

el número ya excesivo de abogados, médicos, doctores, etc., pretendientes después de destinos del Estado, cuando lo conveniente sería que se hicieran Ingenieros para fomentar la riqueza agrícola, forestal y minera, y para dirigir las obras y fábricas de la industria nacional.

No se me oculta que la creación de la Escuela preparatoria, tal como la propongo, lastimaría los intereses de las Academias particulares de preparación, por lo que no sería extraño que se opusieran á ello; pero entre el interés de esas pocas Academias y de los dignos profesores que en ellas dan la enseñanza, y el de los cientos de alumnos que á ellas van hoy por necesidad, la elección no es dudosa. El número de alumnos disminuiría indudablemente mucho en las Academias; pero esto sería un bien para la enseñanza, porque con la competencia que les haría la oficial se verían precisados á perfeccionar cada vez más sus procedimientos y á disminuir sus honorarios, sin que yo quiera decir con esto que hoy no enseñan bien, pues reconozco que cumplen perfectamente su misión llenando un vacío de la enseñanza oficial.

Como ya dejo indicado, los estudios de la Escuela preparatoria deben comprender todas las asignaturas y materias que se exigen para el ingreso en las especiales, dividiéndolas en tres cursos, pues aunque podrían quizás reducirse á dos, siendo aquellas materias la base de todos los estudios posteriores y conviniendo, por lo tanto, poseerlas perfectamente, me parece preferible dividir las en tres años, que es el tiempo mínimo que por regla general invierten ahora los que las estudian privadamente. Y ya que esto permitiría el exigir algo más, podría agregarse al plan de la preparatoria el estudio de la Física y la Química, ó por lo menos de la primera, con lo cual podría disponerse en la de Caminos de las cuatro lecciones semanales que hoy invierten los del primer año en aquella y que podrían dedicarse á otras asignaturas de gran interés para los Ingenieros, que hoy no tienen toda la amplitud que convendría. Y lo propio puede ser que suceda en las otras Escuelas, á las que no vendría mal el aligerar su plan de estudios con la supresión de la Física, estudiándose ésta en la preparatoria.

La suprimida en 1892 tenía el vicio que ya se hizo presente entonces, de que se obligaba á estudiar con idéntico programa todas las materias á los alumnos que después habían de seguir carreras distintas, resultando que con igual extensión estudiaban, por ejemplo, Estercotomía completa, los futuros Ingenieros de Montes ó Agrónomos que los Arquitectos; la Química, los Ingenieros de Caminos que los de Minas; los dibujos de figura y lavado, los Industriales que los Arquitectos, y así en todas las otras asignaturas, lo cual era absurdo y por sí sólo justificaría la supresión de dicha Escuela preparatoria.

Cuando se discutió á mediados de 1892 la conveniencia de esta supresión, casi todos los que se ocuparon de ello examinaron el asunto sólo desde el punto de vista económico, ponderando unos ó quitando importancia otros á la economía que el Estado obtendría con dicha medida. Pero á mi entender, este aspecto de la cuestión es el menos digno de ser tenido en cuenta, no tratándose como no se trata de cantidades extraordinarias, sino de algunos miles de pesetas, que quizás no lleguen á ciento. El asunto debe apreciarse con un criterio más elevado, pues si porque la Escuela preparatoria sería una carga para el Estado hubiera de prescindirse de su creación por no ser un gasto re-

productivo, por idéntica razón deberían suprimirse todos ó casi todos los centros oficiales de enseñanza, pues todos originan gastos no reproductivos, económicamente considerados. La enseñanza oficial no debe ser ni es en ningún país del mundo una renta, sino un servicio que el Estado presta á los ciudadanos, constituyendo, como he dicho antes, un deber de gobierno; y este es el verdadero aspecto del asunto de que se trata.

Creo por todas estas razones, que sería un título de gloria para el actual Ministro de Fomento, el ilustrado señor Linares Rivas, que así como en 1892 suprimió (bien suprimida) la Escuela general preparatoria creada en 1886, él mismo la restableciera ahora, pero con un criterio distinto y que respondiera mejor que aquella á los fines que debe cumplir de facilitar la preparación á los jóvenes que se dedican á las carreras y profesiones de Ingenieros y Arquitectos.

J. ALVAREZ Y NÚÑEZ.

Enero de 1897.

PROYECTO DE REGLAMENTO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

Tenemos noticia de que la Junta de Urbanización y Obras del Ministerio de la Gobernación aprobó últimamente, por unanimidad, la ponencia de nuestro compañero Sr. Uhagón relativa á un Reglamento que determine la forma en que hayan de concederse y ejecutarse en adelante las instalaciones eléctricas de índole diversa.

Para redactar esta ponencia ha consultado el Sr. Uhagón la opinión autorizadísima de distinguidos electricistas españoles y ha pedido también antecedentes á los representantes en España de las principales Casas que se dedican á la industria eléctrica, como la Compañía general de Berlín, los talleres de Oerlikon y los Sres. Siemens y Halske.

Tenemos entendido que el Ministro de la Gobernación remitirá al de Fomento el citado proyecto de Reglamento, y que una vez de acuerdo ambos Ministerios, el Gobierno dictará las disposiciones necesarias para ponerlo en vigor.

El proyecto de Reglamento es, poco más ó menos, como sigue, según las noticias aisladas que hemos recogido:

Disposiciones y Reglamento conforme á las cuales han de solicitarse, construirse y explotarse las instalaciones eléctricas para servicios públicos.

TÍTULO I

PRESCRIPCIONES ADMINISTRATIVAS

Artículo 1.º Toda instalación eléctrica que se destine á un servicio público, deberá ser solicitada, construída y explotada conforme á lo que se prescribe en el presente Reglamento.

Art. 2.º Se entiende que las concesiones á que este Reglamento se refiere, no constituyen monopolio y no se oponen á que se otorguen otras de índole análoga por la autoridad administrativa competente.

CAPITULO I

Instalaciones urbanas.

Art. 3.º Las concesiones de instalaciones eléctricas distintas de los tranvías que sólo abarquen un término municipal y no ocupen dominio del Estado, se otorgarán por el Ayuntamiento correspondiente.

Art. 4.º Las solicitudes para obtener estas concesiones deberán dirigirse al Sr. Alcalde del término municipal, acompañadas de los planos y memorias necesarias para dar clara idea del objeto de la instalación, del sistema de distribución y canalización que pretenda adoptarse, expresando las constantes eléctricas elegidas y el aislamiento de los conductores.

La Alcaldía dará recibo de la solicitud y proyecto presentado, expresando la fecha de la presentación.

Art. 5.º El proyecto se anunciará en el *Boletín Oficial* y quedará expuesto al público durante un plazo de quince días, para que los que se consideren perjudicados expongan las oposiciones que crean del caso.

Art. 6.º El Alcalde, teniendo en cuenta las oposiciones presentadas y previos los informes facultativos de las entidades á quienes considere oportuno consultar, otorgará la concesión, si ha lugar, dentro de las condiciones técnicas que prescribe el presente Reglamento, por un plazo que no excederá de veinticinco años y con arreglo á las condiciones administrativas que crea conveniente.

El Alcalde deberá dictar su resolución en el término de cuarenta y cinco días, á contar de la fecha en que expire el plazo, durante el cual esté el proyecto expuesto al público.

Art. 7.º De las resoluciones de los Alcaldes, podrán alzarse ante el Gobernador de la provincia aquellos que se consideren lesionados por las mismas.

Las resoluciones de los Alcaldes, por lo que á esta materia se refiere, se publicarán en el *Boletín Oficial* de la provincia, y el plazo para recurrir en alzada será de veinte días á contar de la fecha de la publicación en el *Boletín Oficial*.

Art. 8.º El Gobernador de la provincia, oyendo á las partes interesadas, á los Ingenieros Jefes de los servicios del Estado, á quienes juzgue procedente consultar y á la Comisión provincial, resolverá la alzada en un plazo de dos meses.

CAPÍTULO II

Instalaciones provinciales.

Art. 9.º Las concesiones de instalaciones eléctricas distintas de los tranvías que comprendan sólo el territorio de una provincia y no interesen al dominio del Estado, corresponden á la Diputación provincial respectiva.

Art. 10. Las solicitudes para obtener esta clase de concesiones deberán dirigirse al Presidente de la Diputación provincial, é irán acompañadas de los planos y memorias suficientes, para dar clara idea de la instalación que se proyecta, del sistema de conducción de la energía eléctrica, de la tensión de la corriente que haya de emplearse, del aislamiento adoptado y de cuantas particulares sirvan para definir la instalación y las condiciones en que haya de trabajarse.

En la Diputación provincial se entregará al solicitante

recibo en que se exprese la fecha en que ha presentado su proyecto.

Art. 11. El proyecto con la solicitud se anunciará en el *Boletín Oficial* y quedará expuesto al público en la Diputación correspondiente durante un plazo de un mes para que puedan presentarse las oposiciones que se juzguen del caso por las personas que se consideren perjudicadas.

Art. 12. La Diputación, teniendo en cuenta las oposiciones presentadas, oyendo á su Ingeniero ó Arquitecto, al Jefe de telégrafos de la provincia, por lo que se refiera á la influencia que en el servicio de telégrafos y teléfonos puedan ejercer los conductores de la instalación solicitada, y á los Ingenieros Jefes de los servicios del Estado á quienes considere oportuno consultar, otorgará ó denegará la concesión.

La Diputación deberá dictar su resolución en el término de dos meses, á contar del día en que expire el tiempo, durante el cual esté el proyecto expuesto al público.

La concesión no podrá utilizarse por un plazo que exceda de cincuenta años y habrá de sujetarse á las prescripciones técnicas de este Reglamento y á las demás condiciones que imponga la autoridad provincial.

Art. 13. Las resoluciones de las Diputaciones y las de los Gobernadores obrando como tribunal de primera instancia en las apelaciones contra los Alcaldes por lo que se refiere á las concesiones del cap. 1.º se publicarán en el *Boletín oficial* de la provincia.

De estas resoluciones podrá apelarse al Ministro de la Gobernación en un plazo de treinta días á contar de la fecha de su publicación en el *Boletín*.

Art. 14. El Ministro de la Gobernación resolverá la alzada, oyendo á las partes interesadas, á la Junta de Urbanización y Obras, y á las entidades á quienes considere oportuno consultar.

CAPÍTULO III

Concesiones que afectan al dominio del Estado y concesiones de tracción eléctrica.

Art. 15. Corresponde al Ministro de Fomento el otorgar las concesiones de instalaciones eléctricas que afectan al dominio del Estado, así como la de los tranvías que utilizan como medio de transmisión de energía la corriente eléctrica.

Art. 16. La solicitud para obtener estas concesiones se dirigirá al Ministro de Fomento, é irá acompañada de las memorias y planos necesarios para dar clara idea de la instalación que se proyecta, de sus constantes eléctricas, de la canalización y distribución del aislamiento de los conductores y demás particulares que se consideren oportunos.

Art. 17. En cada uno de los Gobiernos de las provincias interesadas, si son varias, se expondrá el proyecto al público durante el plazo de un mes, anunciándose dicha exposición en el *Boletín oficial* de la provincia correspondiente.

El Gobernador devolverá el proyecto con su informe, que emitirá después de haber consultado á la Comisión provincial, al Ingeniero Jefe de Obras públicas, al Jefe de telégrafos de la provincia, por lo que puedan afectar los nuevos conductores á los servicios de telégrafos y teléfonos, y á los Ayuntamientos interesados.

Art. 18. La información á que se refiere el artículo anterior, podrá hacerse simultáneamente en las provincias á que el proyecto interesa, si es más de una, presentando al efecto el concesionario tantos ejemplares del proyecto como sean las provincias interesadas.

Art. 19. Pasará luego el expediente á informe de la Junta Consultiva de Caminos, y con todos estos antecedentes el Ministro de Fomento otorgará la concesión por un plazo que no excederá de noventa y nueve años y con arreglo á las condiciones técnicas y económicas que crea oportuno señalar, además de las prescritas en el presente Reglamento.

Art. 20. Para informe exclusivo de las cuestiones técnicas de electricidad en los casos en que sea necesario, se crea una Comisión especial en la Junta de Urbanización y Obras del Ministerio de la Gobernación, cuya opinión será oída á propuesta de la citada Junta y previo acuerdo del Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación.

Compondrán esta Comisión el Jefe técnico de telégrafos que designe la Dirección general de correos y telégrafos, el Ingeniero industrial residente en Madrid que designe la Asociación de Ingenieros industriales y los profesores de electrotécnica y sus aplicaciones de las Escuelas de Ingenieros de Caminos, de Ingenieros de Minas y de Arquitectos de Madrid.

Art. 21. La inspección de las instalaciones eléctricas que no ocupen dominio del Estado, se ejercerá por los Ingenieros con título profesional, que para cada provincia designe el Gobernador respectivo.

La inspección de las concesiones de tranvías eléctricos y de las que ocupen dominios del Estado, corresponderá al Cuerpo de Ingenieros de Caminos.

CAPÍTULO IV

Unidades eléctricas.

Art. 22. En todos los contratos con el Estado y en los documentos oficiales será obligatorio el empleo del sistema internacional de unidades eléctricas propuesto por el Congreso de Chicago en 1893.

Art. 23. La unidad eléctrica de resistencia el *ohm* es la resistencia que ofrece al paso de una corriente invariable una columna de mercurio de 14,4521 gramos de masa de sección transversal constante y de 106,3 centímetros de longitud á la temperatura de la fusión del hielo.

Art. 24. La unidad eléctrica de intensidad ó *ampere* es la décima parte de la unidad C. G. S. y está representada con suficiente aproximación para las necesidades de la práctica, por la corriente constante que deposita por segundo de tiempo 0,001118 gramos de plata de una de sus disoluciones.

Art. 25. La unidad de fuerza electromotriz ó *volt* es la fuerza electromotriz que sostiene una corriente de un *ampere* en un conductor cuya resistencia es de un *ohm*. Está representada con bastante exactitud para las necesidades de la práctica por la fracción $0,6974 \text{ ó } \frac{1000}{1434}$ de la fuerza electromotriz de un elemento «Latimer Clark.»

TÍTULO II

INSTALACIONES ELECTRICAS EN GENERAL

CAPÍTULO V

Condiciones que han de llenar los generadores y transformadores de energía eléctrica, los aparatos diversos de la instalación y los motores.

Art. 26. *Dinamos.*—Las máquinas dinamos deberán instalarse en lugares bien secos, en donde no existan materias fácilmente inflamables, y se protegerán del polvo.

Se montarán sobre un basamento construido con materiales poco conductores.

La vigilancia de estas máquinas se confiará únicamente á operarios inteligentes y expertos en su manejo.

Art. 27. *Pilas y baterías de acumuladores.*—Las pilas hidro-eléctricas primarias y los acumuladores se colocarán en lugares bien secos y ventilados, y cuando se teman emisiones de vapores nocivos, los techos de los locales en que se coloquen estos generadores deberán ir provistos de chimeneas de ventilación que conduzcan los gases y vapores hasta por encima de las cubiertas de los edificios colindantes, si los hay, ó hasta por encima de la cubierta del edificio en que se hallen instalados estos generadores, si está aislado dicho edificio.

Los acumuladores se montarán de suerte que queden suficientemente aislados respecto de la tierra, desde el punto de vista eléctrico.

El alumbrado de las salas en que se coloquen los acumuladores solo podrá efectuarse por medio de lámparas candentes.

Se recomienda que en lo posible no se coloquen en la sala de los acumuladores interruptores, conmutadores ni aparato alguno en el que puedan producirse chispas.

El manejo de los acumuladores se entregará exclusivamente á operarios expertos y cuando la tensión de la batería exceda de 500 volts, se dispondrá la instalación de suerte que el contacto entre los tanques de los acumuladores y el personal resulte imposible.

Art. 28. *Transformadores.*—Deberán colocarse estos aparatos perfectamente aislados y fuera del alcance de las personas.

En los transformadores de corrientes alternas, el circuito secundario deberá protegerse de un contacto accidental con el primario, por medio de un aparato de comunicación á tierra ó por una disposición adecuada al objeto.

Art. 29. *Corta-circuitos.*—Los corta-circuitos deberán disponerse de suerte que la fusión de la pieza ó alambre empleado no determine un corto circuito.

El alambre ó pieza fusible deberá poderse reemplazar fácilmente, y el aparato estará encerrado en una caja de modo que no se produzcan proyecciones de metal fundido que puedan ocasionar incendios.

La temperatura del aparato con la corriente normal debe quedar lo suficientemente baja para que pueda soportarse con la mano.

Deberán fundirse los alambres cuando la intensidad de la corriente sea doble de la normal, y los detalles del aparato estarán cuidadosamente estudiados para que la corriente pase sin resistencia hasta llegar á la pieza fusible, en donde debe concentrarse todo el efecto Joule.

Art. 30. *Interruptores-conmutadores.*—Estos aparatos no deberán calentarse por el paso de la corriente, de suerte que siempre pueda mantenerse sobre ellos la mano.

No podrán quedar en posición intermedia entre el cierre y la apertura del circuito correspondiente, y la longitud de rotura del circuito en el aire será la suficiente para que no pueda formarse un arco permanente.

La extensión de los contactos y la disposición de estos aparatos deberá ser la conveniente, para que queden satisfechas las condiciones anteriores.

Art. 31. *Reostatos ó Resistencias.*—Cuando la corriente que por estos aparatos circule eleve su temperatura por encima de 50 grados centígrados, deberán ir encerrados en una caja ó convenientemente protegidos para que no puedan tocarse ni ocasionar incendios.

Art. 32. *Cuadros de distribución.*—Los cuadros de distribución serán de materias aisladoras é incombustibles. Los conductores y sus conexiones se montarán sobre ellos de modo que sean fácilmente accesibles.

El cuadro deberá llevar los fusibles indispensables y los interruptores necesarios para poder aislar los diversos circuitos de la instalación, así como los amperímetros, voltímetros, pararrayos y demás aparatos indicadores y de seguridad.

Cuando la tensión de la corriente exceda de 500 volts, deberá colocarse frente al cuadro un tapiz ó piso de caucho.

Los cuadros de distribución no deben colocarse en locales en donde puedan formarse polvos inflamables.

Art. 33. *Motores.*—Los motores eléctricos se instalarán con las mismas precauciones que establece el art. 26 para los dinamos.

(Se continuará.)

EL PUERTO DE CARTAGENA

MONOGRAFIA (1)

EN 30 DE JUNIO DE 1896

Ahora diremos sucesivamente el estado en que al terminar el año económico de 1895-96 se hallaban las obras, los ingresos y gastos hechos y los proyectos y asuntos pendientes.

Obras.—Como principales del Estado en el puerto de Cartagena, los dos diques rompeolas, el dragado y los muelles de la costa Norte; y además los muelles particulares de la costa Levante; todo en conjunto representa el plano general que se acompaña. Y respecto á los puertos anejos de Escombrera y Porman las obras que se ejecutaban en el último.

El puerto de Cartagena entre los faros de primer orden de Cabo de Palos, al Levante y de Cabo Tiñoso, á Poniente, está señalado á la navegación por el de cuarto orden, luz blanca fija, del islote de Escombrera, á unos 3,50 kilómetros enfrente, y luego por las luces de puerto en los morros de sus dos diques rompeolas.

I. El dique rompeolas interior del Este, llamado de Curra, arranca de la costa de Levante del puerto y en

dirección casi de Este á Oeste y paralela á los muelles de la costa Norte, terminando en la antigua laja del puerto, con longitud de 762 metros y morro al interior. Su cota máxima hacia el centro es de 13 á 14 metros. Su sección transversal ha resultado de núcleo de escollera, enrasada próximamente al nivel del mar con ancho de 12 metros y taludes de 1¹/₂ interior hasta el fondo y de 1³/₄ exterior hasta la cota 8 metros en que la escollera forma una banqueta de 9 metros de ancho, con su talud de igual tendido; desde el nivel del mar, y mediante un muro de fábrica de dos metros de altura, queda al interior del puerto un andén de cinco metros de ancho á esa altura, con piso de hormigón y provisto de escalinatas de 50 en 50 metros y postes de amarre en los mismos puntos; detrás del andén hay un parapeto de hormigón de 1,80 en la base por 1,50 en la coronación, que se halla á 5 metros sobre el nivel del mar, y con argollones de amarre en su paramento inferior, de 50 en 50 metros también, pero situados en la mitad del espacio entre norays; detrás del parapeto un cuneton de hormigón; luego el talud exterior de escollera revestido de una capa de bloques artificiales de 4 x 1,50 x 1,50 colocados de plano, y sostenido á su pie en la banqueta de 8 metros bajo el nivel del mar mediante esta especie de muro de tres hiladas de los mismos bloques, que sirve también de contención á una segunda capa de bloques formada de hiladas diagonales descansando en la capa inferior y cada hilada recubriendo un tercio de la anterior; desde la banqueta hasta el fondo solo hay escollera.

Y según aparece con más detalle en la Memoria de 1889-90, el mismo parapeto general del dique rodea el morro de éste, dejando dentro un espacio circular de 18 metros de diámetro, á que se asciende por una escalinata desde el muelle interior del dique; y en el centro de ese espacio, cuyo piso de hormigón está un metro más bajo que el parapeto, se eleva una torre circular de sillería, de diámetro interior de 2,20 y variable al exterior según los espesores, y á que dan carácter militar pequeñas aspilleras para luces en su elevación y pretil almenado á la altura de 10,30 metros sobre el piso del morro; elevándose aún 0,30 más el torreón interior, asiento y cámara de iluminación de la luz verde, faro de sexto orden; para cuyo servicio en el interior de la torre hay algibe bajo el piso del morro, escalera de hierro de caracol hasta la cámara de servicio inmediatamente debajo de la de iluminación, comunicándose ambas mediante una escala de mano.

Este faro se halla á cargo de la Jefatura de Obras públicas de la provincia; el torrero que le sirve habita en una de las pequeñas casetas construidas por el primitivo contratista para necesidades de los trabajos; y aunque situada sobre terrenos ganados al mar en el mismo arranque del rompeolas, es de propiedad disputada por el dueño de los terrenos de la costa en que estuvieron las principales dependencias de las obras, que nos hemos visto obligados á abandonar, según se ha dicho; siendo de todos modos edificio-vivienda demasiado escaso de condiciones para el buen servicio.

II. La distancia del morro de este dique rompeolas de Levante á la otra costa ó de Poniente del puerto, medida en prolongación recta del dique, es de unos 500 metros; pero la menor distancia á esta costa son: algo hacia el interior del puerto 400 aproximadamente, y algo hacia el exterior de 350, que viene á ser la boca de entrada efectiva; y la extensión del puerto dentro de este dique y

(1). Véase el número anterior.