

habiéndose cargado sucesivamente después de seca, observando los efectos en las bóvedas laterales y la central, las cuales se destruyeron haciendo conocer la necesidad de arriostrar.

En el cuarto experimento las bóvedas eran de hormigón, formando un solo bloque, empleando cemento y construyendo tres bóvedas contiguas apoyadas sobre barras de T, siendo el grueso de las bóvedas de 28 centímetros, y después de ocho días de descimbradas se procedió á cargar y á verificar los choques ya espesados con un coginete de 15 kilogramos desde la altura de un metro, habiéndose roto á los cinco choques.

De todos los experimentos deduce el autor que, cualquiera que sea el sistema, una bóveda aislada de 4 milímetros de luz,  $\frac{1}{10}$  de flecha y  $\frac{1}{10}$  de grueso en la clave, puede cargarse con 1,000 kilogramos por metro cuadrado. Que en una serie de bóvedas contiguas será necesario atirantar cuando la sobrecarga por metro cuadrado llegue á 500 kilogramos, cuando sean bóvedas formadas con ladrillos puestos de plano 760 kilogramos, si son de un solo anillo de ladrillos huecos, y de 1,000 kilogramos cuando sean de hormigón fabricado con el cemento del experimento.

Se indica también que hubieran tenido más generalidad los resultados si se hubiera podido aumentar el momento de inercia de las piezas de apoyo y no se hubiese fijado una flecha de  $\frac{1}{10}$ , pues se observó que el esfuerzo de compresión no llegaba á  $\frac{1}{25}$  de la rotura, y habiendo reducido la flecha una mitad no se hubieran tenido presiones exageradas, y se hubieran disminuido los efectos de levantamiento de los apoyos, pudiéndose obtener una serie de bóvedas sin atirantar.

Se hacen después consideraciones sobre las curvas de presión en el cálculo de las bóvedas, considerando el principio de la menor resistencia enunciado por *Moseley*, que cuando un grupo de fuerzas está en equilibrio y hay cierto número de reacciones, cada una de ellas es un mínimo en relación á las condiciones en que se encuentra el sistema, y cuyo enunciado no es rigurosamente exacto, pues particularmente para cada caso de una bóveda, basta que las componentes horizontales sean un mínimo. Esto equivale á decir que entre todos los grupos de reacciones que mantienen una bóveda en equilibrio, el sólo posible es aquel que, en virtud de las propiedades físicas del sistema, las componentes horizontales sean simultáneamente un mínimo, de suerte que la curva de las presiones reales es la que dá el valor menor del empuje horizontal. Cuando bajo la acción de las fuerzas exteriores el equilibrio de la bóveda deja de existir, la curva de presiones varía, el valor del empuje horizontal aumenta y su máximo corresponde á la rotura.

Se ocupa después el autor de la determinación de las dos curvas que corresponden al mínimo y al máximo del empuje horizontal, aplicando la ley de los momentos é indicando los cálculos y construcciones gráficas, deducidas las teorías de *Mery y Schffler*, dando á conocer con ejemplos la marcha que debe seguirse en cada caso.

Indica se ocupará en otro artículo de diseñar los dibujos bajo el punto de vista de la resistencia de los materiales, dando á conocer nuevos documentos sobre la repartición de presiones.

## PROYECTO DEL PLAN GENERAL

de

FERRO-CARRILES.

En nuestro número de 15 de Julio del año próximo pasado dimos cuenta á nuestros lectores de haberse constituido en 11 de Junio del mismo año la comisión especial nombrada para formar el proyecto del plan general de ferro-carriles. Hicimos también allí constar los principales acuerdos tomados por la comisión en el mismo día, entre los cuales se hallaba el nombramiento de la sub-comisión encargada de redactar las bases del plan, y de proceder después á la determinación de las líneas que, con las ya existentes, eran necesarias para completar nuestra red por ahora, debiendo todas ellas ser ejecutadas en el plazo que aproximadamente se fijase.

Cumpliendo, pues, con nuestros ofrecimientos, continuaremos hoy dando cuenta de la marcha seguida por la comisión en sus trabajos y del estado en que estos se encuentran.

La sub-comisión cumplió con el primero de sus encargos, presentando á la comisión las bases, en 17 de Julio del año próximo pasado, las cuales fueron aprobadas con ligeras modificaciones, quedando redactadas como sigue :

- 1.<sup>a</sup> Poner á Madrid en comunicación con todas las capitales de provincias, ya directamente, ya por líneas transversales.
- 2.<sup>a</sup> Poner en comunicación todos los centros productores con los puntos de consumo ó de exportación.
- 3.<sup>a</sup> Enlazar nuestra red de la manera más conveniente con la de los países vecinos.
- 4.<sup>a</sup> Ligar las grandes líneas entre los puntos que se elijan á fin de que el movimiento de unas á otras se verifique con el mejor resultado posible para las localidades de más importancia.
- 5.<sup>a</sup> Establecer líneas transversales que puedan influir en el mejor porvenir de las que hoy se hallen en explotación, procurando no se perjudiquen tanto en estas como en todas las demás del proyecto los intereses de las empresas creadas, á no ser que el interés general exija lo contrario.
- 6.<sup>a</sup> Tener presente las consideraciones ya económicas ó políticas, ya técnicas ó militares que puedan influir ó en modificar la dirección de una línea, ó aun en desecharla ó adoptarla.
- 7.<sup>a</sup> Proponer el orden de preferencia de las diferentes líneas, teniendo en cuenta entre otras razones el mayor desarrollo, tanto de las carreteras ordinarias como de la producción agrícola y fabril, y las subvenciones con que en su caso se calcule puedan las provincias auxiliar su construcción.
- 8.<sup>a</sup> Llamar la atención del Gobierno y de las provincias sobre la conveniencia de modificar los planes de carreteras generales, provinciales y caminos ve-

cinales de modo que se hagan dependientes del plan general de ferro-carriles, y que al mismo tiempo que contribuyan á mejorar el porvenir de estos, sean desde luego los mas convenientes para las localidades.

Tambien la sub-comision terminó ya su segundo trabajo, presentando á la comision su dictámen entre la multitud de líneas pedidas en la informacion, dictámen que no se inserta en este lugar por su considerable estension, y sobre todo, porque aun no ha sido aprobado por la comision, y es natural que en esta sufra modificaciones.—Tambien porque como habrá de acompañar á la Memoria que sobre el plan general de ferro-carriles se elevará al Gobierno, á fin de que este pueda juzgar en detalle cuantas líneas se han discutido, y es de suponer que este trabajo se imprima, en su dia tendrán de él conocimiento nuestros lectores. Solo, pues, haremos constar sobre dicho documento, que para su formacion se han tenido presentes los 644 informes que obran en Secretaria, que el número total de líneas discutidas es de 231, sin incluir no pocas pequeñas variaciones de estas mismas, y que el número total de las admitidas por la sub-comision es de 28, comprimiendo una longitud total de 3,402 kilómetros. Esta longitud, sumada á la concedida hasta la fecha, que es de 7,261 kilómetros, dá para nuestra red un total de 10,663 kilómetros, que deberá quedar terminada en un plazo que se calcula podrá ser de 10 ó 12 años.

La comision especial ha dado principio el dia 28 del mes próximo pasado á la discusion del espresado dictámen, teniendo ya aprobadas en esta fecha la red del Norte y gran parte de la red del Nordeste. Sus trabajos continuarán si bien en actividad, pero dando lugar á las discusiones mas amplias posibles sobre cada línea, y hasta sobre las cuestiones generales que entre ellas se suscitan, cuestiones que todas habrán de esponerse al Gobierno, ya sea en el preámbulo del proyecto, ya en la Memoria que á él se acompañe, y que creemos serán de grande utilidad para ilustrar la opinion sobre cuanto se refiere á tan importante clase de vías, y destruir algunas que nosotros calificaremos de errores, y que á nuestro juicio perjudican hoy notablemente su mas rápido desarrollo.

Continuaremos dando cuenta en la REVISTA de cuanto por la comision se vaya resolviendo.

E. PAGE.

### PARTE OFICIAL.

15 de Enero. Real orden autorizando á D. Ramon Arnaiz para que utilice las aguas del rio Ebro en una pesquera que posee en el punto denominado de la Torca, término de Quintana Seca, provincia de Burgos, y además para ejecutar algunas nuevas obras que ha proyectado en la misma pesquera.

16 de Enero. Real orden autorizando á D. Santiago Villanueva para que aproveche las aguas de la

fuelle denominada de la Chapanilla en un molino harinero que intenta construir en el término de Alcalá de la Selva, en la provincia de Teruel.

19 de Enero. Real orden desestimando la demanda presentada ante el Consejo de Estado en 26 de Mayo de 1865 por el Dr. D. Juan Lopez Serrano, á nombre de los regantes del pueblo de Tibenys, sobre la revocacion de la Real orden de 4 de Abril del mismo año, por la cual se declaró que no habia lugar á resolver en la esfera gubernativa la peticion de los regantes, si bien podrian acudir, si lo creyeran conveniente, á defender ante el Consejo provincial de Tarragona los derechos de que se conceptuasen asistidos, haciendo valer ante el Ministerio de Hacienda los que funden en la Real orden en que se declaró nula la venta de las aguas.

20 de Enero. Real orden autorizando á D. José Ramirez de Arellano, Gerente de la Sociedad denominada *Colonizadora Peninsular*, para que aproveche las aguas del rio Guadarranque en el riego de 26 hectáreas de la dehesa titulada Ventosilla, que posee en el término de Alia, provincia de Cáceres.

6 de Febrero. Real orden autorizando á D. José Santiago y D. Cipriano Hernandez para que aprovechen las aguas del rio Tormes en un molino harinero que intentan construir en el término de Carbellino, provincia de Zamora.

### NOTICIAS VARIAS.

Hemos visto el primer número del *Anuario Agronómico de España*, destinado al fomento de la agricultura y de la industria, que se publica bajo la direccion del Ingeniero D. Fabriciano Lopez Rodriguez.

Celebramos la aparicion de este periódico, en cuya publicacion los Ingenieros agrónomos no llevan otra mira, ni les mueve otro interés, que el de aunar sus esfuerzos para procurar difundir entre los agricultores la aficion al estudio de sencillas teorías de inmediata aplicacion práctica en nuestro suelo para el desarrollo de la Agricultura.

Digna es de aplauso tan útil é importante tarea, y deseamos al *Anuario* una buena acogida en justo premio de sus desinteresadas y patrióticas aspiraciones y del laudable objeto que se proponen los Ingenieros agrónomos encargados de su redaccion, a quienes felicitamos cordialmente por tan elevado pensamiento.

El dia 18 del pasado Enero se ha abierto al tránsito público en la provincia de Oviedo el pequeño ramal de carretera de tercer orden de los Sardos á Fuen-Santa, de 1,960 metros de longitud. Queda por tanto establecida la comunicacion para carruajes entre la capital y el acreditado establecimiento de aguas termales de aquel nombre.

El dia 23 se hizo en la misma provincia la recepcion provisional de la seccion comprendida entre