

FERRO-CARRIL

PARA EL PASO DE LAS MONTAÑAS AZULES
EN VIRGINIA. (*)

El camino por la cumbre de la montaña (*Mountain Top Track*) forma parte de la línea férrea de Richmond al Ohio, por la Virginia central. El estado de Virginia emprendió la construcción de 17 millas de este ferro-carril, en las que se comprendió el túnel para pasar las montañas azules; pero como después de trabajar en él cuatro años se vió que faltaban lo menos tres para concluirlo, dejando improductivo el capital empleado en las demás obras, el Ingeniero de la compañía Mr. Ellet formó el proyecto de pasar la divisoria con un camino provisional para locomotoras, cuya descripción y éxito ha dado en un folleto del que sacamos estas noticias.

Este camino cruza la montaña en el paso de Rock Fish, á 1885 pies sobre el nivel del mar. Este punto es muy estrecho y se pasa con una curva de 300 pies de radio, y es tan reducido que apenas cabe una locomotora con su tren ordinario, bajando rápidamente las laderas por ambos lados, una al Este y otra al Oeste.

Por el lado del Oeste, la longitud de la bajada es de 10650 pies, ó sean 2,02 millas y su altura ó desnivel 450 pies: la pendiente media resulta así de 1 pie por cada $25\frac{2}{3}$, ó 225,1 pies por milla (4,2 por 100) y la máxima llega á 5,5 por ciento ó 279,84 pies por milla. Por ambos lados las curvas tienen de ordinario 300 pies de radio, en una pendiente de 237,6 pies por milla ó 4,5 por 100. El exceso de la pendiente máxima sobre la media está ocasionado por la disminución de 43 pies por milla en este lado y 58 en el oriental que se ha dado en el paso de las rectas á las curvas. Al principio parecía que esta disminución de pendiente no sería bastante para compensar la resistencia de las curvas, pero desde que se ha introducido el uso de dar aceite á los husillos mientras se pasan estas, no se notó el menor retardo en la velocidad.

Por el lado del Este es donde se han encontrado mayores dificultades; la longitud de la bajada es 12500 pies ó 2,37 millas, el desnivel 610 pies, ó sea uno por cada $20\frac{1}{2}$ de pendiente media ó 257,4 pies por milla (4,9 por 100) y la máxima es

de 5,6 por 100 ó 295,68 por milla y se encuentra en media milla sin interrupción. Para evitar un paso peligroso ha sido preciso hacer una curva de 254 pies de radio solamente.

La longitud total del camino en ambas laderas es de 4,59 millas, pero para ligarlo con la parte terminada de la línea definitiva se han añadido 3,5 millas más, siendo su total cerca de 8 millas.

El camino se abrió al tráfico en la primavera de 1854, y hasta el otoño de 1856 (en que se escribió el folleto) estuvo en uso constante sin que se detuvieran los trenes más que una sola vez; apesar de la nieve y el hielo que obstruye con frecuencia los desmontes y de la escarcha que cubre el suelo; aun cuando en otros ferro-carriles se ha parado el tráfico.

Las máquinas destinadas á este penoso trabajo se proyectaron y construyeron por la casa de los SS. W. Baldwin y compañía de Filadelfia, con pequeñas modificaciones hechas por el Ingeniero para el mejor servicio, pero que no alteraban en nada el sistema, de la invención y propiedad de dichos Señores. Las máquinas están montadas sobre seis ruedas de 42 pulgadas de diámetro, todas motrices y acopladas: estas ruedas están muy próximas, pues los centros de los dos extremos distan solo 9 pies 4 pulgadas, lo cual disminuye la dificultad de pasar las curvas. El diámetro de los cilindros es de $16\frac{1}{2}$ pulgadas, y su carrera de 20 pg.

Para aumentar la adherencia y evitar la resistencia del tender, la máquina lleva la provision sobre la caldera y la plataforma prolongada lleva dos cajas suspendidas á los lados con una reserva de combustible, cuyo peso contribuye á la adherencia y á facilitar la subida.

El peso total de estas máquinas es de 5500 libras ó $27\frac{1}{2}$ toneladas, estando llena de agua y provista de combustible para 8 millas de viaje. El depósito de agua admite 100 pies cúbicos y otros tantos de leña sobre la cubierta, además de lo que puede llevar en las cajas.

Para que las máquinas se adapten mejor á la inflexiones de la vía, las ruedas delanteras y de medio están montadas sobre ejes de hierro dulce que tienen en cada extremo cajas cilindricas para los husillos, con los cuales dicho eje puede oscilar sobre unas clavijas esféricas fijas al bastidor y que quedan en el medio de él. Así se forma un carruaje algo flexible que facilita á las ruedas que se acomodan á la curvatura del camino.

Hay tres máquinas hechas espresamente para

(*) The Mountain Top Track: a description of the Railroad across the Blue Ridge at Rock Fish Gap, in the State of Virginia, by CHARLES ELLET, jun. C. E.

este camino, dos de las cuales son como se ha dicho, y la tercera es de Mr. Joseph R. Anderson, de Richmond, que aunque excelente no se acomoda tan bien al paso de las curvas por tener ocho ruedas fijas, y se tiene como de reserva y se emplea para relevar las otras dos.

El Ingeniero no ha permitido probar toda la fuerza de estas máquinas, porque su objeto es explotar el camino con regularidad, economía y *seguridad*, y estas condiciones no se pueden obtener exponiendo la máquina á esfuerzos severos. El servicio regular de cada máquina es hacer cuatro viajes al día de las ocho millas, arrastrando un carruaje de equipages de ocho ruedas y dos de viajeros. Los trenes de mercancías se componen de tres carruages ó cuatro no enteramente llenos. Estos carruages cargados pesan de 40 á 45 toneladas, y alguna que otra vez han pesado 50.

Con éstos trenes, las máquinas se detienen, tanto subiendo como bajando, y arrancan en las pendientes mas fuertes á discrecion del maquinista. Como se ha encontrado alguna dificultad para el suministro de agua, se ha tenido que poner una grua hidráulica en la pendiente oriental, en la que teniendo una inclinacion de 280 pies por milla, (5,3 por 100) se detienen las máquinas todos los días para tomar agua, sosteniéndose con los frenos, y arrancan de nuevo al darse la señal sin ninguna dificultad.

La velocidad ordinaria de las máquinas con su tren es de 7½ millas por hora al subir y de 5½, á 6 al bajar. Se podian conseguir mayores velocidades y con mas carga, pero el objeto principal ha sido explotar el camino con seguridad sin arriesgar nada, obteniendo y conservando la confianza del público.

Se ha adoptado como regla invariable que ningún carruaje entraria en el camino sin que tuviera un freno de suficiente fuerza para cada rueda. Se han proscrito todos los medios por los cuales pudiera el maquinista apretarlos desde su sitio, porque el menor accidente que ocurriera en los medios de union inutilizaria una porcion de ellos. Todos los frenos se examinan cuidadosamente antes de cada viaje, y no se permite enganchar la máquina sin que esten en el mas perfecto estado.

La rotura de un gancho ó varilla de traccion podria ser causa de un grave accidente, porque si el guarda-frenos del carruaje suelto no está bastante listo, retrocederia toda la pendiente. Para prevenir este riesgo, además de haber ganchos dobles, la

locomotora está unida al carruaje posterior con una cadena que no está tirante, y cada dos carruages entre sí lo mismo: estas cadenas se enganchan en cuanto se pone la *trepadora*, que es como se llama á la máquina.

Cuando el camino está en buenas condiciones, los frenos de los carruages son bastantes por sí solos para detener el tren; pero no depende solo de ellos la seguridad del viaje, pues hay en la cámara de vapor una válvula á disposicion del maquinista, que viene á formar un freno que se puede usar cuando la máquina está en movimiento, y aplicarle toda su fuerza.

No se deja de llevar siempre una provision de arena, porque aunque en tiempo ordinario funcionan los frenos bastante bien, cuando en los frios están helados el camino, las ruedas y los frenos, no lo hacen bien si no se echa en las ruedas del medio y de detrás un poco de arena que aumente el rozamiento.

En los trenes de viajeros hay un hombre en cada plataforma para los frenos constantemente, y en los de mercancías van cuatro guarda-frenos para tres carruages ó cinco para cuatro.

Los gastos que ocasiona la conservacion y explotacion de este camino no son tan grandes como era de esperar de sus singulares condiciones. El consumo ordinario de combustible de una de estas máquinas, subiendo la pendiente oriental, en una distancia de 2,62 millas, una altura de 660 pies y muchas curvas de 300 pies de radio, es de 42 pies cúbicos, ó sea un tercio de cuerda. El peso total del tren con máquina, ó de la masa movida, es de 70 toneladas. El precio del combustible es 2 dollars la cuerda. El combustible gastado en toda la línea de 8 millas, corrida de E. á O. es dos tercios de una cuerda, que cuesta 1,33 dollars, sin contar el que se gasta en encenderla.

El coste total de la explotacion de las dos máquinas, que hacen dos viajes de ida y vuelta al día, es el siguiente:

	Dollars.
2 maquinistas, á 75 dollars mensuales.	150
6 guarda-frenos, á 20 id. id.	120
2 id. á 25 id. id.	50
2 fogoneros á 25 id. id.	50
2 id. á 17,50 id. id.	35
1 Maestro de taller á 75 id. id.	75

Gastos del personal de la máquina y el tren,

al mes.	480
Combustible, aceite, etc. para las dos máquinas, haciendo cada una dos viages diarios.	350
	850
Gastos anuales de locomocion.	9960
<i>Gastos fijos del camino.</i>	
Sueldo del director, al año.	1200
2 jefes de seccion, á 400 dollars.	800
12 trabajadores negros, á 150 id.	1800
1 id.	150
2 vigilantes, á 240.	480
1 id de noche.	365
	4795
Coste anual de direccion y conservacion.	4795
Añadiendo los gastos de locomocion.	9960
	14755
Coste de conservacion y explotacion.	14755
ó por milla y al año.	1845
á lo cual se ha de añadir el coste de las reparaciones del material móvil y del material de reemplazo de la via, todos los cuales han sido insignificantes.	

(Traducido del *Journal of the Franklin Institute*)

EDUARDO SAAVEDRA.

HISTORIA

DE LA FABRICACION DEL HIERRO EN INGLATERRA.

POR M. LANDRIN, INGENIERO CIVIL.

Por lo que sabemos del comercio que hacian los Fenicios y los Griegos con los Bretones, muchos siglos antes de nuestra era, parece muy difícil no admitir que en la Britannia se explotaban las minas de hierro al mismo tiempo que las de estaño. Sin embargo, Herodoto, Aristóteles y Pythéas no citan particularmente el hierro y nada hace creer que se trabajase en las islas Británicas antes de la conquista de los Romanos.

En esta época las minas de hierro y de plomo se explotaron con abundancia: por todas partes se encuentran señales de sus fraguas. Se han descubierto grandes masas de escorias en los bosques de Dean, en el condado de Monmouth, y residuos análogos en la Siluria prueban que los conquistadores habian establecido fraguas en Monmouth, Hadnock y Keven-Pwllidu, en el condado de York se han hecho descubrimientos de la misma espe-

cie, en 1762 se encontró cerca de Miskin una moneda de Antonino Pio bajo un gran monton de escoria, y en Condezcum, ahora Benwell, se habia erigido un altar á Júpiter Dolicheno, protector de las fraguas.

Sea lo que quiera acerca de la incertidumbre que reina sobre los primeros pasos de la industria metalúrgica de la Gran Bretaña, es lo cierto que ya tenia importancia en la invasion de los Normandos. La ciudad de Gloucester era el centro de la industria del hierro, aunque hasta la introduccion del trabajo con el carbon de piedra quedó circunscrita á los condados de Surrey, Kent y algunos otros inmediatos.

La mencion mas antigua que se conoce de la explotacion de las minas de hierro tiene la fecha de 1342, y se hacia en la parroquia de Lynch, al Oeste de Sussex.

El hierro producido en esta provincia se consumia en gran parte en la localidad, pero tambien era grande la que se esportaba. Se fundian muchos cañones de este metal, para cuyo transporte habia obtenido un privilegio del rey Jacobo el conde Gondomer: parece que un fraile de Mentz fué el primero que fundió estas piezas, pero lo seguro es que desde 1585, John Oaven fundia cañones y culebrinas de bronce y que doce años despues, en el primero del reinado de Eduardo VI, un francés llamado Pierre Baud los hacia para la marina de hierro fundido. Tuvo por sucesor á su contra-maestre Tomas Johnson que se hizo célebre por su talento y por la perfeccion que alcanzó en sus trabajos.

Poco á poco se fueron multiplicando las fábricas de hierro y se hicieron tan numerosas, que causaron serios temores de que pudiesen despo- blarse los bosques de donde se sacaba el combustible. Enrique VIII, desde 1543, habia dado ordenanzas para su conservacion, Isabel hizo lo mismo en 1558 para las maderas de construccion que se quemaban, y en 1562 para las de todas clases; y aun fué mas lejos en 1580 y 1584 en que hizo tentativas para disminuir el número de fraguas. Las ordenanzas de sus sucesores, aunque formadas con un espíritu mas industrial, no dejaron de dar su fruto y la industria del hierro, herida por su base, entró luego en una época de decadencia. El acta de Jacobo I (1610) relativa á la conservacion de los bosques de Kent, Surrey y Sussex, focos de la producción metalúrgica, dió el golpe mortal á esta industria. Desde entonces