

reccion sigue el actual, formando un ángulo obtuso con la corriente, parecieron como estacionarse, ó por lo ménos fué muchísimo más lenta su acumulación. Era, pues, una condicion precisa para atenuar el gravísimo mal de los arenamientos, y para disminuir los gastos necesarios para su extraccion, así como para dilatar la época en que pudiera ser necesario, á pesar de todo, una prolongacion del dique, hacerle formar un ángulo tan obtuso como fuese posible con la direccion general de la costa. De esta suerte tambien se conseguia el abrigo del mayor número de temporales, puesto que no solo se evitaba la accion de los del primer cuadrante, sino que se disminuía más y más el ángulo por donde podian penetrar parte de los del segundo; y era tambien necesario atender á que los buques combatidos por los fuertes temporales del N. E. pudiesen penetrar fácilmente en el puerto, y encontrar el oportuno abrigo, y que tampoco se viesen imposibilitados de él las naves que tuviesen que combatir con un viento mas cercano al N., aunque fuese terral, como lo son casi todos los comprendidos entre N. y N. E. Teniendo presentes todas estas esenciales circunstancias, se adoptó para el dique de Levante el rumbo S. E. $\frac{1}{4}$ S. próximamente, de cuyo proyecto ha tenido conocimiento la Marina, sin que hasta hoy, cuando ya está reportando Valencia las grandes ventajas que llegó á desesperanzar de poder obtener nunca, se haya ocurrido hacer ninguna seria objecion á la disposicion de las obras. No debe olvidarse tampoco que, al formular el proyecto que nos ocupa, se habian invertido sin fruto unos 50 millones de reales por distinguidos marinos, y es de notar que á estas especialidades en la ciencia del mar les asustaba tan poco la entrada del puerto que preocupa al Sr. Llovera, que intentaban dejarla al S. porque su objeto principal era abrigar al tenedero de los vientos del N. E. al S. E. que son los de travesía, segun decia Mirallas.

En vista de todo lo expuesto, resulta, que si se hubiese inclinado más hácia el Sur la cabeza del dique de Levante, hubiérase resuelto más favorablemente la cuestion de las arenas, á la cual no dá importancia alguna el Sr. Llovera, sin embargo, la tuvo siempre desde remotos tiempos entre los marinos, y la experiencia ó historia del puerto así lo atestiguan), pero entonces ya podria haber serias dificultades para tomar el abrigo del dique, á pesar de la especie de antepuerto que forma su extremidad con la del contramuelle ó dique del O. Si,

por el contrario, se hubiese inclinado más al E., los mismos 18° que se quiere decir es el defecto del puerto, las consecuencias hubieran sido fatales bajo el punto de mira de los arenamientos, porque siendo esta línea perpendicular á la marcha de las arenas, se acumularian con gran rapidez y penetrarian dentro del recinto, y el ángulo obtuso que habria sido necesario formar con la parte ya construida, hubiera dado mayor proporcion á estos efectos, y hubiera quedado el puerto expuesto á ciertos temporales de travesía, de que ahora se encuentra resguardado, y de que se resguardará todavía cuando se considere oportuno prolongar el dique en la direccion que tiene actualmente, en una época más ó ménos lejana.

Creemos, pues, haber demostrado que la direccion del dique muelle de Levante es la que mejor responde á la doble condicion impuesta al estudiar el proyecto del puerto. Ahora demostraremos, valiéndonos de las mismas figuras del Sr. Llovera, que la solucion que propone no es conveniente, que no existen esos gravísimos temores para *tomar abrigo con ciertos vientos que elije*, y que si los hay, quedan los mismos con el resguardo que proyecta.

Este asunto será objeto del segundo artículo.

M. N.

Datos relativos á algunos ferro-car- riles de via estrecha (1).

FERRO-CARRIL DE FESTINOG.

El más notable entre los ferro-carriles de via estrecha que conocemos, es la pequeña línea de Dinas á Portmadoc, en el país de Gales, condado de Carnarvon.

Concedióse esta línea en 1852 para ser explotada con caballerías, con el objeto de trasportar los productos de las canteras de pizarra de las cercanías de Dinas á los pequeños puertos de mar inmediatos, y de llevar carbon á las mismas canteras. Entre otras condiciones se impuso á la Compañía la de no ocupar más que una faja de terreno de 5, m 657 (4 yardas), excepto en los puntos de estacion y apartaderos, y la de dar á la via en los muelles un ancho inferior á 0, m 914 (5 piés ingleses).

Las principales circunstancias del camino son las siguientes:

Longitud. 19, k 710 (12 $\frac{1}{4}$ millas inglesas).
Ancho de la via. . . . 0, m 61 (2 piés id.)

(1) Tomados de los Apéndices á la Memoria sobre ferro-car-
riles económicos, de los Ingenieros señores Arnao, Vildósola y Rodríguez.

Diferencia de nivel entre Portmadoc y las Canteras 205 m (700 piés).

Inclinación media. . . . 0,0109 ($\frac{1}{92}$).

Id. máxima. 0,0167 ($\frac{1}{60}$).

Rádío mínimo de las curvas. 40,25 (2 cadenas inglesas).

Peso del carril (doble cabeza y coginetes) 14,877 por metro (30 libras por yarda).

Elevación del carril exterior calculada para una velocidad de 12,872 (8 millas) por hora = 0,0063 (2 $\frac{1}{2}$ pulgadas).

Travesías (pino).

Longitud. . . . 1,370 4 pies 6 pulgadas.

Ancho. . . . { 0,254 10 pulgadas.

{ 0,228 9 id.

{ 0,127 5 id.

Grueso. . . . { 0,114 4 $\frac{1}{2}$ id.

Hasta 1865 la explotación se hizo con caballerías á la subida, y por la acción de la gravedad á la bajada. El aumento del tráfico obligó á pensar en la conveniencia de verificar la tracción con locomotoras. Construyéronse con este objeto dos máquinas, que empezaron á funcionar en Junio de dicho año.

En vista de los resultados obtenidos, resolvió la Compañía organizar un servicio ordenado de viajeros. En el día se hacen cinco viajes diarios en cada sentido, excepto los domingos.

La Compañía poseía en Febrero de 1865 cuatro locomotoras, que habían recorrido hasta aquella fecha sin el menor accidente 91.700 kilómetros.

Estas locomotoras llevan una parte del agua en cajas colocadas á los costados de la caldera. El resto de las provisiones va en un pequeño tender de cuatro ruedas. La máquina tiene también cuatro ruedas acopladas de 61 centímetros (2 piés ingleses) de diámetro. Los ejes distan 1,352 (5 piés). Los cilindros son exteriores y tienen 0,203 (8 pulgadas) de diámetro y 0,301 (12 pulgadas) de carrera. El peso total de la máquina cargada es de 7,5 toneladas. Han costado 8550 escudos (300 libras) cada una, y remolcan á la subida 50 toneladas, sin contar la locomotora y tender, á una velocidad de 16 kilómetros por hora. El trabajo diario consiste en la conducción de 260 toneladas de pizarra, todos los trucks vacíos, 50 toneladas de mercancías de varias clases y 100 viajeros. El gasto de carbón es de 4 á 5 kilogramos por tren y kilómetro (comprendiendo los viajes de descenso) ó de 8 á 10 kilogramos en la subida.

Los coches de viajeros tienen 5,003 (19 piés) de largo, 1,905 (6 piés 3 pulgadas) de ancho y 2,057 (6 piés 6 pulgadas) de alto. Llevan 4 ruedas de 0,437 (1 pie 6 pulgadas) de diámetro, siendo la distancia de los ejes 1,219 (4 piés). Un diafragma longitudinal colocado en el centro separa dos banquetas, sobre las cuales se sientan los viajeros, dándose la espalda. De este modo se concentra la carga sobre el eje y se obtiene mayor estabilidad. Cada carruaje lleva 10 viajeros. Hay coches de tres clases, pero todos tienen la misma forma y dimensiones. Llevan un solo tope y la altura del piso sobre los carriles es de 0,25. Las entradas están en los extremos. Los de 1.ª clase costaron 1140 escudos (120 libras

esterlinas) y los de 2.ª y 3.ª 950 escudos (100 libras).

El coste total del camino ha sido 50.185 libras esterlinas—10 chelines, ó 2.548 libras (24.700 escudos) por kilómetro.

Los gastos anuales de explotación con caballerías ascendían á 34.987 escudos (5.683 libras). Estos gastos se han reducido por el empleo de las locomotoras á 18.417 escudos (2.886 libras), prestándose mayores servicios á tráfico, con la mayor velocidad y la conducción de viajeros, que no era posible con los motores de sangre.

La explotación se hace llevando á la subida la locomotora á la cabeza del tren, después los wagones cargados de mercancías, los coches de viajeros y los wagones vacíos. A la bajada, va delante un tren, formado con los wagones cargados, que arrastran á los vacíos por la acción de la gravedad. A muy corta distancia, detrás, pero completamente independiente, sigue la locomotora con el tender delante, y por último, baja el tren de viajeros, también libre, con un wagon á la cabeza en que va un guarda-freno. La velocidad en las curvas de 40,25 metros de rádío no pasa de 10 kilómetros por hora. En el resto de la línea llega á 16, y el capitán Tyler, que examinó esta línea por encargo del gobierno inglés, asegura que ha viajado por ella á una velocidad de 30 kilómetros con entera seguridad. (Pueden verse para mayores datos sobre este interesantísimo ferro-carril y sobre los ferro-carriles de vía estrecha en general, los números de Agosto y Setiembre de 1866 del periódico titulado *The civil engineer and architect's journal*.)

(Se continuará.)

TÚNEL DE LOS ALPES.

Estado de las trabajos en 31 de Diciembre de 1867.

LONGITUD PERFORADA.

Bardonné-	Modana.	TOTAL.
che.		
Metros.	Metros.	Metros.

Hasta 31 de Octubre de

1867. 4640.10 3024.20 7664.30

Adelanto en Noviembre. . . 49.00 60.10 109.10

Id. en Diciembre 35.40 37.85 73.25

Hasta 31 de Diciembre de

1867. 4724.50 3122.15 7846.65

La disminución de trabajos que se observa en el mes de Diciembre, es debida á la mayor dureza de la roca encontrada por la parte de Modana, y á las comprobaciones que ha sido preciso hacer en el trazado, que obligaron á suspender las operaciones de excavación mecánica durante algunos días del mes.

El detalle del estado de los trabajos es como sigue:

Entrada de Bardonnèche (Sur).

Metros lineales.

Galería completamente concluida..	3960.20
Idem completamente excavada y re-	
vestida solo en la bóveda.	42.20