

realiza en inmejorables condiciones de seguridad y regularidad. Todo el trayecto es de doble vía y no existe una sola aguja; no cabe, por tanto, una falsa maniobra. Tampoco es posible un alcance de un tren á otro que marche delante por la misma vía, pues además de la perfecta visualidad que ofrece el trazado hay un sistema de señales que lo impide.

Los cables ó hilos aéreos á 550 voltios van por la parte más alta del túnel, fuera del alcance de las personas que por él transiten, y como se dispone de cuantos puntos de apoyo se deseen, la sujeción de los conductores eléctricos es perfecta y desde luego mucho más sólida que la de los tranvías que corren por la superficie; el riesgo por este concepto queda por tanto en absoluto descartado.

El túnel en toda su longitud, las estaciones y los vestíbulos están constantemente iluminados, y para que quedase á oscuras uno cualquiera de estos elementos del Metropolitano era preciso que *simultáneamente* dejasen de prestar servicio las dos Sociedades distribuidoras más importantes de Madrid (Unión Eléctrica Madrileña y Cooperativa), y al mismo tiempo sufriese una avería nuestra batería especial de acumuladores. ¿Existe local alguno en Madrid cuyo alumbrado esté más garantizado? Los coches además del alumbrado corriente tienen otro de socorro, alimentado por una pequeña batería de acumuladores montada sobre cada vehículo. Son metálicos, y por consiguiente absolutamente incombustibles.

Aun en el caso extremo de que un tren se inutilizase en plena vía y no pudiese venir otro á remolcarlo, los viajeros podrán apearse y caminar por la vía hasta la estación más próxima, sin que corriesen el menor peligro circulando por el túnel, con igual ó mayor seguridad que por las calles de Madrid.

Error grande sería, por todo lo expuesto, el creer que nuestro Metropolitano es un antro lóbrego y triste, pues, por el contrario, constituirá una nota de actividad, de tráfico intenso, la circulación de sus trenes al entrar y salir en las estaciones, irradiando luz por sus rasgados ventanales, que, al aumentar así poderosamente el alumbrado propio de la estación, se reflejará en las mil facetas de los azulejos blancos de su bóveda, se reflejará sobre los grandes cartelones anunciadores que penden sobre el andén y arranca destellos metálicos á las anchas fajas cobrizas de azulejos sevillanos que los encuadran; añádase el contraste entre la tonalidad clara dominante en la estación y el rojo vivo de los coches, la circulación incesante de los viajeros, etc., y se tendrá idea del efecto real que en el público despertará el moderno medio de locomoción.

En este ambiente de vida febril, activa, característica de los Metropolitanos, saldrán cada tres minutos desde la Puerta del Sol los trenes de vehículos amplios, diáfanos, alegres, cuyos movimientos amortiguados por la triple suspensión de sus coches serán suaves, sin trepidaciones ni ruidos, y que en diez minutos, con regularidad cronométrica, llegarán á los Cuatro Caminos, facilitando extraordinariamente las comunicaciones de la populosa barriada Norte.

En breve se prolongará la línea hasta la estación del Mediodía, con estaciones intermedias en Progreso y Antón Martín, y sucesivamente se irán construyendo otras líneas de la red.

Al crearse estas comunicaciones rápidas se extenderá la población, que se alejará sin preocupación alguna del centro y será posible la resolución del problema de la vivienda económica y sana, problema urgentísimo y vital para Madrid.

Tal es el Metropolitano Alfonso XIII, que tan profundamente ha de influir en el crecimiento y progreso de Madrid, y que ostenta como orgulloso timbre de gloria el de haberse realizado con capital nacional y personal español.

## Una vía férrea de extraordinaria utilidad.

Agítase hace algún tiempo en toda esta comarca la idea de la construcción de un ferrocarril que, partiendo de Jaca y pasando por Boltaña, Ainsa, Monzón, Fraga, Mequinenza y Gandesa, termine en el puerto de San Carlos de la Rápita. Puede esta línea considerarse como continuación de la de Pasajes á Jaca, de la que se halla ya construida la sección de Pasajes á Sangüesa y anunciado concurso para la parte restante de Sangüesa á Jaca. El conjunto de ambas vías establece la comunicación más directa y rápida entre el Cantábrico y el Mediterráneo; y no es necesario insistir en las ventajas que de esta rápida comunicación habrán de resultar.

Pero antes que enumeremos los beneficios de todo género que reportaría á la comarca interesada y al país en general la construcción del ferrocarril Jaca á San Carlos de la Rápita, conviene examinar si el trazado puede realizarse en buenas condiciones, así como describir los rasgos generales que presentará en su desarrollo.

Entre Jaca y Boltaña es preciso atravesar la divisoria de los ríos Gállego y Ara, y sólo minuciosos reconocimientos sobre el terreno podrán indicar el mejor punto de paso para caer cuanto antes en el río, Ara, afluente del Cinca. El trazado tendrá que localizarse en la orilla izquierda del Ara, de mejores condiciones que la derecha para recibir una vía férrea y pasará junto á las alturas sobre que se asientan las villas de Boltaña y Ainsa. Unavez alcanzada la última, la línea entrará en el valle del Cinca para no abandonarla hasta su desembocadura en el río Segre.

En la sección de Ainsa á Estada los estudios sobre el terreno designarán la margen á que deberá darse la preferencia, si bien puede desde luego asegurarse que por lo menos en la segunda mitad de ese trayecto será elogiada la margen izquierda como la más adecuada para la localización de la traza. Pero desde Estada se establecerá decididamente sobre la margen izquierda hasta tocar en Zaidín, después de atravesar los extensos y productivos terrenos de regadío de Estadilla, Youz, Monzón, Albalate, Belver, Oso y Zaidín.

Entre Zaidín y Fraga, y á unos 3 kilómetros antes de esta última ciudad, la margen izquierda empeora, se hace cada vez más abrupta, por lo que seguramente convendrá cruzar el río Cinca para sentar el trazado en la margen derecha, sobre las planicies y terrenos regables de Fraga, Velilla y Torrente, continuando así hasta Mequinenza.

Ningún inconveniente podría originarse de esta disposición para la importante ciudad de Fraga, á pesar de hallarse situada en la orilla izquierda del río, puesto que un gran puente metálico perteneciente á la carretera de Madrid á Francia por La Junquera enlaza en la ciudad ambas orillas, y además porque precisamente en la margen derecha es donde Fraga tiene la casi totalidad de su riqueza agrícola.

En Mequinenza sería forzado cruzar el Ebro para dirigir el trazado hacia Fayón y Gandesa; y manteniéndose éste después constantemente en la vertiente izquierda del mencionado río, terminaría la línea en el puerto natural de San Carlos de la Rápita, designado por el Ministerio de la Guerra como puerto militar y fondeadero de la escuadra de submarinos.

He ahí los principales rasgos que ofrecerá en su desarrollo el ferrocarril de Jaca á La Rápita, cuya longitud aproximada vendrá á ser de 300 á 320 kilómetros. Dificultades excepcionales de ejecución, que lleven consigo grandes dispendios, no han de encontrarse en ningún trayecto; y si en algunas secciones habrán

de llevarse á cabo obras importantes, habrá, en cambio, grandes longitudes cuyo coste kilométrico será muy inferior al normal.

¿Quedará compensado con el tráfico á que dé lugar esta vía el capital de construcción? Sin duda alguna; y para que pueda juzgarse de los importantísimos beneficios que se lograrían con su realización, describiré también, á grandes rasgos, los principales sumandos del tráfico total.

Prescindiendo de que en unión de la vía Pasajes-Jaca el ferrocarril Jaca-La Rápita llena el objeto primordial, el que podríamos llamar de conjunto, de establecer entre el Cantábrico y el Mediterráneo la más directa comunicación, cuyas ventajas comerciales son bien patentes, conviene examinar las circunstancias que, miradas por el prisma del tráfico, concurren en las diversas secciones de la vía en proyecto.

Toda la región subpirenaica encierra extensos yacimientos mineros de todas clases, cuya explotación es hoy imposible por falta en ella de medios de transporte, y bien patentes se han hecho en los últimos años las ventajas que un pueblo deriva de poder abastecerse por sí mismo, no sólo de comestibles, sino también del mayor número posible de productos metalíferos de toda especie, de maderas y de carbones. El ferrocarril en proyecto, en su sección Jaca-Ainsa vendría á llenar el vacío hoy existente: constituiría un verdadero colector de los productos de la minería subpirenaica, de la riqueza forestal y de la ganadería; los que á él descenderían por vías secundarias de todo género. Y no menos importante sería su papel como distribuidor por todos los valles de la región de los productos agrícolas sobrantes de la zona baja de la provincia y consistentes sobre todo en cereales, aceite y vino.

Próximamente paralela al Pirineo, la mencionada sección Jaca-Ainsa tiene también gran importancia estratégica, puesto que serviría de línea de abastecimiento para las vías que se dirijan hacia el Pirineo.

Tal como se idea, la línea atravesaría entre Estada y Fraga la región agrícola quizá más productiva y rica de la provincia de Huesca. Constituyen esta región los términos de Estada, Estadilla, Fons, Monzón, Pueyo, Alfántega, Albalate, Oso, Almudáfar, Zaidín y Fraga. Sus antiguas extensísimas huertas y los terrenos regables por el canal de Aragón y Cataluña rinden un sobrante de productos que abastecen hoy á otras comarcas, y que en parte podrían dirigirse hacia la región pirenaica por el ferrocarril proyectado. A Fraga llegaría también, para ser transportados por él, los cereales sobrantes de otros pueblos y hasta de la región de Monnegros.

En una ú otra dirección, nuestra línea daría salida á todos estos sobrantes de la producción agrícola.

No sería menor la actividad del tráfico en la sección de Mequinzenza á San Carlos de la Rápita, pues aparte del activo movimiento local, por ella tendría lugar la salida al Mediterráneo de la gran masa de productos destinados á la exportación, procedentes, con especialidad, de las regiones olivareras de las provincias de Huesca y Teruel. Gandesa, hoy ya muy comercial, llegaría á ser un importantísimo centro de contratación adonde concurrirían los cereales, aceites y otros productos del Bajo Aragón y de la provincia de Tarragona, para ser conducidos á otras comarcas ó exportados por el puerto de la Rápita.

Cruza la línea ideada entre Jaca y La Rápita varias vías férreas existentes, tales como la de Zaragoza á Canfranc y Francia, Zaragoza á Barcelona, directo; de Madrid á Barcelona y Tarragona á Valencia, con todas las cuales puede unirse y combinar el transporte de mercancías y viajeros.

Consignemos, por último, que da excepcional interés á esta línea su terminación en un puerto militar de tan excelentes condiciones naturales como el de San Carlos de la Rápita.

Por cuanto llevo expuesto, la idea es acogida con entusiasmo en todas las comarcas á que afectaría el ferrocarril de Jaca á La Rápita, y se habla de dar los primeros pasos hacia su realización, como vía, por supuesto, de ancho normal. Las regiones interesadas deben aprovechar en su beneficio la presencia actualmente en la Dirección general de Obras públicas de un preclaro aragonés, cuya opinión, nos consta, es muy favorable al proyecto.

JOAQUÍN PANO.

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Monzón 6 Octubre 1919.

## Pavimentación de Madrid.

Al inaugurarse el Metropolitano, asistió también S. M. el Rey á la inauguración de las obras de pavimentación ejecutadas en la prolongación de la calle de Bravo Murillo, inmediata á la estación del Metro.

Había una animación extraordinaria en dicho barrio y se celebró el acto con toda solemnidad. Estaban presentes los Ingenieros de Caminos Sr. Orbe y Sr. Marqués de Benicarló, del servicio oficial, y el Sr. López Sandino, por la contrata. Felicitamos á nuestros distinguidos compañeros por el importante trabajo que están realizando con aplauso de la opinión.

Dichas obras de pavimentación de Madrid comenzaron el año 1915 en el mes de Mayo en virtud de adjudicaciones hechas á las Sociedades Construcciones y Pavimentos y Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles.

Llevaron invertidas hasta la fecha cerca de 7 millones de pesetas de los 27 millones que importaban, próximamente, las adjudicaciones hechas, cifra esta última sujeta á la modificación del proyecto reformado en estudio, cuyo importe pasa de 40 millones de pesetas.

En estas obras se emplean materiales pétreos procedentes de las canteras de granito porfídico de la Sierra de Guadarrama, de las cuales las más importantes son las de Zarzalejo (Madrid) y La Colilla (Ávila), propiedad de la Sociedad Construcciones y Pavimentos; se emplean también basaltos procedentes de la provincia de Ciudad Real y recientemente, en pequeña escala, pórfidos diabásicos que se extraen de canteras situadas en Colmenar Viejo; se emplean para ciertas calles ó paseos materiales asfálticos fundidos ó comprimidos.

La calle de Bravo Murillo recientemente inaugurada se ha construido por la Sociedad Construcciones y Pavimentos con granito porfídico, procedente de las canteras de Zarzalejo y La Colilla, sobre un cimiento de hormigón de 15 centímetros de espesor, sobre el cual se coloca un lecho de mortero de cemento compuesto de 150 kilos de cemento por metro cúbico de arena, y las juntas de los adoquines se rellenan con un mortero rico de 400 kilos de cemento por metro cúbico de arena. Se constituye así como pavimento un espesor de fábrica de 31 centímetros, formado todo él por materiales de primera calidad. Esta calle de Bravo Murillo tiene una superficie adoquinada de cerca de 15.000 metros cuadrados, y se han empleado en ella unos 600.000 adoquines, importando la obra unas 400.000 pesetas.

En la contrata á cargo de la Sociedad Construcciones y Pavimentos se han construido hasta la fecha unos 150.000 metros cuadrados de los 720.000 que le corresponden ejecutar.

Las obras en los cuatro años transcurridos se han ejecutado con arreglo á una consignación anual de 2 millones de pesetas que vienen figurando en presupuesto, la cual es completamente insuficiente para desarrollar los trabajos con la velocidad que