el importante pleito motivado por el Real Decreto de 11 de Septiembre ha sido imposible publicar en el presente el fallo del «Concurso de artículos científicos», lo que tendrá lugar en el próximo número, ampliándose por tal motivo el plazo de admisión de trabajos hasta el 31 del corriente mes.

Barcelona, 9 de Octubre de 1922.

## Revista de Revistas

### Elektrotechnische Zeitschrift (Septiembre 1922)

Sumario: Necrología del sabio profesor Dr. Ingeniero Gisbert Kapp, fallecido el 10 de Agosto pasado.—Contadores de amperios-hora para corriente alterna.—Autobuses y tranvías eléctricos en Inglaterra.—Varias.

### Revista A. E. G. (Agosto 1922)

Publica el número 8 de esta Revista un interesante trabajo describiendo nuevas instalaciones de distribución para 100.000 y 125.000 voltios, haciéndolo muy minuciosamente al tratar del departamento de distribución de la supercentral generadora Golpa.

### La Technique Moderne (Agosto 1922)

Publica entre otros un interesante trabajo sobre: Ciclos del motor a combustión interna: examen de los diversos diagramas posibles entre el ciclo Diesel en el que la combustión se verifica a presión constante y el de Beau de Rochas en el que lo hace a volumen constante se intercala toda una colección de ciclos intermediarios en los cuales una parte del combustible quema a volumen constante y el resto a presión constante.—Los ciclos de ese género, llamados ciclos mixtos, no son interesantes en los motores en los cuales el combustible se mezcla con el aire antes de su introducción en el cilindro. Pueden presentar un gran interés en los motores de aceites pesados en los cuales el combustible se inyecta en aire probablemente comprimido. El artículo citado que lleva la firma del antiguo Ingeniero de la Marina, Pierre Lorain, estudia de modo clarísimo esos ciclos mixtos, el establecimiento de diagramas que permiten poner en evidencia sus propiedades principales y por los que se logra, en cada caso particular, discutir sus ventajas.

### La Houille Blanche (Julio-Agosto 1922)

Sumario: Necrología del gran editor Jules Rey.—Congreso de la hulla blanca y de las aplicaciones de la electricidad, celebrado en Marsella en ocasión de la Exposición Colonial del 17 al 20 del pasado junio. Este Congreso fué organizado por la

Association des Anciens Elèves de l'Institut électrotechnique de Grenoble «La Houille Blanche».—Tarificación y organización económica de la hulla blanca.—Estado actual de la industria de cables eléctricos a tensión muy elevada.—Estado actual de la cuestión de la transformación de corrientes alternas en continuas. En este trabajo se describe un moderno convertidor metálico a vapor de mercurio, de gran capacidad, Brown-Boveri, aparato muy interesante que supone un gran avance en la transformación de corrientes alternas en continuas por medio de convertidores.—Congreso de los aprovechamientos hidráulicos del Sudoeste.—El aprovechamiento del Rhin de Basilea a Estrasburgo.

### Ingeniería Internacional (Septiembre 1922)

Sumario: Riego en el Norte del Brasil. Describe este artículo un importante plan de mejoramiento de los terrenos áridos del Brasil, lo que permite de manera enorme el mejoramiento de los mismos, agregando así una gran superficie a las tierras productoras del mundo. Constituirá la realización de ese colosal proyecto emprendido e inaugurado ya por el Gobierno federal del Brasil, una de las obras más importantes que jamás se hayan realizado en el mundo.—Mejoras en el puerto de La Luz (Canarias).—Refuerzos de tramos metálicos.—Carreteras de tierra construídas a máquina.—El ferrocarril de Estrella a Vitoria: Leyes, métodos y coste de los ferrocarriles en España. Gráfico de compensación de terraplenes y desmontes.—Legislación sobre radiocomunicaciones en las Américas.—Evaporación económica en ingenio eléctricos.—Distrito minero de Catorce.—Historia, geología y génesis de las vetas de uno de los minerales más ricos en el Estado de San Luis Potosí (Méjico).—Intersección de vetas: determinación de la orientación y echado de la línea de intersección de dos vetas por trigonometría plana y esférica.

### La Nature (Septiembre 1922)

Fabricación industrial de acetileno disuelto.—El canto de los hilos telegráficos.—Utilización práctica del vuelo a vela.—Yacimientos de petróleo en la América del Sud.