

construcción de una 030 en "ho" (I)

por J. FORNE

ESTAN USTEDES INVITADOS

Sí, están uds. invitados, pero no a nada tan prosaico como puede ser un banquete. Les invito a partir de este escrito, a construir una locomotora a la escala HO., la cual les indicaré como hacerla procurando siempre que los medios a emplear, no rebasen a los conocimientos más elementales e imprescindibles para la ejecución de cualquier modelo.

A todos aquellos que ya son veteranos en el modelismo ferroviario, y que sin duda son capaces de mejorar cuanto aquí se diga, les pido excusas si mis teorías no están a la altura de los conocimientos de estos expertos con que afortunadamente cuenta nuestra Asociación. Más no oculto, que solo pretendo orientar a quienes no saben nada o casi nada de modelismo, pero que potencialmente son individuos que pueden sorprendernos una vez iniciados. No obstante, también a estos veteranos amigos modelistas, les invito a seguir la construcción de este modelo, pues de su participación cabe esperar los mejores resultados.

Bien, no es mi fuerte extenderme con escritos amenos e interesantes, por ello a partir de este punto, me limitaré solo a lo que nos ocupa, bien mediante explicaciones escritas, bien mediante ejemplos gráficos que de algún modo trataré de coordinar entre sí para su mejor entendimiento.

LAS HERRAMIENTAS

Existen gran variedad de útiles y máquinas para trabajar los metales, desde el universal martillo, al más exquisito y preciso torno, todo ello nos es de utilidad. Más como presumo que no disponen todos ustedes de selectas máquinas, (ni en muchos casos conocerán su manejo, me limitare a encauzar los trabajos con los elementos más económicos de adquirir, así como los imprescindibles, dando por descontado, que uds. aportarán el conocimiento de su manejo.

Debemos de estar provistos de entrada de lo siguiente:

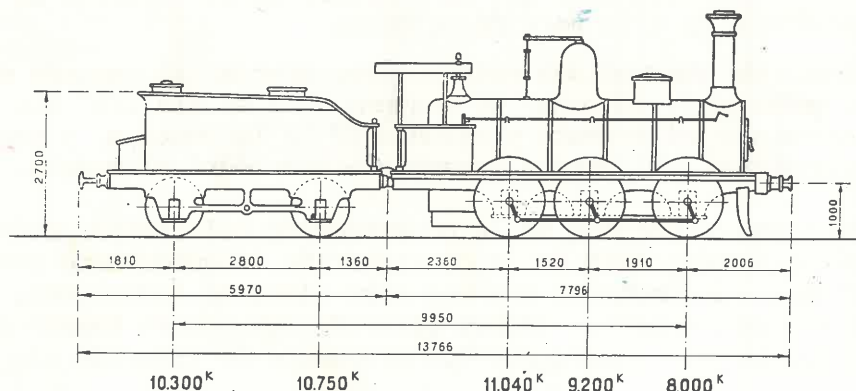
- 1.- Un surtido de limatones de perfil, redondo, media-caña, plano, cuadrado y triangular como minimo, y a ser posible, de grano fino y grueso cada uno de ellos.
- 2.- Un arquete de sierra de marquetería, provisto de hojas para metales del n°5-0 para cortar chapa de 0,3 a 0,6 mm. y del n°0 para chapa de 0,7 a 1 mm. que son los gruesos mínimos y máximos que por lo general se usan.
- 3.- Una máquina de taladrar, bien manual o eléctrica. (mejor esta última y provista de su pie).
- 4.- Un surtido de brocas de las siguientes medidas como minimo: 0,5; 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 y 5 mm. de otras medidas, nos proveeremos según las necesidades.
- 5.- Un soldador de 80 Watios, de 125 o 220 V.
- 6.- Hilo de estaño de buena calidad. Pedir que la composición sea del 60%, ya que con aleaciones más bajas no corre lo suficiente.
- 7.- Un bote de pasta de soldar que se vende preparada (yo uso SOQUIL).

Sobrado es nombrar martillo adecuado, alicates de boca plana y redonda, destornilladores, pinzas, granetes, pie de rey (recomiendo que este último sea de calidad) y una larga lista de útiles que según lo necesitaremos nos ocuparemos de ellos para no hacer esta lista exhaustiva.

Locomotoras y ténderes núms. 030-2013/030-2059

Procedencia: M. Z. A. (núms. 246-316).
Construcción: Ritson Wilson y Cail Cockerill.—Años 1857 y 1858.

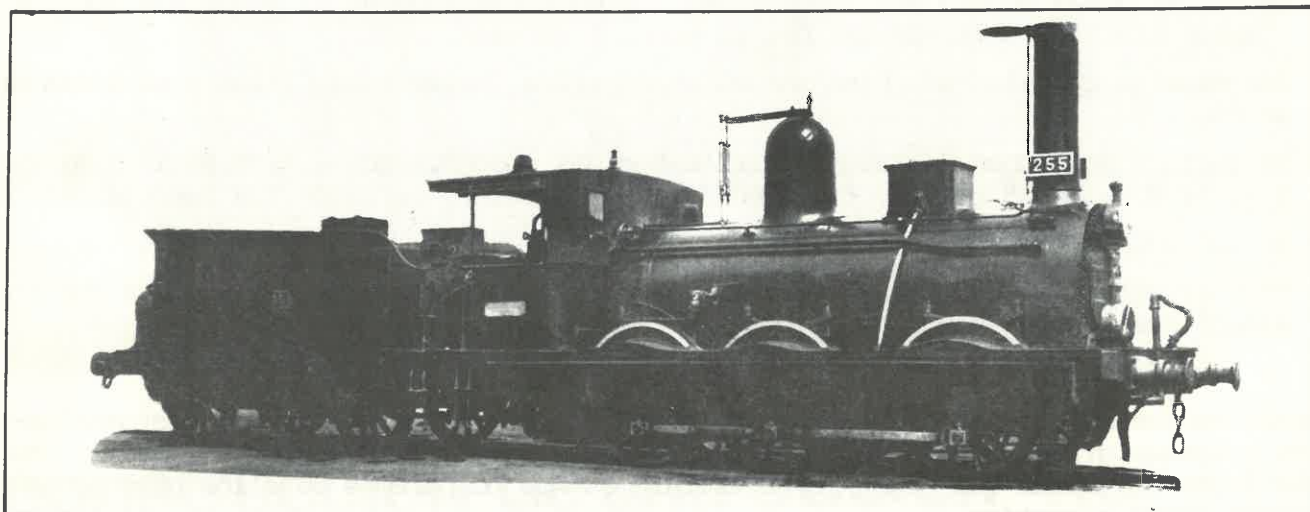
DIAGRAMA



LA ELECCION DEL MODELO

De ordinario a uds., les corresponde elegir el que mas les agrade, pero es en esta ocasión me permitiré la libertad de hacerlo por uds.. Me he decidido por la locomotora cuya fotografía encabeza este artículo. Se trata de la locomotora 030-2013 a 2059 ex MZA 246 a 316 construidas en los años 1857-58 por WILSON, KITSON y CAIL.

Estas locomotoras, alguno de cuyos modelos sobrepasaron los cien años de servicio, reúnen unas características para su ejecución en pequeño y más concretamente en HO. que no son extremadamente difíciles y complicadas lo cual es muy importante si pienso que entre ustedes hay más número de no iniciados que de expertos, y además su ejecución no resultará extremadamente larga.



DOCUMENTACION

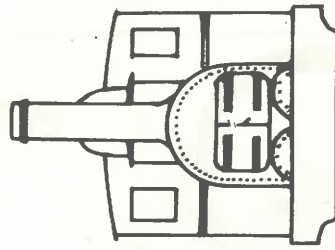
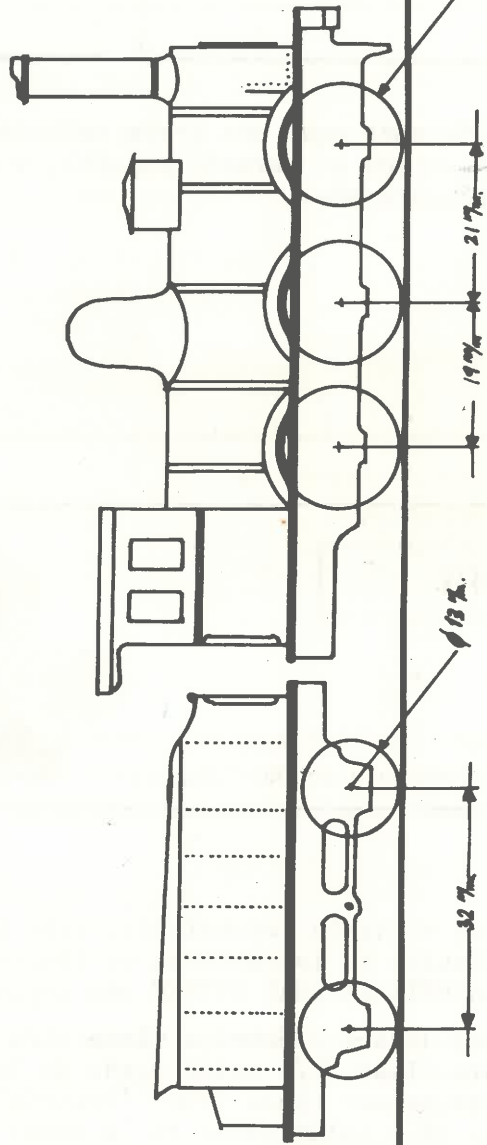
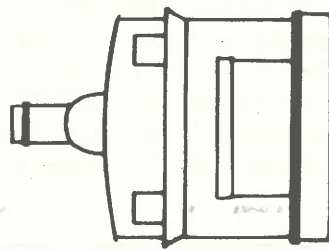
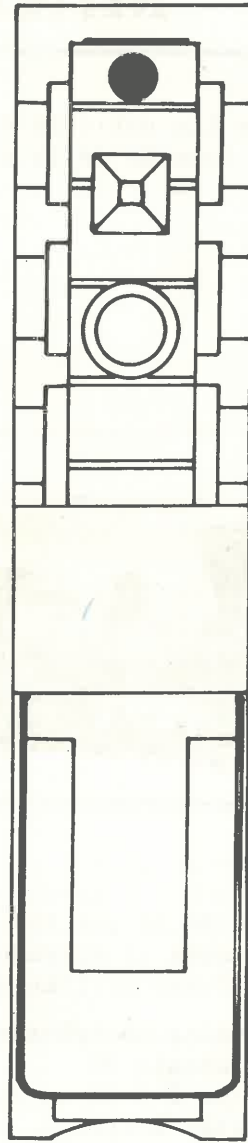
Desgraciadamente, no estamos sobrados de gran cantidad de fotografías de estas locomotoras para componer una con suficiente afinidad con las auténticas, (desde estas líneas lanzo una llamada para aquellos que puedan aportar cualquier fotografía de este tipo), al decir las auténticas me refiero al aspecto que más comunmente se vieron en sus últimos años de servicio, aspecto que fué muy variado ya que la serie constaba de 46 locomotoras cuando fué numerada por RENFE, ya que como MZA existieron 70 unidades, todo lo cual hace suponer una extensa variedad entre ellas en algunos de sus detalles. El ejemplar que se conserva en el depósito de Villanueva se supone que se encuentra en la versión original.

Como tenemos constancia de sus medidas principales, gracias al esquema existente en nuestra Asociación, podemos ya componer un esquema a la escala 1/87 HO. con el cual podemos familiarizarnos con el formato y estudio de la locomotora, y partiéndolo de él desarrollar el despiece que debidamente ensamblado compondrá el modelo.

En el próximo escrito nos ocuparemos de la construcción del chasis, rodaje y vielas lo cual constituirá la primera fase de la construcción. Seguidamente resolveremos la estructura superior de la locomotora. Una vez esté lista la locomotora, nos ocuparemos del tender, en el cual se prevee la motorización, ya que el tamaño de la locomotora es más bien reducido para incorporar los elementos de tracción sin deterioro de su aspecto.

LOCOMOTORAS Y TENDERS núms. 030-2013/030-2059 PROCEDENCIA. M.Z.A. núms. 246-316.

DIBUJO ESQUEMATICO ESCALA 1:87 HO



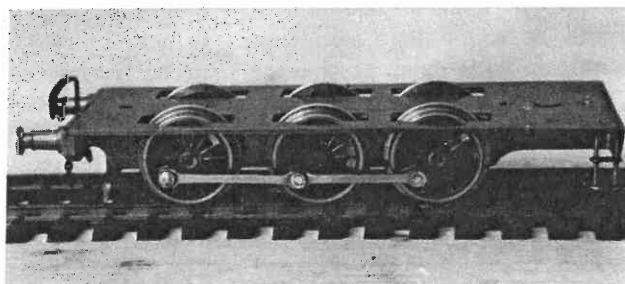
nuestros pequeños modelos

JOAN FORNE

CONSTRUCCION DE UNA 030 EN "HO"

CAPITULO II

CHASIS, RODAJE, BIELAS Y OTRAS PIEZAS

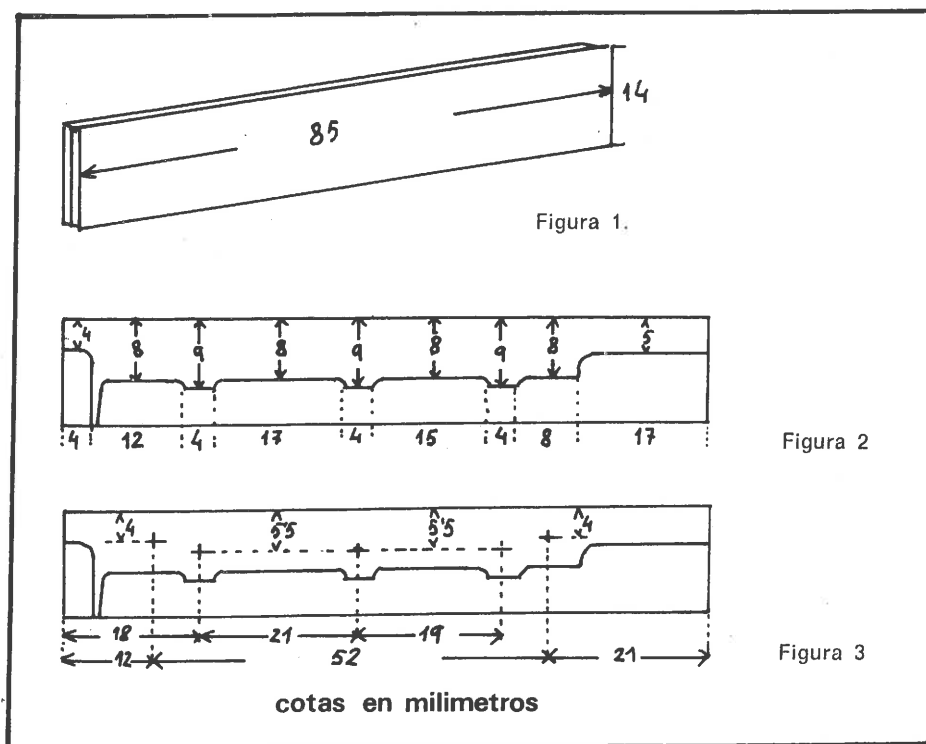


El Chasis

El chasis es un elemento de la mayor importancia en el desarrollo de cualquier modelo. Si el chasis está bien hecho, contaremos con una buena base para que toda la estructura de la locomotora, tanto rodaje y bielas, como carrocería, funcionen perfectamente o asienten sin dificultad. Por ello hemos de conceder una atención de primer orden a la construcción del chasis.

Cifándonos a las dimensiones del esquema a 1:87, que apareció en el anterior capítulo, deberemos proceder como sigue:

En primer lugar precisaremos proveernos de chapa de metal de 1 mm perfectamente limpia y plana. Seguidamente debemos cortar dos piezas perfectamente escuadradas de 85 mm de longitud por 14 mm de ancho. Estas dos piezas las cuales siempre deben quedar bien planas, deben juntarse como se indica en la figura 1, y soldarse con estaño por una de las partes largas, cuidando que la otra parte y los extremos queden a nivel entre sí. Una vez tengamos las dos piezas como una sola, trazaremos el perfil del chasis, va-



liándonos de una punta de acero (puede ser la punta de un compás), con lo que veremos sobre la pieza el dibujo del chasis, con las medidas que se indican en la figura 2.

Ya tenemos el chasis trazado, pero antes de cortarlo hay que efectuar los

taladros por donde pasarán los ejes de las ruedas y los separadores del chasis. Para ello procederemos a marcarlos primero con ayuda de la punta de acero según las medidas que se indican en la figura 3, tomando siempre de referencia la parte superior del

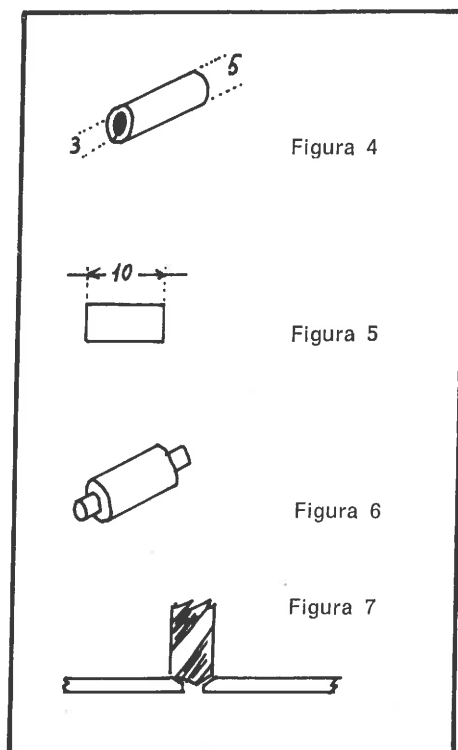
chasis, o sea, donde más tarde montaremos el piso de la locomotora, y la parte frontal, donde montaremos el travesaño de los topes. Una vez marcados los centros, procederemos con un granete de punta bien aguda, a marcar exactamente el centro para que la broca inicie la entrada sin desviarse, y si estamos seguros de haber marcado bien los centros, taladraremos primeramente todos los agujeros con una broca de 2 mm cuidando de que ésta entre perfectamente perpendicular. Seguidamente pasaremos la broca de 3 mm para los dos agujeros de los separadores, y la de 3,2 mm (*) para los tres agujeros de los ejes.

Llegado este punto, ya podemos recortar el perfil del chasis, para lo cual nos valdremos de la sierra de pelo del número 0, cuidando de que durante el corte no se nos separen las dos placas de metal.

Si se ha procedido bien, nos encontramos con dos piezas perfectamente iguales a las que tan sólo quedará repasar con ayuda de los limatones alguna irregularidad del corte, pero lo más importante, es que los centros de los ejes y los separadores nos hayan quedado paralelos con la parte superior de estos largueros que ya tenemos.

Una vez bien desbastadas y pulidas las piezas debemos unir las por medio de los separadores, los cuales podemos hacerlo so bien adquiriéndolos en algún comercio especializado en modelismo ferroviario. Si decidimos construirlos nosotros, procederemos como sigue.

Con tubo de metal de 5×3 mm (Fig. 4), cortaremos dos piezas de 10 mm (Fig. 5) cuyos extremos estén perfectamente paralelos, y esto es de la mayor importancia, ya que de no ser así, no quedará el chasis paralelo. Seguidamente con varilla de metal de 3 mm cortaremos dos piezas de 12 mm las cuales pasaremos por el interior de los tubos separadores (Fig. 6), y en los



agujeros previstos en el chasis para el alojamiento de los separadores, con ayuda de una broca de 5 mm y por la cara exterior de cada larguero, chanflanaremos el agujero hasta la mitad del espesor de la chapa aproximadamente (Fig. 7). Seguidamente ensamblaremos todo el conjunto y con un pequeño martillo cuidando que las piezas estén siempre bien juntas, remacharemos las cuatro puntas de la varilla de metal sobre el rebaje de los agujeros, lo cual efectuaremos sobre una superficie dura y plana, cuidando de comprobar repetidamente que ambos largueros queden bien planos y paralelos, asentándolos por su parte superior sobre un buen mármol o cristal plano. Una vez terminado de unir el conjunto, la separación exterior entre ambos largueros debe ser de 12 mm a 12,5 mm como máximo.

Rodaje

Es ésta una cuestión delicada. Según los datos de que dispongo, el rodaje de la locomotora medía 1430 mm,

lo cual a 1:87 da 16,43 mm. Bien, este es el dilema. Si me ciño rigurosamente a esta medida, lo cual no comporta dificultad para los expertos, sí tendrán muchos de ustedes un auténtico problema para solucionar este rodaje, ya que los que más se le aproximan son 16 mm en rueda Märklin que con pestaña anda por los 20 mm o 17 mm en rueda Electrotrén, que con pestaña sobrepasa los 20 mm.

Quien disponga de torno puede arreglar un juego de estas últimas a la medida exacta, pero yo creo que tratándose de un ensayo, bien podemos aligerar el problema recurriendo a la rueda Romford la cual pasa de 15 mm a 18 mm y por tanto se aleja de nuestras necesidades, lo cual queda paliado si tenemos en cuenta que el diámetro total de esta rueda incluyendo la pestaña es de 17,3 mm aproximadamente, medida que da un aspecto discreto al grupo de ruedas y que además éstas no se tocarán entre sí sin necesidad de recurrir a pequeñas pestañas. Además la rueda Romford se monta y desmonta con suma facilidad merced a su sistema de eje atornillado. En fin, por estas razones y porque uno de mis propósitos de principio es eliminar dificultades, me inclino por la rueda Romford de 15 mm, la cual no obstante deberemos modificar como seguidamente detallaré.

En primer lugar debo mencionar que la señal (*) que aparece en el escrito sobre el chasis, se debe a que la medida 3,2 mm es la correspondiente al diámetro de los ejes Romford que atornillan ruedas de tipo motriz.

La locomotora precisa de seis ruedas. La primera operación a cada una de ellas consiste en hacer rosca en el lugar donde se atornillará la biela. Hay dos sistemas:

1) Agujerear la excéntrica de la rueda (Fig. 8) a 1,6 mm para roscarla con unos machos de $M 2 \times 40$ ⁽¹⁾ y sujetar luego las bielas con ayuda de tornillos Electrotrén o Märklin.

(*) Si se usan ruedas «ROMFORD». Ver escrito sobre el rodaje.

⁽¹⁾ Denominación de los elementos de rosca métrica para tornillería de 2 mm de diámetro.

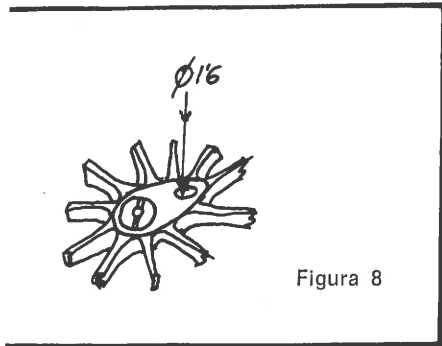


Figura 8

2) Usar las muñequillas Romford previstas para esta función, en cuyo caso el comerciante que venda las ruedas puede proveerles de lo necesario, ya que estas muñequillas van con rosca inglesa.

Una vez solventado el montaje de las bielas por cualquiera de ambos procedimientos, hay que efectuar una modificación a las contrapesas de cada rueda como puede verse en la figura 9, lo cual consistirá en cortar en cada caso según corresponda el taco de contrapeso sobrante valiéndose de la sierra del núm. 5-0 la cual pasaremos por entre los radios cerrando luego el arquete y cortando a ras de radio y rueda con cuidado. En la figura 9, puede apreciarse el notable cambio de la rueda una vez arreglada respecto a su estado de origen. Habrán notado que las ruedas de los ejes 1 y 3, llevan una sola contrapesa opeusta a la biela, y las ruedas del eje 2, llevan dos contrapesos hacia un extremo. Ello se debe a que la locomotora poseía cilindros y distribución interior lo cual

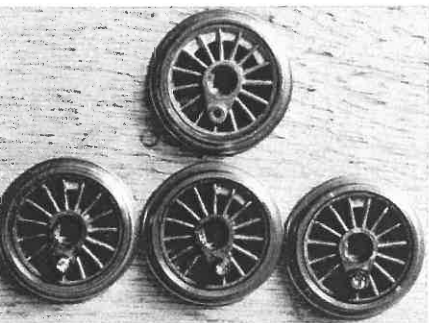


Figura 9

condicionaba estas características que tratamos de imitar al máximo aprovechando las características de la rueda Romford.

Seguidamente procederemos ya a montar las ruedas en el chasis con las siguientes particularidades.

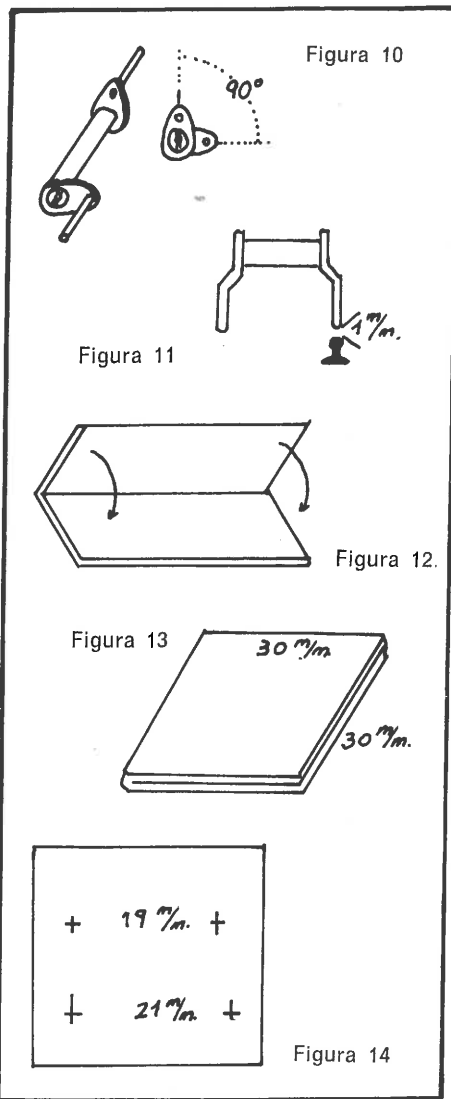
Cada eje debe montar las ruedas con el anclaje de las bielas a 90° y todos en la misma posición de la figura 10. Además los ejes 1 y 3 llevarán entre el chasis y la rueda a cada extremo una arandela de 0,5 mm de espesor aproximadamente, a fin de que estos ejes trabajen centrados con el chasis. El eje 2, no llevará arandelas, a fin de que se desplace en las curvas.

Seguidamente doblar como se indica en la figura 11 los salvavías delanteros, de modo que queden aproximadamente al ancho de la vía, y cortarlos a 1 mm de ésta.

Bielas

Son éstas unas piezas en que la mayoría de los aficionados al modelismo suelen tener mayores problemas, tanto en su ejecución como en su funcionamiento. No diré que sea una pieza exenta de dificultad, pero tengan por seguro que no es difícil hasta el extremo de que deba crear problemas insalvables.

Requiere su construcción de unas reglas básicas. En primer lugar, y en locomotoras de más de dos ejes como la que nos ocupa, la biela que acopla la rueda no debe de ser de una sola pieza, sino que debe constar de bielas de rueda a rueda que se unan en un mismo eje. Por otra parte, si se ha construido bien el chasis, y como tenemos constancia de la distancia de centros de los ejes de las ruedas, debemos practicar los agujeros de las bielas a la misma distancia, o sea, si en la locomotora que estamos construyendo distan los ejes 21 y 19 mm respectivamente según hemos visto en la figura 3, debemos construir las bielas marcando los centros a estas respectivas distancias, y el diámetro del agujero debe ser 2 o 3 décimas de milímetro mayor que el diámetro del



eje portador de las bielas, a fin de evitar roces.

Si se ha procedido correctamente, una vez montadas bastarán unas gotas de aceite para que todo funcione a la perfección.

Atendiendo estas reglas, procederemos a su construcción. En primer lugar, doblaremos un pedazo de chapa de latón de 0,4 mm como se indica en la figura 12 hasta que ambas caras se unan de modo parecido al que empleamos en el chasis. El resultado debe ser una hoja doble perfectamente cuadrada que mida 30 x 30 mm (Figura 13). Sobre una de las caras marcamos primero los centros de los agujeros (Fig. 14), dejando separación suficiente entre los extremos de la chapa y entre las teóricas bielas.

Con el granete haremos entrada para la broca y procederemos a efectuar los taladros primero con una broca de diámetro inferior al precisado, para seguidamente terminar con la borca que ya nos dé la medida requerida, por ejemplo, si los ejes donde se montarán las bielas son de 1,5 mm, terminar los agujeros a 1,8 mm.

Seguidamente trazar el contorno de la biela tomando de referencia los respectivos agujeros (Fig. 15) y con la sierra de 5-0 recortarlas. No se deben de emplear nunca tijeras de plancha.

Una vez cortadas (Fig. 16), repasarlas con los limatones finos y proceder a su comprobación montándolas a las ruedas, las cuales estarán en el chasis con las excéntricas a 90° y en el mismo sentido, tal como ya se indicó. Si se sujetan con tornillos, debe comprobarse que éstos no compriman las bielas contra las ruedas en absoluto, y si se efectúa la sujeción mediante el sistema Romford, cuidar que al soldar la arandela de cierre no soldemos también las bielas con el eje. En cualquiera de ambos sistemas, hay que procurar mediante pequeñas arandelas si es preciso que las bielas no rocen nunca la llanta de la rueda (Fig. 17).

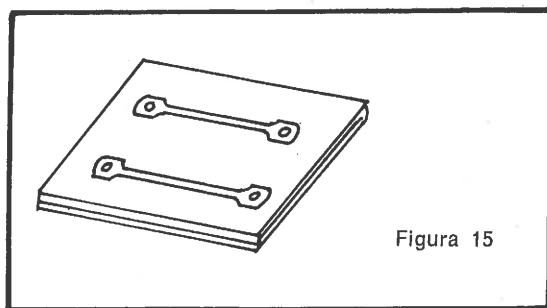


Figura 15

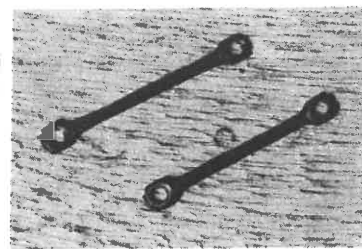


Figura 16

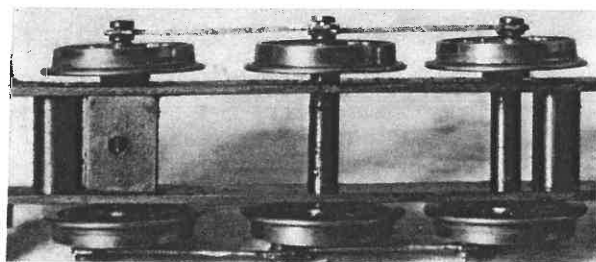


Figura 17

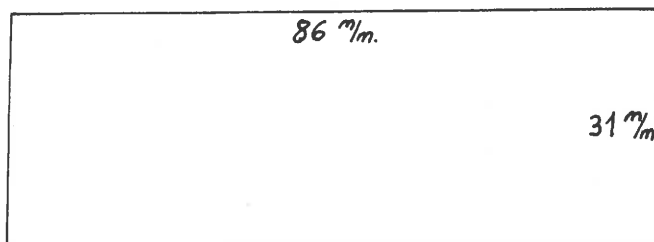


Figura 18.

Otras piezas

Nos queda construir para completar el bastidor de la locomotora, unos pocos elementos que no por menos comprometidos carecen de importancia. Distribuiremos su construcción en tres partes; sobrechasis, travesaños de topes y accesorios complementarios.

Sobrechasis

El sobrechasis es la pieza que nos servirá de unión entre el chasis y la estructura superior. Su función es importante si tenemos en cuenta que de su rigidez depende el buen asiento de cuanto sobre ella debamos montar.

Para su construcción emplearemos plancha de latón de 1 mm al igual que

empleada en el chasis, y por descontado debe ser bien plana. En primer lugar cortaremos una pieza rectangular bien escuadrada, que mida 31 x 86 mm (Fig. 18). Seguidamente trazaremos con la punta de acero una línea por el centro en el sentido largo de la pieza, y tomando por referencia la parte delantera, marcaremos un centro a 18 mm y otro a 76 mm (Fig. 19) en estos centros y con las precauciones adecuadas para no torcer-

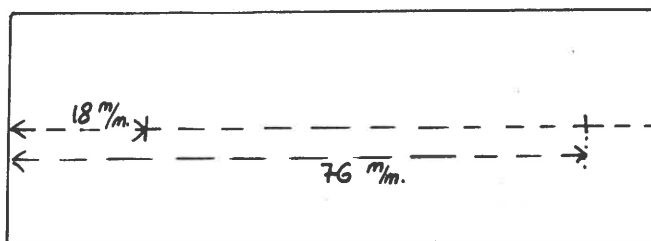


Figura 19

nos, efectuaremos agujeros a 2,1 mm seguidamente con la broca de 4 mm chaflanaremos el agujero para que asiente el tornillo, esto último por la cara superior de la pieza.

Llegado este punto, de cualquier recorte de chapa de 1 mm cortaremos dos piezas de 5 mm de ancho por 10 mm de largo. En el centro geométrico de estas dos piezas haremos agujeros a 1,6 mm y luego lo roscaremos con el macho de M2 x 41 (Fig. 20). Segui-

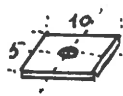
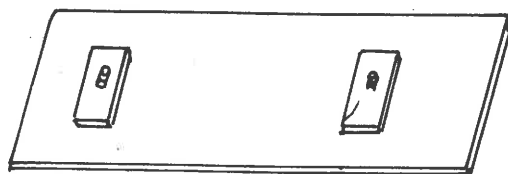
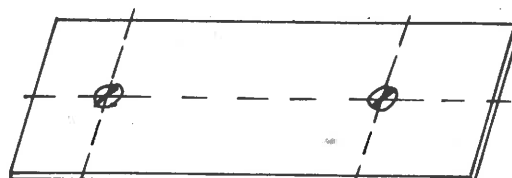


Figura 20



parte inferior

Figura 21



parte superior

Figura 22

amente con dos tornillos de M2 de cabeza plana sujetaremos las piezas pequeñas con el sobrechasis por los aladores que practicamos en éste, y los tornillos por el lado chaflanado de modo que las cabezas quedarán empotradas (Figs. 21 y 22).

Seguidamente pondremos el sobrechasis encima de chasis, de modo que las piezas pequeñas quedarán en el interior del chasis (Fig. 23), y cuidando que la parte frontal del chasis y la frontal del sobrechasis coincidan a ras, de tal modo que el sobrechasis sobresaldrá 1 mm. por la parte trasera. Sujetando bien ambas piezas de modo que asienten completamente, deben soldarse a los largueros del chasis los pequeños travesaños de 5x10 mm, ras lo cual podremos sacar los tornillos para desmontar el conjunto. Naturalmente estas operaciones deben hacerse con ruedas y bielas desmontadas.

A continuación efectuaremos el sobrechasis, los escotes para el paso de ruedas y bielas marcándolos primeramente con la punta de acero como se indica en la figura 24, empezando siempre por la parte correspondiente delantera. Una vez dibujados los escotes en los lugares precisos, hay que efectuar a cada uno de ellos un agujero de 1 mm, por ejemplo, tal como se indica en la figura 25, a fin de introducir por el mismo la sierra del núm. 0 y serrar el interior, operación que una vez efectuada a los seis escotes, nos permitirá montar el sobrechasis con el rodaje y bielas, rebasando as ruedas el nivel del sobrechasis.

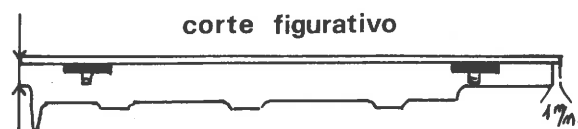


Figura 23

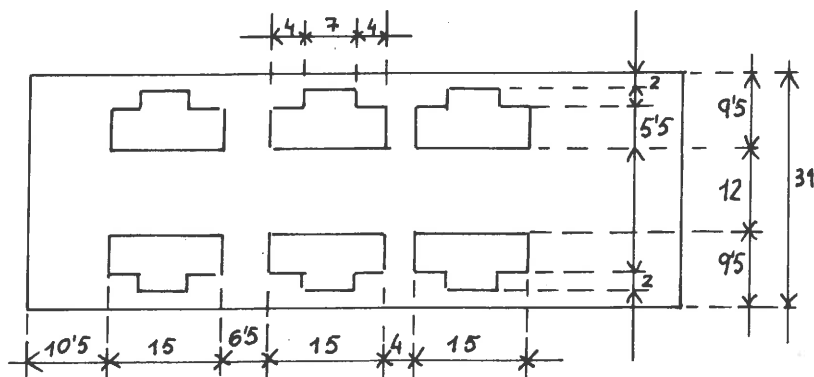


Figura 24

Travesaños de topes

La locomotora va provista de dos travesaños, uno a cada extremo del chasis. El trasero, opera sólo a modo de escudo, si se me permite la expresión. El delantero es el que debe sujetar los topes, enganches, cadenas y manguera de freno.

Para construir el travesaño delantero, debemos primeramente cortar una

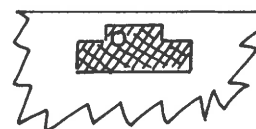


Figura 25

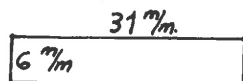


Figura 26



Figura 27

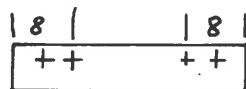


Figura 28

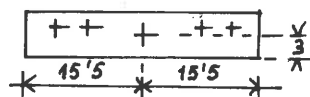


Figura 29

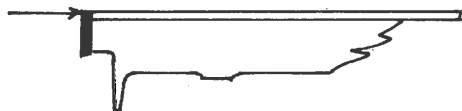


Figura 30



Figura 31



Figura 32

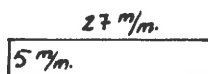


Figura 33

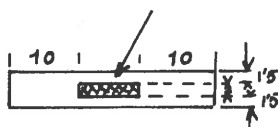


Figura 34

pieza con chapa de 1 mm de 31×6 mm (Fig. 26). A 2 mm de lo que será la parte superior, se traza una línea en sentido transversal, y a 4 mm de cada extremo se marca un centro sobre esta línea (Fig. 27). Seguidamente se marcan dos nuevos centros sobre la línea transversal, éstos a 8 mm del extremo (Fig. 28), y por fin, en el centro geométrico de la pieza se marca también un centro, o sea, a $15,5 \times 3$ (Fig. 29). A todos estos centros practicaremos agujeros de 1 mm y seguidamente los dos agujeros más extremos se engrandecen a la medida requerida por los topes. Si se usan de la casa Electrotén, el agujero debe ser de 2,2 mm. Seguidamente se chaflan por detrás, se introducen los topes y se remachan con ayuda de un granete por la parte chaflanada.

Ya está el travesaño con los topes puestos, es cuestión ahora de soldarlo a los *largueros del chasis* de modo que quede bien centrado y a ras del sobrechasis (Fig. 30), para ello tendremos el sobrechasis montado y apoyaremos el conjunto sobre una superfi-

cie plana, de este modo, podemos centrar la pieza al tiempo que ésta no sobresaldrá más que el sobrechasis. Una vez soldado, se cortan dos piezas de chapa de 1 mm de $5 \times 9,5$ mm y se soldan a cada lado del travesaño por la parte trasera como se indica en la figura 31, a fin de dar aspecto grueso, y para terminar se da forma a las puntas extremas de abajo según la figura 32, y a criterio de cada modelista, con ayuda de un limatón redondo y plano según convenga, hasta dejar ambos lados simétricos y que armonicen.

El travesaño trasero, es mucho menos complicado. Con chapa de 1 mm cortaremos una pieza de 5×27 (Figura 33).

A 1,5 mm y a lo largo de la pieza por cada lado, trazaremos unas líneas que luego cruzaremos con otras que marcaremos a 10 mm de los extremos, de modo que en el centro quedará marcada una ventana rectangular (Fig. 34).

Debemos proceder por el sistema de calar la sierra, a cortar esta ventana que es por donde más tarde pasará el enganche del tender.

Seguidamente y a criterio de cada uno, limaremos dos extremos de forma piramidal de modo simétrico y que armonicen (Fig. 35).

Lista ya la pieza, sólo queda que soldarla a los *extremos de los largueros*, de modo que quede centrada, y al contrario que el delantero, este travesaño queda por debajo del sobrechasis y bien junto a éste.

Accesorios complementarios

Para terminar colocaremos algunas piezas que ya vayan dando carácter al modelo, escaleras de acceso, cadenas, enganche, manguera de frenado y tubo de conducto.

Para construir las escaleras, en primer lugar debemos proveernos de cuatro alfileres que no sean de acero inoxidable, pues este material no liga con el estaño. Seguidamente en la parte trasera del sobrechasis debemos practicar dos agujeros de 0,8 mm a cada extremo y a las distancias que se indican en la figura 36. Luego con una

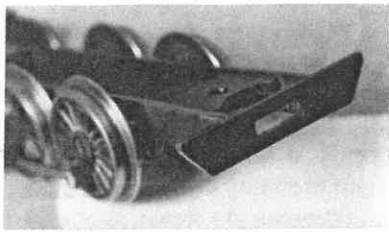


Figura 35

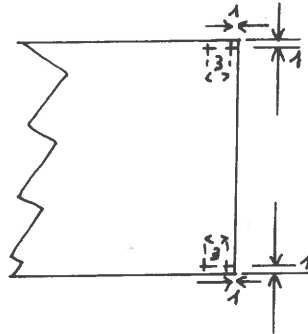


Figura 36

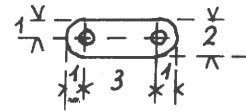


Figura 37

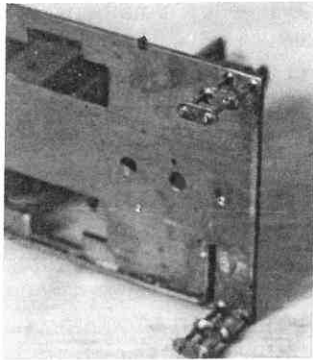


Figura 38



Figura 39



Figura 40



Figura 41

proca del tamaño de la cabeza de los alfileres, se chaflan los agujeros hasta que las cabezas queden empotradas, y seguidamente se soldan con estaño cuidando que los alfileres queden paralelos y perpendiculares.

Luego cortaremos con chapa de 0,4 mm cuatro piezas de 5×2 mm y practicaremos a 1 mm de cada extremo un agujero de 0,8 mm (Fig. 37). Pasaremos estas piezas por los alfileres y las soldaremos a éstos, cuidando una distancia de unos 4 mm del sobrechasis el primer peldaño y 4 mm al segundo respecto al primero. Una vez cortado el sobrante de alfiler, habremos obtenido unas fuertes y finas escaleras (Fig. 38).

Para colocar las cadenas, primero procederemos a repasar los dos agujeros que practicamos junto los topes, seguidamente pasaremos por la cadena que habremos adquirido en un comercio de modelismo, un par de hilos de la luz que obtendremos pelan-

do un cable (Fig. 39). Luego pasaremos éstos por los agujeros de la topera y los soldaremos por detrás. Seguidamente cortaremos el sobrante de cadena, dejando que cuelgue lo justo que no llegue a la vía en un par de milímetros.

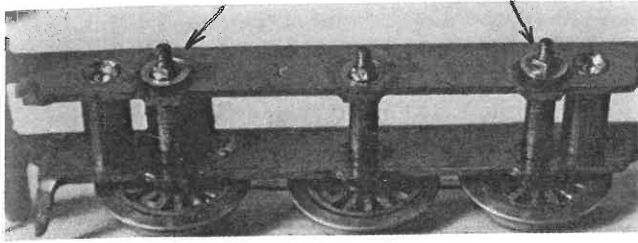
El enganche puede hacerse simplemente de un pedazo de hilo de metal de 0,8 mm doblándolo y dándole forma adecuada, o bien adquirir en el comercio uno de los que imitan el usillo y que dan gran vistosidad. En ambos casos se soldan por la parte trasera del travesaño de topes.

La manguera de freno es de fácil construcción y gran efecto. A un hilo de 0,8 mm se le enrolla muy junto un hilo de la luz, hasta que llegue a un centímetro aproximadamente (Fig. 40). Seguidamente se solda por sus extremos y se da forma al hilo de 0,8 mm (Fig. 41), soldando éste por la parte trasera y junto al enganche.

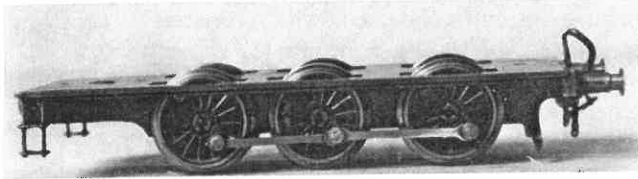
El tubo de conducto, es simplemente el teórico tubo que va conectado con la manguera defernado, el cual transcurre a lo largo del lado derecho del sobrechasis por su parte inferior, aproximadamente desde un par de milímetros de la escalera a un par de la topera delantera, doblándose en ambos casos hacia el interior del chasis.

Nada más por ahora, tienen ustedes tres meses para construir un chasis como el de las fotos que se adjuntan el cual he construido en unas pocas horas, pero no se trata de hacerlo rápido, se trata de hacerlo bien y entretenerse agradablemente, cosa que al fin y al cabo es la meta de todo trabajo manual.

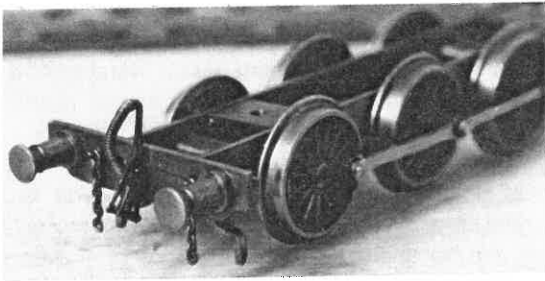
En el próximo capítulo, nos ocuparemos de la estructura superior de la locomotora.



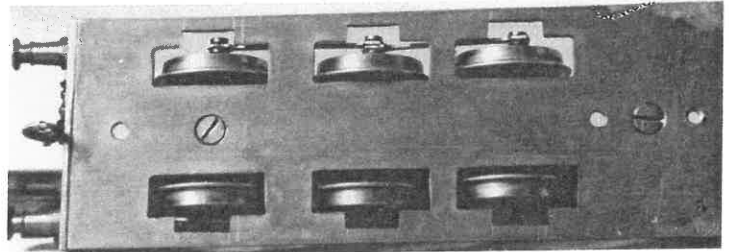
1



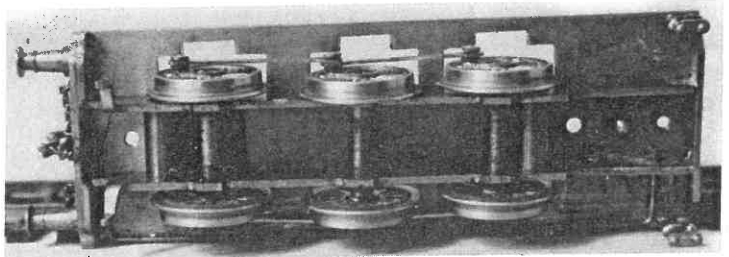
2



3



4



5

1 Detalle arandelas separadores ejes 1 y 3

2 Nótese el tubo de conducto a lo largo de sobechasis

3 Topes y accesorios delanteros

4 Parte superior

5 Parte inferior

la borsa o l'afició

Encara que la nostra Associació no sigui la seu d'experts economistes o de financers ni cap centre comercial o de contractació, ens sembla oportú referir-nos a un tema que d'un temps ençà s'ha anat perfilant, que afecta directament la butxaca de l'aficionat. És per aquesta raó que ens hi posem, tot i que no arribem a aconseguir que la situació es corregeixi, per bé que calgui intentar-ho. Acceptar sense dir ni piu el que no ens sembla bé, creiem que no és una tàctica encertada i; amb el silenci, no es fa més que augmentar i consolidar el mal. Ens referim als preus de les peces de segona mà que corren pel mercat i que s'han desorbitat, en general, d'una manera tan extraordinària que es corre el risc de matar l'afició de bon nombre de ciutadans, convertint-la en quelcom únicament a l'abast de les persones econòmicament privilegiades, la qual cosa, al nostre entendre, és exactament el contrari del que ha de ésser.

Desgraciadament al nostre país l'afició no tan sols és difícil, sinó cara, la joguina d'importació ens arriba gravada per una colla de factors, i l'autòctona — amb les excepcions d'Electrotren i Ibertren — no té el més petit sentit del que fa. Els fabricants estrangers més qualificats del ram, com és

nuestros pequeños modelos

JOAN FORNE

En el presente capítulo trataremos sobre la superestructura de la locomotora, hasta considerar el modelo terminado. Quedarán por tanto uno o dos capítulos más, que trataremos sobre la construcción del tender y mecanismo de marcha. Estos capítulos pendientes saldrán en próximos números en tanto estos se editan, pero la complejidad de montar estos escritos con dibujos y fotografías, cuidando de que todo ello esté a un nivel aceptable, además de ir construyendo el modelo conforme se escribe para mejor clarificación de lo que es necesario, es algo que a menudo escapa de las auténticas posibilidades de todo aficionado. Yo

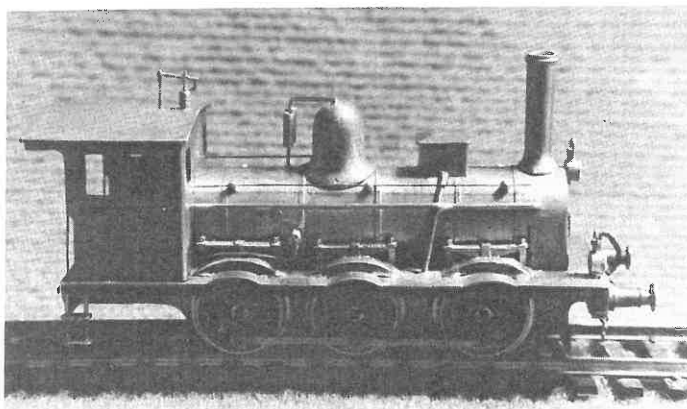
como buen número de ustedes tenemos obligaciones que atender que a menudo nos toman todo nuestro tiempo y atención, y estos artículos así como toda la confección de esta revista es tarea que se hace de modo desinteresado y robando tiempo al descanso. Creo con esto satisfacer a las personas que a raíz de no aparecer en el anterior número, el artículo que trataremos en éste me increparon personalmente la omisión del mismo. A todos ellos y cuantos aún desconociéndoles llevan a cabo la construcción del modelo, les agradezco su interés y confianza, y les pido paciencia si en el futuro se produce una omisión parecida.

(continuación de los n.º 6.1 y 6.2)

CONSTRUCCION DE UNA 030 en "HO"

CAPITULO III

PISO-CALDERA-CABINA Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS



El piso

Sobre esta pieza, deberá montarse toda la estructura superior de la locomotora, es más, el propio piso forma parte de esta estructura superior, pues debe formar bloque sólido con la cabina, caldera y todos aquellos elementos que consecuentemente queden implicados.

En primer lugar, con chapa de 0'5 mm. cortaremos una pieza perfecta-

mente escuadrada y plana de 88 x 31,5 mm y seguidamente se trazarán sobre la misma los escotes por donde pasarán las ruedas según medidas y formas que se indican en la figura 1.

Se debe de tener en cuenta la existencia de los salvaruedas, para lo cual cortaremos el paso de rueda de la chapa dejando la forma curva en los lados ex-

tremos de tal modo que una vez cortada la chapa y doblada la oreja resultante en ángulo recto, nos dé el arco correspondiente al salvaruedas (Fig. 2).

Para determinar el arco adecuado deberán marcarlos igual que en la figura 1 que está a medida y existe un escote marcado con el radio correspondiente así como el segundo escote más pe-

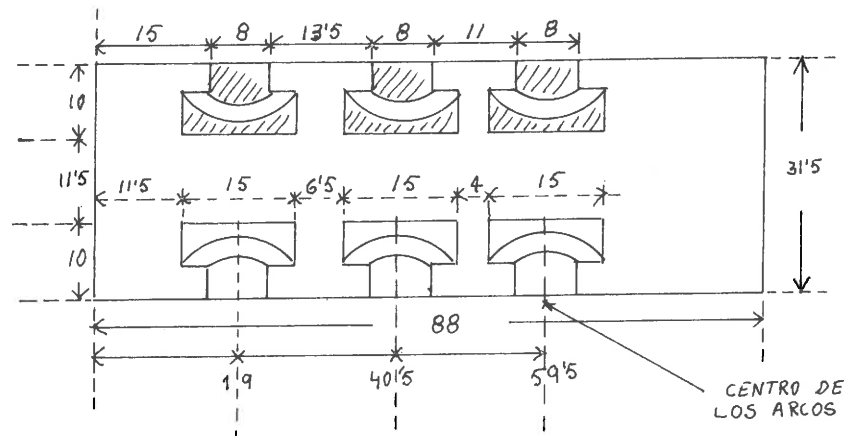


Figura 1

queño para el paso del cabezal de las bielas.

Una vez cortada la pieza, procederemos a presentarla sobre el chasis que ya tenemos de tal modo que comprobaremos el perfecto encaramiento y retocaremos aquello que fuere necesario. (Debido al $1/2$ mm. de más de modo repartido, que hemos dado al piso, este debe sobresalir del ras del sobrechasis.)

Seguidamente, efectuaremos los agujeros por donde atornillaremos

ambas piezas, del siguiente modo. Tiraremos una línea por el centro a lo largo de la parte superior del piso y a 7 mm y 70 mm del frontal del piso marcaremos el centro de los agujeros (Fig. 3), los cuales taladraremos a $1/6$ mm. y los roscaremos a M2. Luego presentaremos perfectamente la chapa al sobrechasis y señalaremos en este, el lugar donde debemos agujerearlo, lo cual efectuaremos usando broca de 2 mm. En este punto, podremos atornillar ya ambas piezas

quedándonos fijas en la posición correcta tantas veces sea preciso.

Para terminar el piso, cortaremos una tira de chapa de 0'5 mm. en 4 mm. de ancho por 60 mm. de largo, y otra de 3'5 mm. de ancho por 120 mm. de largo. La primera tira nos servirá para cortar las tapetas del paso de los cabezales de biela, y la segunda las tapetas de los salvavuedas. (Ver ejemplo en la figura 4.) Para las primeras, cortar trozos de 10 mm. de largo, curvarlos y ajustarlos cor-

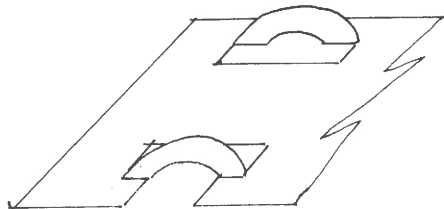


Figura 2

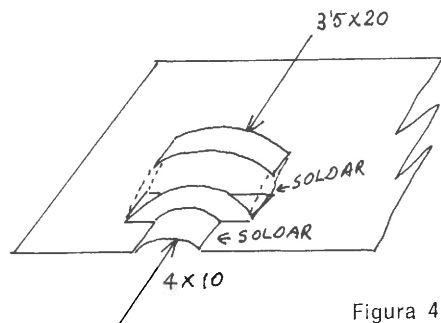


Figura 4

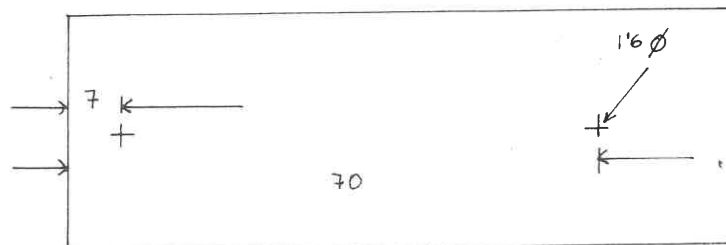


Figura 3

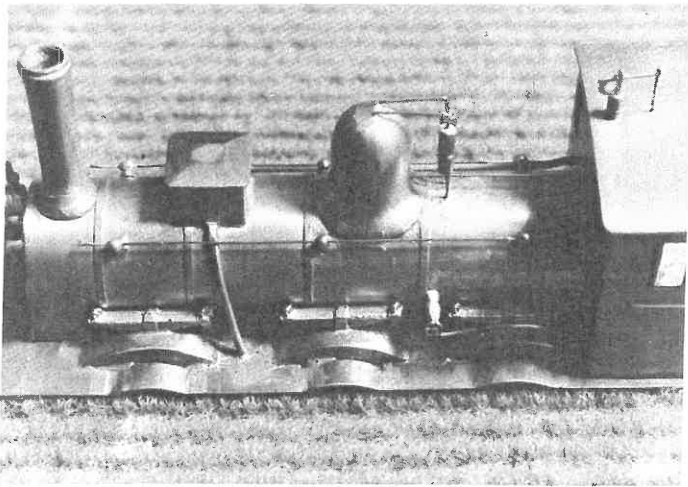


Figura 5

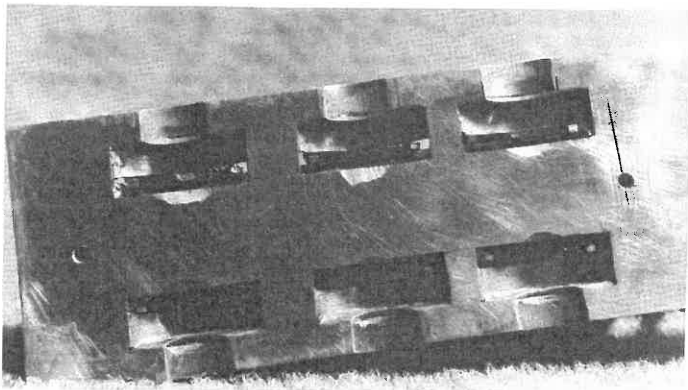


Figura 6

tando el sobrante. Para las segundas, cortar trozos de 20 mm. de largo y proceder del mismo modo. Según se vayan ajustando, pueden soldarlas en el lugar correcto, con lo que el piso adquirirá el aspecto adecuado (Figs. 5 y 6).

Seguidamente pueden adquirir en el comercio, seis ballestas (train-kits, ref. 112). Estas ballestas, debidamente ajustadas deben de soldarse por la parte superior del salvauedas de modo que deje espacio suficiente para la caldera, y sin que interfieran ni rocen las ruedas. (Ver

figuras 5 y 6, donde se advierte esta circunstancia.)

La caldera

Básicamente existen tres modos de construir una caldera. Dos consisten en el aprovechamiento de un tubo de medidas parecidas o iguales a la que se requiere. Con los tubos puede hacerse la caldera de dos modos:

- 1.º) torneándola totalmente (para lo cual es imprescindible disponer de un torno).
- 2.º) también puede hacerse usando el tubo conforme es, y soldándole unas tiras en los lugares requeridos para hacer el efecto de los aros.

El otro sistema es cortar una chapa por desarrollo, y curvarla con la ayuda de un tubo hasta que quede perfecta y soldar la junta que luego quedará en la parte inferior.

Tal vez, el mejor acabado y que da mejor aspecto, es el tubo torneado. Pero en realidad los tres sistemas son de gran efecto si el constructor tiene gusto en el acabado.

En realidad, mi objetivo es el de la solución más sencilla (cuando menos en apariencia), y por ello me inclino por el tubo con las tiras soldadas, que no necesita de un utillaje especial.

En primer lugar nos proveeremos de tubo de latón de 14 x 16 mm. Con un pedazo de 20 cm. de largo es suficiente para tres calderas. Cortaremos un pedazo a 61 mm. de largo, pero ojo, es muy importante que el corte sea bien derecho (Fig. 7). Seguidamente, limpiaremos la superficie del tubo frotando con madeja de aluminio hasta sacar brillo al tubo. Seguidamente por la parte que será el frontal de la caldera haremos un corte paralelo a 6 mm. del borde con la sierra de 5-0, el cual profundizaremos hasta lograr el diámetro del tubo. Seguidamente dejando una distancia igual en ambos lados del corte abriremos otro corte en sentido longitudinal hasta los 6 mm. de distancia que hemos dejado. Hecho esto con ayuda de una lámpara de soldar, o en su defecto, el fuego de la cocina de gas, se calienta el tubo por las partes cortadas hasta que estas adquieran un color rojo-cereza y se sumerge el tubo inmediatamente en agua para que de este modo quede recocido. Con ayuda de unas alicates planas se enderezan las dos "orejas" recocidas hasta que formen una "U" con lo cual haremos la caja de humo (Figs. 8 y 8 bis.).

Luego estas patas se cortan de modo que asienten por igual cuidando que la caldera estando horizontal con el piso quede 1 mm. levantada por encima de este. No cortar una pata más corta que otra ya que la caldera se sentaría torcida. Una vez tenemos el asiento correcto, deberá cortarse de "lámina de la-

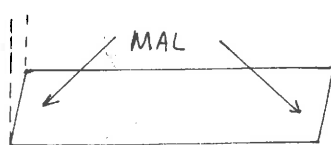
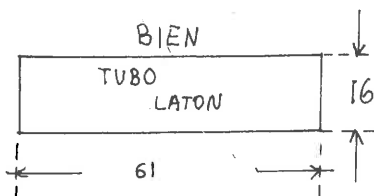


Figura 7

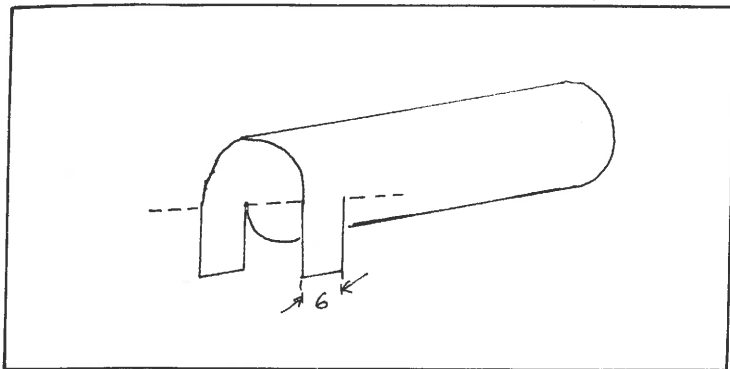


Figura 8

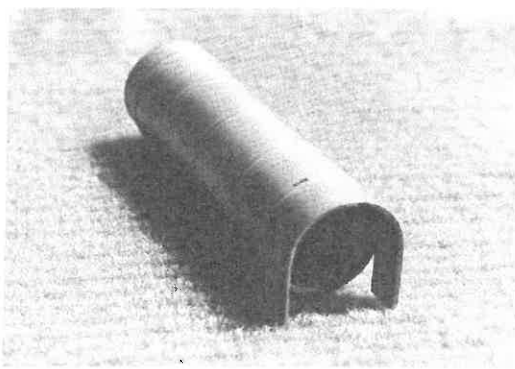


Figura 8 bis

Figura 9

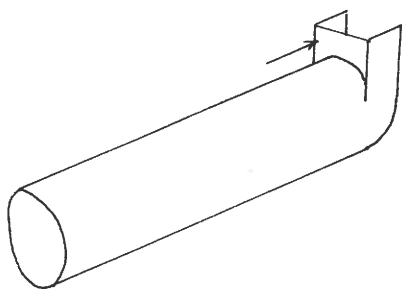


Figura 10

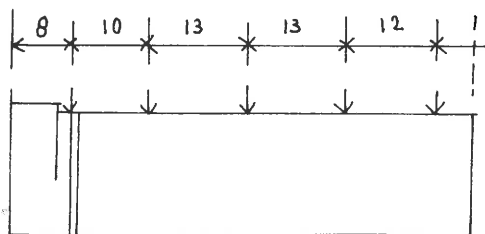
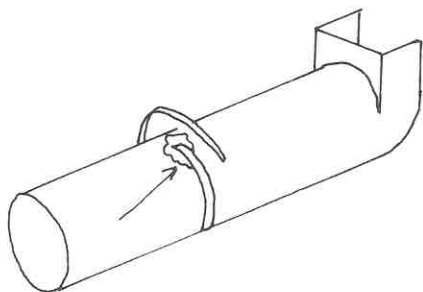


Figura 11



tón" de 0,1 mm. (1) una pieza de forma rectangular, de modo que la podamos insertar por la parte cortada hasta arriba, y la soldaremos por el interior, de este modo cerraremos la parte trasera de la caja de humos, luego la recortaremos por la base y limaremos los extremos por la parte exterior a ras de las patas (Fig. 9).

Ahora procederemos a colocar los aros. Para ello, cortaremos de lámina de latón, cinco tiras de 1 mm. de ancho por 80 mm. de largo, luego por el centro de la pared de la caldera que mira hacia la parte de abajo marcaremos el punto donde deben situarse los aros.

Tomando de referencia la parte de lantera deben situarse en los lugares que se precisa en la figura 10.

Seguidamente, colocaremos el extremo de la tira sobre el lugar señalado para su enclavamiento y lo soldaremos a la caldera, tras lo cual daremos una vuelta completa a la tira hasta que esta se estreche sobre sí misma abrazando la caldera y la soldaremos sobre el lugar que anteriormente soldamos el extremo opuesto, finalmente recortaremos el sobrante, esta operación se repite para cada aro (Fig. 11).

Con todo esto, ya tenemos la caldera como pieza base para colocar sobre el piso, pero antes es preferible tener la cabina, a fin de poder disponer de ambas piezas a la vez para su enclavamiento definitivo pues de este modo colocaremos cada una adecuadamente.

(1) Estas láminas de latón son muy útiles por cuanto debido a su poco grueso se insertan con facilidad en todas partes. También son necesarias para manufacturar los aros de la caldera, dando un aspecto muy verosímil por su finura. Para cortarla, es recomendable el uso de unas tijeras de costura.

Ultimamente he podido ver alguna fotografía de distintas locomotoras de la serie que construimos, y en realidad ninguna lleva la misma cabina. En el álbum de parque motor aparece con una marquesina sostenida de cuatro patas (ver Carril 6.1). En Vilanova está sin cabina (posiblemente su estado original). En el “Steam on the Renfe” aparece con el tipo de cabina que nosotros incorporaremos (ver Carril 6.1), y en el “Last steam on Spain and Portugal” con una cabina distinta.

Una vez trazada la cabina con todas sus formas y ventanas, la primera operación consiste en practicar un taladro de 1 mm. en cada teórica ventana, para pasar la sierra del 5-0 y cortarlas, tras lo cual, con un limatón adecuado las repasaremos hasta quedar conformes. En segundo lugar, tomando de referencia las líneas (A y B), con ayuda de un limatón triangular, practicaremos una regata hasta la mitad del espesor de la chapa, por la cara que será interior de la cabina (Fig. 13).

sus extremos se introduzcan por los taladros, tras lo cual se soldan por detrás. Finalmente construiremos los asideros de la escalera con unos trozos de hilo de la misma clase que soldaremos por detrás de la cabina (Fig. 15).

En este punto disponemos de tres piezas por separado, de las que debere-
mos de formar una sola. En primer lugar,
comprobaremos el asiento de la cabina
sobre el piso, considerando que la parte
frontal de la cabina, debe de quedar to-
talmente a ras del final de los salvarue-
das del tercer eje. En segundo lugar,
comprobaremos el asiento de la caldera,
teniendo en cuenta, que partiendo del
frontal de la cabina exactamente debe
de llegar hasta unos 6 mm. aproximada-
mente (más o menos), de la parte delan-

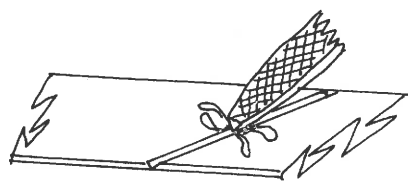


Figura 13

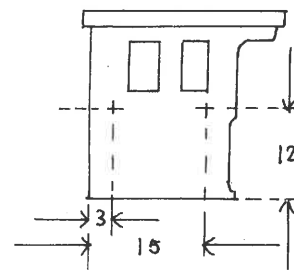
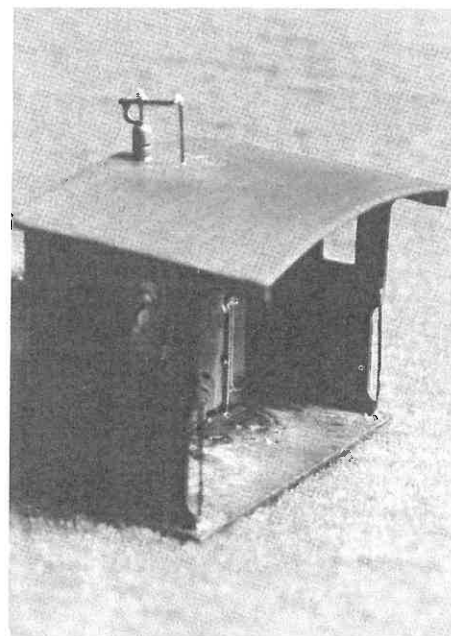


Figura 14



36

tera del piso, y además y según el asiento que nos da la caja de humos, queda aproximadamente entre el piso y la caldera 1 mm. de luz, que en el caso de que las ballestas lo impidan por no entrar adecuadamente la caldera, se deberán de limar las ballestas por la parte interior hasta lograr el asiento deseado. Es conveniente que estas operaciones de comprobación, se efectúen con el piso atornillado al chasis, pues de este modo no forzaremos deformaciones. Si lo tenemos ya todo en su sitio sabiendo que acopla bien, soldaremos en primer lugar la caldera, la cual apoyaremos por la parte posterior sobre un grueso de 1 mm. para que asiente sobre el piso (Fig. 16) cuyas medidas pueden ser como las de la figura 17.

Sujetaremos todo el conjunto presionando sobre el mismo con la mano y soldaremos la parte interior de la caja de humos sobre el piso tras lo cual y vigilando siempre la perfecta alineación de la caldera soldaremos la parte trasera con el apoyo incorporado. Con esto tenemos la caldera fijada y ya podemos soldar la cabina usando similar procedimiento, o sea, colocar este perfectamente a ras de la caldera y bien asentada al piso, ejerciendo una presión de modo que la forma angular de la cabina se apoye obligatoriamente, y entonces aplicar unos puntos de soldadura por el interior y en la pared frontal tras lo cual podremos ya dejar de presionar y comprobar cómodamente si nos queda en posición correcta, o sea, bien centrada con la caldera y con el piso, de estar bien, se soldan los extremos laterales y finalmente se refuerza la soldadura de la parte frontal siempre por el interior.

Para terminar, y a fin de evitar la ligera abertura que puede apreciarse tal vez entre la caldera y la cabina por la parte superior, puede aplicarse un punto de soldadura en este lugar, limándolo seguidamente, con lo que el conjunto "piso-caldera-cabina", formará por fin un auténtico bloque que se podrá separar libremente del chasis tan sólo con sacar los dos tornillos de M2 que lo atan al sobre-chasis (Fig. 18).

Piezas complementarias

Detalles y ornamentación del conjunto

Para terminar la locomotora le insertaremos las piezas que le conferirán su aspecto final.

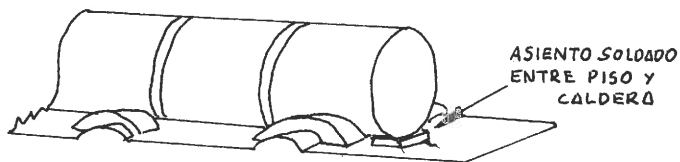


Figura 16

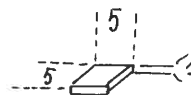


Figura 17

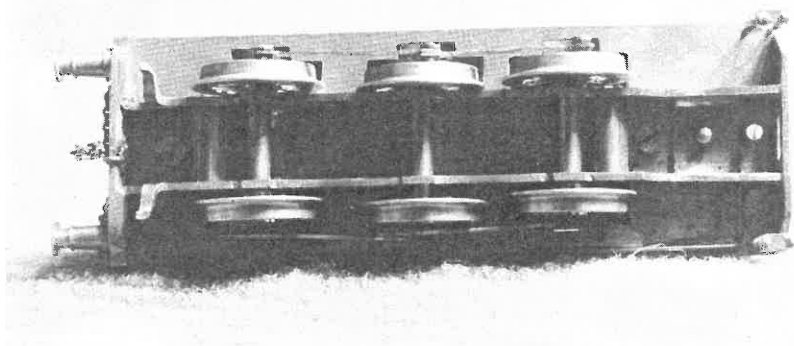


Figura 18

Tapa caja de humos

Tal vez sea esta la pieza más comprometida de las que nos quedan por hacer a la locomotora, hasta ahora, he procurado evitar la construcción de remaches, pero para dar un aspecto agradable al frontal de la caldera, no podemos evitar éstos en la confección de esta pieza, la cual empezaremos como sigue:

— Primeramente recortaremos una pieza de chapa de 0'5 mm. la cual conformaremos con el interior de la caja de humos (Fig. 19), seguidamente cortaremos de la lámina usada para los aros de la caldera, una pieza con la silueta exterior del frontal. Una vez esta pieza esté bien cortada y acoplada, se traza en torno a ella y dejando 0'5 mm. (+ o -) de margen del contorno, una línea por la cara que elijimos como interior (Fig. 20), esta línea es la que usaremos

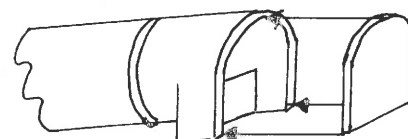


Figura 19

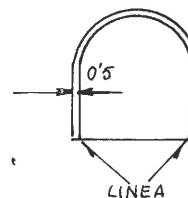


Figura 20

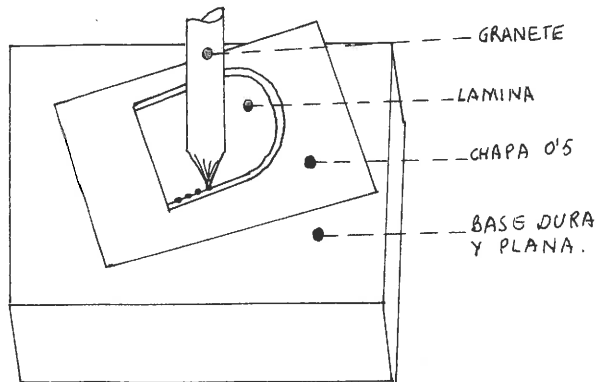


Figura 21

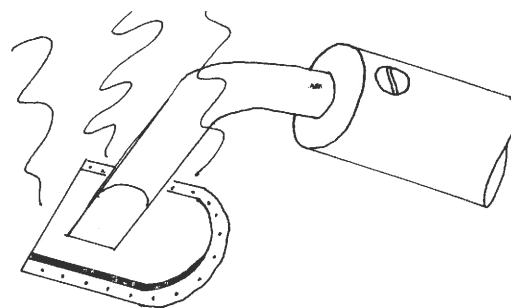


Figura 22

de referencia para hacer los remaches, siguiendo el procedimiento siguiente para aquellos que no disponen de máquina de hacer remaches.

Buscaremos una superficie plana y dura (ejemplo: el mazo de un martillo), colocaremos sobre este un recorte plano de chapa de 0.5 mm. y sobre esta la pieza marcada para remachar. Seguidamente con un granete bien agudo de punta, picaremos los remaches con un ligero golpe al granete (esta operación conviene probarla antes con un recorte no válido de lámina), y repetimos la operación cada milímetro aproximadamente hasta completar el contorno (Fig. 21).

Seguidamente, se estaña una cara de la pieza de 0.5 mm. que ajusta por el interior de la caja de humos, se junta a la pieza de lámina que hemos remachado, y se unen calentando ambas sobre una madera plana de modo que encaren bien y ejerciendo presión mientras se enfrían de modo que no se puedan mover (Fig. 22).

A continuación cortaremos un disco de lámina de 7.5 mm. de diámetro más o menos y del mismo modo reseñado, lo contornearemos de remaches tras lo cual, lo cortaremos por su mitad y soldaremos ambas piezas como se muestra en la figura 23, por la cara exterior, ya que ello representa las tapetas de los cilindros interiores de la locomotora.

Luego cortaremos una pieza de lámina de 6.5 x 12.5 mm. con los ángulos redondeados la cual procederemos a contornearla de remaches como las an-

teriores, esta pieza que representa la puerta de la caja de humos, la soldaremos como se ve en la figura 24 por el procedimiento seguido en la figura 22, de modo que quede paralela con la base del frontal y sobre los semicírculos de los cilindros. Seguidamente por la mitad de la parte larga de la tapa, de arriba a abajo de la misma, practicaremos dos agujeros de 0.5 mm. a ras totalmente de la tapa, y por ellos pasaremos un hilo de latón de 0.5 mm., el cual debe de quedar bien plano sobre la tapa, y soldado por la parte trasera, la cual imitará al cierre, y en el centro de la tapa y junto al hilo reseñado haremos otro agujero de 0.5 mm. para pasar el hilo de latón que soldado por detrás y doblado por delante hacia abajo imitará la maneta del cerrojo (2). Terminaremos la pieza imitando las bisagras de las puertas, que para hacerlo de modo sencillo cortaremos una tirita de lámina de algo menos de 1 mm. de ancho, la cual estañaremos por una cara y soldaremos dos pedazos a cada extremo de modo que estén repartidos arriba y abajo de la tapa. Para soldarlos puede hacerse por el procedimiento de la figura 22, sujetando las tiritas contra la puerta con ayuda de un pequeño destornillador que las mantenga apretadas contra la puerta como se indica en la figura 25.

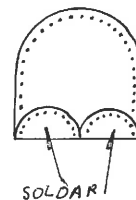


Figura 23

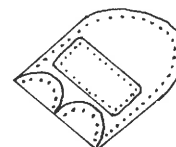


Figura 24

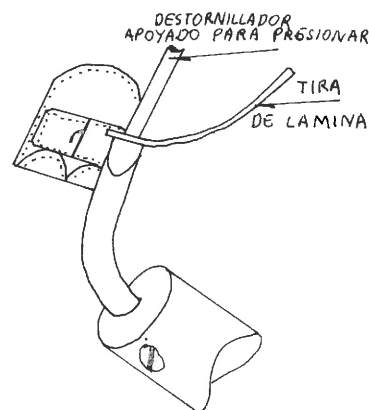


Figura 25

2 Para comprender mejor lo reseñado, ver en el apartado de fotografías de detalle y conjunto.

Una vez soldadas las cuatro bisagras se puede realzar su efecto haciendo unos puntos suaves con un granete agudo que sugieran la existencia de remaches, y si se es lo suficiente experto con el soldador se pueden soldar unos pedacitos de hilo de 0'5 mm. que unan las bisagras de cada lado lo cual imitará el pasador de las frontrizas, con lo dicho queda lista toda la pieza frontal de la locomotora a excepción de un faro que colocaremos en el centro de la parte alta más tarde, la tapa no debe de ponerse por el momento.

Soportes barandas



Para la colocación de estos pequeños soportes que se pueden adquirir en el mercado procederemos como sigue. Primero trazaremos a lo largo de la caldera y a cada lado una línea muy suave a unos 14 mm. aproximadamente de la parte inferior del piso. Seguidamente a 10, 32 y 54 mm. a cada lado desde el frontal de la caldera, se hace una marca de centro en estas líneas, y se practican en ellas los agujeros por donde colocaremos los tres soportes a cada lado, que debidamente alineados, se fijarán con un ligero toque de soldadura por su parte inferior. Seguidamente puede construirse las barandas con cuerda de piano de 0,5 mm. y pasarlas por los soportes.

Chimenea, domo y arenero

De estas tres piezas, dos pueden adquirirse en el comercio, la chimenea (Train Kits ref. 150) y el domo (Trains Kits ref. 155), el arenero que es del tipo cuadrado lo construiremos como sigue. Nos proveeremos de un pedacito de barra cuadrada de latón de 8 x 8 mm., en un extremo ajustaremos la forma de la caldera, una vez se acople, cortaremos la pieza a la distancia de 6 mm., contando desde los extremos de la base. Seguidamente la soldaremos a la caldera de modo que la cara que mira hacia delante esté a unos 16 mm. del frontal aproximadamente. Seguidamente, se corta una pieza de chapa de 1 mm. de 9 x 9 mm y se solda sobre el arenero por el sistema de la figura 22, de modo que quede repartida. Seguidamente se debe dar forma de pirámide truncada a esta última pieza con ayuda de una lima y de

modo que en el centro, por la parte superior, quede una base plana regular de 3 x 3 (+ o -). Luego, del centro de cada lado, por la base, haremos un agujero de 1 mm. en el cual insertaremos y soldaremos un hilo de 1 mm. cuyo extremo opuesto soldaremos al piso (ver fotos de detalle.)

Después de realizada esta operación, soldaremos la chimenea de modo que quede centrada en la parte superior de la caldera, entre el frontal y el primer aro. Para ello en primer lugar podemos practicar un agujero en el lugar adecuado por el cual pase el rabillo que tiene la chimenea bajo su base y tras centrarla, comodamente, soldar ésta por debajo. Si la base de la chimenea es demasiado ancha, rebajarla hasta que llegue justo al borde del aro. Finalmente soldaremos el domo. En esta ocasión y debido a la distancia a la boca de la caldera, se hace difícil el soldar esta pieza por dentro, por lo que deberemos proceder de modo parecido al del aranero y situando su ubicación en el 3º y 4º aro de la caldera. Seguidamente podemos ya soldar la tapa frontal mediante dos ligeras soldaduras en los lados.

Grifos laterales, válvulas de seguridad, pito y acabados

Esta es ya la última parte de la construcción de nuestra locomotora. Con sólo hacer mención al apartado de "acabados", sería suficiente. En el acabado del modelo está la auténtica dimensión del mismo y de quién lo ejecuta. Puede terminarse el modelo de modo más o menos sencillo (como el que ilustra estas páginas), o bien, mediante la observación de numerosas fotografías, añadir cuantos más detalles seamos capaces. Por ejemplo: en la construcción del chasis no se describió la ubicación de las mordazas de freno, pero no cabe duda que la locomotora las llevaba, y por tanto depende de nuestra habilidad como modelistas la observación y acabado de detalles como el mencionado.

Por ello, la locomotora que precisa de unos detalles mínimos de acabado, contaremos seguidamente cómo realizarlos del modo más fácil que se presente, pero de ningún modo ello significará que sea el único sistema, ni todo cuanto puede hacerse.

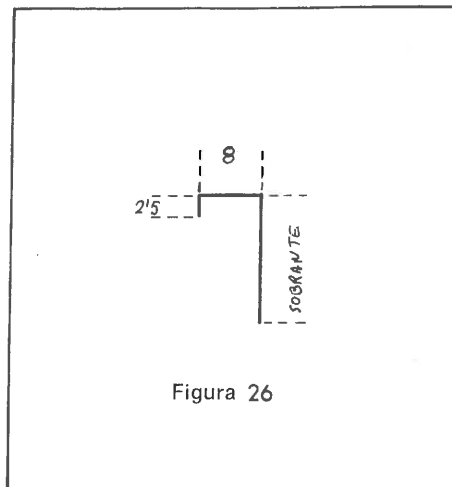


Figura 26

Para construir las válvulas de seguridad, podemos usar una cuerda de piano de las que utilizamos para las barandas (o en su defecto para ambos casos, hilo de latón duro de 0'5 mm), y cortar dos trozos de unos 27 mm de largo, y con unas alicates planas se conforman como se muestra en la figura 26.

A continuación, con una broca de 0'5 mm, practicamos dos pequeños taladros de 1 mm de profundidad aproximadamente en la parte superior del domo, de modo que estén separados hacia los lados entre sí 2'5 mm aproximadamente. Luego se repite la operación sobre la caldera, de modo que los hilos que hemos doblado se introduzcan en ella de manera que queden alineados y paralelos entre sí y la vertical del domo (ver figuras de detalles), seguidamente, se cortan dos pedazos de tubo de latón de 1 mm de diámetro por 6 mm de largo y se introducen por la parte larga de los hilos que hemos doblado y se sueldan lo más centrado posible con el hilo a unos 2'5 o 3 mm de la parte superior. Seguidamente se coloca cada pieza sobre el domo y la caldera y se sueldan ligeramente los alambres en cada uno de los cuatro orificios practicados.

Los grifos laterales de la caldera pueden adquirirse de la firma "Train Kits", ref. 106, estos grifos deben de enclavarse en ambos lados de la caldera, a la altura de las ballestas, y entre el segundo y tercer eje. Para ellos taladraremos la caldera en el lugar adecuado, de manera que entren en ella el "rabito" del grifo y lo soldaremos de modo que la boca del mismo mire la vía. Finalmente, con hilo de latón de 0'5 mm terminare-

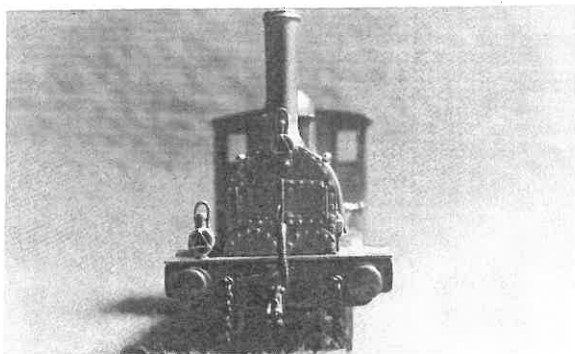
mos el tubo del conducto según puede verse en las fotografías de detalle.

El pito, puede ser el de la firma Train Kits, ref. 219, el cual debe de colocarse sobre la cabina, por la parte, por la parte delantera y en el centro (ver fotografías de detalle).

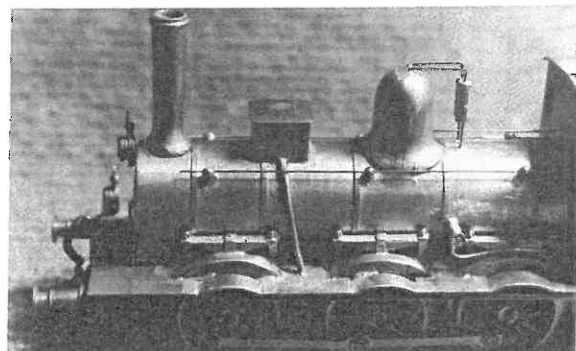
Llegados a este punto, ya sólo me queda referirme de nuevo a los acaba-

dos, como puede ser la colocación de los faros delanteros (Train Kits, ref. 191), el tubo que va a lo largo de la caldera, por el lado derecho y bajo la baramanda, hasta esconderse a la altura de la chimenea. Y a fin de evitar el pobre efecto de una cabina vacía, podemos adaptar el interior de cabina "Train Kits, ref. 208", el cual si bien no es el ade-

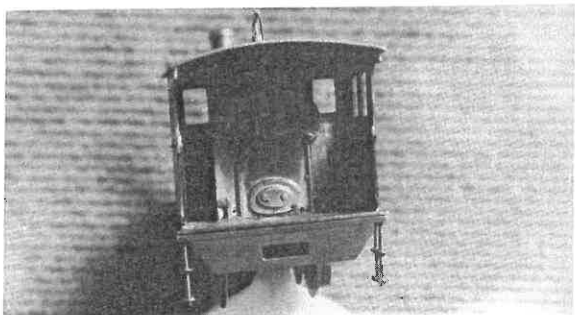
cuado para nuestro modelo, con unos ligeros retoques, da un aspecto mejor al acabado. Puede tratarse de localizar unas placas de numeración para la cabina. En fin, todos estos detalles que espero que las diversas fotos que acompañan este escrito les den una idea y ayuda para terminar la ornamentación de la locomotora.



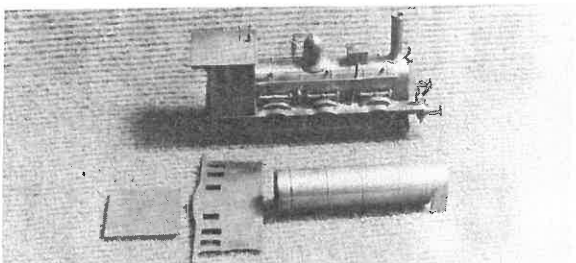
Frontal caja de humos



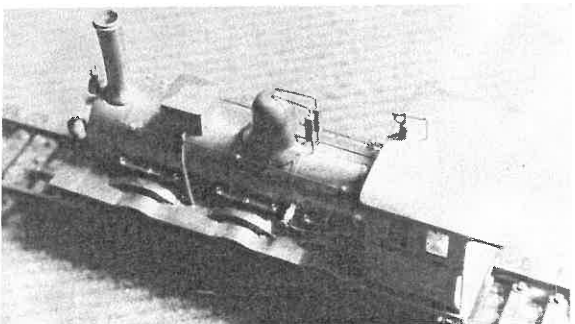
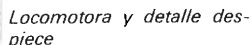
Arenero y conducto



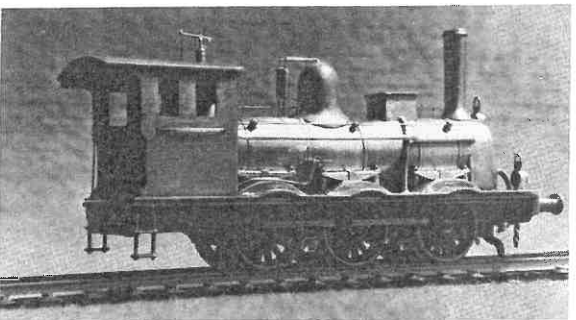
Interior cabina reformado



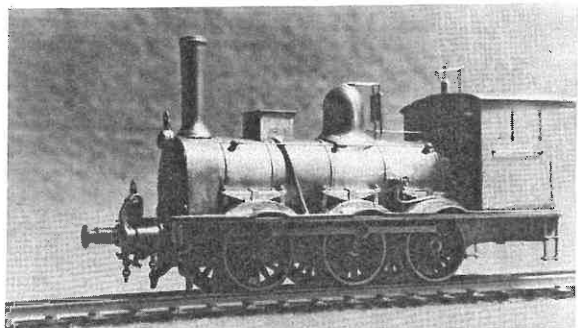
Locomotora y detalle despiece



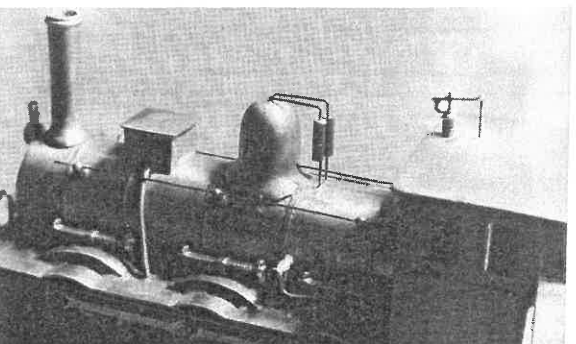
Domo y válvulas seguridad



Aspecto costado derecho



Aspecto costado izquierdo

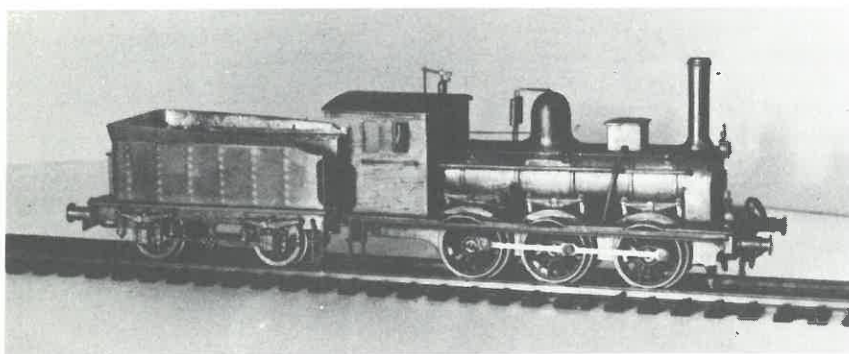


Detalle pito y grifos caldera



nuestros pequeños modelos

JOAN FORNE



CONSTRUCCION DE UNA 030 en «HO»

(continuación de los n.ºs 6.1, 6.2 y 6.4)

TENDER Y MOTORIZACION (y 4)

Hace varios meses inicié en las páginas de este boletín la tarea de relatarles de modo sencillo pero lo más completo posible, la construcción de una locomotora.

Hoy acometo el tramo final de esta tarea que me impuse y me satisface saber que no ha sido estéril. No sé con exactitud cuántos aficionados están inmersos en la construcción de nuestra 030, pero mis informes son cerca de los treinta, cifra ésta que en un mundo como el nuestro, en el que todo se mueve por millones parece ridícula, pero que dado lo totalmente descuidado de la atención general en difundir los «hobbies» que cultiven el trabajo manual, y más desde la limitada difusión de nuestro boletín, me parece un éxito que en un principio no creí se alcanzara.

Chasis y Motorización

Vaya por delante que con un tender de la 030 «Bourbonaise» de Riva-rossi se podría dar por finalizado este capítulo ya que prácticamente es idéntico en proporción y forma al que nos ocupa. Pero si bien el espíritu de estos escritos como en un principio se aclaró era el facilitar las soluciones más sencillas, creo que adoptar por mi parte la solución indicada, no sería honrado. Por ello he planteado la motorización de este tender de forma que no sea difícil de elaborar y aún sacrificando el rendimiento de marcha, prefiero esto a plantear un complejo mecánico que para algunos fuese no sólo difícil de ejecutar, sino además complicado de proveerse de los elementos necesarios, como pueda ser un equilibrado juego de engranajes planos que indudablemente dan mayor fiabilidad a la mecánica.

Debemos proveernos de chapa de 1 mm., perfil en «L» de 3×3 mm., cuatro ruedas Romford de 12 mm. de \varnothing ., 2 ejes largos, dos casquillos aislantes, un juego corona-sinfín 20:1, un casquillo para eje motor, un motor Ibertren de «N» y dos tornillos especiales para sujetar dicho motor. Todo ello además de otras piezas de menor importancia que según se precisen irán apareciendo.

En primer lugar construiremos con la chapa de 1 mm. una pieza perfectamente escuadrada y plana de 61×31 mm., y dos piezas de 59×10 mm. La primera, destinada a ser el piso del chasis, se efectuarán en ella las formas y taladros indicados en la figura 1. Las otras dos piezas es conveniente trabajarlas juntas, siguiendo el sistema empleado para confeccionar los largueiros del chasis de la locomotora (ver

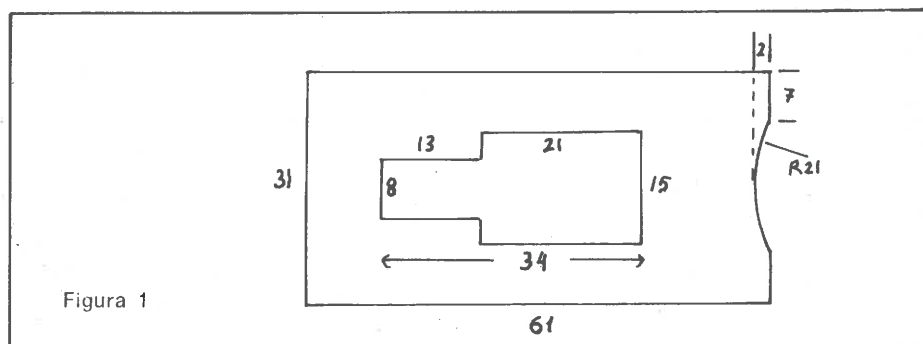


Figura 1

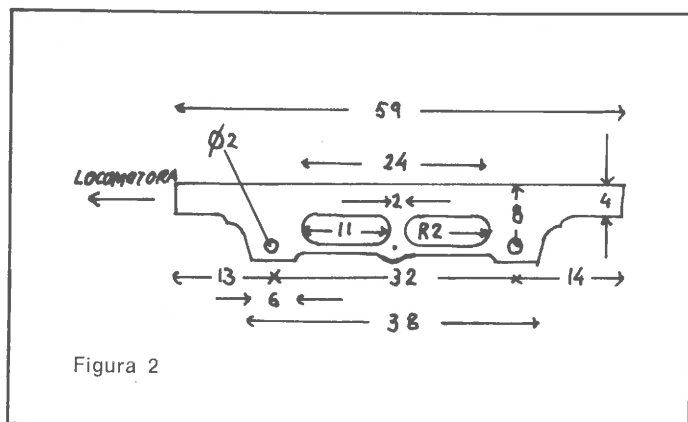


Figura 2

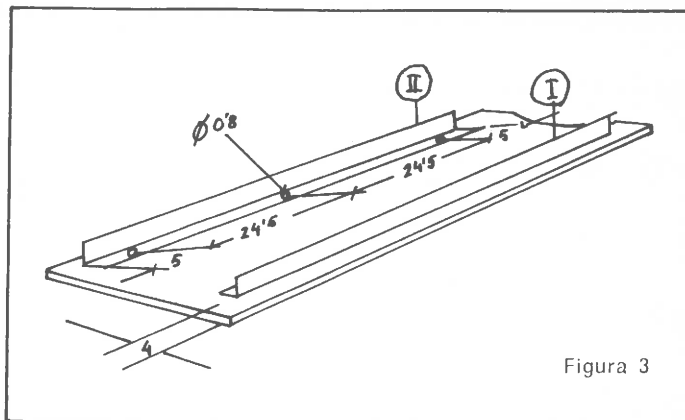


Figura 3

Carril 6.2 pág. 38) y efectuar en ellas lo indicado en la figura 2. Las formas que se dan en el dibujo pueden servir de patrón y en última instancia el gusto personal debe dar el acabado estético. Una vez terminados dichos largueros los separaremos y limpiaremos de restos de estaño y cortaremos dos trozos de perfil «L» a 59 mm. de largo. Seguidamente, por la parte elegida como inferior del piso, trazaremos a lo largo de ésta una línea paralela a 4 mm. del borde, y colocaremos dichos perfiles tal como se indica en la figura 3. El perfil «I» una vez bien colocado se suelda en toda su longitud por la parte inferior. Por el contrario, el «II» sólo se debe apuntar de modo ligero en el lugar que le corresponde, tras lo cual practicaremos tres taladros de 0,8 mm. de Ø a las distancias indicadas en la figura 3. Tras dicha operación, separaremos del piso del perfil «II» y limpiaremos de estaño se engrandecen los tres agujeros a 1,2 mm. de Ø. y se roscan los tres taladros del piso con machos de 1 mm. o rosca similar de la que dispongamos tornillos. Seguidamente se coloca de nuevo el perfil en su lugar, y se fija con los tres tornillos, cuyo sobrante por la parte superior limaremos hasta dejar a «ras» de la chapa.

Volvamos de nuevo a los dos largueros, los cuales debemos completar soldándoles las cajas de grasa y ballesas. Para ello he usado las de J'S models-Train Kits, ref. 215, a las cuales se deben recortar cada lado de su base 1 mm. por ser ésta excesiva para nuestro ténder. Una vez completados ambos largueros se colocan éstos por la parte exterior de los perfiles en «L» bien apoyados sobre el piso y dichos perfiles, teniendo en cuenta que la distancia del eje al extremo más corto

(13 mm.) debe quedar en el lado de la locomotora.

Ya tenemos el piso con los dos laterales perfectamente acoplados, y para cerrar este bloque colocaremos los travesaños de topes. El delantero, lo efectuaremos con chapa de 0,5 mm. con la forma indicada en la figura 4, y lo soldaremos a lo largo del frontal justo sobre los laterales, pero teniendo cuidado de no soldarlo sobre el lateral atornillado. En cuanto al posterior, éste es algo más complicado por tener la forma curvada en el centro. Se deberá cortar una pieza de 0,5 a 35 x 5. Curvarla sobre cualquier objeto que sea consistente y que tenga un diámetro de 40 a 45 mm. En este punto, y previa comprobación de la pieza sobre la parte del piso que debemos colocarla, moldear las partes planas con ayuda de unos alicates de boca plana hasta ajustarla de modo conveniente. Cortar simétricamente las sobras de los extremos y soldar la pieza en el piso tomando las precauciones reseñadas para el anterior travesaño. Ya tenemos el marco del chasis cerrado y para completarlo podemos colocarle los topes y enganche. Este, se coloca exactamente en el centro del travesaño curvo. Los topes, podemos usar los mismos que para la locomotora, soldándolos en el travesaño de modo que queden los centros a 23 mm. de distancia y bien centrados. Para ello marcar el lugar antes de soldarlos, incluso efectuar unos taladros si fuese necesario, teniendo la precaución de que el tope no sobresalga por detrás, ya que la posición de éste, coincide con la de los largueros.

Colocaremos también las escaleras. Para ello, podemos usar las de «J'S» models-Train Kits, ref. 124, cor-

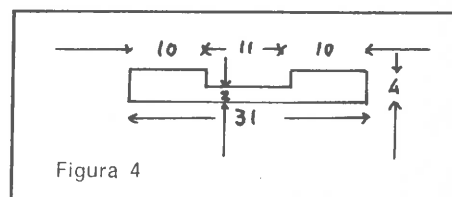


Figura 4

tándoles el peldaño de abajo ya que con sólo dos es suficiente. La parte superior de las varillas se dobla en forma de curva y se introducen por unos taladros de 1 mm. que previamente efectuaremos en el centro de los extremos laterales de los largueros, coincidiendo con la separación de las escaleras. (Para mayor comprensión, ver fotos de detalle.) Finalmente, se pasan las escaleras y se sueldan por la parte trasera.

Una vez casi completado el chasis como tal, seguiremos con el apartado de motorización, lo que completará esta parte del ténder.

Motorización

Empecemos por el rodaje. Si se tratara de un ténder sencillo, no habría más que calar las ruedas en los ejes, pero como debemos llevar la tracción en ellos, efectuaremos las operaciones siguientes: Engrandecer en dos de las ruedas el agujero del eje a 2,7 mm. para colocar el casquillo aislante. Seguidamente, insertar las ruedas no aisladas en los ejes, dejando de separación 14,5 mm. por el interior. Tener en cuenta, que las espigas de los ejes por los extremos, deben sobresalir de forma simétrica. (Fig. 5.)

Fijada ya la rueda no aislada, y antes de montar definitivamente la aislada, montaremos la corona en uno de

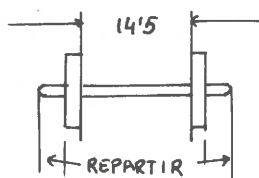


Figura 5

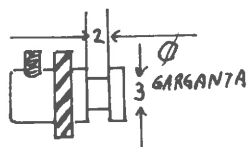


Figura 6

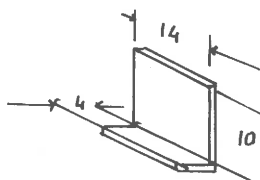


Figura 7

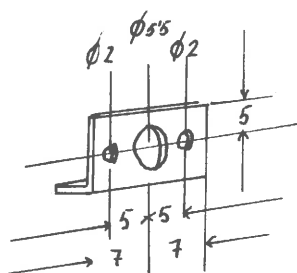


Figura 8

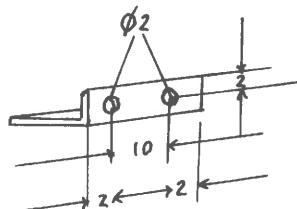


Figura 9

los ejes, que antes modificaremos según se ve en la figura 6., efectuando una regata en el lado opuesto al del tornillo de fijación. Ello debe hacerse al torno, pero si se dispone de un taladro de mesa, se puede efectuar la regata con ayuda de un limatón de lado. Reformada la corona, se monta centrada en el eje y se coloca la rueda aislada galgándola como se ha dicho. Para el otro eje, debemos cortar un pedazo de tubito de 3 mm. de \varnothing por 13 de largo, bien cortados los lados. Si éste no se introdujera por el eje, pasar por el tubo una broca de 1,9 ó 2 mm. de \varnothing ., e introducir el tubo hasta hacer tope con la rueda no aislada. En el caso de que éste no quedara sujeto por su propio ajuste, fijarlo con unas gotas de «Cyanolite», tras lo cual montaremos la rueda aislada galgándola correctamente. Destornillaremos el lateral desmontable del chasis y colocaremos el eje con corona en la parte delantera y el del tubo detrás, y montaremos de nuevo el lateral. Es posible que debido a la longitud de los ejes, éstos no dejen montar el lateral. En tal caso, no cortar los ejes; es preferible introducir una broca de 2 mm. por la parte interior de cada caja de eje hasta conseguir que el alojamiento sea lo suficientemente profundo y repartido en ambos lados para poder atornillar el lateral y los ejes giren libremente. Para toda esta operación, proceder con buen tino y procurar no pasarse, pues no conviene un exceso de juego lateral de los ejes. Es importantísimo que las cuatro ruedas asienten completamente sobre la vía. Caso de que estén correctamente colocadas, procederemos a colocar el motor y las tomas de corriente.

Para la colocación del motor, construiremos dos piezas del modo que sigue. En primer lugar, una pieza en forma de «L», con chapa de 1 mm. tal como indica la figura 7. En ella y por su cara mayor, sujetaremos el motor *Ibertren* al que previamente le habremos extraído el sin-fín de origen. Para sujetar el motor, efectuaremos los taladros que se indican en la figura 8, y para sujetar el conjunto con el chasis según la figura 9. En este punto, sujetaremos el motor con el soporte según se muestra en la figura 10. Seguidamente, con chapa de 1 mm., cortaremos una pieza de 4 x 28 mm. y tomando el centro como referencia efectuaremos dos taladros de 1,6 mm. de \varnothing y que disten entre sí 10 mm. (observar figura 11). Después, se roscan a m 2 (1), y se dobla la

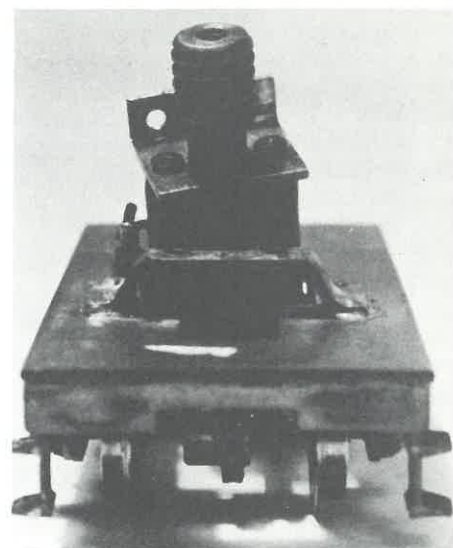


Figura 10

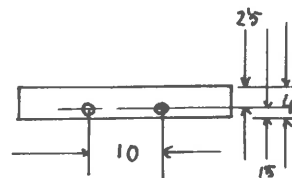


Figura 11

pieza como en forma de puente a unos 2 mm. de cada agujero roscado. Tras ello, se atornilla el conjunto del motor con dicho puente de modo que este último quede por debajo. Como pueden adivinar observando las fotos de detalle general, este puente debe soldarse en la parte superior del piso. Para hacerlo correctamente, proceder como sigue. Fijar al eje del motor el nuevo sin-fín que corresponde a la corona que usamos. Para ello, intercalar entre el sin-fín y el eje del motor un manguito que se suministra si se pide junto al sin-fín. Una vez éste esté montado, introduciremos el conjunto por el escote practicado en el piso para alojar el motor tratando de conseguir que engrane el sin-fín con la corona, de modo que queden atacados entre sí de forma justa, ni duro ni olgadamente, y al

(1) m2 significa tornillos de 2 mm. de diámetro en rosca métrica.

mismo tiempo con una ligera inclinación, tomando como referencia las «patillas» de la tapa trasera del motor respecto al piso del chasis. (Observen fotos detalle general.) Es posible que las patas del «puente-soporte», en el que está atornillado el motor, nos priven de introducir éste correctamente por el escote por ser dichas patas excesivamente largas. En esto, está el «kit» del asunto, ya que cortando las patas de este puente correctamente y efectuando diversas pruebas con tiro, se logra un correcto ajuste como el descrito anteriormente. Una vez logrado, se sueldan las patas al piso, quedando así fijado el punto correcto para siempre, y tan sólo con sacar los dos tornillos superiores, se podrá extraer el motor. Asegurarse sobre todo que el motor gire libremente, pues si el sin-fín gira duro, no sólo funcionará mal, sino que se quemará el motor.

Quedan las toma de corriente. En el lado del piso donde se encuentra el lateral fijo, efectuaremos un taladro de 3 mm. de \varnothing a 6,5 mm. del lado y 30 mm. de la parte delantera. Tomaremos un pedazo de tubo de 3 mm. de \varnothing y 8 de largo, lo pasaremos por el agujero efectuado en el piso de modo que quede perpendicular al suelo y repartido por ambos lados, tras lo cual se suelda al piso por la parte superior. En este punto pasaremos un trozo de «macarrón» aislante que ajuste lo más posible con el tubo, y dejándolo sobresalir un milímetro por cada parte, lo cortaremos. Seguidamente, bien sea un hilo de acero de 0,4 mm. de \varnothing , o bien lámina de latón de la que se usa para hacer contactos, cortaremos un trozo (o tira, según sea), de 40 mm. de longitud, y en la mitad le soldaremos un trocito de tubo o varilla de 10 mm. de largo, y de tal grueso, que pase por el interior del «macarrón» del piso, sin que se trabe ni sea demasiado olgado. Esta pieza se monta de forma que el trocito soldado aparezca por la parte superior del piso, después de ser introducido por la parte inferior y los extremos del hilo de acero o lámina se apoyan a modo de ballesta sobre las ruedas por la parte superior de éstas y sobre las llantas, de tal modo que las propias pestañas impiden que pueda girar lateralmente. En este punto, para cerrar el circuito, se suelda un hilo de contacto del manguito que aparece por el tubo del piso al contacto del motor más próximo. Para la «masa» se puede

soldar un terminal o cosa parecida que vaya del motor a la masa del chasis (ver fotos detalle). Como es lógico, las ruedas aisladas deben ir montadas junto al contacto, o sea, en la parte del lateral soldado. Si todos los motores de «Ibertrén», van polarizados igual, la locomotora circulará en sentido correcto. En caso contrario, deberá invertirse el hilo de contacto y la masa de un lado al otro. Bien, si todo está correcto y seguros de lo hecho, este artefacto puesto en la vía y dando corriente, debe de funcionar. Si no lo hace, revisar posibles corto-circuitos en la toma-corriente, mal asentamiento de las ruedas o ataque excesivo del sin-fín. También puede ser la causa, un montaje incorrecto de las ruedas aisladas. De no ser así, debe funcionar.

Una vez en marcha, queda algo por hacer. Supongo se habrán preguntado el por qué de la regata en la corona y el tubo de 3 mm. en el eje trasero. Es por lo que ahora sigue. Debemos proveernos de un aro de adherencia de «Märklin» de los usados para locomotoras de vapor de rueda grande. Este aro de goma, lo emplearemos para llevar la transmisión del primer eje al segundo. Para ello, lo introduciremos en los ejes, desmontando el lateral del chasis y montándolo de nuevo de manera que el aro de adherencia, ahora convertido en correa de transmisión quede alojado en la regata de la corona, la cual cuidará de que el aro trabaje siempre en el mismo lugar. Es por ello que es importante que el fondo de la regata tenga un diámetro de 3 mm., que al ser el mismo que el del tubo ambos ejes girarán al unísono, por lo que ambos serán tractores. Si bien esto tiene el inconveniente de reducir la ligereza del giro, es ventajoso porque dobla el número de elementos de tracción. Además es sencillo de realizar, barato y acorde con el fin de esta locomotora, modelo que va dirigido ante todo a principiantes.

Ya tenemos un chasis terminado, tanto en aspecto exterior como a su parte mecánica. Por lo tanto, el próximo y definitivo paso hará referencia a la estructura exterior del ténder y lastre del mismo.

Estructura y lastre.

El primer paso consistirá en cortar una pieza de chapa de 0,5 mm. grueso a 134 x 14 mm. Esta pieza será el desarrollo total del lateral del ténder, que como bien sabemos está repleto de remaches. Hasta ahora, y pensando siempre en quien no dispone de máquina de hacer remaches, he evitado en lo posible la ejecución de ellos. Tan sólo el frontal de la caldera tiene remaches en nuestro modelo en miniatura. Bien, ahora es el ténder quien los precisa, ya que de eludirlos, seguro que mermaremos el aspecto de auténtico ferrocarril que sin duda tenían estos ingenios. Si alguno de Uds. dispone de utensilios para hacer remaches, puede directamente hacerlos sobre la chapa de 0,5 mm.; en el otro caso, procédase de modo similar al de la locomotora, es decir, efectuarlos sobre la lámina de latón por el sistema que se describe en Carril 6-4, pág. 38. En tal caso, no pueden eludir la base de chapa de 0,5 que se doblará y acoplará antes, como si se hubiese remachado directamente, para finalmente soldar encima por contacto la lámina remachada a mano. En cualquiera de ambos casos, proceder como sigue: escuadrar bien la plancha de 0,5 mm. de 134 x 14 mm. tras lo cual, deben cortarse los extremos como se ve en la figura 12. Seguidamente, si poseemos máquina de remachar directa, disponer éstos como se indica en la figura 13 cuyas cotas son válidas para ambas mitades y cuyas filas deben contar más o menos con ocho remaches cada una. (Quienes no disponga de máquina, sigan con la plan-

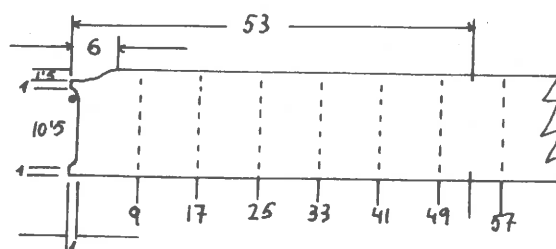


Figura 12 y 13

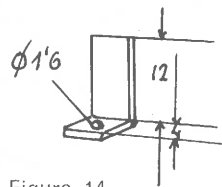


Figura 14

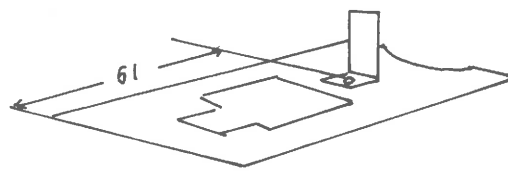


Figura 15

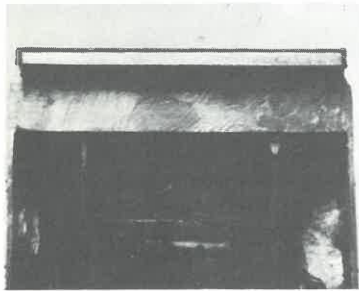


Figura 16

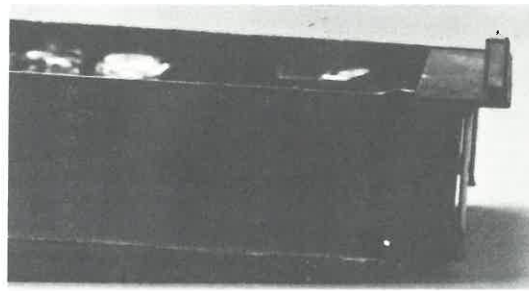


Figura 17

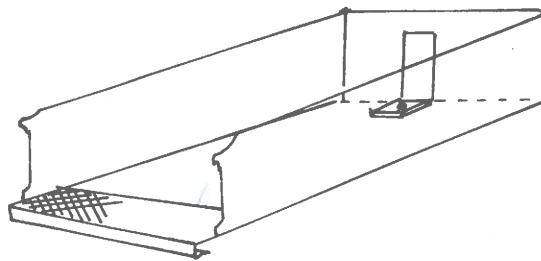


Figura 18

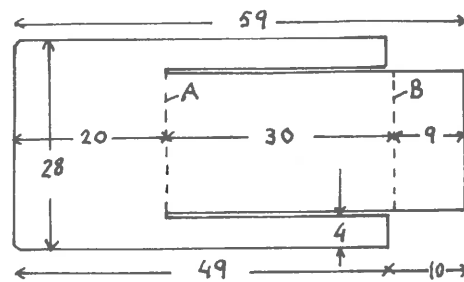


Figura 19

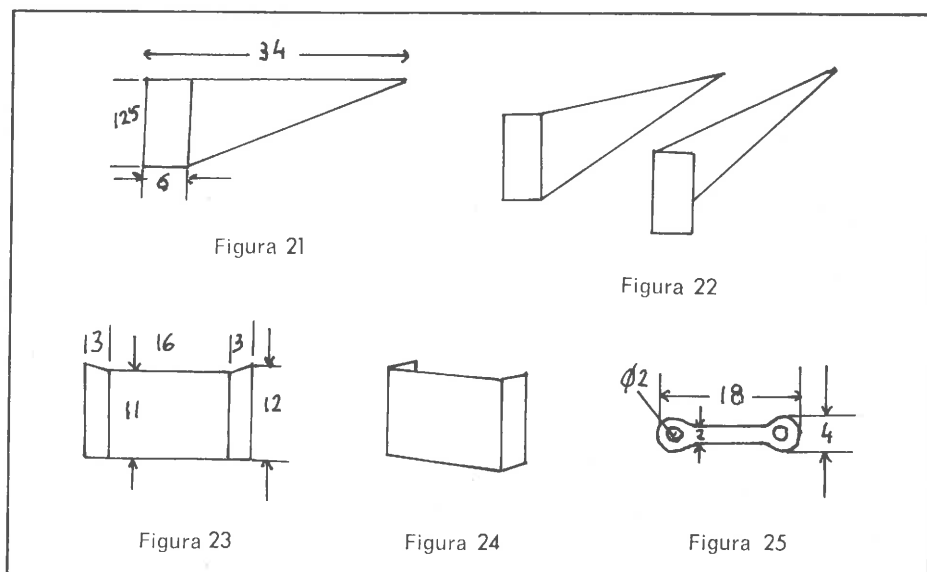


Figura 20

cha lisa, y al final insertar la lámina según sistema de Carril 6-4 pág. 38). La cota marcada en la figura 13 por la parte superior de 53 mm., es el punto medio por donde debe doblarse la plancha, de modo que nos quede el desarrollo doblado, debiendo ser el ancho máximo de la caja de 29 a 29,5 mm. Seguidamente debemos hacer una pata como en la figura 14, en cuya base efectuaremos un taladro a 1,6 mm. que roscaremos con los machos de m2. Luego, en la parte posterior del piso del chasis, efectuaremos un taladro de 2 mm. de Ø por el centro, y a 51 mm. de la parte delantera. Seguidamente se atornilla la pata sobre el piso, cuidando que esté lo más perpendicular posible, tal como se indica en la figura 15. A esta pata, soldaremos la parte interior de la cara trasera del tender de modo que todo el desarrollo quede bien centrado sobre el piso, y bien asentado sobre éste. Seguidamente cortaremos una pieza a 28,5 x 9 mm. de chapa de 0,5 mm. (a ser posible estriada), la cual soldaremos por la parte delantera de los laterales, de modo que sobresalga unos tres milímetros. (Fig. 16).

Continuando siempre con la carcasa debidamente atornillada sobre el piso, debemos solucionar la fijación por la parte delantera, lo que podemos hacer fácilmente con un trozo de 28 mm. de perfil «L» de 1 x 1 mm. el cual soldaremos por la parte inferior de la pieza soldada que une los laterales, de modo que «grape» el piso del chasis. (Figs. 16 y 17). En este punto, tan sólo sacando el tornillo de la pata trasera, podremos desmontar la caja tantas veces como sea necesario para acceder al motor. Como ahora disponemos ya de una pieza formada (Fig. 18) es el momento para aquellos que dispongan de la lámina remachada de acoplarla, empezando por la parte trasera y corriendo hacia los extremos, manteniéndola siempre lo más unida a la plancha base.

A partir de ahora, construiremos la parte superior de la carcasa, por lo que cortaremos una pieza de 0,5 mm. bien escuadrada a 59 x 28 mm., que se cortará como se indica en la figura 19, y se doblará por las líneas A y B aproximadamente según el perfil de la figura 20. Esta pieza se soldará a la carcasa a 1 mm. aproximado de la parte superior. La soldadura la practicaremos por el interior de dicha carcasa. Finalmente



soldaremos el extremo de la pata «C». (Fig. 20) sobre la base de la carcasa. (Fijarse en fotos detalle general).

Para concluir el interior, cortaremos dos piezas de 0,5 mm. y las doblaremos (Figs. 21 y 22) y las soldaremos interiormente, de modo que cerrarán completamente el conjunto. (Ver fotos detalle). Con ayuda de unos alfileres podemos simular los asideros de subir. Colocar como se ve en las fotos un mando de freno de mano de «Train Kits» Ref. 186, para finalizar el interior con una boca de toma de agua (no importa mucho la forma), la cual podemos colocar en el centro de la parte trasera, tal como se ve en fotos detalle.

El lateral sobreelevado en forma de

«embudo», puede hacerse con tres piezas que se deben soldar de canto: una que cubre toda la parte trasera hasta media curva del lateral, y seguidamente, las dos laterales. Se puede armonizar el acabado final con ayuda de una lima, por lo que no deben preocuparse en exceso por la simetría de las piezas antes de soldarlas.

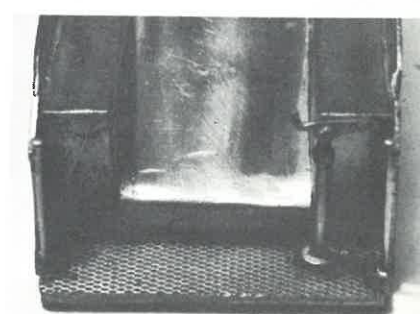
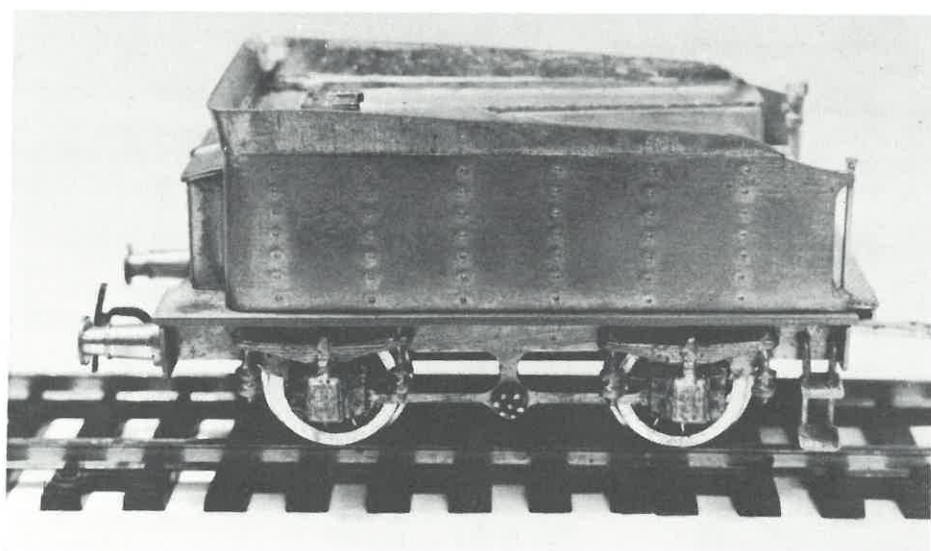
Para terminar la carcasa, acoplaremos en su parte trasera y sobre el piso, una caja de herramientas hecha de chapa de 0,5 mm. según figura 23, y doblada según figura 24, que se soldará a la carcasa, y se tapará con otra pieza de chapa también soldada. Finalmente se puede adornar con unas «tirillas» de chapa que simularán cierre y bisagras. (Ver fotos detalle).

Para lastrar la carcasa podemos cortar unas piezas de plomo que iremos encajando con una gota de estaño de manera que se pueda cerrar sin que toque el motor. Con este peso adicional daremos una mayor adherencia de la que sin duda estamos necesitados, al propio tiempo que ayudamos a insonorizar la caja. (Ver fotos detalle).

Ya sólo nos queda unir la locomotora al tender. Para ello construiremos una pieza de chapa de 1 mm. (Fig. 25). Luego, tanto en el piso-chasis del tender como en el de la locomotora, deben hacerse en el centro y a 4 mm. del borde de los extremos que se deben unir, unos taladros a 1,6 mm. que roscaremos a m2, donde atornillaremos los soportes que ligarán el enganche.

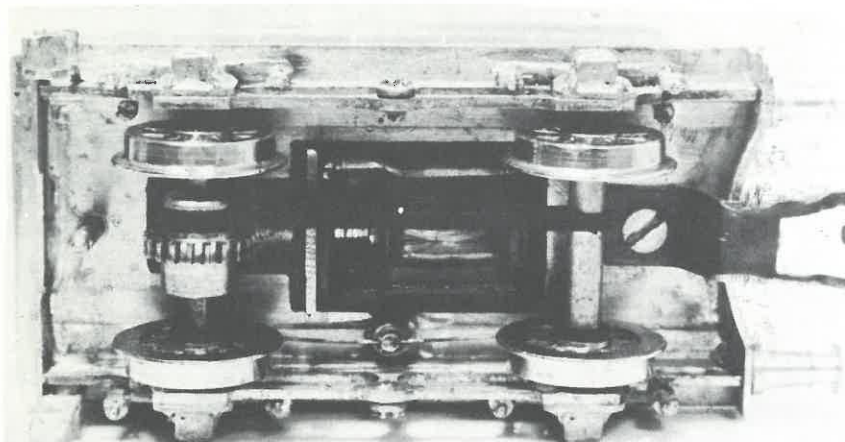
Después de todo ello, unas gotas de aceite en cada eje y biela, cuidando no mojar la correa de transmisión y probar qué da de sí nuestro pequeño modelo.

Aquí termino esta modesta intervención, lo cual no impide que el modelo esté sujeto a mejoras que Vds. mismos puedan incorporar mediante mejor documentación que deberán procurarse, ya que todo ello redundará en un mejor nivel de acabado del modelo y mayor práctica en la ejecución del mismo. Pero entiendo, que el fin que me propuse está cumplido ampliamente, ya que sin duda alguna, del resumen de estos capítulos hemos logrado un PEQUEÑO MODELO, que puede ser el pórtico de mayores y más ambiciosos proyectos en modelismo ferroviario.

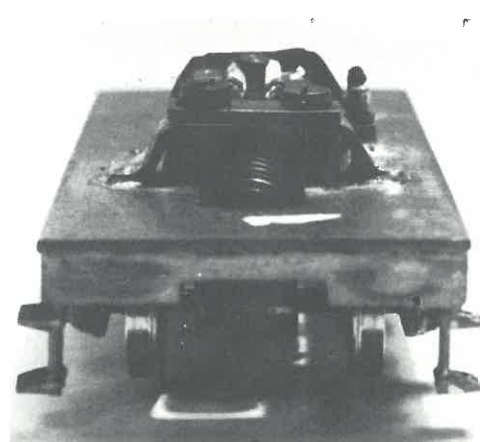


Detalle del piso estriado y mando de freno

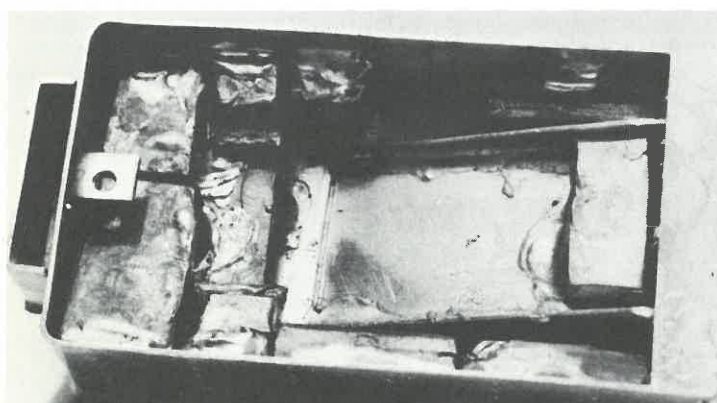
Detalle general del tender. Nótese el montaje de las escaleras, cajas de los ejes y ballestas.



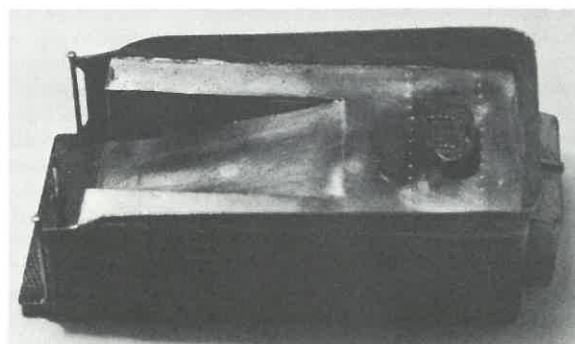
Detalle de la regata corona y correa de transmisión, obsérvese el acoplamiento del enganche. Electrotrén para remolque de vagones comerciales.



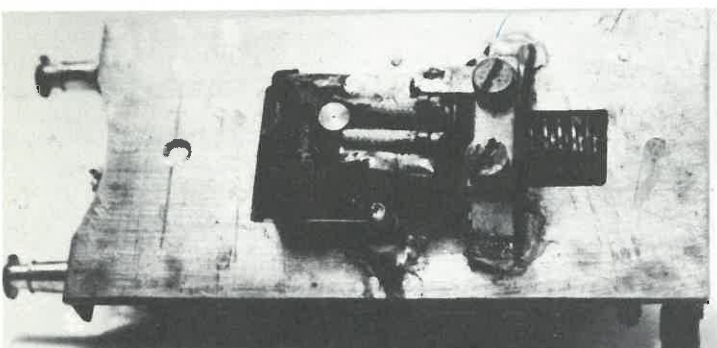
Motor y anclaje con puente de sujeción



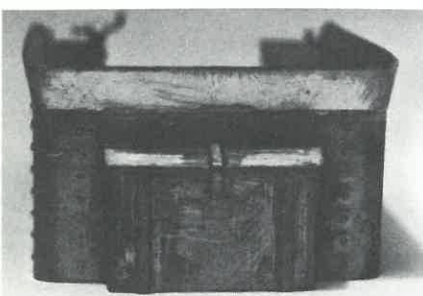
◀ Lastre de plomo



▼ Tanque de agua y boca de llenado



◀ Anclaje del motor y toma de corriente



Caja de herramientas ▲
Enganche locomotora-ténede.

