

## Planta para la producción de lastre en el pozo de Lirios

POR

RAMON JARA

---

El problema del buen lastramiento de la vía es uno de los mas importantes en un ferrocarril. Basado en él esta fundada gran parte de la conservación de los durmientes, y de los rieles con sus accesorios.

Las fuentes de provisión de lastre en casi todo el valle central de Chile, son pozos que se explotan en las cajas de los ríos, que por sus regímenes torrenciales contienen un material muy heterogéneo.

Varía este material desde la arena más fina, a la piedra de huevillo y hasta bolones que llegan a 0.70 m. y mas de dimensión máxima.

Se comprende así que salvo que se efectúe una separación, la calidad del lastre deba ser mala y que el porcentaje de aprovechamiento sea muy pequeño.

Estudiando la mejor forma de utilizar los pozos de lastre de nuestros ríos se llegó al convencimiento que era necesario, obtener la separación de la arena en el mismo pozo, a fin de economizar su transporte, separar mecánicamente la piedra de huevillo utilizable como lastre, y chancar los bolones de dimensiones mayores de 0.08 m.

Se podría así llegar al total aprovechamiento del pozo y obtener un material de calidad superior, ya que los huevillos y bolones constituyen, lo que podríamos llamar el corazón de la piedra, a la que el arrastre por el río ha despojado de todo material deleznable.

La solución de este problema se describe a continuación, y como es posiblemente la primera planta de este género que se instala en el país, donde pueden tener aplicación muchas de ellas para proporcionar el material necesario para la construcción de caminos, para obras de concreto armado, etc. nos hace recomendar la lectura de

la descripción de la Planta de Lirios como un artículo de especial interés para los profesionales.

### Descripción de la Planta.

ANTECEDENTES.—A principios de 1920 la Empresa de los Ferrocarriles del Estado contrató con «The Allied Machinery Company of América», la maquinaria necesaria para el establecimiento de una planta productora de lastre dotada de elementos modernos y adecuados. Su instalación se llevó a efecto en el Pozo de lastre de «Los Lirios» situado en el kilómetro 88 500 de la línea central, próximo a la Estación del mismo nombre.

Con esta planta se ha iniciado la producción de lastre por medio de faenas mecánicas explotadas por administración, que consultan los últimos adelantos alcanzados por la técnica en esta clase de trabajos.

Forma parte esta instalación de un plan de trabajos mas amplio destinado a la renovación y mejoramiento de uno de los elementos de la superestructura de la vía que desempeña un rol importantísimo e influye notablemente en los gastos de conservación y renovación.

DESCRIPCION.—El material explotado es grava con una fuerte proporción de piedra grande y con un porcentaje de arena y tierra de 20% aproximadamente.

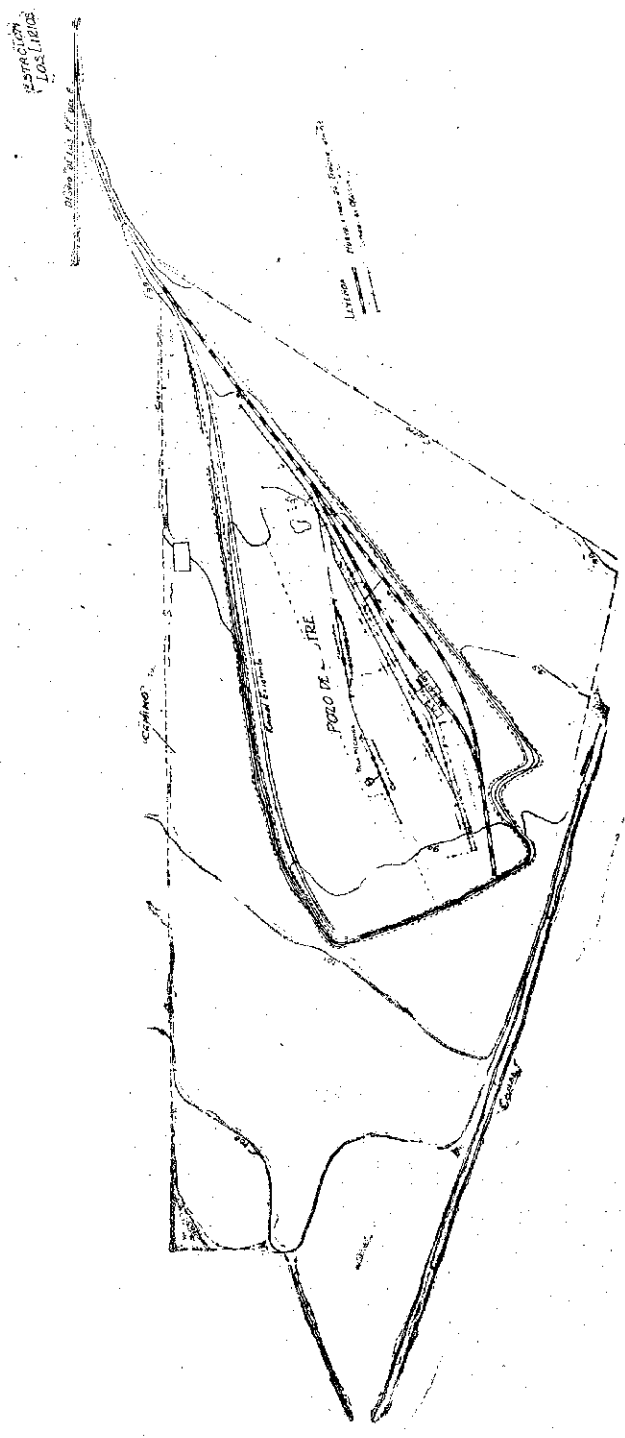
El lastre que se obtiene es chancado y grava exenta de tierra y arena; sus dimensiones quedan determinadas por harneros de agujeros circulares de 0.02 y 0.08 mts. de diámetro, correspondiendo estas cifras a los tamaños mínimos y máximos aceptados.

Se ha tenido en vista la producción de 100 000 mts.3. desde el pozo de Los Lirios, trasladando enseguida la instalación a otro punto.

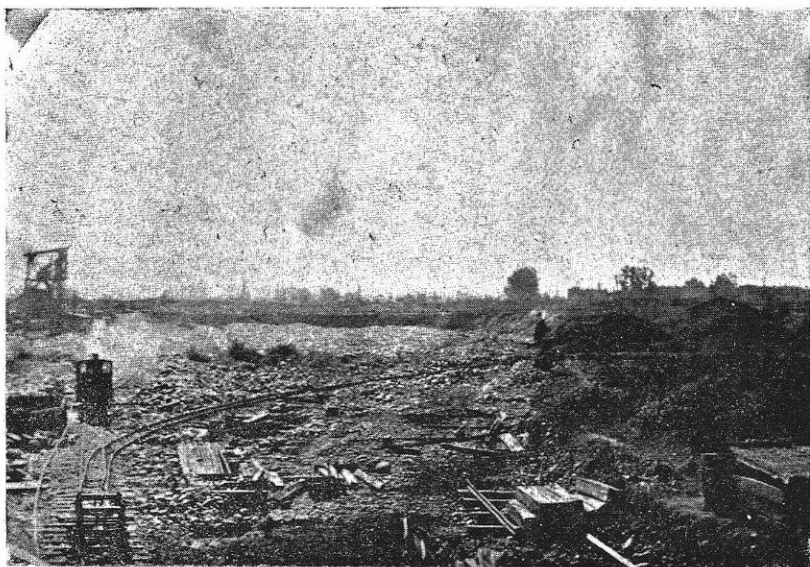
El plano acompañado muestra la planta general de la instalación y refiriéndonos a él haremos la descripción e indicaremos el funcionamiento.

El material es extraído y cargado en carros tipo decauville, por medio de una pala mecánica «Thew», tipo O, a vapor, de 19 toneladas, cuya capacidad de trabajo alcanza a 300 metros cúbicos en 10 horas. Cada convoy compuesto de 8 carros, es arrastrado por una locomotora de trocha de 0.60 mts. hasta el sitio en que están ubicadas las maquinarias de chancado y harneo. Los carros «Lakewood», tipo decauville, tienen una capacidad de 1.1 m3. (nivel de agua).

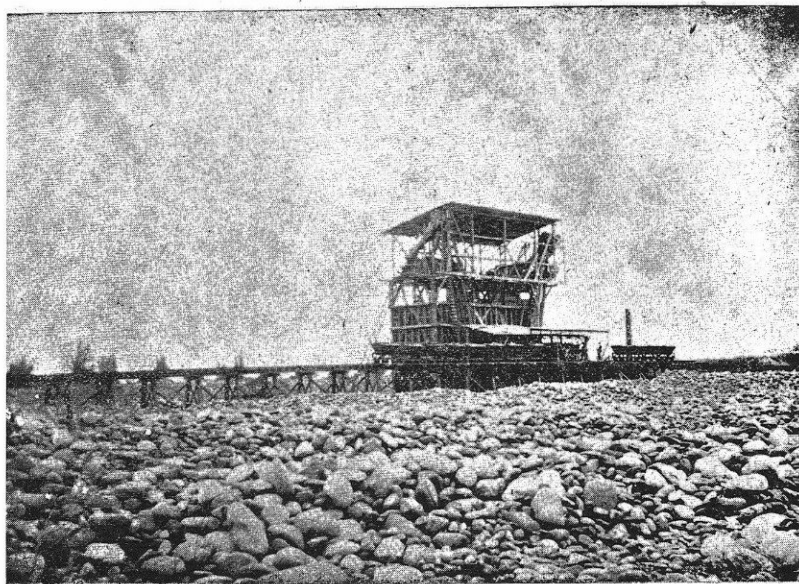
La vía de trocha de 0.60 mts. que sirve a la chancadora, está colocada en gran parte de su longitud sobre un puente de madera y a un nivel apropiado para descargar los carros sobre la chancadora, por intermedio de un harnero de barras.



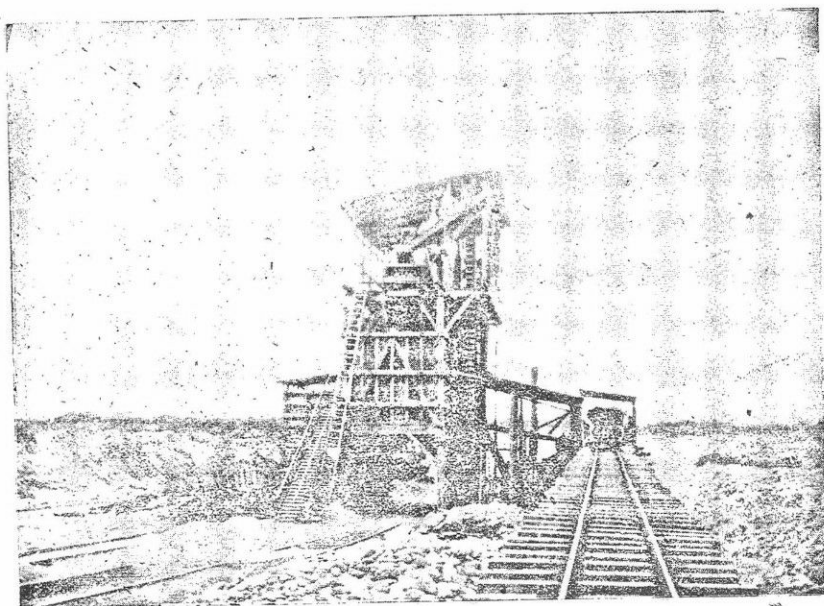
Plano general



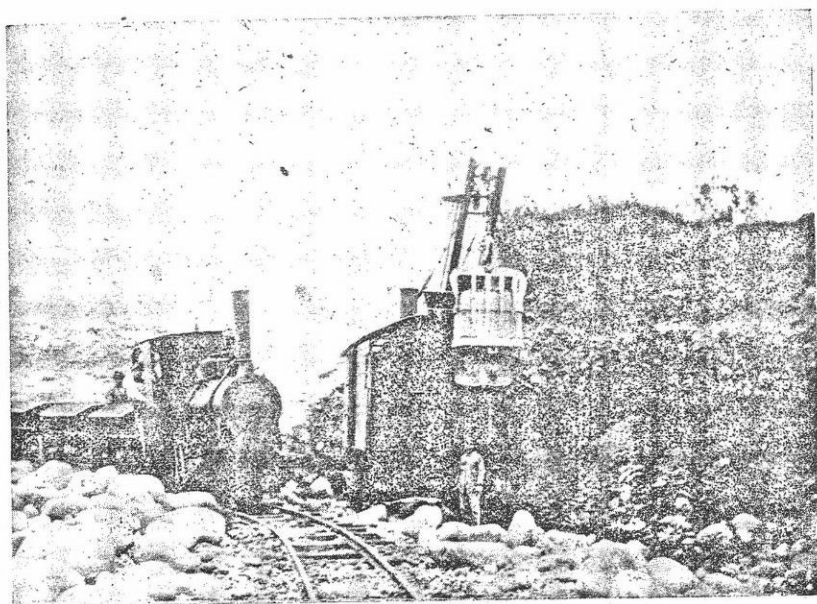
Vista general del pozo de lastre



Parte del pozo de lastre y planta con puente de descarga



Vista de la planta harneadora y chancadora



Pala a vapor y tren decauville de servicio

Cada convoy después de descargado se mueve por medio de la gravedad hacia el extremo del desvío que tiene la pendiente y la contrapendiente necesarias para permitir que los carros tomen el desvío adyacente por medio de un cambio dotado de cierre automático. En este último desvío, también construido con trozos en pendiente, horizontal y contrapendiente, se detiene el convoy hasta que la locomotora entra a arrastrarlo para ponerlo nuevamente en carguío. Los convoyes consultados son tres, compuestos de 8 carros cada uno y durante el funcionamiento de la planta uno está en carguío, otro en descarga y el tercero en movimiento.

Como se ha expresado, el material descargado de los decauville, cae sobre un harnero inclinado cuyas barras dejan libres 0.08 mts. entre sí, reteniendo solamente el material grueso. Este cae a la chancadora y el material fino que ha atravesado el harnero de barras es recibido por la parte inferior de éste y conducido por gravitación a un transportador de capachos.

Por otra parte, las piedras que han caído a la chancadora son trituradas y recibidas por un segundo transportador.

Ambos transportadores elevan el material hasta harneros situados sobre un cajón o depósito de madera que almacena el lastre. Los harneros son dos, uno para cernir el chancado y el otro para la grava. Ambos están constituidos por cilindros de palastro agujereados que giran en torno de su eje y separan el material en 3 porciones:

1.º) El material fino menor de 0.02 mts. de diámetro que se desecha y por medio de conductos de madera es conducido a un depósito de menores dimensiones que el de lastre y colocado junto a éste.

2.º) El lastre entre 0.02 mts. y 0.08 mts. que cae directamente al cajón de almacenaje.

3.º) El material grueso de dimensiones mayores de 0.08 mts. que es devuelto a la chancadora.

El cajón de almacenaje es de madera con tirantes, escuadras y pernos de fierro y tiene una capacidad de 300 mts.<sup>3</sup>. Bajo él está instalada la vía para el carguío del tren lastrero, efectuándose esta operación por medio de compuertas que existen en el fondo. El depósito de almacenaje desempeña las funciones de regulador del acarreo del lastre, permitiendo un trabajo continuo de la planta.

La producción diaria aproximada es de 160 metros cúbicos en 8 horas de trabajo.

La chancadora es del tipo giratorio, o sea provista de un eje vertical dotado de una masa cónica que se mueve el interior de un espacio cerrado por paredes, cuya

superficie tiene una camisa de acero resistente, alejándose y acercándose de ellas. Es de construcción «Austin» del N.º 5, con capacidad para chancar 20 metros cúbicos por hora.

La chancadora, transportadores y barneros, son movidos por un motor «Farquhar» locomóvil de 50 H.P. usándose como combustible principalmente la leña y una pequeña proporción de carbón.

Se acompañan algunas fotografías de las principales secciones de la planta.

**COSTOS DE PRODUCCIÓN.**—El funcionamiento normal de la planta se efectúa con 24 hombres distribuidos en la siguiente forma:

- 3 hombres para la pala a vapor; un maquinista, un fogonero y un ayudante.
- 5 hombres para el transporte del material en la faena; un maquinista, un fogonero y un palanquero para cada convoy.
- 13 hombres para la planta de chancado y barneo; tres vaciadores de carros; un hombre para el barnero de barras, un hombre para la chancadora, dos hombres para los elevadores, dos hombres para los barneros, giratorios; dos hombres para cargar carros; un maquinista para el motor y un mecánico para reparaciones.
- 1 caldeador.
- 1 aguador.
- 1 capataz general.

---

24 Hombres en Total.

Como hasta ahora, debido a algunas dificultades de detalle, el funcionamiento de la planta no ha sido perfectamente regular, no es posible fijar todavía con precisión, los costos de funcionamiento.

Sin embargo indicamos los resultados obtenidos durante el mes de Octubre y parte de Noviembre del presente año, advirtiendo que estimamos que estos costos unitarios será posible reducirlos apreciablemente. En el período a que nos referimos la producción fué de 3 396 mts<sup>3</sup>. con 33 días de trabajo efectivo.

**Materiales por m3.**

	Cantidad	Valor
Carbón.....	8 775 kgs.	0.88
Leña.....	0.038 m3.	0.95
Aceite.....	0.109 lts.	0.23
Hilachas.....	0.0133 kgs.	0.02
	<hr/>	
Valor total.....		2.08

**Jornales por metro cúbico**

Durante el período considerado se pagaron \$ 7 101.90 en jornales con una producción de 3 396 mts.3. En consecuencia el jornal por metro cúbico es de \$ 2.09.

**Reparaciones, repuestos y varios.**

Estimamos esta partida en \$ 0.30 por metro cúbico.

Resumiendo tenemos como gastos directos de funcionamiento:

Materiales.....	\$	2.08
Jornales.....		2.09
Reparaciones, repuestos y varios.....		0.30
	<hr/>	
	\$	4.47

La inversión efectuada por la Empresa en la adquisición de la maquinaria y demás elementos ha sido de 41 315 dollars.

Respecto a la amortización de la planta agregamos las informaciones que siguen.

Debe considerarse que la planta, después de abastecido el sector de «Los Lirios», o sea después de producido 100 000 m3. se trasladará a otro punto.

A).—Valor de la maquinaria adquirida cargada		
sobre 500 000 m3 o sea,.....	330.520	
	<hr/>	\$ 0.66 m3.
	500.000	



B).—Transporte de la maquinaria sobre 100 000 m3. o sea, .....	\$	5 000	
		-----	\$ 0.05 m3.
		100 000	
C).—Elementos de la Empresa para completar la instalación, sobre 300 000 m3., .....	\$	30 000	
		-----	\$ 0.10 m3.
		300 000	
D).—Maderas para los cajones que servirán en parte para la erección de la planta en otro sitio, se carga la mitad sobre 100 000 metros cúbicos. Se tiene .....	\$	24 000	
		-----	\$ 0.12 m3.
		2×100 000	
E).—Mano de Obra correspondiente a instalación de la planta amortizada en 100 000 m3., .....		30 000	
		-----	\$ 0.30 m3.
		100 000	
Amortización por metro cúbico .....			\$ 1.23

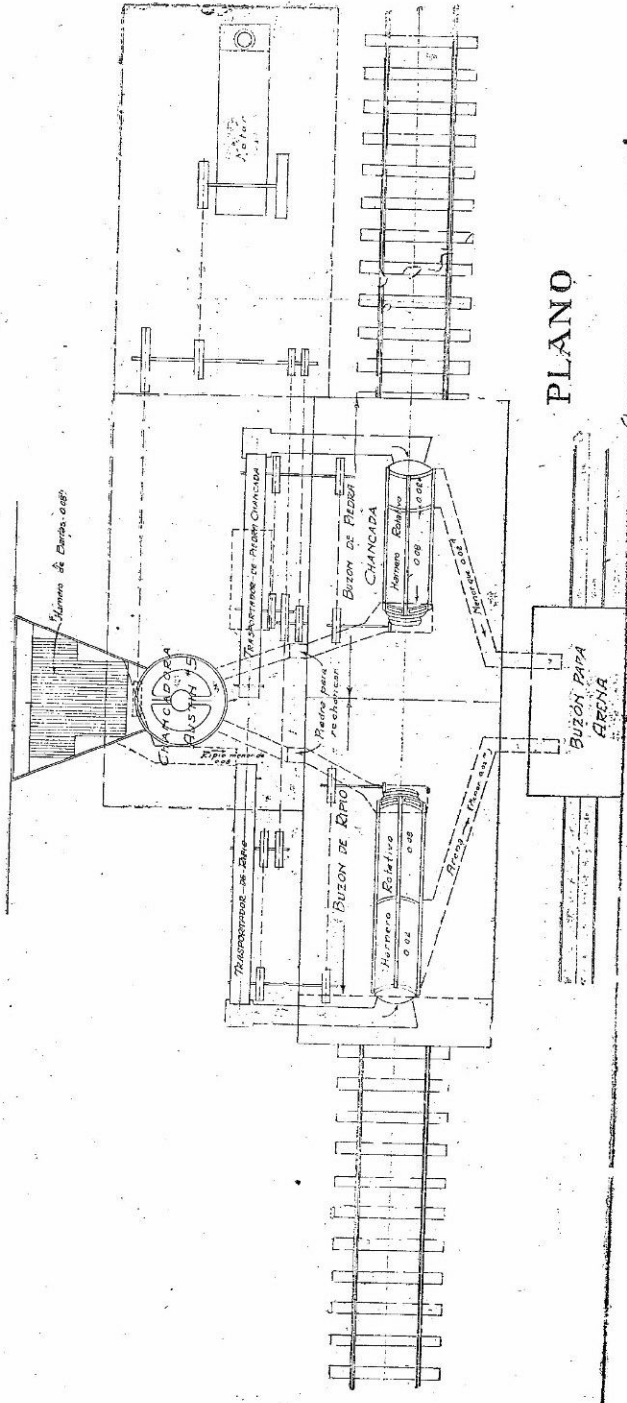
En consecuencia tenemos:

Costo directo de funcionamiento .....	\$	4.47
Amortización de la planta .....		1.23

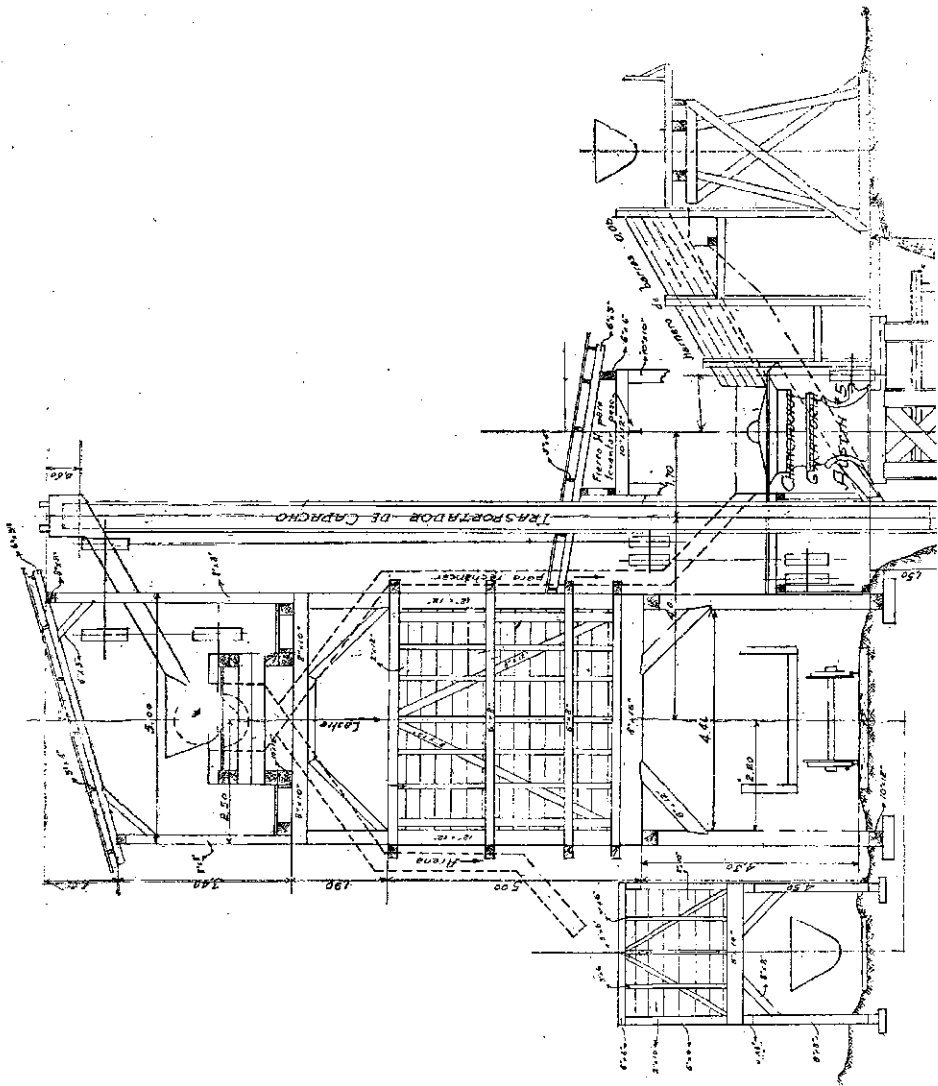
Costo total del <b>metro cúbico</b> de lastre .....	\$	<u>5.70</u>
---	----	-------------

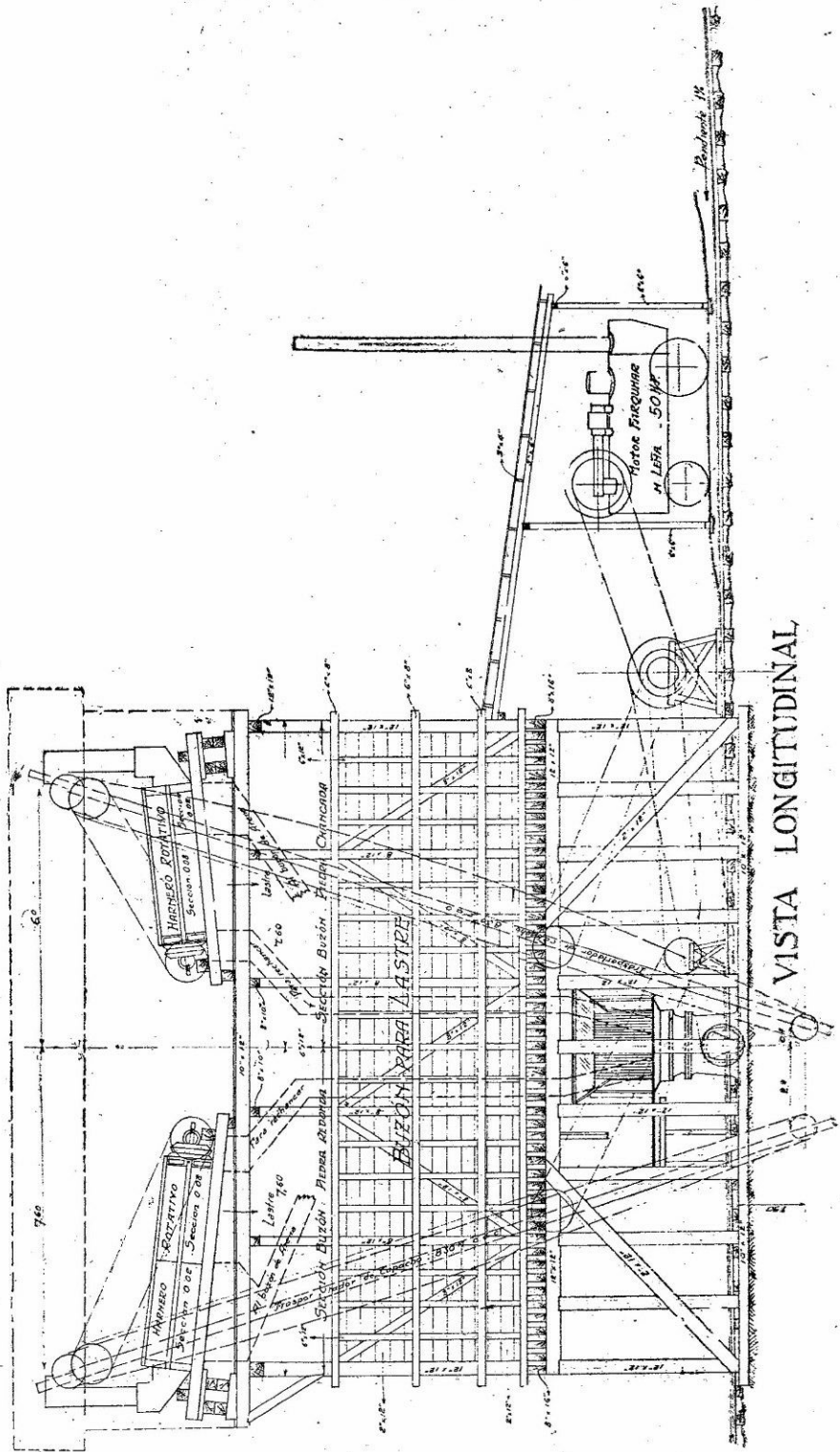
Santiago, Noviembre de 1921.

Plan de Drenaje de la Buena



PLANO





VISTA LONGITUDINAL