

rotatorio producido al accionar una manivela que hay en la parte superior del aparato, lo que se hace con una velocidad de veinticuatro vueltas por minuto.

La acción del chorro de arena dura exactamente dos minutos, parándose en el instante oportuno mediante el disco interruptor del aparato. Terminado el ensayo se pesan las probetas con precisión para determinar la pérdida de peso sufrida, y dividiendo esta pérdida en gramos por el peso en gramos de un centímetro cúbico, tendremos la pérdida de la probeta en volumen, medida en centímetros cúbicos. Dividiendo esta pérdida por la superficie atacada en centímetros cuadrados, se obtiene la pérdida de volumen en centímetros cúbicos por centímetro cuadrado de superficie, que es lo que se llama *coeficiente de desgaste*.

La comparación de ambos métodos basta para convencer de que el segundo es mucho más regular que el primero y de que desaparecen las principales causas de error, y sobre todo el ensayo merece mucha más fe, puesto que todas las manipulaciones son de tal carácter que es relativamente fácil reproducirlas idénticamente ó con gran aproximación.

Desgraciadamente, el aparato de Vogel & Schemann no existe en el laboratorio de la Escuela de Caminos, y por mucha que sea, como es, la voluntad y la competencia del personal, tiene forzosamente que operar con todos los inconvenientes del aparato imperfecto que tiene á su disposición.

Lo verdaderamente interesante de la cuestión, en lo relativo á estos ensayos, es, á, no en que se emplee uno ú otro aparato y en que el procedimiento esté sujeto á más ó menos errores, sino que en los pliegos de condiciones quieren deducir de esos ensayos resultados dirimientes respecto á la aceptación del material; y como el Sr. Quintana indica, con mucho acierto y mucho conocimiento de la materia, no es posible basar en estos ensayos conclusiones que permitan afirmar que una roca dará buen ó mal resultado para hacer con ella adoquinados. Las condiciones de trabajo á que el material está sometido son completamente distintas que las del ensayo, y así puede resultar que piedras de gran dureza son malas para adoquinados por ser frágiles ó por pulimentarse de tal manera que se hacen resbaladizas; no hay tampoco, por ahora, un acuerdo entre los técnicos sobre las condiciones deseables, pues unos prefieren piedras de mediana dureza, como en Nueva York, y otros buscan rocas muy duras, creyendo que con esta condición basta.

Resulta, por lo tanto, que no bien conocidas hoy las condiciones que las rocas deben tener para este empleo; imperfectos los ensayos por su propia naturaleza y por su disparidad con el uso á que el material se destina, no puede pretenderse, como se pretende muchas veces, que un ensayo de Laboratorio defina cuál debe aceptarse y cuál rechazarse, y únicamente pueden servir para demostrar, aproximadamente, la identidad de un material con otro conocido ó aceptado como tipo. Y esto dentro de límites prudentes, pues claro es que no puede exigirse una identidad absoluta en productos naturales, como puede exigirse en un cemento ó en un acero.

Las consideraciones anteriores, y podrían hacerse semejantes respecto á muchos otros puntos, demuestran el cuidado con que los Pliegos de condiciones deben redactarse y como, de completo acuerdo con lo que el Sr. Quintana manifiesta, no se puede pedir á los Laboratorios que sean ellos los que acepten ó rechacen materiales, ni se puede generalizar á todos los casos la estrecha rigidez con que se señalan las condiciones de los materiales artificiales, lo que, aunque cómodo para los Ingenieros encargados de la inspección de las obras, perjudica á la marcha de éstas, sin que se pueda asegurar siempre que redunde en la bondad y perfección de las mismas.

Quando los Pliegos de condiciones no están bien redactados se siguen consecuencias muy graves para la marcha de las obras. Si el Ingeniero exige, dentro estrictamente de su obligación, el cumplimiento exacto puede llegarse hasta la imposibilidad de trabajar por pedirse condiciones incumplibles, y si, reconociendo las dificultades, actúa con benevolencia, se expone á críticas poco piadosas y queda el Pliego sujeto á una interpretación personal, llena de inconvenientes. Todo el esmero, toda la atención, todo el estudio que se pongan en la redacción de un Pliego de condiciones serán pocos y ese trabajo estará bien empleado y ahorrará muchos disgustos y muchas dificultades al tiempo de construir. Para facilitar lo convendría que en las materias en que fuera posible, y sin coartar la facultad de los Ingenieros de reformar justificadamente, se formularan condiciones facultativas de materiales y obras, previos los estudios experimentales en el Laboratorio y en las obras que fueran necesarias.

R. LÓPEZ SANDINO,
Ingeniero de Caminos.

Mayo, 1918.

Ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

POR

D. MANUEL BELLIDO

Ingeniero-Jefe de Caminos, Canales y Puertos

(CONTINUACIÓN) (1)

El trozo terminapoco después del cruce de la carretera de Nuevo Baztán, que, por cierto, se corta dos veces en un recodo brusco que tiene en medio de la llanura, y lo que se proyecta es una variación de la carretera, rectificándola, con lo cual, lejos de perder, todavía se mejora su trazado. El trozo 3.º tiene una longitud de 14.902,94 metros, y se ha hecho tan largo en relación con casi todos los demás de la línea por la circunstancia de ser el terreno llano y tener pocas obras.

En el trozo 4.º se desarrolla toda la bajada al Tajuña y el comienzo de la subida al otro lado del río. Comienza la bajada con un brusco cambio de dirección para tomar la ladera derecha del arroyo de Villar del Olmo, y como su pendiente transversal es tan violenta, resulta conveniente ganar desnivel ya desde el principio, para lo cual se aprovecha uno de los numerosos barrancos que surcan la ladera, y á merced de un túnel de 330,40 metros de longitud se viene á salir por debajo de la fuente de la Almunia, en plena ladera.

Toda la bajada se hace con una sola rasante de 0,02700, y aunque el trazado va bien ceñido á las ondulaciones generales del terreno, los barrancos son profundos y las lomas intermedias muy marcadas, por lo cual es inevitable cortar estos accidentes, lo que da lugar á un túnel de 89,40 metros, otro de 132,80 metros y otro de 72,40 metros de longitud, y, además, en el profundo barranco que baja entre los kilómetros 44 y 45, pasando por un lado del pueblo de Villar del Olmo, un viaducto de más de 25 metros de altura sobre el fondo, el cual se ha proyectado de cinco arcos de fábrica de 12 metros de luz. Poco antes también se ha cruzado la carretera de Loeches al puente de Ambite en un gran ziz-zás que tiene en la bajada, pero como en aquel punto comien-

(1) Véase el núm. 2219.

za uno de los túneles mencionados, no da lugar á ninguna obra para el cruce.

Poco antes de llegar al límite del término municipal de Villar del Olmo, y ya casi al pie de la ladera, se presenta una buena llanada conveniente para el establecimiento de la estación y allí se proyecta la de aquél título, que, por su proximidad á la carretera y á los pueblos de Ambite y Orusco, puede servir, mejor que en ningún otro lado, para recoger el tráfico de aquella zona.

Aun sigue bajando el trazado á la salida de la estación en algo menos de un kilómetro, y pasando por encima de la carretera de Perales de Tajuña á la Pangía cruza la vega y el río Tajuña en buenas condiciones y normalmente el cauce; como el cambio bastante brusco de la dirección del trazado para subir á Mondéjar obliga á hacer una curva rápida en la vega, aunque el puente no es largo, la hemos sustituido por dos curvas seguidas con una recta intermedia de 58,60 metros en la que se encaja la obra; antes de terminar la segunda curva hay que cruzar también el ferrocarril secundario de Orusco á Cifuentes, que corre á lo largo del pie de la ladera y se pasa por encima de él con altura suficiente para el paso inferior.

Poco después del cruce del río comienza la subida á la divisoria entre el Tajuña y el Tajo con una rampa de 0,02219, adaptándose á la ladera en alineación recta de más de 2 kilómetros de longitud; dentro de esta recta y próximamente frente al pueblo de Ambite, que está al otro lado del río, termina el trozo 4.º, que tiene un desarrollo de 10.521,30 metros.

El trozo 5.º contiene toda la subida á la divisoria, que se desarrolla siguiendo la ladera del Tajuña y después la del arroyo que baja de Mondéjar; una y otra son bastante movidas, y como los barrancos tienen mucha profundidad, en proporción con su anchura y longitud de su curso, da lugar á un movimiento de tierras relativamente grande; el ferrocarril de Orusco á Cifuentes salva varios de ellos con viaductos de fábrica más ó menos importantes, que no ha sido preciso proyectar en esta línea; pero, en cambio, por la misma razón, tenemos cinco pequeños túneles, inevitables, no sólo por haber bajado la rasante, opinando que es mejor en tal dilema llevarla enterrada que elevada con terraplenes de gran cota y viaductos, sino porque la menor flexibilidad de este trazado de vía ancha obliga á cruzar en subterráneo las brucas y estrechas estribaciones que es imposible contornear. Poco después del kilómetro 58 se pasa el límite de la provincia de Madrid, entrando en la de Guadalajara.

Al llegar cerca de Mondéjar surge una duda respecto al trazado, que creemos haber resuelto bien, pero no por haber hecho lo que aconsejaba el terreno, sino lo que permiten las circunstancias que allí concurren: es probable que el mejor trazado hubiera sido el que sigue el ferrocarril secundario, que al llegar cerca de la meseta cruza el arroyo con un viaducto que á la vez pasa por encima de la carretera y sigue por la izquierda del pueblo, en donde el terreno está más bajo; pero esto ya no se puede hacer por haberse adelantado la otra línea, que ocupa precisamente el sitio por donde habría que pasar, de tal modo que, para hacer lo mismo, habríamos de tener un viaducto aun más importante, por no podernos ceñir á la ladera donde se coloca la otra línea, y si para ello bajamos aún más la rasante, ó aumentamos los túneles ó nos echamos encima del ferrocarril secundario. El cruzarlo antes de llegar arriba es aún más imposible siguiendo ambos la misma ladera, de no decidirse á pasar á la otra mucho antes, y como no se puede perder altura en la subida, no hay posibilidad de adoptar esta solución, que, además, tendría el inconveniente de obligar á un nuevo cruce más adelante, puesto que en definitiva hay que seguir por la derecha de aquella línea.

De todos modos, el trazado que se adoptó, por no poder hacer

otra cosa, tiene á su vez la ventaja de que coloca más alta la estación de Mondéjar, y como aun después hay que subir algo más para llegar al collado de la divisoria, no importa el haber prolongado la subida anterior. La estación queda situada en un excelente emplazamiento á la derecha del pueblo, y el enlace con el otro ferrocarril se hace fácilmente con una curva que lo rodea por el Este en terreno despejado.

A unos tres kilómetros de la estación se llega al alto y, después de una rasante horizontal de 342,90 metros, comienza la bajada con pendiente que no llega á 20 milésimas; poco después termina el trozo 5.º, de 11.900,30 metros de longitud.

El principio del trozo 6.º continúa con la pendiente iniciada en el anterior, que sigue sin alteración en más de 5 kilómetros y medio por una ladera suave, salvo la primera parte, en que se encuentran algunas desigualdades, una de las cuales da lugar á un túnel de 85,90 metros de longitud. Antes de terminar esta pendiente pasa el trazado por delante de Albares y á muy poca distancia, cruzando en seguida el arroyo y las carreteras de Perales de Tajuña á la Pangía y de Albares á Fuentidueña de Tajo dentro del mismo terraplén; el trazado cambia al í mismo de ladera, y al continuar la bajada se encuentra poco después con el enorme barranco en cuyo fondo corre el arroyo de Almoguera.

El obstáculo que representa esta hondonada es imposible de evitar, pues si para ello quisiéramos trasladar el cruce aguas arriba, como la meseta va subiendo con pendiente muy parecida ó mayor á la exigua que lleva el arroyo, la dificultad es siempre la misma, agravada por el hecho de haber dado un rodeo que, aparte de no tener justificación, complica la subida á la sierra de Altomira, como veremos á continuación. La hondonada, desde luego, hay que cruzarla con un viaducto; pero con objeto de disminuir su altura se ha prolongado la rasante anterior haciendo un túnel de 436,90 metros, cuya boca de salida está más baja que la mitad de la altura de la ladera; al otro lado del barranco principal hay aún otras barrancadas de poca extensión, pero que determinan erosiones profundas, imposibles de salvar, aun metiendo el trazado á la izquierda todo lo posible, pues la curva de 500 metros iría á salir demasiado arriba en la ladera, y aun así nos obliga á hacer otro pequeño túnel de 154,80 metros de longitud en un saliente del cerro, hasta situarse, próximamente, en rasante con el terreno natural; haciendo el viaducto en curva se hubiera podido evitar el segundo túnel, pero aumentábamos mucho el terraplén á continuación del viaducto y se perdía el apoyo para el estribo de éste, que se encuentra aprovechando el espolón formado entre el barranco principal y las barrancadas afluentes.

Aun se cruza poco más adelante la hondonada por donde discurre el arroyo de Valdezorita, que, si bien no es tan profunda como la anterior, alcanza una cota de 17,74 metros de terraplén en el fondo del arroyo; como hay abundancia de tierras en los desmontes anteriores y posterior, no se proyecta obra especial y solamente habrá que hacer un pontón de 6 metros para el arroyo y poco antes un paso inferior para la carretera, que tiene un gran recodo para cruzarlo y desarrollar la subida á la meseta del otro lado. En el alto de esta meseta se sitúa la estación de Almoguera, muy cerca de la carretera, y poco después termina el trozo 6.º, con una longitud de 11.034,80 metros.

En el trozo 7.º, último de la sección primera, se cruza el río Tajo y comienza la subida para cruzar la sierra de Altomira. La elección de emplazamiento para el puente se ha supeditado al trazado de la subida á la sierra, pues el cauce del río es en toda aquella parte de su curso perfectamente regular y bastante encajonado, de modo que cualquier punto que se elija es bueno; en cambio, si se comienza la subida muy arriba falta el desarrollo

para atacar á la altura conveniente el paso de la sierra, pues la pendiente longitudinal del Tajo es muy pequeña, de modo que á poco que se desvíe el cruce hacia aguas arriba ya faltaría desarrollo; de no darse esta circunstancia hubiéramos examinado la conveniencia de pasar el Tajo frente á Zorita de los Canes, como lo hace el ferrocarril del Tajuña; pero hicimos un tanteo con pendiente de 30 milésimas desde allí y se enterraba la rasante demasiado abajo en la ladera.

Creemos, además, que la solución propuesta es mejor que la otra, aunque hubiera sido posible, pues es más corta, lo cual ya es motivo suficiente para preferirla, y, por otra parte, hubiéramos tenido que llevar el trazado paralelo, ó poco menos, al de la línea del Tajuña, con lo que hubiera resultado que Yebra tendría dos estaciones y Almoguera perdía el beneficio de un ferrocarril, habiendo dos en la zona; sin embargo, ya hemos dicho que no cabe opción, y por eso desde la estación de Almoguera dirigimos el trazado á buscar el río en la dirección de Albalate de Zorita, y una vez cruzado, comenzamos la subida, contorneando las profundas desigualdades de la ladera izquierda, que anuncian la proximidad de una sierra de vertientes rapidísimas. Los primeros cuatro kilómetros y medio de la subida tienen pendiente de 0,02819, y sólo en el último kilómetro del trozo disminuye la inclinación á 0,02329, con la cual se llega á la carretera de Tarancón á La Armuña, que pasa por Almonacid de Zorita y Albalate de Zorita, pueblos ambos situados en la base de las violentas laderas de la sierra. El trozo 7.º termina en la carretera y su longitud es de 8.160 metros, con el cual termina la Sección primera.

Sección 2.ª La sierra de Altomira determina un brusco relieve de altura próximamente igual en casi toda su longitud y de espesor poco variable, que oscila entre 4 y 8 kilómetros en su base; en la parte comprendida entre la confluencia del Guadiciela con el Tajo y la línea que pasa por Albalate y Jabalera, se encuentran unos profundísimos barrancos, que interrumpen la continuidad del macizo, dando la posibilidad de atravesarlo sin recurrir á un túnel de extraordinaria longitud, como haría falta en cualquiera otra región de la sierra, y por eso nuestros reconocimientos y tanteos se encaminaron á ver la manera de sacar todo el partido posible de semejantes accidentes, llegando á determinar exactamente el punto conveniente para que el túnel principal fuera de menor longitud.

Este punto se encuentra hacia el Norte y á poca distancia de Albalate de Zorita, en un repliegue que forma la ladera, el cual se corresponde con una gran hondonada, profunda y sinuosa, que baja hacia el arroyo de Jabalera.

Al comienzo del trozo se proyecta la estación de Albalate de Zorita y al terminar la rasante horizontal el trazado se enfila al barranco indicado, por el que penetra en el macizo principal de la sierra haciendo un túnel de 1.340,20 metros en rampa de 0,01941; á la salida, como ha sido preciso subir para poder salir del túnel, nos encontramos muy altos para poder cruzar el arroyo de Jabalera, que corre profundísimo, paralelo y en sentido contrario al río Tajo, y como está muy cerca y conviene disminuir lo posible la altura de rasante en el cruce, altura que de cualquier modo tiene que ser grande, después de una rasante horizontal de 171 metros se baja á 24,9 milésimas atravesando una serie de crestones y barrancos por medio de túneles de longitud moderada y un viaducto de fábrica de unos 34 metros de altura. El trazado en planta es de buenas condiciones, pues como no hay que pensar en ceñirse á las sinuosidades del terreno, desde la salida del túnel principal tiene una recta de más de 2 kilómetros, que llega al otro lado del arroyo de Jabalera. Antes de llegar á éste se entra en la provincia de Cuenca, cuyo límite con la de Guadalajara

pasa por lo alto de la última estribación anterior al arroyo, prolongación del cerro ó punto alto conocido por el nombre de La Morcucla.

El arroyo de Jabalera se pasa con una obra importante á una altura máxima de 52,31 metros, en rasante horizontal, porque una vez pasada esta hondonada no conviene ya bajar más; pero al otro lado del arroyo hay todavía un nuevo cordón de sierra que, de cruzarlo en línea recta, obligaría á hacer otro túnel de más de 700 metros de longitud, por un collado llamado de la Fuente de Canuco, que se encuentra casi en prolongación de la recta anterior; pero torciendo á la derecha por la ladera del arroyo de Jabalera, se encuentra poco más arriba un boquete por el cual se puede salir al terreno abierto, y como al fin no habría más remedio que volver algo hacia el Sur para montar las lomas del otro lado de la depresión paralela al arroyo afluente al mismo, que sale por el boquete mencionado, no importa en definitiva volver antes en lugar de hacerlo después, con lo cual se ahorra un túnel importante.

Fuera ya de la sierra hay que volver á subir, y como todas las corrientes de agua bajan ya de Sur á Norte, es preciso cruzarlas normalmente; la mayor contrariedad consiste en que las mesetas son horizontales, es decir, que no bajan al mismo tiempo que las vaguadas, y en algún caso presentan puntos más elevados y de mayor anchura en su región de aguas abajo; especialmente ocurre esto en las lomas que separan la primera hondonada á donde sale el trazado de la gran depresión que forma el arroyo de Valhondo, que se pasa en mejores condiciones acercando el trazado á Jabalera; á lo largo de estas lomas, y casi por su parte alta, pasa la carretera de Carrascosa del Campo á Sacedón, que se cruza con un paso inferior, situando poco después la estación de Jabalera, que, por dicha carretera, tiene fácil acceso desde Buendía y Garcinarro, situados á uno y otro lado del trazado. Poco después termina el trozo 1.º de esta sección con un desarrollo de 9.804,80 metros, más corto, por consiguiente, que la generalidad, á causa de las obras importantes que tiene.

Vuelve el trazado á bajar para cruzar Valhondo, que, como su nombre indica, no sólo determina una gran depresión general del terreno, sino que los arrastres y socavaciones del arrollo, que apenas lleva agua más que en las tormentas, han producido una hondonada bastante importante. Para no hacer una pendiente exagerada en esta bajada, tan secundaria como inesperada en un terreno que tiene la apariencia de entrellano, y para que la subida al otro lado del arroyo no obligue á llevar el trazado demasiado al Norte para tener que volver más tarde á restablecer su dirección, se ha dirigido éste con pendiente media de 20 milésimas en dirección hacia el SE., salvando el arroyo con un gran terraplén y volviendo de nuevo en ángulo recto, faldeando la Serralba hasta un punto en que se estrecha mucho la meseta; allí recobra el trazado su dirección, y con un túnel de 455 metros en pendiente de 29 milésimas y otro de 209 metros para cortar un espolón de la ladera, baja á la vega del río Mayor por una depresión secundaria de la Serralba, que al principio apenas se acusa, convirtiéndose después en un profundo barranco. El río Mayor se cruza normalmente con un pequeño puente, y como su ladera derecha es también bastante elevada, se aprovecha para iniciar la subida una depresión que se presenta entre la meseta general y un pequeño cerro destacado de la misma.

El trazado debe cruzar la pequeña divisoria entre el río Mayor y el Guadamejud, por cuya vega ha de subir á la principal de la cordillera Ibérica; lo mejor sería faldear las lomas de aquella subiendo poco á poco, para no tenerlo que bajar, pero esto nos conduciría á un gran rodeo hacia la izquierda, poco justificado, porque aun así se puede pasar bien con pendientes moderadas y la

subida es pequeña; un término medio sería comenzar la subida por la misma depresión y echarse á la izquierda sólo al llegar á donde las lomas tienen su mayor elevación, pero para ello hay que salvar en muy mal sitio el arroyo que baja de los cerros, el cual, como todos los de la región, en cuanto se aleja algo de su origen se convierte en un gran barranco; en la solución adoptada hay también que pasarlo, y á pesar de hacerlo en las mejores condiciones y donde apenas lleva profundidad, da lugar ya á un terraplén que, si bien es corto, tiene una cota de unos 18 metros. Ante estas consideraciones optamos por seguir en la dirección exacta de la línea recta, y sólo al llegar al alto se produce una ligera sinuosidad para disminuir el movimiento de tierras en la bajada. Antes de esto termina el trozo 2.º, cuyo desarrollo es de 11.572,10 metros.

La continuación del trazado plantea un problema que ha sido objeto de numerosos tanteos y aun estudios comparativos completos: la llegada á Portarubio no ofrece dudas, pues pasando al Sur del pueblo la pendiente es de 10 milésimas y va perfectamente, mientras que para dejar el pueblo á la derecha habría que forzar mucho la pendiente de bajada, lo cual, cuando hay que subir á la divisoria principal, sería de muy mal efecto. Pero desde la estación de Portarubio ya no es fácil saber lo que es mejor; nuestro primer impulso fué seguir en línea recta enfilada al alto de la divisoria y en horizontal, y así hicimos el estudio; pero ocurre que el río Guadamejud tiene una pendiente tan suave, que habíamos pasado de Villanueva de Guadamejud y aun no podíamos llegar al valle. En condiciones ordinarias esto no importaría, pues lo lógico, cuando hay que hacer una subida importante, es comenzarla lo más lejos posible del punto alto, y de no poder ser esto, por lo menos no bajar, siguiendo á lo largo de la ladera en horizontal, pero esta ladera, que vista de lejos parece completamente llana, está de tal modo surcada de barrancos, que bajan normales al valle y que tienen todos una profundidad muy grande, que el movimiento de tierras resultaba enorme. Con gran contrariedad abandonamos un trazado que en planta era casi recto y en perfil horizontal y con pendiente de 0,01328 bajamos á buscar la vega hasta pasar el arroyo de Valdevilla y suavizando luego la pendiente, que se convierte en 0,00702, llegamos al pie de las lomas de la ladera. Antes y después de aquel arroyo hay que hacer dos pequeños túneles de 166,80 y 47 metros de longitud para cortar las estribaciones entre las que va encajonado y que, como todas ellas, aunque disminuyen de altura al acercarse al valle, por regla general bajan menos que los arroyos, de modo que no se hace nada con correrse más abajo. Con esta solución, al llegar frente á la Peraleja ya está el trazado en la llanura de la vega, libre, por consiguiente, de aquellos obstáculos.

Aun cabía intentar otra solución y así lo hicimos, pero desistiendo de ella en seguida: en lugar de bajarse al valle, subir el trazado cruzando los barrancos cerca de su origen, al pie de las fuertes inclinaciones de la ladera; pero esto, que permitía continuar el trazado sin subir mucho en los primeros kilómetros, al llegar cerca de la Peraleja aumentaba enormemente las dificultades, pues los cerros avanzan mucho y en seguida se retiran formando una gran caldera que habría que contornear; la situación del pueblo viene á aumentar las complicaciones del paso, y después ya no sería posible, sin dar una vuelta muy grande en terreno accidentadísimo, ó sin subir aún más, seguir el trazado iniciado, y en todo caso, nos encontraríamos á una gran altura á que no se debe subir, porque después no hay más remedio que bajar para pasar la gran depresión en donde está Villanueva de Guadamejud; en suma, este trazado es inadmisibile y el mejor, evidentemente, es el de bajar á la vega cuanto antes, como se presenta en el proyecto.

Al pie de la última pendiente mencionada se corta un pequeño cerro, por cuya ladera pasa la carretera de Huete á Cañaveiras, en la que se proyecta un paso superior y á poca distancia se establece la estación de La Peraleja, que podrá dar servicio á numerosos pueblos situados al Norte del río Guadamejud. En seguida el trazado sigue la vega, alternando pendientes suavísimas y cortando las puntas de las lomas para poder llevar la rasante un poco alta y libre, por consiguiente, de las aguas de avenida del río y de los arroyos afluentes, sin necesidad de hacer el terraplén de préstamos. Al cruzar el camino de Gascuña, cerca ya de Villanueva, termina el trozo 3.º, que tiene una longitud de 12.877 metros.

Signe el trazado subiendo suavemente; cruza la carretera de La Peraleja á la estación de Cuevas de Velasco en paso inferior, y como el río se desvía bruscamente hacia el Norte, el trazado sigue sin perder la dirección por un terreno suavemente ondulado hasta llegar á la Ventosa, en donde pasa por el Norte del pueblo; poco antes se vuelve á cruzar la carretera de que hemos hecho mención, para la que habrá que hacer un paso inferior, variando, además, su rasante, pues no queda suficiente altura disponible; no hay en ello perjuicio para la carretera, porque precisamente el punto en que se cruza está entre una rampa y una pendiente y al rebajarlo se mejora la rasante de la carretera. La estación de La Ventosa se proyecta poco antes de llegar á este cruce y á partir de su rasante horizontal se acentúa la pendiente de subida; la razón de ello es el tener que montar un collado que se interpone en la dirección precisa del paso de la divisoria. Ya hemos dicho que habíamos abandonado la vega porque se desviaba de la dirección del trazado y agregaremos que el recodo del río es de gran amplitud pasando por Culebras, que se encuentra al Norte de la línea; en esta vuelta del río avanzan las estribaciones de la divisoria, pero con la particularidad de que la mayor altura de sus cerros está próxima al río, y, en cambio, en la dirección precisa del trazado hay un collado relativamente bajo, al que sigue una depresión general del terreno, muy favorable para continuar con rasante horizontal hasta colocarse nuevamente al nivel aproximado de la vega.

Como para subir al collado indicado se ha forzado la rasante hasta cerca de 20 milésimas, y ya hemos dicho que el río sube con poca pendiente, es natural que en el collado nos encontremos bastante más altos que el valle; por eso se interrumpe desde allí la subida, haciendo una horizontal bastante larga, pues excede de 5 kilómetros; el terreno en esta parte es ya más accidentado, acusándose perfectamente la proximidad á la divisoria Ibérica, aunque sin tener de ninguna manera el aspecto ni los grandes accidentes de una elevada sierra.

A los 2 kilómetros del paso del collado termina el trozo 4.º, de 11.856,60 metros de longitud.

Siguiendo en horizontal y amoldando el trazado al relieve del terreno, que, como es natural, se acentúa cada vez más, sus inflexiones nos llevan nuevamente á la vega del río, ya en su parte más alta, en que la pendiente es más fuerte; entonces, con terreno en donde apoyarse para subir sin perder la dirección, llegamos frente á Sotoca, y poco más adelante se presenta, á la derecha del trazado, el ferrocarril de Aranjuez á Cuenca, que, subiendo por el valle del río Mayor, ha cruzado la divisoria secundaria entre éste y el Guadamejud para pasar la divisoria principal en el punto más favorable, que está precisamente en los orígenes de este río.

Resulta de aquí que, como nuestro trazado venía dirigido á este paso, que está en la línea recta, llega el momento en que ambas líneas van sumamente próximas, y seguramente, de no haber existido la otra, habríamos utilizado para el túnel de la divi-

soria el paso del otro ferrocarril; no hay perjuicio, sin embargo, en sustituirlo por el collado que hemos aprovechado, pues todavía es más bajo, y aunque en la salida tiene más profundidad la encañada del otro, la situación de la entrada es más favorable la nuestra, tal como llega el trazado; una prueba de la equivalencia de ambos pasos es que al empezar la construcción del ferrocarril de Aranjuez á Cuenca habían trazado la línea por este otro collado y aun comenzaron las obras de desmonte por las dos bocas del túnel, encontrándose hoy muy visibles los dos trozos de explanación abandonada; pero lo que para nosotros es indiferente, no lo era para la otra línea, que, aunque pequeño, algún rodeo tenía que dar, y es natural que optara por el primer collado que encontraba. La rampa en el último tramo de la subida es ya de 0,02063.

El túnel de la divisoria no tiene más que 439,10 metros de longitud, y después de una horizontal de 147,40 metros, parte de la cual está aún dentro del túnel, empieza ya la línea á bajar dentro de la cuenca del río Júcar, con pendiente muy suave, que sólo en el primer kilómetro y medio tiene 17 milésimas. Como la línea de Madrid á Zaragoza y á Alicante sale por el mismo valle, van ambas casi paralelas, y al llegar á Fuentesclaras queda muy poco sitio entre la vía y los pequeños cerros sobre que se asienta el pueblo, por lo cual nuestro trazado muere ligeramente estas lomas, y cuando, poco después, el terreno se ensancha, se sitúa la estación de Fuentesclaras en buenas condiciones. El trazado sigue siempre á la izquierda de la línea de Cuenca, á muy poca distancia, y sólo al llegar al arroyo de Chillarón se aleja unos 250 metros, porque aquélla se dirige á la derecha del pueblo de este nombre, en donde tiene estación, y como por esta razón no parece natural hacer otra, evitamos el pequeño rodeo que aquello supone y, cruzando la carretera de Albaladejito á Guadalajara, seguimos á Cuenca por el trazado más recto posible, que, además, es muy llano. Poco antes del cruce de la carretera termina el trozo 5.º, con un desarrollo de 13.737,60 metros.

El trozo 6.º contiene toda la bajada hasta Cuenca, en la que alternan largas rasantes horizontales con pendientes de pequeña inclinación.

Después de cortar el arco que describe el ferrocarril de Aranjuez á Cuenca, cerca de Albaladejito lo volvemos á encontrar, y entonces, aprovechando la mayor altura que traemos, se pasa por encima de él, y poco antes también por encima de la carretera de Tarancón á Tíenel.

Para llegar á Cuenca ya no hay más remedio que seguir paralelo al ferrocarril de Madrid á Zaragoza y á Alicante, aunque hay un punto en que el río Júcar se aproxima tanto á la vía que sólo queda el sitio preciso para la nueva explanación; al llegar al cruce del río en Cuenca, nos separamos algo más, y cruzando por las huertas y el vivero forestal se entra en curva de 500 metros entre la plaza de toros y Casablanca, situando la nueva estación de Cuenca frente á la antigua, al otro lado del camino de San Antonio.

En el momento oportuno explicaremos la disposición de esta estación, y aquí nos hemos de limitar á decir que, dado el número de edificaciones que hay por aquella parte, no ha sido posible entrar en recta, como hubiera convenido, y de no aprovechar la actual vía de Madrid á Zaragoza y á Alicante no hay más solución que la propuesta.

En cuanto á este aprovechamiento, hemos de decir que acaso hubiera sido conveniente, incluso á partir de Fuentesclaras, y como la ley de este ferrocarril lo autoriza, por un momento hemos pensado en hacerlo; pero como hasta llegar al mismo Cuenca el terreno es tan bueno y el aprovechamiento de un trozo tan corto origina siempre una perturbación que no merecía la pena,

nos pareció mejor conservar la independencia completa, ya que no hay obstáculos que justifiquen aquélla, sobre todo tratándose de la superposición de dos explotaciones, de vapor una y la otra eléctrica.

Termina el trozo 6.º poco después de la estación de Cuenca, con una longitud de 13.230,90 metros y con él la sección segunda.

SECCIÓN 3.ª Por terreno llano y despejado sale el trazado, subiendo con pendientes muy suaves por la cuenca del río Moscas, pequeño afluente del Júcar, hacia los Palancares. A poca distancia de Cuenca se cruza la carretera de Tarancón á Tíenel con un paso inferior, y ya á la izquierda de ésta sigue, casi paralelo á ella, pasando por delante de la Melguosa y de Mohorte, en donde se proyecta estación, que servirá para estos dos pueblos y aun para el inmediato de Las Zomas. La carretera pasa el río Moscas y el trazado allí vuelve ligeramente á la izquierda sin cruzarlo; en cambio pasa el Morancho, afluente suyo, que baja del Norte, y ya, como empieza á pronunciarse la inclinación del terreno, se aprovecha para ganar altura. Poco después termina el trozo 1.º, que tiene una longitud de 11.129,28 metros.

Se presenta en todo el frente la sierra de los Palancares, en cuya meseta no hay collados apreciables; después de minuciosos reconocimientos del terreno pudimos comprobar que el punto más favorable para cruzarla se encuentra al Norte de Las Zomas, y como sus vertientes occidentales presentan numerosos barrancos más ó menos profundos, elegimos para atacar el cruce el llamado de los Calderones, que se corresponde con la hondonada que, al otro lado de la sierra, corre en dirección al Este, en la cual nace la fuente de la Mentirosa, de la que toma su nombre el arroyo. La vertiente de este lado no es tan rápida como la que mira á Cuenca, y así resulta que el punto que en ella se encuentra á nivel con el que ya hemos escogido para entrada del túnel principal está á 5 kilómetros de distancia; pudiendo disponer de una inclinación de 30 milésimas, la hemos aprovechado para ganar la mayor altura posible antes de cruzar el macizo con una rampa de 1.393,90 metros, y dentro del túnel se reduce á 25, pero se prolonga hasta fuera de la boca de salida, pues, aunque hubiera convenido mucho invertir la pendiente dentro del túnel, si se hiciera se alargaría enormemente su longitud, que aun así resulta de 2.215,20 metros.

Salvada la divisoria comienza la bajada, y como el arroyo de la Mentirosa es muy sinuoso, no se puede seguir por su ladera, sino que es preciso ir cortando á un lado y otro, lo que da lugar á pequeños túneles, en número de tres, hasta la salida al terreno llano que se presenta al otro lado de los Palancares: la pendiente de esta primera parte de la bajada es también de 29,59 milésimas, en algo más de 3 kilómetros, y al pie de esta rasante nos encontramos al nivel aproximado de la entrada del túnel de la divisoria. Un estrecho contrafuerte que avanza en la llanura de Norte á Sur se pasa con un nuevo túnel de 280 metros y se sale á la vista de la Cañada del Hoyo, en una ladera suave y amplia. Termina el trozo 2.º con una longitud de 11.699 metros.

Desde la estación de Cañada del Hoyo sigue la bajada con pendientes poco superiores á 7 milésimas en terreno despejado hasta el río Guadalupe, cuya ladera izquierda es ya más accidentada y, sobre todo, de vertientes más rápidas; á favor de una de las depresiones que bajan de las lomas, se entra en dirección normal á ellas, hasta que llega el momento en que la rasante, aun con inclinación de 28,60 milésimas, se entierra bastante antes de llegar á la mayor altura.

(Continuará.)