

Topografía  
del terreno.

vegetal.

De la <sup>primera</sup> divisoria que forman las vertientes de los rios Guadarrama y Manzanares se desprenden las estrilaciones que dan lugar a vertientes en el terreno a que vienen a desembocar en el ultimo de los rios y de las cuales hemos aprovechado una de ellas para subir a esta divisoria con pendientes aceptables y con poco movimiento de tierras.

Siendo la divisoria una meseta que para seguir nuestra direccion nos conviene tomar hasta el punto en que empieza el terreno a descender formando la vertiente del Guadarrama y buscando la entrada en el rio por la depression que el terreno forma en el Monte Moureal.

Eleccion  
del punto de  
partida.

Siendo nuestro objeto el enlazar la <sup>que se proyecta</sup> via con el ferrocarril de circunvalacion de esta capital para evitar el doble trasbordo de las mercancías que hayan de ser transportadas por las líneas generales al mismo tiempo que aproximarnos a esta capital todo lo más posible para comodidad de los viajeros y facilidad de la introduc

ción de mercancías ha de cumplir este punto una porción de condiciones que hemos encontrado reunidas en el elegido pues se encuentra casi en el interior de esta Capital inmediato á la línea de circunvalación y á la altura de la Carretera de Cadix que nos permite cruzar el paseo de las Feserías 5 metros sobre el mismo por un paso inferior y el río Manzanares á 8 sobre su Thalweg sin necesidad de expropiación de casas tan difícil de conseguir en la zona de ensanche de esta Capital donde cada día aumentan considerablemente las construcciones.

Movimien- En esta sección el movimiento de tier-  
to de tierras. ras es bien escaso y no se tienen más desmontes de importancia que uno en el segundo trozo comprendido entre los perfiles transversales números 91 y 105 cuya cota máxima es de 12,79 metros con una extensión de 800 metros y que en su mayor parte á de pasar á formar caballeros y depósitos; de modo que el procedimiento que creemos más apropiado para su ejecución será el de la apertura de la trinchera en escalones usando el carro y ca-

retilla para el transporte y estableciendo la vía provisional al llegar la trinchera central a la profundidad de la rasante para que haciendo uso de wa-  
gonetas tiradas por hombres ó caba-  
llerías puedan terraplenarse los es-  
pacios inmediatos a este desmonte con  
el volumen de tierras de los escalones  
de la trinchera.

El segundo desmonte que  
puede considerarse de alguna impor-  
tancia de esta sección es el que se en-  
cuentra en el trozo 4.º de la misma  
y comprendido entre los perfiles  
transversales números 294 y 321. En es-  
te desmonte debe seguirse un proce-  
dimiento especial si se ha de obtener  
un resultado breve y económico. De-  
biendo construirse un paso supe-  
rior para el camino vecinal de Vi-  
llaviciosa y Sevilla la Nueva en el  
punto donde las cotas del desmonte  
son las mayores y siendo más fá-  
cil y económico por la flojedad del  
terreno desmontar por completo el  
espacio que ha de ocupar la obra  
de fábrica en vez de entivar y cons-  
truir aquella como un revestimiento de-

be atacarse este desmonte por el lado más próximo al río sirviendo sus productos para formar el terraplén comprendido entre los perfiles números 321 y 326 y una vez obtenida la trinchera hasta la rasante construir la obra de fábrica y depositar sobre ella para el relleno de esta trinchera parte del sobrante de las tierras del desmonte desde el perfil 294 al 314 con lo cual nos evitaríamos un doble transporte.

Para formar el terraplén desde el punto de partida hasta el río Manzanares debe solicitarse del Ayuntamiento de esta capital que forme un vertedero en este sitio pues de tomar tierras de préstamos para el mismo la expropiación sería muy costosa y como se encuentra muy bajo el terreno próximo el dar salida a las aguas de las excavaciones que resultasen sería muy difícil y costosa.

Sistema de construcción.

Siendo esta primera sección la más fácil y por consiguiente la menos costosa para su construcción debe empezarse por ella desde el punto de partida con objeto tanto de facilitar el transporte de materiales como de dar principio

a su explotación desde que esté terminada pues de este modo se consigue que no esté amortizado el capital el tiempo que dure <sup>la</sup> construcción de la línea y levantando el espíritu de los pueblos por tocar tan inmediatamente las ventajas de esta nueva vía de comunicación se interesen directamente en su realización completa pues nunca han de dar mejores resultados estas vías para los pueblos que atraviesan que cuando los habitantes de estos mismos pueblos son los accionistas pues coadyuvan a su prosperidad, todo lo cual es muy factible hoy que hasta los más ignorantes van conociendo sus inmensas ventajas y así como hace muchos años se resistían en su mayoría a la proximidad de una vía férrea hoy claman por ellas y cada pueblo desea tener la suya.

Respecto al detalle de la construcción es claro que siendo las obras de fábrica las más costosas y pesadas debe darse comienzo simultáneamente a ellas y a la explanación.

Material

En esta primera sección no encon

de que puede disponerse. tramos más materiales que buenas arcillas para confeccionar ladrillo y teja sin que haya necesidad de fijar la distancia a la vía puesto que la misma zona que atraviesa la traza da arcillas de muy buena calidad y ya se explote por cuenta del constructor los tejares o se adquirieran de los muchos que hoy existen inmediatos han de obtenerse estos materiales de muy buenas condiciones en calidad y precio. No así la piedra que es preciso adquirirla en esta capital o bien transportarla desde la zona del terreno granítico que resultaría próximamente a igual precio, pues si bien es preciso traerla de puntos más lejanos hay más facilidad en las comunicaciones; así hemos tratado de evitar en cuanto lo permiten las condiciones de una buena construcción emplear este material escaso y por consiguiente caro en la localidad.

Longitud  
de la sección.

La longitud de esta sección que es de 23.994,04 metros dividida en cuatro tramos por las razones expuestas ya anteriormente termina en la orilla derecha del río Guadarrama y comprende las obras de fábrica especiales que vamos a describir.

Pasos inferiores. Modelo especial.

Teniendo que atravesar el paso de las Herenias a una altura de 5,70 por la variante que es horizontal proyectamos un paso inferior compuesto de un tramo metálico apoyado en la fábrica de los estribos que son de ladrillo con impostas, zócalo, aristones y cadenas de sillera.

El tramo metálico formado por cinco largueros de 16<sup>m</sup> de longitud y de una sección de doble T laminados con una

- altura ----- 0,600
- ancho de la T ----- 0,500
- espesor del alma --- 0,100

y unidos entre si por travesaños de las mismas dimensiones ensamblados a los primeros por escuadras de hierro conidas con redobles descansando sobre este tramo los dos largueros de madera de 0,10 por 0,18 que soportan los rails y un tablero en la parte central para sostener el balasto con dos andenes de tablón para los peatoneros.

Teniendo en cuenta que estos postes están apoyados en sus dos extremos y suponiendo que la carga máxima por metro lineal que han de sufrir

es de 5.000 Kilógramos tendremos para la ecuación de equilibrio

$$\frac{Ry}{y} = \frac{1}{2} px(L-x)$$

en la cual podemos instituir los diferentes valores de x. que corresponden a los puntos del poste ó larguero que queremos considerar y tendremos así los valores de R en cualquiera de sus puntos.

Determinemos la resistencia que existe en el punto que sufre mayor esfuerzo que será en el medio por la simetría del poste y tendremos la ecuación para este punto que es la adoptada con exceso para toda la pieza del puente. Para determinar aquel esfuerzo instituiremos en la fórmula anterior por p. l. y l. sus valores y teniendo en cuenta que la sobre carga aplicada a un metro del tramo se reparte entre los cinco postes tendremos para p. un valor que será

$$p = \frac{5000}{5} \text{ Kilógramos} = 1000.$$

El valor de l. longitud total del poste que restado de la luz nos dará para l=15.

La relación  $\frac{y}{l}$  se determinará teniendo en cuenta que



$$y = \frac{1}{12}(ab^3 - 2a'b'^3) \quad y$$

$$v = \frac{b}{2}$$

de donde  $\frac{y}{v} = \frac{\frac{1}{12}(ab^3 - 2a'b'^3)}{\frac{b}{2}}$  o lo que es lo

misimo  $\frac{y}{v} = \frac{ab^3 - 2a'b'^3}{6b}$  y en substituyendo en esta fórmula los valores ya referidos

de  $a = 500$

$$a' = 200$$

$$b = 600$$

$$b' = 400$$

y siendo  $x = \frac{7}{2}$  tendremos para la ecuación de equilibrio

$$\frac{R}{y} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{x^2}{8}$$

de donde

$$R \times 626114 = \frac{1000 \times 15^2}{8 \times 626120} = 11,113$$

Para completar los esfuerzos tenemos que añadir el suplemento de carga por metro corriente y siendo los diferentes elementos que pesan sobre el tramo

Rails = 608,850 Kilogramos

Cargueros = 170,000 "

tablero = 2.220,400 "

balasto = 2.186,500 "

Total = 5.195,750 "

lo que nos da para la carga de un metro corriente  $\frac{5195,750}{5 \times 15} = 69,277$  y añadiendo este peso suplementario a la carga obtenida anteriormente tendremos

$$1000 + 69277 = 1069277$$

y como  $R' = \frac{R \times 1069,277}{1000} = \frac{4,43 \times 1069,277}{1000} = 4,756$   
 es decir que el peso del tramo completo hace  
 trabajar al hierro  $0,306$ .

Hemos tomado un poste cualquiera de los cinco que constituyen el tramo por que dada la unión que tienen entre sí los largueros con los travesaños sufren todos igual esfuerzo en sus diferentes puntos por la solidaridad del sistema.

Otro paso tambien inferior del mismo sistema de un tramo metálico tenemos para salvar el camino vecinal de Villaviciosa á Sevilla la Nueva y no difiere del anterior mas que en que su luz es de  $6^m$  y su altura sobre el camino de  $12^m$  por los mismos razonamientos y fórmulas llegamos á determinar la sección de las partes que componen el tramo metálico.

Paso superior.

Hemos dicho ya al tratar de la explanación en esta sección que en el trozo 4.<sup>o</sup> teniamos un desmonte de importancia donde era preciso construir un paso superior y hemos adoptado para este el modelo del ponton n.<sup>o</sup> 28 dándole una longitud de 28 metros necesaria por la altura de los terraplenes en este sitio, terraplen