

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

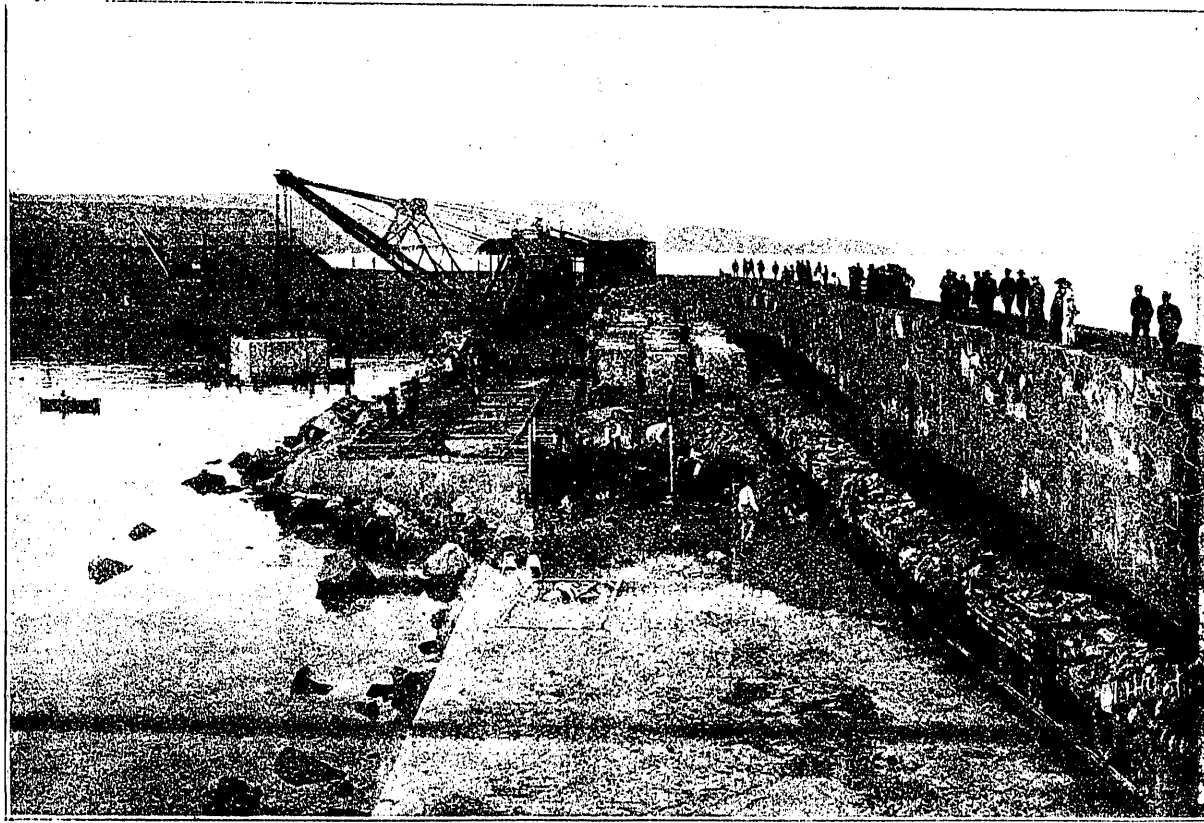
Puerto de Melilla.

Embarque de minerales.

El estado actual de las obras de nuestro puerto es tal, que sólo es susceptible de dar atraque á dos buques de eslora corriente; tal atraque lo proporciona la primera rama del dique NE., según puede apreciarse por la adjunta fotografía. La principal ri-

al puerto, puesto que ambas Empresas disponen de ferrocarril á propósito para ello.

La Compañía Española de Minas del Rif proyecta construir un muy amplio cargadero, capaz para el embarque de 750 toneladas por hora, y con una capacidad para el depósito de 40.000 toneladas, instalándose un transbordador de cinta que lleva el mineral desde el depósito al muelle de embarque; el costo del embarcadero en cuestión, con los accesorios correspondientes, lo valúa la citada Empresa minera en 2.947.327 pesetas, cantidad que, como ya he tenido el honor de informar, me parece algo



OBRAS PARA HACER ATRACABLE LA SEGUNDA RAMA DEL DIQUE NE.

queza de la región, casi la única, es hoy la minera; esta industria está en su período de desarrollo, y es indudable que no ha de tardar mucho tiempo en que esté en su más activa explotación. Existen, además de otras, dos importantes Compañías mineras, llamadas Minas del Rif y Norte Africano; ninguna de ellas cuenta con cargadero para poder embarcar con comodidad y economía los productos de sus minas, los cuales pueden llegar fácilmente

exigua, dada la amplitud é importancia de la obra proyectada, mucho más si se tienen en cuenta los actuales y elevados precios que en el mercado tienen los materiales de construcción. Se encuentra el proyecto pendiente de la aprobación de la Superioridad y tengo entendido que la Compañía interesada piensa dar el mayor impulso á las obras, á fin de tenerlas en condiciones de explotación á los tres años de haber dado comienzo á las mismas.

El modo y forma en que hoy se hace el embarque de minerales es sumamente oneroso, lento y peligroso, puesto que se reduce á cargar el mineral, por medio de espuestas, en barcazas, conducir éstas remolcadas al costado del buque fondeado en medio de la rada, y allí cargar los cubos para elevarlos y verter su contenido en las bodegas.

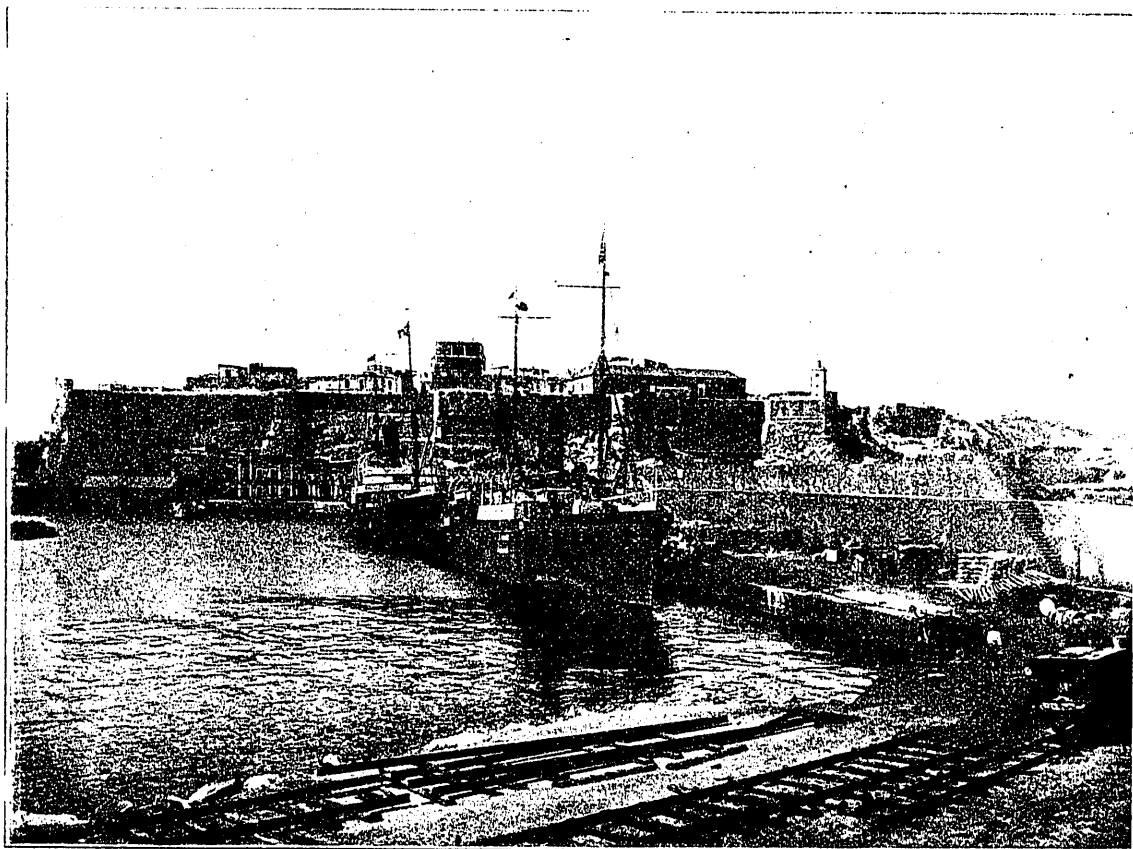
A pesar de medios tan lentos, ha embarcado la Compañía Española de Minas del Rif durante el año 1916, 125.659.825 toneladas de mineral con destino, principalmente, á puertos ingleses. En 1915 embarcó 65.398.000 toneladas, y en 1914 solamente dos vapores, llevando en junto 6.100.000 toneladas.

Teniendo en cuenta la gran riqueza del mineral y la capacidad de las minas del Uixán, no es de extrañar que la Compañía propietaria haga los mayores sacrificios para dotarse de un em-

Las obras dieron comienzo en 11 de Julio último, encontrándose hoy en tal estado de adelanto, que hace presumir que darán pronto completamente terminadas, y entouces se contará con una nueva línea de atraque, por la que se podrá cargar mineral, sin estorbo para las demás operaciones propias del muelle.

La concesión de esta obra se ha hecho en condiciones verdaderamente inmejorables para la Junta de Fomento, puesto que ésta seguirá percibiendo los mismos arbitrios que hasta aquí y la Compañía del Norte Africano no tendrá más derecho ni privilegio sobre la obra construida á sus expensas, que la preferencia en el atraque de los buques que vengan á cargar mineral con destino á la Compañía.

En el año 1916 embarcó la Compañía del Norte Africano 55.875.285 toneladas de mineral de plomo, hierro y calamina,



PARTE ATRACABLE DEL DIQUE NE.

barcadero que permita dar fácil y segura salida á sus minerales.

La Compañía del Norte Africano exporta hasta hoy sus minerales y los de otras Empresas mineras, en menor cantidad que la anteriormente nombrada Compañía Minas del Rif, y los embarca conduciéndolos hasta el muelle por medio de vagones ó con carros, y allí, con espuestas, llena los cubos que el buque, atracado, eleva y vierte en sus bodegas; también es el procedimiento caro y lento, y tiene el gravísimo inconveniente de que dificulta el tráfico de mercancías del puerto y, además, como la preferencia del atraque es para los vapores correos y los comerciales, suele suceder que el buque de mineral no puede cargar hasta tanto no sean despachados aquéllos, traduciéndose ello en largas estadias y en tener que trabajar de noche y en malas condiciones en la carga de mineral.

Esta Compañía obtuvo, por Real orden de 2 de Mayo del año anterior, de la Superioridad, la competente autorización para ejecutar las obras necesarias á fin de conseguir hacer atracable la mayor parte de la segunda rama del mencionado dique del NE., cuya parte de muelle ha resultado, hasta el presente, útil solamente como dique de abrigo.

y la Compañía Setolazar 22.419.550 toneladas de hematitas, resultando, en resumen, que el mineral exportado por nuestro puerto en el año que nos ocupa, ha sido de 203.954.665 toneladas.

Movimiento comercial del puerto.

Con el mayor detalle presento al final de este trabajo varios cuadros comparativos, cuyo estudio da á conocer el movimiento comercial de nuestro puerto. Se observa que la importación va disminuyendo de una manera muy sensible, tanto que de 128.804.681 toneladas que se importaron en 1913, se reducen á 91.982.338 toneladas en 1916. La exportación crece de un modo considerable, notándose que de 1.524.831 toneladas que se exportaron en 1911, se eleva en el año último á 212.529.871 toneladas.

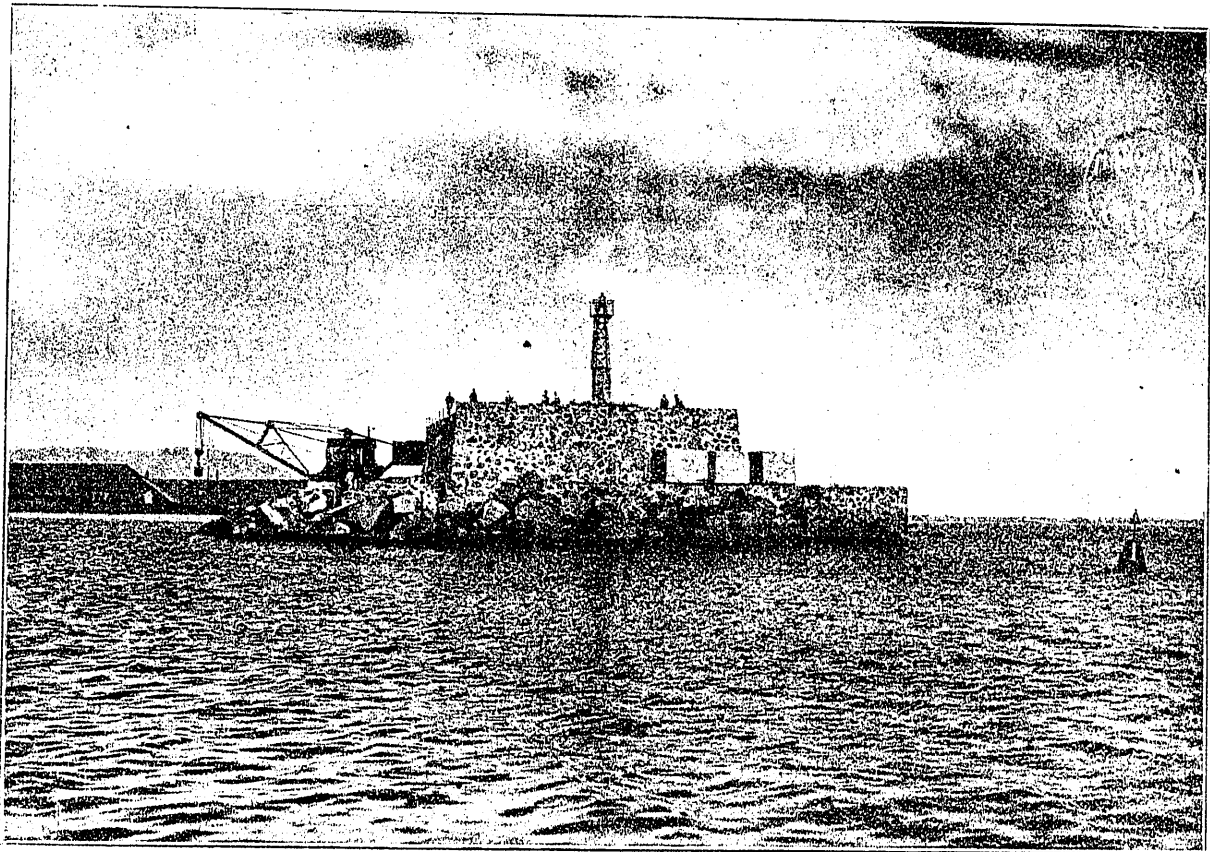
Tal aumento en la exportación se debe única y exclusivamente al mineral de hierro, puesto que de 89.000 toneladas que se embarcaron en 26 vapores en el año 1915, se eleva á 177.380.820 toneladas en el año 1916, embarcadas en 63 vapores. Hay, lógicamente, que suponer que la exportación de mine-

ral ha de incrementarse notablemente de año en año, y mucho más si á esa importante industria se le facilitan los medios para que el embarque se haga de un modo más rápido y económico que hasta el presente.

El número de buques que han visitado nuestro puerto en el año último ha sido de 1.316 con 577.435 toneladas, de los que 1.098 han sido nacionales y 228 extranjeros. Se observa que el número de buques que han arribado ha sido menor este último año que en los anteriores, y ello es debido, inditiblemente, á las circunstancias anómalas que azotan el mundo entero con motivo de la despiadada guerra europea, resultando que antes en esta plaza se hacía gran comercio de importación con Francia, Alemania é Inglaterra, y actualmente sólo llegan algunos buques procedentes de Orán y Gibraltar, haciéndose todo el comercio con la Península.

NACIONALIDAD	Varones.	Hembras.	Total general.
Suma anterior.....	17.010	17.505	34.515
Suizos.....	2	1	3
Argentinos.....	11	5	16
Cubanos.....	44	47	91
Hebreos.....	1.248	1.395	2 643
Moros.....	204	103	307
TOTALES....	18.519	19.056	37.575

Como la población militar es aquí importante, puedo consignar que en la fecha de este trabajo ascendía su número á 30.080, de los cuales 21.663 se hallaban en las posiciones y 8.417 en la plaza.



EXTREMO ERMINAL Ó MORRO DEL DIQUE NE. (TERMINADO)

Movimiento de pasajeros.

En el movimiento de pasajeros las entradas han excedido en 6.359 á las salidas, á pesar de haberse disminuido en el año la guarnición militar de este territorio.

En general, el número de entradas crece desde 1911, y se nota que disminuye el número de salidas.

Como dato curioso he de decir que el último censo acusa para Melilla una población civil de 37.575 habitantes, de los que 18.519 son varones y 19.056 hembras.

El padrón de vecindad cerrado en 31 de Diciembre acusa:

NACIONALIDAD	Varones.	Hembras.	Total general.
Españoles.....	16.955	17.460	34.415
Franceses.....	18	29	47
Italianos.....	2	3	5
Ingleses.....	27	9	36
Alemanes.....	8	3	11
Austriacos.....	»	1	1
Suma y sigue.....	17.010	17.505	34.515

Resulta que la población de Melilla en la repetida fecha es de 45.992 habitantes.

Estos datos puedo consignarlos gracias á la exquisita amabilidad y deferencia prestadas por los Excmos. Sres. Comandante general de este territorio y General-Presidente de la Junta de Arbitrios, haciendo constar mi más sincero reconocimiento por sus múltiples atenciones.

La población civil en los diversos años que se expresan ha sido:

	Habitantes.
1905.....	8 177
1906.....	8.877
1907.....	9.759
1908.....	9.707
1909.....	20 038
1910.....	19.217
1911.....	23.255
1912.....	28.945
1913.....	29.663
1914.....	32.396
1915.....	36.674
1916.....	37 575

Explotación de los ferrocarriles.

VÍA DE UN METRO DE ANCHO

Esta Junta construyó, á sus expensas, el ferrocarril que desde Melilla conduce á los antiguos límites del territorio español, ejecutando no sólo las obras de la vía propiamente dicha sino que también las dos estaciones en los extremos, llamadas Melilla-Puerto ó Hipódromo, y además todas las obras accesorias que se estimaron en aquel tiempo convenientes para la buena explotación.

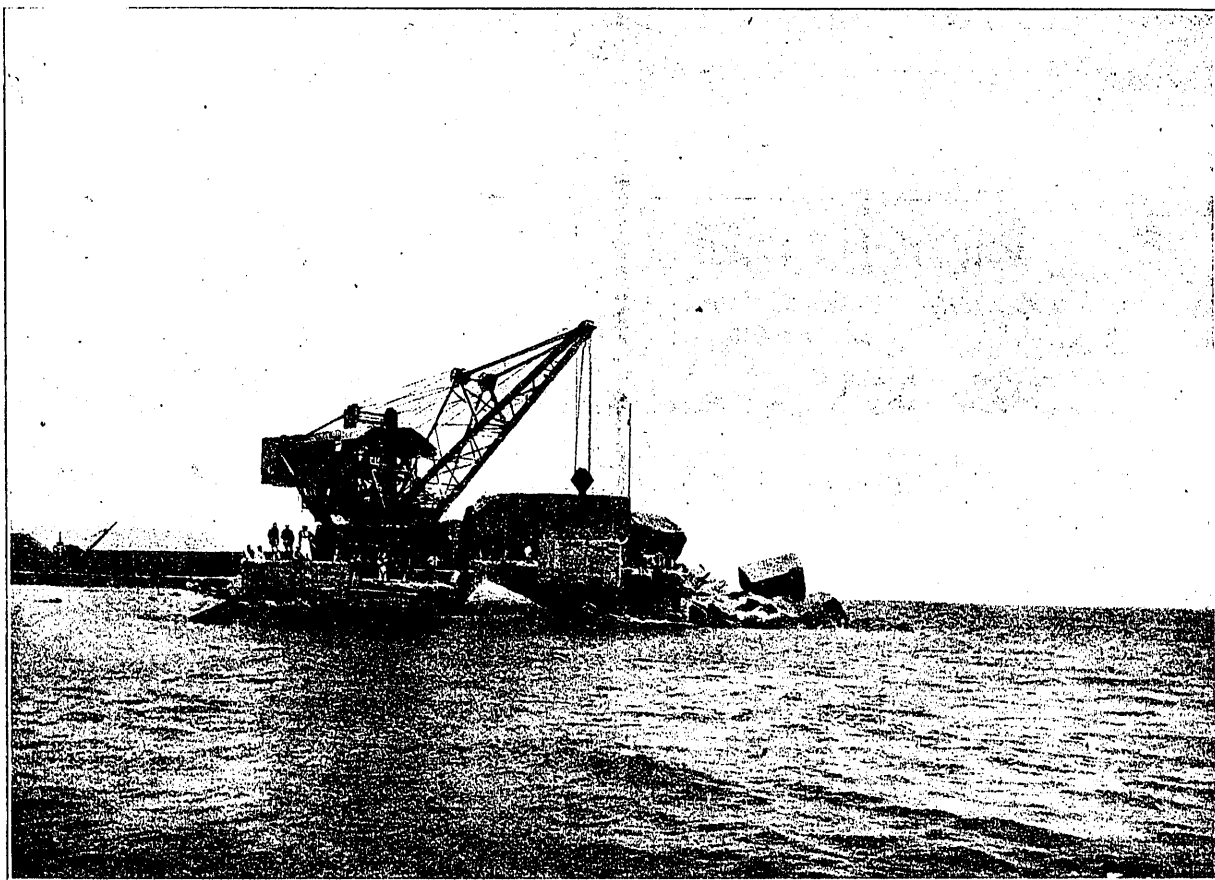
La entidad propietaria de tal ferrocarril consideró beneficioso á sus intereses arrendar la explotación, del mismo, cediéndola á la Compañía Española de Minas del Rif, según contrato redactado en 25 de Junio de 1913 y sancionado por la Superioridad por Real orden de 29 de Septiembre del mismo año.

Las condiciones económicas de tal vía han variado notable-

jeros, lo requiere así, como también conviene pensar en establecer dobles vías entre las Estaciones del Hipódromo y Muelle, á fin de hacer la explotación en las condiciones que requiere el importante tráfico que se piensa dar á la industria minera que la Compañía explota.

Me permitiré exponer algunas consideraciones acerca de la futura acción de nuestro ferrocarril, basadas en los hechos y deducidas del desarrollo habido en esta región en los últimos años.

Con el ramal en cuestión, de tres kilómetros escasos de longitud, enlaza, sin ninguna solución de continuidad, el ferrocarril minero de la Compañía Española de Minas del Rif, del mismo ancho de vía que aquél, y que al llegar á Nador—15 kilómetros de Melilla—proporciona empalme á otra línea, también de vía de un metro, que se dirige á Zeluán, siguiendo después su recorrido á San Juan de las Minas—distante nueve kilómetros más—donde se hallan establecidos los cargaderos para el mineral de hierro



MORRO EN CONSTRUCCIÓN

mente desde aquella fecha, y considerando por ello esta Dirección que el contrato establecido no es muy beneficioso para los intereses de esta Junta, ha propuesto á la Superioridad su modificación, emitiendo informe relativo al particular en escrito de 27 de Julio último, el cual está pendiente de sanción.

También la Compañía interesada tiene solicitado sean modificadas algunas condiciones del contrato; pues teniendo interés en llevar á efecto obras de ampliación de nuestro ferrocarril, las que estimó en 1.421.346,18 pesetas, las cuales no pueden emprenderse con el contrato vigente sin conocimiento de la Junta y aprobación de la Superioridad, mucho más si se tiene en cuenta que su ejecución, siendo de tanto costo, requiere un estudio muy concienzudo por parte de la Administración, á fin de resolver del modo más armónico á sus intereses sin menoscabo, por ello, de los de la Compañía minera.

Es indudable que interesa completar las edificaciones y las vías de nuestro ferrocarril, puesto que el importante aumento que ha experimentado el tráfico de minerales, mercancías y via-

que tal Empresa extrae del Monte Uixán. Recoge esta línea y aporta al ramal de la Junta y al ferrocarril de Zeluán, toda clase de mercancías y viajeros, porque además de hacer el transporte de sus minerales, se explota también para el servicio público.

Creo inútil hablar de que pueda prolongarse esta línea de dicha Compañía minera más allá del punto donde hoy tiene término, pues además de no haberle llevado allí más objetivo que la explotación de los minerales, la otra línea que parte de Nador rodea ya la zona que pudiera ser de expansión de aquélla, reduciéndole el tráfico general que atraería, de no ser así, la Estación de término de San Juan.

El ferrocarril de Zeluán—punto situado á 13 kilómetros de Nador—se ha prolongado recientemente 33 kilómetros más por Monte-Arrui y las nombradas llanuras del Garet, llegando hasta Batel, donde se ha fijado, por ahora, su última Estación. Tiende á seguir por Tafersit para salvar el macizo montañoso de Bentuzin y descender al valle del Nekor, en la región de Alhuc

mas; y cuando haya podido conseguirse esto, para recoger todo el tráfico del Rif, repercutirá en un aumento de tráfico para nuestro ramal? ¿Será esa línea la que haga el tráfico minero de la rica comarca—según se dice—de Beni-Tuzin? ¿Será entonces Melilla el portillo de entrada y salida de los productos procedentes ó destinados á aquella zona? A mi entender, ello es muy dudoso; porque dominada y ocupada que sea la costa y las inmediaciones de Alhucemas, es lógico pensar que ese será el centro de la actuación comercial de su extensa zona, no dejando á Melilla más radio de acción que el limitado por Tafersit, y aun esto,

nuestra zona de influencia, en el vado Krila del río Muluya, que, según las cartas geográficas, parece ser el punto de vista más indicado, quedando separada bastantes kilómetros del ferrocarril francés. Pero aun suponiendo hecho el enlace de las vías del protectorado español con las del francés, no es prudente pensar que el tráfico venga hacia nosotros, á no ser que circunstancias que se escapan á nuestra previsión dispusieran las cosas de otra forma muy distinta de lo que en la actualidad pasa.

Con lo expuesto, convengo que la esfera comercial de los ferrocarriles que parten de Melilla tiene que quedar cerrada por los



EDIFICIO PARA LOS SERVICIOS DEL PUERTO

por consideración á las distancias. La línea de prolongación alcanzará tal vez un tráfico extraordinario, pero con ello es de presumir que nada ganará el ferrocarril de la Junta. En cuanto á los minerales que puedan existir en esos mismos territorios, si tienen la importancia que se les atribuye, no es de esperar que vengán al Puerto de Melilla, ni utilicen los ferrocarriles que irradian de él, puesto que hay que pensar, lógicamente, que para ellos se construirán líneas especiales y se les dará salida por el punto de la costa que ofrezca menos distancia y con ello menos gastos de transporte.

De Zeluán partirá, más ó menos tarde, otra línea férrea hacia el Muluya, que se dice podrá enlazar con la Mediterránea-Atlántica de Orán-Fez-Rabat, para recoger la producción y abastecer la zona central de nuestro protectorado, la Occidental de Argelia y el Norte del protectorado francés hasta Tazza, haciendo de Melilla el puerto de tránsito de ese gran movimiento comercial; pero mi opinión sobre ello es bastante pesimista, llegando á creer que han de pasarse bastantes años para que se unan esas dos líneas, porque el beneficio que proporcionarían á nuestra plaza sería á costa de los puertos de la Argelia y de las vías de acceso á los mismos, y es lógico pensar que ello ha de encontrar una resistencia casi invencible en la vecina nación. Lo más probable es que esta línea que nos ocupa termine en el límite de

los mismos en Tafersit por su lado Occidental, y en el Muluya por el Oriental y Sur hasta el límite de la zona de protectorado francés.

TRÁFICO DEL FERROCARRIL DE LA JUNTA DE FOMENTO, EXPLOTADO POR LA COMPAÑÍA ESPAÑOLA MINAS DEL RIF, DESDE EL HIPÓDROMO Á MELILLA

AÑOS	Mercancías. Toneladas.	Minerales. Toneladas.	BILLETES			Productos por peaje. Pesetas.
			Militares. Número.	Ordinarios. Número.	TOTAL Número.	
1911	20.662.684	"	60.229	50.606	110.835	9.358,91
hasta Mayo 1912	41.346.515	"	143.386	114.324	257.711	19.125,69
1913	34.429.338	"	134.715	112.698	247.413	18.829,34
1914	44.765.665	4.160.000	155.29	140.872	296.201	26.290,0
1915	39.366.254	71.522.000	194.965	170.154	365.119	37.667,79
1916	38.494.751	125.346.500	178.759	214.792	393.551	46.576,41

En el siguiente cuadro se pone de manifiesto el movimiento comercial de la vía férrea, que se explota bajo la inmediata tutela del Sr. Delegado de Fomento en la Alta Comisaría de España en Marruecos, llamado aquí ferrocarril de Zeluán, y que enlaza en Nador, con el de la Compañía Española de Minas del Rif.

FERROCARRIL DE NADOR Á BATEL

AÑOS	Mercancías militares. Toneladas.	Mercancías generales. Toneladas.	Billetes ordinarios. Número.	Billetes militares. Número.	Billetes de ida y vuelta. Número.
1912	365.890	35.491	760	780	119
1913	6.466.546	3.096.809	24.867	34.643	5.425
1914	9.965.291	8.041.794	42.678	58.599	6.067
1915	9.565.318	7.193.132	60.721	70.936	5.495

VÍA DE 0,60 METROS DE ANCHO

Esta Junta es también propietaria del ferrocarril de 0,60 metros de ancho que explota la Compañía del Norte Africano, el que enlaza la Estación del Hipódromo con la de Melilla, llamada El Recreo.

El transporte por dicha vía durante el año 1915 fué de kilogramos 25.437.967 de mercancías, 7.312 viajeros y 18 cabezas de ganado, importando la liquidación por peaje 2.391,98 pesetas. De las mercancías transportadas, 1.300.700 kilogramos se refieren á mercancías en general y 23.737.700 kilogramos á minerales de hierro, calamina y plomo. En el año 1916 la recaudación por peaje alcanza á 4.793,58 pesetas, correspondiendo á kilogramos 79.901.718 de mercancías transportadas, de las cuales 76.718 kilogramos corresponden á mercancías en general, y 79.825.000 kilogramos á mineral, no habiendo transportado esa Compañía viajeros por haber suprimido ese servicio.

Para que el lector pueda comparar fácilmente los números acabados de consignar, presento, como recopilación, el adjunto cuadro relativo al ferrocarril explotado por la Compañía del Norte Africano.

AÑOS	TRANSPORTE DE				TOTAL por peaje. Pesetas.
	Mercancías. Kilogramos.	Minerales. Kilogramos.	Viajeros	Ganado. Caballos	
1915	1.300.967	23.737.700	7.312	18	2.391,98
1916	76.718	79.825.000	»	»	4.793,58
Bajas en el año 1916.	1.224.249	»	7.312	18	»
Aumentos en 1916.	»	56.087.300	»	»	2.401,60

El Ingeniero-Director,

J. ALVARO BIELZA Y ROMERO.

Canal de Isabel II.

Consideraciones generales.—Al hacernos cargo de la Dirección técnica del Canal de Isabel II el año 1907, nuestra primera preocupación fué estudiar: primero, el caudal de agua que Madrid entonces consumía; segundo, el aumento progresivo que el consumo experimentaba; tercero, el volumen de agua disponible para los servicios; cuarto, los elementos disponibles para conducir á Madrid el caudal necesario.

Primero. Del estudio hecho dedujimos que el caudal de agua que Madrid consumía venía á ser, aproximadamente, de unos 137.000 metros cúbicos diarios.

Segundo. El aumento anual progresivo que el consumo experimentaba podía suponerse de unos cinco á seis mil metros cúbicos en el consumo diario.

Tercero. El volumen disponible es el que almacena el embalse de la presa del Villar, al que se le calcula un volumen útil ó aprovechable de unos veinte millones de metros cúbicos, más el caudal que el río conduce en el estiaje, puesto que esta es la época del año que precisa tener en cuenta y para la que hay que resolver estos problemas.

Cuarto. Los elementos disponibles para conducir á Madrid el agua desde el río Lozoya eran el canal construido al realizar las primeras obras de conducción de aguas en los años 1851 al 1858, fecha esta última en la que llegaron á Madrid las aguas del río Lozoya.

Con estos datos y con los gráficos á la vista del caudal que diariamente había conducido el río Lozoya á partir del año 1901 á 1906, ambos inclusive, dedujimos que el estiaje más importante había sido el de 1904, y teniendo en cuenta el volumen de agua que Madrid en el estiaje de 1907 consumió, sacamos en consecuencia que en el supuesto de que el estiaje de 1907 hubiera sido igual al de 1904, el volumen de agua que hubiéramos necesitado gastar del almacenado por la presa del Villar hubiera sido de 15.604.290 metros cúbicos, y como el embalse del Villar almacena 20 millones de metros cúbicos utilizables, el sobrante ese año hubiera sido de 4.395.710 metros cúbicos.

Esto nos hizo comprender que la necesidad de pensar en aumentar el volumen de agua almacenada era inminente, y en el estudio rápido que tuvimos que hacer para presentar en Octubre el plan de obras, ó sea á los tres meses de hacernos cargo de la Dirección técnica, vimos que en el río Lozoya, agua arriba del embalse del Villar, el punto llamado Puentes Viejas era el indicado para construir una nueva presa, y así lo expusimos en la Memoria entonces sometida á la superior aprobación.

Como determinado este punto el elemento con el que el Canal podía disponer para conducir las aguas del Lozoya era, como hemos expuesto, el canal de conducción que, arrancando en el Pontón de la Oliva, llega á Madrid con un desarrollo de 70 kilómetros, tratamos de averiguar la capacidad de conducción de que es susceptible este canal, y teniendo en cuenta su sección y su pendiente dedujimos que antes de ponerse en carga podía conducir hasta 4.000 litros por segundo; tomando este dato como base hicimos el cálculo de la capacidad que debiera tener el nuevo embalse, resultando ser la necesaria para almacenar 30 millones de metros cúbicos, según se desprende del estudio hecho y que aparece en la pág. 57 de la Memoria presentada en 1907.

Aprobado por la Superioridad el plan de obras presentado, con arreglo á la propuesta hecha entonces, se redactó el oportuno proyecto de presa de embalse, que fué aprobado y cuyas obras estamos autorizados para realizarlas por administración.

Todos los que hayan visto, aunque no sea más que una sola vez, la presa y embalse del Villar se habrán convencido que no es posible pedir un terreno más adecuado que en el que está construida la presa del Villar, y situado su embalse para almacenar aguas para abastecimiento de poblaciones: un terreno impermeable, todo él constituido por roca granítica (*gneis*) y sin vestigio alguno de vegetación.

Las condiciones del terreno donde se proyecta el nuevo embalse son completamente análogas.

Del reconocimiento detenido que después hemos hecho del río Lozoya, hemos sacado en consecuencia que el Villar y Puentes Viejas son los dos únicos puntos del río que reúnen condiciones para construir en ellos presas de embalse con las condiciones que