

Estación Barón.—Proyecto de transformación

POR

LUIS MATE DE LUNA

Memoria justificativa

MOVIMIENTO PROBABLE FUTURO DE CARGA Y DE PASAJEROS

El movimiento máximo de carga en las estaciones de Valparaíso, Puerto, Bellavista y Barón ha correspondido al habido en el año de 1913. Durante los años 1914 y 1915 ha sido inferior, debido a la menor importación causada por la guerra europea.

El cuadro siguiente muestra la cantidad de carga saliente (salida de Valparaíso al interior) habida en los últimos cinco años:

Cuadro I

	1911	1912	1913	1914	1915
	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas
Puerto	26 315	30 296	22 859	13 610	5 389
Bellavista	311 029	344 528	343 935	337 400	244 692
Barón ..	376 424	379 864	410 967	230 191	237 625
	713 768	754 688	777 761	641 201	487 706

En vista del aumento creciente del tráfico entre Santiago y Valparaíso, que llegará a ser aún mayor, una vez terminadas las obras del Puerto, que hoy se construyen, se ha procedido a estudiar la mejor manera de solucionar el problema que se presenta, en perspectiva, de la saturación de la vía única que liga ambas ciudades.

Simultáneamente con este problema se ha propuesto la Empresa dar a la Estación marítima de Barón el desarrollo que le corresponde tener en forma que ella consulte las instalaciones necesarias, que la permitan una rápida y económica movilización de la carga, ya sea de la que entra o sale a la ciudad, o de la que debe pasar por el puerto, de exportación, de importación y de cabotaje.

Para prever los medios de movilización entre Santiago y Valparaíso hemos aceptado un coeficiente de aumento anual de 3% acumulativo para la carga. Igual coeficiente acumulativo adoptaremos para determinar la movilización futura de la carga de la Estación Barón, con lo cual llegaremos a formar el siguiente cuadro, si adoptamos para el año 1917 la misma carga movilizada el año 1913, o sea que, para esa fecha hayan desaparecido las causales que hoy motivan el menor tráfico de carga.

TONELAJE FUTURO SALIENTE DE LA ESTACIÓN BARÓN

Cuadro II

Años	Tonelaje	Años	Tonelaje
1917.....	777 761	1925.	985 240
1918.....	801 125	1930.....	1 141 893
1919.....	825 125	1935.....	1 323 453
1920...	849 878	1940.....	1 533 881
1921.....	875 374	1945.....	1 777 768
1922.....	901 635	1950.....	2 060 433
1923.....	928 684	1955.. . . .	2 388 041
1924	956 544		

Este cuadro demuestra que en unos 25 años más la carga que pasa por Barón se habrá duplicado, y en 40 años más se habrá triplicado.

Las obras del Puerto de Valparaíso, que se construyen actualmente, han sido proyectadas consultando la siguiente capacidad de movilización de carga:

	Toneladas anuales
Malecones de atraque 1 710 metros ln. $\times$ 500 toneladas.	855 000
Muelle del carbón, 200 metros de longitud.	
Longitud de atraque 400 $\times$ 1 000 toneladas.	— 400 000
	1 255 000

Para el futuro el proyecto consulta la construcción de un segundo espigón de 250 metros de largo con 500 metros de longitud de atraque. Se puede aprovechar, además, el malecón bajo de 500 metros lineales más o menos.

Capacidad: $1\,000 \times 500 = 500\,000$ toneladas al año.

De manera que la capacidad total futura para la carga de importación, exportación y cabotaje, que pasaría por Valparaíso, según datos del proyecto, será:

$1\,255\,000 + 500\,000 = 1\,755\,000$ toneladas al año.

Se observa, desde luego, que las obras del puerto en construcción, y las posibles de construir dentro del programa de trabajos de la Comisión de Puertos, serían insuficientes en un futuro muy cercano, ya que suponiendo un incremento de carga de 3% acumulativo, se duplicará en 25 años más.

La carga movilizada por el puerto en 1909 fué de 1 334 000 toneladas. Los años siguientes ha sido inferior. Si suponemos que el año 1920 se normalice la situación marítima y vuelva a tener Valparaíso la carga del año 1909 tendremos que para el año 1945 el puerto debería movilizar alrededor de 2 600 000 toneladas.

Sin embargo, como hemos visto, disponiendo del conjunto de todas las obras, incluso las que se construirán en el futuro, solo podrían movilizarse 1 755 000. Será, pues, necesario admitir para esas obras un rendimiento mucho mayor que el considerado en el proyecto, pero que quede dentro de un máximo admisible. Estimo que no es exagerado admitir una movilización en los malecones y muelle un 40% superior al fijado en el proyecto del puerto, o sea:

700 toneladas al año por metro lineal de atracadero (malecón).

1 400 toneladas al año por metro lineal de atracadero (muelle):

Con este nuevo aumento de capacidad supuesto, para las obras del puerto, tendríamos que el máximo posible de carga que podría movilizar en el futuro el puerto sería:

$1\,755\,000 \text{ toneladas} \times 1.4 = 2\,457\,000$ toneladas.

Suma que es un 84% superior a la carga movilizada el año 1909, tomado como norma de carga máxima.

De esta suma corresponde más o menos un 47% al comercio exterior y un 53% al de cabotaje, que se clasifican como sigue:

Comercio exterior, importación 35%

Comercio exterior, exportación 12%

Cabotaje, introducción 28%

Cabotaje, extracción 25%

En resumen, se tiene en Valparaíso:

	Toneladas	
De carga entrante.	63%	
De carga saliente.	37%	que para Barón resulta al revés:
Carga saliente.	63%	= 1 547 910
Carga entrante.	37%	= 909 090
		2 457 000

La carga local servida por Barón en el año de mayor movimiento ha sido la saliente de 410 967 toneladas.

La falta absoluta de estadística de los años anteriores nos imposibilita para fijar la ley exacta de aumento en la movilización de la carga local, de tal modo que para determinar la carga nos valdremos de simples raciocinios.

Dicho aumento sería función del aumento de la población de Valparaíso y de sus industrias, y sólo indirectamente de las obras del puerto. De aquí que no tomemos el mismo incremento de la carga general, que supone una movilización triple para unos 40 años más. Supondremos, solamente, que para esa fecha la movilización de la carga que entre y de la que sale sea un 84% superior a la máxima habida hasta la fecha. Con dicho incremento supondremos la saturación de las instalaciones de Barón, así como hemos supuesto que con ese incremento se producirá la saturación del puerto de Valparaíso.

Tendríamos así para la carga local saliente:

Carga máxima habida = 410 000 toneladas.

Carga máxima futura = 754 400 toneladas. En total para la Estación de Barón tendríamos la siguiente carga máxima saliente en el futuro, por año:

	Toneladas
Carga de puerto.....	= 1 547 910
Carga local.....	= 754 400
	2 302 310

Comparando estas cifras con las del cuadro Núm. 2 se encuentra que proyectando la Estación Barón con estas características, su saturación se produciría alrededor del año 1955, o sea en unos 40 años más.

Por otra parte, como las obras del puerto se habrán saturado con alguna anterioridad, no habrá razón alguna para dar mayor desarrollo que el previsto en este proyecto a las instalaciones de Barón.

Se impone, pues, como medida previsoras proyectar las diversas instalaciones conforme al plano futuro de esa Estación, de tal modo que pudiendo ejecutarse, por el momento, las más indispensables, ellas se construyan de acuerdo con dicho plano, de modo que estando previstos los ensanches de cada una de ellas, resulte siempre un conjunto armónico, y que será, al mismo tiempo, el más ventajoso para la Empresa.

PODER DE ARRASTRE DE LAS LOCOMOTORAS Y COMPOSICIÓN DE LOS TRENES

Trenes de carga

La composición de los trenes de carga quedaría determinada por la que co-

responde al trozo más accidentado de la sección que se considera, es decir, aquel en que se encuentre el máximo de gradiente y el minimum de radio en las curvas.

Para hacer el cálculo de un tren tipo tomaremos como unidad de arrastre la locomotora Mikado, adoptada recientemente por la Empresa, con un peso total de 97.9 toneladas, distribuido en seis ejes; cuatro acoplados con peso adherente de 72 toneladas. Esta locomotora es capaz de arrastrar a simple tracción los trenes de la I Zona, excepto en las gradientes de 2.25% del Tabón, donde solo necesita el auxilio de una remolcadora.

Se calcula en 25 kilómetros por hora la velocidad necesaria para dar abasto a las necesidades de un tráfico intenso.

Con estas características las locomotoras Mikado podrán arrastrar trenes de 390 toneladas al máximo, o sea, trenes compuestos de 11 carros, de 20 toneladas de capacidad y de 30 toneladas de peso total cada uno. Los trenes más largos formados así serían:

20 metros (locomotoras) + $14 \times 11.97 = 188$ metros, o sea, 190 metros.

Los que arrastrarían un tonelaje útil máximo de $14 \times 20 = 280$ toneladas.

Como el aprovechamiento del equipo no es completo, sino alrededor del 85%, tendríamos como carga útil por tren 238 toneladas. Tomemos 240 toneladas. Peso total arrastrando $14 \times 10 + 240 = 380$ toneladas.

El número de trenes necesario para movilizar toda la carga que pasa por Barón sería el siguiente para el futuro:

NUMERO DE TRENES PARA MOVILIZAR LA CARGA QUE PASA POR BARÓN

Cuadro III

Años	Anualmente	Diariamente
1917	3 240 trenes	11 trenes
1920	3 541 "	12 "
1925	4 105 "	14 "
1930	4 758 "	16 "
1940	6 391 "	22 "
1950	8 585 "	29 "
1955 :	9 950 "	33 "

Se deduce de este cuadro que el número de trenes de carga que partirían de Barón en unos 40 años sería de 33, o sea, tres veces mayor al que se necesitaría en el año 1917.

TRENES DE PASAJEROS

Dividiremos el servicio de trenes de pasajeros en dos categorías: 1.º Los que hacen dicho servicio hasta Limache, 2.º Los que lo hacen hasta Santiago.

Como la Sección Puerto-Limache posee doble vía y como la distancia máxima entre estaciones es de 7.4 kilómetros, es capaz de admitir trenes cada 15 minutos en cada sentido, o sea, 96 trenes al día.

Ahora bien, 33 trenes corresponderían a la carga, y la diferencia $96 - 33 = 63$, podrían hacer el servicio de pasajeros.

Hoy día en esta Sección 20 trenes de pasajeros hacen el servicio.

A cada tren se le podría aún aumentar su capacidad aumentando un coche más de cada clase, y como el número de trenes podría casi triplicarse, resulta que la doble vía, en este sector, es capaz de admitir un movimiento 4 a 5 veces mayor de pasajeros que el que se hace hoy día.

Los trenes que hacen el recorrido de Limache a Santiago, por simple vía, pueden espaciarse cada media hora. Se puede admitir 48 trenes diarios, de los cuales corresponderían:

$48 - 33 = 15$ a trenes de pasajeros. Hoy día hay 10 trenes.

Carga local

El cuadro siguiente indica las cantidades de carga local, movilizada por Barón, en los últimos 5 años, que comprende la carga de bodegas, de patios y desvíos particulares:

Cuadro IV

	1911	1912	1913	1914	1915
	—	—	—	—	—
	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas
Entrante.....	297 990	292 726	276 403	245 054	
Saliente.....	376 424	379 864	410 967	290 191	237 624

Para la carga entrante el máximo ha correspondido a 1911, para el cual tomaremos 300 000 toneladas en número redondo.

Para la carga saliente el máximo correspondió al año 1913, para lo cual adoptaremos 410 000 toneladas en número redondo.

El incremento de la carga local no será nunca tan rápido como el correspondiente a la carga movilizada por el puerto de Valparaíso, y aunque para ese caso supusimos que el incremento de 84% producirá la saturación en un periodo de 25 a 30 años, proyectaremos las instalaciones de carga de Barón en forma que

también resulten saturadas con una movilización 84% superior a la máxima habida, pero en un período mayor, de 40 años.

Suponiendo que el año 1920 se vuelva a producir una movilización igual a la máxima habida anteriormente formaremos el siguiente cuadro del tonelaje futuro de carga local:

TONELAJE FUTURO DE CARGA LOCAL

Cuadro V

Años	Entrante	Saliente
1920.....	300 000	410 000
1930.....	363 000	496 100
1940.....	426 000	582 200
1950.....	489 000	668 300
1960.....	552 000	754 400

Esta carga local puede estimarse sin error sensible en 2 5 correspondiente a bodega y 1,3 a patios y desvíos.

En consecuencia, el plano de transformación definitivo de Barón deberá consultar:

1.º Haces clasificadores de desarme y armadura, con capacidad suficiente para poder admitir en un futuro de 40 años la movilización de 2 300 000 toneladas, o sea, 33 trenes al día;

2.º La bodega receptora y desvíos de servicio deberá tener una capacidad de 368 000 toneladas.

3.º Los patios de carga receptora..... = 184 000 toneladas

4.º La bodega remisora..... = 500 000 »

5.º Los patios emisores... = 254 400 »

Por el momento, las instalaciones que se construyan en conformidad al plano definitivo de transformación deberán consultar, lógicamente, capacidad suficiente no sólo para la carga actual, sino para la que se prevé pueda movilizarse de aquí a unos 20 años más, por ejemplo.

Bajo esta pauta, las instalaciones que se construyan próximamente deben consultar las siguientes capacidades:

	Toneladas
1.º Haces clasificadores de llegada y salida para o sea, 18 trenes diariamente.....	1 300 000
2.º Bodega receptora.....	284 000
3.º Patios de carga receptores.....	142 000
4.º Bodega remisora.....	390 000
5.º Patios emisores.....	192 000

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN

La nueva planta proyectada para la Estación de Barón comprende los siguientes servicios:

- I.—Estación de pasajeros;
- II.—Estación de carga local;
- III.—Estación clasificadora; y
- IV.—Estación Carbonera y Casa de Máquinas.

I.—ESTACIÓN DE PASAJEROS

Vía.—El proyecto consulta la independencia absoluta del servicio de pasajeros de los demás servicios.

Al efecto, las vías principales entre Viña del Mar y Valparaíso, al entrar a la Estación Barón, se bifurcan, derivando hacia la izquierda las vías para la carga que llega a Valparaíso y recibiendo por la derecha una vía, la de carga, que sale de esa Estación.

Las dos vías, marcadas en rojo en el plano, están separadas de 8 metros entre ejes, pues se consulta la posibilidad de construir una tercera vía intermedia entre Barón y el Salto, que podría servir, en el futuro, para tender la vía del Ferrocarril a Casablanca.

Estas vías se proyectan, dentro de la Estación, elevadas, con el objeto de solucionar el problema del cruzamiento de ellas por las vías del servicio de carga y por el tráfico de carretones que hagan el movimiento de carga local. Se consulta, con este objeto, un paso inferior en 4 para el paso de vías de carga y 2 pasos inferiores en 3 y 3" para el tráfico de carretones.

Para esto sería necesario construir un terraplén que se consulta entre muros de sostenimiento con el objeto de reducir el terreno perdido.

En contacto con los andenes cada una de estas vías se desdobra en dos: se consultan, pues, 4 vías para el estacionamiento de los trenes de pasajeros.

Entre Barón y Puerto las dos vías se dejan con separación de 4 metros, entre ejes. Quedaría, así, Barón como Estación de término para el Ferrocarril de Casablanca.

Los 4 desvíos consultados satisfacen la mayor movilización posible de pasajeros por ser, principalmente, una Estación de tránsito.

A las horas de mayor movimiento podría llegar a despachar trenes cada 5 minutos.

Edificio principal. —Está ubicado con frente a la Avenida Brasil, entre las

avenidas de la Merced y Delicias, que son las arterias de mayor tráfico en Valparaíso.

El proyecto consulta en el edificio, además de los departamentos para el servicio de pasajeros y equipajes, las oficinas de la Administración con todas sus dependencias: Secciones Vía, Transporte, Tracción y Maestranza, Contabilidad, Servicio Judicial, Sanitario, Reclamos y Carbón, pues el edificio que hoy ocupa la Administración es en tal forma estrecho que varias de sus dependencias, no pudiendo funcionar en ese local, ocupan casas de arriendo, alejadas de ese sitio y de la línea.

Está dividido en tres cuerpos: El edificio sur con frente a Brasil, el edificio norte del otro lado de las vías de pasajeros y el cuerpo intermedio, formado por los andenes y techos de abrigo.

Los andenes quedan también elevados con respecto al nivel de la calle y serían servidos por escaleras que concurren a una amplia galería central, transversal a la calle y al nivel de ella, con capacidad para permitir la entrada y salida de pasajeros que van o vienen de los andenes. Una división al medio independizaría a los pasajeros que marchan en sentido contrario.

Galpón de coches.— En 5 se proyecta un galpón de coches de 180 metros de largo con 6 vías con capacidad para 54 coches, para resguardarlos de la intemperie. Las vías se consultan separadas de 5 y 6 metros entre ejes para facilitar el aseo, limpia y revisión de ellos.

Se ha elegido su situación lo más próxima posible a la Estación de Puerto para disminuir al minimum los recorridos inútiles.

II.—ESTACIÓN DE CARGA

Como ha quedado dicho anteriormente, el servicio de carga se separa del de pasajeros a la Entrada de la Estación Barón, en la Cabritería. Queda a la izquierda la carga de bajada y se recibe por la derecha la carga de subida. En esta forma se evitan los cruzamientos con las vías principales.

Vías.— Se consulta en 6 un haz de cuatro vías destinado a la recepción de los trenes de llegada, con longitud total de 1 265 metros y longitud útil de 970 metros; largo mínimo de desvíos = 270 metros y máximo de 385 metros.

En 8 se consulta un haz de cuatro vías para la clasificación según destino (bodega receptora, patio receptor, muelle, malecón) longitud total de 1 620 metros y útil de 1 360 metros.

En 7 se consulta un desvío y romana para el peso de los carros que no hayan podido ser pesados en la Estación de procedencia. Longitud total 410 metros y útil = 340 metros. La maniobra de clasificación se hará sirviéndose del desvío 9. Por 10 pueden pasar los trenes directos a malecón o muelle que no exijan clasificación que se reciben en el haz 11, destinado para depósito de carros a muelle o malecón.

En 12 hay un desvío para el servicio de corrales para animales finos, longitud total 240, útil 140 metros.

En 14 se consultan los desvíos de servicio para los almacenes generales de la Empresa. Longitud total 665 metros; útil 635 metros.

La vía 11 servirá para repartir los carros ya clasificados a los siguientes desvíos: a malecón o muelle (11), a bodega receptora (16) y patio receptor (17).

El grupo 11 de recepción de trenes y carros a muelle y malecón está formado por 4 vías con longitud total de 1 765 metros y longitud útil de 1 515 metros.

El patio de carga queda servido por seis desvíos ciegos, distribuidos en la siguiente forma:

2 para la recepción, con longitud de 420 metros y longitud útil de 320 metros.

3 para la remisión con longitud total de 620 metros y longitud útil de 490 metros.

1 para la carga pesada con longitud total de 140 metros y longitud útil 80 metros.

La bodega receptora y plataforma de carga quedan servidas por dos vías paralelas con longitud total de 800 metros y útil de 590 metros.

La bodega remisora queda servida también por dos vías paralelas, con longitud total de 850 metros y útil de 600 metros.

En 44 se consulta un haz de cuatro vías destinado a la formación de trenes después de clasificados. En esos desvíos los trenes esperarán la hora de itinerarios para salir de Barón.

En 30 se consulta un desvío para depositar las casitas de conductor que los trenes, después de pasar por el haz de formación, deben tomar, agregándola a la cola del tren.

En 31 se tiene la vía de salida.

Edificios y patios y otras instalaciones.—En 7 se consulta una romana para pesar carros, capacidad 60 toneladas, con desvío independiente para la pasada de locomotoras.

En 13 se consulta un corral para animales finos. Es sabido que hoy los animales destinados a Valparaíso se embarcan en la Estación Portales.

En 22, 23 y 24 se consultan tres edificios destinados para los almacenes generales de la Empresa con 3 875 metros cuadrados de superficie. En 25 y 26 se consultan los subterráneos de 720 metros cuadrados de superficie destinado a materiales como grasa, pintura y aceite. En 27, 28 y 29 se han dejado patios para maderas y materiales de gran volumen de la Empresa.

El edificio destinado a bodega receptora con plataforma a nivel de los carros se consulta de cemento armado. Tiene una superficie de $20 \times 250 = 5\,000$ metros cuadrados. Como ensanche futuro de esta bodega se consulta la construcción de una plataforma de carga.

El edificio destinado a la bodega remisora tiene una superficie de 20×300

= 6 000 metros cuadrados y será de la misma naturaleza que el anterior. Entre ambas bodegas se consulta una plataforma de carga elevada y a nivel del piso de las bodegas con superficie de 1 400 metros.

En 33 se consulta patios de 20 a 25 metros de ancho destinados para el servicio de carga de patio y para la carga y descarga directa de carro a carretón y carga de carro completo.

Estos patios hacen tanto el servicio de recepción como el de remisión.

En 34 se consulta un patio para la carga pesada servido por una grua locomóvil capaz de trasbordar las mercaderías más pesadas directamente de carro a carretón.

En 35 se tienen las calles interiores de circulación de los carretones que van a las bodegas y patios de carga.

Las calles de la ciudad quedan comunicadas con las interiores de la Estación por los pasos inferiores 3 y 3'.

En 36 se consultan romanas para pesar los carretones cargados o vacíos. Como anexo al servicio de carga se consulta en 37 un galpón y cuatro vías destinadas a las reparaciones ligeras de los carros de carga con superficie de $24 \times 80 = 1\,920$ metros cuadrados.

En 38 se tienen los puentes de señales que servirán para indicar a los maquinistas vía libre o vía cerrada.

En 39 se tienen las garitas para el personal que dirige la señalización y enclavamiento de las vías.

III.—ESTACIÓN CLASIFICADORA

La Estación clasificadora comprende tres haces, todos a nivel.

1.º El haz de estacionamiento (40) compuestos de (8) desvíos ciegos con longitud total de 2 290 metros y útil de 2 000 metros. Este grupo de vías está destinado a recibir el equipo cargado proveniente de malecón, muelle, carboneras, bodegas y de patio remisior.

2.º El haz de clasificación (41) destinado a clasificar los carros por estaciones de destino está formado por ocho vías con longitud total de 2 320 metros y útil de 1 840 metros. Paralela a este haz se encuentra la vía (42) con romana para pesar los carros completos cargados. Longitud total 440 metros y útil de 400 metros.

Los desvíos de este haz se reúnen en un sólo desvío (43) para pasar al tercer haz de formación de trenes grupo (44) formado por cuatro vías con longitud total de 1 160 metros y útil de 870 metros.

En 45 se tiene la vía de malecón al haz de recepción.

En 47 se tiene la vía por donde pasa el equipo cargado del haz de recepción, la de clasificación y en 48 se tiene la vía de maniobra para la clasificación. En 46 se tiene la vía por donde pasa el equipo de Barón a malecón.

En 49 se tiene un desvío ciego de maniobra para entrar el haz de recepción o de clasificación los carros de bodega y patio remisor.

IV.—ESTACIÓN CARBONERA Y CASAS DE MÁQUINAS

La instalación característica de Barón como Estación carbonera es el gran muelle del carbón, construido por el Gobierno, como agregado de las obras del puerto.

Tiene 220 metros de largo por 30 metros de ancho y se estima que su capacidad anual de carga será de 400 000 toneladas. Sin embargo, ya en la primera parte de esta Memoria he aceptado un rendimiento 40% superior, lo que haría aumentar su capacidad a 560 000 toneladas al año.

El muelle está servido por cinco vías que se consultan enlazadas en forma que todo el equipo pueda pasar por la vía especial (50), de ahí a la vía (51) con romana destinada a pesar el equipo cargado de muelle o bien puede pasar directamente al haz de recepción o al de clasificación con el mínimum de maniobras inútiles.

Trenes completos carboneros podrían salir del muelle, pasar por la vía de pesaje y de ahí al haz de formación 44, evitándose las maniobras en el haz de recepción y de clasificación.

En 52 se consultan depósitos de carbón para particulares, servidos por dos vías laterales, con capacidad para 6 000 toneladas de carbón.

En 53 y 54 se consultan depósitos de carbón para la Empresa, elevados y cerrados, con capacidad para 24 000 toneladas. Están servidos por vías laterales. El carguío de los carros con carbón de los depósitos se hará por simple gravedad. Estos depósitos solo podrán cargarse con pilas hasta de 4 metros de altura, a fin de evitar los peligros de la combustión espontánea.

En 55 se consulta un espacio para el depósito de carbón de la Armada Nacional, capacidad para 10 000 toneladas de carbón, espacio que he fijado de común acuerdo con el señor Director General de la Armada.

A continuación del haz de formación de trenes nacen las vías de servicio de las casas de máquinas y anexos.

En 56 se consultan dos vías para locomotoras que entran a la Casa de Máquinas. En 57 se consultan los pozos de inspección que sirven al personal que hace la recepción de ellas.

En 58 se consulta un pozo para botar las escorias y picar el fuego. Al medio del pozo se consulta una vía inferior en la que se depositarán los carros que recibirán las escorias que caigan de las máquinas; de ahí pasan por las dos vías 59 y 60 a las casas de máquinas.

Por la vía 61 salen las locomotoras de las casas de máquinas. Esta vía se bifurca en dos, que pasan lateralmente a la carbonera elevada y depósitos de carbón. En 62 se consulta una carbonera elevada mecánica automática de 1 000

toneladas de capacidad que entregará el carbón pesado a las casas de máquinas y en un minuto de tiempo. A continuación las locomotoras pueden hacer agua en las grúas 64, consultadas al efecto.

En esta forma las locomotoras de carga necesitan hacer un corto recorrido de 100 a 200 metros para tomar el tren que deben arrastrar.

Las locomotoras de pasajeros que deben llegar a Puerto para partir con su tren toman en el camino, del haz del galpón de coches, el tren que llevan a Puerto.

Anexo a la carbonera elevada de 1 000 toneladas de capacidad se consulta un depósito cerrado (63), a nivel, de 12,5 metros de ancho por 80 metros de largo con capacidad para 4 000 toneladas de carbón.

Tanto este depósito de carbón, como los consultados en 52, 53, 54 y 55, serán encarbonados directamente del vapor por medio de un andarivel.

La carbonera elevada se carbonará con el carbón del depósito 63 por medio de un transportador inferior continuo.

En 65 se consulta una casa de máquinas con capacidad para 25 locomotras, sobre el terraplén del Fuerte Andes, protegida por las antiguas defensas del Fuerte.

En 56 y 67 se consultan otras dos casas de máquinas con capacidad para 27 y 25 locomotoras, respectivamente. Esta última se consulta sólo para las necesidades del futuro. Ambas construcciones están proyectadas sobre un terraplén que la Empresa deberá ganar al mar.

El rompe-olas de defensa, marcado en rojo en el plano con A-B, de 400 metros de largo, no está incluido en las obras del Puerto; deberá, pues, ejecutarlo la Empresa.

En 68 se ha consultado el taller para reparaciones ligeras de locomotoras.

El galpón proyectado cubre una superficie de $30 \times 85 = 2\,550$ metros cuadrados. Tiene capacidad para 12 locomotoras. Se ha dejado un espaciamiento entre ejes de vía de 8 metros.

CUADRO-RESÚMEN DE LAS VÍAS CONSULTADAS EN BARÓN Y SERVICIO
A QUE ESTÁN DESTINADAS

	Longitud total — Metros	Longitud útil — Metros
I.—Estación de pasajeros:		
Vías de circulación.....	4 090	4 090
Vías de andenes.....	1 840	1 600
Vías de galpón de coches	1 630	1 450

II.—Estación de carga:

Vías de recepción y llegada.	1 265	970
Vías de clasificación:	1 620	1 360
Vía de pesaje.	410	340
Vía de corrales.	240	140
Vías de almacenes.	665	635
Vías de patios.	1 180	890
Vías de bodega receptora	800	590
Vías de bodega remisora.	850	600
Vías de malecón.	1 765	1 515
Vías de salida.	1 020	1 020
Vía para casitas conductores.	220	190
Vías de reparaciones de carros.	540	360

III.—Estación clasificadora:

Vías de recepción y depósito	2 290	2 000
Vías de clasificación.	2 320	1 840
Vías de formación de trenes	1 160	870
Vías de pesaje de carga.	320	260
Vías de pesaje de carbón.	440	400

IV.—Estación carbonera y casas

de máquinas.	1 300	880
Vías de muelle	1 550	1 330
Vías de los depósitos de carbón.	1 550	1 330
Vías de servicio de las casas de máquinas y anexos.	3 800	3 800

V.—Vías de maniobras de todos

los servicios.	6 955	6 955
------------------------	-------	-------

37 945	26 915
--------	--------

Camino plano a Viña del Mar.—El proyecto consulta un mejoramiento notable del camino a Viña del Mar, desde la Avenida de las Delicias hasta la nueva puerta de entrada de Barón, unos 600 metros más allá del Fuerte Andes.

Se deja el camino plano de 20 metros de ancho y con curvas de radio mínimo de 200 metros y se suprimen los pasos a nivel con vías de ferrocarril.

Casas para el personal.—Se destina, en el proyecto, una superficie de terrenos de 12 940 metros cuadrados para la construcción de casas para el personal.

Terrenos disponibles para enagenar.—Quedan disponibles los siguientes terre-

nos que podrían enagenarse a fin de obtener algunas entradas que ayuden a la consecución de estas obras. Su desprendimiento no perjudica en nada al desarrollo futuro de los diversos servicios de la Empresa:

	Moneda corriente
Terreno a, b, c, d; de 9 300 metros cuadrados de superficie, valor.....	\$ 930 000
Terreno e, f, g, h, y; 20 700 metros cuadrados de superficie, valor.....	828 000
	\$ 1 758 000

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA FUTURA ESTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SUS INSTALACIONES

En el presente proyecto trataré de demostrar que las instalaciones proyectadas serán capaces de satisfacer las necesidades futuras del tráfico, que, como se ha demostrado en la primera parte, serán las siguientes:

1.º Haces de llegada, y de salida de trenes capaces de admitir 33 trenes diarios, con 14 carros cada uno, o sea 462 carros, para poder movilizar 2 300 000 toneladas al año, de carga saliente.

2.º Bodega receptora y desvíos de servicio, con capacidad para 368 000 toneladas anuales.

3.º Patio receptor y desvíos de servicio para 184 000 toneladas anuales.

4.º Bodega remitora para 500 000 toneladas anuales.

5.º Patio remisor para 254 000 toneladas anuales.

I.—ESTACIÓN DE PASAJEROS

Vías principales.—Uno de los mayores inconvenientes que presenta la actual Estación de Barón consiste en que las vías principales de pasajeros son cruzadas a nivel por las vías de carga, por los carretones y por los transeúntes, lo que ha sido en múltiples ocasiones el origen de accidentes y de pérdidas de vidas.

En este proyecto dichas vías se consultan absolutamente independientes de los servicios de carga, desde 600 metros antes del Fuerte Andes, hasta frente a calle Edwards.

Se ha elegido en cada extremo de la Estación un punto donde empalmen las vías de carga y las vías de servicio de locomotoras, facilitando, de este modo, el enclavamiento y señalización de la vía.

Para evitar los cruzamientos a nivel de trenes, carretones y transeúntes, se han consultado estas vías principales elevadas, construidas sobre terraplén contenido entre muros de sostenimiento. Se obtiene así, una gran seguridad para el

tráfico de pasajeros y se disminuyen los riesgos de destrucción del equipo y de indemnizaciones por accidentes.

Edificio principal.—En la parte en que se proyecta el edificio principal de pasajeros, el cierre actual de la Empresa sobresale de la línea de edificación como 20 metros hacia el sur, estrechando, por consiguiente, la avenida. En el proyecto se consulta un ensanchamiento de la avenida y formación de una plazoleta para el servicio de coches y automóviles. En la Oficina de Arquitectura se ha elaborado un ante-proyecto completo y memoria justificativa de dichos edificios.

Galpón de coches.—Se ha proyectado lo más cerca posible de la Estación de Puerto a fin de disminuir el recorrido inútil del equipo. Se extiende entre las calles de Freire y Avenida Francia. Tiene 180 metros de largo por 35 de ancho. Contiene seis vías separadas de 5 y 6 metros entre ejes, dejando espacios cómodos para el aseo de los coches, con bastante luz.

Los equipos caben, así, integros en cada vía, lo que facilita mucho la maniobra de guardar el equipo, como la salida para entrar en servicio. Se consultan 1 (80) metros lineales útiles de vía bajo techo y 370 metros al aire libre para el equipo que debe esperar un corto tiempo antes de salir.

La Estación actual contiene sólo 390 metros de vía bajo techo y 580 metros al aire libre para el depósito de coches. Las entre vías son tan estrechas y los galpones tan oscuros que no permiten hacer el aseo y la inspección en buena forma.

El arrastre de los trenes vacíos entre Puerto y Barón podría hacerse por la tercera vía o bien por las vías principales; en este último caso habría empalme frente a la calle de Carreras.

II.—ESTACIÓN DE CARGA LOCAL

Vías de llegada, depósito y clasificación.—El haz de llegada Núm. 6 se compone de cuatro vías con longitud útil de 270 metros. Longitud útil mínima de 210 metros y máxima de 320 metros, es decir, pueden recibir trenes formados por 26 carros vacíos de 12 metros de largo.

Este haz tiene, pues, capacidad para recibir 4 trenes y tenerlos en depósito en un momento determinado.

Considerando el movimiento máximo de trenes locales de pasajeros, se podrían arreglar los itinerarios de trenes de carga en forma que lleguen a Barón o salgan de esa Estación en media hora. Como desde Barón a Limache hay doble vía, podría admitirse en las horas de más tráfico hasta 2 trenes de pasajeros entre 2 trenes de carga, o sea habría trenes de pasajeros espaciados de 10 y 20 minutos alternativamente.

Bastaría que empiecen a llegar trenes a las 5 A. M., y dejen de llegar a las 9 P. M. para tener los 33 trenes previstos como máximo para el futuro.

De 5 a 12 llegarían 14 trenes con 196 carros.

De 12 a 9 llegarían 19 » » 266 »

Total .. 33 trenes con 462 carros.

De 5 a 6½ llegarían 4 trenes que serían servidos en el haz Núm. 6.

A las 6 A. M. se empezaría la clasificación.

En vista de observaciones practicadas en el terreno he fijado en 20 minutos el tiempo que demorará la operación de desarme y clasificación por tren, considerando los dispositivos ideados en el proyecto y la utilización de remolcadoras adecuadas al objeto.

Entre 6½ y 11 A. M. llegarían 9 trenes más.

En la mañana hasta las 11 A. M. habrán llegado, pues, 13 trenes con 182 carros. Por hora se pueden clasificar 3 trenes; luego, en 5½ horas, de 6 a 11½ A. M., podrían clasificarse 16 trenes. No habría, pues, ninguna dificultad para la clasificación de los 13 trenes con 182 carros durante la mañana.

La distribución del equipo debe ser aproximadamente la siguiente:

Carga saliente

	Tonelaje anual	%
Bodega remitora.....	500 000	21.7
Patio remisor..	254 000	11
Muelle.....	386 000	16.8
Malecón	1 160 000	50.5
	2 300 000	100

Carga entrante y carros vacíos

	Tonelaje anual	%	Número de carros recibidos en la mañana
Carros cargados:			
Bodega receptora	368 000	16	29
Patio receptor...	184 000	8	15
Muelle	226 000	9.8	18
Malecón	682 000	29.7	54
Carros vacíos:			
Bodega...	132 000	5.7	10
Patio	70 000	3	6
Muelle.....	160 000	7	13
Malecón	478 000	20.8	37
	2 300 000	100	182

Los trenes con carros vacíos pasarán directamente del haz de recepción al depósito Núm. 11. El haz de clasificación Núm. 8 se compone de cinco vías destinadas a pesaje, bodega receptora, patio receptor, muelle y malecón. Longitud útil mínima de 300 metros y máxima de 530 metros cada una de ellas, capaz de contener, por lo menos, 30 carros y el desvío de malecón 44 carros.

Una vez que se haya llenado la vía del malecón habrá que transportar 10 carros al grupo de vías Núm. 11, para que dicha vía pueda admitir en la mañana 43 carros.

Las otras vías, siendo más que suficientes para contener el número de carros que deben recibir, mantienen el equipo hasta que se termine la clasificación. A las 11½ A. M. se pararía la clasificación.

La remolcadora de la clasificación, en los intervalos sobrantes de que puede disponerse, hará el pesaje y clasificación de los carros que hayan llegado a Barón, sin haberse pesado previamente.

A las 11 1/2 el equipo que ha estado toda la mañana en contacto con la bodega receptora debe estar totalmente descargado. A esa hora la remolcadora de la clasificación lo arrastrará hasta la bodega remisora, cuyos desvíos debe desocupar previamente otra locomotora.

En los patios de carga el equipo desocupado en la mañana se dejará en los mismos sitios para que sean cargados en la tarde. A las 12 del día la misma remolcadora empezará a desocupar la clasificación, arrastrando los trenes ya formados a bodega patio y al grupo 11 de malecón y muelle.

A la 1 de la tarde la clasificadora estará desocupada; en el haz de recepción habrá 4 trenes y se empezará nuevamente la clasificación. Hasta las 5 1/2 habrán llegado 13 trenes con 82 carros.

A las 6 P. M. terminará la clasificación, repitiéndose en la tarde las mismas operaciones que en la mañana.

A las 6 P. M. se retirará el equipo cargado de bodegas y patios emisores para poner en su lugar el equipo que se ha desocupado durante la tarde en la bodega y patio receptor. Se agrega a las bodegas y patios emisores el equipo vacío destinado a esas instalaciones que estén depositados en el grupo 11 de vías.

En seguida se procede a desocupar la clasificadora, como se hizo a las 12 del día.

Terminada esta operación, a las 7 u 8 de la noche se empezaría la clasificación de los últimos 7 trenes, que llegarían hasta las 9 P. M., la que terminaría a las 9 1/2 P. M. A esa hora se desocuparía nuevamente la clasificadora, arrastrando a su destino el equipo clasificado.

A las 10 1/2 P. M. se encontrarían, pues, el haz de recepción y el de clasificación desocupados, para la mañana siguiente. Los desvíos de bodegas y patio receptor estarían ocupados con el equipo cargado, que deberá desocuparse a la mañana siguiente.

El grupo 11 contendrá tanto el equipo cargado como el vacío destinado a

malecón y que será entregado por Barón en las primeras horas de la mañana siguiente. El muelle contendría el equipo vacío que debe cargarse a la mañana siguiente.

En resumen, los carros entrantes a Barón se distribuirán, aproximadamente, como sigue:

Carros cargados:

	A medio día	Noche	Total diariamente
Bodega receptora.....	29	45	74
Patio receptor	15	22	37
Muelle	18	27	45
Malecón	54	83	137

Carros vacíos:

Muelle	13	19	32
Malecón	37	59	96
Bodega remisora.....	10	17	27
Patios emisores.....	6	8	14
	182	280	462

Patios de carga.—Tienen, como hemos visto, 890 metros de vía útil en contacto con patios espaciosos de 20 a 25 metros de ancho, que permiten, holgadamente, además del establecimiento de los carretones, que harán la carga y descarga de los carros, el tráfico de ellos en los dos sentidos y aún el depósito de mercaderías de los carros que no sean descargados a tiempo por sus destinatarios.

Del cuadro anterior se deduce que en la noche entrarán a patios 22 carros cargados y 17 vacíos; este equipo se dejará todo el día en el patio sin moverse. A medio día entran 15 carros más cargados y 10 vacíos.

En total habrá en el patio 64 carros de 20 toneladas, que ocuparían una longitud de desvíos de $64 \times 12 = 768$ metros.

Como la longitud útil de desvíos es de 890 metros quedan 122 metros de vía que permiten dejar separados el equipo y facilitar la movilización del personal de un patio a otro.

La capacidad de movilización anual de carga en los patios sería la siguiente:

Recepción.— $37 \times 17 \times 300 = 188\,700$ toneladas anuales.

Remisión.— $51 \times 17 \times 300 = 260\,100$ toneladas anuales.

Como se ve, ambos son un poco superiores a las previstas para el futuro de 184 000 y 254 000 toneladas anuales, respectivamente.

Bodega receptora.—Se proyecta un edificio de 30 metros de ancho por 250

metros de largo. Estaría servida por dos vías paralelas de carga de todo el largo de la bodega. En las bodegas adoptaremos un tipo semejante a los norte-americanos, con puertas de cortina y tan próximas una de otra que no queden espacios llenos de más de 2 metros de ancho.

Vías.—La utilización de dos o más vías, tan usada en Norte-América, permite aumentar considerablemente la movilización de la carga de bodega. La descarga de los carros de la segunda vía se hace por intermedio de los carros de primera fila, colocándolos con sus puertas unas en frente de otras y tendiendo una plancha de fierro de carro a carro.

Hemos visto que entrarían a estos desvíos 45 carros por la noche, que se descargarían en la mañana siguiente, y 29 carros a medio día para descargarlos en la tarde. Los 45 carros ocupan 540 metros de vía y frente; plataforma de 160, o sea 660 metros.

La bodega podría recibir anualmente:

$74 \times 17 \times 300 = 377\ 400$ toneladas. Lo previsto en el futuro es de 368 000 toneladas anuales.

Edificio.—Superficie:

Bodega receptora.....	$20 \times 250 = 5\ 000$ metros cuadrados
Plataforma.....	$80 \times 15 = 1\ 200$ metros cuadrados
	6 200 metros cuadrados

Después de estudiar en el terreno la ocupación de diversos artículos despachados por esta bodega, he llegado a encontrar la siguiente cifra, como promedio, considerando los espacios destinados a pasillos para la circulación de los cargadores y del personal.

Cada metro cuadrado de piso sólo debe considerarse ocupado por media tonelada de carga en general.

La capacidad máxima de esta bodega, en un día determinado, sería, pues, de $6\ 200 \times 1\ 2 = 3\ 100$ toneladas.

Para determinar la capacidad anual he considerado que siempre hay remi-
tentes que demoran, en retirar su mercadería, 2, 3 y aún 10 días.

He supuesto que en promedio la carga queda en bodega 3 días.

La capacidad anual de la bodega receptora y plataforma de carga será:

$$3\ 100 \times \frac{360}{3} = 372\ 000 \text{ toneladas}$$

La movilización anual prevista para el futuro es de 368 000 toneladas.

Bodega remisora.—Se proyecta un edificio de $20 \times 300 = 6\ 000$ metros cuadrados, servido por vías paralelas; edificios y vías estarían dispuestos como en la bodega receptora.

Vías.—Hemos visto que a las 6 de la tarde pasarían a los desvíos de la bodega remitora los 29 carros descargados en la tarde en la receptora, y además 17 carros vacíos. Estos 46 carros vacíos quedan toda la noche para ser cargados en la mañana siguiente.

A medio día entran los 45 carros descargados en la mañana en la remitora y además 10 carros vacíos del grupo 11.

Estos 55 carros deben cargarse en la tarde.

Los 55 carros ocupan una extensión de $55 \times 12 = 660$ metros lineales. Como la bodega remitora tiene 600 metros lineales de vía, en contacto con ella, los 5 carros restantes pueden agregarse a los de la mañana siguiente, $46 + 5 = 51$ carros. Por estos desvíos podría cargarse anualmente:

$101 \times 17 \times 300 = 515\ 100$ toneladas.

Lo previsto en el futuro es de 500 000 toneladas al año.

Edificio.—Superficie bodega $20 \times 300 = 6\ 000$ metros cuadrados.

Capacidad máxima en un día determinado igual $6\ 000 \times 1\ 2 = 3\ 000$ toneladas.

Para determinar la capacidad anual he considerado que en esta bodega la mercadería sale casi siempre el mismo día que se deposita, o el día siguiente; pero, en cambio, la cantidad de mercaderías depositadas tiene alternativas de un día a otro.

He supuesto que sólo la mitad del año se despache toda la carga, que es capaz de contener la bodega.

La capacidad anual de la bodega remitora será de

$$3\ 000 \times \frac{360}{2} = 540\ 000 \text{ toneladas}$$

Hemos dicho que lo previsto para el futuro es de 500 000 toneladas.

III.—ESTACIÓN CLASIFICADORA

Por la Estación clasificadora deben pasar diariamente los 462 carros previstos para el futuro, distribuidos como sigue:

De bodega remitora.....	101
De patio remisor.	51
De muelle.....	77
De malecón y depósito	173
De carbón... ..	60
	462

Hemos visto que de Barón saldrán 33 trenes diariamente con 14 carros

cada uno y que es posible que los itinerarios puedan arreglarse en forma que los trenes salgan de media en media hora.

Bastaría que el primer tren parta a las 5¼ A. M., y el último salga a las 9¼ P. M. para tener despachados de Barón los 33 trenes.

Hemos visto que a las 6 P. M. deben cerrarse las bodegas y patios. El equipo cargado en la tarde en la bodega y patio remisor debe pasar al haz de recepción. El equipo cargado en la tarde en el muelle pasaría a la vía de pesaje del muelle. El equipo cargado en la tarde en el malecón pasaría también al haz de recepción.

Distribución	Número de carros cargados en la tarde
Bodega remisor.....	55
Patio remisor (durante el día).....	51
Muelle	40
Malecón y depósito de carbón	120
	266

A las 7 A. M. las obras del Puerto están cerradas y con sus desvíos sólo ocupados por los carros vacíos descargados en la tarde; el muelle tendrá también sus desvíos desocupados y los desvíos de bodega y patio remisor están listos para recibir el equipo desocupado de las receptoras. Los carros de los depósitos de carbón, que serán alrededor de 30, quedarán en sus líneas hasta que empiecen a desocuparse los desvíos del haz de recepción.

Los 236 carros ocupados $236 \times 13 = 2\,832$ metros lineales de vía. (Estos carros entrarán al haz de recepción).

El haz de recepción compuesto de ocho vías tiene una longitud útil de 2 000 metros. Si a esto se agrega la vía de pesaje del muelle del carbón, con 400 metros útiles, y la vía de llegada de malecón, con 450 metros útiles, tendremos los 2 832 metros de vía que se necesitan.

Para las operaciones de clasificación he tomado como tiempo prudencial, en término medio, un minuto por carro.

La clasificación de los 266 carros exige un tiempo de 4 1/2 horas; operación que podría hacerse en la noche de 7 a 11 1/2 P. M. o bien en la mañana siguiente, de 5 A. M. a 9 1/2 A. M.

Se podrá adoptar también una solución mixta clasificando una parte en la noche y el resto en la mañana siguiente, que será la que adoptaremos.

Supondremos que a las 10 P. M. se paralice la clasificación y las remolcadoras se recojan o esa hora a las casas de máquinas.

Empezando la clasificación a las 7 P. M. en tres horas se habrá clasificado 180 carros.

La clasificadora tiene ocho vías con una longitud útil de 1 840 metros. Los desvíos se destinarán a:

Uno a Alameda.
 Uno a Yungay.
 Uno a Llay-Llay.
 Uno a Calera.
 Uno a Quillota.
 Uno a Limache.
 Uno a Viña del Mar.
 Uno a estaciones intermedias.

De 9 a 10 P. M. una segunda remolcadora se ocupará de formar tres trenes, que quedarán en el haz de formación hasta las 5 1/4 A. M., hora de salida del primer tren.

De 5 a. . A. M. del día siguiente las remolcadoras se ocuparán de transportar el equipo vacío del grupo 11 a malecón; de 6 a 7 1/2 una locomotora de este patio se ocuparía en clasificar los 66 carros que quedan en el haz de recepción de la noche anterior.

La formación de trenes demorará alrededor de 20 minutos por tren de 14 carros.

Con los 266 carros se formarán 19 trenes de 14 carros cada uno. La salida de los 19 trenes demorará 9 1/2 horas. El primero saldrá a las 5 1/4 y el decimo-noveno a las 2 3/4 P. M.

A las 11 1/2 A. M. se transportarían al haz de recepción los carros cargados durante la mañana en la bodega remisora, muelle, malecón y depósitos de carbón. En su lugar se colocarían los carros cargados y vacíos llegados a Barón en la mañana. Esta movilización quedaría terminada con toda seguridad a la 1 P. M.

IV.—ESTACIÓN CARBONERA Y CASA DE MÁQUINAS

El consumo de carbón en la I Zona y el número de locomotoras en servicio activo, durante los últimos años, han sido los siguientes:

Años	Carga despachada de Barón	Consumo de carbón Toneladas	Número de locomotoras en servicio activo
1909	—	122 313	—
1910	—	125 880	138
1911	713 768	141 792	139
1912	754 688	147 586	141
1913	777 761	165 562	142
1914	641 201	147 858	67
1915	487 706	112 048	62

Considerando que en el año 1915 y principios del presente año se ha obte-

nido una economía en el consumo del carbón y una disminución apreciable de locomotoras en el servicio de la I Zona, merced a la aplicación de conocimientos técnicos, basaremos nuestros cálculos futuros en los datos estadísticos de 1915.

El número de locomotoras o de trenes que exija una movilización de carga mayor no será exactamente proporcional al aumento de carga, ya que en adelante se adoptarán locomotras adecuadas al perfil de la vía, cuyo aprovechamiento, será mucho superior a las actuales, cosa que puede comprobarse observando las pocas locomotoras modernas con sobre-calentador, que están en explotación en esa Zona.

Estimo que para ese caso bastará con incrementar en 3 1,2 veces al año el número de locomotoras. El consumo de carbón sería también aproximadamente 3 1 2 veces superior al de 1915.

Carga despachada en el futuro: 2 300 000 toneladas.

Consumo de carbón en la I Zona en el futuro 392 168 toneladas.

Número de locomotoras para el servicio (futuro) 217 locomotoras.

El carbón consumido por las locomotoras deberán tomarlo, aproximadamente, en la siguiente forma:

La tercera parte, 131 000 toneladas, de Barón; otra tercera parte 131 000 toneladas, de la carbonera de Yungay, término de la I Zona, donde deberán instalarse las casas de máquinas y carboneras en vez de Alameda, como se hace hoy día.

La otra tercera parte, 131 000 toneladas de las carboneras intermedias de Quillota, Calera, Llay Llay y Tiltil.

Las carboneras de Yungay y Tiltil se surtirán de carbón desembarcado en San Antonio, pues su transporte de este puerto es mucho más económico que desde Valparaíso. Con mucho mayor razón el carbón necesario para la II Zona se desembarcaría en San Antonio.

Basta comparar los largos virtuales de estas vías para comprender que así sucederá:

San Antonio a Yungay, 345,727 kilómetros.

Barón-Yungay, 625,781 kilómetros.

San Antonio-Tiltil, 443,648 kilómetros.

Barón Tiltil, 555,536 kilómetros.

Sin embargo, consideremos que Tiltil pueda surtirse por Valparaíso. El carbón que necesitará desembarcar la Empresa para el futuro, para su uso, será, pues, de 262 000 toneladas al año.

La mitad del carbón destinado a las carboneras intermedias de la I Zona, 65 500 toneladas, podrá cargarse diariamente a carro y remitirse a su destino. El resto, 195 500 toneladas, deberá pasar a la carbonera elevada número 62 y depósito anexo 63, o a los depósitos de carbón de la Empresa.

Supondremos que, por lo menos una vez al mes, se pueda contar con buques carboneros. La carbonera elevada y depósito anexo, con capacidad para 5 000 to-

neladas, encarbonará directamente del vapor por intermedio del andarivel a lo menos $5\,000 \times 12 = 60\,000$ toneladas al año. La diferencia de 136 500 toneladas deberá pasar por los depósitos de carbón de la Empresa; que se han proyectado con capacidad para 24 000 toneladas. Es decir, estos depósitos tienen capacidad para suministrar el carbón que sea necesario durante 64 días, caso que ocurriría si llegasen buques carboneros en el transcurso del tiempo.

La carbonera elevada proyectada en 62 corresponde al tipo americano de la Casa Fairbanks Morse y Cia, de 1 000 toneladas de capacidad, de cemento armado, que entrega el carbón pesado a las locomotoras, sin exigir en esta operación más de un minuto de tiempo.

La descarga se hace por simple gravedad. Anexo a esta instalación se ha proyectado un depósito de carbón a nivel y cerrado, de 12,5 metros de ancho y capaz de admitir una carga de carbón de 4 metros de altura, con una capacidad total de 4 000 toneladas.

Este depósito tendrá por objeto encarbonar la carbonera elevada, operación que se hará por medio de un transportador continuo subterráneo. Anexo a esta carbonera funcionará el secador de arena, cuyo depósito será elevado y estará en el mismo edificio de la carbonera.

Los depósitos de carbón de la Empresa con 24 000 toneladas de capacidad, podrán construirse provisoriamente de madera, elevados, pero sólo con la altura suficiente para encarbonar los carros sin dispositivos de pesaje.

Se proyectan de 12,5 metros de ancho con fondo inclinado hacia ambos lados. Podrán admitir cargas de carbón sólo hasta 4 metros de altura, para evitar los peligros de la combustión espontánea del carbón. Cada depósito estará servido por dos vías laterales. El depósito de carbón para particulares se proyecta con capacidad para 6 000 toneladas.

En 55 se ha consultado un espacio cerrado destinado a depósito de carbón para la Armada, con capacidad para 10 000 toneladas. Este espacio ha sido reservado en vista de lo solicitado por el Ministerio de Guerra y Marina en nota número 50 de 31 del presente año, transcrito por el Ministerio de Industria y de Obras Públicas en nota Sección 3.ª, Núm. 145.

El punto elegido no ofrece ningún obstáculo al desarrollo de este plan de transformación.

La descarga del carbón en el muelle y encarbonamiento de la carbonera elevada y depósitos de carbón, tanto de la Empresa, de la Marina o de particulares, se podrá hacer en la siguiente forma: La descarga directa a carros se hará por medio de grúas móviles que corren por las líneas interiores del muelle, y se usarán palas automáticas, de casquetes, a fin de eliminar la paleadura a mano.

El carbón que debe ir a depósito de carbón se llevaría por medio de un puente-grúa de todo el ancho del muelle que tendría un pequeño depósito y tolva central. El encarbonamiento de este pequeño depósito se haría en la misma forma

que lo hacen las grúas móviles. Este depósito sería el origen del andarivel que tendría ramales a cada depósito.

Es indudable que el transporte por andarivel a depósito será muchísimo más barato que valiéndose de carros. Su proyecto será materia de un estudio especial.

Muelle del carbón.—Hemos visto que la capacidad máxima de carga y descarga en el muelle del carbón para el futuro sería de 560 000 toneladas al año. El carbón desembarcado para la Empresa será de 262 000 toneladas.

El resto correspondería al carbón consignado a particulares, al Longitudinal Norte y al Trasandino.

Es sabido que este muelle ha sido construido por el Gobierno con capitales prestados a interés y por los cuales él debe pagar cierta cuota por amortización e intereses. En opinión de algunos miembros de la Junta de Puertos creen que dicha instalación no deberá entregarse a la Empresa de los Ferrocarriles del Estado mientras ésta no se comprometa a pagarle al Fisco la suma equivalente a dicha amortización, e intereses. En caso contrario el muelle sería explotado por la Comisión de Obras de Puerto. Creo que dicha cuota sería superior a \$ 300 000 moneda corriente por año.

En mi opinión estimo que la explotación del muelle en todo caso debe hacerla la Empresa: 1.º Por estar ella injertada entre las diversas instalaciones de la Estación Barón. 2.º Porque los empalmes de sus vías han tenido que ligarse forzosamente con los haces y desvíos de la Estación para la más cómoda y barata explotación. 3.º Porque el andarivel que haga la descarga en el muelle será el mismo que encarbonará los diversos depósitos de la Estación. 4.º Por las dificultades que suscitarían a la Administración si hubiera dos personales diversos, pertenecientes a diversas reparticiones, ya que deben ayudarse mutuamente para obtener el máximo de rendimiento. el despacho más rápido de los vapores, la mayor utilización del equipo y la mayor economía en el servicio.

La Empresa, a su vez, debería ayudar al Fisco a cubrir la cuota del empréstito, cuota que deberá estudiarse de acuerdo con ella, que será función del tonelaje movilizado y de la economía que presenta dicha movilización.

Esta cuota sería más pequeña en los primeros años e iría aumentando a medida que los beneficios fuesen también mayores.

Casas de Máquinas.—Vimos que el número probable de locomotoras que se necesiten en el futuro, en la I Zona, sería de 217.

De éstas, más o menos, la tercera parte (72) saldrá de Barón, otra tercera parte de Yungay (72), y la otra tercera parte (72) de estaciones intermedias para partidas de trenes, remolques o maniobras, de Quillota, Viña del Mar, Limache, Calera, Llay-Llay y Tiltill.

Por esta razón se consultan en Barón tres casas de máquinas con capacidad para 77 locomotoras.

Las 72 locomotoras encarbonarán diariamente alrededor de $76 \times 6 = 432$ toneladas de carbón.

Como la carbonera elevada y depósito anexo tienen capacidad para 5 000 toneladas, su carga alcanzará para once días. Esto quiere decir que habrá que preocuparse una vez por semana de llenar la carbonera y depósito con el carbón de los buques que estén en el muelle, y en el caso que no haya llegado ninguno en la semana, con el carbón de los depósitos elevados de la Empresa.

Taller de locomotoras.—En vista de que antes de unos tres o cuatro años la Empresa podrá disponer de la Maestranza Modelo, para cuya construcción se solicitan las propuestas públicas del caso, he proyectado sólo un taller auxiliar en Barón (68), con capacidad para reparar hasta 12 locomotoras al mismo tiempo.

En este taller sólo se harían las reparaciones ligeras e impostergables y aquellas que, resultando más costosas el transporte de la locomotora deteriorada a San Bernardo, resulten más económicos ejecutarlos en Barón.

Se consultan en el taller las vías espaciadas de 8 metros entre ejes, dejando espacios muy holgados para el trabajo del obrero.

Señalización y enclavamiento de la vía.—El proyecto consulta en la forma más amplia que me ha sido posible la concentración de los cambios y señales, en forma a reducir al mínimo el número de puntos de explotación peligrosa o difícil a fin de que, dotándolos de elementos modernos de señalización y enclavamiento, se obtenga la mayor seguridad del tráfico con el mínimo de costo.

Así las maniobras de cambio podrán ser atendidas para el máximo de desarrollo de la Estación por 15 cambiadores desde sus garitas especiales.

Siete de estas garitas deberán disponer de instalaciones especiales para la movilización mecánica de un grupo de cambios, que serán atendidos por un sólo cambiador.

En los puntos de mayor movimiento, de nacimiento de la vía o movimiento de trenes de sentido contrario, se proyectan puentes de señales, semáforos y aparatos de enclavamiento.

Programa de trabajos

Elaborado el proyecto de transformación de Barón para el máximo futuro de desarrollo previsto, será necesario elaborar el proyecto de transformación y programa de trabajos para la construcción de las obras más indispensables por el momento, que sean exigidas por la movilización que se prevea para unos 20 años más, por ejemplo, que se ejecutan de acuerdo con el proyecto general elaborado para el futuro y sin que en ningún momento se perturbe la movilización actual de esa Estación.

Como primera medida se impone la aprobación del proyecto general por las autoridades competentes: Consejo de los Ferrocarriles del Estado, Ministerio de Industria y Ministerio de Hacienda.

2.º Será también medida previa, antes de iniciar cualquier trabajo, que se haga entrega a los Ferrocarriles del Estado de la faja de terrenos ganados al mar por la ejecución de las obras del Puerto, comprendida entre el Fuerte Andes y la calle Manuel Rodríguez, o se resuelva, por lo menos, que ellos serán entregados una vez que las obras del Puerto lo permitan.

3.º Sólo entonces se podrá iniciar la construcción de desvíos y de diversas instalaciones proyectadas sobre los terrenos ganados al mar y aquellos que la explotación actual lo permiten.

Entre éstos se encuentran:

Vías.—Haz de recepción Núm. 40.

Haz de clasificación Núm. 41.

Vía de pesajes y romana Núm. 42.

Haz de formación de trenes Núm. 44.

Desvíos de maniobras de locomotoras Núm. 69.

Grupo (11) de cuatro vías.

Vías (16 y 21) de bodegas.

Empalmes de las vías del muelle (50).

Obras de arte.—Será necesario construir, desde luego, los cauces de las Delicias, Merced y Jaime, que puedan soportar el tráfico por las vías proyectadas y abovedar en toda su longitud los cauces de San Ignacio y el Olivar.

Edificios.—Los primeros edificios que pueden iniciarse serán la bodega remisora y las carboneras 52, 53 y 54.

4.º Deberá dotarse al muelle del carbón de la utilería indispensable para su explotación.

5.º Desviado el tráfico de carga por los nuevos desvíos 40, 41, 42, 44, 69, 11, 16, y 21, se construirá la bodega receptora, los patios de carga y desvíos correspondientes.

6.º Se construirán las dos vías de pasajeros en la parte a nivel, frente a las casas de máquinas y se empalmarán provisoriamente con las vías Núm. 16 de bodega.

Se construirá el galpón de coches.

7.º Provisoriamente se destinaría parte de la bodega receptora al servicio de pasajeros.

Se construirían las vías de casas de máquinas, carbonera elevada, dos casas de máquinas, y taller de locomotoras.

Simultáneamente se construirían las vías elevadas y edificios de pasajeros.

8.º Se construiría el haz Núm. 6, la vía de pesaje Núm. 7 y el haz Núm. 8 de clasificación.

9.º Se construirían los cierros definitivos de Barón, se construirían los alma-

cenes generales y se entregarían los terrenos del camino plano a la Municipalidad respectiva, para que procediese a su pavimentación y lo entregue al tráfico público.

10. Se construirían las habitaciones para el personal.

MOVILIZACIÓN PROBABLE DE CARGA PREVISTA PARA EL AÑO 1935

Carga general saliente de Barón 1 300 000 toneladas, o sea un poco más de la mitad (56.5%) de la carga para la cual ha sido estudiado el proyecto futuro de máxima movilización.

El número de trenes de carga, compuestos de 14 carros de 20 toneladas, que saldrán diariamente de Barón, será de 18.

Bodega receptora.....	284 000 toneladas
Patio de carga, recepción	142 000 »
Bodega remisora.....	300 000 »
Patios de carga, remisión.....	192 200 »