

MADRID, 1.º DE OCTUBRE DE 1879.

TOMO XXVII.

NÚM. 19.

SUMARIO.

Ferro-carriles del Pirineo Central, por D. Eugenio Barrón.—Conservación de maderas, por D. Pedro C. Espinosa (continuación).—Memoria sobre el progreso y adelanto de las obras del puerto de Barcelona.—Parte oficial.—Dirección general de Obras públicas.—Subastas.—Noticias varias. Personal.

FERRO-CARRILES DEL PIRINEO CENTRAL.

I.

La Comisión de estudios de ferro-carriles por el Pirineo Central ha presentado sus trabajos á la aprobación del Gobierno, después de haber vencido grandes obstáculos, unas veces por la escasez de personal facultativo para llevar á cabo en el campo, y en un terreno tan accidentado como el de la cordillera pirenaica, las operaciones geodésicas necesarias; otras, por la imposibilidad de proseguir los estudios en una zona que constituía el campamento de los carlistas en la última guerra civil; ambas circunstancias, ajenas á la buena disposición de los entendidos Ingenieros destinados á este servicio especial, han retardado la conclusión de los mencionados proyectos.

El Gobierno, en vista de los datos y reconocimientos encomendados con anterioridad á una Comisión que estudió las condiciones técnicas en que pudiera hacerse con fruto el proyecto de las líneas que, enlazando con las de la nación vecina, y de acuerdo con la misma, dieran solución á este problema, mandó ejecutar en el territorio español los estudios de las tres direcciones siguientes:

- 1.ª De Huesca al puerto de Somport, conocido por Canfranc.
- 2.ª De Huesca y Barbastro al puerto más conveniente de la parte alta del río Cinca.
- 3.ª De Lérida al puerto de Salou y ramal de Alós á Puente del Rey, por el valle de Arán.

Comenzáronse estos trabajos, y ahora se han presentado los estudios correspondientes á la zona del Pirineo Central, relativos al puerto de Canfranc, y el del valle de Cinca; y no siendo probable que

el que sigue el curso del valle Noguera Pallaresa, por falta de medios y su gran longitud, esté concluido ántes de un año, á fin de no perder tiempo, la Superioridad ha acordado que se examinen las condiciones técnicas de los dos proyectos terminados y se indique asimismo el orden de preferencia en que deben ambos colocarse.

En cuanto á las condiciones técnicas, obedecen en general á considerar convenientes las curvas de pequeño radio y las fuertes inclinaciones, indicándose como límites los radios de 150 á 200 metros para las primeras, y de 30 á 35 milésimas para las segundas, prescripciones impuestas por la topografía del terreno para hacer posible, sin exagerado gasto, el establecimiento de un ferro-carril atravesando el Pirineo Central. El Gobierno francés, no obstante el mayor desembarazo de su Erario público, estudia los ferro-carriles en la vertiente francesa en condiciones análogas, y tiene en mucho la consideración de no gastar demasiado en el establecimiento de estas líneas, que con solícito afán prodiga en la cordillera pirenaica.

El tráfico, esto es, el producto material de todo camino considerado como máquina industrial ó mecanismo comercial, es la base para la verdadera determinación de los límites de las condiciones técnicas que conviene adoptar para cada proyecto, y este estudio precede siempre á la aplicación de dichos límites. Pero en este caso se comprende fácilmente la inseguridad de semejantes apreciaciones, puesto que las dificultades de comunicación que hoy existen hacen que el tráfico actual sea casi nulo, se verifique sólo en determinadas épocas, con mucha irregularidad y variando entre cifras que tampoco son bien conocidas, y por lo tanto, hay que prever prudencialmente el movimiento que desarrollará un camino de hierro que venga á vencer las dificultades presentes, que ocasionan casi una completa paralización de movimiento. Mas si se considera que, pasados los primeros años, el aumento de exportación y las relaciones comerciales de estas olvidadas y abruptas zonas no tienen razón de ser muy inferiores á las líneas del Norte de España, á la de Zaragoza á Barcelona, y de Madrid á Zaragoza, cuyos productos medios

kilométricos nos son conocidos por la estadística de nuestros ferro-carriles, se vendrá en definitiva á calificar la explotacion de las líneas del Pirineo Central en análogas circunstancias á las demas; aunque para mayor acierto, los ingenieros autores del proyecto se hayan prudentemente quedado más cortos en sus apreciaciones. Para acercarse con sano criterio á este resultado, asalta á primera vista la necesidad de disminuir el coste de establecimiento del ferro-carril, lo cual no se logra más que con pendientes forzadas y curvas de corto radio para plegarse al terreno, economizando movimientos de tierras y facilitando un trazado que á fuerza de estudio pueda reunir condiciones de ser explotado prácticamente dentro de límites acreditados por la experiencia.

Muchos y muy buenos resultados prácticos pudieran citarse hoy entre nosotros, y en los más adelantados países del extranjero, tanto en Europa como en América, de la aplicacion de fuertes pendientes y curvas de corto radio, en los pasos de montaña. Frecuentemente recorremos la línea de Tolosa á Bayona, comprendida entre Capvern y Tournay; y sin que sea comparable, digámoslo así, aquel terreno con el montuoso del Pirineo, se recorre en más de 8 kilómetros la pendiente de 55 milésimas, si bien el radio de las curvas no tiene precision de sufrir grande reduccion, porque el trazado no lo exige, la explotacion se verifica, no obstante, con regularidad y sin haber experimentado el menor contratiempo durante los años que está en activo ejercicio.

En condiciones técnicas parecidas á las proyectadas en el Pirineo Central, se explotan las travessías de las grandes cordilleras de los Alpes y los desfiladeros que se presentan en Europa y en América, adoptando pendientes análogas con un éxito favorable, armonizando á la vez los productos del camino con los gastos de su primer establecimiento, teniendo en cuenta los accidentes climatológicos y las deyecciones que forzosamente obligan á buscar en el fondo de los valles la única zona de terreno segura que en la localidad se encuentra.

Por otra parte, los adelantos que de día en día se observan en las máquinas, permiten hacer la explotacion en condiciones regulares, recorriendo trazados extraordinariamente accidentados. En la última Exposicion de Paris se ha presentado una locomotora de tres ejes acoplados, que salva fuertes pendientes sin dificultad, y curvas de 80 metros de radio, resolviendo el doble

problema de la flexibilidad y fuerza de la máquina. Las variantes estudiadas en el primer trazado que presenta la Comision cruzando la divisoria por Canfranc conducen á admitir en definitiva, como preferente, el que desde Huesca se dirige por Ayerbe, Caldearenas y Jaca á la frontera por Canfranc.

Hay, sin embargo, que atender á que en esta línea, por comunicar con la importante plaza militar de Jaca y afectar á la defensa del territorio en la parte que ocupa la frontera, han de ser examinadas estas cuestiones por el Ministerio de la Guerra, teniendo en cuenta los modernos adelantos del arte militar.

La longitud de la referida línea será de 140,768 kilómetros, con un presupuesto para su establecimiento de 25.405.626 pesetas, que corresponden al kilómetro el precio de 166.260 pesetas, cantidad bien reducida por cierto, que demuestra las acertadas soluciones que se han estudiado sobre el terreno para llegar á obtener una traza económica que apenas tiene 21 metros cúbicos de movimiento de tierras por metro lineal, en aquel montañoso y fuertemente accidentado terreno, atendidas sus especiales condiciones climatológicas, las frecuentes deyecciones que se originan y la indispensable precision de atenuar y salvar la accion periódica de las nieves durante los inviernos, que tanto dificultan y obstruyen el paso de la localidad. En el precio kilométrico ántes estampado débese advertir que no se incluye la parte correspondiente al túnel de la frontera, cuya obra todavía no está fijada oficialmente de acuerdo por los Ingenieros franceses y españoles.

II.

Bajo iguales condiciones técnicas se ha estudiado por la misma Comision el proyecto de ferro-carril que debe cruzar la cordillera del Pirineo central por el valle del Cinca, y de los datos publicados sobre produccion y comercio, sacados de las estadísticas del tráfico de las Empresas de ferro-carriles, de las noticias que se estampan en las balanzas de Comercio de Aduanas, y de las publicaciones francesas del *Tableau general de Commerce*, se viene á deducir que esta línea satisface intereses de consideracion que habrán de desarrollarse con los recursos locales, y porvenir verosímil de los ramos de la industria humana.

El coeficiente de la poblacion acumulada que se estima por los Ingenieros más bajo que el que generalmente se emplea en el extranjero, es de

acertado acuerdo para establecer por comparacion el tráfico, teniendo en cuenta que hoy no existe movimiento ni trasportes que puedan servir de base ó fundamento á que referirse. En la mayoría de los trazados el problema consiste, más bien que en investigar los límites extremos hasta los que la traccion es mecánicamente posible, en estudiar cuál es la inclinacion que mejor satisface á las dificultades y coste de primer establecimiento, á la vez que á la entidad é índole del tráfico que hay que trasportar.

Los resultados obtenidos en la explotacion de nuestras vías parece que aconsejan, para las de escaso tráfico y considerable coste de construccion, gran reduccion en los gastos de establecimiento, aun cuando los de explotacion se aumenten; aumento por otra parte perfectamente compensado con la reduccion de intereses del capital que recarga la explotacion.

En el proyecto de la línea del Cinca se estudian con notable perfeccion y se discuten los diversos puntos por los que pudiera verificarse el paso de la cordillera. Los Ingenieros, al resolver este problema, se han inspirado en una idea que, en efecto, es la más á propósito para sacar mayor ventaja del terreno montañoso del Pirineo.

Han conducido el trazado por los sitios más convenientes para una buena explotacion, y allí donde esto ha presentado graves dificultades, han acumulado, digámoslo así, en un solo trecho las fuertes inclinaciones, y reducido, por lo tanto, dentro de una longitud determinada en la extension que comprende el más abrupto terreno la parte excepcional de la explotacion, en análogas condiciones á lo verificado en el estudio de la línea de Canfranc.

La cuestion importantísima de las nieves, avalanchas, vientos y demas circunstancias topográficas y climatológicas de los Pirineos han sido objeto de preferente estudio para determinar la traza más aceptable.

La línea de este ferro-carril debe arrancar del de Zaragoza á Barcelona, ya sea en Monzon ó en Selgua. Si se verifica, como parece seguro, el ramal de Selgua á Barbastro, entónces ha de aprovecharse esta parte construida y continuar por el valle del Cinca. Si por cualquiera causa no fuese así, y dicho ramal caducara, parecería indicado arrancar el trazado desde Monzon, lo cual para el debido esclarecimiento pudiera dar lugar á hacer una informacion pública acerca del empal-

me, atendiendo á la importancia de la poblacion y entidad de Barbastro en aquella comarca agrícola y comercial.

Para calcular las utilidades, ó sea valor industrial del camino, se establecen por los Ingenieros concienzudas consideraciones, muy atinadas, comparadas con el coste de la construccion; que en la proporcion en que las unas y el otro se encuentran, estriba la principal justificacion de las bases escogidas para la redaccion del proyecto, resultado doblemente favorable, teniendo en cuenta que, aparte de los productos directos conocidos, hay otros indirectos, cuales son el aumento y desarrollo de la riqueza pública, la mayor ilustracion que se adquiere por estos medios de comunicacion, y otras ventajas análogas que no pueden apreciarse previamente, pero que se comprende que vienen á refluir en el engrandecimiento del país en general.

La línea del Cinca por Monzon tendrá, siguiendo los puntos estudiados, cruzando la cordillera pirenaica en el puerto de Salcort, 113,438 kilómetros de longitud, y su presupuesto es de 18.759.179 pesetas, que corresponde á cada kilómetro un gasto de 165.568 pesetas.

Si, como parece natural, se acepta la variante por Barbastro que conduce á Selgua, entónces la longitud resultará de 106,205 kilómetros, y el presupuesto será de 17.570.519 pesetas dando por término medio un valor casi igual al precio del kilómetro, que en este caso sería de 165.440 pesetas, que, como se observa, la diferencia es insignificante.

Hay que hacer aquí igual observacion á la que se hizo respecto á la línea de Canfranc, esto es, que no se comprende en el presupuesto el túnel de la frontera.

III.

Segun se observa, ambos proyectos han sido estudiados bajo las mismas bases técnicas; una misma Comision ha desempeñado estos estudios, y es excusado decir que científicamente considerados, responden á un plan comun aceptado de antemano.

El límite máximo de las pendientes y el radio mínimo de las curvas existe como prescripcion igual para ambos proyectos, y en verdad que en ninguna ocasion, para su empleo, pudieran ser más acertadas.

Las condiciones topográficas de la cordillera

del Pirineo son excepcionales; era preciso fijar condiciones especiales para hacer un trazado aceptable; era indispensable huir de aplicar las prescritas que rigen en el resto de las demás líneas, si el camino había de ser construido y no quedar como un proyecto relegado al olvido por falta de medios de ejecución, cuando desde luego no pueden apreciarse los ingresos de la explotación, y hay acaso que esperar algunos años para que el país, que hoy carece de movimiento, le vaya adquiriendo en el tiempo y medida que tales sucesos se desarrollan.

Por otra parte, en el terreno montañoso de las abruptas cordilleras del Pirineo no podía menos de establecerse en ciertos trechos pendientes de 33 milésimas, y curvas de 150 metros de radio, por las consideraciones expuestas anteriormente, si el camino había de ser realizable: límites que en uno y otro proyecto, así para el puerto de Canfranc como para el de Salcart, obedecen al mismo criterio. En semejantes situaciones puede decirse que el terreno es el que manda y el que imprime las condiciones del trazado. En las cordilleras, barrancos y desfiladeros por que el ferro-carril se conduce, aunque pudiera suponerse en la explotación un gran tráfico, la localidad misma impondría siempre una pequeña velocidad para la marcha, y sería ilusorio, por lo tanto, establecer en tales sitios grandes radios para las curvas, ni pequeñas inclinaciones, y digo ilusorio, porque á pesar de todo no se obtendría sino una reducida velocidad, en atención á que un maquinista que conoce estos peligros constantes no se lanza á una gran velocidad más allá de lo que su vista alcanza, y de este modo queda comprobada la conveniencia de ajustar al país que se recorre las condiciones técnicas del trazado que aconseja la experiencia.

La falta de uniformidad en el ancho de la vía española y francesa obligará siempre á un trasbordo en la unión de ambas naciones.

Algunos Ingenieros franceses tratan de resolver este problema prolongando la vía española todo lo posible, reconociendo las ventajas de nuestra vía respecto á la de la nación vecina.

El inconveniente de las fuertes pendientes es exigir máquinas poderosas para vencerlas: el esfuerzo de las máquinas es limitado hasta cierto punto, por la imposibilidad material de dar al generador de vapor la superficie de calefacción necesaria para producir un grande esfuerzo.

La vía española presenta 1^m,75 de ancho, mientras que la francesa tiene 1^m,50 (entre los ejes de los carriles). La sección circular de la caldera de una locomotora en las vías españolas, dadas las condiciones de instalación adoptadas para las máquinas análogas que funcionan en las vías francesas, puede ser aumentada en la proporción aproxi-

mada de $\frac{1,75^2}{1,50^2}$, ó sea en razón de cerca de un

tercio. Por consiguiente, la fuerza de tracción que una máquina puede desarrollar, siendo proporcionada á la superficie de calefacción de su caldera, para una misma presión, se deduce que las máquinas construidas sobre modelos usados en Francia, y modificadas según lo exige el material español, podrían desarrollar una fuerza efectiva de más de un tercio.

Y lógicamente, como conclusión precisa, obtenemos por resultado, que en igualdad de condiciones técnicas de construcción, y siendo idénticas las circunstancias atmosféricas y climatológicas de una y otra parte del Pirineo, las resistencias á la tracción son más débiles con relación á los esfuerzos desarrollados sobre una rampa de 0^m,40, con el ancho de la vía española, que sobre una rampa de 0^m,50 con la anchura de la vía francesa.

Circunstancias todas que, reconocidas por los Ingenieros del otro lado del Pirineo, presentan nuestros proyectos bajo el aspecto importante de la tracción en condiciones altamente ventajosas para cruzar la cordillera pirenaica, y verificar una explotación en armonía con las facilidades que nos permite esperar el aumento de esfuerzo de las máquinas en relación á la mayor anchura de la vía adoptada en nuestros ferro-carriles.

Al nombrar el Gobierno, por Real orden de 28 de Junio de 1870, la Comisión de Ingenieros para que practicasen, tanto en Francia como en España, los estudios para fijar las condiciones técnicas de las vías que han de atravesar el Pirineo, y considerando la importancia comercial é industrial de las líneas reconocidas, se aceptaron en aquella época, y siempre han sido designadas por la Comisión, las tres líneas que ántes hemos enunciado: 1.^a, la de Huesca al puerto de Somport, conocido por Canfranc; 2.^a, de Huesca y Barbastro al puerto más conveniente en la parte alta del río Cinca; 3.^a, de Lérida al puerto de Salou y ramal de Alos al puente del Rey, ó sea línea del valle Noguera Pallaresa.

De estas tres líneas se han terminado los estudios de las dos primeras, que acabamos de reseñar, y resta el de la 3.^a, que todavía será cuestión de algunos meses, ó tal vez de un año, el terminarla, si no se destina el personal facultativo indispensable reclamado por el ingeniero Jefe de la Comisión.

Por este motivo, y á fin de calmar la ansiedad de los pueblos interesados en estos proyectos, el Gobierno ha dispuesto que, examinando los dos presentados, se indique el orden de preferencia respecto del objeto que han de llenar para la comunicación internacional.

Debiera, en rigor, para apreciar la importancia de las diversas direcciones propuestas, aguardarse la presentación del tercer proyecto de Lérida al Pirineo por el valle Noguera Pallaresa; pero no hay en este caso concreto grave dificultad, considerando que lo que ahora se exige por la Superioridad es conocer las condiciones técnicas particulares de cada proyecto y proponer la elección más ventajosa entre ambas líneas. La ley de 2 de Julio de 1870 *consigna que el Gobierno presentará oportunamente á las Cortes un proyecto de ley especial para la línea que ha de penetrar en Francia por el Pirineo Central, tan luego como la Comisión nombrada al objeto haya fijado y se tenga aprobado el correspondiente proyecto, proponiendo entónces, en vista del presupuesto, la subvención que para ello se conceptúe necesaria.*

Entre los dos proyectos citados, las condiciones técnicas del trazado son las mismas; pero las comerciales é industriales del alto Aragón, y la de ser una verdadera línea internacional entre Francia y España, parece que se decide á favor de la que, arrancando de Huesca por Ayerbe, Caldearenua y Jaca, conduce al puerto de Canfranc.

El Gobierno español, en el itinerario designado para hacer estos estudios, al establecer el orden de trabajos, no olvidó la importancia de Huesca, capital de provincia; la importancia militar de la plaza fuerte de Jaca, y la natural salida de los abundantes frutos que constituyen el mercado del alto Aragón en aquella zona.

Este trazado encierra la renombrada comarca del Somontano, que ha llevado sus abundantes frutos á la última Exposición de París, y ha obtenido premio por sus excelentes vinos.

Esta dirección internacional es la más corta, puesto que si se escogiera otra no podría eximirse nunca la construcción del ramal á Huesca, que,

como capital importante, habria que enlazar con la línea general, y hoy se verifica con facilidad y economía por el tramo que empalma en Tardienta, constituyendo la primera sección del ferro-carril del Pirineo.

Ademas de dar esta línea salida á los caldos, y en especial á los vinos del país, cuyo consumo y activo comercio es Burdeos, en donde se preparan para extenderse por todas partes y llegar á venderse en los mercados de América con considerable ventaja, es sabido que la preferencia de estos vinos depende particularmente de que el intenso color granate oscuro que afectan hace que se presten admirablemente á las operaciones del *cubage* en aquella ciudad de la vecina nación, que encierra la industria vinícola y la ha colocado á tan grande altura, que hoy puede decirse monopoliza el mercado del mundo.

La influencia ejercida por las exhibiciones en las exposiciones industriales ha dado por resultado que en la estación de Huesca se haya verificado una exportación en dirección á Hendaya de cerca de cien mil hectólitros de vino: exportación notable si se considera que está contenida por el precio del transporte, que es hoy de 28 reales hectólitro hasta la frontera, y es de notar que el valor del hectólitro de vino cuesta en la localidad 100 reales, viniendo á agravarle en 28 por 100 el transporte por sólo el territorio español.

Esta desgraciada circunstancia motiva que los vinos procedentes de Huesca se coticen en Burdeos 5 francos más por hectólitro que los de otras comarcas vitícolas de España, que gozan de otros mejores y más económicos medios de transporte.

Ademas, para dar la preferencia al trazado por Canfranc, bajo el aspecto del tráfico, hay que considerar que se acerca la línea al renombrado valle de Tena, que encierra los saludables y concurridos baños y aguas de Panticosa, y se aproxima á los valles del Broto, que por medio de carreteras ya empezadas en algunos puntos, y que habrán de terminarse, enlazarán y tendrán fácil acceso con el ferro-carril de que se trata, que acortará también la distancia á las montañas en que se halla situado el establecimiento de Aguas Buenas.

No pueden ni deben desconocerse tampoco las utilidades que prestará al país la línea proyectada por el valle del Cinca, que es también aprobable, que se recomienda por sí misma, cuyo estudio es de gran mérito, y de fácil construcción relativamente, y de seguro ha de llegar á realizarse por

ser necesaria tambien al desenvolvimiento de los intereses materiales de la industriosa comarca que atraviesa.

La conveniencia de esta linea está fundada, entre otras consideraciones, en la frecuentacion que con motivo de los establecimientos de baños en el Pirineo y de aguas de diversa naturaleza, que sirven para el alivio de la humanidad doliente, hacen que todos los años acudan multitud de españoles para disfrutar del clima y aspecto delicioso de aquellas montañas durante la estacion de verano, y en la favorable situacion que tiene respecto á los centros subpirenaicos de uno y otro pais.

Siguiendo este mismo criterio, no dudamos que si, como es de esperar, el proyecto del Noguera Pallaresa reúne iguales condiciones técnicas que los dos aprobados, será aceptable dicho trazado, que ha de enlazar, aunque á distancia considerable de Madrid, la capital de Lérida con la frontera francesa, constituyendo una linea directa de comunicacion de la parte alta de Cataluña con la nacion vecina.

No cabe ningun género de duda que estas tres lineas han de construirse, que han de llevarse á cabo, en más ó ménos tiempo, de esta ó de la otra manera, porque así lo reclaman las necesidades sociales, porque así se encuentra resuelto en el vivo sentimiento de la nacion vecina, que, merced á sus mejores disposiciones, y desahogo del Erario público, viene estableciendo una red de ferro-carriles que, extendiéndose por el Pirineo central en Francia, por medio de lineas paralelas á la cordillera, estudia ademas y realiza otras normales á la misma, que serán las penetraciones que han de unirse luégo por medio de túneles con las que dejamos señaladas en nuestro territorio, siendo de advertir que hay perfecto acuerdo, por las noticias que tenemos, entre los Ingenieros de ambas naciones para ultimar tan conveniente plan.

Si tomamos de un estado que comprende las distancias entre las principales ciudades de Francia y España los datos que corresponden á las tres lineas que nos ocupan y cuyo exámen ha servido á los Ingenieros franceses para el análisis y comparacion de los estudios hechos en 1866 para el establecimiento de las vías de comunicacion con España, atravesando por distintos puntos los Pirineos centrales, y refiriéndonos al de Somport, conocido vulgarmente por Canfranc, se observa que hay desde

Paris á Huesca, 1.050 ks., á Madrid, 1.466 ks.

Paris á Monzon, 1.146.

Paris á Lérida, 1.202.

Burdeos (Francia), á Huesca, 465 ks.

» á Monzon, 561.

» á Lérida, 617.

Tolosa (Francia) á Huesca, 448.

» á Monzon, 544.

» á Lérida, 600.

Distancias que, aunque aproximadas, dejan entrever que el mayor acortamiento, ó sea verdadera linea internacional, se realiza pasando por Huesca y Canfranc.

Si se considera que en la nacion española desde el Cabo de Creus, en el Mediterráneo, hasta el de Fuenterrabía, en el Océano, habrá una distancia de 500 ks., que abraza la accidentada cordillera del Pirineo, y hoy se atraviesa sólo en dos puntos por las lineas férreas llamadas del Norte y del Mediterráneo en Bayona y Perpiñan, no puede ménos de reconocerse que las transacciones comerciales é industriales de dos países vecinos, unidos con vínculos de fraternidad, para armonizar el cambio recíproco de sus frutos, y comunicaciones especiales, es indispensable señalar estos tres pasos intermedios, entre los dos insuficientes de los extremos que existen en la actualidad.

La España (prescindiendo de Portugal) está encerrada dentro de barreras naturales, los Pirineos por una parte y el Mediterráneo y el Océano por otra, y para salvarlas y tener relaciones con el resto de Europa necesita facilidad y expedicion por tierra y por el mar.

La disposicion topográfica de nuestro suelo, la division que en él se presenta por las montañas elevadas que constituyeron en un principio diversos reinos, y que aún presentan diversas razas y distintos lenguajes, han debido ofrecer en todos tiempos y épocas grandes obstáculos á las comunicaciones y trasformaciones de las costumbres, y á los progresos de la agricultura y de las artes materiales en el interior de la Península.

Haciendo desaparecer estos obstáculos, allanando esas barreras con los medios que la ciencia moderna nos brinda á emplear, aunaremos todos los esfuerzos en el interes general de la civilizacion, y contribuiremos al desarrollo de la riqueza de las naciones con el establecimiento de las vías internacionales que se proyectan en España y que demostrarán las consecuencias legítimas é inmen-

sas para las relaciones universales con todos los pueblos del mundo.

CONCLUSION.

Viénesse á deducir en términos precisos, de lo que dejamos manifestado, que deben ser aprobados los dos proyectos presentados por la Comision de estudios del ferro-carril del Pirineo central, adoptando la traza que desde Huesca se dirige por Ayerbe, Caldearenas y Jaca, pasando la frontera por Canfranc, y el que desde el ferro-carril de Zaragoza á Barcelona se dirige por el valle del rio Cinca á la frontera por el puerto de Salcort.

Que en el caso de emprender desde luégo la construccion de uno solo de los dos, debe darse la preferencia al primero, que atraviesa el Pirineo por Canfranc, porque debiendo satisfacer un movimiento local que se inicia con gran pujanza, segun queda expresado, es la única de las tres líneas que llena más directamente necesidades internacionales de gran cuantía, y de movimiento comercial al centro de España por el Pirineo de la nacion vecina.

Siendo conveniente para el paso de la cordillera pirenaica, que abrazará la larga extension de 500 kilómetros, entre el cabo de Creus, en el Mediterráneo, y el de Fuenterrabia en el Océano, que en consonancia con los trabajos y adelantos hechos en la zona francesa se verifique el empalme de las líneas férreas pirenaicas; debe, ademas del proyecto del Cinca, que se acepta, tenerse en cuenta el que arranca desde Lérida por el rio Noguera Pallaresa, que satisface los intereses atendibles de las provincias catalanas, y cuyo proyecto ha de ser en principio aprobable por otra clase de consideraciones.

Conforme se ha manifestado, parece indispensable el nombramiento de una Comision de Ingenieros de ambos países para que redacten los respectivos convenios y estudien y presenten los proyectos de empalme, el túnel y la Estacion internacional correspondiente, así como tambien se debe dar conocimiento al ramo de Guerra en lo concerniente á la defensa del territorio en lo que pueda afectar al trazado de dichas tres líneas, atendiendo á los modernos adelantos introducidos en el arte militar.

Por último, hemos encomiado, como se merece, el trabajo concienzudo y minuciosamente desempeñado con notable inteligencia y acierto por

la Comision de ferro-carriles del Pirineo central; justo parece añadir que la primera Comision nombrada por el Ministerio de Fomento para verificar los reconocimientos y tanteos principales fué desempeñada por el Inspector general D. Jacobo Gonzalez Arnao y el Ingeniero Jefe D. Gabriel Rodriguez. La que despues ha llevado á cabo los dos proyectos presentados y continúa en la terminacion de la línea de Lérida, aunque por efecto de las circunstancias ha tenido destinados varios Ingenieros en diferentes épocas, los que más han permanecido afectos á este especial servicio, con el Ingeniero Jefe de la Comision D. Eusebio Paje, han sido el Ingeniero Jefe D. Antonio Borregon y los Ingenieros D. Manuel Baranda y D. Vicente Rodriguez Intilini. Dignos son todos de la consideracion del Gobierno, por los méritos que han contraido en el desempeño de tan complicado é interesante estudio, y experimentamos una dulce satisfaccion en hacerlo así constar en la medida que alcanzan nuestras humildes facultades.

Madrid, 15 de Setiembre de 1879.

EUGENIO BARRON.

APUNTES

RELATIVOS Á LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.

(Continuacion.)

En el edificio construido recientemente por la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia no se quiso emplear para las maderas la pintura de zinc por ser cara, ni tampoco el silicato, porque suele deteriorarse á la intemperie; se adoptó, para evitar la combustion de aquéllas, una disolucion en caliente de tres partes de alumbre y una de sulfato de hierro, dejando secar la primera capa ántes de dar la segunda; en seguida se pintaba con una disolucion de sulfato de hierro y polvo de arcilla blanca. Dicha disolucion tenía el espesor que generalmente se da á la pintura ordinaria.

En el puerto de Plymouth se hicieron, en 1875 ó 74, experimentos con maderas impregnadas con el tungstato de sosa, habiéndose obtenido resultados que dieron á conocer ser mucho ménos inflamables las maderas así preparadas que las sin preparar; pueden consumirse por el fuego, pero no arden á no ser que estén mucho tiempo expuestas á un fuego violento; pero siendo cara esta preparacion, y ademas haciendo más pesadas las maderas, el Almirantazgo emprendió nuevos ex-