

# SECCIÓN TÉCNICA

## Estudio crítico sobre la Maestranza Central de San Bernardo

POR

FRANCISCO CRUZ A.

2.º Jefe de la Maestranza Central de San Bernardo

### ANTECEDENTES SOBRE SU FUNDACION

#### 1.º ORIGEN

A partir del año 1909, se vino abriendo paso, tanto entre los Jefes de la Empresa, como en el Gobierno e Instituto de Ingenieros, la idea de construir una gran Maestranza Central Moderna, para afrontar, de una vez por todas, la grave crisis de equipo de tracción por que atravesaba la Empresa.

Se llegó al convencimiento que la política de adquirir constantemente locomotoras, para que después de pocos años de servicio, fueran excluidas como fierro viejo, debiendo por tanto ser reemplazadas por nuevas, no era la más económica.— Y así como a una flota se le provee de diques secos para carenar sus fondos, era también imprescindible dotar de una Maestranza Moderna a la Empresa de los Ferrocarriles del Estado.

Todos los Directores habidos desde Mr. Dörner en 1910, hasta el señor Trucco en 1921, insistieron en la adquisición inmediata de 200 o más locomotoras. El señor Trucco, en un informe expedido en su carácter de Consejero de los Ferrocarriles, decía: «Porque sencillamente ya no tenemos ferrocarriles, las instalaciones, maestranzas, material rodante, etc., o no existen o son anticuados o heterogéneos o deficientes».

Puedo agregar a las frases del señor Trucco, que en esa fecha existían en las Red Sur, 65 tipos diferentes de locomotoras en servicio, algunas de ellas construidas, en 1855, o sea, con 57 años de edad, teniendo el 30% más de treinta años de servicio. Cabe hacer presente que en Europa el término medio de la vida de una locomotora, es de 25 a 30 años y en Estados Unidos, se excluyen a los 20.

En Chile, en la época referida, podrían citarse algunos costos de reparaciones iguales al de adquisición, como se deja ver por los años de servicio alcanzados por algunas locomotoras.

Los costos por reparación en 1912, fueron de \$ 40 000, cambios sobre 15 d., por locomotora, en la Primera Zona. (Memoria de don J. Sotomayor).

En 1913, la crisis de locomotoras se intensifica, pues su inmensa mayoría estaba en mal estado. Los Talleres de reparaciones eran deficientes: mal proyectados, faltos de maquinarias, herramientas y equipos modernos, lo que traía, como consecuencia lógica, que los patios se llenaran de locomotoras en espera de reparaciones que no se efectuaban. Se imponía, pues, o la adquisición inmediata de una gran cantidad de locomotoras o la inversión de un capital apreciable en construir una Maestranza Central moderna que respondiera a las necesidades imperiosas que el servicio exigía y poder, de esta manera, reparar el equipo existente y mantenerlo en buenas condiciones.

El señor Trucco decía ante esta situación:

«Creo de mi deber presentar este grave problema en toda su desnudez, para procurar evitarle al país los enormes daños de un servicio de Ferrocarriles que pueda entabrar y comprometer seriamente el desarrollo de sus industrias. Hay la mayor urgencia de prevenir el peligro cierto que se divisa a corto plazo y para ello, lo fundamental y lo indispensable es realizar los dos objetivos siguientes:

1.º Dotar a la Empresa de los elementos adecuados y suficientes y proveer los medios para su mantención en servicio;

2.º Continuar aumentando sistemáticamente y con oportunidad estos elementos en la proporción del incremento de la producción».

Sabemos, por otra parte, que una gran proporción del costo de explotación de una Empresa Ferroviaria, va a la reparación de locomotoras, coches y carros y que cualquier Directorio de un Ferrocarril bien organizado, se da cuenta hoy día, que es más económico gastar dinero en Talleres y equipos modernos para que así el material sea reparado con rapidez y puesto pronto en servicio, que adquirirlo constantemente, ya que cada día que una locomotora, coche o carro permanece en Taller, significa una pérdida efectiva sobre el capital invertido.

Era, pues, un deber de previsión elemental, construir estos Talleres Centrales, que, no obstante el sinnúmero de dificultades que hubo de vencerse, ya justifican, ampliamente, las esperanzas que en ellos cifraron los miembros del Honorable Consejo y Jefes Superiores de la Empresa que apoyaron su construcción.

De acuerdo, pues, con el plan de modernización estudiado, los Ferrocarriles del Estado hicieron en 1913 una invitación pública a los principales Ingenieros de Europa y Estados Unidos a fin de preparar planos, detalles y presupuestos para una Maestranza Central de locomotoras y cuatro Maestranzas Seccionales, que tuvieran en conjunto, una capacidad anual de 500 reparaciones generales, más una cantidad proporcional de coches y carros.

El primer premio de 4 000 £, fué concedido a la Casa Niles Bement Pond C<sup>o</sup>., dividiéndose el segundo, entre las firmas Comptoir de la Costa del Pacífico y Beaver Proud Eng. Corp.

Es así como los Ferrocarriles del Estado, al construir una Maestranza Central Modelo, obtuvieron, indiscutiblemente, una inmensa ventaja sobre otras Empresas similares que han visto desarrollarse sus talleres gradualmente. El resultado de este desarrollo gradual ha sido un gran número de talleres en los cuales es imposible hacer trabajos de reparación, ni rápida ni económicamente, como consecuencia de su disposición poco científica, falta del servicio de grúas y equipos anticuados de maquinarias.

Como hemos dicho, el proyecto original consultaba una capacidad de 500 locomotoras que se rebajó después a 300, al suprimir la construcción de las cuatro Maestranzas Seccionales. Estas locomotoras serían del peso, tipo y de la potencia media de las que en esa época existían en la Empresa. En el mismo proyecto, se estimaba que con una buena organización podía realizarse el trabajo de la Maestranza con unos 700 operarios.

El valor total de la maquinaria que se necesitaba para la producción de 300 locomotoras, ascendía a unos 800 000 dólares, cantidad que unida al costo de los edificios, \$ 12 400 000 de d., nos da un total aproximado de \$ 18 000 000.

Desgraciadamente, como sucede con frecuencia en nuestro país, no se completó la dotación de la maquinaria calculada y sólo se invirtió en ello la cantidad de 604 500 dólares.

Al proceder a seleccionar la maquinaria, se eligió, con preferencia, de tipo pesado, tal vez pensando que la pequeña, por su menor costo, sería fácil adquirirla en seguida, siendo esta solución la que perjudicó gravemente la buena marcha de

PROYECTO NILES.

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ORGANIZACION.  
PARA LA  
DIRECCION DE LAS MAESTRANZAS.

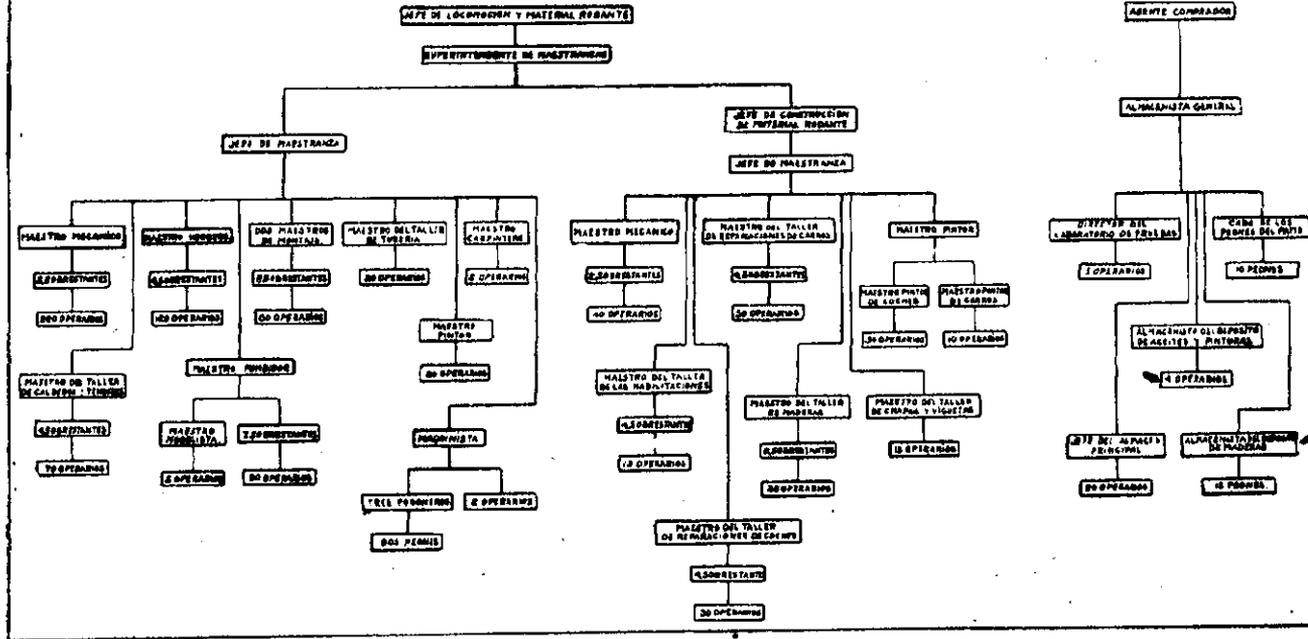


Gráfico No. 1

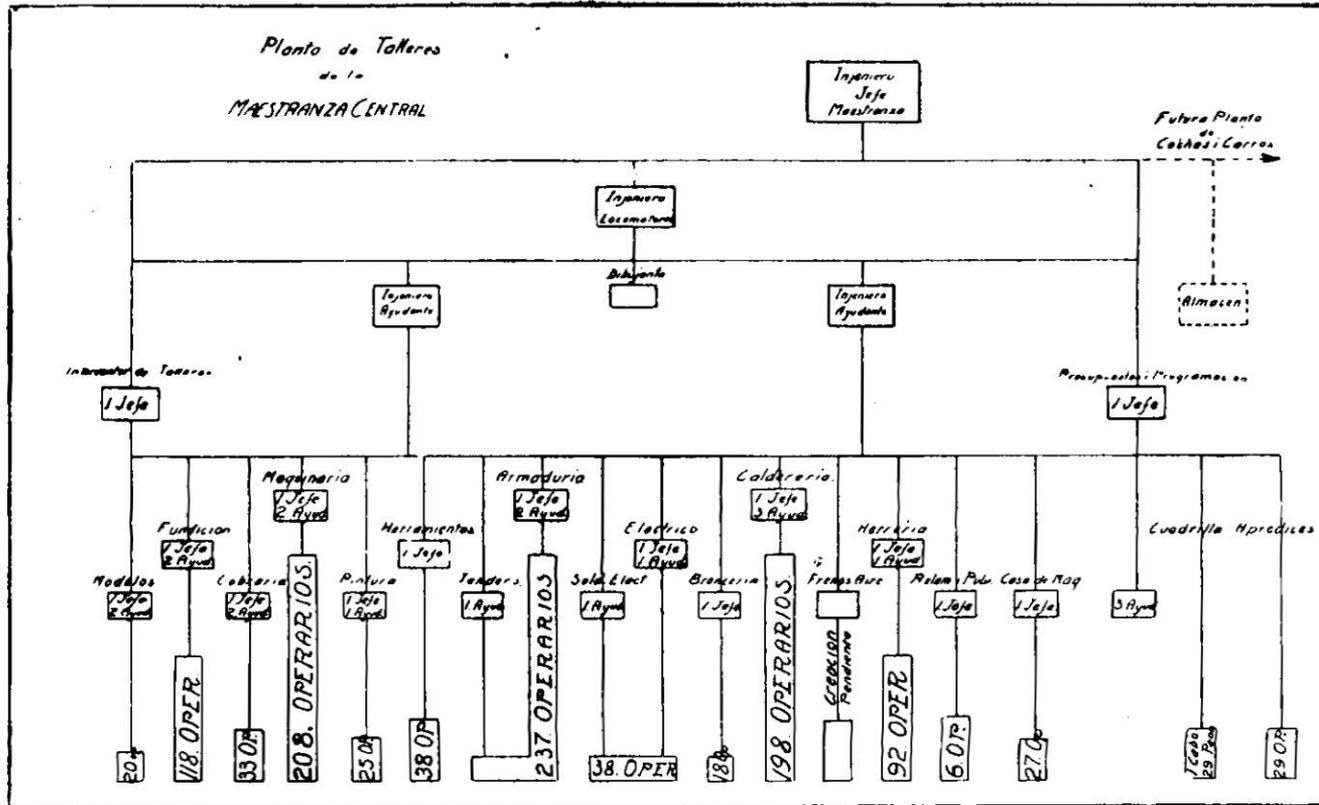


Gráfico N.º 2

los trabajos en los primeros años, siendo, además, uno de los factores que contribuyeron a retrasar la organización definitiva.

La Segunda adquisición de maquinarias hecha el año 1923, que se debió a las causas ya enunciadas, y cuyo valor fué de 96 000 dólares, se caracterizó por ser, en su mayoría, pequeños tornos, cepillos y taladros que vinieron a llenar una necesidad ya apremiante.

## 2.º CRITICA AL PROYECTO NILES

Refiriéndome al proyecto Niles, en lo que al personal se relaciona, podemos ver en el gráfico N.º 1 que esta firma consultó 628 operarios y 44 Jefes de Talleres y Mayordomos, como dotación de la Maestranza.

Sin lugar a dudas, los distinguidos Ingenieros americanos que elaboraron esta planta, partieron de la base que en Chile existían condiciones similares de trabajo a Estados Unidos; en que cada Compañía adquiere, con suma facilidad, toda clase de repuestos elaborados y para cada uno de sus tipos de locomotora, que son pocos, a la vez que bien estudiados y donde se cuenta con un stock tal de repuestos, que las reparaciones se reducen, puede decirse, al cambio de unas piezas por otras.

En nuestro país, las condiciones eran muy diferentes, pues a los 65 tipos de locomotoras, había que agregar su pésimo estado de conservación y la total incapacidad de las Maestranzas para ejecutar cualquier otro trabajo que no fuera remendar, en el menor tiempo posible, las pocas máquinas que aun se encontraban en condiciones de arrastrar trenes.

La planta Niles, fuera de prescindir de varios Talleres importantes, consultaba para el Taller de Calderería, por ejemplo, sólo 90 operarios, siendo que en la actualidad cuenta con 200, número que aun no es suficiente.

El proyecto Niles, pues, en lo que se refiere a personal, era prácticamente imposible aplicarlo y esto, agregado a las deficiencias en maquinarias, ya mencionadas, fueron, entre otras, las causas que no permitieron obtener, inmediatamente, los resultados que se cifraban en la Maestranza Central de San Bernardo.

## II

## LABOR DE LA MAESTRANZA

## 3.º INICIACION DE ESTAS

Sería materia bastante extensa, hacer un detalle minucioso de las dificultades que hubo de vencerse para iniciar los trabajos en la Maestranza.

Desde luego, las Maestranzas de Zonas recibieron orden de ir trasladando su personal a San Bernardo, comenzándose a efectuar esta operación con Santiago, a medida que las circunstancias lo permitían. Esta disposición trajo como consecuencia que se reuniera en San Bernardo un conjunto heterogéneo, ya que, como es lógico, ningún Jefe se desprende espontáneamente de su mejor personal, sino que, por el contrario, trata de conservarlo cuanto le sea dable y deshacerse de aquél que a su juicio no lo conceptúa como buen elemento. De esta manera, no puede causar extrañeza que la Maestranza Central se convirtiera en Casa de Salud, Asilo de Ancianos, etc., confirmando esta apreciación el sugestivo dato que hasta la fecha haya jubilado un 8% del personal, ya sea por enfermedad o vejez. Todo esto acontecía en una repartición que debió haber contado entre sus servidores, una cotación de operarios cuidadosamente seleccionada.

Por otra parte, al iniciarse las labores, la maquinaria carecía de los útiles más indispensables. Es así como todo, desde los bancos de mecánico, herramientas, etc., hubo que improvisarlo mientras se procedía a su construcción.

Los pernos y remaches se fabricaban estirando ejes de locomotoras, lo cual, como se comprenderá, no contribuía a facilitar las operaciones ni mucho menos a reducir los costos.

## 4.º MAL ESTADO DEL EQUIPO

Junto a las graves dificultades originadas por la falta de materiales y herramientas, hubo que afrontar la situación que se presentaba con un gran número de locomotoras en tan mal estado de conservación, que las Zonas habían rehusado o no habían podido reparar, prefiriendo dejarlas para la Maestranza Central que

contaría, según se manifestaba, con toda clase de elementos modernos para reparaciones.

Es así como en los primeros cinco años de vida, la Maestranza ha, prácticamente reconstruido, 336 locomotoras de trocha ancha, sobre un total de 465, o sea, le ha dado nueva vida al 72% del equipo motriz, el cual, sin duda alguna, estaría hoy día inutilizado como fierro viejo, teniendo que procederse a reemplazarlo por locomotoras nuevas. En consecuencia, podemos decir que los 18 millones invertidos en la Maestranza Central, han evitado un desembolso seguro de más de 100 millones de pesos, en adquirir nuevo equipo de tracción.

#### 5.º PRODUCCION DE LOCOMOTORAS Y COSTOS

La producción de locomotoras en reparaciones generales, ha sido como sigue, desde la fundación de la Maestranza:

1920	3	locomotoras	término	medio	mensual	22	en 8 meses
1921	9	»	»	»	»	108	» el año
1922	10,2	»	»	»	»	122	» »
1923	11,6	»	»	»	»	138	» »
1924	11,6	»	»	»	»	138	» »
1925	15	»	»	»	»	180	» »
1926	17	»	»	»	»	68	» 4 meses o sea 204 al año.

Inmediatamente puede apreciarse el gran incremento de la producción desde el año 1925, adelante.

Los costos de reparación en jornales y materiales, por término medio, por locomotora, han sido:

1920.....	\$ 13 753
1921.....	26 880
1922.....	39 066
1923.....	33 293
1924.....	40 598
1925.....	39 855

En el año 1920, recién iniciadas las labores, no se llevó contabilidad exacta.

pues el Almacén carecía de personal, de modo que los costos para el citado año, casi no pueden tomarse en cuenta.

Si a jornales y materiales agregamos los gastos de Administración, carbón energía eléctrica, sueldos de Jefes y Mayordomos, previsión social, etc., se llega a los resultados que se indica a continuación:

1920.....	\$ 23 264
1921.....	35 908
1922.....	48 478
1923.....	43 173
1924.....	51 659 alza de jornales de 11% y 17%.
1925.....	50 747

Cabe hacer notar como explicación al costo medio de los años 24 y 25, que en éstos y en el que estamos corriendo, se hacen grandes transformaciones de locomotoras, que comprenden reconstrucción y transformación de los calderos en sus 3/4 partes, cambios de marcos de fundación de la locomotora, cambio del sistema Stephenson de distribución del vapor, por el Walschaert, colocación de sobrecalentadores, cambio de cilindros con colocación de válvula de pistón en vez de plara, etc., transformaciones estas que equivalen a más de dos reparaciones generales de grado 4º, o sea las acostumbradas en la Maestranza.

Además se puede agregar, como un timbre de satisfacción para la Maestranza, que a pesar de un alza de jornales de 28%, los costos por locomotora son prácticamente iguales, el año 1922 y 1925.

Los gastos de Administración han sido para el año 1925, mucho más bajos que los de cualesquiera industria particular y es difícil que exista una fábrica en Chile, que tenga por este concepto, menos de 70 a 80% de recargo. No obstante la Maestranza tuvo tan sólo 47,18%, que se descompone en la siguiente forma:

Sueldos y gratificaciones de Ingenieros y Mayordomos.....	7,47%
Fuerza motriz, carbón, atención y conservación de edificios, peones, etc.....	31,03
Previsión Social, enfermos, heridos, jubilaciones.....	2,26 »
Sueldo Jefe de Maestranza, empleados, cuatrienales, gastos menores, porteros.....	6,42 »
	47,18%

## 6.º PRODUCCION DE REPUESTOS Y COSTOS

La Maestranza de San Bernardo, fuera de las reparaciones generales de locomotoras de toda la Red, debe atender también a la confección de todos los repuestos para el servicio. Estos repuestos comprenden: piezas de fundición en bruto y elaboradas, bronce para descansos, metal blanco, fierro relaminado, pernos, remaches, etc., etc.

La producción media mensual de repuestos, solamente en jornales y materiales, ha sido la siguiente:

1921 .....	115 740
1922 .....	153 314
1923 .....	213 766
1924 .....	242 673
1925 .....	219 583

Esto significa una producción de \$ 4 200 000 al año, aproximadamente, en piezas de repuesto elaboradas y de fundición para las Zonas, incluyendo los recargos por gastos de Administración.

Los costos medios en jornales y materiales, de los principales repuestos elaborados, se comparan, ventajosamente, con los de las fábricas particulares, como puede verse a continuación:

Piezas de fundición 1.ª clase .....	\$ 0,51 el klg.
» » » 2.ª » .....	0,40 » »
Bronce locomotoras 1.ª » .....	2,88 » »
» coches 2.ª » .....	2,34 » »
Metal blanco .....	1,80 » »
Pernos .....	0,98 » »
Remaches .....	0,77 » »
Prisionero .....	1,13 » »

El Taller de Relaminación, que aprovecha el fierro viejo de la Empresa, produjo en 1925, la cantidad de 705 000 kgs. de fierro a \$ 0,29 el kilogramo, incluyendo los gastos de Administración, fuerza, etc.

## 7.º CANTIDAD DE OPERARIOS EN SERVICIO

El número de operarios ha sido el que sigue:

1920.....	595
1921.....	931
1922.....	955
1923.....	1 028
1924.....	1 068
1925.....	1 107

Si a los 1 107 operarios de 1925, les restamos 240 que son los que se dedican a la confección de repuestos, a que he hecho referencia más arriba, nos restan sólo 867 operarios afectos a locomotoras.

Dividiendo ahora 867 por 60, que es el número de locomotoras en reparación y prueba, nos encontramos con que por locomotora disponemos sólo de 14,4 operarios. Los técnicos ferroviarios ingleses y alemanes, dan para una Maestranza Central moderna, de 16 a 18 operarios por locomotora, de modo que en la Maestranza de San Bernardo, considerando el estado del equipo, la diversidad de tipos y el carácter de fábrica de repuestos que se le ha dado, nos falta aún personal y es esto, precisamente, lo que se ha pedido en el año último al proyectar un aumento de dotación a 1 200 hombres, para asegurar una producción mensual fija de 20 locomotoras.

## 8.º SALARIOS MEDIOS

Los salarios medios en San Bernardo, han sido:

1920 (nueve meses).....	\$ 183,33	trabajo al día
1921.....	402,24	» a trato
1922.....	424,50	» » »
1923.....	424,94	» » »
1924.....	462,44	» » »
1925.....	463,39	» » »

La utilidad media sobre el jornal a día es de un 77%, aproximadamente en 1925, o sea un sueldo de \$ 463,39, que se descompone como sigue:

Jornal a día.....	\$ 261,80
Ganancia a trato.....	201,59
	<hr/>
	\$ 463,39

Como explicación de estos salarios podríamos relacionarlos con el costo de la vida, que considerado en 100 en 1913, es de 194 en 1925.

### 9.º TREN OBRERO

El tren obrero significa un costo anual superior a \$ 900 000, incluyendo la gratificación de 25% del jornal y 40 minutos a medio sueldo que se abona al personal en concepto de viáticos, ascendiendo, la sola gratificación a \$ 744 000.

Esta considerable suma de dinero va a recargar, injustificadamente los costos de reparación de locomotoras que podrían, si no fuera por esta causa, disminuirse prácticamente en \$ 1 000 000 al año.

Se impone, pues, la construcción del resto de la población obrera, como asimismo de las casas para Jefes de Talleres y empleados superiores de la Maestranza, que deben, en todo caso, residir al lado de su trabajo.

## III

### ORGANIZACION INTERNA DE LA MAESTRANZA

#### 10. ORGANIZACION

La Maestranza Central está organizada, puede decirse, militarmente, pues el personal se divide en grupos, a cargo de un Jefe de grupo. Cierta número de grupos forman una sección a cargo de un Mayordomo. Dos o tres secciones tienen a su frente un Jefe de Taller, que, a su vez, depende del Mayordomo General.

Por sobre este personal están los dos Ingenieros especialistas, que a su vez dependen del Jefe y 2.º Jefe.

El gráfico N.º 2 deja ver la organización claramente.

## 11. SISTEMA DE TRATOS

En la Maestranza Central se trabaja a trato por pieza terminada y se lleva una estadística de los respectivos trabajos con sus tiempos y precios, procurando siempre que una clase de trabajo se haga por operarios de una misma categoría y así, al cabo de cierto número de piezas elaboradas, se van fijando los precios. El interés del obrero está, pues, en terminar su tarea en el menor tiempo posible.

Cuando se trata de grupos, se hacen siempre en igual forma, tratos colectivos, distribuyéndose las ganancias en proporción al sueldo y horas trabajadas.

Los tiempos para ejecutar las diversas operaciones, son controladas por los Mayordomos respectivos y por el Ingeniero especialista y se procede, en seguida, a fijar los precios, basados en:

A) un espacio de tiempo determinado para cada operación, más un cierto margen que sube a 20 ó 30% para aumentar la utilidad;

B) el sueldo fijo por hora que es proporcional a la categoría del operario y a la clase de trabajo que ejecuta.

Si el operario o grupo, en vez de ganar pierde dinero y de la investigación se desprende que ha habido negligencia de parte de éstos, se les hace pagar la pérdida, sin perjuicio del castigo correspondiente, que puede llegar a la separación en casos de reincidencias.

El sistema descrito, es prácticamente el Halsley, que tenía para la iniciación inmediata del trabajo a trato, la ventaja de ser más fácil de aplicar que el Rowan con sus primas de tiempo, el Emerson, Gans, etc. La tendencia actual de la Maestranza, a medida que se dispone de más tiempo para los estudios, es llegar a aplicar el sistema Taylor en toda su amplitud.

Este sistema, como sabemos, parte de la base de que cada trabajo ejecutado en un taller es susceptible de perfeccionarse, tanto en calidad como en rapidez, hasta un límite máximo. La aplicación práctica del sistema exige el conocimiento exacto del tiempo mínimo en que un obrero de 1.ª categoría, puede ejecutar un trabajo.

El obrero en este sistema, ejecuta, exclusivamente, la parte de su especialidad en cada trabajo y para ello se le dan las herramientas cuidadosamente acondicionadas, a fin de evitar pérdidas de tiempo, y un memorándum en que se detalla la

TIEMPOS FIJOS PARA CADA OPERACION EN ARMADURIAS  
En Reparaciones de 3° y 4° grados

Tipo	Entrada	Desarme	Sacar	Sacar tubo	Cuadrado	Parahoy	Reparación	Plancha Esp.	Parafijos	Reparación										
	Taller	Distribuc.	Caldera.	Colocar Faroles.	Pedestal Cilindro	Estabiliz. Tubo. Calor. Cold Prob.	Calor. Cold Prob.	Reparación de Calor. Cold Prob.												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q			
20-26	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	24"	25"	29"	36"	30"	37"	38"	39"	40"	44"			
33	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	24"	25"	29"	36"	30"	37"	38"	39"	40"	44"			
48-50	1"	3"	3"	6"	10"	15"	15"	27"	28"	33"	35"	38"	47"	48"	49"	50"	55"			
56-62	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	27"	28"	33"	35"	38"	47"	48"	49"	50"	55"			
21-25	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	27"	28"	33"	35"	38"	47"	48"	49"	50"	55"			
47-48	1"	3"	3"	6"	10"	12"	12"	14"	15"	17"	18"	21"	30"	32"	33"	34"	37"			
52-61	1"	3"	3"	6"	14"	18"	18"	26"	32"	38"	44"	45"	51"	52"	53"	54"	60"			
57	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	24"	25"	29"	36"	30"	37"	38"	39"	40"	44"			
38	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	27"	28"	33"	35"	38"	47"	48"	49"	50"	55"			
46	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	27"	28"	33"	35"	38"	47"	48"	49"	50"	55"			
57-70	1"	3"	3"	6"	13"	15"	15"	40"	45"	48"	49"	50"	57"	58"	59"	60"	65"			
Reparación P-14	1"	3"	3"	6"	9"	15"	15"	24"	25"	29"	36"	30"	37"	38"	39"	40"	44"			

Gráfico No. 3

**TIEMPOS FIJOS PARA CADA OPERACION EN CALDERERIA.**  
Reparaciones Jenerales de Calderas

Tipos.	Calderas en Taller.	Sacar Tubos.	Planchas Laterales Exteriores Fogon	Caja Humo Plancha Tubular Delantera	Plancha Tubular Trasera Plancha Trasera Fogen.	Picar Caldero.	<small>a) Pres. Plancha Lalt. b) Pres. Fogon Man. y P. c) Pres. Plancha L. y d) Cal. e) Colocar Fogon f) Rem. Herramient. y B. g) Coloc. Escal. y Tirant.</small>	<small>Calde. Plancha Tub. Fog. Calde. Plancha Tras. Fog. Calde. L. y Res. Rem. Tirant. Coche.</small>	Calde. Plancha Tub. Del.	Calde. Plancha Tub. Del.	Colocar Tubos	Terrajar Tapones.	Pruebas.
	A		B			C	D	E	F	G	H	I	
20-38	1°	4°	Sacar Fog. - 10° • Pl. Est. - 12°	15°		16°	a - 17° - b - 18° c - 20° - d - 22° e - 24°			37°	41°	43°	45°
47-48 57-58	1°	5°	Sacar Fog. - 14° • Pl. Est. - 17°	20°		21°	a - 22° - b - 24° c - 26° - d - 28° e - 30°			42°	46°	48°	50°
51-61	1°	5°	Sacar Fog. - 15° • Pl. Est. - 17°	20°		21°	a - 23° - b - 24° c - 27° - d - 29° e - 31°	42°	Calde. Plancha Tub. Del. 45° Calde. Caja de Humo 42°		51°	53°	55°
20-38 47-48 57-58 51-61		4°			7°				Calde. Pl. Tub. Fog. 45° Calde. Escal. y Tir. 18°		18°	18°	19°
20-38 47-48 57-58 51-61		4°			7°					10°	14°	14°	15°
20-38 47-48 57-58 51-61		4°	12				a - 18° c - 21°				22°	23°	23°
20-38 47-48 57-58 51-61		4°			7°			Calde. Pl. Tub. Fog. 10° Calde. Esc. y Rem. 18°			18°	18°	19°
51-61		4°	10°				a - 17° c - 19°				20°	20°	21°

manera de operar, el orden más conveniente por seguir, las tolerancias de desgaste del material y el tiempo en que debe ejecutar el trabajo.

El obrero está obligado aquí, a ejecutar su labor en el tiempo prefijado y sólo en estas condiciones tiene derecho al abono de 30 y 40% de sobresueldo, según sea el fijado.

En la Maestranza Central se preparan en la actualidad, las instrucciones técnicas, forma de operar, tiempos de ejecución, etc., a que hemos hecho referencia y se irán aplicando a medida que se vaya presentando la oportunidad.

### TIEMPOS FIJOS PARA CADA OPERACION EN TENDERS.

Tipos	Entrada a Taller	Desarme.	Arreglo Marco.	Colocar Ruedas.	Franjea.	Colocar Estanques.	Salida Taller.
	A	B	C	D	E	F	G
20 21 P	1°	3°	10°	14°	17°	18°	18°
38 47 48 51 55 57 58 61 H	1°	3°	8°	10°	14°	15°	15°
70	1°	3°	9°	11°	11°	12°	12°

Gráfico N°. 5

## 12. PROGRAMACION DE TRABAJOS

Hasta hace poco tiempo, las locomotoras, al entrar a reparación, se desarmaban y sus piezas iban a los diferentes talleres donde a veces, por olvido o falta de instrucciones oportunas, permanecían largo tiempo esperando reparación. Quedaba

## TIEMPOS FIJOS PARA LA EJECUCION DE LOS EQUIPOS EN MAQUINAS

Tipos	GRUPOS.							
	Ruedas.	Poleas.	Cajones.	Crucetas.	Válvulas.	Mocion.	Bielas.	Frenos.
20-21 22-35 36-49	Retornear. 1da. Cambiar Llanta. 1 1/2 Cambiar Eje i Bot. 3d.	2 dias	2 dias	2 dias.	2 dias.	3 dias.	3 dias.	
38-39 55 43-46	Retornear. 1 dia Cambiar Llanta. 1 1/2 Cambiar Eje i Bot. 3 1/2	3 dias	2 1/2 dias.	2 dias.	2 dias.	38-43-46 - 4 dias 55 - 3 dias	3 dias.	
47-48	Retornear. 1 dia Cambiar Llanta. 1 1/2 Cambiar Eje i Bot. 3d.	3 dias	3 dias.	2 dias.	2 dias	2 dias	2 1/2 dias	
51-52	Retornear. 1 1/2 dia. Cambiar Llanta. 2 dias Cambiar Eje i Bot. 4 dias		4 dias.	2 1/2 dias	2 1/2 dias.		4 dias.	
57-58 61	Retornear. 1 1/2 dia Cambiar Llanta. 2 dias Cambiar Eje i Bot. 4 d.		57-58 - 3 dias 61 - 4 dias	2 dias.	2 dias.	3 1/2 dias.	3 dias.	
64-65								
70	Retornear. 3 dias Cambiar Llanta. 2 dias Cambiar Eje i Bot. 5 d.		4 dias.	2 dias	2 dias.	4 dias.	5 dias.	
Angosta P-H.	Retornear. 1 dia. Cambiar Llanta. 1 1/2 d. Cambiar Eje i Bot. 3 d.		3 dias.	2 dias.	2 dias.	3 1/2 dias.	3 dias.	

exclusivamente a la iniciativa de los operarios el apurar tal o cual pieza, lo que traía como consecuencia una mala coordinación de los trabajos.

Se ha estudiado por la Maestranza y puesto en vigencia en la actualidad, un sistema de «PROGRAMACION», semejante al desarrollado en Estados Unidos y según el cual, al desarmarse cada locomotora, las piezas se distribuyen a los talleres respectivos, acompañadas de un formulario, en el que se indica la fecha en que debe iniciarse y terminarse cada trabajo. Estas fechas se colocan en un gran tablero general y así, cada día el Inspector revisa los trabajos que en ese día indica el tablero que deben terminarse. Los atrasos se marcan y cuando el Ingeniero revisa el tablero, con una simple mirada, se da cuenta cuales son los talleres que se atrasan.

Para establecer este sistema, se fijó, antes que todo, los plazos para las operaciones principales en los talleres de Armaduras, Calderería y Tenders. Estos plazos, como puede verse en los cuadros N.º 3, 4, 5, y 6, aunque algo excesivos por ahora, son susceptibles de reducirlos más, a medida que se perfeccione el sistema. Los plazos en los cuales se consideran sólo los días hábiles de trabajo, se trasladan al tablero general y se procede a enviar a los talleres los formularios en que se les notifica las fechas en que deben iniciar y terminar las operaciones. Algunos de estos formularios, correspondientes a Armadura, Calderería, Maquinarias y Tenders, van a continuación en los cuadros N.º 7, 8, 9 y 10.

Como se ve, la implantación de este sistema será de positivos beneficios para el perfeccionamiento de la organización de la Maestranza.

De este largo análisis de la labor efectuada por la Maestranza, se deduce que desde el año 1925, la producción ha entrado francamente a las cifras más optimistas que podrían esperarse y que su construcción no sólo se ha justificado, sino que es hoy día uno de los mejores exponentes de la capacidad industrial y de organización del país.

Los trabajos que en ella se ejecutan, no admiten competencia ni en precio ni en calidad con los de la industria privada en todo lo que se refiere a trabajos pesados y comparando con las Maestranzas ferroviarias de los mejores ferrocarriles particulares de la República Argentina, nos encontramos también en situación francamente favorable.

Por ejemplo, tomemos como comparación, un ferrocarril particular argentino, muy bien organizado:

Una reparación general, similar a las que se ejecutan en San Bernardo, para una locomotora equivalente a nuestra North British de pasajeros, el costo en mo-

TALLER DE ARMADURIA.		
Fechas indicadas para entregar trabajos terminados de Armadura en Armadura.		
Loc. N°	Tipo	Armador
OPERACIONES		
	Fecha de Entrega	Observaciones
A	Entrada a Taller.	
B	Desarme y distribución de piezas.	
C	Sacar Caldero	
D	Sacar Tubos; Colocar Férulas	
E	Cuadrados Pedestales Cilindros	
F	Parches Fogón Estoyes; Remaches Tubos Caldeados Caldero Probado	
G	Repuesto Cald. Prob. Caldero Probado.	
H	Plancha Expansion Empernadura Cañones Vapor Llaves.	
I	Parolelas Cruceñas Distones Pávilas	
Sigue al N° 2.		

Gráfico No. 7

TALLER DE CALDERERIA.		
Fechas indicadas p° entregar trabajos terminados de Caldereria en Armadura		
Loc. N°	Tipo	Armador
OPERACIONES		Fecha de Entrega
		Observaciones
A	Caldero en Taller	
B	DESARME	Jacar Tubos
		Plancha Lal Est Fogon
		Caja de Humo Planch Tub Delant
		Plancha Tub Tras Planch Tras Fogon
C	Picar Caldero	
D	Present Planch Lal Est Present Fog. M. 18g Rem. Planch Lal al Costo Caldero Fogon Ism. Marc. Fond. Bala Fog Valeador Estoy. Tirantes	
E	Coloc. Planch Tub Fog. Coloc. Planch Tras Fog. Coloc. Estoy. Mem. tirant. Co.	
F	Coloc. Planch Tub. Delant Coloc. Caja Humo.	
G	Colocar Tubos.	
H	Terrear Tapones	
I	Pruebas.	

Gráfico No. 8

TALLER DE CALDERERIA.		
Fechas indicadas para entregar trabajos terminados de Calderos en Armadura.		
Loc. N°	Tipo	Armador
Operaciones.	Fecha indicada para terminar.	Observaciones. Indicar dias de atrasos y motivos
Sacar tubos y Colocar Férulas.		
Coloc. Parches Fogon		
Coloc. Estoy. y Rem.		
Coloc. Tubos		
Caldero Probado		

Gráfico No. 8 A.

TALLER DE MAQUINARIAS			
Fechas indicadas para entrega de Equipos			
Loc N° ..... Tipo ..... Armador .....			
Grupos.	Distribuidos a Maquinarias con Fecha.....	Fecha indicada para terminar i de salir a Armadora.	Observaciones. Indicar tiempo de atrasos i motivos
Ruedas.			
Poleas.			
Lajones			
Cruceles.			
Valvulas.			
Mocion.			
Bielas.			
Frenos			

Gráfico N°. 9

SECCION TENDERS.		
Fecha indicada para entregar el trabajo terminado.		
Tenders N° ..... Tipo ..... Loc. N° .....		
Operaciones.	Fecha entrega trabajo terminado	Observaciones. Tiempo de atraso i motivo.
Entrada a Taller		
Desarme.		
Arreglo Marco.		
Colocar Ruedas.		
Frenaje.		
Coloc. Estanque.		
Salida Taller.		

Gráfico N°. 10

neda argentina, es de \$ 21 525, cantidad que reducida a pesos chilenos, da \$ 71 032 suma considerablemente superior a la nuestra.

Basándose en el Standard de vida, que algunos fijan de 1 a 2 casi no puede obtenerse una cifra exacta, pues el costo de la vida no afecta a los materiales. En esta forma la cantidad de \$ 43 050 que es la relación de 1 a 2, llegaría a más de \$ 50 000, o sea más o menos nuestros costos.

Cambio de un fogón de locomotora del mismo tipo: costo en moneda argentina \$ 9 323 o sea \$ 30 772,50 chilenos. Basándose en la relación de 1 a 2 del costo de la vida, se obtiene \$ 18 650 que en realidad suben a unos \$ 25 000, por la causa anterior.

El costo en San Bernardo es de \$ 11 486, incluyendo gastos de Administración.

Si comparamos ahora San Bernardo con una conocida fábrica del sur de Chile, obtenemos los siguientes resultados, cuya exactitud se garantiza:

Costo de un fogón de locomotora, terminado, de varios tipos:

<i>Fábrica particular</i>	<i>San Bernardo</i>
\$ 7 489,79	\$ 3 455,00
8 736,47	2 990,00
8 780,00	4 030,15
8 989,72	2 481,81

Los costos de la fábrica particular, son los de adquisición para la Empresa y los de San Bernardo incluyen los gastos de Administración, o sea, 50% de recargo.

Las conclusiones son, pues, altamente satisfactorias para la Maestranza Central y puedo afirmar, en forma categórica, que:

a) El costo por reparación general por locomotora, tomando en cuenta el carácter completo que éstas tienen en San Bernardo, ha decrecido considerablemente, a pesar de los aumentos de jornales;

b) Gracias a la Maestranza Central, se encuentran hoy día el equipo de tracción de la Empresa, en un pie de conservación que jamás había alcanzado;

c) Los costos, comparados con la industria particular, son inferiores en San Bernardo para todo trabajo pesado y de mejor calidad y son en cambio superiores para trabajos pequeños de bronce como ser tornillos, pequeños accesorios, etc., que por su naturaleza misma se encuadran mejor dentro de pequeños talleres.

La opinión del que esto escribe, sería aún de llegar a fabricar con nuestros

propios elementos todos los calderos nuevos que se necesiten en el futuro por la Empresa y trazarse un programa para la Maestranza Central que consultara la construcción, al principio, de dos o tres locomotoras completas al año.

En esta forma iríamos preparando nuestro personal para el futuro y si se llega a convertir Chile en un país metalúrgico, como lo espero, existiría ya una excelente base para la instalación de una gran fábrica de locomotoras.

---