
ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS

Estudio preliminar del Ferrocarril de Peumo a Melipilla

INFORME

I

CONDICIONES JENERALES DEL TRAYECTO

El ferrocarril entre Peumo i Melipilla está destinado a servir la parte poniente del valle regado por el Cachapoal, los terrenos de costa situados entre este valle i él de Melipilla i una pequeña parte de éste último.

La cordillera de Alhué, con sus ramificaciones que van a terminar al mar, separa ámbos valles, formando en el intermedio los cajones de Cocalan, Alhué, Loica, Popeta i Culipran que se presentan trasversalmente al trayecto jeneral del ferrocarril i que, por lo tanto, son causa de gradientes i contra-gradientes continuas, de puentes i túneles, de desarrollo de línea con movimientos de tierra que en jeneral no son de gran importancia.

Las cadenas de cerros o lomas, que forman estos cajones, presentan depreciones que han sido estudiadas para proyectar por ellas el paso de la línea i juzgar del grado de conveniencia que hai en su aceptacion para el objeto.

Los cerros que separan el valle del Cachapoal i el cajon de Cocalan contienen dos portezuelos en las Haciendas de la Esperanza i de las Cabras, que pudieran adoptarse como puntos

obligados, pero que no lo han sido por razones que se darán al tratar de las que justifican la ubicacion definitiva propuesta.

Despues de la union de los cajones de Cocalan i de Alhué esta cadena de cerros queda completamente cortada en el portezuelo de El Manzano situado entre este lugar i la Hacienda de Lllallanquen, siendo así punto obligado del ferrocarril i lugar por donde pasa el camino carretero a Melipilla.

La cadena de cerros que separa a los cajones de Alhue i de Loica tiene la deprecion de San Vicente, por donde pasa tambien el camino público a Melipilla, i que es la única aceptable para la travesia de dicha cadena de cerros por su bajo nivel i por estar ubicada próximamente en la direccion jeneral del ferrocarril.

Los cajones de Loica i de Popeta quedan separados por la cadena de cerros que podemos llamar de los Guindos, que presenta una deprecion en el portezuelo del mismo nombre i que, continuando al mar, se subdivide en lomajes que forman las quebradas de Longovilo, La Rinconada, El Sauce, Las Cardillas, Los Maitenes i La Vuelta de los Perales que van unos a formar el estero de Yales i otros a caer al de Popeta i Rio de Maipo.

El ferrocarril llevado directamente del cajon de Loica al de Popeta tiene que salvar estas alturas, o unidas en el portezuelo de los Guindos o parcialmente 10 o 12 kilómetros mas a la costa.

En el pié norte de la cuesta de San Vicente el camino público a Melipilla se divide en dos: uno que pasa por el portezuelo de los Guindos i otro que vá cortando las mencionadas quebradas, casi trasversalmente, de modo que es él una continúa subida i bajada que ha dado lugar a que se le bautice con el nombre de Montaña Rusa.

Los cajones de Popeta i Culipran están separados por cerros que terminan en lomas suaves que no presentan inconvenientes de consideracion, las que atraviesan los caminos mencionados en los deslindes de las haciendas del mismo nombre para jun-

tarse ántes de pasar los cerros que separan a Culipran de Chocalan.

Esta cadena es baja i termina a orillas del Rio Maipo en la punta llamado *De la Leona*.

El camino público la atraviesa en el portezuelo de Culipran, por donde pasa tambien, en túnel, el canal del mismo fundo.

La Punta de la Leona dista del portezuelo 4,300 metros.

Del lado norte de esta cadena está el cajon de Chocalan que la línea vendria a atravesar en su boca, de modo que entre él i Melipilla no hai mas obstáculo que el Rio Maipo.

En esta parte corre este rio de N. E. a S. O. separando las haciendas de Chocalan i Huechun, i presenta a 4 kilómetros al sur de Melipilla una angostura, producida por la proximidad a los cerros de Huechun de un cerro aislado ubicado en los deslindes de Chocalan, que dificilmente puede encontrarse mas apropiada para la ubicacion del puente.

II

SERVICIOS QUE DEL FERROCARRIL SE ESPERAN

Los servicios que se esperan del ferrocarril en cuestion son de dos clases, segun se le considere como línea aislada i como parte de la red jeneral de ferrocarriles chilenos.

Como línea aislada va a servir las subdelegaciones 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 i 19 del departamento de Melipilla, las 1., 2., 3. i 4. del de Cachapoal i a una importante parte de la 10 del departamento de Caupolican i de la 13 de San Fernando. Todos estos centros productivos quedaran en coneccion directa con los ramales de Peumo i Melipilla para el movimiento de carga i pasajeros que busque el centro o sur de la República.

La poblacion de estas subdelegaciones es difícil determinarla porque los anuarios estadísticos últimos publicados no la traen, i los anteriores se refieren a las parroquias cuyos límites son difíciles de conocer.

Las parroquias que contienen la zona de atraccion tienen según el anuario de 1883, 65,970 habitantes a los que agregando un 30% por el aumento, etc., subiria a 87,761, pero de este número debe descontarse la parte de ellas ya atraida por otros ferrocarriles i casi toda la poblacion de las parroquias estremas.

Únicamente las de San Pedro i Alhué pueden considerarse íntegras, teniendo un total de 33,150 habitantes; la de Cahuil no dará mas de un 5%, o sea, 450; la de Peumo i Pichidegua un 40%, 27,778; i la de Melipilla un 10%, o sea 2,045 habitantes. De este modo el total de poblacion que vá a utilizar el ferrocarril es de 63,373.

La produccion está dada en los anuarios estadísticos correspondientes a 1885 i 1889, que tomo como años normales: en ellos viene la produccion por subdelegaciones.

El cuadro adjunto indica el total.

Departamentos	Subdelegaciones	NOMBRES de las subdelegaciones	Cereales, chacareria, etc.	PRODUCCION		Varias
				Licores	Ganado	
			hectólitros	hectólitros	cabezas	qq met.
Melipilla	10		40949	1080	7410	51
	11	Chocalan.....	19268	581	4500	315
	12	Codegua.....	11614	200	8730	147
	13	San Pedro.....	22507	757	9300	207
	14	Loica.. .. .	31939	7	9900	264
	15	Santo Domingo....	32000	0	16000	600
	16	Bucalemu (1).....	7791	146	2430	34
	17	Quilamuta.....	6719	372	1620	42
	18	Caren.....	3273	927	910	15
Cachapoal	19	Albué.....	1978	714	870	1
	1	Asiento.....	9562	2074	1052	216
	2	Peumo.....	37218	12000	2865	16
Carpolican	3	Codao (2).....	19347	1872	2996	140
	4	El Cármen.....	10533	0	2935	62
San Fernando	10	El Manzano.....	26970	1815	2667	5
	13	Pichidegua.....	1800	60	400	10
		Cahuil.....				
			283468	22605	74585	2125

Esta producción que dá la estadística puede ser considerada como la que puede salir fuera de la zona de atracción del ferrocarril, ménos los licores, a juzgar por el estudio que he hecho de la producción aislada de algunas subdelegaciones.

Parte de la carga de la subdelegación 14 de Melipilla es muy posible que no sea atraída por convenir a sus remitentes enviarla directamente a San Antonio, como hoy lo hacen, pero en cambio esa subdelegación dará el contingente de sal común que quizás iguale a la que se pierde por la consideración espuesta.

(1) Los datos de esta subdelegación son tomados aproximadamente.

(2) Existen viñas nuevas cuya producción aumenta día a día.

Hai que agregar a la produccion que señala la estadística materias como la leña i el carbon que tienen un fuerte movimiento i que sin duda aumentará notablemente con la construccion del ferrocarril: puede estimarse ella en 6,000 toneladas.

Debe agregarse tambien lo que producen los asientos mineros de Loica i Alhue de lo que no tengo datos.

En los puntos mas adecuados se propone la construccion de las estaciones indicadas en el cuadro siguiente:

La Rosa k.	8½	Alhué k.	41½	Culipran k.	86½
Las Cabras . . . »	16½	San Vicente . . . »	52½	Chocalan »	96
Llallauquen . . »	25	Longovilo . . . »	66	Melipilla »	100.890
El Manzano . . »	35½	Popeta »	78½		

Considerado el ferrocarril como parte de la red jeneral puede tener una importancia i un porvenir que no es posible señalar.

Unida Melipilla a Valparaiso o San Antonio quedaria Peumo a 202 o 127 kilómetros del mar por ferrocarril cuando hoi dista a lo ménos 330. El mismo Pelequen estaria 56 kilómetros mas cerca de Valparaiso tomando las nuevas líneas, lo mismo que las estaciones mas al sur.

Con qué carga i pasajeros vendria a aumentar el tráfico el contingente de tránsito a Valparaiso o San Antonio es imposible determinarlo porque la estadística no nos dá datos para ello.

Por esta razon el estudio de las entradas probables estará basado únicamente en los recursos propios de la localidad, pero siempre teniendo presente que el sentido del movimiento será hácia Melipilla puesto que la union de esta ciudad con Valparaiso o San Antonio es medida que se impone, i entónces la produccion de la zona que sirve este ferrocarril, que no es necesaria para el abastecimiento del centro, buscará la costa.

III

CÁLCULO DE ENTRADAS PROBABLES

Cuestion prévia que debia resolverse ántes de entrar a fijar las entradas probables es la de fijacion de las tarifas, pero destinado a formar parte el ferrocarril de la red jeneral de los del Estado es natural aplicar a él el sistema de tarifas diferenciales que en ellos rije, por lo que no basaré mis cálculos en el transporte a Melipilla i a Peumo sino, que lo haré como si fuera a las tres plazas comerciales que pueden atraer el movimiento: San Antonio, Valparaiso i Santiago.

El centro de nuestra línea distaria pues 96 kilómetros del primero, 174 del segundo i 114 de la capital; tomaré el promedio de 127 kilómetros para calcular las tarifas.

De este modo las estaciones del proyecto distarian del centro de atraccion lo que a continuacion se espresan i tendrian una tarifa equivalente a las indicadas al costado.

Peumo.....	178	kms.	Colina a	Quinta
La Rosa.....	170½	»	»	Chimbarongo
Las Cabras....	161½	»	»	Tinguiririca
Llallauquen....	153	»	»	San Fernando
El Manzano....	142½	»		
Alhué	136½	»	»	Pelequen
San Vicente....	125½	»	»	Rosario
Longovilo.....	112	»	»	Requínoa
Popeta	99½	»	»	Rancagua
Culipran	91½	»	»	Graneros
Chocalan.....	82	»	»	San Francisco

De este modo las tarifas de carga i pasajeros serian para el efecto del movimiento jeneral, las que espresa el cuadro siguiente:

	PASAJEROS			CARGA		
	1. ^a	2. ^a	3. ^a	1. ^a	2. ^a	3. ^a
De Melipilla a	cs.	cs.	cs.	cs.	cs.	cs.
Chocalan	20	15	10	3	2½	2
Culipran	40	30	20	7	5	4
Popeta	65	45	30	10	9	7
Longovilo	95	70	40	17	13	11
San Vicente	120	85	55	22	18	14
Alhué	160	115	75	26	21	16
El Manzano	170	120	80	29	23	18
Llallauquen	185	130	85	32	26	20
Las Cabras	205	145	95	35	29	23
La Rosa	225	155	100	39	32	25
Peumo	240	165	105	42	34	26

Con los datos espuestos puede pasarse a calcular las entradas probables.

La poblacion de 63,000 habitantes puede estimarse que producirá al año un movimiento de 320,000 pasajeros, que al precio medio de \$ 0.80, significa una entrada de \$ 256,000 mas un 10% que puede agregarse por equipajes i encomiendas, o sea \$ 25,600 en números redondos, da un total para trenes de pasajeros de \$ 281,600.

El producto por la carga puede establecerse del modo siguiente:

Carga no incluida en el cuadro estadístico:

60,000 quintales métricos, carbon i leña, 4. ^a clase, 10 centavos c/u.	\$ 6,000
3,000 quintales arrobas licores, 1. ^a clase, 25 cen- tavos c/u.	1,750

30,000 quintales mercaderías, maquinaria, maderas de construcción, fierro galvanizado, 2. ^a clase, 20 centavos c/u.....	6,000
10,000 quintales chacarería (papas, sandías, etc.) 3. ^a clase, 15 centavos c/u.....	1,500
Total.....	\$ 15,250

Carga clasificada en el cuadro

ESTACIONES	PRODUCTOS								
	CEREALES			ANIMALES			VARIAS		
	Q. Mt.	Tarifa	Flete	Cabezs.	Tarifa	Flete	Q. Mtc.	Tarifa	Flete
Chocalan	33,000	c. 2	\$ 660	7,410	c. 5	\$ 380	51	c2½
Culipran	33,000	3½	1,155	4,500	14	630	315	5	16
Popeta.....	8,000	7	560	9,900	10	990	264	9	24
Longovilo.....	37,000	11	4,070	23,700	10	2,370	750	13	97
San Vicente.....	18,000	14	2,520	9,300	11	1,023	207	18	37
Alhué.....	16,000	16	2,560	5,800	35	2,030	100	21	21
Manzano.....	17,000	18	3,060	4,000	38	2,720	60	23	14
Llallauquen	9,600	20	1,920	1,000	40	400	12	25	3
Las Cabras.....	20,800	23	4,784	5,000	70	3,500	150	29	43
La Rosa.....	30,000	25	7,500	2,860	90	2,574	16	32	5
Peumo.....	7,500	26	1,950	1,050	100	1,050	216	34	73
Totales.....	229,900		\$ 30,739	74,520		\$ 17,667	2,140		\$ 334

Por estaciones se descompone como sigue:

Chocalan.....	1,041
Culipran.....	1,801
Popeta.....	1,571
Longovilo.....	6,537
San Vicente.....	3,580
Alhué.....	4,611
Manzano.....	5,794
Llallauquen.....	2,323

Las Cabras.....	8,327
La Rosa.....	10,079
Peumo.....	3,073
Total.....	<u>48,740</u>

Las entradas probables del ferrocarril de Peumo a Melipilla, por los productos propios de la zona que atraviesa, pueden quedar establecidas como sigue, tomando como base las tarifas de los ferrocarriles del Estado:

Por trenes de pasajeros.....	281,600
» carga no incluida en el cuadro estadístico.....	15,250
» » incluida en el cuadro estadístico.....	48,740
» aumento en este ramo por la construcción del ferrocarril 50%.....	24,370
» artículos imprevistos.....	10,000
Total de entradas probables.....	<u>379,960</u>

o se en números redondos \$ 380,000.

IV

GASTOS DE ESPLORACION

El gasto anual de explotación variará según sea el tipo de línea adoptado; una vía angosta, por ejemplo, por aceptar menor velocidad, por ser mejor aprovechado el material, por ser éste menos pesado relativamente a la carga útil, presenta condiciones que permiten esperar una explotación mucho más barata que la de una vía de 1.68.

Los ferrocarriles del Estado es sabido que son dispendiosos, i tomo de la estadística del año 90, en que el cambio fué supe-

rior a 24d., los siguientes datos que sirven para apreciar el costo de explotación.

Longitud de la vía.—1,105 kilómetros.

	GASTO	
	Anual	Por klm.
1.—Administracion.....	\$ 535,335	\$ 476
2.—Locomotoras	2,081,479	1,884
} movimiento.....	486,149	440
} reparacion.....	171,197	155
3.—Carruajes ...	192,800	174
} movimiento.....	781,661	707
} reparacion.....	520,659	471
4.—Carga	159,718	145
5.—Maestanza	504,265	456
6.—Estaciones i policía de la línea.....	1,520,423	1,376
7.—Conservacion de la via i edificios.....		
Total por kilómetro.....		6,284

Al estudiar los gastos de explotación para el ferrocarril de Peumo a Melipilla, basándolos en estos datos estadísticos, hai que hacer al cuadro anterior correcciones necesarias para colocarlos en las mismas condiciones.

Los gastos de administracion no deben ser tomados en mas de un 20% porque el resto es gasto invariable cualquiera que sea la longitud de la red.

En los gastos de locomotoras, carruajes i carga, debe reducirse el gasto a un 40% porque en esta proporcion, mas o ménos, está la intensidad del tráfico medio de los ferrocarriles del Estado con él calculado para el ferrocarril en cuestion.

En los gastos de maestranza, estaciones i policía de la línea puede disminuirse el gasto kilométrico por la misma causa a un 50% i no ménos, porque hai empleados que ganan lo mismo en

una clase de estaciones que en otras, de modo que en sus sueldos no influye la intensidad del tráfico.

En la partida de conservacion de la via i edificios puede reducirse el gasto a un 60% porque la línea está ménos fatigada.

De este modo, el gasto total anual por kilómetro puede establecerse como se indica en el cuadro adjunto.

1.º Mayor gasto en la administracion jeneral 20% sobre \$ 476.....	\$	95.20
2.º Locomotoras 40% sobre \$ 2,324.....		929.60
3.º Carruajes 40% sobre \$ 329.....		131.60
4.º Carga 40% sobre \$ 1,178.....		471.20
5.º Maestranza 50% sobre \$ 456.....		228.00
6.º Estaciones 50% sobre \$ 145.....		72.50
7.º Conservacion de la via i edificios 60% sobre 1,376 pesos.....		825.60
		<hr/>
Total por kilómetro.....	\$	2,753.70
Valor de la explotacion de 101 kilómetros....		278,123.40

Este resultado es al cambio de 24 peniques; bajo el régimen de la moneda de 18d. por peso este valor puede subir a \$ 310 mil.

Para llegar a determinar el valor real de lo que cuesta al año la explotacion del ferrocarril hai que agregar el interes del capital invertido para lo que es menester tener un costo aproximado de él.

Comprendiendo via, cierros, estaciones, puentes, etc., no puede presupuestarse ménos de \$ 30,000 por kilómetro, de modo que sin material rodante vale el ferrocarril \$ 3,030,000; i 8 locomotoras, 150 carros de carga i 8 de pasajeros i equipajes no pueden estimarse en ménos de \$ 800,000, siendo así el valor del ferrocarril la cantidad redonda de \$ 4,000,000.

Con un 5% de interes importaria un servicio anual de \$ 200 mil que unidos a los que nos dió el cuadro de gastos se tendria un total de \$ 510,000 que significa un déficit anual de \$ 130 mil bajo el supuesto de las entradas probables calculadas.

Adoptando la via angosta la cuestion se presenta de otro modo.

Los gastos de explotacion, por las razones apuntadas anteriormente, son mas o ménos, un 20% menores que los de la via ancha, i así los \$ 310,000 de ésta quedarian en \$ 248,000.

El costo de la línea se reduce notablemente, i en lugar de \$ 30,000 se puede presupuestar \$ 20,000 por kilómetro.

El material rodante costará \$ 100,000 ménos, de modo que el presupuesto para la misma línea, pero de un metro de trocha bajaria a \$ 2.740,000. Aceptando para esta suma un interes de 5% i uniendo el resultado a los \$ 248,000 de los gastos de explotacion se llega a fijar en \$ 385,000 el servicio anual que representaria el ferrocarril, quedando así bajo las entradas calculadas una pérdida anual de \$ 5,000.

Las entradas por el movimiento de tránsito darian para pagar esta suma i aun para los gastos de trasbordo.

V

ELECCION DE TROCHA

Los datos que han servido para determinar las entradas probables serán juzgados como bajos por algunas personas i en lo que es carga parece que en realidad lo hubiera, pues lo comun en los Ferrocarriles Centrales es que el 60% de las entradas correspondan a este servicio, salvo que el coeficiente 5 que he tomado para determinar el número de pasajeros en vista de la poblacion sea exajerada.

En la red Central este coeficiente es 2, pero es necesario tener presente que en las grandes ciudades que forman la mayor

parte de la poblacion hai una clase que poco viaja, como lo es la obrera i la agrícola que las circunda, i aun siendo ancha la zona de atraccion i algunos viajes largos es natural que no haya el movimiento relativo que es de esperar en una línea de intereses local.

Sin duda que si la estadística de los Ferrocarriles del Estado clasificara el movimiento en local i jeneral llegaria a obtener un coeficiente de tráfico para pasajeros mucho mayor en el primer caso que en el segundo i entónces no seria exajerado el coeficiente 5 para las líneas de interes local.

Es posible que un estudio mas minucioso i detallado del movimiento de la carga nos llevara a determinar una mayor entrada en este ramo, pero no hai para ello otra base oficial que la que he adoptado.

En efecto, la valorizacion de la propiedad hecha por las comisiones municipales con el objeto de fijar las contribuciones i los datos que pudieran suministrar los vecinos, interesados en la construccion, adolecerian de errores mui naturales al fijar la produccion en el primer caso por deduccion, i en el segundo por opiniones aisladas: de modo que es de presumir que un perito llamado a dictaminar sobre la cuestion quedaria conforme con llegar a establecer que la capacidad productora de la zona comprendida entre Peumo i Melipilla es la suficiente para sostener un ferrocarril de trocha de 1 metro.

Fuera de esto la diferencia de \$ 125,000 anuales en las entradas líquidas de ámbas trochas representa a la larga una suma de consideracion. Así a 20 años capitalizando anualmente al 5%, vendria ella a convertirse en 4.445,000; ¡el valor del ferrocarril hecho de via ancha!

Este resultado dá una idea de lo que ha perdido el Estado por haber adoptado la via de 1.68 para sus ferrocarriles i alienta a sostener la conveniencia de adoptar la trocha de un metro para este ferrocarril.

Se oponen a que tenga el Estado líneas de diversas trochas los que poco han estudiado la cuestion trasbordo.

En esta materia la escuela chilena de ingenieros carrilanos se encuentra dividida en dos grupos: los que aceptan la necesidad i conveniencia de la unificacion de la trocha i los que sostienen que en el terreno industrial el precio kilométrico de la via debe estar en relacion con la intencidad productora de la zona que recorre.

Pertenezco de conviccion a la última, por lo que no trepido en proponer como solucion satisfactoria para el ferrocarril de Peumo a Melipilla la via de un metro.

La cuestion trasbordo ha sido claramente dilucidada por el señor don Domingo V. Santa María en un artículo publicado en los Anales del Instituto de Ingenieros (N.º 15 de Mayo de 1892) sobre los ferrocarriles vecinales; i los efectos de no conformarse a un precio kilométrico económico en la construccion de ferrocarriles son mui conocidos en República Argentina.

Las memorias de la Direccion Jeneral de ese ramo en el vecino pais traen algunos interesantes estudios del Jefe de la Explotacion, señor Schneiderwind, que pueden dar amplia luz sobre la materia.

En cuanto al trasbordo puede estimarse en $1\frac{1}{2}$ centavos por quintal métrico construyendo estaciones especiales al objeto.

VI

LOS ESTUDIOS TÉCNICOS

Una inspeccion a la lijera de la topografía local lleva a determinar que en todo el trayecto hai solo tres puntos obligados, las estaciones de término i el portezuelo de San Vicente.

La estacion de Peumo está situada al lado norte del pueblo, a pocos metros del camino público que vá a la costa i a 176 me-

tros sobre el nivel del mar. Su eje es un tanto trasversal a la direccion del valle que riega el Cachapoal i si él es bueno para una estacion de término no lo es para una de tránsito, pues la línea recta de la estacion corta luego el camino en la parte poblada de Peumo. Convendria ubicar este eje mas bien paralelo al camino para atravesarlo, si se considera así, fuera ya de la poblacion.

La línea debe continuar, pasado Peumo, siguiendo el eje de los terrenos planos que quedan al norte del Cachapoal entre él i los cerros, ya sea al costado del camino, ya a una distancia constante de él para dejar lugar a que entre la via pública i el ferrocarril queden las posesiones de inquilinos sin molestar el tráfico.

El terreno desde Peumo hasta dos kilómetros ántes de enfrentar la confluencia de los rios Tinguiririca i Cachapoal no ofrece dificultad de consideracion. El suelo es de acarreo con una capa vegetal variable, plano, atravesado de canales i desagües, entregado a toda clase de cultivos; su precio medio es de \$ 400 la hectárea.

Al sur del rio Cachapoal el terreno es de la misma condicion, i deslindando con éste se encuentran los caserios i pequeños predios de Pichidegua i las Pataguas i la valiosa hacienda de Pichidegua, cuyos productos i poblacion están llamados a concurrir al ferrocarril.

En esta zona atraviesa éste las siguientes propiedades:

Cachapoal,				hacienda del señor C. Ortega.
Codao,	»	»	»	Recaredo Ossa.
La Rosa,	»	»	»	Valentin Lambert.
»	»	»	»	Adolfo Murillo.
La Esperanza,	»			la sucesion de don Severo Vega.
Las Cabras,	»			del señor Federico Aldunate L.
»	»	»	»	Florencio Correa.

Gracias a la amabilidad de los propietarios tuve los planos de estas propiedades, i de otras adyacentes, levantados por ingenieros de reconocida competencia, los que me han permitido formar el plano jeneral de la localidad i de este modo simplificar i mejorar el resultado final de los estudios.

Han calzado ellos con una exactitud suficiente para el objeto, como se comprobará mas tarde.

Con estos elementos he tenido la ubicacion definitiva de la línea bastando para la nivelacion, o sea para fijar las gradientes jenerales, con nivelar por el camino adyacente i en su mayor parte paralelo a la línea, fijando la altura de los puntos conocidos en los planos, cuyas diferencias con los puntos próximos del eje son pequeñas.

En esta seccion de la línea se han proyectado las estaciones de *La Rosa* i *Las Cabras* en los kilómetros $7\frac{1}{2}$ i $16\frac{1}{2}$ con las que queda servido el valle, a uno i otro lado del rio, i la hacienda de Quilicura separado de él por una pequeña cadena de cerros.

*
* *
*

Desde que se iniciaron los estudios, me llamó la atencion en los planos de las haciendas de la Esperanza i de Las Cabras la formacion del cajon que contiene la hacienda de Quilicura cuyo talweg lleva un rumbo magnético 36° P. inclinado 40° al este del que lleva el rio Cachapoal.

Esta circunstancia de tener un rumbo mas aproximado al jeneral del ferrocarril i la existencia de dos portezuelos bajos en el comienzo del cajon, por donde pasan dos ramificaciones del camino público que van a juntarse en la hacienda de Quilicura para ir a Cocalan i el Durazno, me formaron la idea de estudiarlos para pasar por ellos con el proyecto que debia presentar.

Estos estudios me han llevado a la conclusion de que no hai conveniencia en ubicar la línea en el cajon de Quilicura por las razones que daré mas adelante.

*
* * *

Desde la hacienda de Las Cabras para adelante cambia completamente el rumbo jeneral del proyecto, la topografía del terreno, la calidad del suelo i del subsuelo i las condiciones del cultivo: se entra ya a lo que se llama terreno de costa.

Salvo una pequeña estension, al principio, no existe el riego; el suelo i subsuelo es de tosca blanda con pequeñísima capa vegetal; el terreno es ondulado, aunque suavemente; i la línea se inclina al norte.

En jeneral, este estado de cosas se mantiene hasta el estero de Alhué.

En este trayecto se atraviesan las haciendas del Cármen, la de Llallauquen propiedad del Seminario de Santiago i las pequeñas propiedades que forman la poblacion del Manzano.

En él está tambien comprendida la atravesada de la cadena de cerros i lomas que dividen el valle del Cachapoal con el de Alhué, lo que se efectúa en el portezuelo del Manzano a una altura de m. 140.75 sobre el nivel del mar, teniendo en toda la estension gradientes suaves i solo en parte el 1%.

Se ha proyectado en esta parte las estaciones de Llallauquen i del Manzano en los kilómetros 25 i 35½.

La primera está destinada a servir las haciendas que siguen a la costa a ámbas orillas del rio Cachapoal i las que están situadas en la proximidad a la confluencia con el Tinguiririca.

Entran entre ellas la parte poniente de las Pataguas, El Toco, Callenque, las de San José de Colchagua, San Miguel, Llallauquen i El Cármen.

La segunda viene a servir la poblacion del Manzano i las haciendas contenidas en el cajon que llamaremos de Cocalan por

lo que se le ha ubicado en la union del camino público a Melipilla con el que sale del cajon. Estas son las del Durazno i tres de Cocalan, de las que dos son famosas por sus bosques de palmas.

Desde Las Cabras hasta el portezuelo de San Vicente, de cuyo trayecto no he tenido planos parciales, se ha medido las distancias por medio de triangulaciones i para los detalles se ha empleado la alidada. La nivelacion ha continuado por el camino público, cuyo plano se ha levantado por deber ubicarse la línea mas o ménos próxima a él. En la hacienda de Llallauquen nos ha servido para fijar aproximadamente las inflecciones del suelo el plano de estudio de un canal de regadio proyectado para regar la parte alta de esta hacienda, plano que he tenido en mis manos debido a la amabilidad del Rector del Seminario, Presbítero señor Eyzaguirre.

*
* *

En esta parte del estudio hai una cuestion ya de otro interes que entra en mi comision, cual es el dar una idea de las dificultades que se presentan para unir el ferrocarril de Peumo a Melipilla con el de Palmilla a Alcones en la estacion de Yerbas Buenas.

Esto obedece a la idea de dar salida a los productos de los valles del Cachapoal al puerto proyectado en Pichilemu.

Realizada que fuera, la estacion de Llallauquen quedaria a 82 kilómetros de este puerto, mientras que de San Antonio distaria 122 kilómetros i 198 de Valparaiso; por lo que se vé, a priori, hai en ella razon de ser.

Para la construccion de este ramal no hai mas inconveniente grave que la pasada del rio Rapel poco despues de su formacion, frente a las casas de la hacienda de Llallauquen.

El puente tendrá de 500 a 600 metros de largo.

Pasado el río la línea tomaría al oriente hasta llegar a la confluencia de los ríos desde donde continuará, o por el bajo que forma el estero de las Cadenas, que pasa 700 metros al norte de la estación de Yerbas Buenas, o por el estero de San Miguel hasta enfrentar el portezuelo de la Matancilla, él que atravesaría para tomar en línea recta a la estación citada.

A más de una inspección ocular que hice he podido disponer del plano de la hacienda de San José de Colchagua, que hoy está dividida, que me ha permitido fijar la estación de Yerbas Buenas i determinar la longitud del trayecto. Por el estero de las Cadenas es 32 kilómetros i por La Matancilla 30 kilómetros.

El costo aproximado del ramal con vía de un metro es \$ 1.100,000

*
* *

La variante por el cajón de Quilicura viene a juntarse con el trayecto definitivo propuesto poco después de pasar el estero de Alhué.

La diferencia en el caso más favorable es solo de 2,500 metros a favor de la variante. En cambio tiene en su contra la contra gradiente que significa la pasada por los portezuelos de Las Cabras o Esperanza, un túnel de 525 metros en el primer portezuelo i 7 kilómetros de línea con fuerte movimiento de tierra en el segundo, lo que vale mucho más que $2\frac{1}{2}$ kilómetros de línea, i, lo que es más importante, la línea por Llallauquen presta mayores servicios.

Estas razones generales de construcción i explotación de ambas líneas comparadas bastan para formar criterio i proponer como mejor trazado el que pasa por Llallauquen.

*
* *

El estero de Alhué es atravesado un poco al poniente del lugar en que lo hace el camino público.

El ancho del cauce es de 200 metros. El fondo está compuesto de arena, al parecer en una capa medianamente gruesa, tiene a ámbos lados barrancas de 3 a 4 metros de altura; el desnivel es mui suave de modo que hai poca corriente i es de presumir que las aguas adquieran una hondura de consideracion como que en las creces se hace imposible pasarlo por 2 o 3 dias.

Entre el estero i el portezuelo de San Vicente las condiciones del terreno cambian completamente del que ocupan Llallauquen i el Manzano: en jeneral, lo que forma el fondo del cajon de Alhué tiene una gruesa capa de acarreo.

El proyecto aprovecha poco este terreno, pues 4 kilómetros despues del estero toma las lomas i faldeos, para atravesar los cerros de San Vicente por un túnel de 725 metros a 205 metros sobre el nivel del mar.

La gradiente de subida es la mas fuerte de todo el trayecto, pues llega a 2% en 4,700 metros.

Podia disminuirse aumentando un poco la lojitud de la línea, pero me parece que en un estudio definitivo podia conseguirse el mismo resultado aumentando la lonjitud del túnel, dándole otra orientacion, i con solo bajarlo 23.^m.50 se conseguiria reducir esa gradiente a 1½%. Una observacion a la lijera de los planos permite formarse idea de la nueva posicion que deberia dársele al túnel.

En este trayecto se ha colocado la estacion de Alhué para el servicio de los fundos Santa Inés, Baldevenito, El Peral, Quilamuta, la poblacion de Alhué i demas propiedades del cajon.

Queda a 6 kilómetros de la del Manzano; pero es justificado su proyecto por la circunstancia indicado de las creces del estero, por estar a los pié de la cuesta de San Vicente i por ser fácil dotarla de buena agua para las máquinas.



Del Portezuelo de San Vicente a Melipilla presenta un distinto aspecto el estudio del ferrocarril.

Por de pronto el camino público se divide en dos al pié norte de la cuesta de San Vicente, tomando uno por la de los Guindos i otro, mas a la costa, dando vuelta a los macizos de cerros que forman el deslinde sur de Popeta: vuelven a juntarse poco ántes de pasar la cuesta de Culipran.

Segun los datos jenerales recojidos i los planos de fundos que obtuve habia duda sobre la eleccion de uno u otro trayecto para proyectar el ferrocarril. El trazado por los Guindos si bien presentaba la dificultad de la cuesta del mismo nombre, es ésta concentrada, una sola, que, por lo demas, no existe dificultad de consideracion.

Miéntras tanto, el otro trayecto, llevado en gran parte por terrenos de costa, siguiendo un camino que presenta fuertes i continuas gradientes i contragradientes i al parecer mas largo, aparecia con dificultades numerosas que, sumadas, bien podrian superar a la única que se presentaba por el otro lado.

En esta emergencia se hizo el estudio de ámbos proyectos i se ha llegado a aceptar como mas conveniente él que pasa mas a la costa por el camino de las Arañas.

Las razones que hai para apoyar esta solucion son las siguientes:

- 1.^a La diferencia a favor de 90 metros en las contragradientes;
- 2.^a Pasando por el Portezuelo de la Rinconada es 2,000 mas corta;
- 3.^a Tiene 390 metros ménos de túnel;
- 4.^a El desarrollo en faldeos es de 8 kilómetros ménos; i
- 5.^a Presta mayores servicios a la localidad.

Se obtiene tanta menor contragradiante pasando de portezuelo a portezuelo por las lomas i sin llegar a los bajos, por lo que no es posible colocar estacion en el intermedio entre Pope-ta i Longovilo.

*
* *

Adoptado el trazado por las Arañas entraré a dar los datalles jenerales del trayecto.

La bajada del túnel de San Vicente al llano del mismo fundo es corta i con gradiente suave; el descenso total de ella es de 40 metros, de modo que puede obtenerse fácilmente i sin mucho costo un 1.4%.

La línea sigue por terreno plano o poco ondulado atravesando las haciendas de San Vicente, Peumo, Longovilo i la Rinconada i llega al portezuelo mas bajo en los deslindes de esta última con El Sauce.

El estudio en el terreno se hizo por el portezuelo de los Culenes siguiendo el camino público i buscando el arranque del camino que va a Bucalemu i San Pedro para ubicar en su proximidad una estacion; pero en posesion despues del plano del fundo de Longovilo i hecho un corto reconocimiento vine a meditar la idea de proponer el proyecto definitivo en la forma que lo es en esta parte.

Siguiendo el camino público si bien se hace mejor servicio, en cambio se tiene una línea 1 kilómetro mas larga i un mayor costo en el movimiento de tierra que estimo en 40,000 pesos, Je modo que el trazado propuesto representa sobre él que llegaría a tener la estacion en el cruce de los caminos una economía de mas demas de 50,000 pesos.

Desde San Vicente hasta el Portezuelo de la Rinconada el terreno presenta aspecto variados, pues en parte aparece gruesa capa vegetal i en otras la tosca o la greda. Es atravesado por

cinco cauces que forman el estero de Yales, él que va directamente al mar a desembocar mas al sur del rio Maipo; en la atravesada de uno de ellos existe constemente agua.

Se ha proyectado en este trayecto las estaciones de San Vicente i Longovilo; destinada la primera para servir a la hacienda del mismo nombre i las de Peumo, Santa Rosa, El Membrillo i las Palmas que forman el cajon que va a terminar en la cuesta de los Guindos, i a la poblacion i mirales de Loica situado al sur-poniente de la estacion; la de Longovilo vendrá a servir a la hacienda del mismo nombre i a las de Rinconada, las Arañas, Bucalemu, Quillayes i poblacion i predios mas pequeñas de San Pedro i El Sauce.

En toda esta seccion han servido los planos de fundos para formar el plano jeneral i la nivelacion ha sido llevada como en la parte anterior por el camino público.

*
* *
*

Desde el cordon de cerros bajos que divide La Rinconada de El Sauce hasta la hacienda de Popeta, de cuya parte no tenia planos de detalle, la topografía del terreno presenta un aspecto peculiar. De los cerros del Sauce i de Popeta se desprenden diversas cadenas de lomas que terminan unas próximamente formando simples quebradas, i otras mas léjos dando lugar a la existencias de verdaderos cajones: así se forman los de El Sauce. Las Cardillas, Los Maitenes i la vuelta de los Perales. El camino público, como lo he espresado anteriormente, los atraviesa perpendicularmente i ha dado lugar por esta circunstancia a la construccion de varias pequeñas cuestas.

En vistas de estas condiciones locales adopté para el levantamiento topográfico i nivelaciones de detalle un sistema taquiométrico con el teodolito i la mira, usado con éxito en los estudios del ferrocarril de Papudo a Petorca. Consiste en tomar el

ángulo de inclinacion con dos lecturas dadas de la mira i obtener la distancia dividiendo la diferencia de lectura en la mira por la diferencia de las tanjetes naturales de los ángulos.

La diferencia de nivel se determina multiplicando la distancia obtenida por una de las tanjetes naturales i, agregando la altura de instrumento i quitando la altura de la mira correspondiente i la correccion debida a la refraccion i forma de la tierra.

Para hacer mas fácil las operaciones conviene siempre tomar como lectura superior el borde de la mira, adoptando la tanjente de su inclinacion para calcular las diferencias de nivel.

El polígono de base lo llevé buscando la curva de nivel entre los portezuelos i tomando a cada lado los puntos necesarios para ubicar el proyecto: al mismo tiempo llevaba una nivelacion jeneral tomando las costas de los talweg i de los portezuelos.

Desde la Riconoda hasta Popeta viene a quedar el proyecto colocado enteramente en los faldeos, atravesando lomas i quebradas, con un movimiento fuerte de tierra i numerosas alcantarillas i contínuas curvas siendo posible colocar en todas un radio mínimo de 300 metros.

La línea puede aprovechar dos de los portezuelos por donde pasa el camino público, pero en él de las Cardillas no sucede así por no dar la loma que lo forma por el lado oriente espacio para colocar ni una curva de 100 metros de radio; por lo que se ha proyectado el trazado atravesando la loma con un túnel de 150 metros, que permite al mismo tiempo pasar la quebrada de las Cardillas con un terraplen no mui alto, 8 a 9 metros.

*
* *

Al entrar a Popeta se ha proyectado la estacion del mismo nombre para el servicio de los fundos i costa situados próximamente al sur del rio Maipo,

Es difícil proyectar en otra parte esta estacion, porque ántes no da lugar la topografía del terreno i despues solo podria serlo

en el bajo del estero de Popeta; pero, fuera de quedar a trasmano i mui cerca de la de Culipran, presentaria en este local el gravísimo defecto de quedar entre dos fuertes gradientes de bajada a la estacion.

*
* *

La línea entre la estacion de Popeta i el Portezuelo de Culipran debe atravesar el talweg formado por los esteros del mismo nombre, i el trayecto mas apropiado es él del camino público.

Las horizontales de la estacion i del Portezuelo están respectivamente a 135,20 i 161,20 sobre el nivel del mar i el talweg se encuentra a 78 metros; la diferencia de 57 metros i 83 metros es salvada en un trayecto de 3,300 metros la primera i 6,000 metros la segunda, correspondiendo así a una gradiente media de 1,7% i 1,4%, que se reducen a $1\frac{1}{2}$ i $1\frac{1}{4}$ % proyectando un terraplen de 7 metros de altura en el fondo del bajo.

Podria igualarse la gradiente; pero no hai en ello ventaja porque tendria que alejarse la línea del camino público i perder las comodidades i economía que representa para una construccion de esta especie la proximidad de caminos fáciles, fuera de que él público ha sido ubicado en las partes en que daba mayores facilidades la topografía local, de las mismas que es necesario aprovechar para el ferrocarril.

Debe agregarse, a mas, para justificar la pasada directa indicada, que desde el túnel del portezuelo de Culipran hasta pasar el camino que va a la costa por San Manuel i Codigua es difícil obtener una gradiente menor de 1,7%, porque el túnel tiene que quedar colocado mas alto que él del canal de Culipran, pues si no lo fuera así las filtraciones serian constantemente una amenaza para el ferrocarril, i el camino tiene su punto culminante a pocos metros del lugar en que lo atraviesa el pro-

yecto, de modo que la gradiente media poco bajará del 1,75% consultado en el proyecto.

Conviene todavía agregar que en el punto de union de los caminos a la costa i al sur, en los deslindes de San Manuel i Culipran, es de necesidad ubicar una estacion para el servicio de estos fundos que son de riego i tienen mucha poblacion, i para Popeta, Los Guindos i Tantegue, a los que quizás no conveniria servirse de la ubicacada en la estremidad de Popeta por tener que andar para atras con carga i pagar mayor flete. De modo que por esta razon, por haber una gradiente obligada de $1\frac{3}{4}\%$ i por ser menor la distancia no hai ventaja en alejarse del camino público para reducir la gradiente de $1\frac{1}{2}\%$ proyectado entre los kilómetros 78,600 i 81,900.

*
* *

Desde Los Maitenes hasta el rio Maipo se ha podido formar el plano jeneral con los planos de los fundos de Popeta, Culipran, San Manuel, Chocalan i Codigua i la nivelacion ha continuado por el camino.

Las condiciones del suelo varian en este trayecto.

Chocalan está separado de Culipran i San Manuel por una cadena de cerros que como lo he dicho anteriormente, termina a orillas del rio Maipo en la punta llamada de la Liona.

El suelo de Chocalan es de terreno de acarreo, miéntras que del otro lado del cerro, fuera de una pequeña zona a orillas del rio i algunos bajos mas o ménos grandes, el suelo es de tosca blanda con pequeña capa vegetal. Su topografía es en jeneral la de costa viéndose solo terreno plano en los bajos donde existe la gruesa capa vegetal.

Estas propiedades riegan con un costoso canal que saca sus aguas del rio Maipo i están destinadas a toda clase de cultivo.

Para el servicio de estas localidades se han proyectado las estaciones de Culipran, kilómetro $86\frac{1}{2}$, i de Cocalan kilómetros. 97

*
* *

Se ha hecho un levantamiento taquiométrico en la forma indicada anteriormente para estudiar la pasada del Portezuelo de Culipran.

Aunque sea baja esta deprecion de los cerros, hai sin embargo, conveniencia en atravesarla con túnel, porque el desarrollo de uno i otro lado es difícil por no haber quebradas que permitan subir sin alejarse de la direccion jeneral del ferrocarril, siendo así necesaria, para evitar el túnel, alargar considerablemente la línea: el aumento de longitud i de contragradiante no compensa el interes que representa un túnel de 540 metros

*
* *

El puente sobre el rio Maipo ha sido proyectado en la posicion mas conveniente para su estabilidad.

Los cerros que circundan Melipilla del lado sur-poniente van a terminar a orrillas del rio a 4 kilómetros al sur i aparecen del otro lado en un morro que forma parte del deslinde de las haciendas de Chocalan i la Vega; la abertura que dejan los cerros es de 450 metros, cuya longitud ha sido dada al puente. Un peño peñon ubicado del lado de Melipilla vendria a servir de machon i defensa, i del lado sur lo sería el morro indicado anteriormente.

Continuando la línea al otro lado del puente viene a estrellarse con el barranco que deslinda el llano en que está ubicada Melipilla por lo que es necesario inclinarse directamente al norte para entrar a la estacion por el lado oriente, por donde lo hace el ferrocarril a Santiago: vendria a quedar la línea entre el rio i el barranco.

Atravesarian este trayecto terrenos de migajon i propiedades pequeñas i de valor, perjuicios que es imposible evitar.

El levantamiento se ha hecho en esta parte a alidada i brúpula i la nivelacion ha dado para la altura de Melipilla (estacion) 170,^m90 s. el n. del m., cuando la que dan las nivelaciones de los ferrocarriles del Estado es 176 metros. La diferencia, en caso de estar bien esta última, es de 5^m.10, lo que corresponde a 5 c. por kilómetro: el contrato da 10 c. como máximo. Las nivelaciones restificadas dan un error menor, lo que es esplicable puesto que Melipilla de Peumo dista 206 kilómetros por los ferrocarriles del Estado, i siendo la tolerancia para las nivelaciones de éste 1 c. por kilómetro puede mui bien haber diferencia distinta para las alturas de ámbos puntos.

Circunstancia curiosa es que Peumo i Melipilla, segun los perfiles de los ferrocarriles en esplotacion, estén ámbos a 176 metros sobre el nivel del mar.

*
* *

Antes de entrar a hacer los presupuestos creo un deber manifestar que para mí aun no queda resuelto el problema del ferrocarril de Peumo a Melipilla.

Como espresé anteriormente he tomado como punto de atraccion para el movimiento de la carga de esta zona, Santiago, Valparaiso i San Antonio.

Si es seguro el movimiento a Santiago por el ferrocarril existente i si es mui probable él a Valparaiso por el ferrocarril en trazado, tambien lo es mui probable que de un momento a otro se piense seriamente en construir el ferrocarril de Melipilla a San Antonio i entónces la carga de esportacion i cabotaje del de Peumo a Melipilla iria en su mayor parte a San Antonio.

En esta emergencia, para mí, el trazado no iria directamente a Melipilla sino que buscaria la orilla del rio Puangue para empal-

mar con él a San Antonio. Entonces del portezuelo de La Rinconada bajaria la línea por la quebrada del Sauce hasta tomar los terrenos planos a orillas del Maipo, continuaria por estos atravesando el rio poco ántes de la embocadura del Puangue, el que seguiria hasta el empalme para ir a Melipilla.

El mayor trayecto siguiendo este camino no es 5 kilómetros sobre él que pasa por el portezuelo de Culipran.

Por otra parte la idea de habilitar a San Antonio como puerto de esportacion para las provincias de Santiago, O'Higgins i aun Colchagua no es descabellada.

Dista San Antonio 110 kilómetros de Santiago, 73 ménos que Valparaiso por Casablanca, hai ménos contra-gradientes que vencer i el terreno es plano en su mayor parte. No hai necesidad de hacer socabon alguno i obra de arte de importancia solo seria el puente sobre el rio Puangue.

Se dice que San Antonio es un mal puerto, i se puede preguntar ¿qué tiene mejor Valparaiso como puerto?

Que es menor no cabe duda pero para el objeto de la esportacion i cabotaje es suficiente. Pide para quedar en condiciones de recibir un crecido movimiento construir un molo de 1,000 metros de largo mas o ménos 1 kilómetro al sur de San Antonio Viejo, que hecho del lado norte en forma de malecon serviria para la carga i descarga en la misma condicion que lo hace él de Valparaiso, quedando en la misma situacion, abierto a los vientos del norte.

Este molo serviria para cortar la barra del Maipo, la corriente i la marejada del sur que es la causa principal de que tenga San Antonio *tan mala reputacion*.

Fuera de ésto es un hecho que la poblacion de Santiago año a año, busca mas las playas de Cartajena i San Antonio para baños i el ferrocarril construido hasta esos lugares vendria a facilitar ese movimiento que impone a la jente de Santiago el hábito de hijiene.

Por estas razones creo que el ferrocarril de Melipilla a San Antonio será un hecho quizás ántes que esté terminado él de Melipilla a Quilpué i entónces él de Peumo a Melipilla se pensará en ubicarlo en el sentido que indico.

Habrá tambien algunas ventajas en adoptar el trayecto puntuado en el plano jeneral, atravesando el rio Maipo frente a la punta de la Leona, pero, aunque se recorre terreno mas plano, se un poco mas largo que el propuesto, quizás el puente sobre el rio sea mas largo tambien i no preste tantos servicios como el otro.

*
* *

Quedan aun dos puntos que tratar para concluir el informe.

Se me ha pedido un reconocimiento que me permita juzgar de la union de Peumo con Idahué para completar el estudio del ferrocarril de Rancagua a Peumo, que estaba estudiado hasta Idahué, i cuyos planos han desaparecido con el incendio del edificio del Congreso Nacional; pero esta misma circunstancia me ha impedido hacer completo mi trabajo,

Idahué i Peumo estan situados a un mismo lado del rio Cachapoal i separados por una cadena de cerros que no tiene deprecion alguna que permita pasar con la línea; el trazado tiene que ir necesariamente por la orilla del rio.

La lonjitud del trayecto es 17 kilómetros siendo de un costo excesivo en la parte en que debe ir faldeando el cerro pues el rio, que viene bordeándolo, ha comido el buen terreno.

El costo de estos 17 kilómetros para via de un metro puede presupuestarse en \$ 350,000 sin contar equipo.

*
* *

Por último, he manifestado en el curso del informe que se ha hecha uso de los planos de fundos para formar el plano jeneral.

En él con escala de $1/100,000$ se ha trazado el meridiano que pasa por Melipilla i se ha medido la distancia directa de Peumo a Melipilla que es 78 kilómetros. Tomada la misma en el plano de Pissis resulta 78,800 metros, habiendo así una diferencia de 800 metros.

Esta diferencia en un estudio preliminar de un ferrocarril es en sí pequeña porque viene a influir mui poco en el presupuesto de la obra, pues cuando mucho lo aumentaria en \$ 16,000 bajo la base de \$ 20,000 por kilómetro.

Como dato topográfico influiria necesariamente en un gran levantamiento, pero no se puede pedir esa exactitud en la topografía que se toma en un estudio de ferrocarril, ni mucho ménos en uno preliminar.

Medidos a cadena los 101 kilómetros del proyecto equivaldrian a 5,050 cadenas, siendo así el error de 16 centímetros por cadena: lo que mui luego se obtiene con una cadena por la dilatacion i alargamiento mecánico.


Es a mas conveniente hacer presente que el plano de Pissis contiene errores topográficos de consideracion en esta parte que mui bien pueden afectar la distancia total de Peumo a Melipilla.

Es aun posible que en ese error tenga influencia los que se hubieran cometido en los ángulos, los que conservando la lonjitud jeneral del trayecto pueden cambiar notablemente la que media entre los estremos.

El Presupuesto adjunto para via de un metro suma la cantidad de \$ 3.165,160 en que estimo el valor del ferrocarril en estado de explotacion.

Santiago, Junio 1.º de 1895.

ENRIQUE VERGARA MONTT.



UTO DE IN



FERROCARRIL DE PEUMO A MELIPILLA

PRESUPUESTO PARA VIA DE UN METRO

A.—Espropiaciones

36 hectáreas terreno línea de Peumo a Lllanquen		
a 400 pesos	\$	14,400
12 hectáreas id. para estacion a \$ 400 c/u.	»	4,800
112 hectáreas id para línea entre Lllanquen i Popeta a \$ 40 c/u.	»	4,480
20 hectáreas id. para estaciones a \$ 70 c/u.	»	1,400
19 hectáreas terreno entre Popeta i rio Maipo a 300 pesos c/u.	»	5,700
8 hectáreas estaciones id. a \$ 600.	»	4,800
6 hectáreas entre rio Maipo i Melipilla a \$ 700 c/u.	»	4,200
	\$	39,380

B.—Movimiento de tierra

De Peumo a Lllanquen.

25 kilómetros línea en terreno plano de acarreo, con un movimiento medio de 4 metros cúbicos por metro corrido, o sea 100,000 m. \$ 0,30 c/u. \$ 30,000

De Lllanquen al estero de Alhué.

13 kilómetros línea en terreno ondulado, de tierra gruesa i tosca blanda, con un movimiento medio de 10 m.³ por m. c., o sea 130.000 m.³ a \$ 0,45 c/u. » 58,500

Del estero de Alhué al pié de la cuesta de San Vicente.

5 kilómetros línea en terreno plano de acarreo, con un movimiento medio de 4 m.³ por m. c. o sea 20,000 m.³ a 0,30 c/u..... \$ 6,000

Subida i bajada de la cuesta de San Vicente.

8 kilómetros línea de faldeo en cerro blando, con un movimiento medio de 20 m. por m. c., o sea 100,000 m.³ a \$ 0,40 c/u..... » 64,000

Del pié norte de la cuesta de San Vicente al portezuelo de la Rinconada.

18 kilómetros de línea en terreno plano, o ligeramente ondulado, de acarreo, greda o tosca blanda, con un movimiento medio de 6 m.³, o sea 128,000 m.³ a \$ 0,35 c/u..... » 44,800

Del Portezuelo a la Rinconada a estacion de Popeta.

8 kilómetros línea en terreno accidentado, con un movimiento medio de 30 m.³ por m. c., o sea 240, m.³ a \$ 0,40 c/u..... » 56,000

De la estacion de Popeta al estero de Cocalan
14 kilómetros línea en terreno ondulado, faldeos suaves, tierra i tosca blanda, con un movimiento medio de 20 m.³, o sea 280,000 m.³ a \$ 0,40 cada una..... » 112,000

Del estero de Chocalan a Melipilla.

8.500 kilómetros línea en terreno plano de acarreo, con un movimiento medio de 6 m. por m. c. o sea 5,000 m.³ a \$ 0,30 c/u..... \$ 15,300 \$ 426,600

C.—Via.

Precio kilométrico			
40 toneladas riel de 20 klgms. por metro lineal			
a \$ 6 c/u.....	\$	3,200	
3 toneladas varios ferretería a \$ 7 c/u.....	»	280	
1,300 durmientes a \$ 0,60 c/u.....	»	780	
Colocacion via.....	»	200	
			<hr/>
Precio del kilómetro.....	»	4,460	
			<hr/>
101 kilómetro via a \$ 4,460.....	»	450,460	
12 id desvíos a id.....	\$	53,520	\$ 503,980
			<hr/>

D.—Obras de arte.

Puentes menores de 2 metros, 150 a \$ 600 c/u..	\$	90,000	
Puentes de 2 a 5 metros, 13 a \$ 2,000 c/u.....	»	26,000	

PUENTES MAYORES

Estero de Alhué 200 metros a \$ 800 c/u.....	»	160,000	
» de Yales, 40 metros a \$ 600 c/u.....	»	24,000	
» de Popeta, 20 metros a \$ 600 c/u.....	»	12,000	
» de Culipran, 10 metros a \$ 500 c/u.....	»	5,000	
» de Cocalun, 30 metros a \$ 600 c/u.....	»	18,000	
Rio Maipo 450 metros a \$ 800 c/u.....	»	360,000	\$ 695,000
			<hr/>

E.—Túneles

El de San Vicente con 725 metros a \$ 300 c/u...	»	217,500	
» de las Cardillas con 150 metros a \$ 200 c/u...	»	30,000	
» de Culipran con 540 metros a \$ 280 c/u.....	»	151,200	\$ 398,700
			<hr/>

F.—Estaciones, cierros i lastre

12 Estaciones con sus edificios, cambios, cierra etc.			
a \$ 15,000 c/u.....	\$	180,000	
175 kilómetros, cierra a \$ 300 c/u.....	»	52,500	
150,000 metros cúbicos, lastre a \$ 0,80 c/u.....	»	120,000	\$ 352,500

G.—Equipo.

8 locomotoras de 20 toneleda en servicio a \$ 18			
mil cada una.....	»	148,000	
150 carros carga a \$ 1,800 c/u.....	»	270,000	
14 id pasajeros, equipaje, etc. a \$ 4,000 c/u...	»	56,000	
Varios.....	»	5,000	» 479,000

H.—Varios

Maestranzas, etc.....	»	40,000	
Dirección jeneral.....	»	30,000	
Imprevistos i ganancias de contratista 10% sobre			
2.000,000 pesos.....	»	200,000	» 270,000

Total del presupuesto.....			<u>\$ 3.165,160</u>
----------------------------	--	--	---------------------

PRESUPUESTO PARA VÍA DE 1.68

Espropiaciones.....	\$	39,380	
Movimiento de tierra.....	»	588,900	
Vía.....	»	778,570	
Obras de arte.....	»	862,800	
Túneles.....	»	587,250	
Estaciones, cierros i lastre.....	»	492,500	
Equipo.....	»	682,000	
Varios.....	»	360,000	4.391,400

Total.....			<u>\$ 4.391,400</u>
------------	--	--	---------------------

FERROCARRIL DE PEUMO A MELIPILLA

TABLA DE ALTURAS I GRADIENTES

Puntos de cambio	DISTANCIAS		ALTURAS		GRADIENTES		OBSERVACIONES
	Tatales	Parcial.	del punt.	diferenc.	Sub.	Baj.	
	Kms. M.	Kms. M.	Metros	Metros	%	%	
1	0 000		176 00				Estacion de Peumo de los ferrocarriles del Estado.
2	1 000	1 000	171 00	5 00		0 5	
3	5 000	4 000	161 00	10 00		0 25	
4	8 000	3 000	151 40	9 60		0 32	
5	9 000	1 000	151 40	—	—	—	Estacion de La Rosa.
6	11 000	2 000	144 40	7 00		0 35	
7	13 000	2 000	140 00	4 40		0 22	Estacion de Las Cabras
8	16 500	3 500	131 25	8 75		0 25	
9	17 500	1 000	131 25	—	—	—	
10	22 500	5 000	123 75	7 50		0 15	
11	24 500	2 000	124 75	1 00	0 05		Estacion de Llallauquen.
12	25 000	500	126 75	2 00	0 40		
13	29 000	4 000	126 75	—	—	—	
14	30 500	1 500	132 75	6 00	0 40		
15	31 300	800	140 75	8 00	1 00		Estacion del Manzano.
16	33 300	2 000	120 75	20 00		1 00	
17	35 515	2 215	113 00	7 75		0 35	
18	36 500	985	113 00	—	—	—	
19	37 500	1 005	108 00	5 00		0 5	Estacion de Alhué.
20	40 000	—	108 00	—	—	—	
21	41 500	1 500	111 00	3 00	0 2		
22	42 800	1 300	111 00	—	—	—	
23	47 500	4 700	205 00	94 00	2 00		Túnel de 725 ms. en el portezuelo de San Vicente.
24	48 400	900	205 00	—	—	—	
25	52 000	3 600	154 60	50 40		1 40	

Puntos de cambio	DISTANCIAS		ALTURAS		GRADIENTES		OBSERVACIONES
	Totales	Parcial.	del punt.	diferenc.	Sub.	Baj.	
	Kms. M.	Kms. M.	Metros	Metros	%	%	
26	54 000	2 000	154 60	—	—	—	Estacion de San Vicente.
27	56 000	2 000	145 60	9 00	—	0 45	
28	58 000	26 000	145 60	—	—	—	
29	60 600	2 000	143 60	2 00	—	0 10	
30	68 600	8 000	179 60	36 00	0 45	—	
31	71 800	3 200	173 20	6 40	—	0 20	
32	72 200	400	173 20	—	—	—	
33	72 900	700	180 20	7 00	1 00	—	
34	77 400	4 500	135 20	45 00	—	1 00	
35	78 600	1 200	135 20	—	—	—	Estacion de Popeta.
36	81 900	3 300	85 70	49 50	—	1 50	
37	82 400	500	85 70	—	—	—	Estns. de Popeta i Culipran.
38	86 100	3 700	122 70	37 00	1 00	—	
39	86 900	800	122 70	—	—	—	Estacion de Culipran.
40	89 100	2 200	161 20	38 50	1 75	—	
42	89 800	700	161 20	—	—	—	Túnel de 540 ms. en el portezuelo de Culipran.
43	91 500	1 700	135 70	25 50	—	1 50	
44	94 000	2 500	145 70	10 00	0 40	—	
45	94 800	800	145 70	—	—	—	Estacion de Chocalan.
46	95 600	800	149 70	4 00	0 50	—	
47	96 400	800	149 70	—	—	—	Rio Maipo.
48	97 800	1 400	158 10	8 40	0 60	—	
49	100 890	3 090	170 90	12 80	0 41	—	Estacion de Melipilla.

ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS

