

Diseño de una carrilera

Por JOSE Ma. JARAMILLO MTZ.

Razonando de acuerdo con las ideas expuestas en la nota anterior sobre este tema y considerando la parte central de la traviesa, comprendida entre los ejes longitudinal de los rieles que llamamos V , dividida en tres partes iguales, dejamos el tercio medio sin balasto para evitar la flexión de la traviesa, suponiendo balasto de primera calidad, de piedra quebrada, con talud natural de $1:1$ en $1:1$ y poniendo del eje del riel hacia afuera, para transmitir presión al balasto distancia igual a la que queda hacia adentro tendríamos, llamando I la longitud de la traviesa

$$I = V + \frac{2}{3} V = \frac{5}{3} V = 1,66V$$

Poniendo un espesor de balasto suficiente para que se encuentren en el eje de la vía y al nivel del lecho de formación los dos taludes del balasto cuyo espesor llamamos e

$$2e = \frac{V}{3} \therefore e = \frac{V}{6}$$

Como V es la cantidad constante en una carrilera, o muy poco variable, pues para un ancho dado de vía sólo varía por la diferencia que en acho tengan las cabezas de los rieles que se escogen para ella, la tomamos como unidad para relacionar con ella las dimensiones de las distintas partes de la carrilera. Dejando de cada extremo de la traviesa hacia afuera $0.15V$ para llenar con balasto a fin de que quede muy bien asentada la traviesa, el ancho del balasto sobre que descansa la traviesa es $1 + 0.30V = 1.66V + 0.30V = 1.96V$, o si quiere $= 2V$, y el ancho de balasto sobre el plano de formación $= 2V + \frac{1}{3} V = \frac{7}{3} V$ ó $2.333 V$. Una distancia

de $0.5V$ entre pie del talud exterior del balasto y borde del desague que parece ampliamente suficiente para el trabajo y fácil circulación del personal de sostenimiento, nos daría para ancho de explanación entre desagues $2.33V + V = 3.33V$.

El ancho y la profundidad de los desagues varían con circuns-

tancias topográficas y climáticas: la capacidad tiene que ser máxima en grandes cortes y regiones de mucha lluvia; también influye la pendiente de la vía: como la capacidad de arrastre del agua aumenta como la sexta potencia de la velocidad, en las fuertes pendientes hay gran erosión en el desagüe, si éste es en tierra; y se profundiza mucho depositándose el material arrancado en las fuertes pendientes en las secciones de pendiente suave. En circunstancias medianas creemos que una buena profundidad para el desagüe sería el espesor del balasto la traviesa igual a $\frac{1}{6} V$. El ancho del desagüe al nivel del plano de formación dependerá del talud del material cortado con la línea del ancho del fondo.

La distancia de centro a centro de traviesa para la transmisión uniforme de la presión al plano de formación sería $\frac{V}{3} + \frac{V}{6}$ poniendo el ancho de la traviesa y espesor del balasto bajo ella iguales a $\frac{V}{6}$. El empleo de balasto de mala calidad y talud muy tendido daría mucha distancia entre las traviesas.

El riel tiene que estar de acuerdo con el peso del material rodante y su distribución sobre las ruedas. Con los aceros de alta resistencia y rieles de gran longitud que hoy se usan es posible evitar la multiplicación de la traviesa, más escasa y cara cada día, y cuyo gran número a corta distancia encarece la construcción y el sostenimiento, y por la dificultad de buen estampado mantiene la carrilera desigual y dura, con mucho daño para material rodante y carrilera.

Para la flexión de los rieles hay que tener presente que ellos se arquean entre rueda y rueda y no entre traviesa y traviesa. Calculando así queda explicada la frecuente ruptura de rieles sobre la traviesa en carrileras antiguas y fatigadas, ruptura que no se explicaría bien, considerando la flexión máxima entre centros de traviesa.

Como en nuestra nota anterior lo indicábamos, creemos necesario, hoy que es fácil hacerlo, la compactación de la explanación con cilindradoras como las usadas para carreteras, dejando en los cortes un espesor prudencial 0,05 metros sin excavar; en previsión de lo que ha de ceder la tierra ordinariamente compacta al paso de cilindros aplanadores. Además, no balastar las líneas en los primeros años de explotación con balasto de primera calidad, sino con roca descompuesta o cascajo común que al golpe de la

estampa se disgrega, incorporándose en la banca y dejar el balastaje definitivo para cuando el plano de formación esté sólidamente formado en cortes y terraplenes.

En los ferrocarriles de la India hay esta práctica y se explotan las vías con velocidades moderadas durante los dos primeros años de servicio.

Resumiendo lo anterior tendríamos llamando A el ancho de vía y C el ancho de la cabeza del riel $(A+C)=V$.

$$\text{Longitud de traviesa} = \frac{5}{3}V = 1.666V.$$

$$\text{Espesor de balasto bajo traviesa} = \frac{V}{6}$$

$$\text{Ancho de corona de balasto} = 1.96V.$$

$$\text{Ancho de balasto sobre plano de formación} = 2.30V.$$

$$\text{Ancho de vía entre desagües} = 3.30V.$$

$$\text{Distancia de centro a centro de traviesa} = \frac{V}{2} ; \text{ si el ancho de la traviesa es } \frac{V}{6} \text{ lo que parece siempre posible en la práctica.}$$

Calculando los elementos de la carrilera con estas fórmulas se llega a dimensiones iguales o muy próximas a las que ha fijado la experiencia, sobre todo si tenemos presente que lo primero que generalmente se considera para decidir la capacidad de transporte de la línea es el ancho de vía y la sección y peso del riel, dado el peso del material rodante que ha de utilizarse.

