

Fig. 4.^a Apeo de la pila derecha.

do previamente los arcos (fig. 2.^a), desviando el río hacia uno de los arcos extremos por medio de una

atagüa corriente de pilotes y tablestacas, y construyendo, además, una atagüa de hormigón armado en forma de cajón rectangular, que se hincó por el procedimiento indio, no sin dificultades por el rozamiento con las gravas.

La atagüa de la pila derecha, representada por la figura 3.^a, es en realidad un cajón de hormigón armado análogo a los que se emplean para la cimentación por el procedimiento de pozos, llamado vulgarmente indio.

Se construían dos cajones, uno para cada media pila, reforzando sus paredes por medio de contrafuertes interiores del mismo material.

En el interior de esta atagüa, y con los agotamientos necesarios, se practicó hasta la roca la excavación, dejando al descubierto el cimiento de la pila, mediante el previo apeo de ésta y sustituyendo la fábrica defectuosa por hormigón, con cuyo material, terminado el recalzo, se rellenó también el espacio comprendido entre el cajón y el cimiento de la pila.

Terminada la reparación de la pila izquierda, que se realizó con los dos medios cajones representados en la figura anterior, se procedió a reparar la pila derecha. Pero habiendo aparecido el banco de roca escalonado y con 1,10 m de altura mayor en el lado derecho, se pudo suprimir medio cajón-atagüa en este lado (fig. 4.^a).

El proyecto y la dirección de las obras correspondieron al ingeniero D. Joaquín Camón, al que felicitamos por esta inteligente aplicación del hormigón armado.

J. E. R.

El taller central de Vía y obras de la Compañía de M. Z. A.

La Compañía de M. Z. A. tiene montado de antiguo un taller para atender exclusivamente a las necesidades de su servicio de Vía y obras.

Este taller, que primitivamente subvenía a los trabajos de conservación del material de vía y a la construcción de algún tramo metálico de pequeña luz, estaba dotado de elementos precisos para esas atenciones, pero en número más bien reducido, como correspondiendo a la función secundaria que se asignaba a dicha dependencia.

Al iniciarse, con criterio uniforme y continuado, el refuerzo y sustitución de los tramos metálicos, la ampliación de estaciones y, en general, la mejora de todo el material fijo de la Compañía, se puso en evidencia la necesidad de aumentar la capacidad y medios de producción del taller de Vía y obras, que debía tomar parte muy importante en dichos trabajos de mejora, ejecutándolos por sí y actuando además de regulador en las relaciones de la Compañía con la industria particular en los encargos que a ésta se hicieran y que fueran de igual cometido que los del taller central; es decir, que éste

debía inspirarse en producir, no como un taller de índole privada, sino como una entidad sujeta a competencia industrial, cuyo coste de mano de obra debía estudiarse, por tanto, y seguirse en sus mínimos detalles, para llenar la función reguladora que antes se ha dicho.

Claramente se ve que este modo de establecer el funcionamiento del taller llevaba consigo, como detalle primordial, el dotarlo de medios de producción modernos y en local adecuado para desarrollar su nueva forma de trabajo.

Decidida la ampliación, se comenzó por establecer el programa de trabajos a realizar en el nuevo taller, a la vista de lo que la experiencia recogida en el antiguo y las necesidades actuales aconsejaron, decidiéndose, después de un estudio detenido, a fijar los que debían considerarse como trabajos a realizar, siempre dentro de las necesidades del servicio de Vía y obras.

La producción total anual del taller se fijó, de acuerdo con dicho estudio, en 3 400 toneladas, distribuidas del siguiente modo:

	Toneladas
Construcción de tramos metálicos.....	1 000
» cubiertas y marquesinas.....	600
» cambios de vía y cruzamientos..	680
» enclavamientos.....	400
» fundición.....	400
» varios.....	320
TOTAL.....	3 400

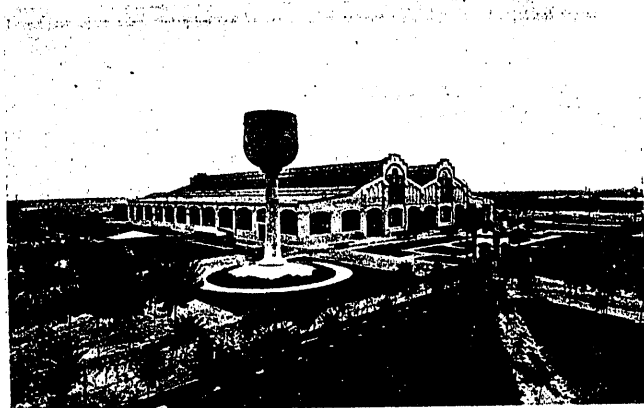
Redactado el proyecto oportuno, la Compañía, sin regatear medios, ha construido, en terrenos de su propiedad, en Villaverde Bajo, un edificio de nueva planta, para el taller central de Vía y obras, cuya instalación, que fué inaugurada el año 1924, vamos a describir ligeramente, por juzgar interesantes algunas particularidades de la misma.

Descripción del taller

Ocupan sus instalaciones (fot. 1.^a) una extensión total de 55 000 m², de los cuales están edificados actualmente 10 170 m², repartidos en la forma siguiente:

	Metros cuadrados
Taller propiamente dicho.....	7 670
Servicios anexos.....	2 500
TOTAL.....	10 170

La parte no edificada está poblada de jardines y dotada de arbolado abundante que, a más de mejo-



Fot. 1.^a Vista general del taller de Vía y obras, en Villaverde Bajo.

rar las condiciones higiénicas, dan un aspecto agradable al conjunto.

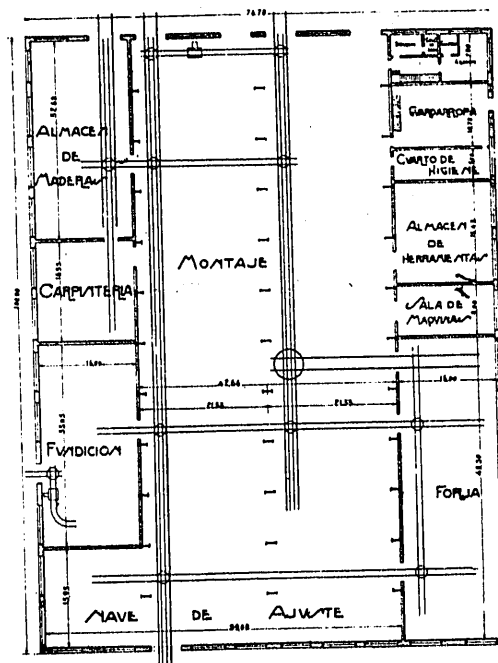
La fotografía 2.^a detalla la planta general del taller, en la que puede verse la disposición de las diversas naves, cuyas dimensiones generales se han fijado teniendo en cuenta el programa de construcciones del taller, fijado más arriba.

Las dos naves de montaje, paralelas, de 21,33 m de luz cada una y una longitud total de 82,50 m, unidas en su fondo a la nave de ajuste, forman las partes más importantes de dicha planta, y alrededor de las cuales se instalan, en sus naves respectivas, el almacén, carpintería, fundición, forja, sala de máquinas y cuarto de la herramienta.

La energía eléctrica es la utilizada para accionar la maquinaria del taller; todas las canalizaciones son subterráneas, alojadas en unas zanjas visitables, en

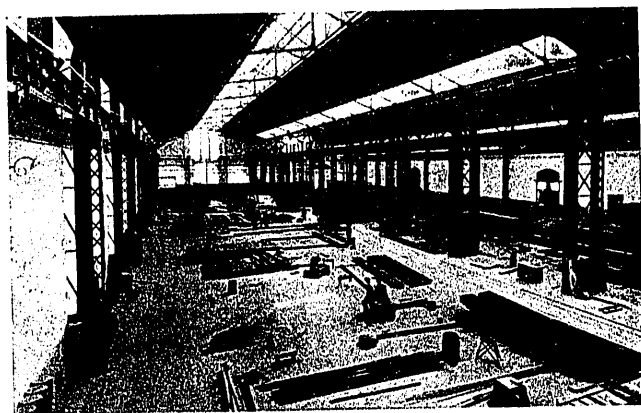
las que se hacen las acometidas necesarias para los diferentes motores. La energía total absorbida por mes en las instalaciones actuales es de 15 500 kw-h, existiendo, entre otros menos importantes, dos motores de 40 CV para accionar las transmisiones generales de la nave de ajuste, y otros dos motores, de 30 y 40 CV, respectivamente, en la sala de máqui-

**TALLER DE VILLAVERDE
PLANTA GENERAL**



Fot. 2.^a Planta general del taller de Vía y obras.

nas, accionando dos compresores Ingersoll-Rand, capaces de suministrar 70 m³ de aire por minuto, que se utiliza para la batería de martillos neumáticos del taller de forja, fraguas, instalaciones de remachado, chorro de arena de la fundición, etc., siendo



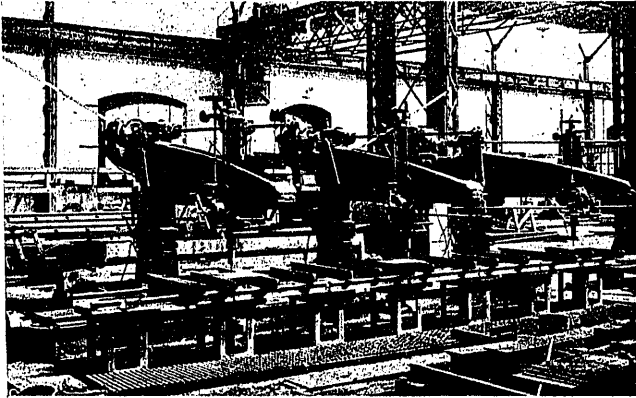
Fot. 3.^a Naves de montaje.

subterráneas también las canalizaciones de aire comprimido.

La corriente eléctrica trifásica se recibe por una línea eléctrica, construida expresamente, a 15 000 voltios y 50 p. p. s., siendo transformada a 220 voltios, que es en la forma que se utiliza ya directamente.

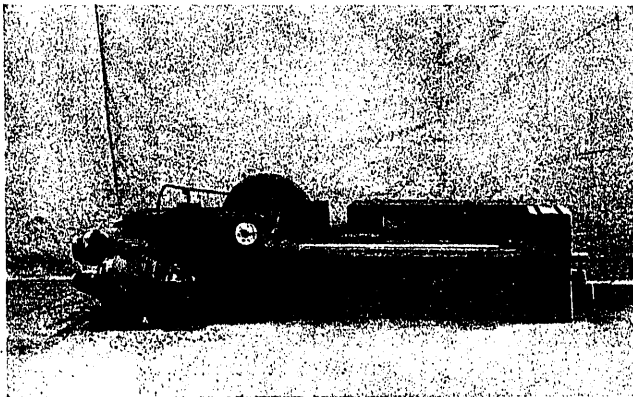
Todas las dependencias del taller son accesibles para el material de vía normal, y están servidas, además, por vía Decauville de 0,60 m.

Las naves de montaje (fot. 3.^a) ocupan una superficie de 3 500 m², estando provistas de dos puentes-grúas de 8 y 5 toneladas, respectivamente; en ellas se encuentran montadas las mesas de trazar, batería



Fot. 4.ª Taladradoras radiales.

de punzonadoras, batería de tres taladradoras radiales (fot. 4.^a), máquinas de enderezar ángulos y chapas, máquina de cortar y mortajar perfiles, sierra de



Fot. 5.ª Máquina para cortar carriles en frío.

cortar carriles en frío (fot. 5.^a), remachadoras de cuadro por aire comprimido, soldadura eléctrica y autógena.

La nave de ajuste (fot. 6.^a) contiene las baterías

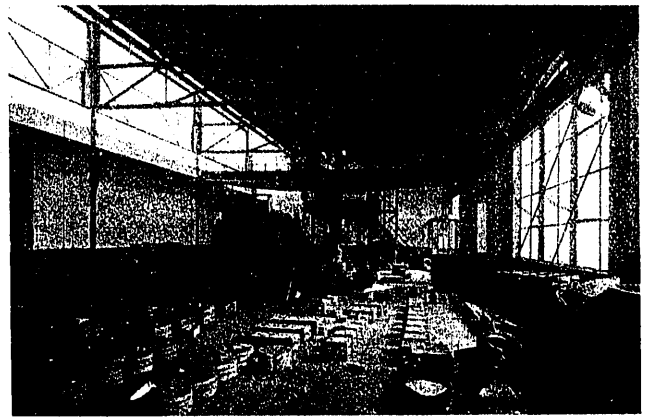


Fot. 6.ª Nave de ajuste.



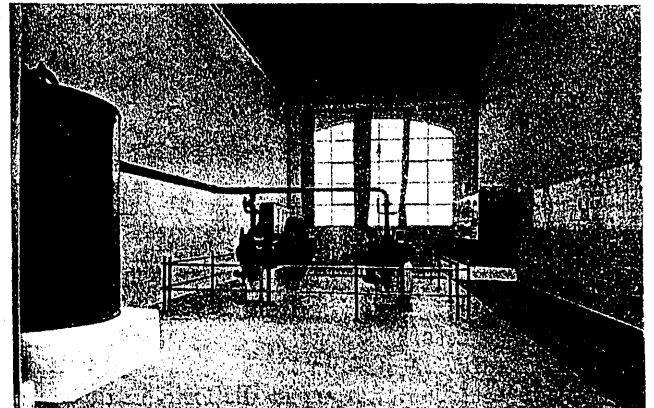
Fot. 7.ª Nave de forja.

de tornos, fresadoras, limadoras y cepilladoras, mereciendo citarse entre estas últimas una de ellas, de



Fot. 8.ª Fundición.

6 m de carrera útil, capaz de cepillar a la vez tres agujas para cambios de vía de 5,50 m de longitud.



Fot. 9.ª Sala de máquinas.

En la nave de forja (fot. 7.^a) existe un martillo pilón de 800 kg, una prensa de estampar, la batería de martillos neumáticos de 75 y 250 kg, la prensa de curvar carriles y las fraguas correspondientes.

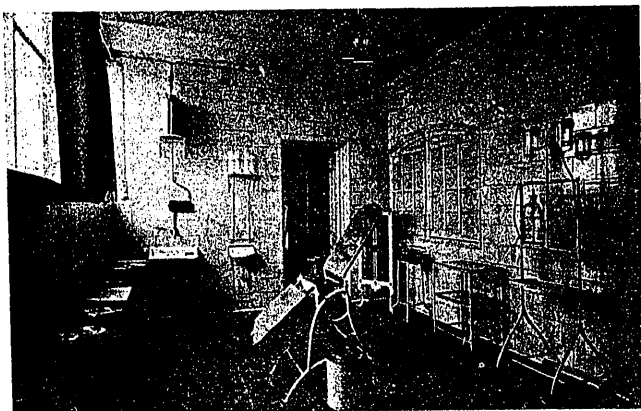
La fundición (fot. 8.^a) tiene un cubilote con anticrisol, capaz de fundir hasta 2 500 kg, y está provista de instalación de chorro de arena, para desbastar las piezas fundidas, teniendo además como anexo un edificio destinado a carbonera y almacén de modelos.

La carpintería, a más de suplir los trabajos de esta

índole que requiere el taller, sirve de departamento de modelado para la fundición.

En la sala de máquinas (fot. 9.^a) están instalados los dos compresores de aire de que ya se hizo mención, y se encuentra montado, además, el cuadro general de distribución de energía eléctrica.

Como servicios accesorios, se ha instalado un gabinete quirúrgico completo (fot. 10) para los casos urgentes de asistencia médica en el taller, cuartos de



Fot. 10. Gabinete quirúrgico del taller.

baño y duchas para los obreros, y comedores para los mismos, provistos de mesas calientes, etc., habiéndose ejecutado estas instalaciones con toda amplitud para que rindan máxima utilidad.

Anexos al taller se han instalado un cobertizo y cabria para almacén y materiales de repuesto, la ca-



Fot. 11. Viviendas para el personal.

seta para los transformadores eléctricos y vivienda para el operario encargado de los mismos y, finalmente, la vivienda para personal del taller (fot. 11).

Organización del trabajo

Ya debe suponerse la importancia que se ha asignado a la organización del trabajo para vigilar en cuanto sea posible el costo de la producción del taller.

Dicha organización, que es un extremo muy importante en toda explotación o negocio, lo es quizá más aun en el que nos ocupa, en el cual, a más de que el taller debe costearse a sí mismo, amortizar sus instalaciones y resarcir, hasta cierto punto, a la

Compañía de las mejoras de toda índole que ésta concede a su personal, deben tenerse muy en cuenta las oscilaciones probables de la industria particular, a las cuales debe plegarse el taller de Vía y obras en todo instante, pues, como es natural, éste no se limita a seguir a aquélla paso a paso, sino que siempre procura mantener a su favor un tanto por ciento prudencial respecto al costo del producto acabado.

Como se ve, el problema se ha planteado en términos que obligan a seleccionar mucho la forma de llevar el trabajo en cada departamento, más aun si se tiene en cuenta que la diversidad de la producción del taller y la afluencia de trabajos de carácter circunstancial, justificados por la misma explotación, impiden seguir un sistema consagrado por propia o ajena experiencia.

No son adaptables en toda su extensión el sistema Taylor ni otros similares, perfectamente calificados para trabajos en serie o de una modalidad determinada, poco o nada útiles, tomados *ad pedem literae* y aplicados a las características de trabajo expuestas más arriba.

Se sigue, pues, hasta ahora, en general, un sistema mixto, que consiste en llevar para cada máquina una ficha donde, a más de hacerse constar sus condiciones de trabajo, se detalla la clase de herramienta, ángulo de corte, tiempo invertido, carga, velocidad y cuantas particularidades se estiman precisas para:

1.º Conocer si las características de la máquina responden efectivamente a las circunstancias que aconsejaron su adquisición.

2.º Estudiar su rendimiento.

3.º Comprobar la adaptación e idoneidad del operario encargado de la misma.

4.º Analizar posibles perfeccionamientos a aplicar en dicha máquina, particularmente las cuestiones de herramental, como son: formas de los útiles, averías por defectos inherentes a ellos, aceros especiales para los mismos, estudio de las velocidades de corte, etc.

5.º Como consecuencia de los anteriores, conocer perfectamente el trabajo de la máquina, el costo de la obra ejecutada por la misma y su posible reducción.

Dentro de cada departamento del taller se aplica el régimen de fijar a cada operario o grupo de operarios, de acuerdo previo con ellos mismos, un número de horas determinado y contrastado por obras similares anteriores, para realizar un trabajo aislado, bien sea con una máquina o en labor de conjunto, estableciéndose así una especie de régimen de tareas que viene dando en la práctica los mejores resultados, particularmente en los trabajos de montaje, donde se obtienen considerables ahorros de tiempo y una máxima especialización del personal, el cual está unánime en reconocer las ventajas de tal organización.

Se ha expuesto el sistema seguido en general con el programa de trabajos previstos, el cual suele trazarse con la anticipación necesaria para cada ejercicio económico por la Jefatura del servicio de Vía y obras, de quien depende el taller.

Aparte de los de dicho programa, existen otros trabajos, bien sean de carácter circunstancial o de especial urgencia, que tienen su cabida como *imprevistos* en el programa general de trabajos, y a los cuales, por su índole, se les aplica el método de eje-

cución más conveniente o que se estima más adecuada en el momento de su comienzo, siendo de notar que es en estos trabajos donde la utilidad del taller es manifiesta y concluyente, más aun si son, como suele suceder, de índole especial y de aquellos a los que la industria particular, por estimarlos poco re-

munerativos o difíciles, fija precios completamente prohibitivos.

Los trabajos realizados por el taller hasta el presente son de gran importancia, especialmente en tramos metálicos, de los que lleva construídos más de 9 500 toneladas, algunos de ellos de 63 m de luz.

Rafael CEBALLOS PABÓN
Ingeniero de Caminos

ESTUDIOS ECONÓMICOS

Estudio del concepto de la amortización

Concepto de la amortización (1)

Dos de las definiciones de la amortización, más completas y que en realidad pueden considerarse como clásicas, son las establecidas por Courcelles (2) y Lefebvre (3).

Define el primero en estos términos:

«La amortización tiene por objeto reconstituir el capital de la empresa para preservarle de toda disminución, manteniéndole cuanto sea posible en forma disponible, y dentro de lo incierto de su evaluación, evaluarle más bien inferior que superior a su valor real.»

Lefebvre la define

«La amortización tiene dos objetos: prever las depreciaciones de los valores inmovilizados, para su reemplazo o para su mejora, el primero; el segundo, para compensar en el momento de la liquidación a la disminución del valor de todos los valores inmovilizados.»

Por último, Lemaire la define del modo siguiente (4):

«Constituye la reparación de las brechas abiertas en el capital, sometido a múltiples causas de desgaste y de disminución de valor.»

Puede comprobarse que, con expresiones distintas, el concepto de estas tres definiciones es el mismo: el capital está constantemente sujeto a causas que disminuyen su valor, los materiales se usan, las construcciones envejecen, las patentes se agotan, etc.

Si un espíritu previsor no adoptase en tiempo oportuno las medidas necesarias para contrarrestar estas causas—ya que es imposible evitarlas—, haciendo prudentes cargos a los gastos, lo que en definitiva disminuye los beneficios, para constituir un fondo capaz de sustituir en todo, o en parte, al menos, al desgaste inevitable del capital, no obraría con discreción.

Es un hecho indiscutible que una buena parte del capital perteneciente a una empresa está empleado en aplicaciones de las que corriente y genéricamente se denominan «inmovilizaciones», es decir, que no

puede en una fecha determinada transformarse rápidamente en numerario en cantidad equivalente, no digamos siquiera a su coste de adquisición, ni parecida a su valor real en el momento preciso.

No puede ponerse en duda que en la casi totalidad de las empresas el fundamento de su existencia es la «duración», es decir, que el capital afluya al llamamiento de los gestores, en vista de que durante un plazo generalmente largo ha de operar aquella empresa con esperanza de alcanzar beneficios razonables; en la mayor parte de los casos, si se esperara una rápida liquidación, el capital no acudiría en esta forma.

Por ello, la parte del capital empleada en las «inmovilizaciones», no fácilmente realizable y con valores diferentes de los absolutos de tales aplicaciones, no puede ni debe considerarse como perdido, sino que, por el contrario, debe figurar siempre en los inventarios y balances por la verdadera expresión de su valor.

Ahora bien; teniendo en cuenta la natural depreciación de estos empleos del capital, si suponemos que la sinceridad preside la redacción de aquellos inventarios y balances, debe cada año aparecer con valores decrecientes, según determinadas reglas; y como entonces el activo de la empresa indiscutiblemente disminuiría con los graves inconvenientes que esta reducción traería, especialmente para el crédito de la empresa, hay que buscar el medio de obviar estos inconvenientes, apareciendo entonces el concepto de la «amortización», muy distinto, como luego veremos, del de «reservas», como más adelante justificaremos.

Una buena norma de conducta es, por tanto, la de determinar anualmente la cuantía de la amortización en vista de la importancia de la depreciación.

Cuantía de la amortización

Estudiemos seguidamente los varios criterios establecidos para fijar esta cuantía, pues son múltiples las opiniones y procedimientos empleados, y veamos las ventajas e inconvenientes de unos y otros.

La primera divergencia aparece entre los que opinan que la amortización debe ser fija y los que creen debe ser variable de un año para otro.

La amortización constante presenta grandes ventajas.

Como condición previa para ello es preciso que también las causas de depreciación de la inmovilización sean constantes o con variación muy reducida.

La amortización regular presenta, en un conjunto

(1) Este estudio de carácter elemental y que nada enseñará a cuantos estén familiarizados con estos conocimientos corresponde en realidad a la explicación que de esta materia he hecho a los alumnos de la Escuela de Caminos en el curso de «Estudios económicos y mercantiles», y por ello alcanza tal sencillez que podrán apreciar cuantos le lean.

(2) *Manuel des affaires.*

(3) *Traité de Comptabilité.*

(4) *Des amortissements.*