

aquella en que con más cuidado debemos fijarnos al hacer el estudio del perfil transversal, es la de los arroyos ó afluentes de las alcantarillas, que conducen á ellas las aguas superficiales y las que sirven para el riego y limpieza de las calles. En las calzadas convexas los arroyos son, necesariamente, dobles.

Por una parte, estos arroyos deben tener gran profundidad, para evitar su desbordamiento sobre la acera, aun en el caso de lluvias torrenciales; pero esta misma profundidad es un inconveniente, y casi un peligro, para los vehículos que á la acera deben aproximarse, y para los transeúntes, sobre todo los niños, que pasen desde la acera á la calzada. Es, pues, conveniente no exagerar la profundidad y procurar que las aguas corran lo más fácilmente posible, pero este último requisito no se obtiene sobre los empedrados ordinarios, pues á causa de la irregularidad de su superficie, sufren detención los materiales y hasta el barro que estos arroyos arrastran en su corriente. Convienen, pues, las superficies muy lisas para formar el cauce de los arroyos.

(Se continuará.)

CAMINO DE HIERRO FUNICULAR

DE LA PUERTA DE SEGOVIA Á LAS VISTILLAS (1)

II

Descrita la idea del proyecto en general, vamos á ocuparnos de su parte técnica, advirtiendo de antemano para que nadie se llame á engaño, que no nos proponemos formular un proyecto definitivo, sino bosquejar un anteproyecto prácticamente realizable, pues estando resuelto el problema de los ferrocarriles de montaña de muy distintas maneras, cada detalle exige un estudio particular que conviene aplazar hasta saber si se considera procedente otorgar concesión.

Trazado.—El trazado del camino de hierro en proyecto, tiene su punto de partida en la curva á nivel 587 inmediata á la carretera de Extremadura, y termina en las Vistillas con una ordenada roja de 639 metros; por manera que siendo la distancia entre estos puntos 297,50 metros y el desnivel 52 metros, la pendiente de la línea que los une es de 0,17478 en toda su longitud. La línea que une estos puntos la tomamos por rasante y su pendiente es nada exagerada dado el sistema de transporte elegido para el que puede decirse que no hay límite de pendiente.

Consiste aquél en un plano inclinado de cable después de pasar por un juego de poleas fijas; lleva atados á sus puntas dos trenes, de modo que puestas las poleas en movimiento las posiciones de éstos son conjugadas con relación á los puntos de partida y llegada.

En los tanteos que han precedido á la elección de trazado se han tenido en cuenta las siguientes limitaciones:

- 1.º No establecer pasos á nivel con las actuales vías públicas.
- 2.º Hacer el movimiento de tierras lo menor posible.
- 3.º Que no haya cambios bruscos de dirección.

La primera limitación se ha conseguido en todos los

casos que se han presentado, pues tanto el ferrocarril de circunvalación como la Ronda de Segovia y la cuesta de las Vistillas se salvan por pasos superiores, como puede verse en el perfil longitudinal.

El movimiento de tierras es insignificante, y aunque el volumen en terraplén es un poco mayor que el de desmonte, las excavaciones que habrá que hacer para cimentar las estaciones y muelles, darán el cubo suficiente para que no haya necesidad de recurrir á tierras de préstamo que por otra parte están inmediatas.

El trazado del funicular podría hacerse en línea recta, pero exigiría hacer explanación más ancha, lo que aumentaría notablemente el coste del proyecto, sobre todo la parte en viaducto que ahora veremos, por lo que adoptamos la disposición que luego se dirá.

Para conseguir los pasos superiores dichos anteriormente, así como para respetar las casas de la Ronda de Segovia, se establece la vía en viaducto desde la estación de partida hasta la curva á nivel 610 en que termina el ancho de la cuesta de las Vistillas. A partir de aquí la explanación va en terraplén, continuando en un muro hasta llegar á la curva 624, y sigue en el desmonte hasta la altura 631 en que se terraplenará ó se colocará la vía en viaducto hasta llegar á la curva 639, donde se construirá la estación de las Vistillas, término del funicular.

Vía.—La disposición de la vía en los planos inclinados depende de varios factores; entre ellos los más importantes son la pendiente y el sistema de freno de seguridad que se emplee.

Según la inclinación de la rasante es mayor ó menor así se alianza más ó menos la vía al terreno, para que la componente del empuje paralela al plano inclinado no produzca ningún corrimiento.

Influye igualmente el sistema del freno de seguridad que se adopte, porque, como es sabido, los hay que necesitan un órgano especial en la vía, una cremallera y otros, que no tienen este requisito, bastándoles los carriles ordinarios.

Las figuras enseñan la disposición elegida por nosotros; los carriles van unidos por medio de escarpas á los largueros y éstos están apoyados sobre traviesas, formando el conjunto una cuadrícula á lo largo de la vía para impedir su corrimiento.

Los carriles sistema Vignole serán de 38 kilogramos por metro lineal; su separación, la normal en España; por último, no lleva cremallera la vía, porque el freno de seguridad adoptado no la necesita.

En objeto de evitar cruzamiento en las vías, que siempre son puntos peligrosos, y en los planos inclinados más por la complicación de los frenos y los cables, la vía es toda ella doble; pero con el objeto indicado ya de no hacer la explanación excesivamente costosa, la separación de las vías antes y después de llegar al cruzamiento es muy pequeña. La indispensable para la colocación de los carriles. En las figuras respectivas están acotadas las separaciones dadas á las vías antes y después del cruzamiento y en el punto medio de él. En las vías públicas se colocará con tracarril.

Viaducto.—Los viaductos que exige el funicular requieren proyecto separado; sin embargo, podemos adelantar que la disposición indicada en los diagramas adjuntos, en los que como se ve las pilas son empalizadas metálicas,

(1) Véase el número 1.192.

nos parece la más económica, pudiendo realizarse dado el terreno arenoso en que se han de hincar los pilotes.

(Se continuará.)

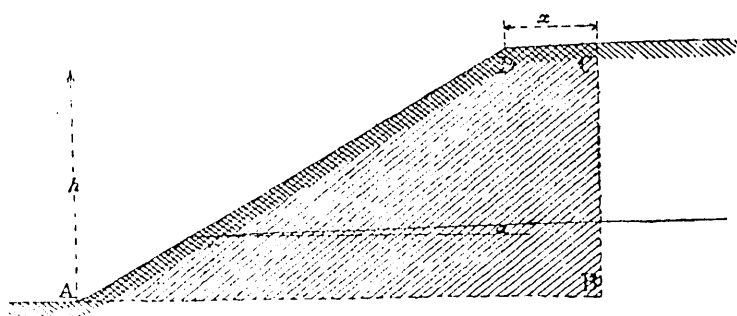
ENRIQUE SANGHIS TARAZONA.

REVISTA EXTRANJERA

Consolidación de las trincheras arcillosas. (1)

Espesor del macizo desecado.—¿Cuál será el espesor de este macizo?

Como en los muros de sostenimiento de fábrica, no podemos fijar cifras fundándonos en la intensidad de las fuerzas. Pero en este caso, no será muy costoso el exagerar el espesor para asegurar la estabilidad y conseguir un buen resultado.



(figura 4.)

Siendo h la altura de la trinchera (fig. 4).

x la distancia de la arista del talud al extremo del macizo desecado.

e el espesor medio del macizo ABCD,

y suponiendo los taludes inclinados á 3 de base por 1 de altura. Se tiene

$$e = x + \frac{3}{4} h.$$

Si se quiere que el espesor medio sea igual á la altura de la trinchera, se hará

$$h = x + \frac{3}{4} h.$$

de donde

$$x = \frac{h}{4}.$$

Si se quiere que el espesor sea igual á una vez y un cuarto la altura.

De la trinchera, se escribirá

$$\frac{5}{4} h = x + \frac{3}{4} h$$

luego

$$x = \frac{h}{2}.$$

La experiencia ha demostrado que un macizo saneado de espesor igual á la altura de la trinchera presenta en general una resistencia suficiente. Mas para mayor seguridad, se puede adoptar como espesor una vez y un cuarto la altura de la trinchera, y en este caso, el macizo desecado se retirará de la arista del talud la mitad de la altura de ésta.

Comparación mecánica del muro de fábrica y del muro de tierra.—Suponiendo para la tierra una densidad de 1.500 kilogramos por metro cúbico, se puede calcular fácilmente el momento que tiende á producir el vuelco del muro de tierra.

Peso del macizo por metro lineal

$$P = h \times \frac{5}{4} h \times 1.500 = 1.875 h^2.$$

La vertical del centro de gravedad del macizo ABCD, pasa á una distancia de A fácil de calcular,

$$d = 1,3 h.$$

El momento resistente del macizo de tierra es, por lo tanto,

$$Pd = 2.437,5 h^3.$$

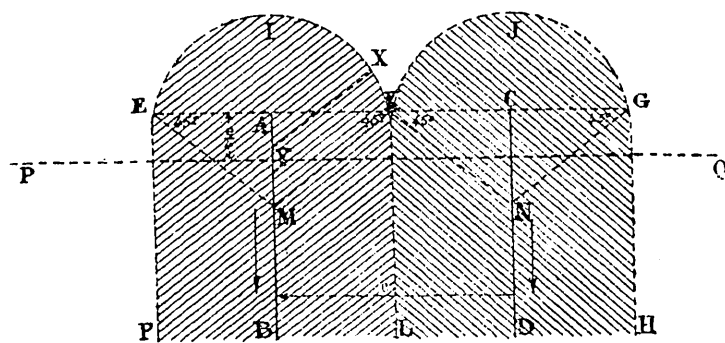
Suponiendo para peso de la fábrica 2.200 kilogramos por metro cúbico, y teniendo el muro una altura igual al tercio de la altura de la trinchera $\frac{h}{3}$, y un espesor igual á su altura, lo cual es manifiestamente exagerado para una construcción de esta clase, el momento que tiende á volcar es

$$2.200 \times \frac{h^2}{9} \times \frac{h}{6} = 40 h^3.$$

Es decir, que el muro de fábrica resiste incomparablemente menos que el de tierra.

Zanjas llenas de piedra en seco.—¿Cómo se conseguirá una desecación completa? Por medio de un avenamiento enérgico obtenido con zanjas profundas llenas de piedra en seco, perpendiculares al eje de la trinchera y que ocupen toda la altura de las capas por donde circulan las aguas, de modo que puedan recogerlas y conducir las al exterior. Se indicará más adelante la constitución de estas obras y la manera de ejecutarlas.

Longitud de las zanjas.—Según los principios del drenaje, conviene que las zanjas se extiendan hacia la ladera hasta más allá de los límites del macizo que se debe desecar, siendo este exceso de longitud igual, por lo menos, á la cuarta parte de su separación.



(figura 5.)

Sean AB y CD (fig. 5) dos zanjas cuya separación es e .

La zanja AB ejerce su influencia en el perímetro FEIKL.

La zanja CD tiene acción en el interior del contorno LKJGH.

Pero se observará, admitiendo que el agua circule con un ángulo de 45° desde que es atraída por las zanjas, que las superficies limitadas por los contornos MEIK y NKJG contienen también agua que se dirige á las zanjas. Por ejemplo, la molécula que llega á X, en el perímetro de la zona de influencia de la zanja AB, sigue la trayectoria X Y para llegar á la zanja.

El terreno realmente desecado, es decir, donde ya no circula

(1) Véase el número anterior.