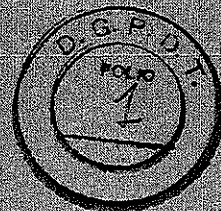


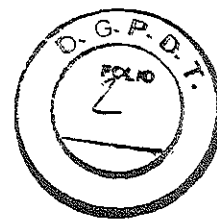


Metro de Madrid



MATERIAL MÓVIL 5000 I A SERIE

Junio 07



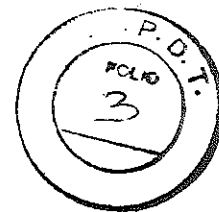
COCHES 5000 1 SERIE

INTRODUCCION

El desarrollo físico y socioeconómico experimentado por Madrid en la década de los años 70, su expansión industrial y el importante incremento demográfico, exigían una mayor capacidad, eficiencia y calidad del transporte. Condiciones todas ellas que sólo se pueden obtener con una red de Ferrocarril Metropolitano adecuadamente proyectada y con visión de futuro.

Una primera consecuencia del planteamiento anterior, era la necesidad de reconsiderar las características constructivas de las líneas de cara a la ampliación de la Red. Para ello se acometió la realización de un estudio completo bajo un punto de vista global, en base al cual se determinasen las condiciones que deberían reunir las líneas nuevas, que afectaría a la Línea 6 y sucesivas. Fundamentalmente y en relación con el material móvil, se decidió ampliar el gálibo, la longitud de los coches, mejorar el nivel de confort para el viajero y disponer de las mejores condiciones de seguridad, tanto propias como en relación a la circulación de trenes. Paralelamente, la automatización de la explotación y el creciente incremento en los costes de los diversos factores que intervienen en la conservación, exigían un material de gran fiabilidad con funcionamiento prolongado libre de fallos y mantenimiento reducido al mínimo posible, como condiciones prioritarias.

De acuerdo con las directrices expuestas, se establecieron los pliegos de condiciones para la adquisición del material móvil, y en 1972, mediante concurso, fue adjudicada la construcción de 65 unidades de dos coches Motor – Motor para las Líneas 6 y 7. El proyecto fue desarrollado por los Contratistas Principales CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) y WESA (Westinghouse España, S.A) en colaboración con el Departamento de Material Móvil de Metro de Madrid. En Septiembre de 1974, después de realizados todos los ensayos, este material denominado Serie 5000.1ª, comenzó a prestar servicio con viajeros en Línea 7.



INDICE

CAPITULO 1.	ASPECTO DEL MATERIAL MÓVIL 5000.1ª SERIE.
CAPITULO 2.	DESCRIPCIÓN Y EQUIPAMIENTOS.
CAPITULO 3.	CAJA
CAPITULO 4.	BOGIE
CAPITULO 5.	FRENO E INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO
CAPITULO 6.	EQUIPO ELÉCTRICO
CAPITULO 7.	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN, CONTROL Y SEGURIDAD
CAPITULO 8.	DIAGRAMA, EQUIPOS PRINCIPALES Y PRINCIPIO BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO.
CAPITULO 9.	REFORMAS Y MODIFICACIONES DE LA SERIE 5000 1ª.



1. ASPECTO DEL MATERIAL MOVIL SERIE 5000 1 SERIE



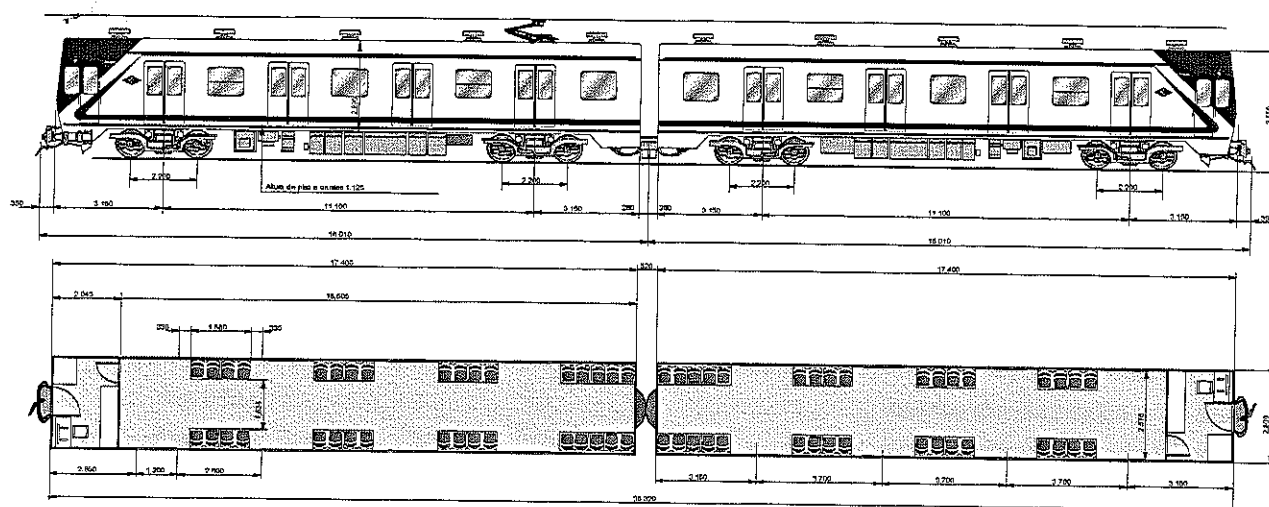


2. DESCRIPCION Y EQUIPAMIENTOS DE LA SERIE 5000 1 SERIE

Este tipo de material está constituido por unidades de dos coches Motor-Motor permanentemente acoplados con equipo eléctrico común y para la formación de los trenes se agrupan dos o tres unidades dobles s/demanda. En la actualidad, las estaciones tienen capacidad para seis coches.

Posteriormente, y tal como se especifica en el Capítulo 7, fueron adquiridos coches Remolques intermedios, para la formación de unidades Motor-Remolque-Motor.

Longitud de la unidad entre acoplamientos	36.020 mm.
Ancho exterior	2.800 mm.
Altura de la cubierta sobre carriles	3.550 mm.
Altura del piso sobre carriles	1.125 mm.
Peso en vacío por unidad de dos coches	64 Tm.
Carga máxima por unidad de dos coches	36 Tm.
Anchura interior	2.577 mm.
Altura libre interior	2.182 mm.
Anchura del pasillo central	724 mm.
Altura de puertas	1.900 mm.
Ancho de puertas	1.200 mm.
Número de asientos por unidad de dos coches	80
Capacidad máxima	80+360 en pie
Superficie por viajero de pie	0,17 m ²
Distancia entre centros de bogies	11.100 mm.
Distancia entre ejes	2.200 mm.
Diámetro de ruedas	860 mm.
Radio mínimo en curva	60 mts.
Ancho de vía	1.445 mm.
Juego de vía en recta	6 mm.
Tensión en línea	600 V.
Número de motores por unidad de dos coches.....	4
Potencia del motor	180/210 KW
Velocidad máxima del motor	3.050 r.p.m.
Relación de transmisión	1 : 5,149
Aceleración de servicio	1 m/s ²
Deceleración	1 m/s ²
Deceleración de emergencia	1,2/ s ²
Tiempo de reacción del freno de urgencia. Pleno frenado en	2,1 seg.
Variación máxima instantánea $de \frac{aceleración}{deceleración}, Jerk$	0,7 m/ s ³
Velocidad máxima	90 km/h.
Velocidad comercial	30 km/h.
Nivel de ruido interior, en marcha con ventanas cerradas	78 dBA



Ancho de vía:	1.445 mm.
Tensión de línea:	600 V. c.c.
Disposición de ejes:	Unidad M-R-M: B'B'+ 2'2' + B'B'
	Unidad M-M: B'B'+ B'B'
Número de motores de tracción por coche motor:	2
Potencia de la unidad M-R-M o M-M:	840 KW.
Longitud total de la unidad M-R-M:	53.940 mm.
Longitud total de la unidad M-M:	36.020 mm.
Número de plazas sentadas por coche:	34(Motor) / 40(Remolque)
Número de plazas de pie por coche:	181(Motor) / 190(Remolque) (6v/m²)
Sistema de tracción:	- 1ª Serie: Reostático, con electrónica de control. - 2ª Serie: Chopper.
Sistema de frenado:	-Eléctrico reostático. (1ª Serie). -Eléctrico mixto reostático y regenerativo (2ª Serie). -Neumático con mando eléctrico (3 hilos). -De estacionamiento (muelle acumulador).

Velocidad máxima:	70 Km/h.
Aceleración de la unidad M-M:	0,95 m/sq.².
Deceleración máxima:	1,1 m/sq.².
Sistema de seguridad de tren:	ATP (2p).
Sistema de comunicación:	Radioteléfono y megafonía.

PESOS (Kgs.)	MOTOR 1ª S.	MOTOR 2ª S.	REMOLQUE 3ª S.
CAJA	17.200	18.700	17.400
BOGIE SIN MOTOR	5.800	5.800	4.800
MOTOR	1.600	1.100	-
TOTAL EN SERVICIO	32.000	32.500	27.000

Nota: El diagrama corresponde a los coches tipo 5.000 2ª Serie.

3. CAJA

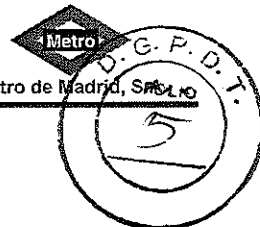
Para establecer el Pliego de Condiciones Técnicas que debían reunir las nuevas cajas, METRO realizó, en colaboración con los constructores mecánicos españoles, un estudio para determinar la solución más conveniente. Factores fundamentales fueron la rentabilidad y la viabilidad práctica para la fabricación en España en un corto plazo de tiempo, de las alternativas de aleaciones ligeras y acero inoxidable, frente a la ejecución ligera en acero fino al cobre. Tras detallados análisis, se decidió adoptar una construcción ligera en acero, que permitía conseguir un peso razonablemente bajo para las solicitaciones previstas y demás características, en base al desarrollo realizado por CAF.

3.1 ESTRUCTURA

La caja de estructura monocasco, enteramente soldada con un bastidor inferior y estructura resistente exterior. Las condiciones de partida para el cálculo y ensayos posteriores son:

- Carga de 18 Tm. uniformemente repartida.
- 22% de sobrecarga dinámica.
- Esfuerzo de compresión axial de 120 Tm.
-

En estas condiciones no se debe sobrepasar la carga de 10 Kg/mm²



3.1.1. BASTIDOR

Está construido por dos largueros externos principales plegados, unidos por las dos traviesas pivote de apoyo sobre los bogies. Entre ellas existen otros perfiles intermedios que junto a canalizaciones longitudinales incorporadas a la estructura forman la retícula soporte de aparatos y demás instalaciones. Los largueros se unen a dos cabeceros, adaptados para recibir los acopladores Scharfemberg y entre los soportes de los acopladores y las traviesas pivote existe una sólida unión para transmisión de esfuerzos. Sobre este bastidor se suelda una chapa ondulada de 1,2 mm. de espesor y 30 mm. de altura, que es soporte del pavimento y contiene ocho orificios circulares en donde se instalan los extractores de aire para ventilación. Periféricamente, en testeros y proximidades de las traviesas pivote, existen refuerzos en el bastidor, para poder levantar la caja con gatos.

3.1.2 ARMADURAS LATERALES, CUBIERTA Y TESTEROS

Todo el chapeado exterior ha sido realizado empleando chapa de acero al cobre 2 Cu 3 de 2,5 mm., con objeto de obtener una buena resistencia a la oxidación, junto a la pintura de esmalte alcídico posteriormente sustituida por pintura al agua conforme a las Directrices Europeas. Los perfiles empleados son de acero St 37.

Las armaduras laterales contienen los elementos estructurales que enlazan la cubierta con el bastidor y se construyen por separado incorporando el chapeado exterior. En la zona de las puertas y para alojar las hojas de éstas al estar abiertas, la estructura adopta forma de petaca, disponiéndose a ambos lados de cada puerta montantes de gran rigidez.

El techo está constituido por dos codillos longitudinales conformados previamente y una cubierta de chapa acanalada y curvada, montado sobre cerchas transversales que constituyen un subconjunto constructivo. En uno de los coches se disponen de soportes para toma de corriente superior sin alteración de la línea de la cubierta. Distribuidas encima de la zona de viajeros se encuentran cuatro entradas de aire para ventilación o el aire acondicionado.

Los testeros se construyen también por separado, como las armaduras laterales, a base de perfiles de acero con chapeado exterior. El delantero tiene forma apuntada, en tanto que el posterior es plano.

Las unidades constructivas descritas se ensamblan con el bastidor, formando una estructura monocasco enteramente soldada, muy ligera y sumamente resistente.

Realizados los ensayos de compresión con 120 Tm. y carga uniformemente repartida de 18 Tm., no fueron necesarias modificaciones de importancia y únicamente con pequeñas correcciones se confirmaron los cálculos efectuados con ordenador por el Constructor mecánico.



3.2 DISPOSICIÓN INTERIOR

3.2.1. REVESTIMIENTOS. AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

Todas las paredes interiores están recubiertas de laminado plástico imitando madera, atornillándose los paneles sobre rastreles de madera, o con fieltro directamente a la estructura. Las uniones van cubiertas con perfil de aluminio anodizado.

El recubrimiento interno de techo está constituido por paneles de poliéster armado con fibra de vidrio, en tono beige, preformados y atornillados a la cubierta. El techo se divide en tres secciones transversales separadas por los perfiles de aluminio extrusionado que contienen las bandas de alumbrado. Longitudinalmente esta dividido en dos tramos.



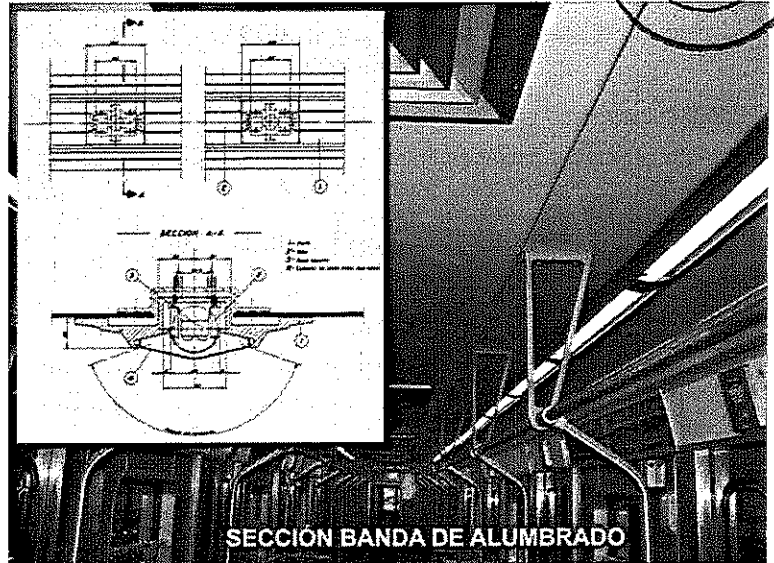
En la zona central se encuentran huecos para los difusores de entrada de aire acondicionado, alternando con los correspondientes a los altavoces.

A fin de conseguir un óptimo comportamiento acústico, la estructura, interiormente, lleva una impregnación asfáltica que además la protege contra la oxidación. Se completa este tratamiento inicial con la inclusión de paneles de fibra de vidrio bajo los recubrimientos interiores de paredes, techo y pavimento, con lo cual se consigue un aislamiento acústico

y térmico conveniente.

3.2.2. ILUMINACIÓN

Para este fin se han dispuesto dos bandas continuas, longitudinales constituidas por un perfil de aluminio anodizado, especialmente diseñado para contener los tubos fluorescentes en fila continua y proporcionar un alumbrado sin necesidad de reflectores ni difusores. Mediante este sistema, el tubo fluorescente queda decorativamente instalado y protegido, pudiéndose prescindir de los difusores acrílicos. A fin de conseguir una iluminación agradable y evitar molestias originadas por un excesivo brillo de los tubos se eligió un color de luz con buena reproducción cromática, temperatura adaptada al ambiente y nivel de iluminación



existente, así como una luminancia reducida. Cada una de las dos bandas existentes en cada coche contiene 12 tubos de 40 W. alimentados a 220 V., 100 Hz., son de arranque rápido, y existe entre cada dos tubos una pequeña placa de aluminio anodizado que cubre los casquillos y facilita la rápida sustitución de un elemento averiado. Con esta disposición se obtiene una distribución uniforme de luz y un nivel medio de 250 lux medidos a un metro del suelo.

3.2.3. ASIENTOS Y ASIDEROS

Considerando el espacio disponible entre dos puertas consecutivas se estudió la distribución más conveniente en orden a disponer de un razonable número de plazas sentadas, en armonía con una disponibilidad de espacio para viajeros de pie y la necesaria fluidez de salida en las paradas. Estudiadas las diversas posibilidades existentes, se adoptó inicialmente la disposición dos-uno-dos.

Por las siguientes razones:

- Los respaldos extremos quedan próximos a los laterales de puerta, de forma que junto a la supresión de asideros próximos, se evita la estancia de viajeros en esta zona, que perturba grandemente el flujo. De esta forma, la anchura de paso de las puertas es neta y existe un amplio espacio de preparación para los viajeros de la zona interior.
- En la parte central de la disposición se emplea un solo asiento, que facilita la salida de la plaza interior del asiento doble posterior en el mismo sentido. Además, y como más importante, se crea una zona amplia lejos de las puertas donde se sitúan los viajeros que efectúan recorridos más largos, en lugar de situarse junto a las puertas entorpeciendo la entrada y salida.

Los asientos están constituidos por un bastidor metálico, con rigidez suficiente para resistir los esfuerzos dinámicos propios de su función y los correspondientes al asidero situado en su parte superior extrema, para lo cual, además de la fijación al suelo, va anclado a la pared. La base, que es de tipo cajón, contiene los extractores de ventilación en la mitad de los asientos dobles, va recubierta interiormente con pintura antisonora y exteriormente con resina epoxídica dura tratada en horno, resistente al roce y al desgaste. La parte posterior lleva una lámina de los mismos materiales interior del coche, y entre esta zona y la base se encuentran las entradas principales para extraer el aire del coche, que se completan con rejillas laterales. De esta forma el flujo de aire no molesta en las piernas a los viajeros sentados y quedan amortiguados en el interior del asiento los ruidos de la marcha, la aspiración y el propio del extractor. El

asiento y respaldo, fácilmente recambiables, están constituidos por un cojín preformado de material ignifugado y una funda adaptada, en símil-cuero rojo transpirable, sujetándose ambos elementos sobre un pequeño bastidor. Los elementos del asiento doble son idénticos a los de uno sencillo e intercambiables los de ambos lados.

Longitudinalmente se han dispuesto dos barras continuas de acero inoxidable a 1.860 mm. de altura, separadas 872 mm. de la pared y ancladas al techo con soportes de aluminio rilsanizados.

No obstante lo anterior, y a lo largo de la explotación de este material móvil, se realizaron nuevos estudios del interiorismo bajo tres principios :

- Incremento de la capacidad de transporte, es decir, permitir una mayor ocupación de viajeros de pie. Este objetivo dio lugar a una disposición longitudinal de asientos con una pequeña reducción del número de plazas sentadas, lo que en definitiva permitió un incremento de aproximadamente el 16% del número de plazas de pie.
A su vez, la nueva situación de asientos, condujo a la incorporación de nuevos asideros verticales.
- Mejora de la mantenibilidad de los asientos.
Al objeto de minimizar los actos vandálicos sobre los asientos, e incrementar su durabilidad, se optó por la incorporación de asientos rígidos de poliéster reforzado con fibra de vidrio, donde a su vez las partes de asiento y respaldo potencialmente más deteriorables, serían fácilmente desmontables.
- Incremento de la seguridad pasiva, mediante la incorporación de materiales más resistentes a la llama e incendio. Así, frente a la calificación primitiva de los asientos mullidos de M2F3, se pasó a M1F2.

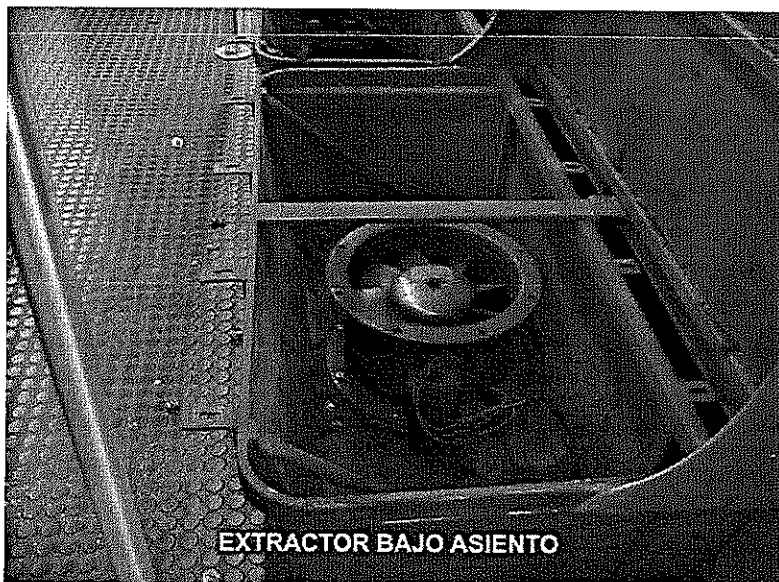
Esta modificación de los asientos, actualmente en vigor, se realizó sin modificar la base metálica de los mismos, por lo que las condiciones de esta zona siguen siendo las mismas que las anteriormente citadas.

3.2.4. CONFORT ESTRUCTURA

3.2.4.1 VENTILACIÓN INICIAL

Si bien a comienzos de la década de los 70 se utilizaba de forma incipiente en metropolitano el sistema de Aire Acondicionado, tras diversos análisis de demanda, temperaturas ambiente, experiencias y potencia eléctrica auxiliar, se optó por incorporar sistemas de ventilación forzada que fuesen capaces de renovar el aire del coche con suficiente cadencia para obtener un ambiente agradable.

Con el planteamiento anterior, el problema se centraba en encontrar unos extractores o impulsores suficientemente fiables, exentos en lo posible de mantenimiento y con un bajo nivel de ruido. De entrada se prescindió de pequeños motores de corriente continua,



EXTRACTOR BAJO ASIENTO

dada la mala experiencia histórica, adoptándose extractores comerciales muy robustos, con motores trifásicos de jaula de ardilla y rodamientos con engrase indefinido. Se eligió un modelo de cuatro polos, que alimentado a 100 Hz., funciona a 2.800 r.p.m. con las siguientes características: diámetro de palas 250 mm.; caudal de salida libre 1.800 m³/h. y un nivel de ruido propio de 66 DBa.; presión estática de codo, 12 mm. c.d.a., máxima 20 mm. c.d.a.

Estos aparatos, como antes hemos descrito, se instalan en el interior de la base de los asientos, sobre unas aberturas existentes en el bastidor, con lo cual el nivel de ruido en el compartimiento de viajeros es extremadamente reducido. En un principio se utilizaron impulsores de techo, desistiéndose de su empleo por el nivel de ruido, a pesar de su menor número de revoluciones (1.400 r.p.m.).

En cada coche existen ocho extractores que originan un barrido y renovación del aire, que entra por el techo a través de los difusores existentes al efecto. El sistema en funcionamiento efectúa de 1,5 a 2 renovaciones por minuto, según la velocidad del vehículo. Durante la parada se reduce la velocidad de los extractores para disminuir el nivel de ruido, de forma que no resulta perceptible.

3.2.4.2 INCORPORACIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO

Posteriormente (década de los 90), con mayores estándares en la calidad del transporte e incrementos notables de demanda, provocaron un vuelco total en los planteamientos iniciales del control térmico de confort en este material móvil, y así durante los años 1.998 y 1.999, se implantaron sistemas de Aire Acondicionado (eliminándose, en consecuencia, la ventilación forzada inicial) e independientemente para el recinto de viajeros y para la cabina, sistemas que continúan funcionando en la actualidad y cuyas características básicas son :

- Potencia frigorífica..... 34.000 Kcal/h $\pm$ 10%
- Potencia calefacción 28 Kw
- Refrigerante..... R-134a (18 kg/coche $\pm$ 15%)
- Tensión de alimentación equipo..... 380 V, trifásica, 50 Hz
- Tensión de alimentación control..... 110 Vcc
- Caudal de aire tratado..... 4.450 m³/h $\pm$ 10%
- Caudal de aire de retorno..... 2.035 m³/h $\pm$ 10%
- Caudal de aire exterior..... 2.145 m³/h $\pm$ 10%
- Caudal de aire viciado..... 2.000 m³/h $\pm$ 10%

Existen dos equipos de Aire Acondicionado, indiferentes por cabina y por el recinto de viajeros, para cada coche. Cada equipo de Aire Acondicionado, se sitúa en cubierta y esta formado por una unidad de climatización redundante con compresores semi-herméticos. Esta disposición redundante permite, en caso de avería, funcionar solamente con el 50% de la potencia frigorífica.

La alimentación eléctrica del sistema (cada 2 coches que forman la unidad de tren) corre a cargo de un convertidor estático, con entradas en AT y salidas en AC y BT.



3.2.5. PUERTAS Y VENTANAS

En cada costado del coche existen cuatro puertas distribuidas, uniformemente, de 1.200 mm. de anchura; tienen dos hojas conjugadas y son de tipo petaca. Las maniobras de apertura y cierre son realizadas por el conductor desde el pupitre de mando, vigilando la entrada y salida de los viajeros, mediante televisión en circuito de seguridad cerrado, situado en andén. Una vez que todas las puertas se han cerrado aparece un indicador verde, intervenido además por otros factores, que permite la marcha; en caso de avería puede puentearse este dispositivo. El mando eléctrico ha sido cuidadosamente estudiado para impedir aperturas intempestivas por derivaciones u otras causas. El sistema de apertura y cierre es neumático, con conjugación de ambas hojas mediante un husillo sistema Faiveley. Las hojas de puerta tienen estructura de acero, con la cara interior inoxidable y cantos de goma. Cada una de las hojas es solidaria de un carro de bolas que se encuentra en una guidera superior, tiene un guiado elástico a media altura y unos tacos inferiores que deslizan en un perfil de acero inoxidable con forma de U. A fin de evacuar la suciedad en este canal, existe abertura comunicadas directamente con el exterior a través de bastidor. Todo el conjunto superior de guiado y motor neumático es visitable interiormente levantando unas cubiertas previstas para alojar publicidad. En estas zonas existe una llave para liberar las puertas en caso de emergencia.

Con posterioridad y siguiendo directrices de la UITP, se han incorporado sistemas que permiten la anulación de las puertas, accesible por los viajeros y a las que se añaden indicaciones ópticas y acústicas de su manipulación.

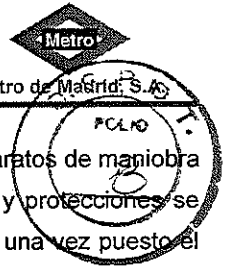


3.2.6. VENTANAS

Las ventanas son de 1.060 x 800 mm., de semiapertura, deslizantes, del tipo equilibrado, pudiendo permanecer en cualquier posición de forma estable e insensible a la marcha. Mediante un cerrojo pueden inmovilizarse rigidamente en cualquier posición. El marco es de perfiles de aluminio anodinado y el vidrio es Securit de 6 mm. de espesor. Están fijadas a la chapa exterior, atomilladas, con junta aislante y un sellador de estanqueidad. Interiormente los marcos de cubierta son también de aluminio anodinado. Además de estas cuatro ventanas no practicables con doble cristal, más sencillas y menos costosas, que además reducirán el nivel de ruido.



La cabina de conducción tiene una profundidad de 1.850 mm. y tres puertas, dos laterales y una frontal. Esta última resulta necesaria para poder desalojar trenes frontalmente en túneles de vía única. El pupitre de conducción está



situado a la izquierda, ya que este es el sentido de circulación. En el se incluyen únicamente los aparatos de maniobra y control con una función activa en la conducción; los restantes aparatos eléctricos, neumáticos y protecciones se incluyen en un armario situado en la parte posterior izquierda, detrás del Conductor. Este armario, una vez puesto el coche en servicio, queda cerrado, ya que no es necesario intervenir en el durante la conducción.

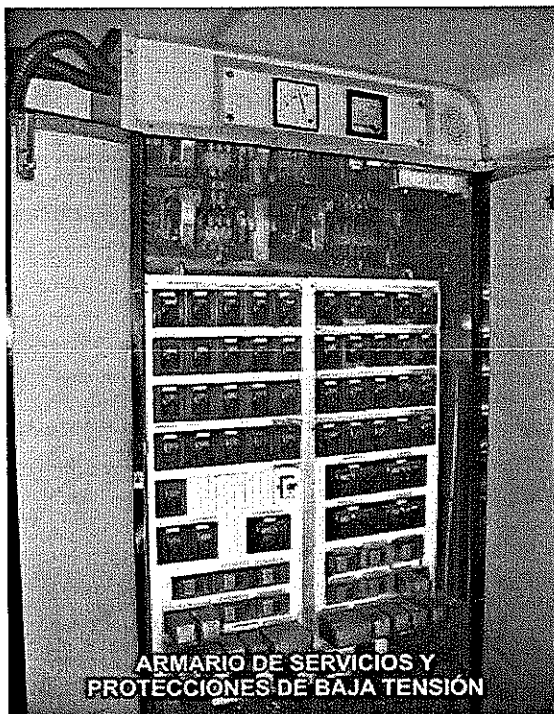
En el pupitre de mando, la zona horizontal derecha contiene los elementos de conducción manual, y en la izquierda, los selectores para marcha automática ATO, ATP, ... etc. En la parte superior horizontal se encuentran los mandos de puertas en los extremos para cada banda, los avisadores acústicos y la luz de cabina. En la parte superior, de izquierda a derecha, se encuentran el avisador de salida y los "by-pass", el velocímetro y el dispositivo de alarma centralizada que describiremos más adelante. Lateralmente se encuentra el micrófono y radioteléfono. En el cristal frontal del Conductor se incluye una luneta térmica antivaho. El asiento del Conductor es de tipo anatómico, con suspensión amortiguada, posibilidad de giro, regulación longitudinal y en altura. En la puerta frontal existe una rejilla de aireación, controlable a voluntad del Conductor.

A la derecha de la cabina, en la parte delantera se encuentra un pequeño armario que en el coche par incluye el motor compresor auxiliar para elevación de pantógrafo, equipo auxiliar neumático y una bomba de accionamiento manual para elevar el pantógrafo sin batería o aflojar el freno de resorte en caso necesario. En la parte posterior derecha se sitúa el armario de conducción automática y equipo electrónico antipatinaje-antideslizamiento.

Posteriormente y tal como se ha indicado, se añadió el sistema de Aire Acondicionado y calefacción específico para el recinto de cabina, controlable por el conductor en temperatura e intensidad (no así la regulación de las condiciones higrotérmicas del recinto de viajeros, cuyo reglaje se realiza de forma independiente, no accesible al conductor).

3.2.7. DISTRIBUCIÓN DE APARATOS, INTERIOR Y BAJO BASTIDOR

En la zona de unión de paredes y techos, interiormente existen dos bandas continuas, divididas en paneles que están previstos para albergar sinópticos de las líneas y que sirven de cubierta a los mecanismos de puertas y su equipo neumático, reactancias de alumbrado, onduladores auxiliares, relés de alumbrado de emergencia, ... etc. De esta forma quedan todos los elementos sumamente accesibles para conservación.



En la parte inferior del bastidor los aparatos y canalizaciones están distribuidos según se puede observar en los esquemas siguientes. Los criterios seguidos para esta ejecución han sido:

- Situar los aparatos o elementos a revisar periódicamente en los laterales, dejando el centro del coche libre o para elementos pasivos, como depósitos y canalizaciones.
- Dar uniformidad y continuidad en todo un tren situando todos los elementos análogos u homólogos en una misma banda.

De esta forma se ha conseguido una distribución racional y limpia, sobre todo en orden a facilitar los trabajos de conservación mejorando la accesibilidad a todos los órganos y elementos. Con el criterio de uniformidad se facilitará la realización de las grandes revisiones en cadena.

3.2.8. DISTRIBUCIÓN DE APARATOS:

1. EQUIPO A/A CABINA: Equipo encargado del acondicionamiento de la cabina.

2. EQUIPO A/A SALA: Equipo encargado del acondicionamiento del recinto de viajeros.

3A. GRUPO MOTOR-GENERADOR: Equipo encargado de transformar la energía de entrada en energía consumible por los servicios auxiliares del Tren.

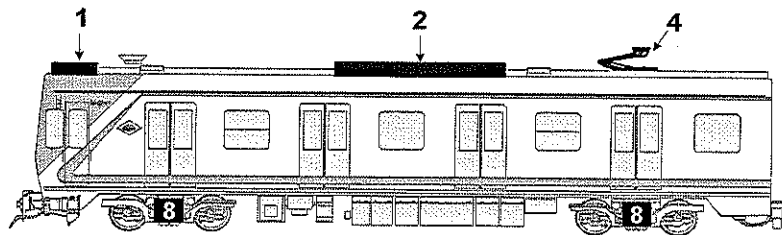
3B. CONVERTIDOR ESTÁTICO A/A: Equipo encargado de transformar la energía de entrada en energía consumible por los equipos de Aire Acondicionado del Tren.

4. PANTÓGRAFO: Equipo encargado de captar del Hilo de Trabajo la tensión necesaria para el funcionamiento de la Unidad Tren.

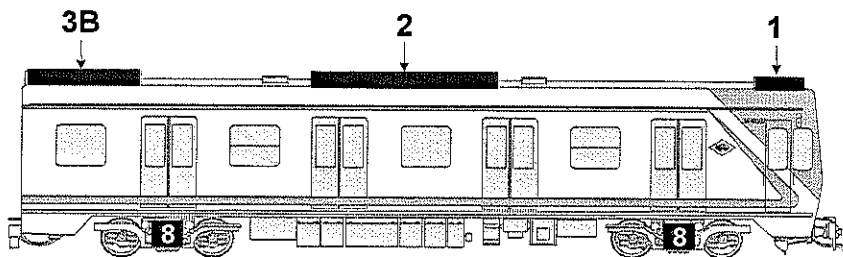
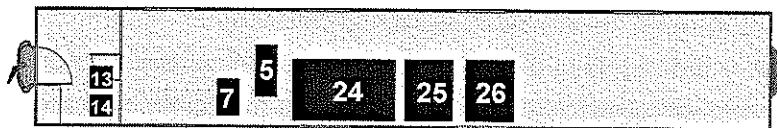
5. GRUPO MOTOR COMPRESOR: Equipo encargado de producir aire para los diversos circuitos del Tren.

7. DISYUNTOR: Equipo encargado de proteger de sobrecargas al equipo de tracción.

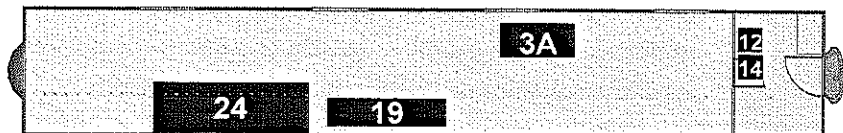
8. MOTORES DE TRACCIÓN: Existen 1 en cada bogie y son los encargados de realizar el movimiento y el frenado eléctrico del Tren.



PAR



IMPAR



12. EQUIPO DE ATP/ATO: Equipo encargado del control de los diversos modos de conducción (ATP, ATO, M+20 y Llave especial)

13. RADIOTELEFONO: Equipo encargado de la comunicación con el Puesto de Mando.

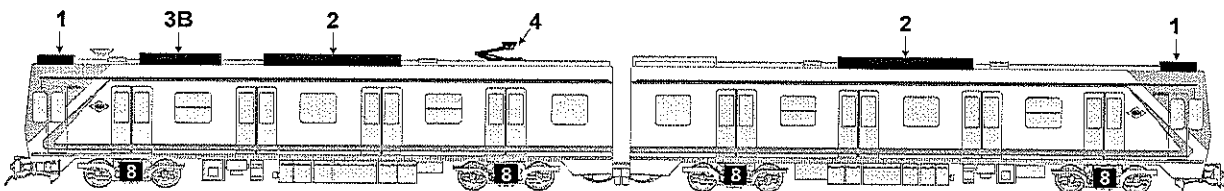
14. IRIS: Equipo encargado de Anunciador de Estaciones y Señalizaciones de información al viajero.

19. BATERIA: Equipo encargado de proporcionar energía eléctrica de baja.

24. COFRE CONTACTORES DE POTENCIA: Cofre que contiene los contactores principales (inversión, shuntado, etc).

25. COMBINADOR: Equipo encargado de establecer el circuito de potencia de los motores y la eliminación de las resistencias.

26. REGULADOR DE MARCHA: Equipo encargado de dar las órdenes de marcha y freno



PAR

IMPAR



3.3 APARATOS DE CHOQUE Y TRACCIÓN

Este material está dotado de dos acopladores automáticos en los extremos y uno semipermanente en el centro, ambos Scharfemberg. Pueden transmitir esfuerzos de 32 Tm. en forma elástica amortiguada. En caso de choque existe una pieza deformada que con este trabajo absorbe la energía cinética sin perjuicio para el resto de la estructura, actúa a 90 Tm. y absorbe 9.000 Kg.

Los acopladores extremos permiten la maniobra automática de acople-desacople mandada neumáticamente desde la cabina. Además de esta función permiten la continuidad de los circuitos eléctricos de mando, control y auxiliares, a través de dos botoneras laterales de 48 contactos. Dan continuidad a la conducción neumática que une los depósitos principales y mediante unos enclavamientos configuran automáticamente diversos circuitos de control y seguridad en el tren, que de esta forma quedan libres de fallos humanos.



El acoplador central permite separar los dos coches de la unidad en taller soltando unas bridas sencillas, en tanto que en servicio es una unión permanente. Permite el paso de la conducción neumática y tiene dos botoneras independientes: una transmite entre coches todos los circuitos de mando, control y auxiliares con 100 contactos, y otra inferior da paso a las uniones de los cables de potencia entre coches.



En ambos casos la mitad de los contactos son fijos y la otra mitad móviles, con superficie recubierta de plata. El número ha sido ampliamente dimensionado para poder duplicar servicios de seguridad y tener contactos sobrantes para ser utilizados para nuevos servicios en caso necesario.

4. BOGIE

Entre las diversas variantes ofrecidas en el concurso de adquisición de este material se adoptó un bogie de tipo monomotor longitudinal. Esta decisión fue tomada habida cuenta del mayor costo de primer establecimiento frente a los bogies bimotores, en base a: menores costos de conservación /motor), posibilidad de emplear un motor de mejores características y mayor adherencia, correcto reparto de masas (acción sobre la vía), buena rodadura, mejor disposición y distribución racional de elementos y, en general, unas características que confieren a este tipo de bogie una garantía de buen funcionamiento avalada por la experiencia de otros metropolitanos con análogas condiciones de explotación. El bogie seleccionado, bajo un criterio técnico-económico, fue el MTE con viga bailadora y reductores rígidamente unidos a los ejes. Tiene un peso de 5.800 Kg. sin motor y 7.400 Kg. con un motor de 210 KW.

La caja se apoya en la viga bailadora sobre un rodamiento de gran diámetro que permite el libre giro del bogie en las curvas, y unas adecuadas características de marcha en recta debido al par resistente que presenta, suficiente para evitar el movimiento de lazo a las velocidades usuales en un metropolitano. Esta viga bailadora es de chapa soldada y se apoya sobre la suspensión secundaria neumática, constituida por dos elementos Sumiride de 520 mm. de diámetro. Los esfuerzos de tracción-frenado se transmiten al bastidor a través de dos bielas con "silentblocks", y los empujes transversales se absorben por la suspensión, dos topes laterales de goma y dos amortiguadores horizontales. De la instalación neumática de la suspensión se toma la señal para mantener constante la aceleración y deceleración con la variación de la carga. Este tipo de suspensión fue elegido por las excelentes características de marcha y confort que proporciona, que han sido confirmadas en la práctica sin empleo de amortiguadores adicionales.

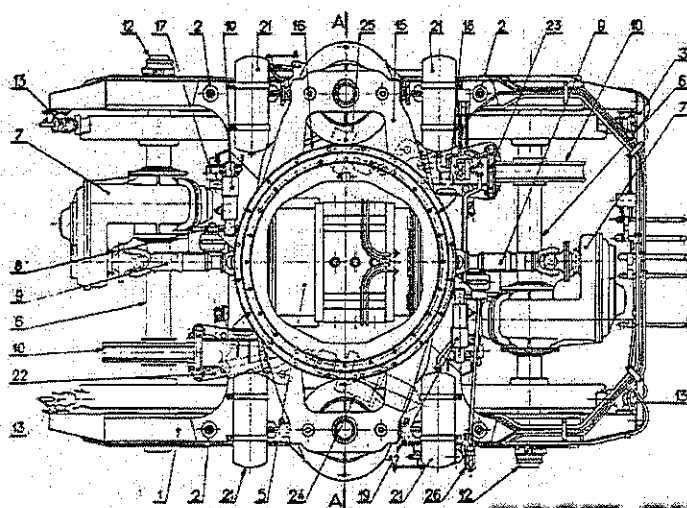
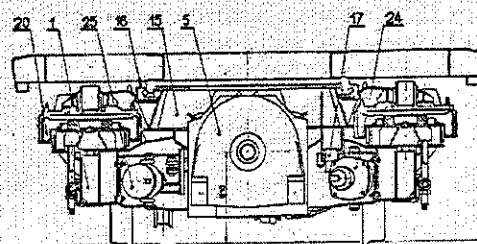
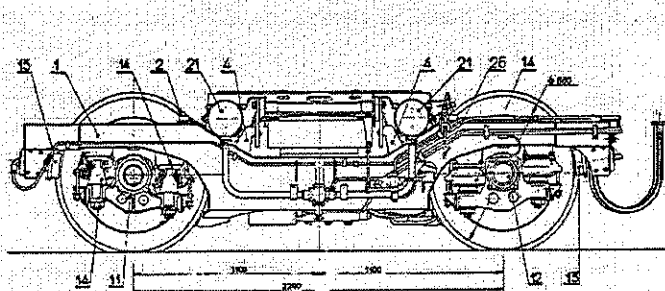
El bastidor está construido de chapa soldada, apoyándose sobre los ejes a través de una suspensión primaria de caucho de tipo campana y una caja rígida con dos rodamientos oscilantes de rodillos. El motor está unido al bastidor elásticamente en cuatro puntos de las vigas entrecalles con "silentblocks", enteramente suspendido. Los dos reductores están rígidamente situados en los ejes, unidos al motor por árboles telescópicos a doble cara con junta cardan, y tienen una doble reducción con primario cilíndrico-helicoidal y secundario hipoide, con la corona atomillada en un cubo calado en el cuerpo del eje. Todo este conjunto está envuelto por un cárter con aceite y pesa 475 Kg.



BOGIE SIN VIGA BAILADORA

Para conseguir una rodadura silenciosa, compensar el peso no suspendido del reductor y amortiguar la acción de las trepidaciones de la vía sobre éste, se consideró la conveniencia de emplear ruedas elásticas que además

proporcionan una reducción de los costos de mantenimiento, tanto directos como indirectos. De los diversos tipos existentes se adoptó el tipo Bochum, fabricado en España por CAF con licencia Krupp. Los resultados de rodadura obtenidos con estas ruedas y las suspensiones descritas han sido excelentes.



- 1 Bastidor de bogie
- 2 Plano de levante
- 3 Travesaños superior de tensionización
- 4 Oruga de retención travesa de carga-bastidor
- 5 Motor de tracción
- 6 Eje
- 7 Puente reductor
- 8 Bieleta de reacción del puente reductor
- 9 Cordon de tracción
- 10 Disco de freno
- 11 Caja de grasa
- 12 Retorno de carriles
- 13 Limpiador de bandaje
- 14 Suspensión primaria
- 15 Travesaños de carga
- 16 Correas R.K.S.
- 17 Bieleta de accionamiento bastidor-travesaños de carga
- 18 Tope lateral bastidor-travesaños de carga
- 19 Amortiguador transversal
- 20 Suspensión secundaria
- 21 Depósito de aire
- 22 Timonería de freno
- 23 Portaválvula de freno
- 24 Cilindro de freno con dispositivo de freno de accionamiento
- 25 Cilindro de freno simple
- 26 Dispositivo de accionamiento del freno de accionamiento

BOGIE. DISPOSICIÓN DE CONJUNTO

El frenado se lleva a cabo con discos instalados en el eje, de 660 mm. de diámetro. Sobre ellos actúan dos cilindros de 8", uno de los cuales incorpora un resorte para el frenado mecánico. A fin de poder aflojar este freno en caso de avería o no existir aire, se ha dispuesto un par de engranajes cónicos en la cabeza de estos cilindros que recogen el muelle con un husillo y son movidos a través de un árbol flexible que permite un fácil accionamiento desde el exterior.

En los cabeceros del bogie van situadas las antenas de conducción automática ATO y ATP. En cada uno de los ejes existe una toma de tierra, en cada bogie un generador para la protección antipatinaje-antibloqueo, y en cada unidad, otro para el equipo de marcha automática.

5. FRENOS E INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO

Este tipo de material móvil tiene las siguientes clases de freno:

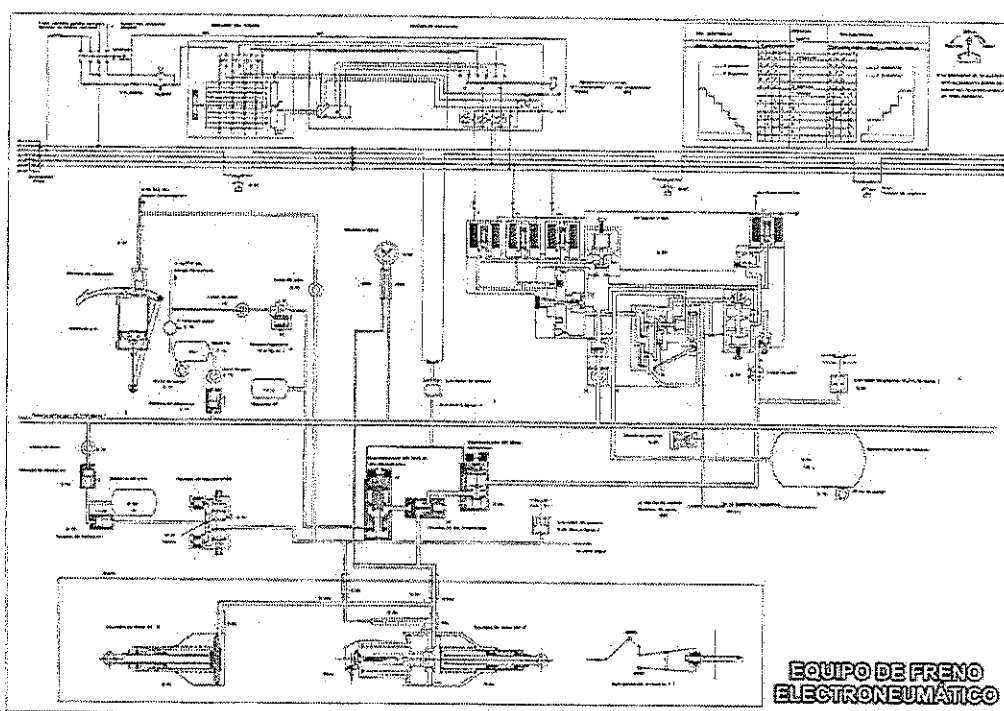
- Freno reostático con excitación independiente que actúa hasta la parada en que es sustituido por el neumático.
- Freno electroneumático que en todo momento puede sustituir al eléctrico con idéntico esfuerzo y normalmente inhibido por éste.
- Freno de inmovilización por resorte.

Tanto el freno eléctrico como el electroneumático proporcionan deceleraciones constantes e independientes del estado de carga que se evalúa tomando la presión media de la suspensión neumática.

5.1. EQUIPO DE FRENO ELECTRONEUMÁTICO

Es de tipo digital, con mando eléctrico de siete escalones, KNORR Kbr XI-E. El mando se efectúa con tres hilos a lo largo del tren, que al ir quedándose sin tensión, en sus diversas combinaciones, proporcionan siete escalones de frenado. Las tres líneas en tensión corresponden a aflojamiento, y todas desexcitadas originan el frenado máximo. Para garantizar el frenado de las dos partes del tren en caso de desacoplamiento, existe un hilo de lazo de seguridad que circunda todo el tren, cuya interrupción origina el freno de urgencia. Las órdenes de mando se generan analógicamente en la cabeza de freno, accionada por un único mando tracción-freno, y son transformadas por una unidad electrónica en combinaciones digitales que se transmiten con relés de potencia a las tres líneas de mando. Para el caso de avería de la unidad electrónica, unos microruptores actuados por levas sustituyen su función.

Las líneas de mando están conectadas a tres electroválvulas en la unidad de freno denominada B-62, que actuando sobre tres superficies de un émbolo dan lugar a diversas presiones en la cámara de mando, correspondientes a los siete escalones de frenado. Estas presiones se corrigen en función de la carga mediante el conjunto situado en la parte inferior de la unidad B-



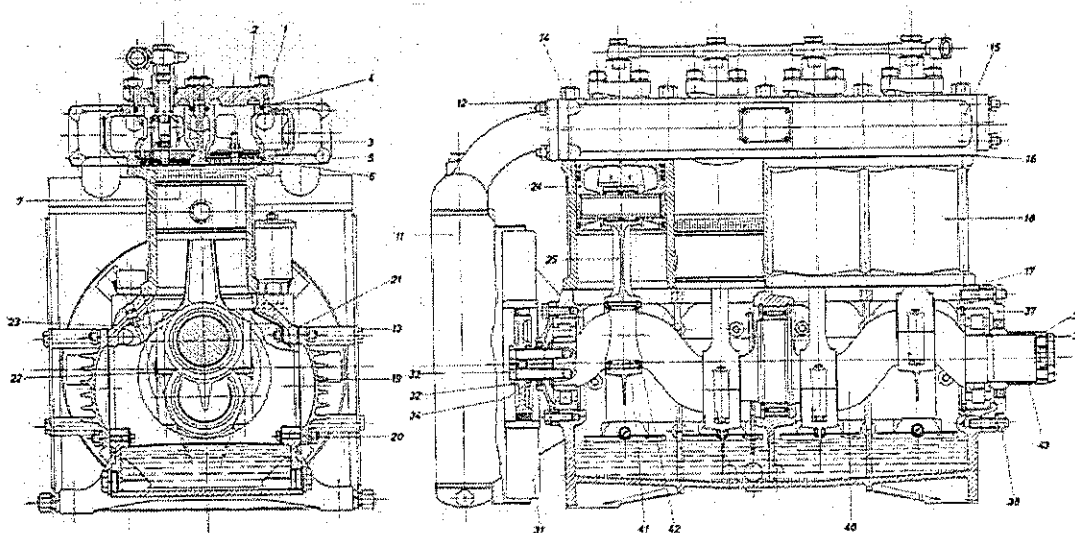
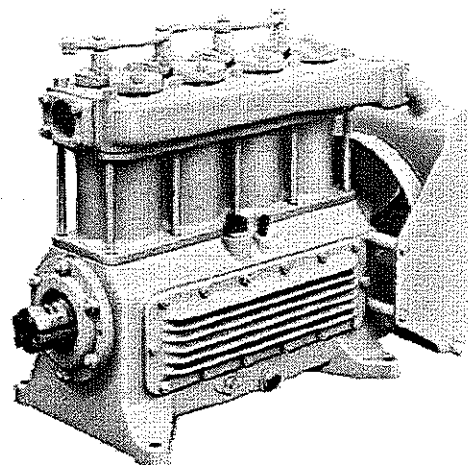
62, de donde sale la presión final que actúa sobre los cilindros a través de una válvula relé mandada por una electroválvula. De esta forma actúa inmediatamente el freno neumático con idéntico esfuerzo si desaparece el freno reostático.

5.2. FRENO DE INMOVILIZADO

Un cilindro de cada bogie lleva un resorte comprimido por un émbolo actuando reumáticamente, al expulsarse el aire mediante una electroválvula de impulso, se libera el resorte que actúa sobre el émbolo principal. Para casos en que no existe aire puede recogerse el muelle mediante una bomba de accionamiento manual o mecánicamente, como se describió en 4.

5.3. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

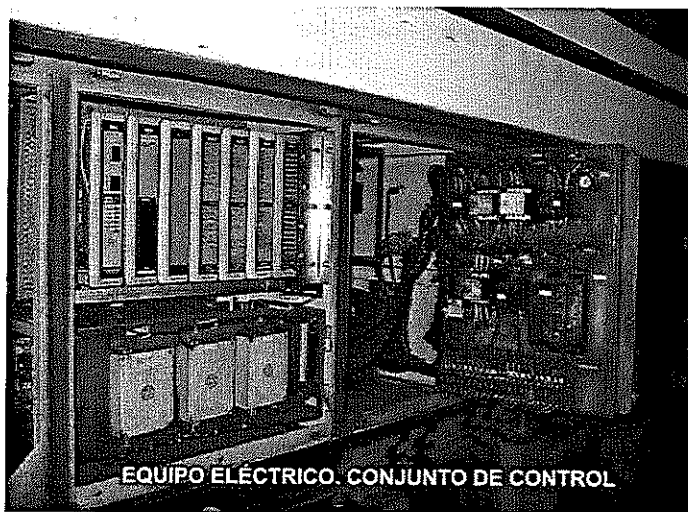
Para la producción de aire comprimido, necesario para el equipo de freno, suspensión, puertas, pantógrafo, etc., se emplea un compresor KNORR VV 230/180-N1 con cuatro cilindros en línea. Está accionado por un motor de 12,5 KW y proporciona a 1.500 rpm y 10 kg/cm² de contrapresión un caudal de 1500 l/min. Trabaja en régimen intermitente gobernado por un regulador de presión que actúa entre 8,5 y 10 kg/cm². A fin de evitar ruidos y vibraciones a la salida del compresor, existe un amortiguador de pulsaciones. Completando esta instalación, una válvula de seguridad, un separador de aceite y un dispositivo de purga automática. El funcionamiento se realiza con sincronismo neumático y eléctrico en los trenes formados por varias unidades.



COMPRESOR DE AIRE PLANO DE SECCIÓN

6. EQUIPO ELÉCTRICO

El Equipo que posteriormente describiremos responde a las prescripciones establecidas en los Pliegos de Condiciones Técnicas establecidos por el METRO DE MADRID, cuyas principales exigencias fueron las siguientes: velocidad máxima de 90 km/h. -80 k m/h. en explotación-, aceleración y deceleración de 1m/s^2 independientes de la carga y con variación máxima de $0,7\text{ m/s}^3$, velocidad comercial no inferior a 30 km/h., con paradas de 20 seg. y 780 metros de distancia media entre estaciones. Además de estos requerimientos se deseaba un equipo con unos costes de mantenimiento moderados, que permitiera tiempos prolongados entre revisiones, larga duración de sus elementos, amplio espacio entre fallos consecutivos y, en general, un costo reducido por este concepto. La implantación de marcha automática ATO hacía necesaria esta medida al elevarse el número de maniobras a realizar por los equipos, además de una suavidad de funcionamiento elevada para conseguir el adecuado confort.

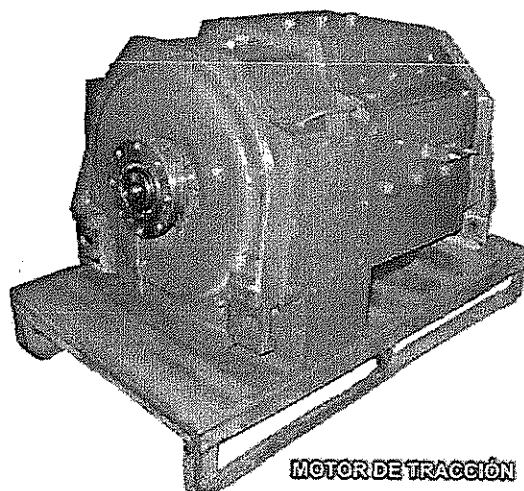


EQUIPO ELÉCTRICO. CONJUNTO DE CONTROL

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriores, se decidió adoptar un equipo AEG común para los dos coches de la unidad, dotado de sistema convencional o reostático de arranque con un escalonamiento muy fino de muescas (en la puede observarse el combinador) y un frenado con excitación independiente y regulación continua del esfuerzo mediante un Chopper que gobierna el campo de los motores. El freno reostático actúa hasta la parada del tren y todas las funciones de control son realizadas electrónicamente por una unidad central. Este equipo gobierna cuatro motores de tracción JEUMONT CTS 41.38.4 que se describe a continuación con el resto del equipo.

6.1. MOTOR DE TRACCIÓN

En cada bogie existe un motor de tracción, dispuesto longitudinalmente que accione los dos ejes como comentamos en 4. Por ello, el equipo eléctrico gobierna cuatro motores, dos por coche, acoplados en serie-paralelo/paralelo. Los motores son de 600 V. cc., tienen una potencia unihoraria de 210 kw. a 875 r.p.m. con 60 por 100 de campo, velocidad máxima 3.050 r.p.m., excitación serie con arrollamiento de compensación y autoventilados. La carcasa es de chapas magnéticas apiladas de forma poligonal sujetas con dos escudos. El aislamiento es clase F con fibra de vidrio-dacrón y una impregnación de resina epoxídica tanto para las bobinas polares como para el inducido. Las ranuras de éste están cerradas con cuñas, y las bobinas están unidas al colector con soldadura TIG. A fin de evitar el



MOTOR DE TRACCIÓN

ensuciamiento se han dispuesto filtros secos en las entradas del aire del propio motor, fácilmente limpiables. En cada extremo del eje se acoplan dos platos, a los que se atornilla el cardan del árbol de la transmisión.

6.2. MANDO Y FUNCIONES DE CONTROL TRACCIÓN-FRENADO

En el pupitre de mando existe un único manipulador para Tracción y Frenado, cuya actuación es sólo posible si se ha dispuesto la manilla de inversión en marcha adelante o atrás.

Este manipulador acciona directamente un eje de levas que actúa sobre microinterruptores generando las órdenes de marcha y sobre un potenciómetro con una unidad electrónica, que suministra el valor teórico del esfuerzo de freno en forma de señal de 60 v/400 Hz. con impulsos de ancho variable. Estas señales se envían a lo largo del tren a los reguladores de marcha o unidades de control que gobiernan el funcionamiento de cada equipo en tracción y freno. Con marcha automática ATO, que es la forma prevista de explotación, todas estas ordenes se reciben de la unidad de gobierno de este sistema.

En cada equipo para dos coches existe una unidad en la que se incluyen todas las funciones de regulación, control y protección para el desarrollo de la marcha, y frenado que actúan sobre el combinador, regulación del Chopper de excitación en frenado y demás elementos de potencia y protección. Este equipo comúnmente denominado regulador electrónico de marcha-freno, inicialmente fabricado con componentes discretos y regulación analógica, fue sustituido en el año 1993 para un programador lógico con tecnología digital. Consta de las siguientes funciones, algunas de las cuales comentaremos brevemente.

- Regulación de intensidad en Tracción y Freno.

- Regulación del esfuerzo de frenado.

- Mando de shuntado de campo.

- Regulación en función de la carga.

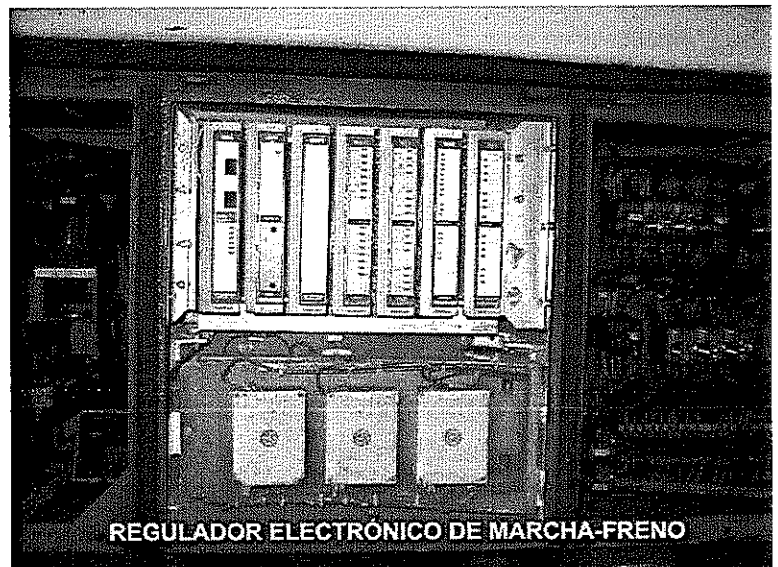
- Protecciones de máxima y diferencial.

- Valoración de señal patinaje-deslizamiento.

- Control del servomotor del combinador.

- Regulación de intensidad. Compara los valores reales de corriente, medidos con separación galvánica, con el valor teórico corregido con la carga, y teniendo en cuenta el estado del combinador da a éste órdenes de

avance o detención. En el comienzo del arranque actúa una función de progresión de intensidad que evita brusquedades, proporcionando una gran suavidad de marcha. Durante el frenado, la regulación de intensidad es subsidiaria de la regulación del esfuerzo que comentaremos luego. Alcanzada la máxima excitación, se produce a muy bajas velocidades una regulación de intensidad por eliminación de resistencia.



- Regulación del esfuerzo de frenado. Compara el valor teórico del esfuerzo solicitado con el valor real, multiplicando el valor de la corriente de inducido por el valor que proporciona un emisor funcional con la curva de flujo de los motores. De esta comparación se emiten órdenes al Chopper de excitación, que regula ésta en función de las variaciones de velocidad, etc., para mantener constante hasta la parada el esfuerzo deseado. Con objeto de evitar tirones, existe un circuito de inercia en la transmisión del valor teórico que amortigua sus variaciones, eliminando el jerk.
- Valoración de señales patinaje-deslizamiento. Una señal suministrada por un sistema detector de estos fenómenos, origina una orden de detención del combinador, si está en serie, o de retroceso de muescas

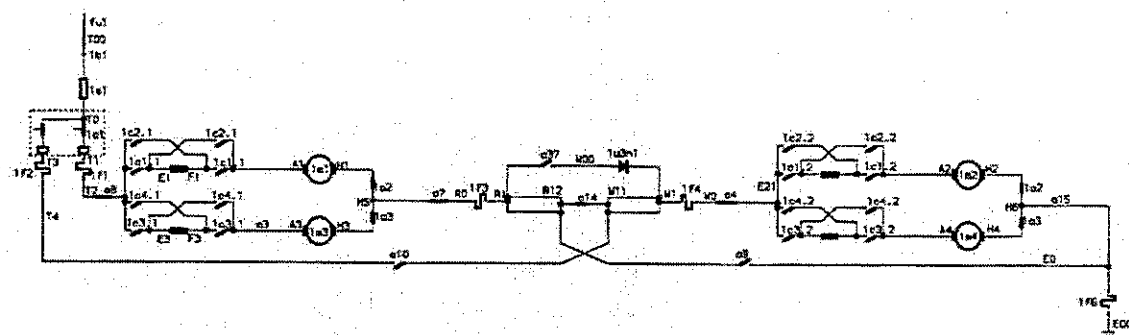
insertando resistencias si está en paralelo. En frenado reduce la excitación de los motores hasta la desaparición del defecto, restableciéndola progresivamente después.

- Control del combinador. Esta función del regulador de marcha controla eléctricamente el combinador, actuando sobre su servomotor en función de las órdenes recibidas y la información que suministran un analizador de posición sin contactos y un emisor tacométrico de la velocidad del servomotor. De esta forma se consigue una actuación rápida en el paso de tracción a frenado o transición serie-paralelo, marcha normal en el establecimiento de procesos de tracción o freno y lenta al llegar al punto deseado. Al suprimirse una orden de tracción existe una función de retroceso del combinador bajo carga para reducir el esfuerzo y evitar tirones que actúa cuando la intensidad en el momento de corte supera un valor ajustable.

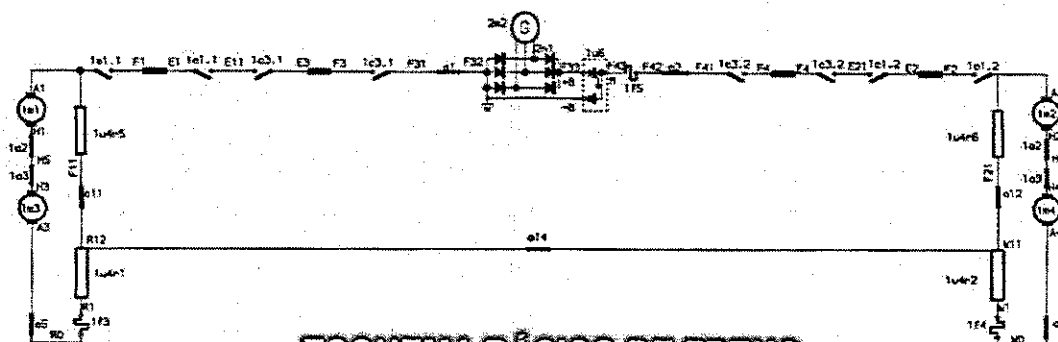
La lógica cableada y el regulador de marcha analógico, fue sustituido por programador lógico en el año 93.

6.3. CIRCUITO DE TRACCIÓN

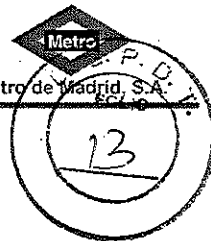
Está representado en la figura siguiente. En él se puede observar que los dos motores de cada coche están permanentemente conectados en paralelo. El circuito se configura con cuatro contactores cuatripolares 1C1÷ 1C4, que disponen adecuadamente el campo de los motores según el sentido de marcha y hacen de contactores de maniobra, abriendo el circuito al desaparecer la orden de tracción. Con el combinador, el arranque se desarrolla con 17 escalones en serie, 8 en paralelo con eliminación de resistencias y 3 de Shuntado de campo, con conexión serie-paralelo/paralelo. La intensidad es controlada en su establecimiento, mantenimiento y desaparición mediante el regulador electrónico de marcha-freno.



ESQUEMA BÁSICO DE TRACCIÓN



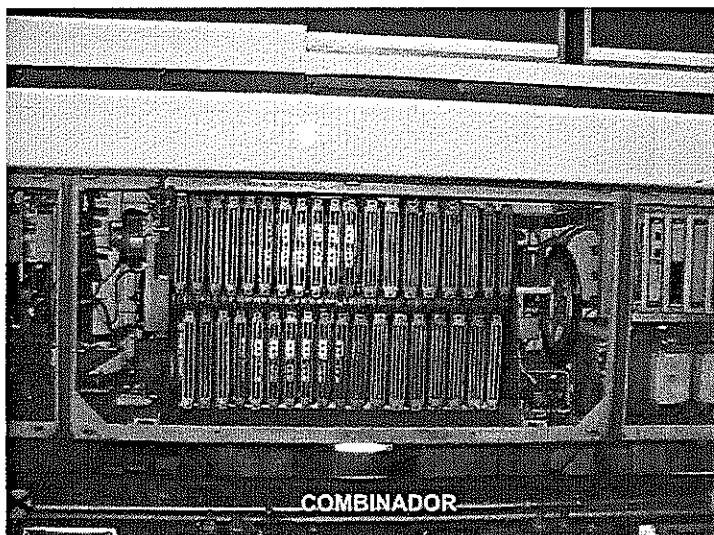
ESQUEMA BÁSICO DE FRENO



6.4. CIRCUITO DE FRENADO

Según se observa en el esquema de la figura anterior, los motores de cada coche están colocados en serie, cerrándose el bucle con las resistencias de frenado. Los circuitos correspondientes a los dos coches quedan unidos por el circuito central con los campos de los motores, el generador de excitación y el Chopper de regulación de campo. Desde la máxima velocidad, actúan los motores como generadores sobre las resistencias, y la excitación se regula continuamente con el Chopper, variando su relación de conducción según varía la velocidad del tren y el grado de frenado solicitado, manteniéndose el esfuerzo constante. Al irse reduciendo la velocidad disminuye la intensidad de inducidos y se eleva la de excitación para mantener el par constante.

A velocidad muy baja, variable según el estado de carga y el grado de freno deseado, la excitación alcanza su máximo valor, y a partir de este punto se eliminan resistencias de los circuitos de inducidos que mantienen el esfuerzo por debajo de esta velocidad. Durante este proceso y en cada escalón de resistencia, actúa el sistema de regulación de esfuerzos sobre el Chopper compensando las variaciones de intensidad de inducido con variaciones de excitación que mantienen



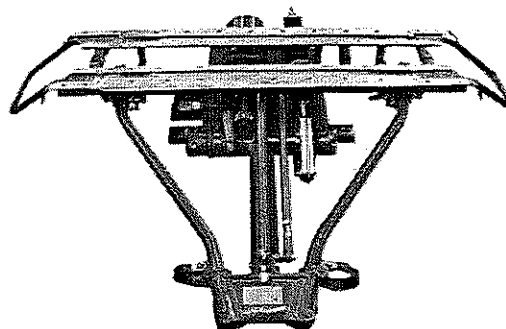
rígurosamente constante el esfuerzo sin tirones hasta la parada. En este momento, cuando $2 \div 3$ km/h., cae la intensidad de inducido se produce un fuerte impulso de excitación que origina la detención del tren.

La alimentación de la excitación se realiza mediante un alternador de garras de 20 kw., con posibilidad de puntas hasta 32 kw., en paralelo con la batería, de forma que la aportación principal sea del generador. En caso de fallo de la corriente de alimentación, la batería puede proporcionar la energía necesaria.

6.5. PROTECCIONES Y TOMA DE CORRIENTE

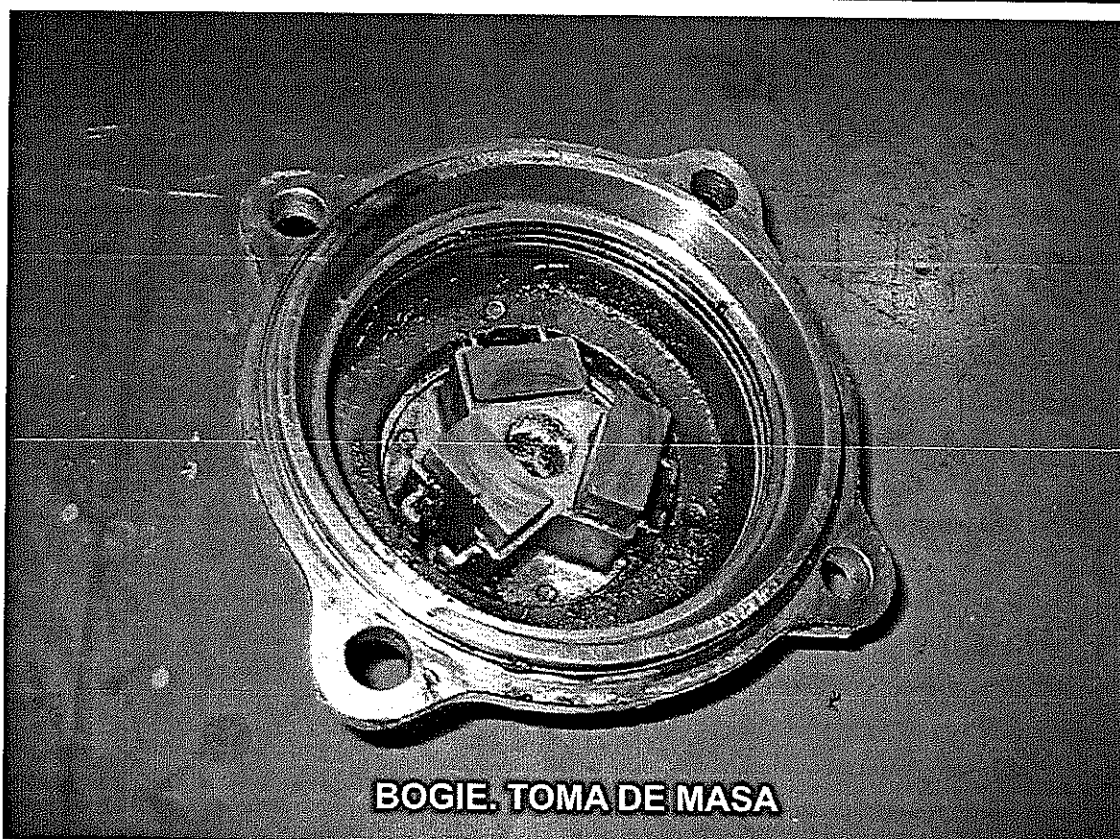
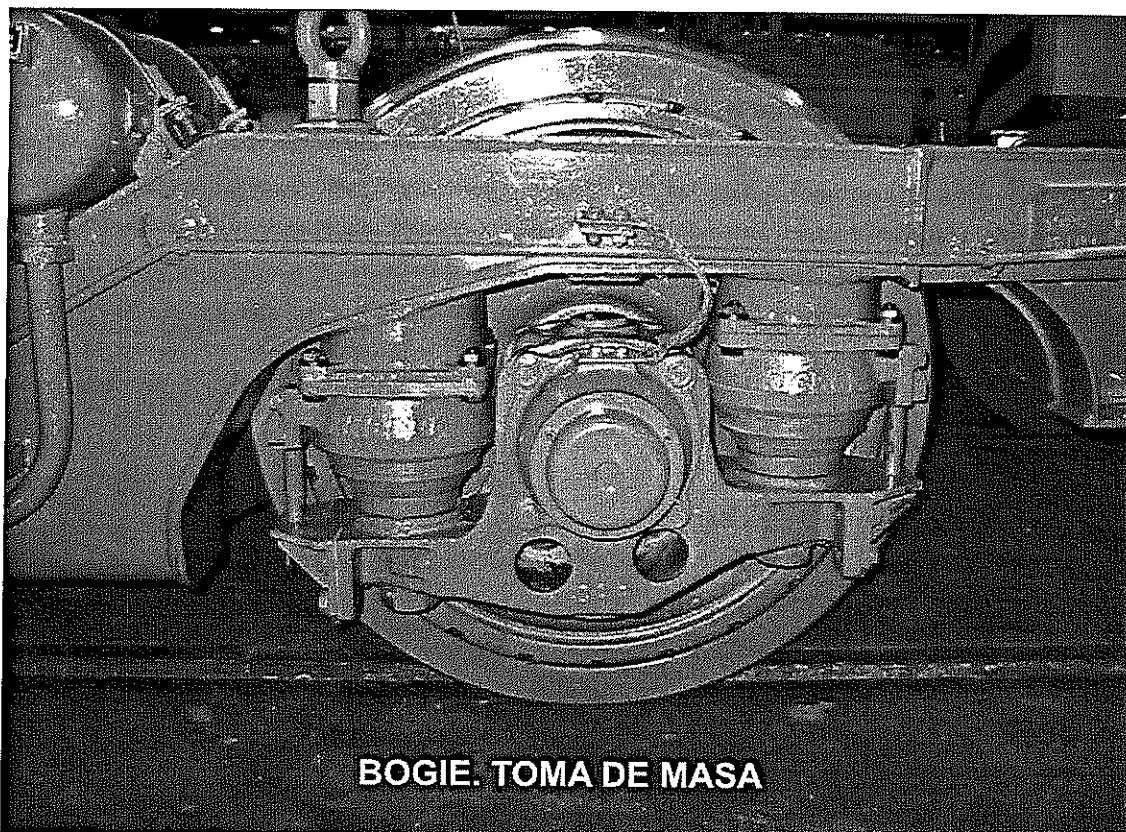
El circuito de tracción está protegido por un fusible de entrada SIBA LUNEN de 1200 A. 750 V., y un disyuntor bipolar SIEMENS cuya capacidad de corte a 600 V.cc. es de 10 KA para $T=15$ ms., y está ajustado para disparar a 1200 A. El accionamiento se realiza mediante un motor eléctrico que puede gobernarse desde el pupitre de mando para conexión y desconexión.

La toma de corriente es un pantógrafo de brazo simple accionado neumáticamente, Faiveley AM37EU. Existe uno por unidad de dos coches a través del cual se alimenta todo el sistema. Las bandas de frotamiento son de cobre y ejercen una fuerza constante e independiente de la altura, de 10 kg., sobre la línea de alimentación, que es bifilar de 2×105 mm².



PANTÓGRAFO

En cada bogie existen dos tomas de masa en la testa de los ejes, con tres escobillas independientes en cada una, que garantizan una eficaz puesta a tierra y protección de los rozamientos, en el retorno de corriente.



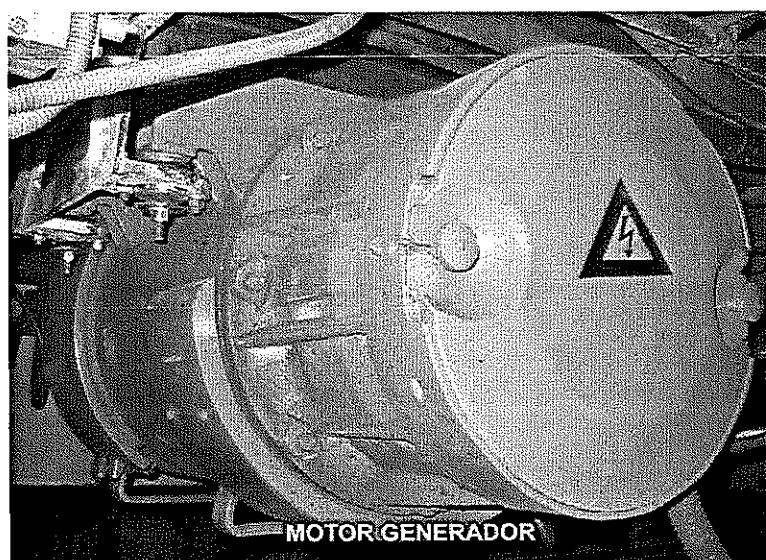
6.6. GRUPO GENERADOR Y BATERÍA

Para obtener la energía necesaria en baja tensión para excitación de los motores, alumbrado y demás servicios, existe un alternador de garras de 20 kw. a 3000 r.p.m. que suministra corriente alterna a 100 Hz. Esta corriente es rectificadora, destinándose a cargar la batería de 110 V.cc. y para la excitación de los campos de los motores. Con la tensión de 110 V.cc., se alimentan todos los circuitos de mando y auxiliares. En las bornas de salida del alternador se conecta un transformador de 7,5 KVA para alimentar el alumbrado y los extractores de aire principalmente a 220 V.cc. 100 Hz. Finalmente existe un pequeño transformador-rectificador que suministra 24 V. cc., para alimentar telefonía, megafonía, faros, pilotos, etc. Este suministro se realiza directamente desde una toma intermedia de la batería en caso de fallo de alimentación de tensión de línea.

La batería es de 80 elementos de níquel-cadmio, que puede suministrar 70 amp./hora/5 h.

La evolución técnica en los equipos auxiliares, ha permitido, a lo largo de la explotación de los coches 5000.1ª, la sustitución, en algunas unidades, del alternador inicial por convertidores estáticos, con las prestaciones siguientes:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Peso	415 Kg.
Tensión de entrada	600 V + 20%, -30% tensión continua.
Tensión de salida	a) 3x380 V 100 Hz. Forma de onda rectangular. b) 116 V –Tensión continua
Potencia de salida	a) 36 KVA máx. a 40°C. b) 12 Kw máx.
Límite de corriente total	100 A.
Transformador de corriente	$\bar{u} = 1/100$
FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA EL MÓDULO DE CONTROL	
Tensión de entrada	110 V + 20%, -30% tensión continua
Potencia de salida	260 W.
VENTILADOR DEL MÓDULO DE CONTROL	
Tensión de alimentación	24 V, Tensión continua
Potencia	3,6 W.
VENTILADOR PARA EL CIRCUITO DE POTENCIA	
Tensión de alimentación	3 x 380 V, 100 Hz.
Potencia.	300 W.



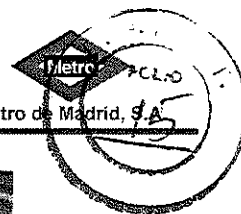
6.7. SISTEMA ANTIPATINAJE-ANTIBLOQUEO

A fin de obtener una rodadura correcta que no enmascare las mediciones de los equipos de marcha automática ATO y proteger las ruedas de defectos de patinaje y deslizamiento, se decidió instalar un dispositivo de protección que en la práctica se ha revelado como muy conveniente. Entre los diversos sistemas propuestos, se seleccionó el equipo HASLER, adaptado a los condicionantes de seguridad que impone la marcha automática.

Existe un solo equipo por unidad, con dos secciones independientes, una para cada coche, que reciben señales de un tacogenerador instalado en cada bogie. En la detección del patinaje se mide la aceleración de los ejes y la diferencia de velocidad de las ruedas, de forma que si se sobrepasan unos niveles establecidos se envía una señal de patinaje al regulador de marcha y se excitan unas electroválvulas que introducen aire en los cilindros de freno para reducir el esfuerzo tractor si la actuación eléctrica no fuera suficiente, hasta la desaparición del fenómeno. En caso de deslizamiento se valoran los conceptos anteriores con criterios de aprovechamiento máximo de la adherencia, que se traducen en señales que actúan sobre el regulador de marcha 6.2., reduciendo el esfuerzo de freno y liberando la presión de cilindros de freno en caso de frenado neumático, hasta la desaparición práctica del defecto de rodadura. Un sistema de control de seguridad anula la actuación del sistema completo si una señal de actuación permanece más de cuatro segundos.

Las funciones básicas descritas se completan con un control de embalamiento de motores o velocidad máxima, un circuito de detección de velocidad cero -3 km/h. En el primer caso, el equipo hace actuar al freno neumático y da una señal de retroceso al combinador. En unión de un temporizador, con el control de velocidad cero se impide el arranque con ruedas bloqueadas.





6.8. MEGAFONÍA Y TELEFONÍA

Existe en cada coche un equipo de megafonía, que permite al conductor dirigirse a los viajeros o hablar entre cabinas. El equipo consta de un amplificador de 12 W. en cada coche, alimentado a 24 V., con cuatro altavoces circulares de 8" en el recinto de viajeros. A fin de obtener una claridad de audición adecuada se ha limitado la banda de frecuencias bajas en audio y se emplea como micrófono la parte microfónica del microteléfono de la radiotelefonía. En el equipo se ha previsto además una entrada de enlace con la instalación de radiotelefonía y otra para música, que actualmente no se utiliza.

Para enlazar los trenes con el puesto de mando central se dispone de un equipo de radio digital de última generación con tecnología TETRA de la firma TELTRONIC, que emplea como medio de transmisión un enlace radio entre el tren y un cable ranurado que está situado en la parte superior del túnel a lo largo de la línea. En el tren, las

antenas están situadas en el techo, sobre la cabina de mando —una por unidad de dos coches—, y están recubiertas de material aislante a prueba de posibles contactos con la línea aérea. La conversación se lleva a cabo, mediante un microteléfono normal situado en la parte lateral del pupitre, y puede ser transmitida a los viajeros a través de la megafonía. El equipo trabaja en la banda de 450 MHz., permitiendo la transmisión de voz y datos en semiduplex.



Todas las conversaciones son registradas en el puesto central por un magnetófono activado por la voz.

7. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN, CONTROL Y SEGURIDAD

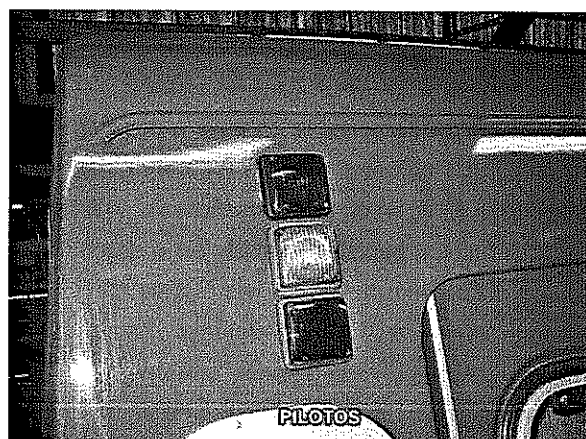
7.1. CONDUCCIÓN MANUAL

Para la puesta en servicio de un tren o unidad existe un pequeño compresor alimentado por la batería que suministra inicialmente el aire para elevar el pantógrafo, aunque también puede subirse manualmente o con el aire de reserva. Todos los servicios del tren tienen líneas de transmisión de mando, que funcionan por el principio de autoenclavamiento, por ello es posible poner en servicio un tren o anular una función desde cualquier cabina. Una vez conectados todos los servicios puede cerrarse el armario posterior al puesto de conducción en que se encuentran los pulsadores de mando, ya que no es preciso realizar en él ninguna maniobra durante la circulación ni en las cabeceras de línea. Si previamente no se introduce la manilla de inversión de marcha no se puede poner en servicio un tren o unidad. Una vez que el tren está en funcionamiento, se puede sacar la manilla, que al ser introducida y seleccionado un sentido de marcha, dispone automáticamente todos los circuitos, quedando la cabina en que se ha efectuado la maniobra preparada para la marcha. En el diseño de todos los circuitos se ha evitado la posibilidad de que puedan realizarse las falsas maniobras más usuales, que provocan la actuación del freno de urgencia o dejan el tren fuera de servicio.

Una vez puesto en funcionamiento el tren, si se enciende la luz verde del "by-pass" de tracción, quedan automáticamente verificadas las siguientes condiciones:

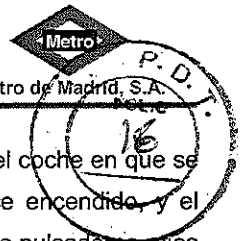
- Existe tensión en batería.
- Está alimentado el circuito de lazo de seguridad.
- Circuito de lazo de seguridad formado.
- Inversor de marcha en AD o AT.
- Inversor de marcha accionado sólo en la cabina de mando.
- Selector de puertas en reposo.
- Puertas cerradas.
- Freno de estacionamiento aflojado.

Si uno o varios de estos condicionantes no se cumplen, accionando el pulsador "by-pass" de tracción, puede ponerse en marcha el tren para dirigirse al Taller.



Además existe un sistema de alarma centralizada, que reconoce automáticamente el número de coches acoplados y es capaz de detectar las averías o fallos que posteriormente se indican y en qué coche se han producido.

- Falta tensión de alimentación 600 V.cc.	Azul
- Freno de estacionamiento actuado	"
- Presión en cilindro de freno.....	"
- Secuencia del equipo de control	"
- Freno neumático condenado.....	Rojo
- Pantógrafo abatido	"
- Disyuntor conectado.....	"
- Generador fuera de servicio	"
- Acople neumático desconectado	"
- Acople eléctrico desconectado.....	"
- Interruptor magnetotérmico disparado	"
- Falta de aire en suspensión neumática.....	"
- Antipatinaje-antibloqueo fuera de servicio.....	"
- Pulsador de prueba de lámparas	Amarillo



Al producirse la avería, se enciende el pulsador correspondiente, al tiempo que el indicador refleja el coche en que se ha producido. En estas condiciones, se acciona el pulsador que indica el fallo, que permanece encendido, y el sistema queda nuevamente libre para registrar un nuevo fallo con el indicador de coche a cero. Los pulsadores rojos constituyen alarmas reales, en tanto que los azules son más bien indicadores. En cualquier caso el tren puede proseguir la marcha siempre a criterio del Conductor, ya que las condiciones de seguridad son independientes de este sistema, que es únicamente de control. Un pulsador de prueba amarillo, permite comprobar el estado de las lámparas al comienzo del servicio.

Aprovechando la incorporación de nuevos equipos, en 26 Unidades del parque se ha sustituido el panel de pulsadores luminosos de alarma centralizada, por un pequeño terminal de LCD, con similares funciones.

Si no existe ninguna alarma y el "by-pass" de tracción está encendido, el tren queda preparado para la marcha si se actúa sobre el regulador tracción-frenado, controlándose la velocidad con el indicador frontal.

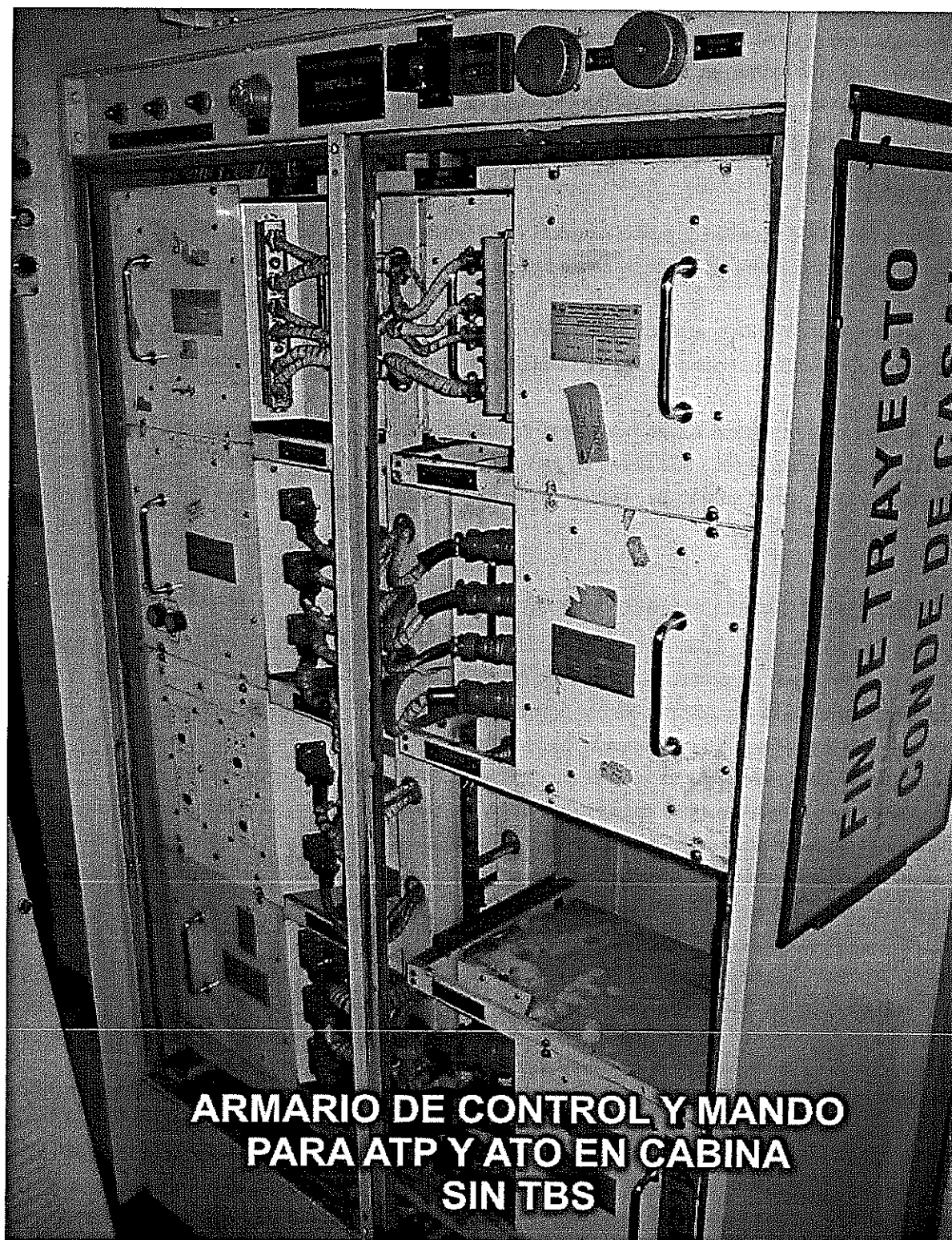
En el exterior del coche existen tres indicadores luminosos que permiten reconocer puertas abiertas en un coche, freno de urgencia disparado o ATP fuera de servicio. Mediante los sistemas de telefonía y megafonía puede el Conductor enlazar con el puesto de mando y comunicarse con los viajeros en caso de emergencia o durante la marcha.

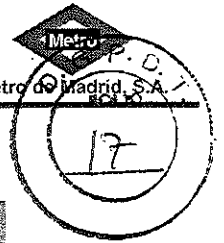
7.2. SISTEMA DE MARCHA AUTOMÁTICA

Este Material Móvil ha sido dotado de un sistema de marcha automática que permite un elevado nivel de seguridad (ATP) y una reducción de costos de explotación (ATO) al poder emplear un solo agente por tren y uniformar las condiciones de circulación. En una segunda fase, mediante el control centralizado con ordenador de la marcha de los trenes (ATS), se podrá aumentar la capacidad de tráfico en las líneas y establecer programas de marcha flexibles para conseguir además un ahorro de energía. Las tres partes o subsistemas se engloban en la denominación general de ATC. El sistema empleado ha sido diseñado y construido para el METRO DE MADRID por DIMETRONIC y WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL.



A lo largo de la explotación de los trenes 5000.1ª, los equipos de ATP/ATO se han modernizado y así 22 Unidades llevan equipos de última generación TBS.





7.2.1. PROTECCIÓN DEL TREN. ATP

Tiene por objeto garantizar la seguridad en la circulación de trenes. Emplea el sistema de shuntado de carriles como detección de tren en un circuito de vía, y las instrucciones de limitación de velocidad también son transmitidas desde los carriles para cada circuito de vía. El mismo sistema es totalmente compatible con las señales luminosas convencionales para circulación de vehículos averiados o de trabajo sin necesidad de duplicar instalaciones. En cada momento el tren recibe información de velocidad que está determinada por las características de trazado e implantación de la vía y la posición de los demás trenes. De esta forma en cada momento existen dos valores de velocidad: la máxima correspondiente al tramo y la que denominamos velocidad objetivo, que es la que debe alcanzar el vehículo al final de ese circuito de vía. Esta velocidad viene indicada en el velocímetro mediante un sector iluminado, y si en presencia de una orden de reducción de velocidad no reacciona el Conductor, actúa automáticamente el freno de urgencia. Se han tomado como valores de velocidad para códigos 70, 57, 34 y 20 km/h., y los circuitos de vía han sido adaptados a las características de la línea, efectuándose el paso de velocidad máxima a la inmediatamente inferior con la máxima deceleración de servicio de acuerdo al criterio expresado de velocidad objetivo. Todas las actuaciones de este subsistema se realizan con criterios y técnicas de seguridad "fail-safe".

7.2.2. CONDUCCIÓN AUTOMÁTICA ATO

Actúa bajo la vigilancia del sistema ATP y tiene por misión fundamental realizar las mismas funciones que ejecuta el Conductor.

- Regular la velocidad durante las diversas fases de la marcha.
- Realizar la parada en el punto seleccionado en la estación, con precisión de $\pm 1,5$ metros.
- Vuelta automática en cabecera de línea.
- Inhibición de maniobras habituales por necesidades diversas.
- Autodetección de averías.

La información transmitida desde la vía a unas antenas captadoras situadas en el bogie es verificada por el equipo, que ante una anomalía reacciona de la forma más restrictiva. Puesto un tren en marcha como indicaremos en 7.2.3., el equipo ATO compara las instrucciones codificadas captadas de los circuitos de vía dando las ordenes oportunas al tren, con un compromiso error de regulación-número de maniobras. Para realizar la parada, junto a la información de la longitud del tren, existen dos contadores de distancia que en unión de dos balizas, situada una de ellas a mitad de distancia entre la otra y el punto de detección, determinan la distancia real a recorrer hasta la parada.

7.2.3. FORMAS DE MANDO

Con los diferentes sistemas descritos existen las siguientes formas de funcionamiento, seleccionables, actuando sobre los pulsadores del pupitre de mando:

- Marcha automática ATP + ATO.
- Conducción manual con protección ATP.
- Conducción manual con $V \leq 20$ km/h.
- Conducción manual libre.

En el primer caso, el agente situado en la cabina se le ha asignado la tarea de maniobra de puertas, apertura, cierre y el arranque del tren pulsando dos botones simultáneamente. Ello tiene por objeto que participe en el funcionamiento del tren sin inhibirse, y autorice el arranque con un acto consciente y voluntario. Posteriormente el tren desarrolla su marcha automáticamente hasta la parada en la próxima estación, repitiéndose el ciclo. Mediante varios canales de actuación del freno de urgencia, el agente de cabina puede detener el tren en cualquier momento.

Las restantes formas de conducción están previstas para condiciones no habituales, casos de avería, circulación en cocheras, etc. La conducción manual libre sólo es posible mediante el empleo de una llave especial existente en las estaciones, encendiéndose entonces una luz exterior de color verde que indica esta situación.

8. DIAGRAMA, EQUIPOS PRINCIPALES Y PRINCIPIO BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO

8.1. PARQUE DE LOS COCHES TIPO 5000

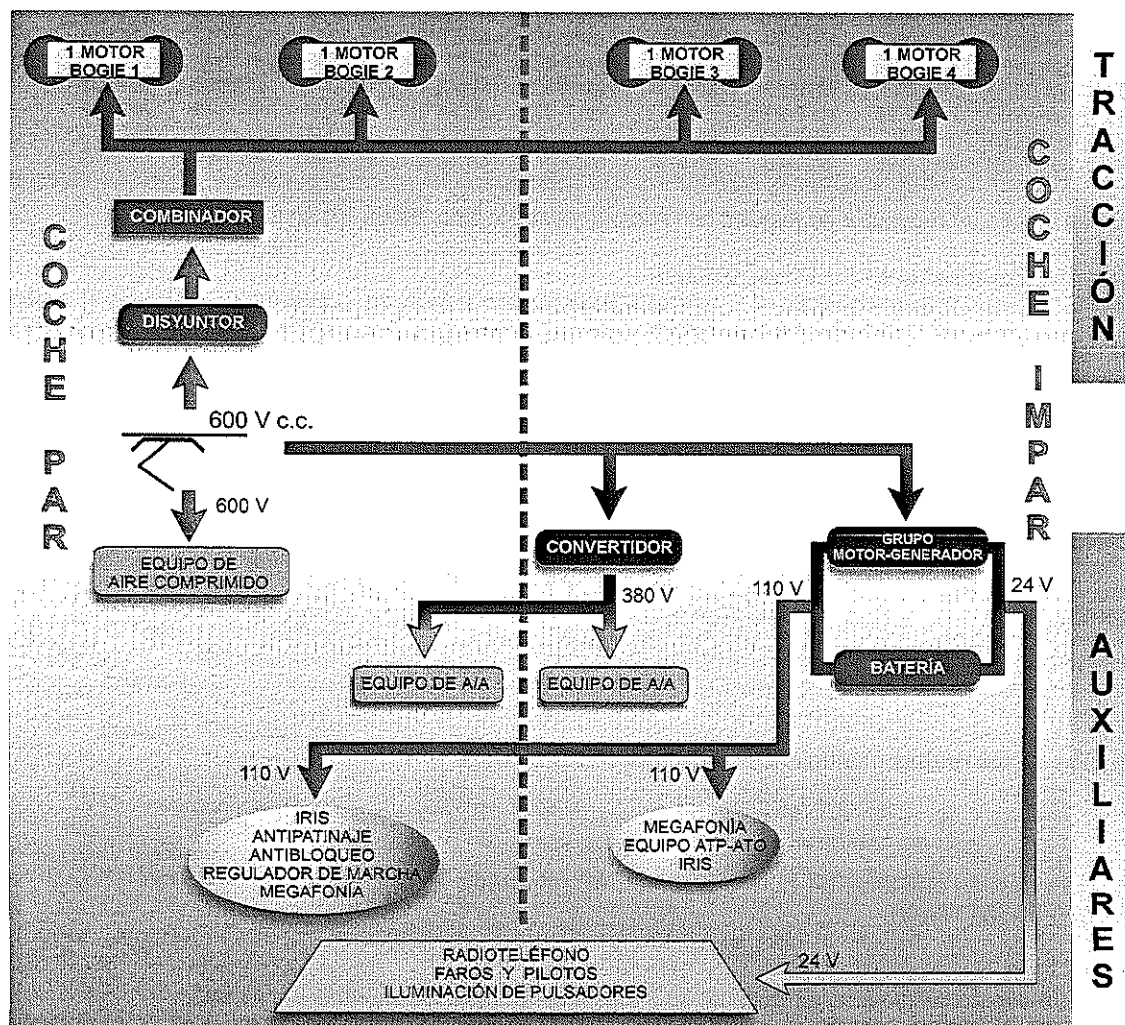
La serie 5000 está constituida por un total de 352 coches, distribuidos en cuatro series denominadas 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Los coches de las series 1ª, 2ª y 4ª son motores, mientras que los de la serie 3ª son remolques intermedios que van intercalados entre coches motores de algunas unidades de la 1ª serie. De esta manera, el parque de coches 5000 está formado por 20 unidades M-R-M 1ª/3ª series, 45 unidades M-M 1ª serie, 65 unidades M-M 2ª serie, y 36 unidades M-M 4ª serie. Todas las cajas han sido construidas por CAF, mayoritariamente en Zaragoza, aunque también hay algunas construidas en Beasain y en Irún.

La caja, los bogies y la parte mecánica en general de los coches 5000 son muy similares entre todos ellos. La estructura de caja se encuentra aligerada, mientras que en la 4ª serie se ha adoptado un testero de poliéster con unas formas diferentes al de las dos primeras. Los interiorismos son diferentes en cada una de las cuatro series, siendo el forrado interior en paneles estratificados en la 1ª, y de poliéster reforzado con fibra de vidrio en las restantes. Los enganches extremos son Scharfenberg automáticos con botoneras laterales, y los intermedios son Scharfenberg semipermanentes.

En cuanto al equipo eléctrico, en la 1ª serie la regulación se efectúa mediante un reostato con combinador y resistencias, y en las series 2ª y 4ª mediante un chopper de corriente continua. El diseño es de AEG en todos los casos, fabricados por ésta y por WESA. A pesar de estas diferencias en el equipo de tracción, todas las unidades 5000 son acoplables entre sí. Los circuitos eléctricos de mando y auxiliares son muy similares en las cuatro series, con la diferencia de que la generación de energía en baja tensión se efectúa mediante un grupo motor-generator rotativo en 1ª serie, y mediante un convertidor estático en 2ª, 3ª y 4ª series.

El equipo neumático y de freno es de la Sociedad Española de Frenos, Calefacción y Señales. El compresor de aire es Knorr, alternativo (excepto en 3ª serie, que es Hydrovane rotativo). El freno neumático tiene mando eléctrico mediante tres hilos, y actúa sobre discos calados en el eje. El freno eléctrico es reostático en 1ª serie, y mixto reostático-regenerativo en las series 2ª y 4ª.

8.2. PRINCIPIO BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO DE LA SERIE 5000 1ª.



9. REFORMAS Y MODIFICACIONES DE LAS SERIE 5000 1.

- Incorporación del sistema de protección de tren (A.T.P.) y de conducción automática (A.T.O.) en los 130 coches 5000-1ª Serie (1.976-1.980). Los coches 5000-2ª y 4ª Serie han traído estos equipos desde su origen.
- Reforma de la posición de los asientos (1.988) en los coches 5000-1ª y 2ª Serie, de posición transversal a posición longitudinal, quedando 34 plazas sentadas por coche en vez de 40 y aumentando la capacidad de viajeros de pie.
- Sustitución de los asientos y respaldos (1.990-1.992) en los coches 5000-1ª, 2ª y 3ª Series por otros con base de poliéster reforzado con fibra de vidrio y textil ignífugo.
- Sustitución de las tapas de asiento y respaldo (1999-2000) en los coches 5000 -1ª, 2ª y 3ª Series, por otras de poliéster reforzado con fibra de vidrio en lugar de las forradas con textil.
- Sustitución del equipo de tracción original Chopper WESA (1.989-1.990) en las unidades MM-5325/5326, MM-5327/5328 y MM-5329/5330, por otro A.E.G. igual al del resto de los coches 5000-2ª Serie.
- Como consecuencia del incendio de Cruz del Rayo del 2-3-90 se desguazan las cajas de las unidades MM-5095/5096 y MM-5125/5126, reutilizándose sus equipos bajo bastidor y bogies para la construcción de las nuevas unidades MM-5131/5132 y MM-5133/5134, aprovechando las cajas de los cuatro coches remolques R-5408, R-5411, R-5432 y R-5435. La equivalencia es:
 $M-5131 = M-5125 + R-5411$ $M-5132 = M-5126 + R-5408$ $M-5133 = M-5095 + R-5435$ $M-5134 = M-5096 + R-5432$
- En 1.992 se instalan ventanas de semiapertura (2 por costado) en coches 5000-2ª Serie.
- En 1993-95 se realiza la instalación en pupitre de un selector de apertura de puertas con cerradura.
- En 1.993-94 se realiza la instalación de cerraduras en las puertas frontales de cabina.

- En 3-93 se instala un regulador de marcha con microprocesador (tipo autómatas programables MODICOM) en el coche M-5082. Después se instala en los coches siguientes:

M-5002	M-5108	M-5134	M-5102	M-5124	M-5128	M-5098	M-5112	M-5100	M-5060	M-5022
en 3-95	en 3-96	en 9-96	en 12-96	en 3-97	en 6-97	en 10-97	en 3-98	en 6-98	en 2-99	en 5-00
M-5086	M-5012	M-5110	M-5006	M-5050	M-5004	M-5088	M-5122	M-5082	M-5052	M-5062
en 4-95	en 3-96	en 10-96	en 12-96	en 4-97	en 7-97	en 10-97	en 3-98	en 7-98	en 4-99	en 5-00
M-5020	M-5092	M-5008	M-5084	M-5014	M-5116	M-5130	M-5042	M-5010	M-5054	M-5068
en 12-95	en 4-96	en 10-96	en 1-97	en 4-97	en 7-97	en 12-97	en 5-98	en 10-98	en 7-99	en 6-00
M-5044	M-5070	M-5024	M-5120	M-5114	M-5058	M-5064	M-5046	M-5066	M-5038	
en 2-96	en 7-96	en 10-96	en 2-97	en 5-97	en 7-97	en 1-98	en 5-98	en 12-98	en 8-99	
M-5048	M-5118	M-5090	M-5030	M-5056	M-5018	M-5074	M-5094	M-5076	M-5072	
en 3-96	en 7-96	en 11-96	en 2-97	en 5-97	en 9-97	en 2-98	en 5-98	en 1-99	en 2-00	

- En 2-94 se instala un regulador de marcha con microprocesador (tipo Sibas 16) en el coche M-5210

- Sustitución de equipos de ATP/ATO en 1ª Serie:

MM-5059/5060	Equipo 1ª Serie Transf. en 11-89	MM-5107/5108	Equipo 4ª Serie en 12-94	MM-5131/5132-Equipo 4ª Serie en 2-95
MM-5103/5104	Equipo 1ª Serie Transf. en 11-89	MM-5061/5062	Equipo 4ª Serie en 1-95	MM-5133/5134-Equipo 4ª Serie en 2-95
MM-5043/5044	Equipo 4ª Serie en 12-94	MM-5085/5086	Equipo 4ª Serie en 1-95	MM-5041/5042-Equipo 4ª Serie en 3-95
				MM-5075/5076-Equipo 4ª Serie en 3-95

- En 1998 se instalan equipos TBS en 22 unidades. En 2003 se modifican en equipos duales.

- Sustitución del disyuntor en los coches siguientes de tipo 5000 1ª Serie.

M-5006 (en 1.992)	M-5012 (en 2-92)	M-5020 (en 12-95)
Tipo Siemens C.5000 2ªS.	Tipo Siemens C.5000 2ªS.	Tipo TSE 1250 I AEG
M-5042 (en 1.992)	M-5040 (en 7-93)	M-5074 (en 12-95)
Tipo Siemens C.5000 2ªS.	Tipo TSE 1250 I AEG	Tipo TSE 1250 I AEG
M-5108 Prototipo CAF (Siemens)	M-5132 (en 7-93)	M-5037 (en 7-99)
	Tipo TSE 1250 I AEG	Tipo TSE 1250 I (Adtranz)
		M-5033 (en 11-99)
		Tipo TSE 1250 I (Adtranz)

- Sustitución de las ruedas elásticas por enterizas en los coches:

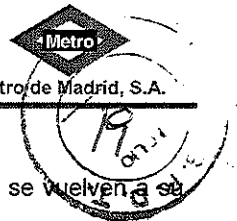
M-5227 (en 6-93)	M-5039 (en 8-93)	M-5330 (en 6-95)	M-5214 (en 11-97, con insonorizadores CAF)
M-5223 (en 7-93)	M-5270 (en 9-93)	M-5202 (en 6-95)	M-5505 (en 11-97, con insonorizadores VSG)

- Se montan ruedas elásticas de nuevo diseño CAF reforzado en las unidades M-5551/M-5552 y M-5567/M-5568 (12.03).

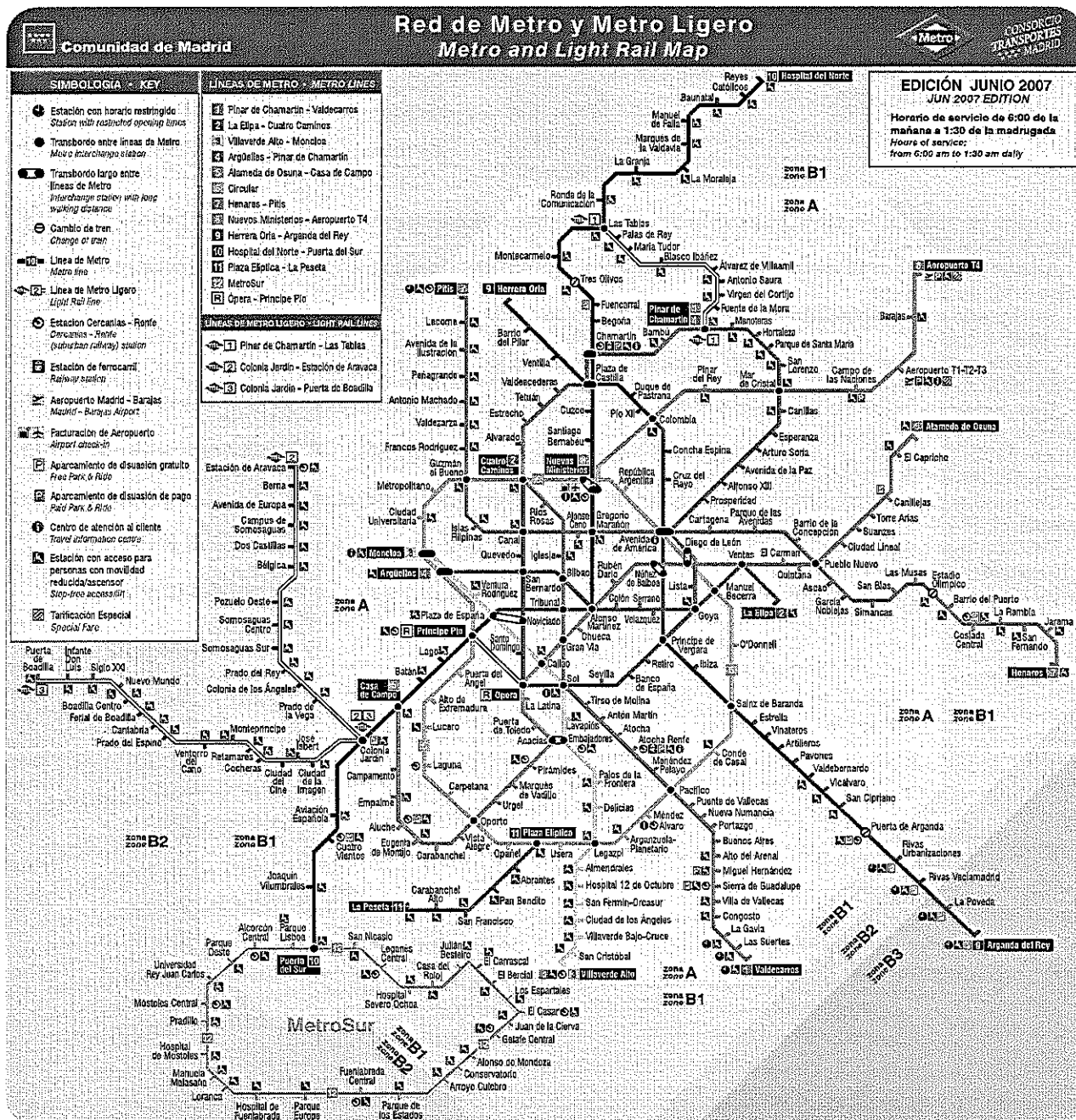
- Montaje de aire acondicionado (prototipos) en 3 unidades. Equipos desmontados en 1.992.

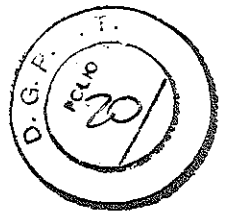
- En 1.998 se efectúa la adaptación de 26 unidades 5000-1ª serie a las nuevas condiciones de explotación de la línea 9. (Reforma Arganda) Dicha reforma ha consistido en:

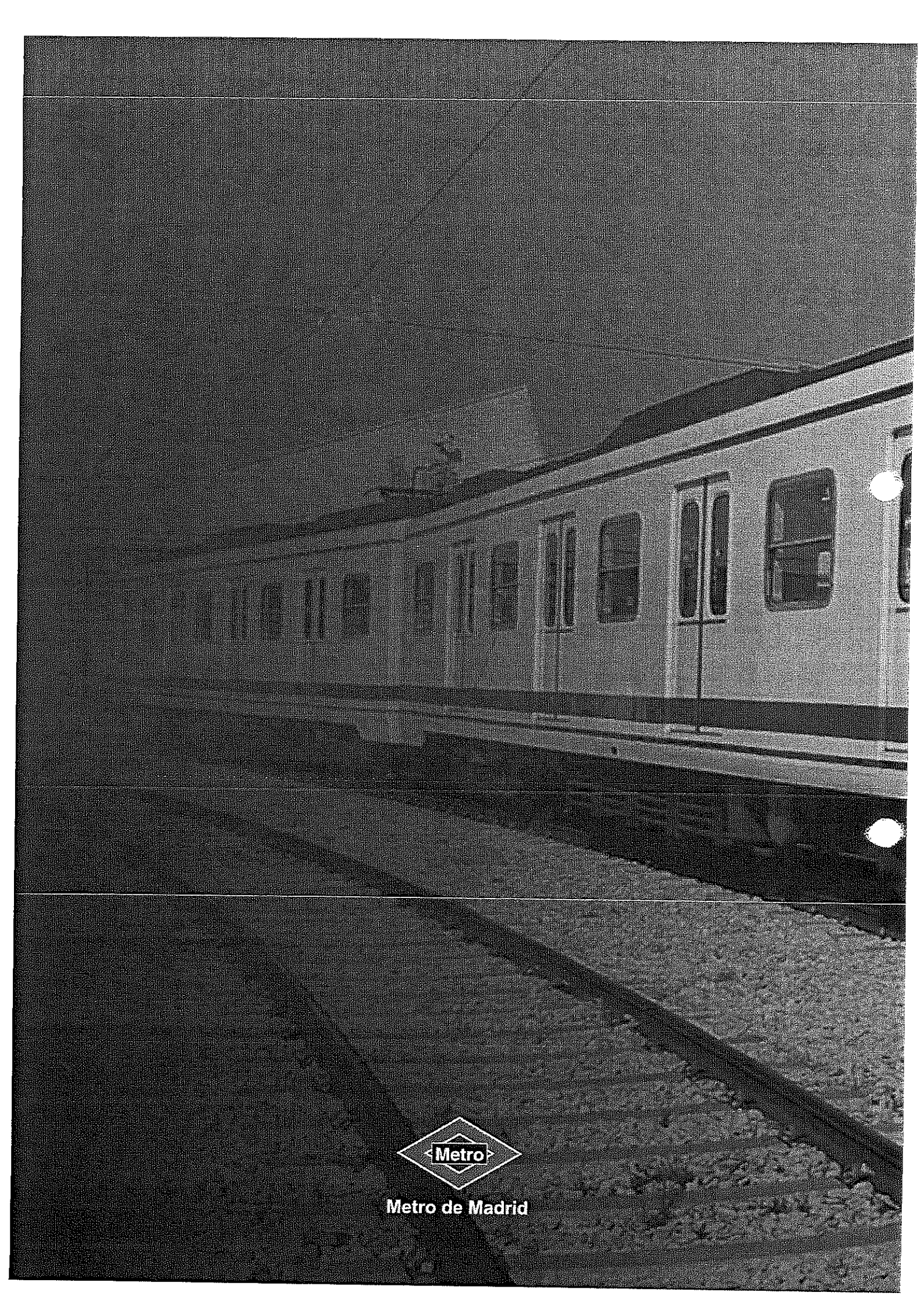
- . Adaptación para poder circular en intemperie.



- . Instalación de aire acondicionado y calefacción.
 - . Modificación de la posición de los asientos (de posición lateral a posición bis-a-bis). En 2002 se vuelven a su posición lateral por no circular estos coches en L..9B.
 - . Instalación de sistemas de videovigilancia (previsto pero finalmente no instalado) y de paneles exteriores e interiores de información a los viajeros.
 - . Instalación de nuevos sistemas de ATP y ATO compatibles con los que se han instalado en la línea 9 (iguales a los utilizados en coches serie 6000). -Solamente en 22 de las 26 unidades.
 - Instalación (1.998-2.001) en los coches 5000 1ª y 2ª serie de un sistema de condena individual de mando de puertas:.
 - Los coches de las series 5000 3ª y 4ª serie, y las unidades 5131/32 y 5133/34 han traído de origen este dispositivo de condena individual de puerta.
- Sustitución del grupo motor-generador por convertidor estático en algunos coches 5000 1ª Serie.**
- | | | | |
|------------|-----------|------------|---|
| MM-5041/42 | (En 1-92) | MM-5131/32 | (En 7-93) |
| MM-5039/40 | (En 7-93) | MM-5133/34 | (En 8-96) (Con balasto electrónico en alumbrado) |
| | | MM-5101/02 | (En 10-96) (Con balasto electrónico en alumbrado) |
- A partir de 1999 comienza la sustitución de algunos contactores principales en coches 5000 2ª serie por otros del tipo 3-TC de Siemens.
 - A partir de 2000 comienza la sustitución de algunos contactores principales en coches 5000 1ª serie por otros del tipo 3-TC de Siemens.
 - Se procede a la implantación de extintor en el recinto de viajeros:
 - 1998: 4 coches 1999: 24 coches 2000: 28 coches 2002: 70 coches 2003: 150 coches
 - Los coches 5000-4ª serie han traído de origen extintor en el recinto de viajeros.
 - En 2003 se instala puerta de acceso al extintor del recinto de viajeros en 66 unidades (1ª, 2ª y 4ª series).
 - Con fecha 23-11-00 se firma un contrato con Albatros para la modernización de una unidad 5000 1ª serie prototipo. (Unidad MM-5053/5054).
 - En 2002 se instala un radioteléfono VHS-Tetra en una unidad. En 2003 se instalan radioteléfonos duales VHF/TETRA en 58 unidades 5000-1ª serie.
 - De manera paulatina se procede a la sustitución de las baterías de Pb por otras de Ni-Cd en los coches de las series 2ª, 3ª y 4ª. (2000: 2 unidades, 2002: 11 unidades).
 - En 2003 se monta un nuevo sistema de sujeción de las bielas de reacción de los reductores de la transmisión en 12 unidades (1ª, 2ª y 4ª series).
 - En 2003 se efectúa la instalación de fotoluminiscencia en el recinto de viajeros de **22 unidades (2ª y 4ª series).**

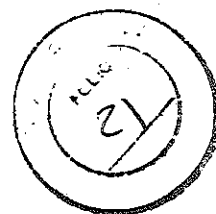






Metro de Madrid

METRO DE MADRID S. A.

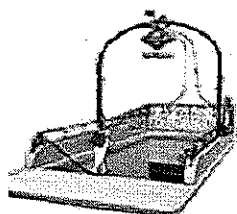


DIRECCIÓN DE RRHH Y ASESORÍA JURÍDICA
UNIDAD DE DESARROLLO DE RRHH
GERENCIA DE FORMACION

MANUAL CONDUCCIÓN

TREN 5000





"El presente documento sólo tiene fines formativos durante el curso y en ningún momento sustituye a una Norma Técnica o Circular emitida.

El alumno es el responsable de mantenerse al corriente de toda la normativa, reglamentación y especificaciones técnicas que se publican en Metro de Madrid relativas a su puesto de trabajo y atribuciones.

En este sentido, para todas aquellas modificaciones o actualizaciones que se hayan podido producir tras la fecha de edición del manual le remitimos a la Normas Técnicas, Circulares o Avisos publicadas al respecto"

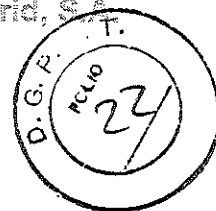


Metro de Madrid, S.A.

Manual Conducción Tren 5000

V. 2.0

Julio 2006

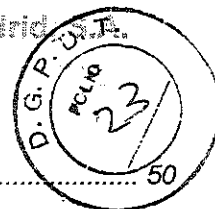


ÍNDICE

OBJETIVO DEL MANUAL	11
CARACTERÍSTICAS DEL TREN 5000.....	13
DESCRIPCIÓN.....	13
DISEÑO EXTERIOR.....	14
<i>Caja:</i>	14
<i>Puertas de acceso de viajeros:</i>	14
<i>Frontal del coche:</i>	15
<i>Pilotos del testero:</i>	15
DISEÑO INTERIOR.....	16
<i>Recinto de viajeros.</i>	16
<i>Alumbrado.</i>	16
<i>Señalización fotoluminescente.</i>	16
<i>Tiradores de alarma.</i>	17
<i>Desbloqueo de puertas.</i>	17
<i>Accionamiento del desbloqueo de puertas.</i>	18
<i>Extintores.</i>	20
<i>Climatización.</i>	20
<i>Megafonía y carteles luminosos.</i>	20
<i>Paneles informativos de Líneas.</i>	20
BOGIES.....	21
GANCHOS FIJOS.....	22



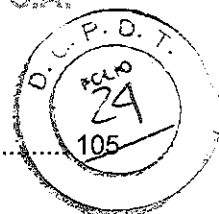
GANCHOS AUTOMÁTICOS MÓVILES.....	22
UNIDAD-TREN.....	23
<i>Parque Móvil.....</i>	25
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES.....	27
<i>Elementos del coche MOTOR PAR.....</i>	27
<i>Elementos del coche MOTOR IMPAR.....</i>	29
<i>Elementos del coche REMOLQUE.....</i>	31
EQUIPO ELÉCTRICO DEL TREN.....	33
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	33
COMPONENTES DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	35
<i>Pantógrafo.....</i>	35
<i>Generador.....</i>	36
<i>Convertidor.....</i>	36
<i>Ondulador Auxiliar.....</i>	38
<i>Batería.....</i>	39
EQUIPO NEUMÁTICO.....	41
FINALIDAD.....	41
LLAVES Y ELEMENTOS NEUMÁTICOS.....	42
<i>Descripción de llaves y aparatos neumáticos.....</i>	44
<i>Recinto de viajeros.....</i>	46
<i>Bajos del tren.....</i>	46
<i>Llaves del circuito de alimentación.....</i>	47



Llaves del circuito de Freno neumático.....	50
Llaves y elementos del circuito del freno de estacionamiento.....	51
Llave para el desacople del Tren.....	55
Llaves del circuito de pantógrafo.....	56
Llaves del circuito de señales acústicas.....	59
Llaves del circuito neumático de puertas.....	60
Llaves del circuito de la suspensión neumática.....	62
Llave del circuito de Antipatín.....	63
Llave para las zapatas de limpieza de bandaje.....	64
Llaves del gancho Scharfemberg Móvil.....	65
Otras Llaves.....	66
CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN NEUMÁTICA.....	69
Objetivo.....	69
Componentes.....	69
Misión de los componentes.....	69
CIRCUITO NEUMÁTICO DEL PANTÓGRAFO.....	75
Objetivo.....	75
Componentes.....	75
Funcionamiento.....	75
CIRCUITO NEUMÁTICO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO.....	81
Objetivo.....	81
Componentes.....	81



CIRCUITO DEL FRENO NEUMÁTICO.....	87
<i>Objetivo.....</i>	87
<i>Componentes.....</i>	87
<i>Funcionamiento.....</i>	87
<i>Unidad de freno.....</i>	88
CIRCUITO NEUMÁTICO DEL PUERTAS.....	93
<i>Objetivo.....</i>	93
<i>Componentes.....</i>	93
<i>Funcionamiento.....</i>	93
CIRCUITO DE DESACOPLE NEUMÁTICO.....	97
<i>Objetivo.....</i>	97
<i>Componentes.....</i>	97
<i>Funcionamiento.....</i>	97
PUPITRE DE MANDO.....	99
SITUACIÓN Y FINALIDAD.....	99
DIFERENCIAS DE PUPITRES ENTRE LAS SERIES.....	100
PUPITRE 1ª SERIE CONVENCIONAL.....	101
PUPITRE 1ª SERIE REFORMADO.....	101
PUPITRE 2º SERIE.....	102
PUPITRE 4ª SERIE.....	102
MANETA DE INVERSIÓN DE MARCHA (RANA).....	103
<i>Descripción de las posiciones y funcionamiento.....</i>	103



REGULADOR DE MANDO.	105
<i>Descripción de funcionamiento y posiciones.</i>	105
DISPOSITIVO DE HOMBRE MUERTO.	110
<i>Misión.....</i>	110
PANEL DE SELECCIÓN DE MODOS Y SETA DE EMERGENCIA.	111
<i>Manual +20 (M+20).</i>	112
<i>Manual A.T.P. (M+ATP)</i>	114
<i>Modo A.T.O.</i>	116
<i>Modo Llave Especial.....</i>	118
<i>Equipo de comunicaciones TETRA-VHF.</i>	136
<i>Cuadro de averías, Voltímetro señalizador y Terminal de cabina.</i>	145
<i>Terminal de Cabina SEPSA.</i>	150
PANEL DE TÉRMICOS (B.T.)	159
FUNCIÓN DE LOS TÉRMICOS.	159
<i>Seccionadores Eléctricos.</i>	<i>164</i>
<i>Pulsador de anulación de la Vigilancia 50 hz. en el 5000 2ª y 4ª serie.....</i>	<i>166</i>
PULSADORES DE PUESTA EN SERVICIO Y APARATOS DE MEDIDA	169
PUESTA EN SERVICIO.....	170
RETIRADA DE SERVICIO.	172
APARATOS DE MEDIDA.	173
<i>Voltímetro de Batería.....</i>	<i>173</i>
<i>Amperímetro de Motores de Tracción.....</i>	<i>174</i>

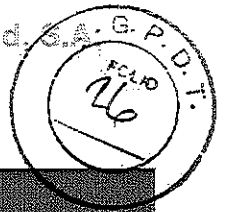


<i>Amperímetro para la Corriente de Red.....</i>	<i>174</i>
<i>Indicaciones Ópticas Naranjas.</i>	<i>175</i>
OTROS ELEMENTOS EN LA CABINA DE CONDUCCIÓN.....	177
ARMARIO DE A.T.C.....	177
<i>Equipo de Antipatín.....</i>	<i>179</i>
<i>Linterna.....</i>	<i>179</i>
<i>Escalera de desalojo de emergencia.....</i>	<i>180</i>
<i>Carteles de finalización de Servicio.....</i>	<i>180</i>
RADIOTELÉFONO TETRA PORTÁTIL.....	181
<i>Información en pantalla.....</i>	<i>182</i>
ACOPLE Y DESACOPLE.....	185
ACOPLE.....	185
<i>Proceso:.....</i>	<i>185</i>
<i>Comprobaciones:.....</i>	<i>186</i>
DESACOPLE AUTOMÁTICO.....	186
<i>Proceso:.....</i>	<i>186</i>
DESACOPLE MANUAL.....	187
<i>Proceso:.....</i>	<i>187</i>
<i>Acoplamiento con Trenes de gálibo ancho de distinto tipo.</i>	<i>187</i>
<i>Acople de trenes 5000 con 6000, 7000 u 8000.....</i>	<i>188</i>
INCIDENCIAS.....	189
AVERÍAS DEL MATERIAL MÓVIL.....	191



<i>Solución de averías en general.</i>	191
AVERÍAS DE PÉRDIDA DE MANDO.	193
<i>Circular 112/2002.</i>	193





OBJETIVO DEL MANUAL

Este manual se ha diseñado como guía de apoyo y asesoramiento para este curso. Esperamos que te oriente y te aporte las pautas a seguir en el correcto desarrollo de tus funciones en el Puesto de Trabajo.

Por ello recoge todos los conocimientos necesarios para:

- ✓ Reconocer las unidades correspondientes a este tipo de material.
- ✓ Conocer los principales equipos instalados en el tren.
- ✓ Identificar los elementos de las cabinas de conducción, recinto de viajeros y bajos del tren.
- ✓ Manejar y conducir el tren.
- ✓ Realizar la puesta y retirada de servicio.
- ✓ Acoplar y desacoplar unidades.
- ✓ Solucionar las incidencias más habituales.



CARACTERÍSTICAS DEL TREN 5000

DESCRIPCIÓN.

La serie 5000 está constituida por un total de 352 coches, distribuidos en cuatro series denominadas 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Todos los coches son motores, excepto los correspondientes a la 3ª serie que son Remolques intermedios intercalados entre coches motores de veinte unidades de la 1ª serie.

La caja, los bogies y la parte mecánica, en general, de los coches 5000 son muy similares entre todos ellos. La estructura de la caja se encuentra un poco más aligerada en 2ª, 3ª y 4ª que en la 1ª serie, mientras que en 4ª serie se ha adoptado un testero de poliéster con unas formas diferentes a los de las dos primeras. Los enganches extremos son Scharfemberg automáticos con botoneras laterales y los intermedios son Scharfemberg semipermanentes.

En relación con el equipo eléctrico, en 1ª serie la regulación de los motores se realiza mediante un reóstato, con combinador y resistencias y en las series 2ª y 4ª mediante un Chopper de corriente continua. A pesar de estas diferencias, todas las unidades 5000 son acoplables entre sí.

El equipo neumático y de freno es de la Sociedad Española de Frenos, Calefacción y Señales. El compresor de aire es alternativo, excepto en 3ª serie que es rotativo. El mando de freno neumático es eléctrico mediante tres hilos y actúa sobre discos de freno calados en cada eje. El freno eléctrico es reostático en 1ª serie y mixto reostático-regenerativo en 2ª y 4ª serie.

Los coches 5000 están dotados de equipos de A.T.P. y A.T.O. de Dimetronic, así como de equipos de radiotelefonía y megafonía.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DISEÑO EXTERIOR.

Caja:

El testero integra una puerta central y una gran zona acristalada mediante lunas.

La puerta frontal está dotada de asidero y una cerradura de cuadradillo por el exterior y manillón por el interior.

La ventilación tanto de la cabina como del recinto de viajeros se realiza mediante unos captadores situados en el techo y unos aspiradores instalados debajo de los asientos, aunque actualmente se está realizando la instalación de aire acondicionado en una gran cantidad de unidades.

Cada lateral dispone de cuatro amplios ventanales de los cuales dos de ellos son deslizantes en 2ª, 3ª y 4ª serie. En 1ª serie son todos ellos con semi-apertura.

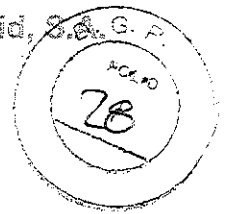
Puertas de acceso de viajeros:

Cada lateral dispone de cuatro puertas para el acceso de los viajeros del tipo de "petaca". Según la serie el accionamiento para la apertura o cierre de puertas es distinto.

- ✓ En 1ª serie (excepto en las unidades MM-5131/32 y MM-5133/34) y en 2ª serie el accionamiento es del tipo neumático. Tanto la apertura como el cierre de puertas la realiza el Conductor desde la cabina de conducción.
- ✓ En 3ª serie (Remolques) y en las unidades MM-5131/32 y MM-5133/34 el accionamiento es mediante motor eléctrico. Tanto la apertura como el cierre de puertas la realiza el Conductor desde la cabina de conducción.



- ✓ En 4ª serie es de accionamiento eléctrico, con la diferencia que la apertura la realiza el propio viajero, mediante unos pulsadores situados a ambos lados del hueco de la puerta, tanto en el interior como en el exterior del coche. La autorización de apertura la realiza el Conductor desde la cabina de conducción. La maniobra de cierre de puertas la realiza el Conductor.



Frontal del coche:

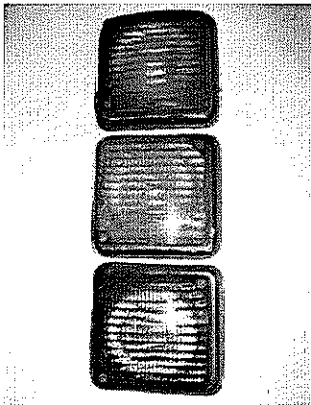


En 26 unidades de 1ª Serie (Reforma Arganda) tienen montado en el frontal exterior de la cabina un panel óptico desde el que se informa a los viajeros sobre el destino del tren.

Además, en estas mismas unidades mediante otro panel luminoso se refleja el número del tren ("chapa").

Pilotos del testero:

En cada coche Motor y sobre las puertas de la cabina de conducción, en ambos laterales, hay 3 pilotos de color rojo, ámbar y verde. En los coches Remolques **sólo** están instalados los pilotos de color rojo y ámbar.



Piloto rojo: Indica el accionamiento de cualquier tirador de alarma del coche, ya sea del recinto de viajeros o de la cabina de conducción. Se iluminará permanentemente en ambos laterales del coche donde esté accionado.

Piloto ámbar: Se puede iluminar de forma fija o intermitente.

- ✓ **Fija:** Indica que está abierta una puerta del recinto de viajeros o de cabina del coche. Además sólo lucirá el piloto correspondiente al lateral donde dicha puerta se encuentre abierta. En los coches de 3ª serie

(Remolques), de 4ª serie y en las unidades MM-5131/32 y MM-5133/34 lucirá de forma fija si está accionado un tirador de desbloqueo individual de puertas, aunque las puertas del coche se encuentren cerradas.

- ✓ **Intermitente:** Indica que se encuentra accionada la llave de desbloqueo individual de puertas en los coches de 1ª serie (excepto las unidades MM-5131/32 y MM-5133/34) y 2ª serie, estando las puertas cerradas, ya que si hay alguna puerta abierta en ese coche prevalece la iluminación fija.

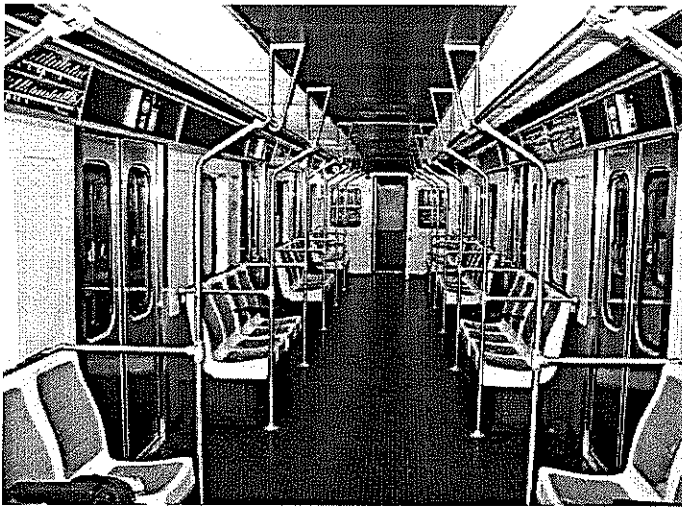
Piloto verde: Se puede iluminar de forma fija o intermitente.

- ✓ **Fija:** Se iluminarán en ambos laterales de cada coche Motor de una Unidad, cuando el equipo de conducción automática se encuentre desconectado en ésta, es decir, Llave especial en "DES".
- ✓ **Intermitente:** Se iluminarán en ambos laterales de cada coche Motor de una Unidad, cuando se accione el pulsador de "Anulación Vigilancia 50 Hz." en el coche Motor PAR de esa Unidad.

DISEÑO INTERIOR.

Recinto de viajeros.

En el recinto de viajeros de los coches de 1ª, 2ª y 4ª serie hay 32 asientos (en 3ª tiene 40 asientos) dispuestos de forma longitudinal, lo que permite una gran amplitud en su interior y mayor capacidad para los pasajeros que realizan su trayecto de pie, cuyo número de plazas es entre 190 en 3ª serie y 181 en las demás.



Vista recinto de viajeros 2ª serie



Vista recinto de viajeros 4ª serie

Alumbrado.

En los coches de 1ª el alumbrado normal del recinto de viajeros, se realiza mediante 24 tubos fluorescentes alimentados por el Generador, en 2ª y 4ª serie se alimentan por medio de un Ondulador Auxiliar. En los coches de 3ª serie (Remolques) se realiza con 30 tubos fluorescentes mediante convertidores individuales de corriente continua.

En los coches de 1ª, 2ª y 4ª serie, el alumbrado de emergencia consta de 3 tubos y el los de 3ª serie (Remolques) de 6 tubos fluorescentes, en todas las series alimentados por las Baterías.

Señalización fotoluminescente.

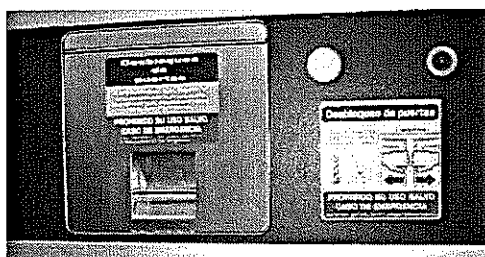
A una gran mayoría del Parque Móvil del tren 5000, se les ha dotado de tiras fotoluminescentes colocadas a lo largo del recinto de viajeros para señalar los dinteles de las puertas de acceso de viajeros. En los extintores la señalización se realiza mediante pegatinas normalizadas.

Tiradores de alarma.



En el recinto de viajeros van instalados **dos tiradores** de freno de urgencia, que cuando son actuados, provocarán el frenado de emergencia del tren. Están señalizados con una pegatina, con las instrucciones de uso en distintos idiomas.

Desbloqueo de puertas.



**Desbloqueo de puertas.
En 1ª, 2ª y 3ª serie.**

Su finalidad es permitir la apertura de puertas del recinto de viajeros, en caso de emergencia.

Está situado en la parte superior de cada puerta, consta de una tapa metálica que cubre el mecanismo de desbloqueo y identificado con una pegatina sobre dicha tapa. Junto a ésta, hay otra pegatina con instrucciones de uso.

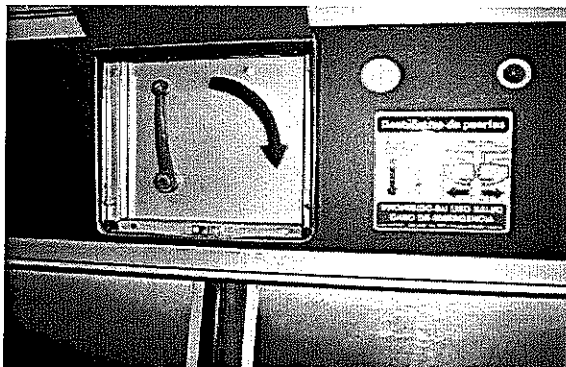
Además cuando se acciona el desbloqueo de puertas, se iluminará un piloto rojo de forma intermitente y sonará un avisador acústico, situados justo al lado de dicho mecanismo.



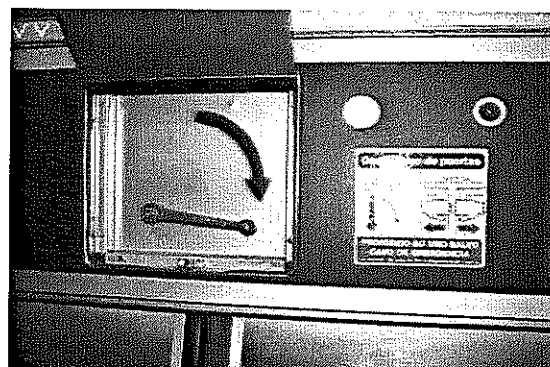
**Desbloqueo de puertas.
En 4ª serie.**

Accionamiento del desbloqueo de puertas.

EN 1º Y 2ª SERIE.



Desbloqueo de puertas de 1ª y 2ª.
En posición **NORMAL**.



Desbloqueo de puertas de 1ª y 2ª.
ACCIONADO.

Cuando se acciona un desbloqueo de puertas en un coche de 1ª (excepto en el MM.5131/32 y MM.5133/34) o 2ª serie se producirán los siguientes efectos:

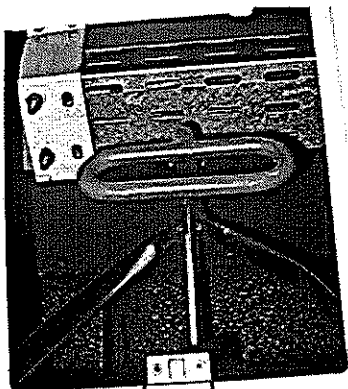
Pérdida de luz verde del **By-pass** de **tracción**, ya que se interrumpe el circuito de seguridad de cierre de puertas.

El piloto ámbar del testero, de ese mismo lateral del coche, lucirá de forma **intermitente**, excepto si se encuentra alguna puerta abierta, que lucirá de forma fija.

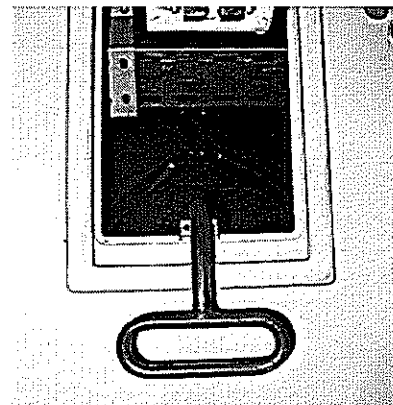
Sonará el avisador acústico de esa puerta de forma intermitente.

Lucirá el piloto rojo de esa puerta de forma intermitente.

En 3ª, 4ª serie y en las unidades MM.5131/32 MM.5133/34.



**Desbloqueo de puertas de 4ª serie.
En posición NORMAL.**



**Desbloqueo de puertas de 4ª serie.
ACCIONADO.**

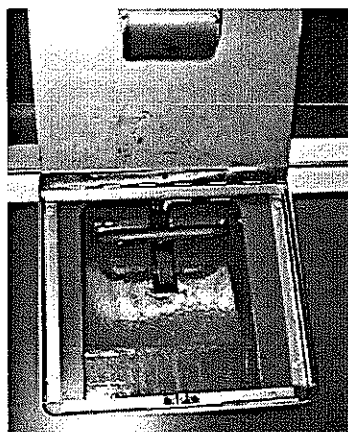
Cuando se acciona un desbloqueo de puertas en un coche de 3ª serie (Remolques), 4ª serie o en las unidades MM.5131/32 y MM.5133/34 se producirán los siguientes efectos:

Pérdida de luz verde del By-pass de tracción, ya que se interrumpe el circuito de seguridad de cierre de puertas.

El piloto ámbar del testero, de ese mismo lateral del coche, lucirá de forma **fija**.

Sonará el avisador acústico de esa puerta de forma intermitente.

Lucirá el piloto rojo de esa puerta de forma intermitente.



**Desbloqueo de puertas de 3ª serie
y MM.5131/32 MM.5133/34.
En posición NORMAL.**



**Desbloqueo de puertas de 3ª serie
y MM.5131/32 MM.5133/34.
ACCIONADO.**

Extintores.



Lleva un extintor instalado por coche, dentro de un armario situado en acople intermedio, junto a un módulo de asientos de viajeros. Está señalizado mediante una pegatina fotoluminescente.

Para extraerle del armario es necesario golpear en el plástico transparente que le protege.

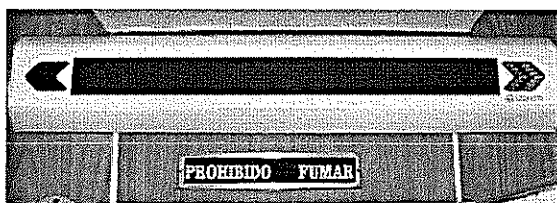
Climatización.

En 43 unidades de 1ª Serie tienen montadas en la cubierta del coche, un sistema de climatización (calefacción y refrigeración) que proporciona aire frío o caliente al recinto de viajeros hasta alcanzar una temperatura de confort programada.

Actualmente, dicho sistema se está extendiendo al resto de la Series del parque de Material Móvil.

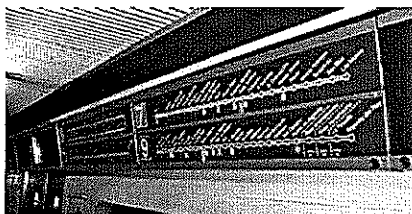
Megafonía y carteles luminosos.

Megafonía, en cada coche hay instalados 4 altavoces para la emisión de mensajes a los viajeros por parte del Conductor, Puesto de Mando de Trenes, y mensajes pregrabados en las 26 unidades de 1ª serie (Reforma Arganda) que tienen instalado el IRIS.

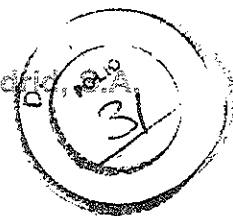


Carteles luminosos, en los coches de las 26 unidades mencionadas anteriormente, tienen también 2 paneles luminosos situados en los extremos de éstos (lado cabina y acople fijo) para información al viajero de indicación de próxima estación, lado por el que se abrirán puertas en la estación y mensajes relativos a incidencias, averías, etc., que se genera a través del IRIS.

Paneles informativos de Líneas.



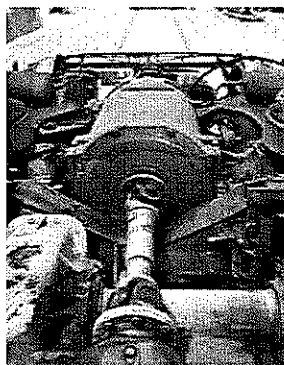
En cada coche hay cuatro paneles informativos con la descripción de las estaciones de las Líneas 6, 7, 9 y 11. En ellos se pueden consultar las correspondencias con otras Líneas, así como las zonas tarifarias de la Línea 9.



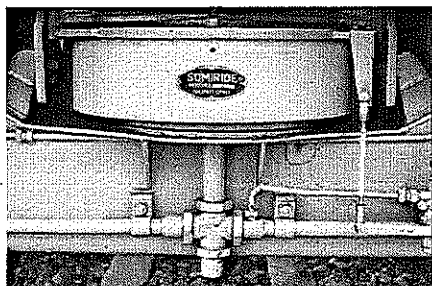
BOGIES.

Los bogies de los coches 5000 fueron diseñados por la firma francesa MTE, ésta construyó una pequeña cantidad para los coches de 1ª serie. CAF construyó los bogies de las demás series.

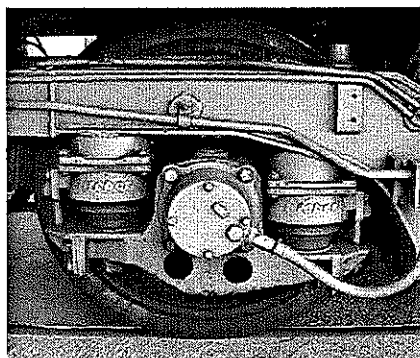
Existen bogies motores y remolques, que son iguales salvo en lo relativo a los dispositivos de motorización y transmisión.



Los bogies motores son del tipo monomotor, con el motor de tracción ubicado en posición longitudinal.

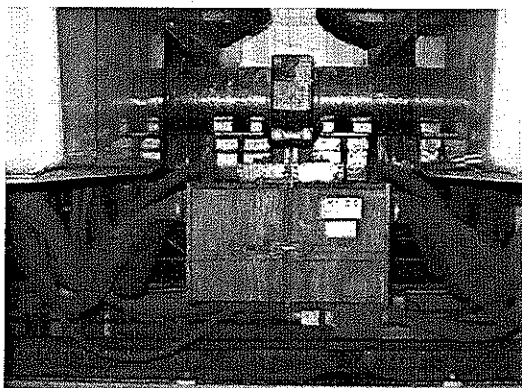


La suspensión primaria es de resortes tipo "campana", Kleber o Metalocaucho, mientras que la suspensión secundaria es neumática Sumiride.



Las ruedas elásticas del tipo Bochum, fabricadas por CAF. El diámetro máximo es de 860 mm. y el mínimo de 810 mm.

GANCHOS FIJOS.

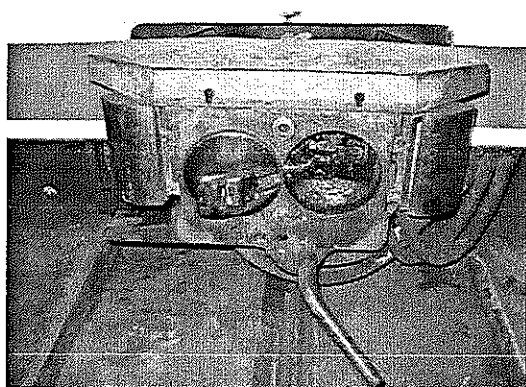


Son del tipo Scharfemberg, tienen como misión el acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico entre los coches que forman la Unidad Tren.

El acoplamiento y desacoplamiento total entre coches de una misma Unidad Tren, sólo puede ser realizado por personal de Material Móvil.

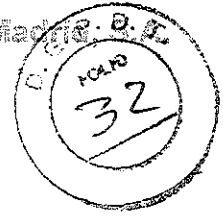
GANCHOS AUTOMÁTICOS MÓVILES.

Son de tipo Scharfemberg y tienen como misión el acoplamiento con otras Unidades Tren, para la formación de los trenes utilizados, para prestar servicio de viajeros.



El acoplamiento se realiza de forma automática, al establecerse el contacto entre los ganchos de las unidades a unir, es decir, se producirá al mismo tiempo el enganche mecánico, eléctrico a través de las botoneras y neumático, mediante unas boquillas de las tuberías de paso de aire.

El desacoplamiento también se realiza de forma automática mediante la llave de desacople B-77 situada en la cabina de conducción. En el caso de que el tren no esté puesto en servicio, se podrá desacoplar manualmente, como se verá en el Tema 8 "ACOPLE Y DESACOPLE".



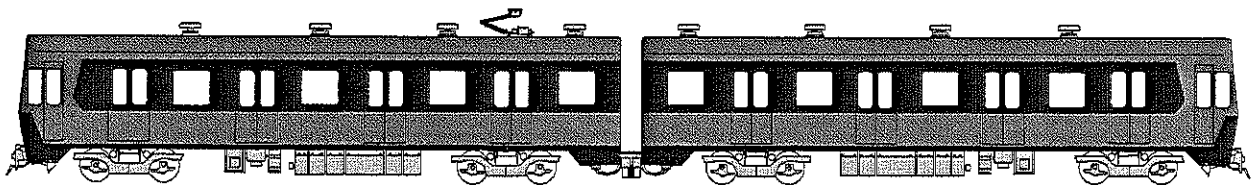
UNIDAD-TREN.

Existen dos tipos de Unidad Tren:

- ✓ Las formadas por dos coches (M-M): un coche MOTOR PAR (A) y un coche MOTOR IMPAR (B).
- ✓ Las formadas por tres coches (M-R-M): dos MOTORES (PAR E IMPAR) y uno REMOLQUE, denominándose a este conjunto TRÍO.

Los coches Motores disponen de su correspondiente cabina de mando, en ellas van instalados los aparatos de mando y control necesarios para la conducción del tren.

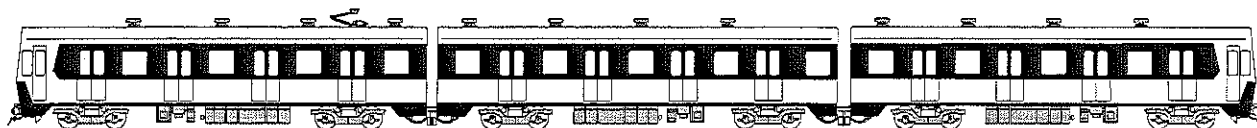
Características principales de la Unidad Tren de 2 coches.



Ancho de vía	1,445 m.
Tensión de alimentación	600 V c.c.
Longitud total de la Unidad Tren	36,020 m.
Anchura de caja	2,80 m.
Potencia de la Unidad	840 Kw.
Número de plazas sentadas por coche	32.
Número de plazas de pie por coche	181.



Características principales de la Unidad Tren de 3 coches.



Ancho de vía	1,445 m.
Tensión de alimentación	600 V c.c.
Longitud total de la Unidad Tren	53,940 m.
Anchura de caja	2,80 m.
Potencia de la Unidad	840 Kw.
Número de plazas sentadas por coche	32 (Motores) / 40 (Remolque).
Número de plazas de pie por coche	181 (Motores) / 190 (Remolque).

La composición mínima que puede circular, aislada, en el Tren 5000 está formada por 2 ó 3 coches, por este motivo los equipos principales van repartidos entre los coches que forman la Unidad Tren.

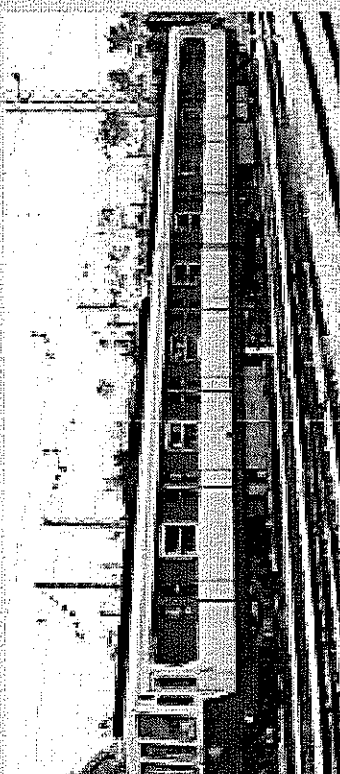
Equipos principales de la Unidad Tren.

Motor PAR	REMOLQUE	Motor IMPAR
Pantógrafo	Baterías	Baterías
Disyuntor	Convertidor	Convertidor (2ª y 4ª serie)
Compresor	Compresor	Generador (1ª serie)
Motores de tracción		Motores de tracción
Regulador de marcha		Equipo de A.T.P./A.T.O.

Parque Móvil.

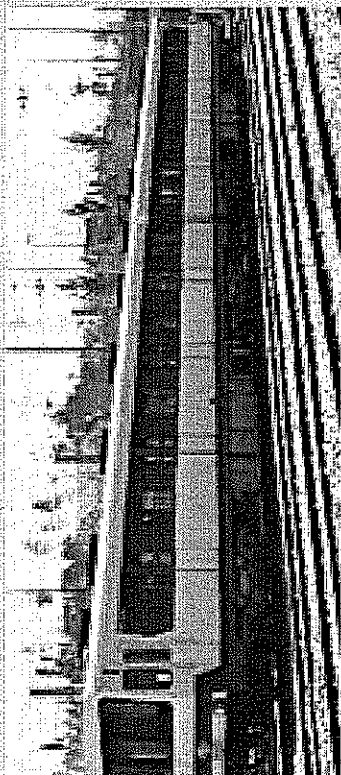
PARQUE MÓVIL TRENES 5000

M-5001 AL M-5134 65 UNID.



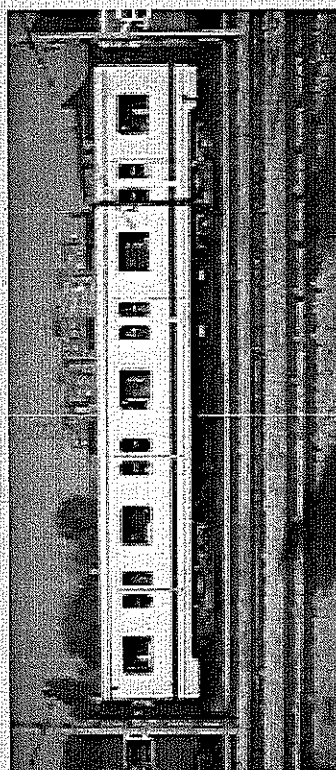
UNIDADES M-M
PRIMERA SERIE

M-5201 AL M-5330 65 UNID.



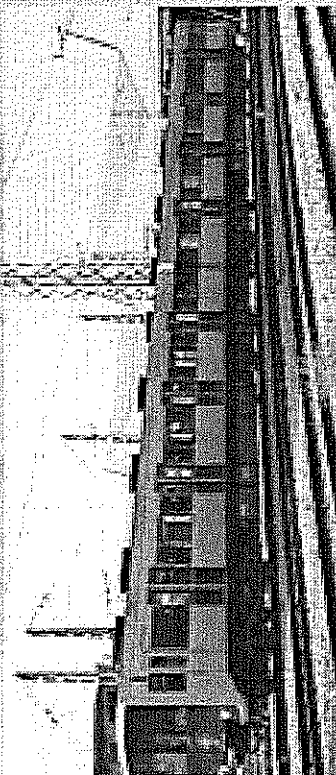
UNIDADES M-M
SEGUNDA SERIE

R-5402 AL R-5471 20 COCHES

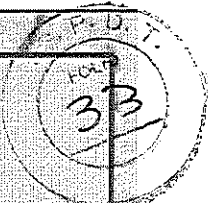


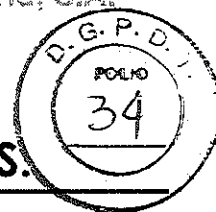
UNIDADES TRIO M-R-M con 1ºs
TERCERA SERIE (REMOLQUES)

M-5501 AL M-5572 36 UNID.



UNIDADES M-M
CUARTA SERIE





DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES.

Elementos del coche MOTOR PAR.

PANTÓGRAFO, sobre cubierta, encargado de captar del Hilo de Trabajo la energía necesaria para el funcionamiento de la Unidad Tren.

2 MOTORES DE TRACCIÓN, uno en cada bogie, son los encargados de realizar el movimiento y el frenado eléctrico del tren.

DISYUNTOR, situado bajo bastidor del coche, protege de sobre intensidades al equipo de tracción de los dos coches motores de la Unidad Tren.

También puede ser desconectado y conectado en cualquier momento por el Conductor, mediante una muletilla situada en el pupitre de la cabina.

CHOPPER, en los coches de 2ª y 4ª serie es el encargado de efectuar la regulación de la tensión de los motores de tracción.

RESISTENCIAS DE TRACCIÓN Y FRENO, situadas bajo bastidor de los coches de 1ª serie, las resistencias forman parte del equipo de potencia, para la regulación de los motores de tracción y además son las encargadas de disipar, en forma de calor, la energía generada durante el frenado eléctrico reostático.

RESISTENCIAS DE FRENO, situadas bajo bastidor de los coches de 2ª y 4ª serie, son las encargadas de disipar, en forma de calor, la energía generada durante el frenado eléctrico reostático, únicamente cuando el hilo de trabajo no está receptivo para el frenado recuperativo.

VIGILANCIA DE 50 HZ, situado bajo bastidor. Es el aparato. encargado de supervisar la corriente procedente del hilo de trabajo, con el fin de detectar componentes de 50 Hz no deseados.

COFRE DE CONTACTORES DE POTENCIA, situado bajo bastidor, contiene los contactores principales (inversores, de freno eléctrico, de marcha, etc.).

GRUPO MOTOR COMPRESOR, situado bajo bastidor, es el encargado de producir el aire a presión necesario para los diversos circuitos de la Unidad Tren.

EQUIPO SECUNDARIO DE A.T.P./A.T.O., situado en cabina, incorpora los relés necesarios para poder seleccionar los diferentes modos de conducción, el control del proceso se realiza en el equipo principal de A.T.P./A.T.O. instalado en el coche IMPAR.

GRUPO MOTOR-COMPRESOR AUXILIAR, situado en el armario neumático de la cabina, se alimenta de corriente de Batería y se utiliza para la elevación del pantógrafo, cuando no existe presión neumática de reserva en la Unidad Tren.



EQUIPO DE RADIOTELÉFONO, permite que desde cualquiera de las 2 cabinas de conducción de la Unidad Tren, el Conductor pueda comunicarse con el Puesto de Mando, Jefe de Depósito, o con cualquier agente dotado de radioteléfono.

BOMBA DE ELEVACIÓN DE PANTÓGRAFO, en armario auxiliar de cabina, se utiliza para la elevación del Pantógrafo cuando no existe presión neumática de reserva en la Unidad Tren y no funciona el Motor-Compresor Auxiliar.

También mediante esta bomba es posible retirar el freno de estacionamiento cuando no existe presión en el coche.

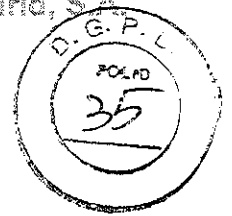
Además, en las Unidades Tren que se las haya efectuado la reforma correspondiente, tendrán los siguientes equipos:

UNIDAD COMPACTA DE AIRE ACONDICIONADO DEL RECINTO DE VIAJEROS, situado en la cubierta, produce el aire acondicionado, frío o caliente según sea necesario, para el recinto de viajeros de su coche, la alimentación eléctrica la recibe del Convertidor Estático del coche IMPAR.

UNIDAD COMPACTA DE AIRE ACONDICIONADO DE LA CABINA, produce el aire acondicionado, frío o caliente, a criterio del Conductor, para la cabina de conducción.

CENTRAL IRIS, situada en cabina, integra la función de Megafonía, Anunciador de Estaciones y señalizaciones exteriores e interiores, sus funciones son:

- Megafonía, conexiones de audio de cabina a público, intercomunicadores de tiradores y a otras cabinas de conducción y conexión a público de la señal procedente del radioteléfono (interconexión megafonía).
- Anunciador de estaciones, anuncio de próxima estación y de mensajes especiales.
- Carteles exteriores e interiores, presentación de mensajes de próxima estación, línea, n° de tren, y mensajes especiales. Señalización mediante flechas del lado de apertura de puertas.



Elementos del coche MOTOR IMPAR.

2 MOTORES DE TRACCIÓN, uno en cada bogie, son los encargados de realizar el movimiento y el frenado eléctrico del tren.

CHOPPER, en los coches de 2ª y 4ª serie es el encargado de efectuar la regulación de la tensión de los motores de tracción.

RESISTENCIAS DE TRACCIÓN Y FRENO, situadas bajo bastidor de los coches de 1ª serie, las resistencias forman parte del equipo de potencia, para la regulación de los motores de tracción y además son las encargadas de disipar, en forma de calor, la energía generada durante el frenado eléctrico reostático.

RESISTENCIAS DE FRENO, situadas bajo bastidor de los coches de 2ª y 4ª serie, son las encargadas de disipar, en forma de calor, la energía generada durante el frenado eléctrico reostático, únicamente cuando el hilo de trabajo no está receptivo para el frenado recuperativo.

COFRE DE CONTACTORES DE POTENCIA, situado bajo bastidor, contiene los contactores principales (inversores, de freno eléctrico, de marcha, etc.).

BATERÍAS, es el equipo encargado de proporcionar energía eléctrica de baja cuando no funcionan los Generadores en 1ª serie o los Convertidores en las demás series.

GRUPO MOTOR GENERADOR (1ª SERIE), situado bajo bastidor, es el encargado de transformar la corriente de 600 V c.c., procedente del hilo de trabajo a las tensiones de funcionamiento de los equipos auxiliares de la Unidad Tren, es decir, 110 v cc, 24 v cc y 220 v ca. También es el encargado de recargar las Baterías.

CONVERTIDOR ESTÁTICO (2ª y 4ª SERIE), situado bajo bastidor, es el encargado de transformar la corriente de 600 V c.c., procedente del hilo de trabajo a las tensiones de funcionamiento de los equipos auxiliares de la Unidad Tren, es decir, 110 V cc y 220 V ca. También es el encargado de recargar las Baterías.

ONDULADOR DE ALUMBRADO (2ª Y 4ª SERIE), situado bajo bastidor, es alimentado a una tensión de 110 V cc, procedente del Convertidor Estático, cuando está funcionando; o de las Baterías.

EQUIPO PRINCIPAL DE A.T.P./A.T.O., situado en cabina, incorpora varios módulos, desde los que se realiza el control de los diversos modos de conducción, tanto de A.T.P., A.T.O., como de M+20 y Llave Especial.

Además, en las Unidades Tren que se las haya efectuado la reforma correspondiente, tendrán los siguientes equipos:

CONVERTIDOR ESTÁTICO, situado en la cubierta, sirve exclusivamente para la alimentación de 380 V c.a. del equipo de Aire Acondicionado de la Unidad Tren.



UNIDAD COMPACTA DE AIRE ACONDICIONADO DEL RECINTO DE VIAJEROS, situado en la cubierta, produce el aire acondicionado, frío o caliente según sea necesario, para el recinto de viajeros de su coche, la alimentación eléctrica la recibe del Convertidor Estático del coche IMPAR.

UNIDAD COMPACTA DE AIRE ACONDICIONADO DE LA CABINA, produce el aire acondicionado, frío o caliente, a criterio del Conductor, para la cabina de conducción.

CENTRAL IRIS, situada en cabina, integra la función de Megafonía, Anunciador de Estaciones y señalizaciones exteriores e interiores, sus funciones son:

- Megafonía, conexiones de audio de cabina a público, intercomunicadores de tiradores y a otras cabinas de conducción y conexión a público de la señal procedente del radioteléfono (interconexión megafonía).
- Anunciador de estaciones, anuncio de próxima estación y de mensajes especiales.
- Carteles exteriores e interiores, presentación de mensajes de próxima estación, línea, nº de tren, y mensajes especiales. Señalización mediante flechas del lado de apertura de puertas.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

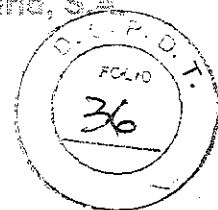
.....

.....

.....

.....

.....



Elementos del coche REMOLQUE.

BATERÍAS, es el equipo encargado de proporcionar energía eléctrica de baja cuando no funciona el Convertidor Estático.

CONVERTIDOR ESTÁTICO, situado bajo bastidor, es el encargado de transformar la corriente de 600 V c.c., procedente del coche MOTOR PAR, a las tensiones de funcionamiento de los equipos auxiliares, es decir, 110 V cc y 380 V ca.

GRUPO MOTOR COMPRESOR, situado bajo bastidor, está instalado dentro de un cofre para conseguir un funcionamiento más silencioso. Es de tipo alternativo, alimentado por el Convertidor Estático a 380 V c.a.

CONVERTIDOR ESTÁTICO, situado en la cubierta, sirve exclusivamente para la alimentación de 380 V c.a. del equipo de Aire Acondicionado de este coche.

UNIDAD COMPACTA DE AIRE ACONDICIONADO DEL RECINTO DE VIAJEROS, situado en la cubierta, produce el aire acondicionado, frío o caliente según sea necesario, para el recinto de viajeros de su coche, la alimentación eléctrica la recibe del Convertidor Estático.

CENTRAL IRIS, situado bajo bastidor, integra la función de Megafonía, Anunciador de Estaciones y señalizaciones exteriores e interiores, sus funciones son:

- Megafonía, conexiones de audio a público, intercomunicadores de tiradores con cabinas de conducción y conexión a público de la señal procedente del radioteléfono (interconexión megafonía).
- Anunciador de estaciones, anuncio de próxima estación y de mensajes especiales.



NOTAS.

.....

.....

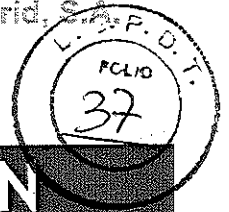
.....

.....

.....

.....

.....



EQUIPO ELÉCTRICO DEL TREN

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

El diverso equipamiento eléctrico, en base a la función que cumple y a sus características, se divide en dos grupos de circuitos:

- ✓ CIRCUITOS DE CONTROL Y TRACCIÓN.
- ✓ CIRCUITOS AUXILIARES.

Los circuitos de Mando y Tracción realizan el movimiento y frenado eléctrico del tren.

Los circuitos Auxiliares efectúan una función auxiliar o de ayuda para el funcionamiento del tren.

Los Circuitos de Control y Tracción son:

- Circuito de Mando.
- Circuito Principal o de Motores.
- Circuito Antiembalamiento-Antibloqueo.

Los Circuitos Auxiliares trabajan a:

- ✓ **600 V.** corriente continua:
 - Circuito del MOTOR-GENERADOR.
 - Circuito del MOTOR-COMPRESOR.
- ✓ **220 V.** corriente alterna trifásica.
 - Circuito de ALUMBRADO NORMAL.
 - Circuito de ASPIRADORES.



✓ **110 V. corriente continua.**

- Circuito de Accionamiento de PANTÓGRAFOS.
- Circuito de MANDO Y SEGURIDAD DE PUERTAS.
- Circuito de ALUMBRADO DE SOCORRO O EMERGENCIA.
- Circuito de TIMBRES DE ALARMA.
- Circuito de ACCIONAMIENTO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO.
- Circuito de LUZ CABINA.
- Circuito del SILBATO DE VÍA Y SALIDA.
- Circuito del MOTOR-COMPRESOR AUXILIAR.
- Circuito de EXCITACIÓN DEL CONTACTOR DEL MOTOR-GENERADOR.
- Circuito de EXCITACIÓN DEL CONTACTOR DEL MOTOR-COMPRESOR.
- Circuito de EXCIATACIÓN DEL CONTACTOR DE ASPIRADORES.
- Circuito del HILO DE LAZO.
- Circuito de ACCIONAMIENTO DE BATERÍAS.

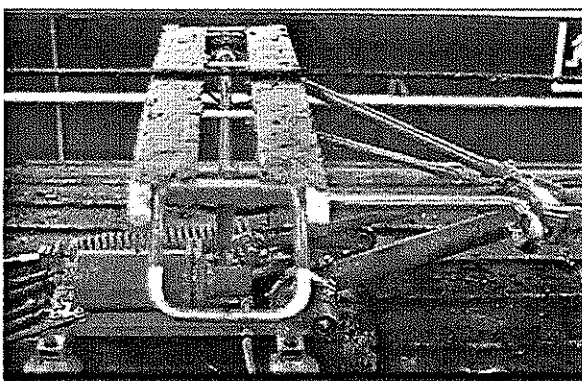
✓ **24 V. corriente continua.**

- Circuito de FAROS Y PILOTOS.
- Circuito de MEGAFONÍA.
- Circuito de TELEFONÍA.
- Circuito de ANTIVAHU.
- Circuito de AVERÍAS.
- Luces de PULSADORES.
- Circuito de DESCONEXIÓN DE CARGAS EN ALTA.

COMPONENTES DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.

Los componentes principales de la alimentación eléctrica son:

Pantógrafo.



El pantógrafo situado en el coche MOTOR PAR es el elemento encargado de captar la corriente procedente de la catenaria de 600 voltios, para alimentar las cargas que funcionan a dicha tensión en la Unidad:

- ✓ Para los cuatro motores de tracción de la Unidad, situados en los bogies de la misma.
- ✓ Para el motor eléctrico del Compresor principal de la Unidad, situado en el propio coche MOTOR PAR, y el cual se encargará de suministrar aire comprimido para los diversos circuitos neumáticos.
- ✓ Para el Convertidor estático o para el motor eléctrico del Generador si es 1ª serie y no dispone de Convertidor, situados ambos en el coche IMPAR. En cualquiera de los dos casos, dicho elemento se encargará de transformar los 600 voltios de corriente continua, en otras tensiones necesarias para los distintos circuitos de la Unidad.

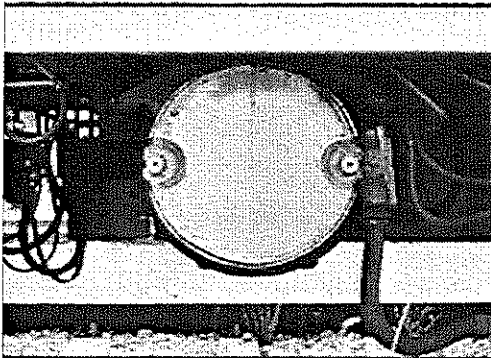
El Pantógrafo es el elemento por el que se alimentan todos los circuitos de Tracción y Auxiliares en Alta Tensión. De él salen dos cables o derivaciones.

Uno, con fusible, que, a través del Interruptor Automático, alimenta los MOTORES DE TRACCIÓN.

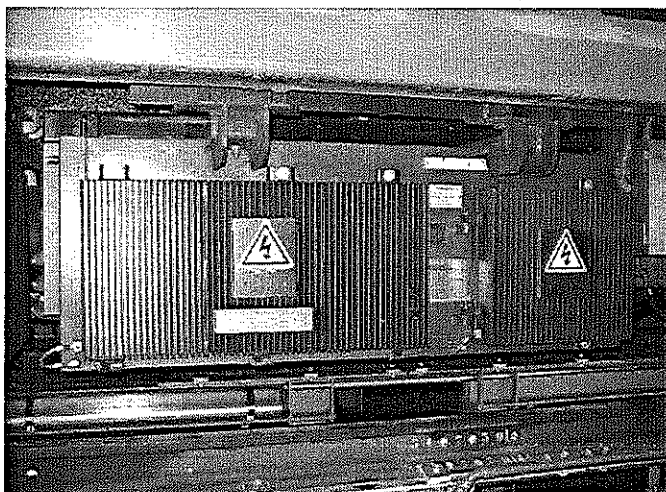
El otro, también con su fusible, que alimenta los MOTORES DEL GENERADOR Y COMPRESOR.

Generador.

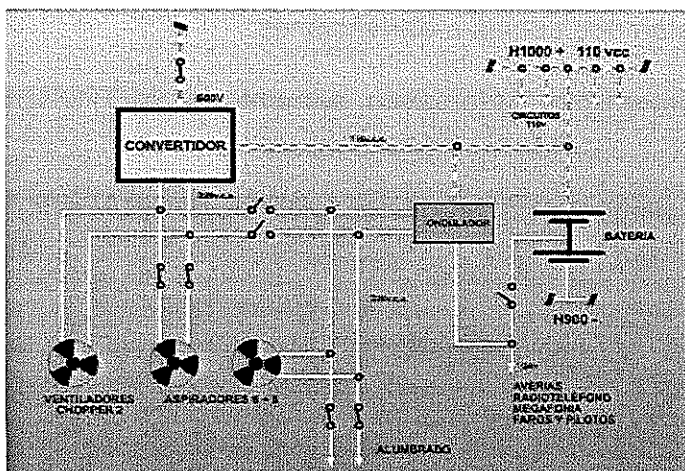
El generador instalado en las unidades de la 1ª serie, se compone de un motor eléctrico y un generador adosado a él, formando un equipo dinámico, es decir, girando continuamente para transformar la tensión de 600 voltios en alterna trifásica, que es transformada en 220 v. ca y que a su vez es rectificadora a corriente continua para los circuitos de 110 v cc y para los de 24 v. cc.



Convertidor.



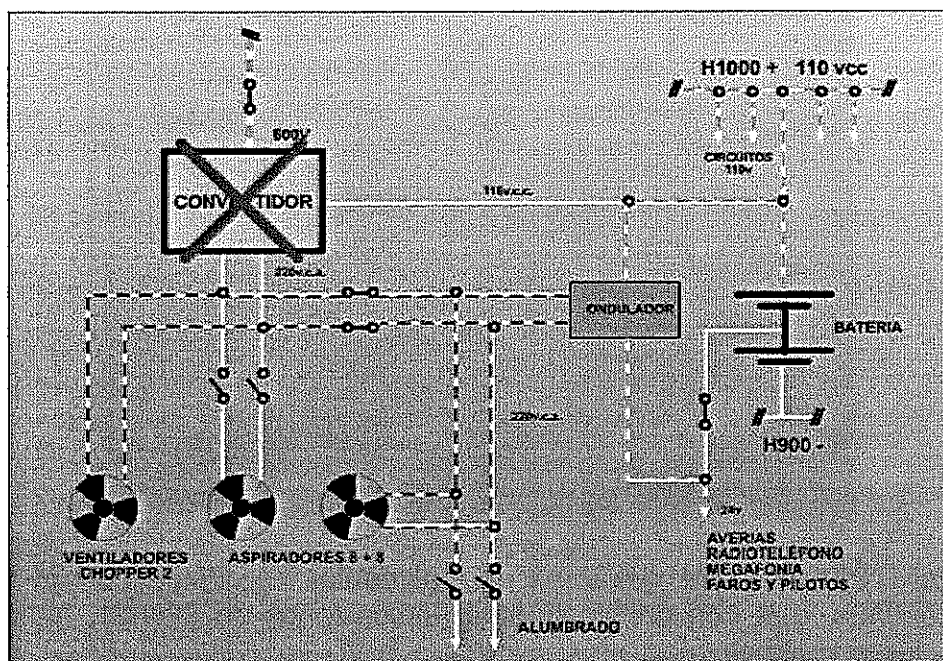
El convertidor existente en el resto de series, es un elemento estático inmóvil, con elementos semiconductores, principalmente tiristores, que se encargan de convertir la tensión de 600 voltios, en 110 voltios de corriente continua y también convertir dicha tensión de 600 en 220 voltios de corriente alterna, aunque para esta tensión es ayudado por el Ondulador Auxiliar.



Cuando se da la orden de conexión de convertidores, el contactor de éste cierra un contacto que da paso de los 600 voltios al Convertidor. Del convertidor salen 116 voltios para alimentar el hilo 1000 y para carga de la Batería. De la misma salida de 116 voltios se alimenta al Ondulador, excepto en 1ª serie que no existe.

Por otro lado el Convertidor entrega 220 voltios de corriente alterna, para alimentar la mitad de los aspiradores de la Unidad y los dos ventiladores del Chopper o equipo de potencia.

En caso de avería del Convertidor, el Ondulador, alimentado por la Batería, se encargará de la ventilación Chopper para que la Unidad siga traccionando y también de la mitad de los aspiradores. Sin embargo deja de funcionar el alumbrado normal.



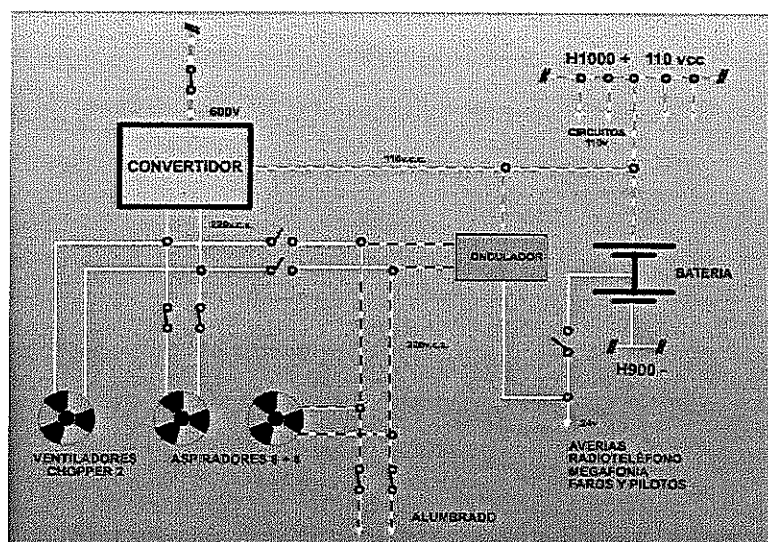
En 1ª serie la alimentación de 220 v. ca. es asumida únicamente por el Generador.



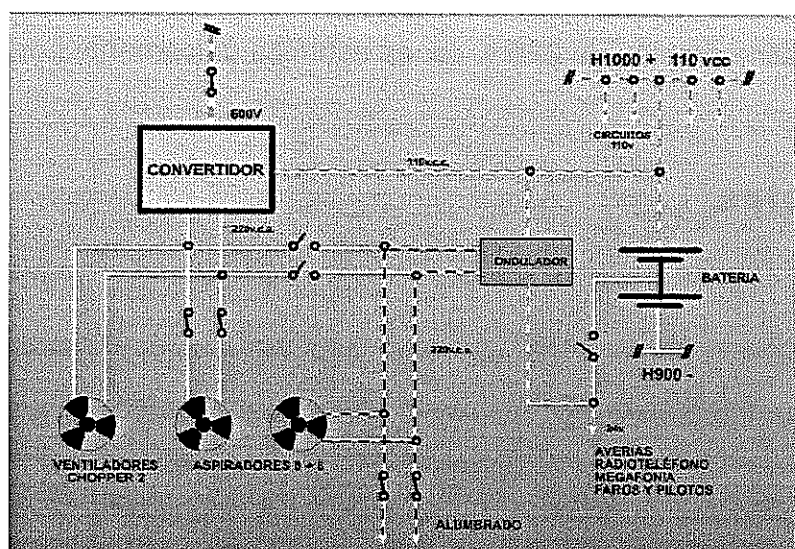
NOTAS.

Ondulador Auxiliar.

El Ondulador auxiliar transforma y rectifica los 116 voltios de corriente continua que le llegan del Convertidor, en 220 voltios de corriente alterna, para alimentar a la mitad de los aspiradores de la Unidad y para el alumbrado normal, aunque el alumbrado normal está condicionado al funcionamiento del Convertidor para evitar el agotamiento de la Batería.

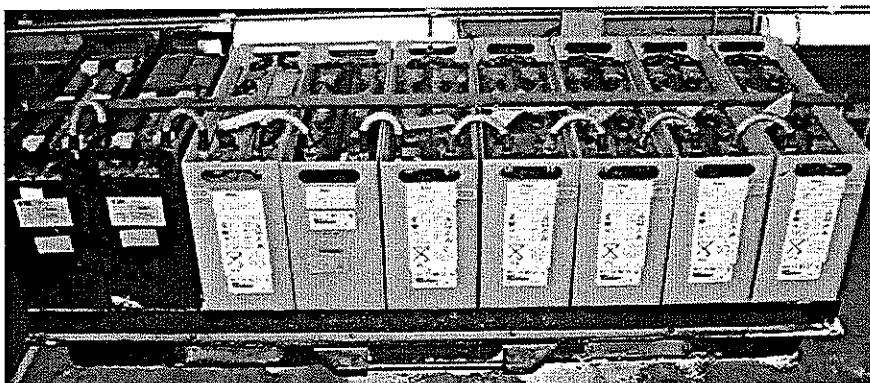


También del Ondulador sale una toma para alimentar los circuitos de 24 voltios de corriente continua, que son principalmente: Indicaciones de averías, radioteléfono, megafonía, faros y pilotos.



En 1ª serie lo hace un Transformador-Rectificador.

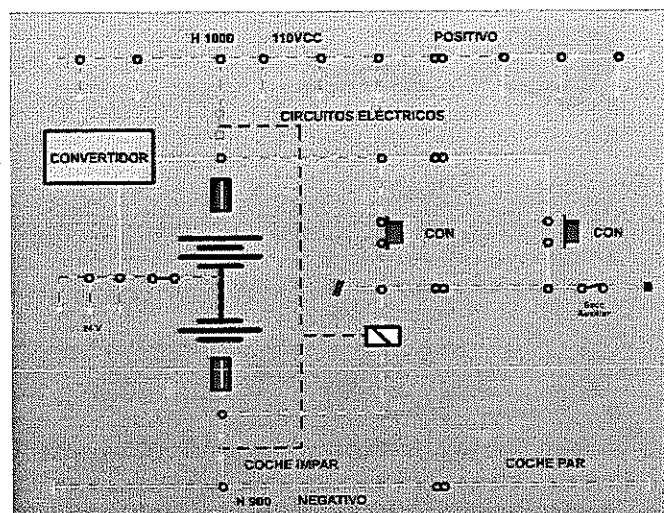
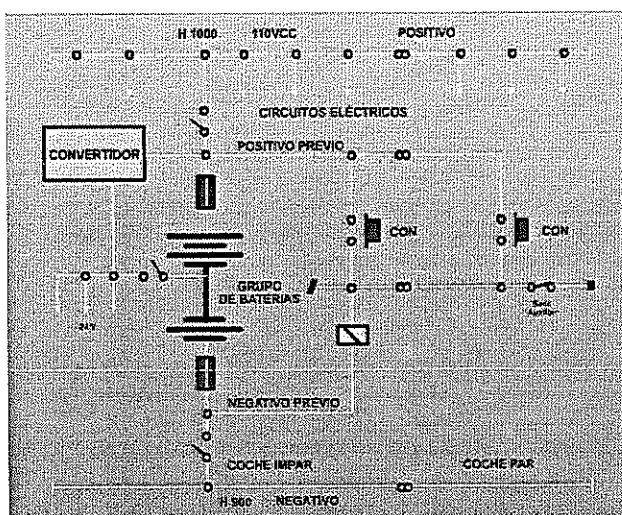
Batería.



La Batería tiene principalmente dos funciones:

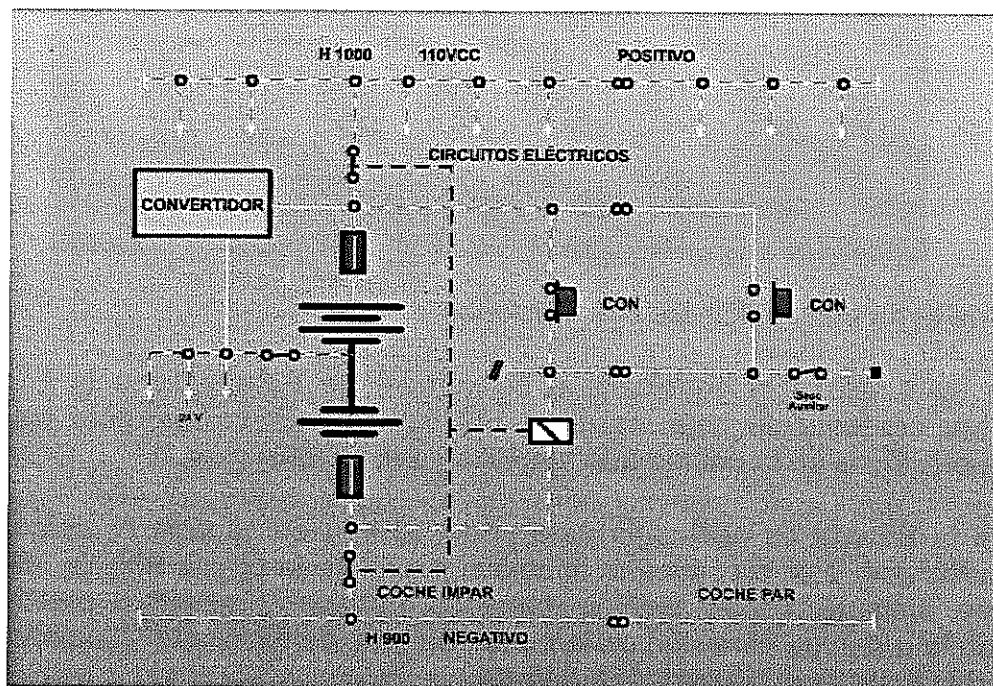
Cuando no funcione el generador o convertidor, la Batería tiene la finalidad de suministrar corriente de baja, es decir 110 voltios y 24 voltios, para los distintos circuitos eléctricos de la unidad que funcionan a esas tensiones.

También la Batería es necesaria para poner el tren en servicio cuando éste está fuera de servicio. Por ello, para la conexión previa de la propia Batería, utiliza unos hilos que siempre tienen tensión llamados positivo y negativo previos. Estos alimentan la orden de conexión de la propia Batería, de forma que al pulsar el "CON" de Batería se excita el contactor de Batería.





A través de sus contactos, el contactor de Batería alimenta al hilo 1000 que se encargará de suministrar 110 voltios a toda la Unidad, así como también se establece el retorno del negativo a Batería a través del hilo 900.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

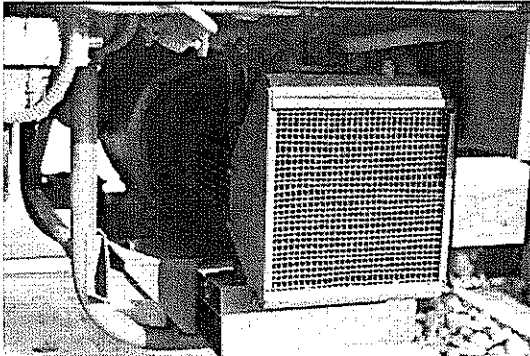
.....

.....

EQUIPO NEUMÁTICO

FINALIDAD.

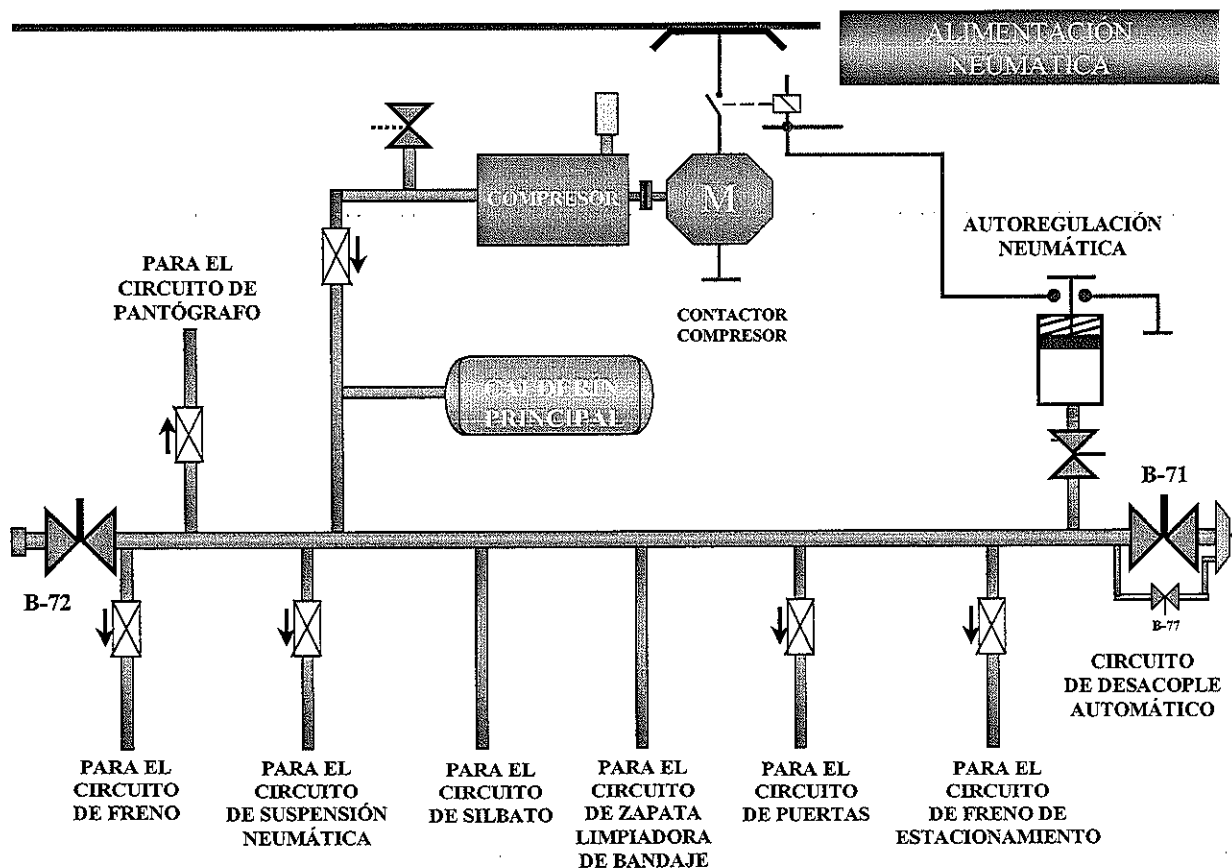
El tren 5000 realiza una serie de funciones por medio de "ENERGÍA NEUMÁTICA".



Compresor 1ª, 2ª y 4ª serie

Esta energía es producida por un Compresor, que va instalado en los coches Motores Pares y en los Remolques.

Posteriormente, esta presión debe ser conducida por medio de tuberías a los aparatos que necesitan de ella para su funcionamiento y que están situados en los diversos circuitos neumáticos.



Circuitos neumáticos.

Cada circuito tiene asignada una letra identificativa del mismo y cada componente del mismo es designado por esa letra y por un número de orden del circuito al que pertenece, si bien algunos componentes están relacionados con más de un circuito.

Denominación de los circuitos:

- A** – ALIMENTACIÓN NEUMÁTICA.
- B** – FRENO.
- C** – SEÑALES ACÚSTICAS.
- D** – PANTÓGRAFO.
- E** – PUERTAS.
- G** – SUSPENSIÓN NEUMÁTICA.
- H** – ANTIPATÍN (sólo en 1ª serie).
- J** – ZAPATAS DE LIMPIEZA.
- V** – ENGRASE DE PESTAÑA.

LLAVES Y ELEMENTOS NEUMÁTICOS.

Las llaves permiten al Conductor realizar la condena, modificación, o función de los diferentes circuitos neumáticos instalados en el tren.

Las llaves neumáticas o grifos de aislamiento instalados en los circuitos de las diferentes series son:

A-27 Llave de aislamiento con escape para la autorregulación neumática. Situada en los coches Motor PAR y Remolques.

B-70 Distribuidor del Freno de Estacionamiento, para aflojar y apretar el Freno de Estacionamiento. Situado en todos los coches.

B-71 Llave de aislamiento con escape para aislar la tubería de alimentación entre Unidades. Situada en todos los coches, excepto Remolques.

B-72 Llave de aislamiento con escape para aislar la tubería de alimentación entre coches de una Unidad. Situada en todos los coches.

B-73 Llave de aislamiento con escape para la condena del freno neumático de un coche. Situada en todos los coches.



B-74 Llave de aislamiento sin escape para la condena del circuito del freno de estacionamiento. Situada en todos los coches.

B-75 Llave de aislamiento sin escape para la retirada del freno de estacionamiento con la bomba. Situada en todos los coches, excepto Remolques.

B-77 Llave de aislamiento con escape para el desacople automático entre Unidades. Situada en todos los coches, excepto Remolques.

B-89 Bomba de pie, permite elevar el Pantógrafo en los coches Par y además retirar el Freno de Estacionamiento en todos los coches. Situada en todos los coches, excepto Remolques.

B-97 Llave de aislamiento sin escape para condena del motor compresor auxiliar. Situada en los coches Motor PAR.

C-5 Llave de aislamiento sin escape para condena del silbato de vía. Situada en todos los coches.

C-10 Llave de aislamiento sin escape para condena del silbato de salida. Situada en todos los coches.

D-10 Llave de aislamiento con escape para condena del circuito de pantógrafo. Situada en los coches Motor PAR.

D-12 Llave de varias vías para subir el pantógrafo con la bomba. Situada en los coches Motor PAR.

E-15 Llave de aislamiento sin escape para condena del circuito de puertas. Situada en todos los coches de 1ª y 2ª Serie, excepto las Unidades MM-5131/32 y MM-5133/34.

E-21 Llave de varias vías para la condena de las puertas de una vía de un coche. Situada en todos los coches de 1ª y 2ª Serie, excepto las Unidades MM-5131/32 y MM-5133/34.

G-3 Llave de aislamiento sin escape para condena de la suspensión neumática de un bogie. Situada sólo en los coches de 1ª serie.

G-8 Llave de aislamiento sin escape para condena de la suspensión neumática de un coche. Situada en todos los coches.

H-6 Llave de aislamiento sin escape para condena del circuito de antipatín. Situada sólo en los coches de 1ª serie.

J-1 Llave de aislamiento sin escape para condena del circuito de zapatas limpiadoras de bandaje. Situada en todos los coches.

Descripción de llaves y aparatos neumáticos.

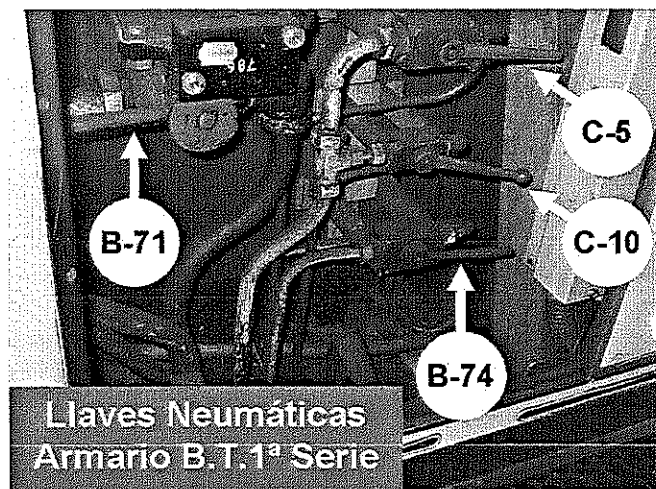
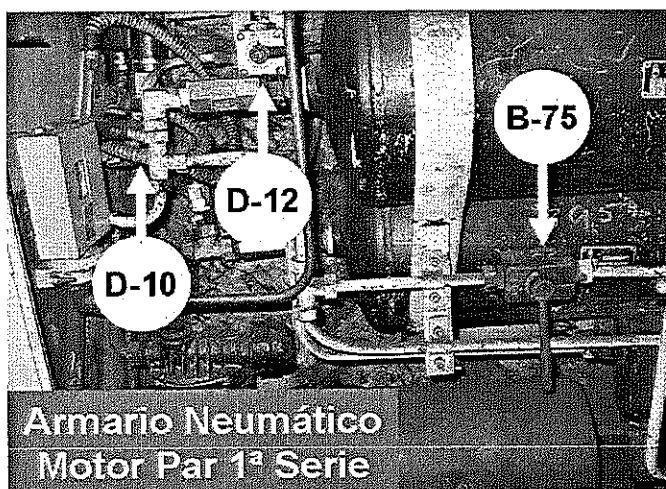
Las llaves y demás elementos neumáticos en función de su misión y de utilización están distribuidos en:

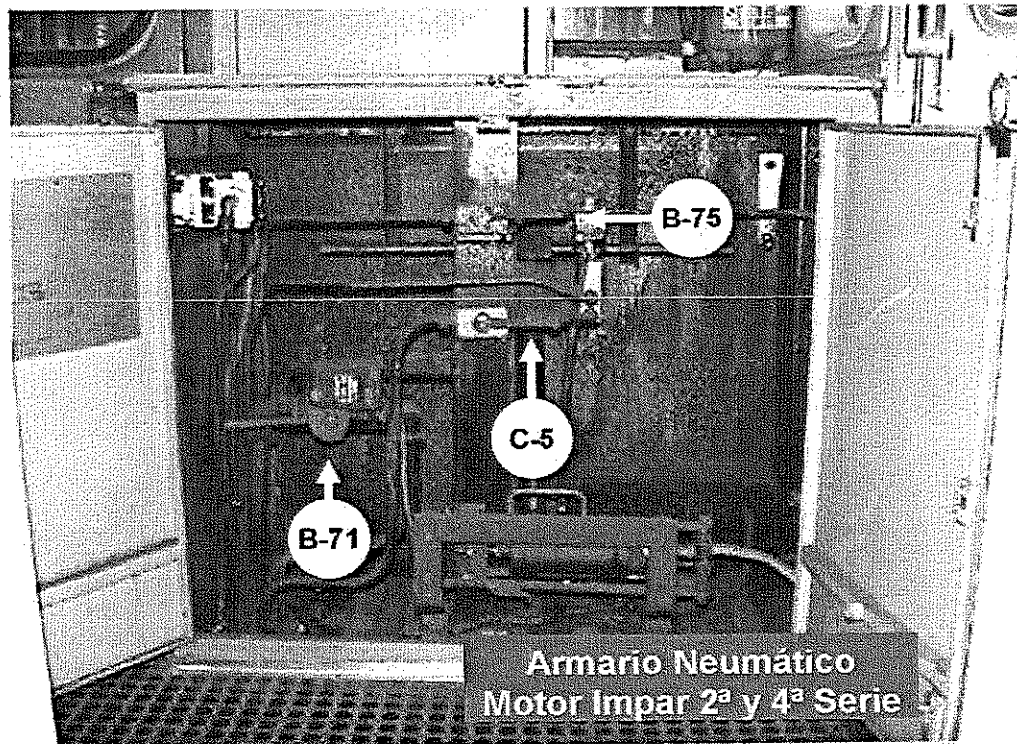
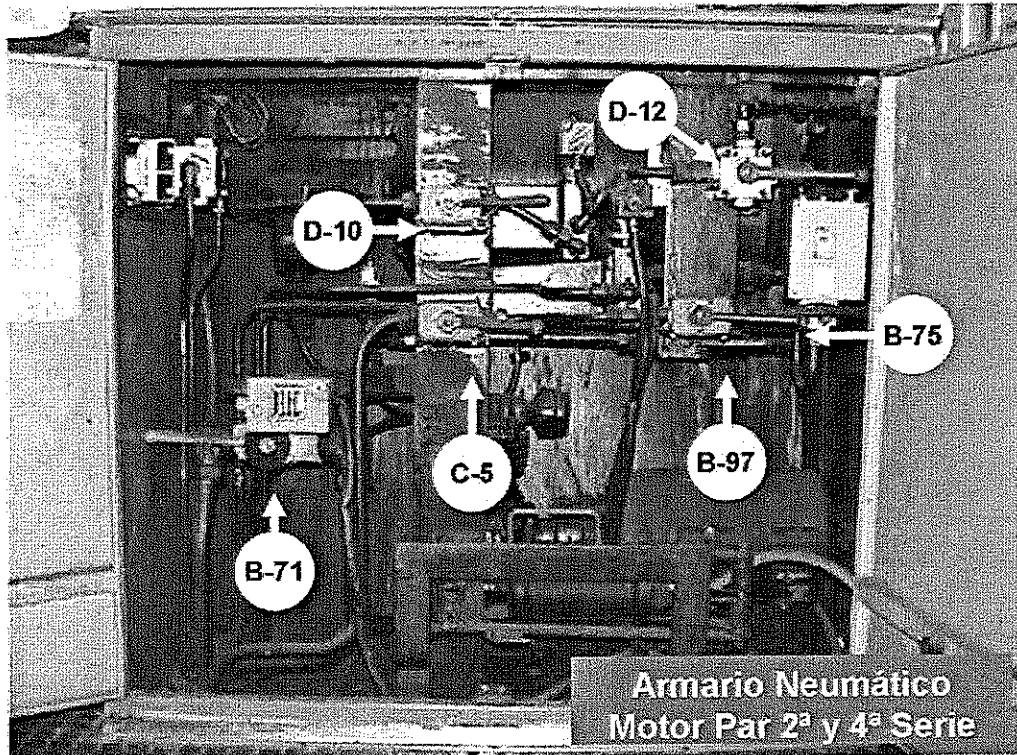
- ✓ CABINA DE MANDO.
- ✓ RECINTO DE VIAJEROS.
- ✓ BAJOS DEL TREN.

CABINA DE MANDO.

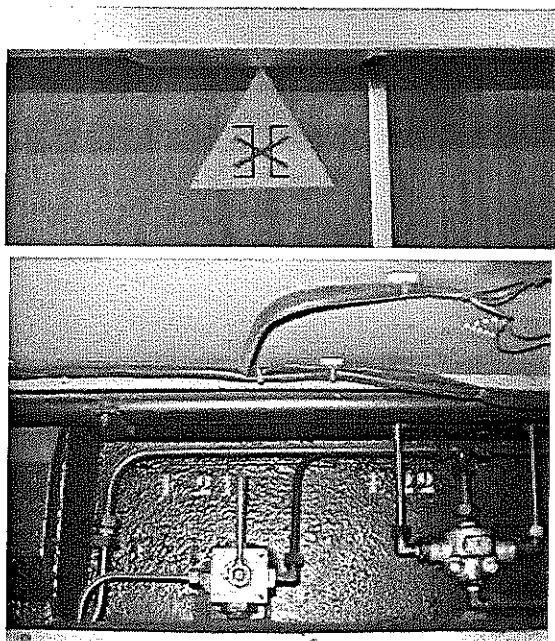
En la misma se han instalado las llaves y elementos que el Conductor utiliza más frecuentemente. El coche PAR incorpora las correspondientes al circuito de pantógrafo, lógicamente el coche IMPAR carece de las mismas.

En 1ª serie están distribuidas entre el armario B.T. y el armario neumático auxiliar. En el resto de series sólo en el armario neumático auxiliar.





Recinto de viajeros.

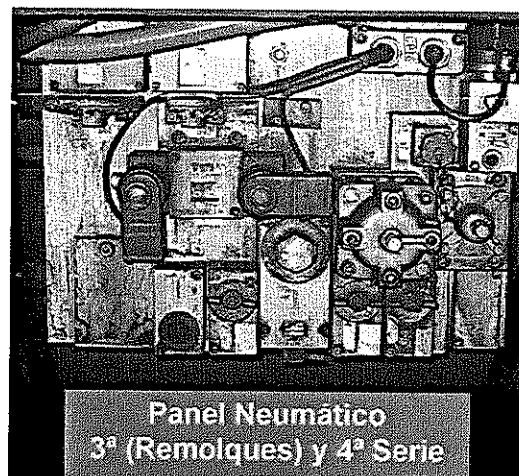


La llave E-21 está en el recinto de viajeros de todos los coches de 1ª y 2ª serie, excepto en las Unidades MM.5131/32 y MM.5133/34. Se encuentra situada debajo de la visera identificada con el anagrama del desbloqueo de puertas.

Bajos del tren.

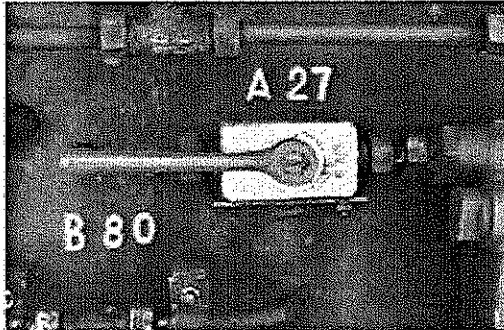


El resto de llaves, en 1ª serie se distribuyen por los bajos del tren. En 2ª, 3ª (Remolques), y 4ª serie se agrupan en un panel neumático, excepto las llaves B-72 y B-73.



Llaves del circuito de alimentación.

A-27. Autorregulación de la alimentación neumática



Llave de aislamiento con escape.

Está en los coches Motor PAR y Remolques.

Situación:

En 1ª serie en los bajos, en el resto de series en el panel neumático.

Sirve para aislar y vaciar el circuito de autorregulación de la alimentación neumática.

Su posición en servicio normal es abierta.

Al cerrarla, el manocontacto A-29 se queda sin presión y el compresor se pone en marcha, independientemente de la presión que tenga la tubería Alimentación. Esta situación provoca la actuación de las válvulas de seguridad cuando dicha presión sobrepase los 11 bar.

B-71. Llave de condena del acople neumático móvil.

Llave de aislamiento con escape.

Está en los coches Motor.

Situación:

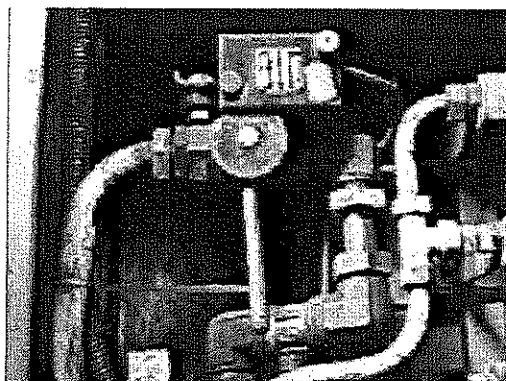
En 1ª serie en el armario B.T., en el resto de series en el armario auxiliar neumático.

Su posición en servicio normal es abierta.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal).

Permite el paso de aire entre acoples comunicando la presión de las unidades tren acopladas.

Posición Cerrada (mango vertical).

No permite el paso de aire entre acoples y mantiene abierto el escape para vaciar la presión de las mangas móviles de unión.

Esta posición se utiliza para aislar neumáticamente las Unidades tren en caso de fuga.



En esta posición se ilumina en el cuadro de averías: "**ACOPLE NEUMÁTICO**" en todas las series, señalizando además el coche afectado.

B-72. Mandos neumáticos fijos.

Llave de aislamiento con escape.

Está en todos los coches.

Situación:

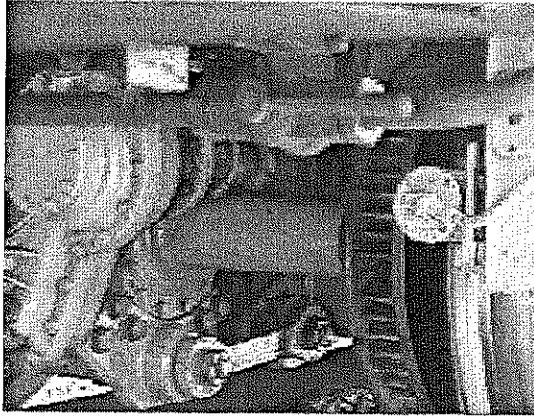
En todas las series está en los bajos.

Se localiza por su proximidad al acople fijo. Los coches Remolques tienen una en cada acople fijo.

Su posición en servicio normal es abierta.

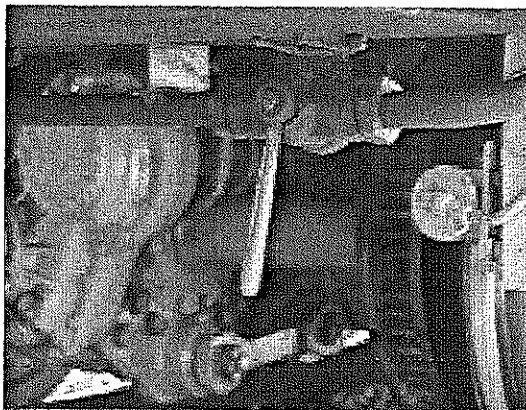
Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal).



Permite el paso de aire entre acoples fijos de la misma Unidad comunicando la presión entre coches de la Unidad Tren.

Posición Cerrada (mango vertical).



Girándola 90° se interrumpe el paso de aire entre coches de la Unidad Tren y se abre al escape el aire del acople.

Se utiliza para aislar tanto fugas en el acople fijo, como para aislar un coche, por lo que dependiendo del caso, las repercusiones en el tren ante su cierre serán distintas.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Llaves del circuito de Freno neumático.

B-73. Condena freno neumático del coche.

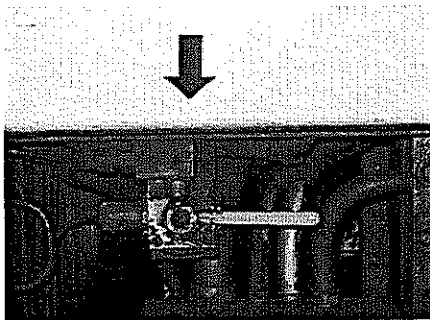
Llave de aislamiento con escape.

Está en todos los coches.

Situación:

Bajos del coche, en todas las series, llave pintada de **amarillo**, señalizada mediante una flecha de color azul o blanco.

Funcionamiento:



Posición Normal (mango horizontal).

Su posición en servicio normal es abierta.

Permite el paso de aire de la tubería Alimentación a través de la Unidad de Freno a los cilindros de freno de un coche.



Posición Cerrada (mango vertical).

Sirve para condenar el freno neumático del coche.

Cuando se cierra, se ilumina en el cuadro de averías: **"FRENO NEUMÁTICO"**, indicando también el coche afectado.

Repercusiones ante el cierre de la llave B-73:

Al cerrarla, ese coche **no frena** neumáticamente.

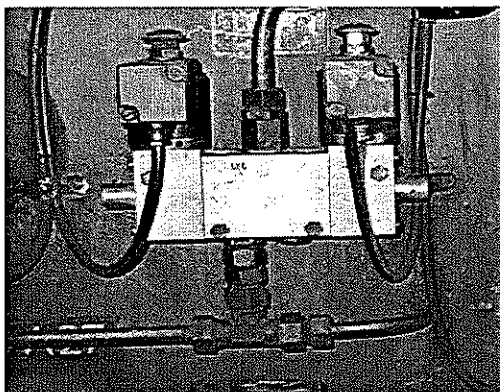
Si se cierra en un coche MOTOR, la **Unidad Tren** dejará de traccionar.

En el caso que sea en un coche extremo, de cabeza o cola, se seguirá la normativa vigente.



Llaves y elementos del circuito del freno de estacionamiento.

B-70. Distribuidor del freno de estacionamiento.



Como su nombre indica, es un distribuidor de aire que, en función de la orden que reciban sus electroválvulas, canaliza el aire a presión para apretar o aflojar el freno de estacionamiento de su coche.

Situación:

Está situado en todos los coches, en 1ª serie en los bajos y en el resto de series en el panel neumático.

Se identifica por los pulsadores metálicos a ambos lados y las electroválvulas de color negro situadas sobre él.

Su posición en servicio normal, es retirando el freno de estacionamiento, es decir, comunicando la tubería Alimentación con la cámara del cilindro de freno de estacionamiento.

Funcionamiento:

Su accionamiento normal es eléctrico, mediante los pulsadores "CON" y "DES", situados en el armario de B.T.

Si al intentar retirar el freno de estacionamiento, por avería, no le llega la orden eléctrica a las electroválvulas del distribuidor de alguno de los coches, se podría actuar sobre el pulsador "AF" situado a la izquierda del distribuidor.

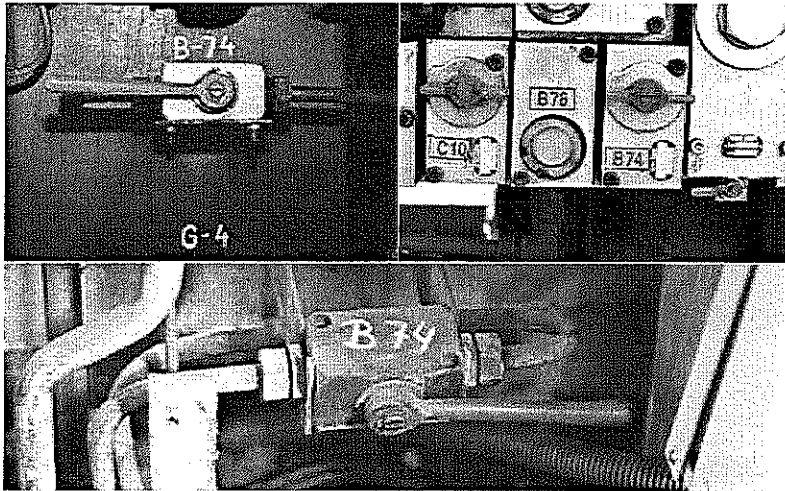
PULSADOR "AF": Al actuarlo, se pone en comunicación la tubería Alimentación, con la cámara del cilindro del freno de estacionamiento, si hay aire a presión en la tubería (o en el calderín) y no existe fuga en el circuito, el muelle de frenado es recogido y se **retirará el freno de estacionamiento del coche.**

PULSADOR "AP": Al actuarlo, se ponen en comunicación las cámaras de los cilindros de freno de estacionamiento, con el escape, de modo que el muelle de frenado se libera y ejerce toda su fuerza sobre las pastillas de freno con lo que se **echará el freno de estacionamiento del coche.**

B-74. Circuito freno de estacionamiento.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en todos los coches.

**Situación:**

Está situada en todos los coches, en 1ª serie en el armario B.T. y en el resto de series en el panel neumático.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango / muletilla horizontal)

Permite el paso de aire al circuito de Freno de Estacionamiento y cuando el Distribuidor B-70 está en la posición AFLOJAR, mantiene el mismo en la citada posición.

Posición Cerrada (mango / muletilla vertical)

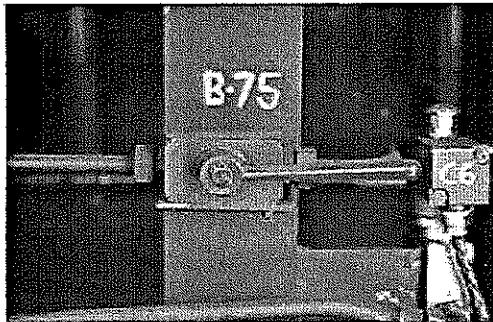
No permite el paso de aire al circuito.

Esta posición se utiliza para aislar neumáticamente el circuito, cuando se produce una fuga en el mismo, evitando con ello la pérdida innecesaria de aire, aunque el freno de estacionamiento permanecerá lógicamente APRETADO.

B-75. Llave para retirar el freno de estacionamiento con bomba.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en los coches Motor Par e Impar.



Situación:

Está situada en el armario auxiliar neumático en todas las series.

Funcionamiento.

Posición Normal (mango horizontal)

Su posición de servicio normal es cerrada, impide el paso de aire al circuito de Freno de Estacionamiento.

Posición Abierta (mango vertical)

Permite el paso de aire a los cilindros de Freno de Estacionamiento.

Esta posición se utiliza para retirar el freno de estacionamiento haciendo uso para ello de la Bomba de Pedal B-89. Lo anterior será posible siempre que el circuito no tenga fuga y el distribuidor B-70 se encuentre en la posición de aflojar freno (AF).



NOTAS.

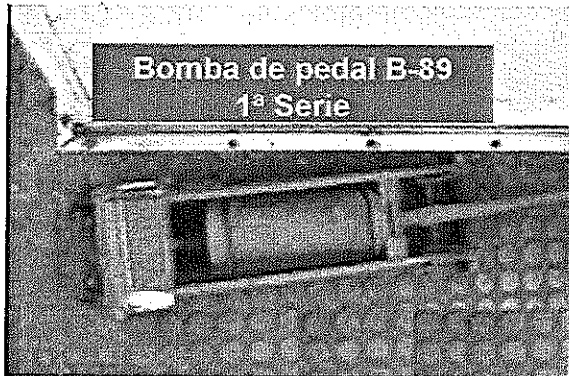
.....

.....

.....

.....

B-89-Bomba de pedal.



Es una bomba para producir aire a presión.

Está en los coches Motor.

Situación:

Está situada en la cabina. En 1ª serie junto al armario auxiliar neumático y en 2ª y 4ª serie dentro del mismo en la parte inferior, siendo preciso abatirla para su utilización.

Su posición de servicio normal, es recogida en el armario y sin presión en el latiguillo de salida (D-12 en posición horizontal-derecha, alimentación pantógrafo en los coches pares y la llave B-75 cerrada en todos los coches).

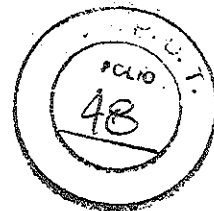
Función principal:

La bomba de pedal situada en los coches pares, tiene como función principal la de subir el pantógrafo cuando no es posible hacerlo con el aire a presión de la tubería Alimentación, los calderines del circuito, ni el motor-compresor auxiliar.

Para poder subir el pantógrafo con la bomba, se deberá previamente actuar sobre la llave de varias vías D-12, girándola 180° a la izquierda, a la posición Bomba-Pantógrafo.

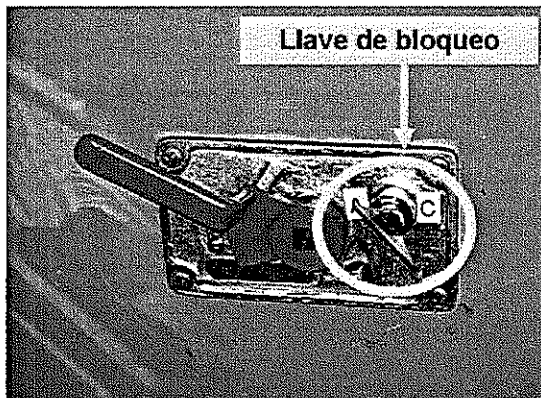
Función auxiliar:

La otra función que se puede realizar con la bomba de pedal (de todos los coches), es retirar el freno de estacionamiento cuando la tubería Alimentación no le pueda suministrar aire a presión, para ello se deberá abrir previamente la llave B-75, el distribuidor de freno de estacionamiento deberá estar en posición aflojar "AF" y el circuito no deberá tener fugas.



Llave para el desacople del Tren.

B-77.-llave para el desacople automático.



Llave de aislamiento con escape.

Está en los coches Motor.

Situación:

En 1ª serie está situada en la parte lateral derecha del pupitre de mando. En el resto de series, en la parte lateral izquierda del armario auxiliar neumático.

Funcionamiento:

Su posición de servicio normal es cerrada (mango en posición horizontal)

Posición Normal (mango horizontal)

Está cerrada y con el escape abierto, por tanto impide que el aire de la tubería Alimentación llegue al gancho de acoplamiento.

Posición Desacople (mango vertical)

Está abierta y sirve para realizar la maniobra de desacople automático entre parejas.

El aire de la tubería Alimentación pasa a través de la llave hasta los cilindros de desenganche del gancho y, a través de ellos, llega a los émbolos que venciendo la acción de un muelle y por una serie de mecanismos realizan el desacople mecánico, neumático y eléctrico de las dos partes de tren.

Para realizar esta operación, previamente habrá que desbloquear la B-77 mediante la llave de bloqueo girándola hacia la izquierda.

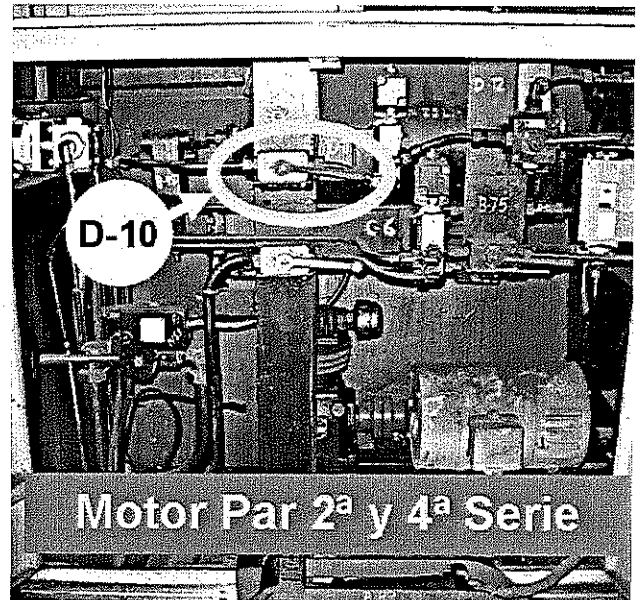
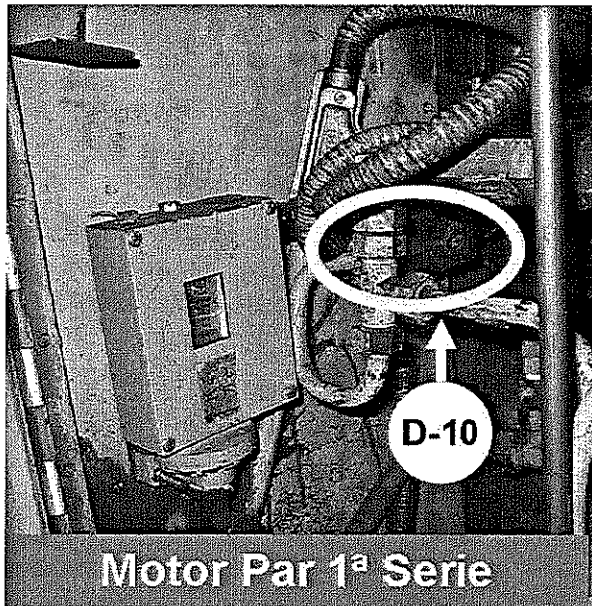


INFORMACIÓN.

Cuando se realicen maniobras para ACOPLAR, DESACOPLAR o PREPARAR MATERIAL, hay que asegurarse de que la llave B-77 ha quedado bien cerrada y enclavada con la llave de bloqueo.

Llaves del circuito de pantógrafo.

D-10.-llave de condena del circuito de pantógrafo.



Llave de aislamiento con escape.

Está en los coches Motor PAR.

Situación:

Está situada en el armario auxiliar neumático en todas las series.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal).

Permite el paso de aire al circuito de Pantógrafo.

Posición Condena (mango vertical).

Se utiliza para poder abatir el pantógrafo de su coche o para aislar una fuga producida en el mismo, en este último caso el Pantógrafo también permanecerá abatido.

Al quedarse sin presión el circuito y abatirse el pantógrafo, en el cuadro de avería se iluminará: “**PANTÓGRAFO**”, señalizando también el coche afectado.

D-12.-llave de varias vías de Pantógrafo.

Llave de varias vías con dos posiciones:

- ✓ Alimentación-Pantógrafo
- ✓ Bomba-Pantógrafo.

Está en los coches Motor PAR.

Situación:

Está situada en el armario auxiliar neumático. Se identifica por la caja de distribución de aire, a la que llegan tres tuberías.

Funcionamiento:

Posición Alimentación Pantógrafo (mango a la derecha)



En esta posición de servicio normal, alimentación pantógrafo, comunica la tubería Alimentación con el cilindro de pantógrafo, de modo que se mantiene el pantógrafo subido.

Posición Bomba Pantógrafo (mango a la izquierda)

En esta posición, accionando la Bomba de Pedal, el aire llegará hasta el cilindro de pantógrafo. Se mantendrá la llave en esta posición hasta que la presión de la tubería Alimentación alcance 5 bar, momento en el cual se pondrá nuevamente en la posición de servicio Alimentación Pantógrafo.



B-97.-llave de condena del Motor-Compresor auxiliar.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en los coches Motor PAR.

Situación:

Está situada en el armario auxiliar neumático en todas las series.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal)

Su posición en servicio normal es abierta, comunicando el circuito del compresor auxiliar con el circuito de pantógrafo.

Posición Condena (mango vertical)

Si la cerramos, se queda aislado el circuito del motor-compresor auxiliar del resto del circuito de pantógrafo. Procederemos a su cierre en caso de fuga del circuito del motor-compresor auxiliar.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Llaves del circuito de señales acústicas.

C-5.-Llave del silbato de vía.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en los coches Motor.

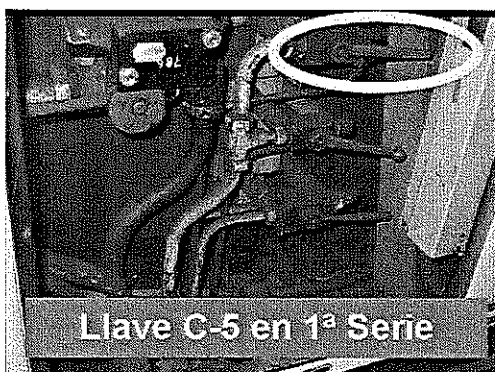
Situación:

En 1ª serie en el armario B.T., en el resto de series en el armario auxiliar neumático.

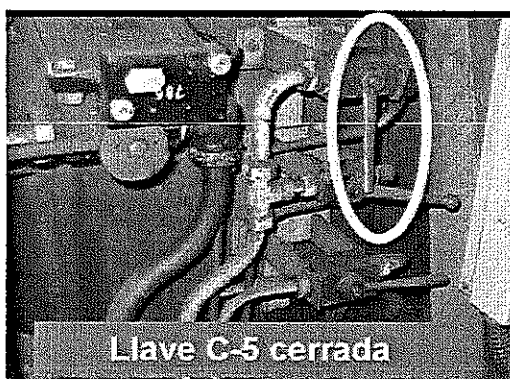
Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal)

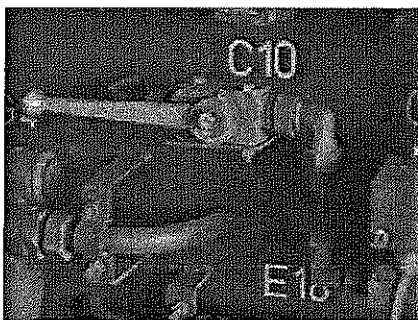
Su posición en servicio normal es abierta.



Posición Condena (mango vertical)



Cuando después de accionar el pedal del silbato de vía, éste se quede sonando permanentemente, al cerrar la llave C-5 dicho silbato queda condenado.

C-10.- Llave del silbato de salida.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en los coches Motor.

Situación:

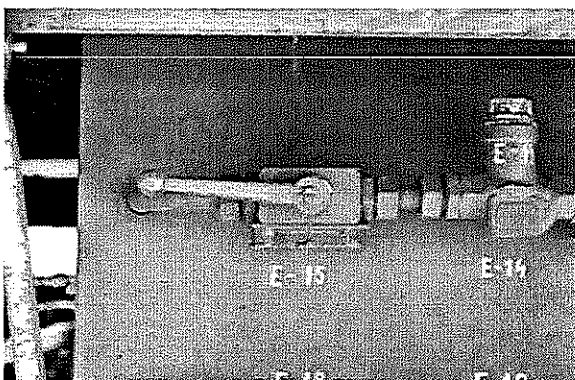
En 1ª serie en el armario B.T. , en el resto de series en el panel neumático.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango / muletilla horizontal)

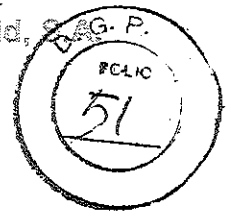
Su posición en servicio normal es abierta.

Posición Condena (mango / muletilla vertical)

Llaves del circuito neumático de puertas.**E-15.- Llave del circuito de puertas**

Llave de aislamiento sin escape.

Está en todos los coches de 1ª y 2ª Serie, excepto en las Unidades: MM-5131/5132 y MM-5133/5134, ya que el accionamiento de las puertas es eléctrico.

**Situación:**

En 1ª serie en los bajos y en 2ª serie en el panel neumático.

Funcionamiento:**Posición Normal (mango horizontal)**

Su posición en servicio normal es abierta. Comunicando la tubería Alimentación con el circuito de puertas.

Posición Condensa (mango vertical)

Si la cerramos, se queda aislado el circuito de puertas de un coche. Procederemos a su cierre en caso de fuga en dicho circuito, quedándose las puertas de ese coche sin presión. Además, hay que tener en cuenta, que en los coches de 1ª Serie quedará condenado el circuito de Antiembalamiento del coche.

E-21.-Llave de desbloqueo lateral de puertas.

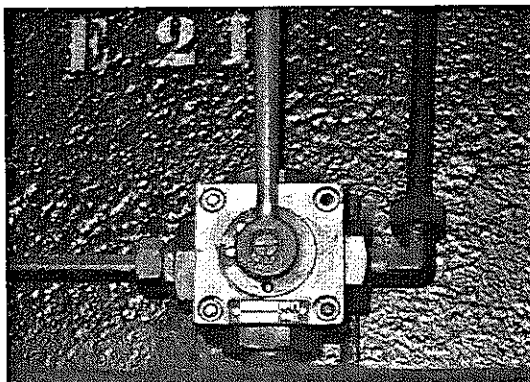
Llave de varias vías.

Hay dos por coche.

Está en todos los coches de 1ª y 2ª serie, excepto el MM-5131/5132 y MM-5133/5134 que carecen de ella, al disponer de puertas eléctricas.

Situación:

En el Recinto de Viajeros, una en cada lateral del coche, dentro de una visera indicada con un anagrama de desbloqueo de puertas y cuya apertura se realiza con la llave de cuadradillo.

Funcionamiento:**Posición Normal (mango vertical)**

Su posición de servicio normal es abierta. Comunicando el circuito de puertas con los cilindros de puertas de un lateral del coche.



Posición Condena.

Si por avería en el sistema de apertura de puertas en 1ª o 2ª serie, no abren las puertas de un coche, será necesario abrirlas de forma manual. Para ello se situará la llave de varias vías E-21 en posición "cilindros-escape" (girándola 90º), vaciándose los cilindros de puertas de ese lateral del coche. De esta forma ya se podrán abrir manualmente cada una de las cuatro puertas del coche de esa vía.

Llaves del circuito de la suspensión neumática.

G-3.- Llave para la suspensión neumática de un bogie.

Llave de aislamiento sin escape.

Hay dos por coche.

Sólo están en los coches de 1ª serie.

Situación:

En los bajos de 1ª serie, una en cada bogie.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango horizontal)

Su posición en servicio normal es abierta. Comunicando el circuito de la suspensión neumática con un bogie del coche.

Posición Condena (mango vertical)

Si la cerramos, se queda aislada la suspensión neumática del bogie del resto del circuito. Procederemos a su cierre en caso de fuga en la suspensión de un bogie.

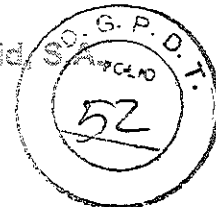
G-8.- Llave para la suspensión neumática de un coche.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en todos los coches.

Situación:

En 1ª serie en los bajos, en el resto de series en el panel neumático.



Funcionamiento:

Posición Normal (mango / muletilla horizontal)

Su posición en servicio normal es abierta. Comunicando el circuito de la tubería Alimentación con el de la suspensión neumática del coche.

Posición Condensa (mango / muletilla vertical)

Si la cerramos, se queda aislada la suspensión neumática de un coche. Procederemos a su cierre en caso de fuga en la suspensión de un coche.

Llave del circuito de Antipatín.

H-6 . Llave del circuito de antipatín.

Llave de aislamiento sin escape.

Sólo está en los coches de 1ª serie.

Situación:

Está en los bajos en los coches de 1ª serie, de difícil acceso a ella. En el resto de series no existe.

Funcionamiento:

Sirve para condenar una posible fuga en el circuito de Antipatín del coche afectado.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

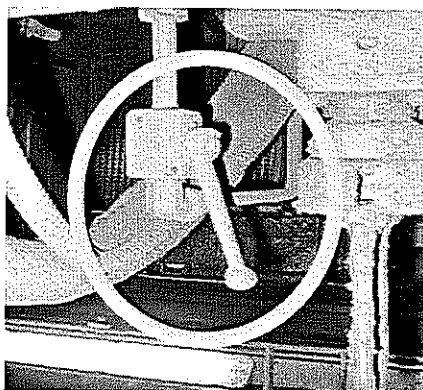
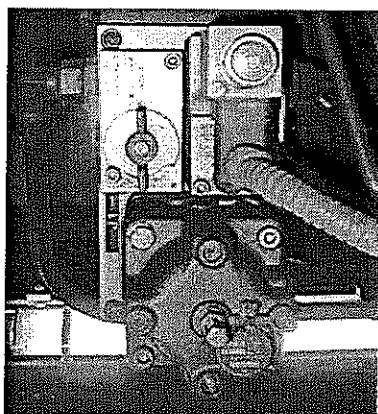
Llave para las zapatas de limpieza de bandaje.

J-1. Llave para las zapatas de limpieza de bandaje.

Llave de aislamiento sin escape.

Está en todos los coches.

Situación:



En 1ª, 2ª y 4ª Serie en los bajos, junto a la Unidad de freno y en 3ª Serie (Remolques) está instalada en el panel neumático.

Funcionamiento:

Posición Normal (mango / muletilla vertical)

Su posición en servicio normal es abierta. Comunicando la tubería Alimentación con el circuito de zapatas de limpieza.

Posición Condena (mango / muletilla horizontal)

Si la cerramos, el circuito de limpieza de bandaje de un coche queda condenado. Procederemos a su cierre en caso de fuga en este circuito.

Llaves del gancho Scharfemberg Móvil.

Existen 2 palancas situadas en la parte superior del propio gancho, que se actúan al unísono cuando realizamos el acople o desacople de Unidades y cuya misión es la siguiente:

La palanca superior (fig. 1), más ancha que la inferior, sirve para la apertura y cierre manual de las botoneras —éstas se abren y cierran solas en el acople y desacople—. Dispone de un trinquete (fig. 2) para la condena de las botoneras, impidiendo su apertura al acoplar.

La palanca inferior (fig. 1) es una llave neumática de la tubería de Alimentación que permite dar continuidad neumática cuando acoplamos Unidades o cerrar el paso de aire en el gancho al desacoplar. También es posible actuarla de forma manual si es necesario, por ejemplo si por cualquier motivo hemos tenido que recoger el gancho con la llave de desacople manual, una vez recogido llevaremos esta palanca al mismo lado que la palanca superior.

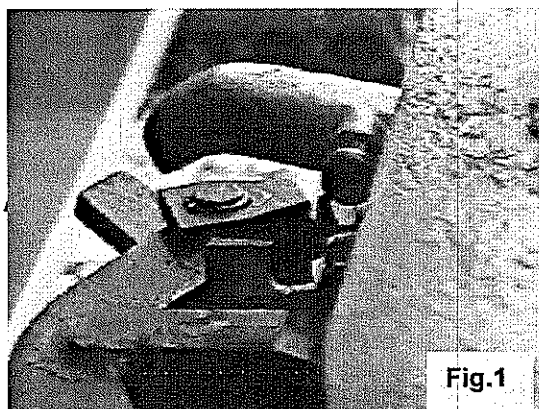


Fig.1

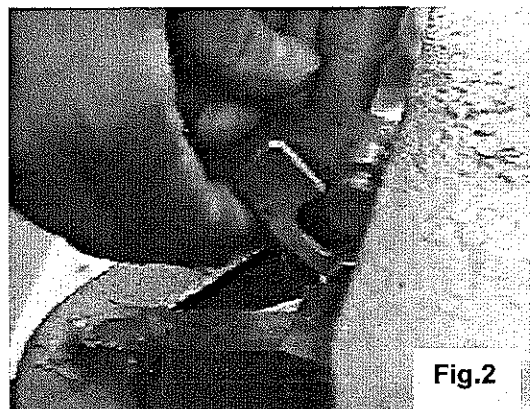


Fig.2



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

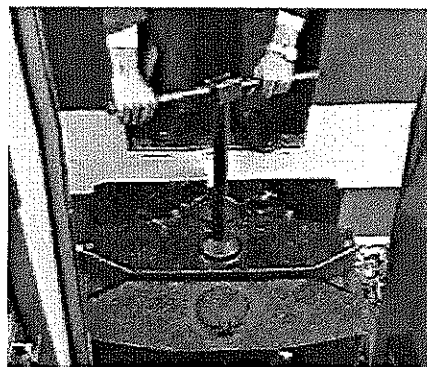
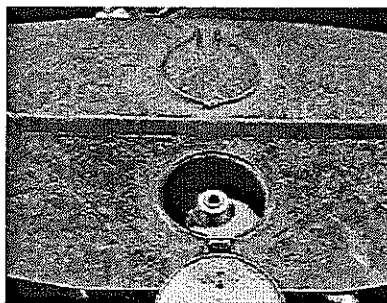
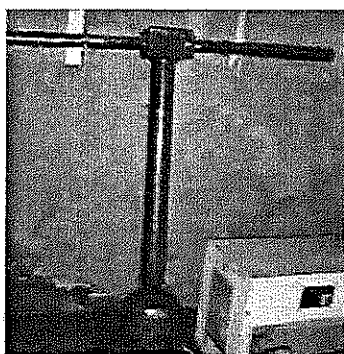
Otras Llaves.

LLAVE DE DESACOPLE MANUAL.

Situada en el armario auxiliar neumático de las cabinas de los coches Motor IMPAR de todas las series.

Cuando sea necesario desacoplar unidades en la que la presión de la tubería Alimentación sea insuficiente, habrá que realizarlo de forma manual con esta llave.

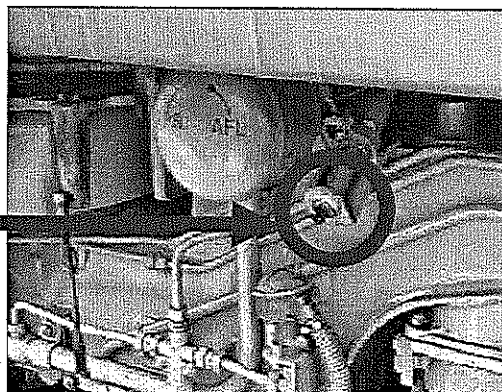
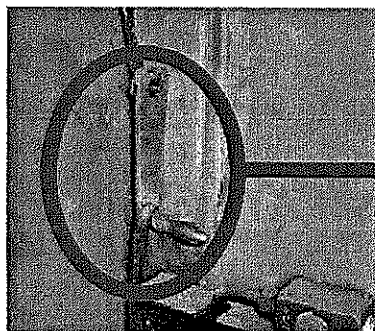
También en caso de que al realizar la maniobra de acople o desacople de unidades, se quedara algún gancho disparado, mediante esta llave se recogería el mismo.



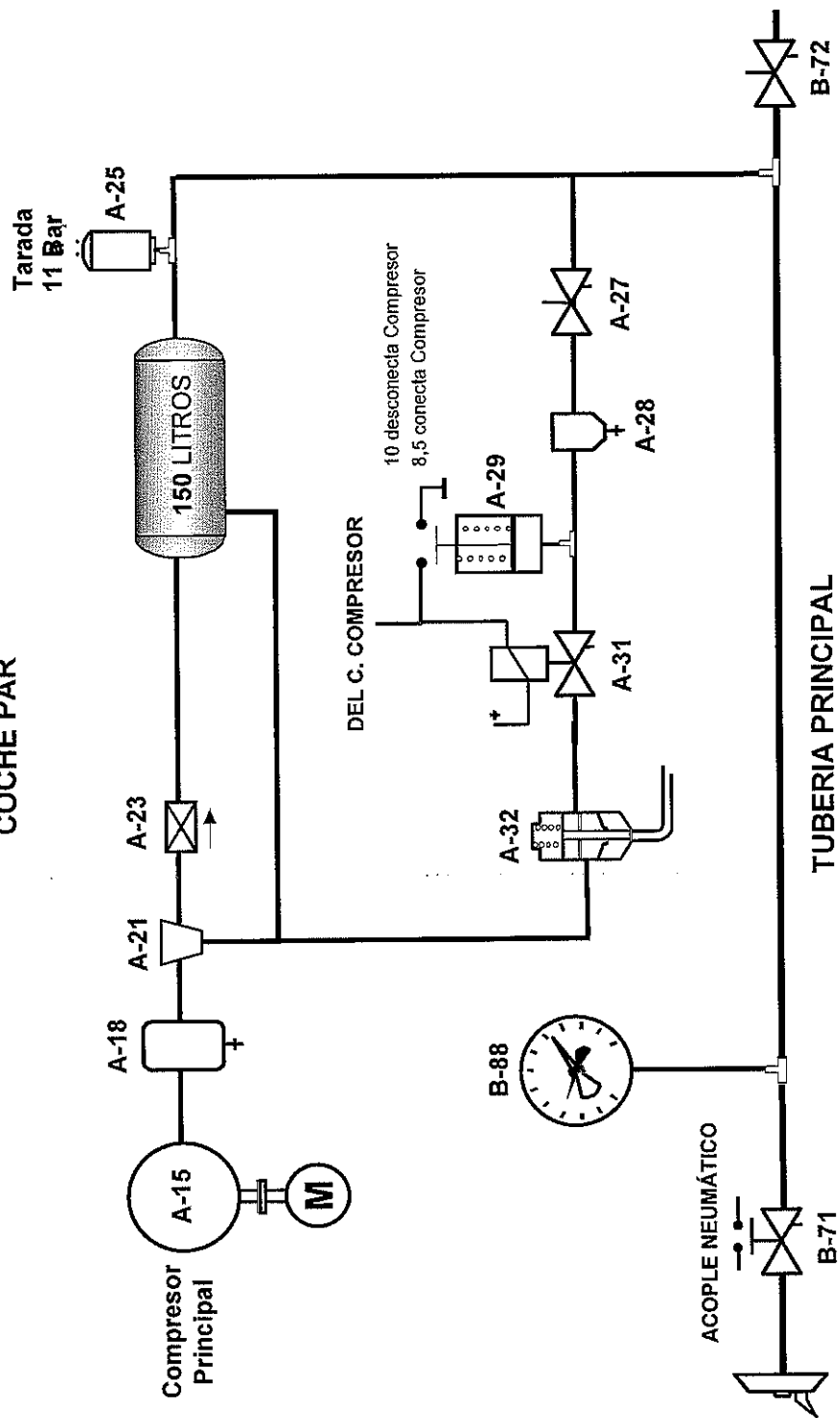
MANIVELA PARA RETIRAR EL FRENO DE ESTACIONAMIENTO (LLAVE DE SIRGAS).

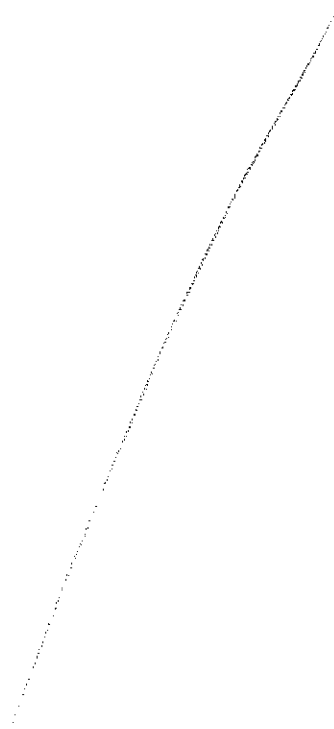
Situada en el armario auxiliar neumático de los coches Motor IMPAR de todas las series.

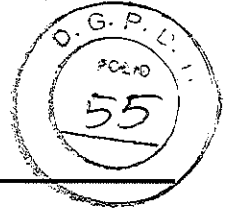
Para retirar el freno de estacionamiento por el sistema de sirgas se cogerá esta manivela, y a continuación se darán unas 50 vueltas aproximadamente con dicha manivela en ambos bogies del coche afectado, siguiendo el sentido de las agujas del reloj. Las sirgas para retirar el freno de estacionamiento, están situadas en lados opuestos del coche.



CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN NEUMÁTICA COCHE PAR







CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN NEUMÁTICA.

Objetivo.

La producción y posterior almacenamiento del aire a presión necesario para el resto de circuitos neumáticos. Este circuito realiza un proceso de tratamiento del aire comprimido, que consiste en:

Enfriamiento del aire a presión.

Limpieza de las impurezas originadas en el Compresor.

Componentes.

- A-15 Compresor.
- A-18 Amortiguador de impulsos.
- A-21 Separador de aceite.
- A-23 Válvula de retención.
- A-24 Depósito principal de 150 litros.
- A-25 Válvula de seguridad tarada a 11 bar.
- A-27 Llave de condena del regulador de presión.
- A-28 Filtro.
- A-29 Regulador de presión (8,5 a 10 bar)
- A-31 Electroválvula de purga automática.
- A-32 Válvula de purga automática.

Misión de los componentes.

Filtro (incorporado en el grupo del motor compresor).

Succiona el aire del exterior, filtrando el polvo y las impurezas que podrían dañar el Compresor y los demás aparatos del circuito.

Compresor (A-15).

Comprime el aire mediante un motor eléctrico. La presión en régimen de trabajo se ajusta de tal forma que varía entre 8,5 y 10 bar.



Amortiguador de impulsos (A-18).

Absorbe las vibraciones que produce el grupo motor compresor, en su funcionamiento, para que no se transmitan a las tuberías rígidas, ya que éstas podrían provocar su rotura.

Separador de aceite (A-21).

Retiene el agua y el aceite que arrastra el aire procedente del Compresor, y lo envía a una cámara de la Válvula de purga automática.

Válvula de retención (A-23).

Evita el retorno de la presión de la Tubería principal hacia el Compresor.

Depósito principal (A-24)

Su misión es almacenar el aire que produce el compresor.

Con este Depósito se corrigen también las fluctuaciones de presión que se producirían si se aplicase el aire directamente desde el compresor.

La capacidad del calderín es de 150 litros.

Tiene una toma, que comunica con la válvula de purga automática, que sirve para drenar el agua y aceite que se forma en el fondo del depósito con el paso del tiempo.

Válvula de seguridad (A-25).

Sirve para asegurar que la presión existente en el Depósito y la Tubería principal no sea superior a 11 bar. Si la presión supera el valor anterior, se producirá el escape a la atmósfera de la presión sobrante, hasta alcanzar de nuevo su régimen normal.

Electroválvula de purga automática (A-31).

Su misión es llenar o vaciar de aire una cámara de la Válvula de purga automática A-32.

Esta válvula se manda eléctricamente, se excita cuando funciona el Compresor y se desexcita cuando éste se para.

Cuando el Compresor empieza a funcionar, la electroválvula A-31 abre el paso de aire hacia la Válvula A-32 llenando la cámara y provocando el movimiento del émbolo que lleva en su interior y con ello la salida de presión, vaciando de impurezas el Separador de aceite y el Depósito principal (en realidad existen 2 válvulas de purga automática, una para cada uno de los elementos). Cuando el Compresor deja de funcionar realiza de nuevo otra purga de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

Sirve para aislar fugas en el regulador de presión A-29.

Impide el paso de impurezas a uno de los elementos más delicados del circuito, el regulador de presión A-29.

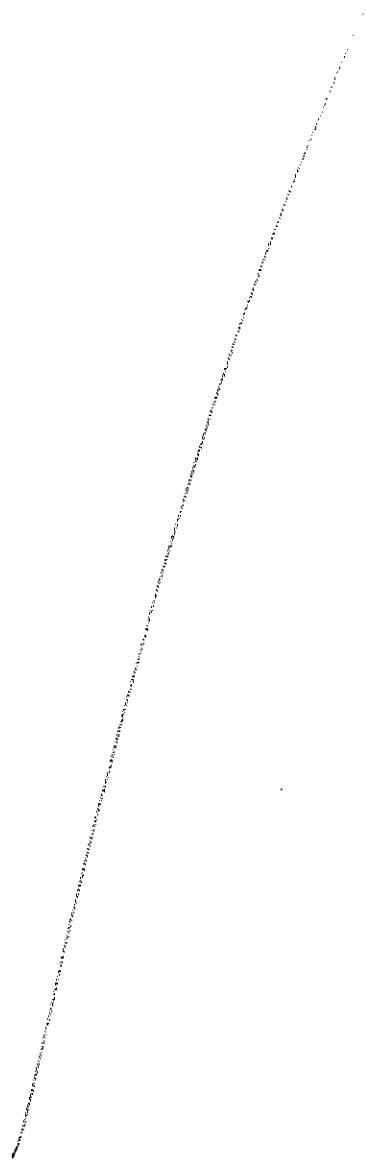
Realiza el arranque y la parada del Compresor automáticamente.

El arranque lo efectúa a los 8,5 bar y la parada se produce cuando la presión sube a 10 bar.



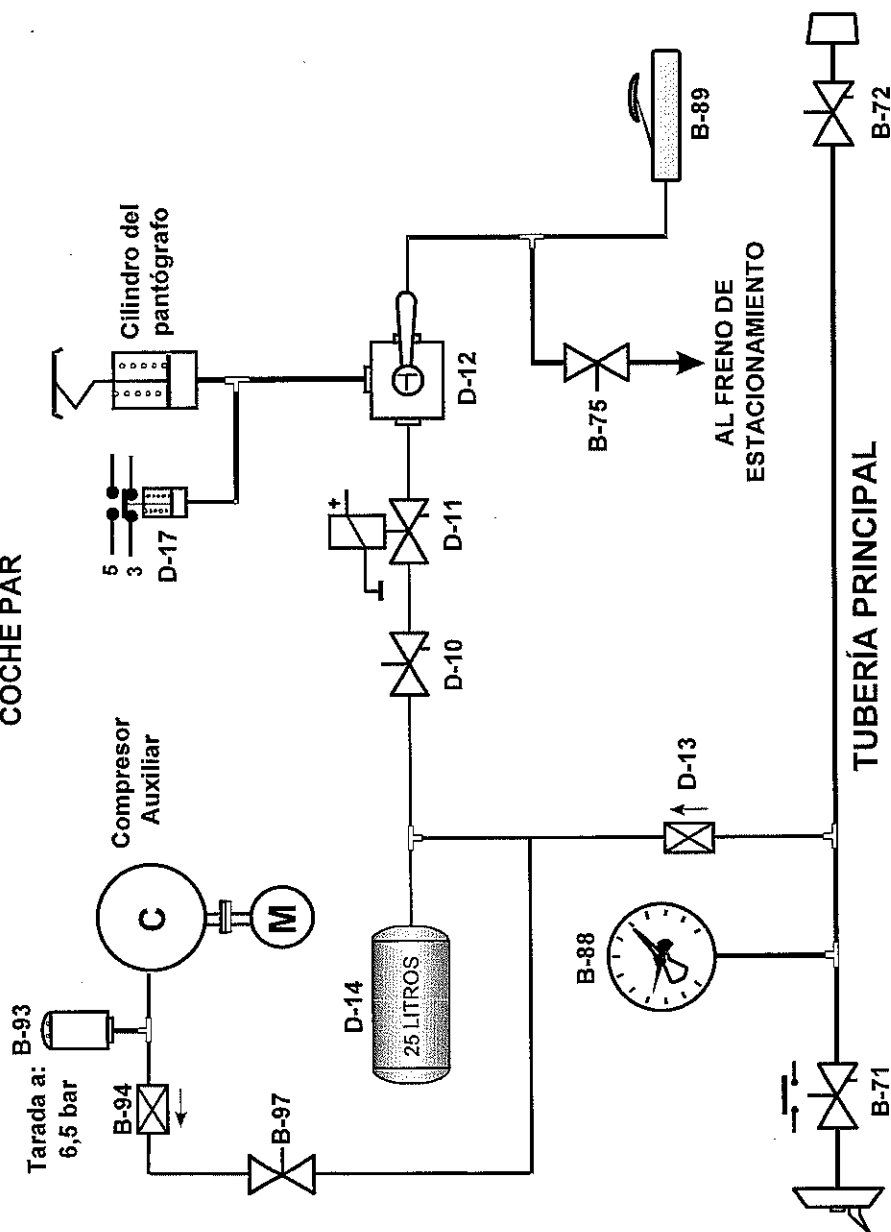
NOTAS.

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.



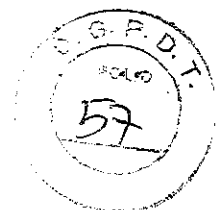
CIRCUITO NEUMÁTICO DE PANTÓGRAFO

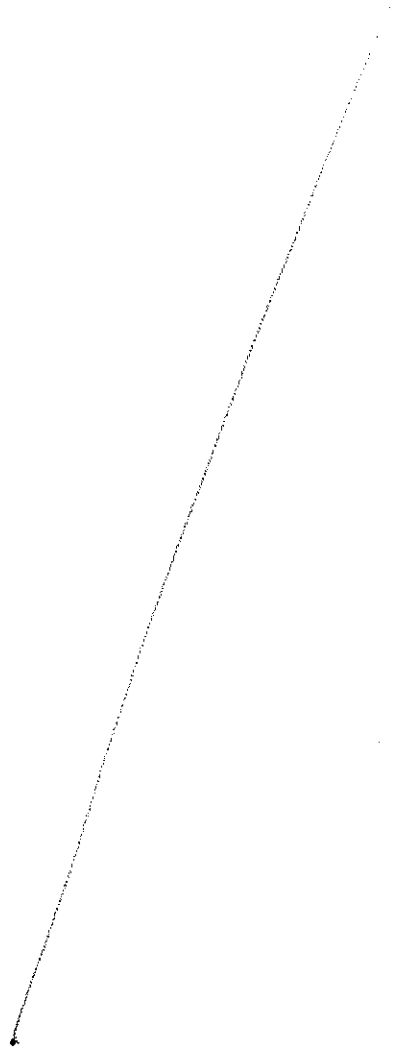
COCHE PAR

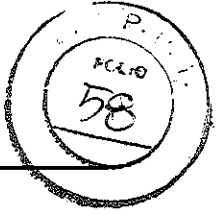


5 Conecta cargas de alta y se apaga (Pantógrafo abatido)

3 Desconecta cargas de alta y se ilumina (Pantógrafo abatido)







CIRCUITO NEUMÁTICO DEL PANTÓGRAFO.

Objetivo.

Elevar el pantógrafo hasta el hilo de trabajo y mantenerlo en contacto permanentemente con el mismo, para que, a través de los frotadores de éste la Unidad-Tren se alimente de 600 voltios cc.

Abatir el pantógrafo cuando sea necesario.

Componentes.

- D-10 Grifo de aislamiento con escape.
- D-11 Electroválvula de pantógrafo.
- D-12 Llave de varias vías.
- D-13 Válvula de retención.
- D-14 Calderín del pantógrafo de 25 litros.
- D-17 Manocontacto del pantógrafo (desconexión de cargas de alta).
- B-89 Bomba de pedal.
- B-92 Grupo Motor-Compresor Auxiliar.
- B-93 Válvula de seguridad tarada a 6,5 bar.
- B-94 Válvula de retención.
- B-95 Calderín de 25 litros (Sólo en 1ª serie.)
- B-97 Grifo de aislamiento sin escape.

Funcionamiento.

Para elevar el pantógrafo es necesario meter presión en el cilindro de éste.

Esta presión puede suministrarse de tres formas distintas, dependiendo del estado en el que se encuentre el tren:

- ✓ A través de la Tubería principal.
- ✓ Por medio del Motor-Compresor Auxiliar.
- ✓ Mediante la bomba de pedal B-89.



Si el tren se encuentra puesto en servicio, el Pantógrafo se mantiene elevado con el aire procedente de la Tubería de Alimentación. Esta presión entra en el circuito a través de la válvula de retención D-13, llena el Calderín D-14 (en 1ª Serie también llenará el calderín B-95) y pasa por el grifo de aislamiento D-10, la electroválvula D-11, que deberá estar con corriente, la llave de varias vías D-12 en **posición derecha** (Alimentación-Pantógrafo) llegando al manocontacto D-17 y al cilindro del Pantógrafo. De esta forma el pantógrafo se mantendrá elevado y las cargas de Alta conectadas.

Si por cualquier motivo fuera necesario **abatir un sólo Pantógrafo**, se procederá de una de las siguientes formas:

Cerrar la llave de condena del Pantógrafo D-10. Esta llave está situada en el armario neumático de los coches Motor PAR. Para abatir el Pantógrafo de ese coche girar la llave 90º y situarla en posición vertical.

Bajar el térmico 4F10 (4e10 en 1ª serie) U. Electroválvula del Pantógrafo. Este térmico está situado en el armario B.T. de los coches Motor PAR, al bajarlo se interrumpe la alimentación eléctrica a la Electroválvula del Pantógrafo D-11 de ese coche.

Nota:

Si se actúa sobre el pulsador "DES" Pantógrafos en cualquier cabina del tren se abatirán **TODOS** los pantógrafos de las Unidades-Tren que haya en la composición, ya que se desexcitarán todas las electroválvulas de Pantógrafo D-11.

UTILIZACIÓN DEL MOTOR-COMPRESOR AUXILIAR.

Para elevar el Pantógrafo con una presión inferior a 5 bar en la Tubería de Alimentación se actuará de la siguiente forma:

Rana en posición marcha Adelante o Atrás.

Pulsar "CON" Baterías,

Pulsar "CON" Pantógrafos.

Pulsar "CON" Compresor.

Subir el térmico 4F20 (4e20 en 1ª serie) U. Compresor Auxiliar.

Una vez que la presión en la Tubería de Alimentación esté en 5 bar o más se bajará el térmico 4F20 (4e20 en 1ª serie) U. Compresor Auxiliar.

A continuación realizar la Puesta en Servicio completa del tren.



Si fuera necesario subir el pantógrafo y se diera la circunstancia de que en la Tubería de Alimentación no se dispusiera de aire y además no funcione el Motor-compresor Auxiliar, se realizarán las siguientes operaciones:

A continuación realizar la Puesta en Servicio completa del tren.

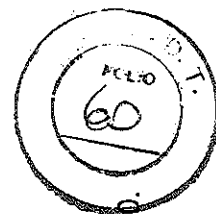
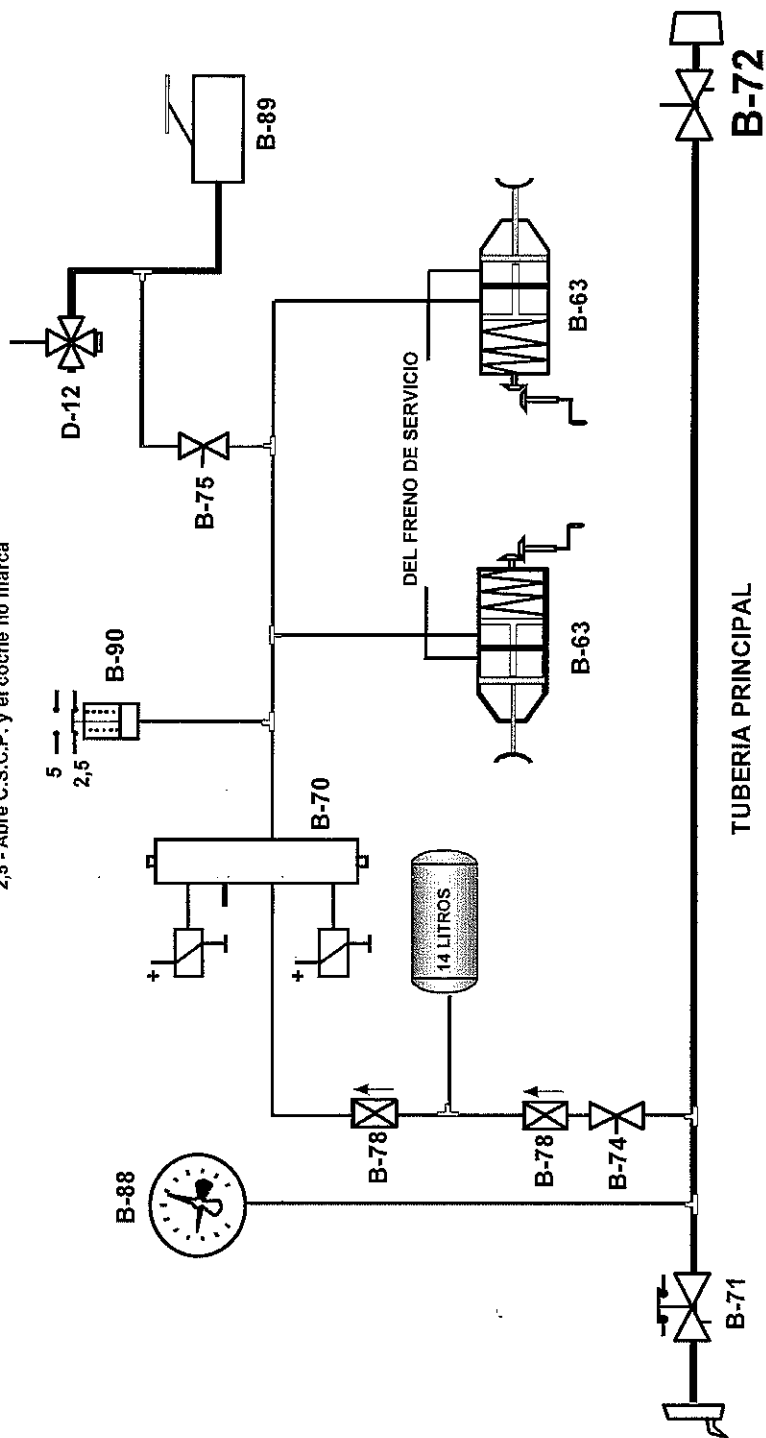


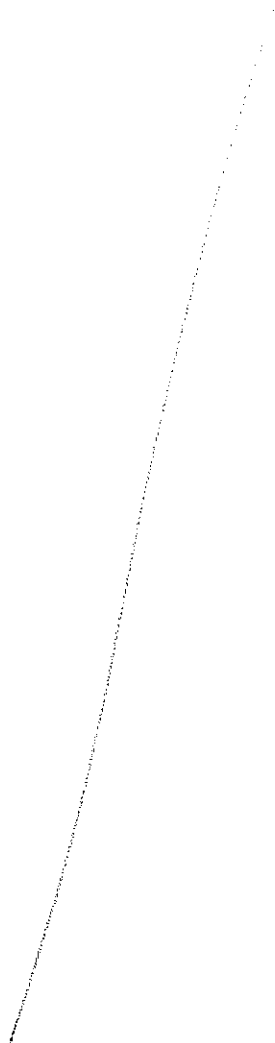
NOTAS.

[illegible]

CIRCUITO NEUMÁTICO DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO COCHE PAR

5 - Cierra Circuito Seguridad Cierre Puertas
2,5 - Abre C.S.C.P. y el coche no marca







CIRCUITO NEUMÁTICO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO.

Objetivo.

Poder apretar o aflojar, desde cualquier cabina, el Freno de estacionamiento de todas las Unidades-Tren que formen la composición.

Componentes.

B-63 Cilindros de freno con muelle acumulador.

B-66 Calderín de 14 litros.

B-70 Distribuidor de Freno de estacionamiento

B-74 Llave de condena sin escape.

B-75 Llave de condena sin escape para la bomba B-89.

B-78 Válvula de retención.

B-89 Bomba de pedal B-89.

B-90 Manocontacto del Freno de estacionamiento.

El freno de estacionamiento mantiene el tren frenado constantemente por medio de unos muelles que actúan sobre los ejes extremos de cada coche.

Estos muelles mantendrían el coche permanentemente frenado si no se le opusiera una fuerza superior a la suya en sentido contrario. Dicha fuerza va a ser ejercida por la presión neumática procedente de la Tubería de Alimentación.

Para que el freno de estacionamiento se afloje en un coche es necesario meter presión en los cilindros de freno de estacionamiento B-63. Esta presión entra en una cámara que aprieta el muelle comprimiéndole continuamente mientras exista presión en dicha cámara.

Para que el freno de estacionamiento vuelva a apretar, es necesario expulsar ese aire al exterior.



Vamos a ver como se consiguen ambas cosas:

El aire procedente de la Tubería Alimentación pasa a través de la llave de condena B-74, esta llave se utilizará para aislar fugas en este. Posteriormente, el aire pasa por una válvula de retención B-78, su misión es evitar que se vacíe el circuito de Freno de Estacionamiento por una fuga en la Tubería Alimentación, llena el calderín B-66, pasa por otra válvula de retención B-78 y llega al Distribuidor de Freno de estacionamiento B-70.

El distribuidor B-70 puede ser actuado eléctricamente o manualmente. Para ello dispone de dos electroválvulas del tipo "ON", una tiene como misión APRETAR el freno (AP) y la otra para AFLOJAR (AF), así como de dos pulsadores en el lateral con el mismo cometido.

Cuando el distribuidor está en AP, se cierra el paso de aire a los cilindros y además el que había en su interior sale por un escape del propio distribuidor y en el coche se echará el Freno de estacionamiento.

Entre la conexión de los cilindros de freno de cada coche, se ha instalado un manocontacto B-90, que tiene por misión detectar si hay o no presión en los cilindros. Cuando hay presión (coche desfrenado) permite que se cumpla el Circuito de Seguridad de Cierre de Puertas. Cuando no hay presión (coche frenado) se interrumpe el Circuito de Seguridad de Cierre de Puertas apagándose el By-pass de Tracción y se iluminará la indicación "FRENO DE ESTACIONAMIENTO" tanto en el Cuadro de Averías del coche de mando como en el coche afectado.

UTILIZACIÓN DE LA MANIVELA PARA RETIRAR EL FRENO DE ESTACIONAMIENTO MANUALMENTE.

Si se produce una fuga en el circuito de Freno de estacionamiento que motive que los cilindros de freno se queden sin presión, en el coche se echará el Freno de estacionamiento en ambos bogies, produciéndose los efectos anteriormente señalados. En este caso, para poder continuar circulando con el tren, será necesario retirar el freno de estacionamiento manualmente de la forma siguiente:

Recoger la manivela (llave de sirgas) en Armario neumático del coche Motor IMPAR.

Cerrar llave de condena B-74.

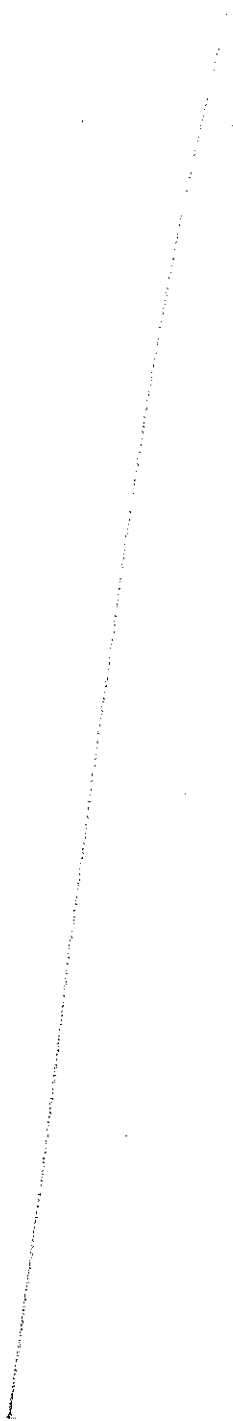
Retirar el freno de estacionamiento manualmente en los dos bogies del coche afectado.

Para los casos en que no exista presión en la Tubería de Alimentación, y se desee retirar el Freno de estacionamiento en ese coche, se podrá utilizar la Bomba B-89, previa apertura de la llave B-75, dando pedaladas para meter presión en los cilindros hasta aflojar el freno. Para esta operación es necesario modificar manualmente el distribuidor, colocándolo en la posición AF, dado que al no haber presión en el distribuidor no se puede actuar mediante el pulsador “DES” Freno Estación.

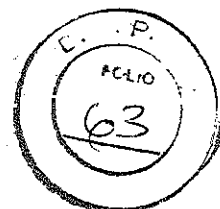
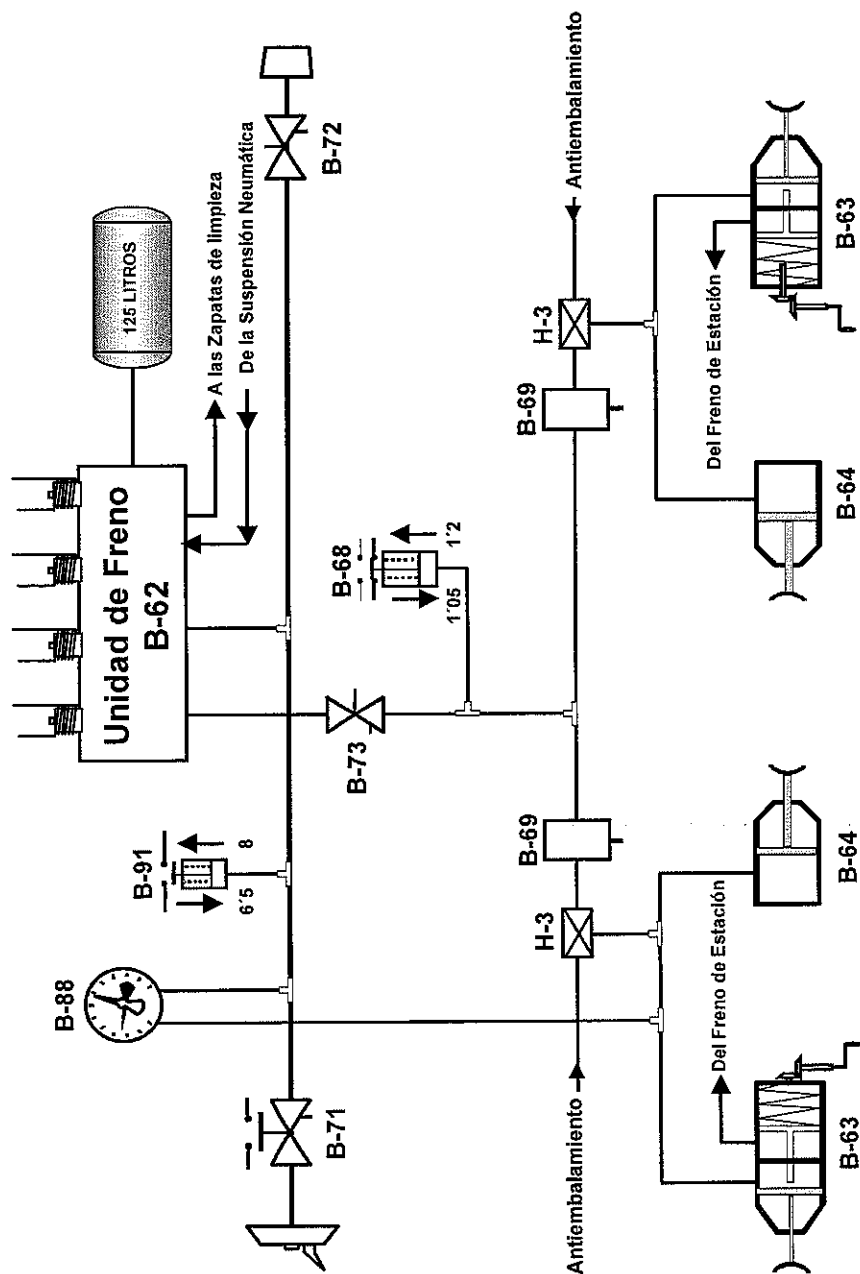


NOTAS.

This image shows a full page of handwriting practice paper. It features approximately 20 horizontal dashed lines spaced evenly across the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no margins or additional markings.



CIRCUITO NEUMÁTICO DE FRENO COCHE PAR



CIRCUITO DEL FRENO NEUMÁTICO.

Objetivo.

Realizar la frenada del tren hasta su total detención.

La acción de frenar se realiza de dos formas:

Freno de Servicio o moderable: Por medio de la conducción automática A.T.O. o al llevar el Regulador de Mando al campo de freno.

Freno de emergencia: Debido a la activación de los sistemas de Seguridad de freno: Hilo de Lazo de emergencia y 2º canal de freno.

Componentes.

B-62 Unidad de freno.

B-63 Cilindro de freno con cámara para Freno de estacionamiento.

B-64 Cilindro de freno.

B-65 Calderín de freno de 125 litros.

B-68 Manocontacto de presión cilindros.

B-69 Electroválvula de Antibloqueo.

B-73 Llave de condena de freno neumático con escape.

B-88 Manómetro.

B-91 Manocontacto de la Tubería de Alimentación (sólo en Motor PAR).

H-3 Válvula de doble dirección de Antiembalamiento (sólo en 1ª Serie).

Funcionamiento.

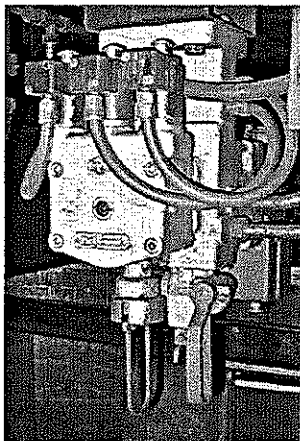
Para que un coche frene neumáticamente, es necesario meter aire comprimido en sus cilindros de freno neumático para que éstos actúen en los discos de freno en el caso de los motores.

Tanto los coches Motores como los Remolques, llevan cuatro cilindros de freno neumático y cada uno actúa sobre un eje. Dos de dichos cilindros son dobles, es decir, incorporan una cámara más para el freno de estacionamiento. Estos cilindros están instalados en los ejes extremos de cada coche.

Para llenar y vaciar los cilindros de freno llevan instalada en cada coche una UNIDAD DE FRENO (B-62), que reciben la orden de frenar o desfrenar cuando el conductor aplica freno con el Regulador de Mando o la orden de freno de emergencia cuando se produce una de rotura de HILO DE LAZO y/o actuación del 2º CANAL DE FRENO.

Unidad de freno.

La Unidad de freno está gobernada por 3 electroválvulas (I, II, III) para realizar el freno neumático y otra electroválvula (IV) que recibe la señal de freno eléctrico (sólo en coches Motores).



El aire procedente de la Tubería de Alimentación llena el Calderín B-65 a través de la propia Unidad de freno (B-62). Este aire se utiliza para suministrar la presión necesaria a todo el circuito de freno del coche y como reserva ante la eventual rotura de la Tubería de Alimentación.

Cuando las 3 electroválvulas de freno, o alguna de ellas, dejan de ser alimentadas de corriente permiten que la presión de la Tubería de Alimentación (8,5 a 10 bar) pase a través de las cámaras internas de la Unidad de freno logrando que se transforme en valores más bajos, que oscilan entre:

Freno máximo: Coche vacío.....2,8 bar

Coche cargado.....4,0 bar

La cantidad de aire que va a pasar a los **cilindros de freno** de cada coche dependerá de los siguientes factores:

1º Cantidad de freno solicitado en la frenada: Dependerá de las electroválvulas de freno que estén desexcitadas.

2º Peso del coche: Determinado por la presión que tenga que soportar la Suspensión neumática del mismo, ejerciendo mayor esfuerzo de freno cuanto más peso lleve y viceversa.

La electroválvula (IV) sirve para bloquear la entrada de presión a los cilindros de freno cuando el coche está frenando eléctricamente, permitiendo el paso cuando dicho freno eléctrico deja de ser efectivo o cuando se activa el freno de Emergencia.

Independientemente de lo anterior, cuando se aplica freno, la Unidad de freno permite la entrada de aire al circuito de Limpieza de bandaje, para que mediante una pequeña zapata adosada a la llanta, se elimine la capa de suciedad (grasa, etc.) que pueda tener la rueda, con el fin de que se realice el esfuerzo de freno solicitado sin correr el riesgo de bloqueos o deslizamientos.



LLAVE DE CONDENA DE LOS CILINDROS DE FRENO (B-73).

Es una llave o grifo de aislamiento con escape que comunica:

En servicio: UNIDAD DE FRENO-CILINDROS DE FRENO.

Condenada: CILINDROS DE FRENO-ESCAPE.

En este último caso, además de impedir que el coche frene **neumáticamente** por la acción de los cilindros de freno, la Unidad-tren a la que pertenece dejará de traccionar, excepto si es de un Remolque, ya que queda interrumpida la orden de tracción antes de entrar ésta al Regulador de Marcha.

Además, en posición condenada se iluminará en el panel de averías de su coche y en el de mando la indicación "FRENO NEUMÁTICO".

MANOCONTACTO DE PRESIÓN (B-68).

Detecta la presión existente desde la llave B73 hasta las electroválvulas de antibloqueo B-69.

Cuando la presión en el manocontacto es superior a 1,2 bar. en cualquier coche de la composición, se excitará un relé en todos los coches que tiene las siguientes misiones:

Iluminar en el cuadro de averías "PRESIÓN CILINDROS".

Anular la posibilidad de dar orden de tracción desde cualquier coche de la composición.

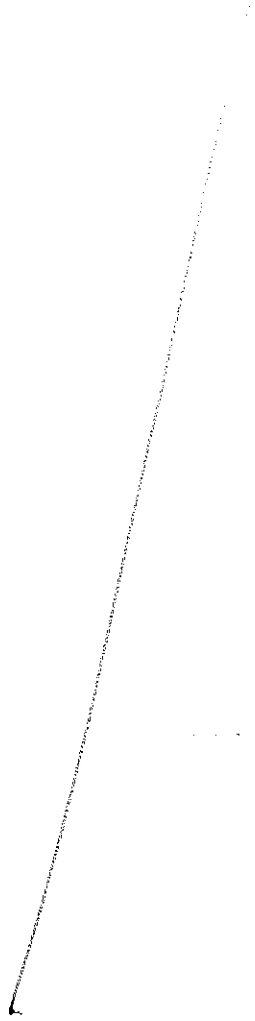
Cuando la presión en el manocontacto es inferior a 1,02 bar. se reanudarán de nuevo las condiciones de funcionamiento de los equipos de Marcha y Freno.

ELECTROVÁLVULA DE ANTIBLOQUEO (B-69).

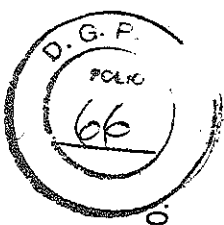
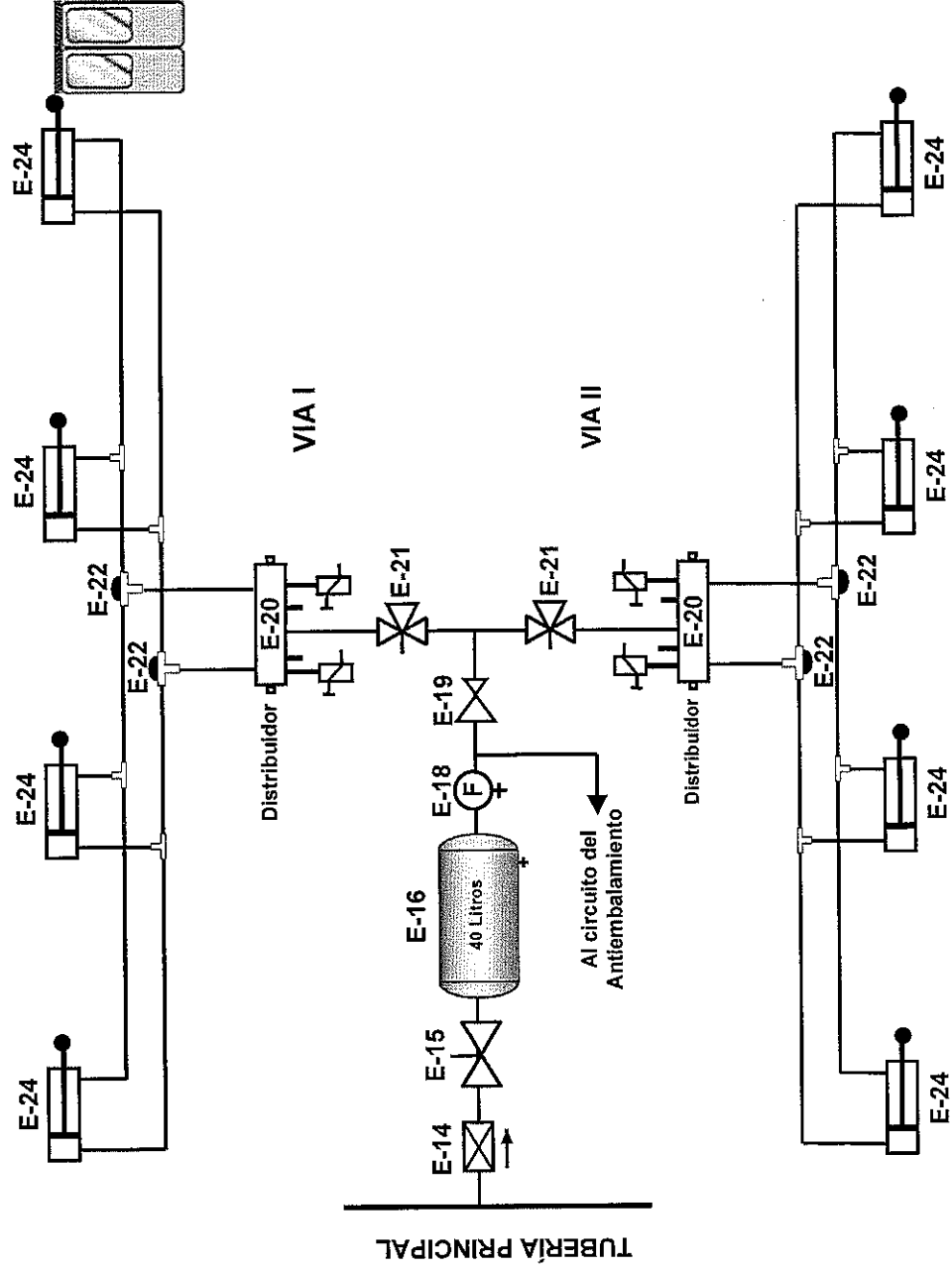
Van instaladas 2 por coche, es decir, una por bogie.

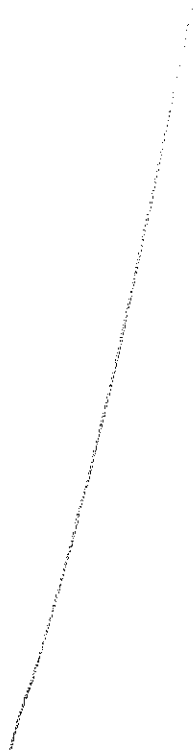
Su misión es impedir que se bloqueen los ejes de los bogies en los que van instaladas.

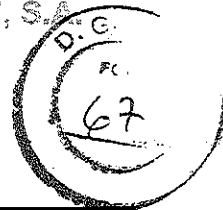
Son mandadas por el equipo de Antipatín que compara las velocidades que le transmiten los tacogeneradores instalados en las ruedas. Cuando detecta que algún eje está bloqueado, excita la electroválvula correspondiente para que afloje presión de los cilindros de freno en el eje bloqueado. Por seguridad, esta actuación se realiza durante un tiempo limitado, transcurrido el cual la electroválvula se inhibe, con el fin de no dejar el bogie sin freno neumático.



CIRCUITO NEUMÁTICO DE PUERTAS







CIRCUITO NEUMÁTICO DEL PUERTAS.

Objetivo.

Realizar la apertura y cierre de puertas en los coches de 1º y 2ª serie, excepto en las Unidades MM-5131/32 y MM-5133/24.

Componentes.

- E-14 Válvula de retención.
- E-15 Llave de condena sin escape.
- E-16 Calderín de 40 litros.
- E-18 Filtro.
- E-19 Válvula reductora de presión a 4 bar.
- E-20 Distribuidor de puertas.
- E-21 Llave de varias vías.
- E-22 Válvulas de aflojamiento rápido.
- E-24 Cilindros de puertas.

Funcionamiento.

El aire procedente de la Tubería de Alimentación pasa a través de la válvula de retención E-14 cuya misión es evitar que se vacíe el circuito de Puertas por una fuga en la Tubería Alimentación, continúa por la llave de condena E-15 y llena el calderín E-16, que se utiliza como reserva de aire para el caso descrito anteriormente.

Desde el calderín, el aire llega a un filtro que le limpiará de impurezas porque a continuación va a pasar por un elemento delicado, la válvula reductora de presión E-19, ésta reduce la presión de la Tubería de Alimentación a 4 bar.

Desde este punto se bifurca por dos direcciones, una para cada Vía (I y II) hasta la llave de varias vías E-21.



La llave E-21 tiene 3 posiciones:

1ª ALIMENTACIÓN-CILINDROS DE PUERTAS: Esta es la posición normal de funcionamiento.

2ª CILINDROS DE PUERTAS-ESCAPE: Al modificar la llave a esta posición se vaciarán los cilindros de las 4 puertas correspondientes a esa Vía. Se utiliza para poder abrir manualmente las puertas de un lateral.

3ª ALIMENTACIÓN-ESCAPE: Esta posición no tiene ninguna utilidad operativa, ya que se produce una fuga constante provocando el vaciado de la Tubería de Alimentación.

Si las llaves E-21 (en ambos laterales) se encuentran en la 1ª posición, anteriormente descrita, la presión llegará a los distribuidores E-20, en ellos hay dos electroválvulas, una para ABRIR y la otra para CERRAR puertas.

La orden de apertura o cierre se realiza mediante corriente eléctrica, al accionar los pulsadores situados tanto en pupitre de conducción como en los montantes laterales de la cabina.

Al dar orden de apertura se excitará la electroválvula correspondiente y a través del distribuidor E-20 se llenarán de aire las cámaras de ABRIR de los cilindros de puertas, vaciándose la cámara de CERRAR. Si se da orden de cierre ocurrirá lo contrario.

Los cilindros de puertas llevan en el interior un vástago que va unido mecánicamente, mediante cremalleras, a las puertas, ejerciendo sobre ellas un movimiento de tracción que permite su apertura o cierre.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

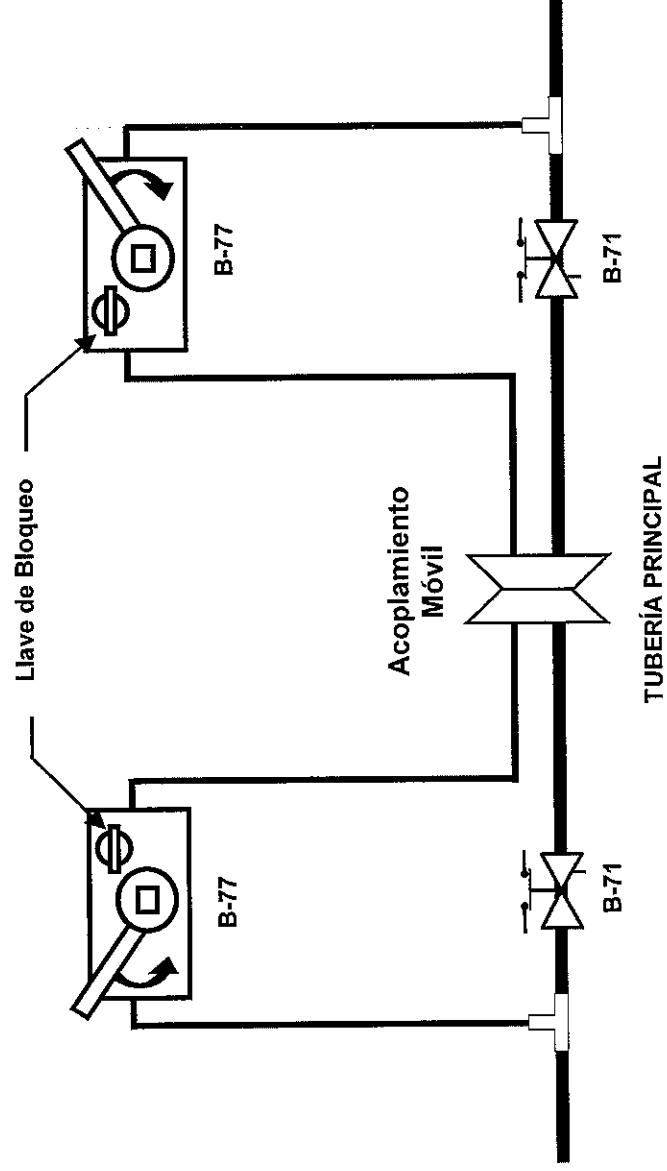
.....

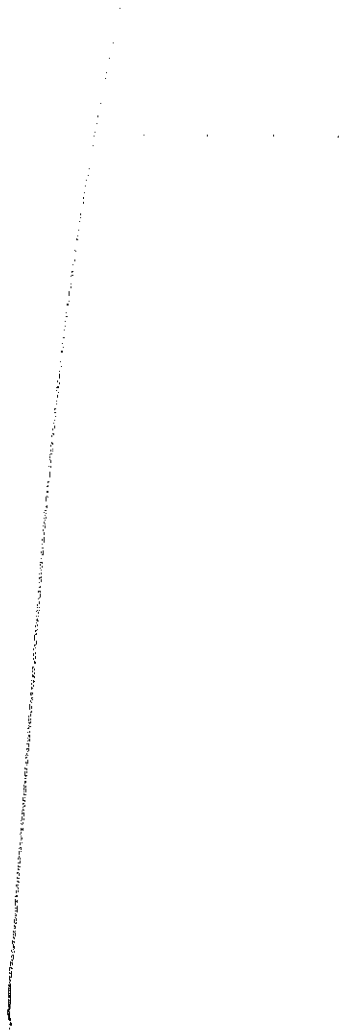
.....

.....

.....

DESACOPLE BOTONERAS





CIRCUITO DE DESACOPLE NEUMÁTICO.

Objetivo.

Realizar la maniobra de desacople entre las Unidades-Tren.

Componentes.

B-77 Llave de desacople de botoneras.

Llave de Bloqueo.

Funcionamiento.

Para realizar el desacople de dos Unidades-Tren con sencillez, se ha instalado un circuito neumático que alimentado por la Tubería de Alimentación envía aire a presión a través de la llave B-77. Para poder abrir dicha llave es necesario, previamente, girar a izquierdas una pequeña llave que la mantiene bloqueada. Una vez desbloqueada la B-77 se accionará hacia abajo, en ese momento entrará presión en una cámara del gancho de acoplamiento Scharfemberg que hará que se separen las uñas del enganche mecánico, se cerrará la tubería de Alimentación y se separarán las botoneras eléctricas, quedando protegidas por unas tapas.

Una vez realizado el desacople se levantará la llave B-77 a su posición y se bloqueará girando a derechas la llave de bloqueo.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

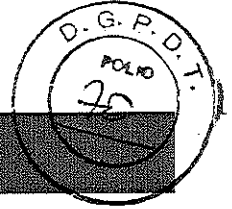
.....

.....

.....

.....

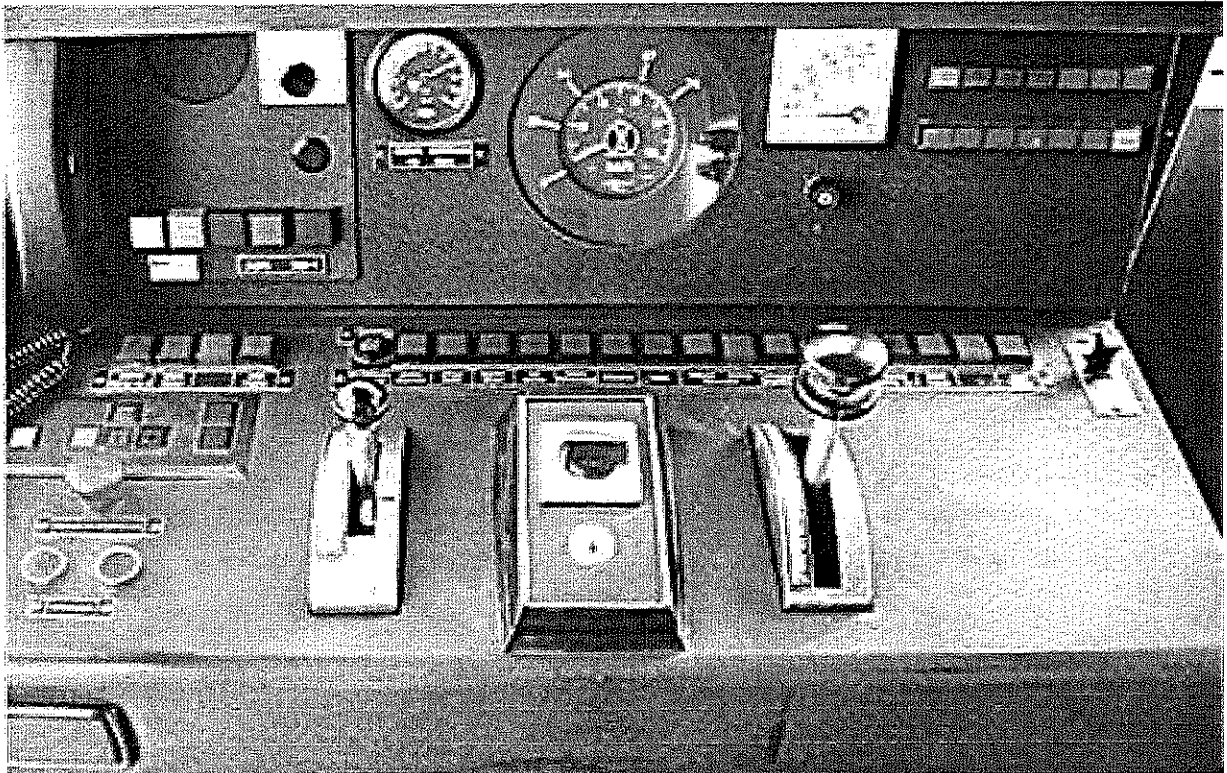




PUPITRE DE MANDO.

SITUACIÓN Y FINALIDAD.

El pupitre de mando se encuentra situado en la cabina de conducción, y su finalidad es la de mantener agrupados los aparatos de mando y control del tren que el Conductor utiliza con más frecuencia.



Vista pupitre de mando 4ª serie.

MANDO DEL TREN, mediante los mandos y pulsadores situados en el pupitre, el Conductor puede realizar las órdenes de TRACCIÓN, FRENO, APERTURA Y CIERRE DE PUERTA, y el resto de ÓRDENES AUXILIARES, permitiendo el mando simultáneo de todos los coches de la composición.

CONTROL DEL TREN, mediante el velocímetro, manómetro, voltímetro señalizador de averías, carátulas de averías, etc. el Conductor tiene información en todo momento del modo de conducción, la velocidad objetivo y real del tren, de las incidencias y averías que puedan producirse en cualquier coche.



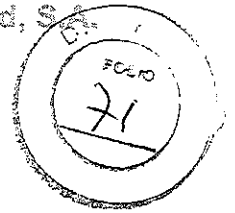
DIFERENCIAS DE PUPITRES ENTRE LAS SERIES.

EXISTEN 4 TIPOS DE PUPITRES

- ✓ 1ª SERIE CONVENCIONAL.
- ✓ 1ª SERIE REFORMADO.
- ✓ 2ª SERIE.
- ✓ 4ª SERIE

LAS DIFERENCIAS ENTRE PUPITRES SON LAS SIGUIENTES:

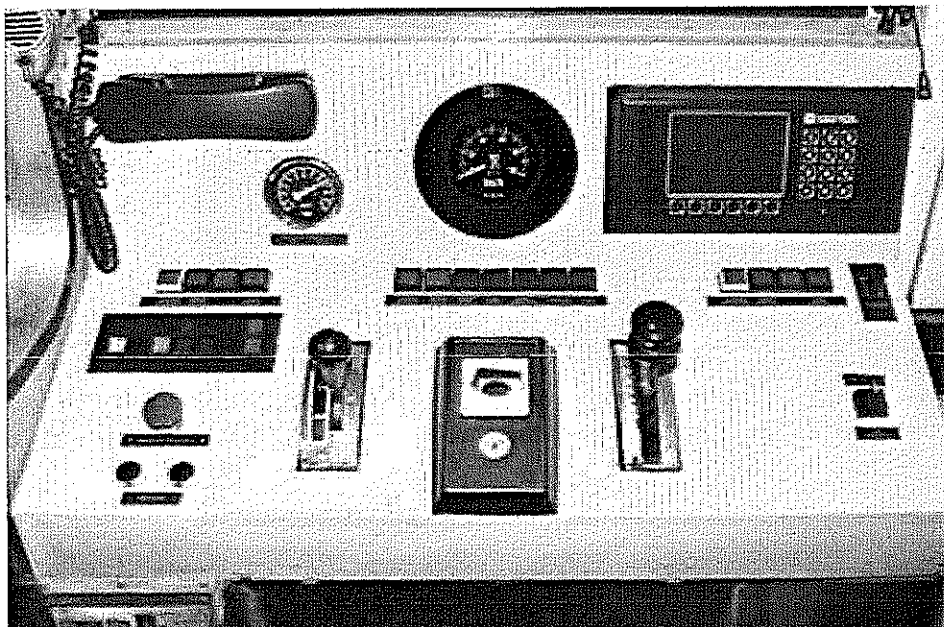
- ✓ Variación en el número y ubicación de algunos pulsadores.
- ✓ Terminal de cabina en 1ª serie reformados, en sustitución del voltímetro señalizador y carátulas de averías.
- ✓ Integración de la megafonía en el mismo auricular que la interfonía.
- ✓



PUPITRE 1ª SERIE CONVENCIONAL.

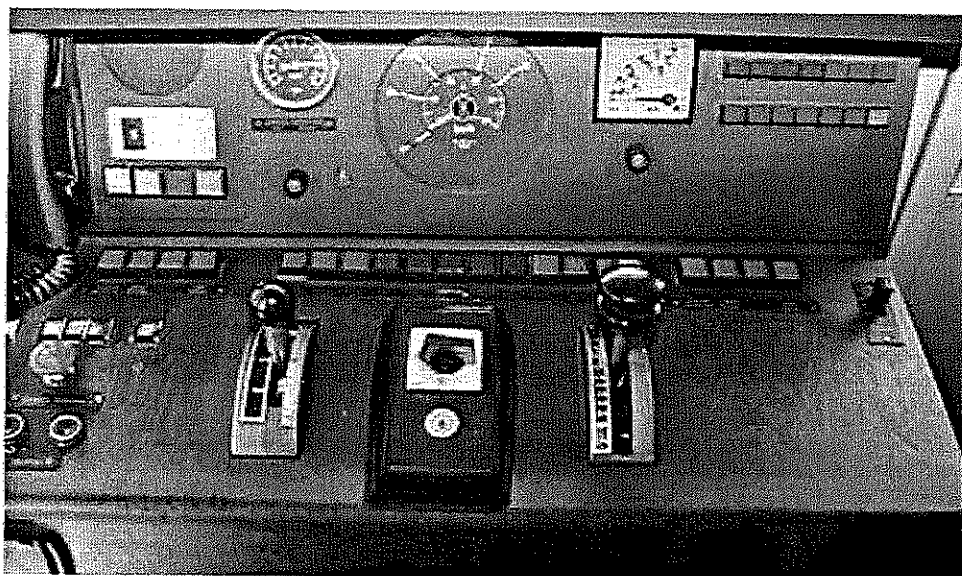


PUPITRE 1ª SERIE REFORMADO.

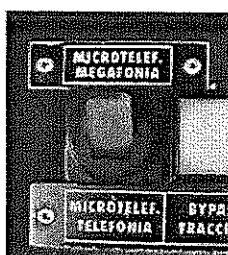
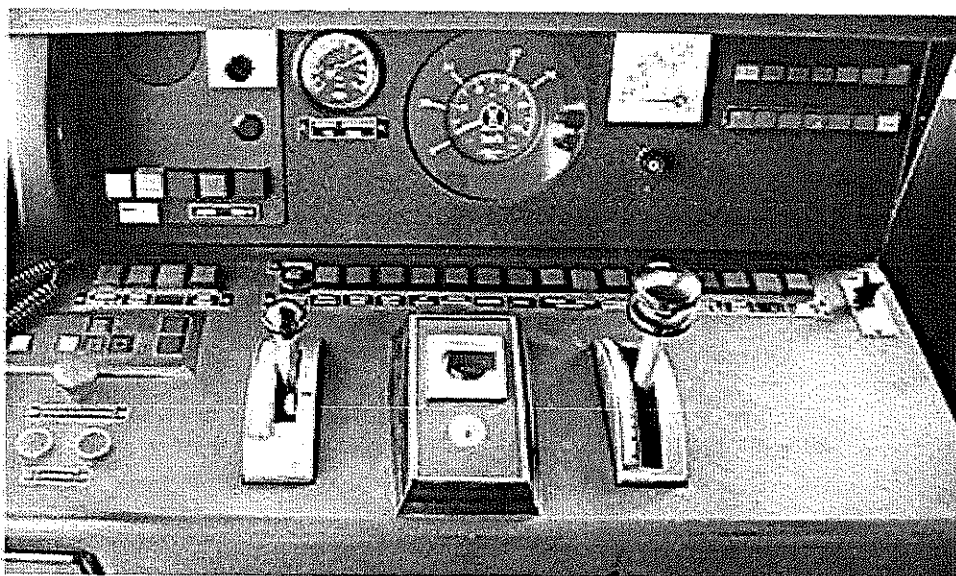


La novedad de este pupitre es la introducción de un terminal de cabina, en sustitución del voltímetro señalizador y las carátulas de averías. Ubicación de ciertos pulsadores en la zona central del pupitre.

PUPITRE 2º SERIE.



PUPITRE 4ª SERIE.



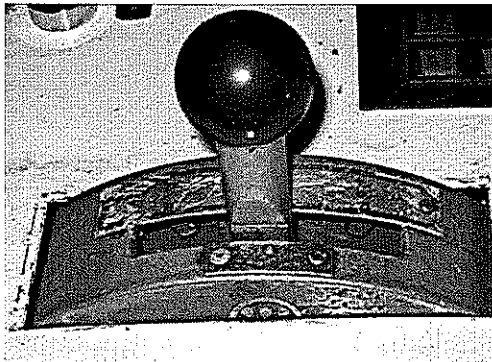
La novedad de este pupitre es la integración en el mismo auricular de la megafonía y la telefonía.

Para conmutar megafonía/telefonía, se ha incorporado a este pupitre un conmutador, accionable mediante una muletilla.

MANETA DE INVERSIÓN DE MARCHA (RANA)

Está situada en la parte central izquierda del pupitre. Por medio de la misma se preselecciona el sentido de marcha del tren, y además permite la realización de las maniobras más importantes tales como: MANDO DEL TREN, PUESTA EN SERVICIO, Y APERTURA Y CIERRE DE PUERTAS.

Misión principal.



Preseleccionar el sentido de Marcha del Tren:

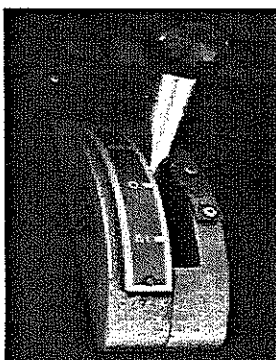
- ADELANTE.
- ATRÁS.

Otras misiones del Inversor:

- ✓ Permitir la PUESTA EN SERVICIO DEL TREN
- ✓ Alimentar el CIRCUITO DE SEGURIDAD DE CIERRE DE PUERTAS
- ✓ Alimentar el CIRCUITO DE HILO DE LAZO
- ✓ Alimentar el CIRCUITO DE ACCIONAMIENTO DE PUERTAS
- ✓ Alimentar el REGULADOR DE MANDO
- ✓ Encender FAROS

Descripción de las posiciones y funcionamiento.

MARCHA ADELANTE (AD).



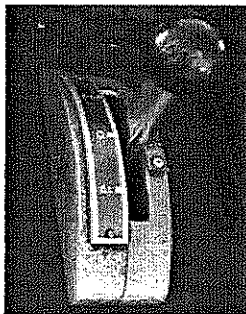
Se consigue desplazando la maneta hacia delante, en esta posición, se conectan los equipos y circuitos necesarios para poder establecer el mando del tren desde esa cabina, los Motores de Tracción quedan preparados para traccionar en esa dirección.

MARCHA ATRÁS (AT).



Se consigue desplazando la maneta hacia atrás desde la posición "cero". Actúa al igual que en la posición AD, pero quedando los Motores preparados para traccionar hacia atrás.

CERO (0).



Posición "0", en esta posición se desconectarán los equipos y circuitos necesarios para la marcha del tren, no siendo posible el mando del mismo. Algunos equipos auxiliares que se conectan al meter rana, permanecen aún conectados durante 30 segundos aproximadamente, al cabo de este tiempo si no se vuelve a poner rana AD o AT en ese o en otro coche, también se desconectarán.

En caso de estar metidas 2 ranas, sólo tendrá el mando del tren la primera que se metió y en caso de llevar ésta a posición "cero", tomará el mando la segunda.

Nota: Siempre que se abandone la cabina de conducción el INVERSOR o RANA se dejará en posición "0".

CASOS EN QUE SE DEBE POSICIONAR EL INVERSOR EN CERO:

- ✓ Tren estacionado.
- ✓ Abandono de la cabina de mando.
- ✓ Maniobra de inversión de marcha en cabecera.
- ✓ Vuelta de tren en estación intermedia.
- ✓ Tren fuera de servicio.

REGULADOR DE MANDO.



Está situado en la parte central derecha del pupitre, por medio del mismo y una vez situado el Inversor AD o AT, se aplican al tren las órdenes de Tracción y Freno.

Nota: La rana y el Regulador de Mando llevan un enclavamiento mecánico, de forma que el regulador no se puede mover si la rana no está en posición AD o AT. De igual manera, la rana no se puede accionar si el regulador no está en posición cero.

CON EL REGULADOR SE REALIZAN LAS ÓRDENES DE:

- Tracción.
- Freno moderable.
- Freno de emergencia.

Descripción de funcionamiento y posiciones.

El Regulador de Mando sólo es operativo cuando el inversor está posicionado ADELANTE o ATRÁS.

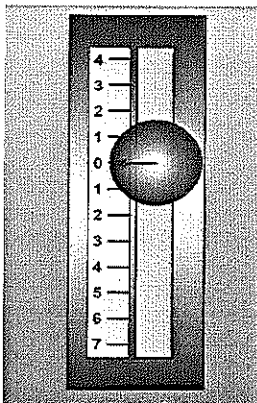
Cuando la marcha del tren se realiza en LLAVE ESPECIAL, M+20 o M+A.T.P., el Hombre Muerto es de funcionamiento de "SIMPLE EFECTO", es decir, hay que mantenerlo pulsado continuamente, en caso de soltarlo el tren se frenaría en emergencia.

Cuando la marcha es en modo A.T.O., el Regulador de Mando es inoperativo, las órdenes de Tracción y Freno son conmutadas al equipo de Conducción Automática.

POSICIONES DEL REGULADOR DE MANDO:

- ✓ Punto "0" o Deriva.
- ✓ Punto "1" o Maniobra.
- ✓ Punto "2" o Serie.
- ✓ Punto "3" o Paralelo.
- ✓ Punto "4" o Shuntado.
- ✓ Puntos "1" al "6" de freno o Campo Regulable de Freno.
- ✓ Punto "7" de freno o Frenado de Emergencia.

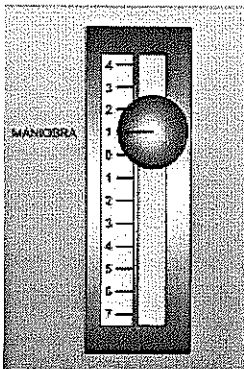
PUNTO "0" O DERIVA.



Situado en el centro del recorrido, en esta posición no se aplica orden de tracción ni de freno, pero se prepara la secuencia de motores para el frenado eléctrico.

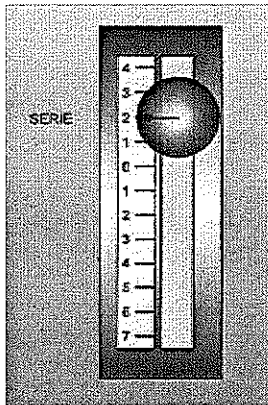
Esta es la única posición en la cual el Inversor o Rana puede ser manipulado.

PUNTO "1" O MANIOBRA.



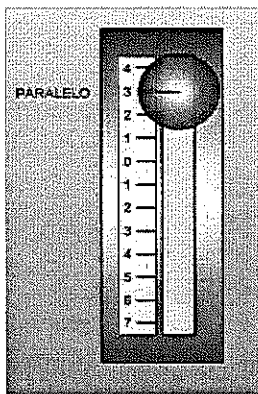
En esta posición los motores trabajan en serie con poca intensidad. Equivalente a unos 15 Km/h en llano.

PUNTO "2" O SERIE.



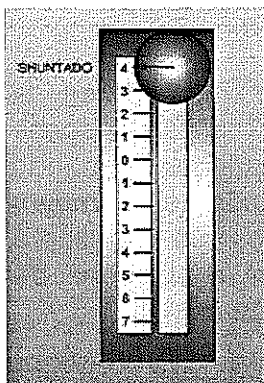
En esta posición los motores siguen trabajando en serie, pero con mayor intensidad.

PUNTO "3" O PARALELO.



En esta posición los motores trabajan en paralelo, lo que aumenta la intensidad de la corriente a través de ellos.

PUNTO "4" O SHUNTADO.



En esta posición, se alcanza la máxima velocidad.

Los puntos de marcha en 2ª y 4ª serie son los mismos que en 1ª serie, no teniendo diferencias el regulador de mando.

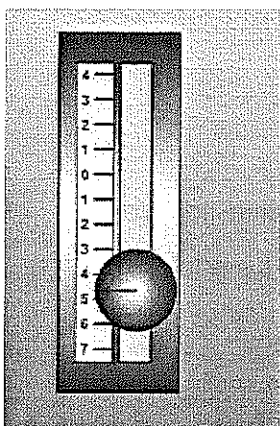


El Conductor podrá traccionar desde el principio, siendo los reguladores de marcha los que desarrollarán los distintos escalones progresivamente.

CAMPO REGULABLE DE FRENO.

El freno de servicio es el que se utiliza normalmente para detener el tren; tiene dos facetas: freno eléctrico y freno neumático, siendo ambos incompatibles.

Si la velocidad del tren es superior a unos 10 Km/h. y si no hay ningún inconveniente, el Regulador de Marcha se encargará de configurar el circuito de motores para el Freno eléctrico.

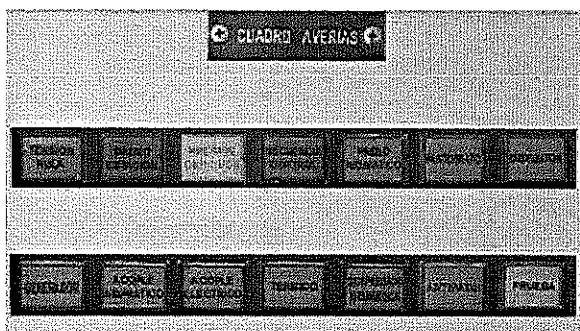


Cuando el Conductor lleva el regulador de mando entre los puntos 1 y 6, el tren en condiciones normales frenará eléctricamente, aunque si no pudiera por existir avería, o normalmente cuando la velocidad del tren es ya muy baja, menos de 4 Km/h. lo hará de forma neumática.

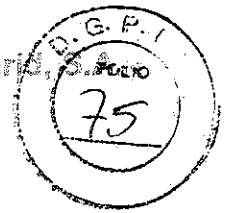
Lógicamente, los coches remolques al carecer de motores, realizarán todo el frenado neumáticamente.

La aguja del Amperímetro de Motores indicará la intensidad de Freno Eléctrico.

Si a cualquier velocidad el **Freno Eléctrico** deja de actuar en un coche, automáticamente será sustituido por el **Freno Neumático Moderable** en ese coche con la misma intensidad.



En el caso anterior o cuando en la composición llevemos algún coche Remolque, al llevar el regulador de mando a una posición aproximadamente mayor del punto 3 de freno, se iluminará "**Presión Cilindros**" en el Cuadro de Averías o en el Terminal de cabina.

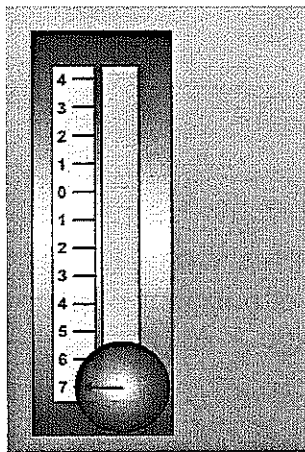


REGULACIÓN DEL FRENO MODERABLE.

Dentro de los seis primeros puntos de freno el esfuerzo de frenado es gradual, siendo el punto 6 el de mayor intensidad de freno.

Durante el proceso de frenado, el Conductor puede ir variando la posición del Regulador de Mando, tanto a más como a menos, aunque para efectuar la detención final en el punto de parada en las estaciones, es conveniente llevar el Regulador al final del campo regulable.

PUNTO 7 O FRENADO DE EMERGENCIA.



Si se lleva el regulador al punto 7, el tren se frenaría neumáticamente al punto máximo, es decir, aplicaría un frenado de emergencia, destruyéndose en ese instante el freno eléctrico.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DISPOSITIVO DE HOMBRE MUERTO.

Misión.

Detectar la presencia y atención del Conductor a la marcha del tren.



Quando la conducción del tren se realiza en los modos: **M+20, M+A.T.P. o LLAVE ESPECIAL**, el Conductor debe de llevar pulsado continuamente el pulsador o pomo del Regulador de Mando; el Hombre Muerto permanece inhibido y es posible la marcha del tren.

Si el Conductor, bien sea por mareo, descuido o a voluntad suelta el pulsador, el dispositivo actuará de la siguiente forma:

- ✓ **INHIBE TRACCIÓN.**
- ✓ **APLICARÍA FRENO DE EMERGENCIA**, al romper el Circuito de Hilo de Lazo, para detener el tren.



NOTAS.

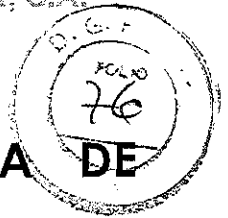
.....

.....

.....

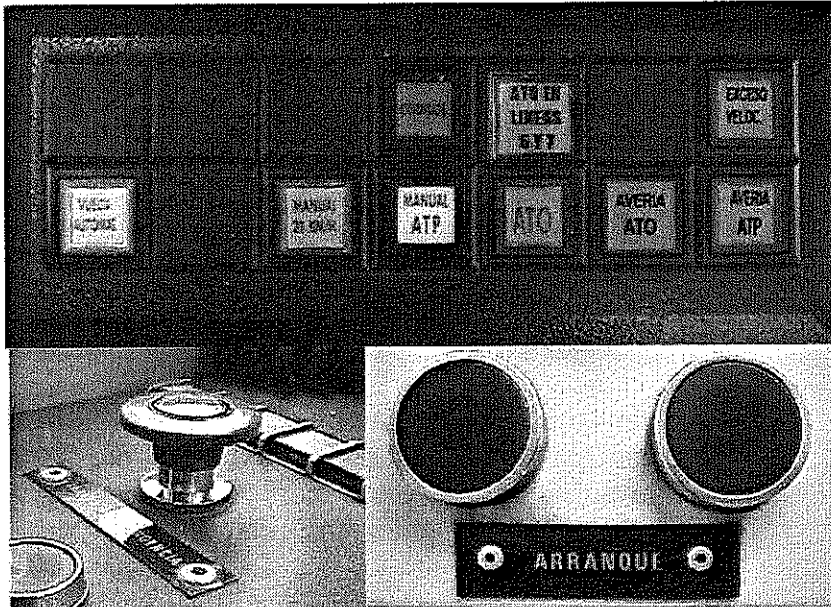
.....

.....



PANEL DE SELECCIÓN DE MODOS Y SETA DE EMERGENCIA.

Situado a la izquierda del pupitre agrupa los siguiente elementos



- TECLAS DE SELECCIÓN MODO DE CONDUCCIÓN.
- TECLA DE CÓDIGOS.
- TECLA DE A.T.O. EN LÍNEAS 6 Y 7 (sólo en coches 1ª serie reformados)
- TECLA DE EXCESO DE VELOCIDAD.
- TECLA DE AVERÍA A.T.P.
- TECLA DE AVERÍA A.T.O.
- TECLA DE VUELTA AUTOMÁTICA (inoperante en la actualidad).
- PULSADORES DE ARRANQUE EN A.T.O.
- SETA DE EMERGENCIA.

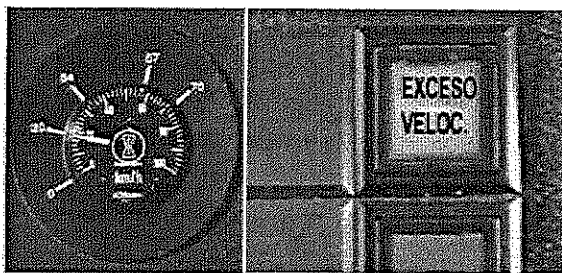
Nota: Para seleccionar los modos de conducción Manual + 20, Manual ATP y ATO el Armario de la Conducción Automática debe ir conectado, cerradura de la Llave Especial en "CON".



Manual +20 (M+20).

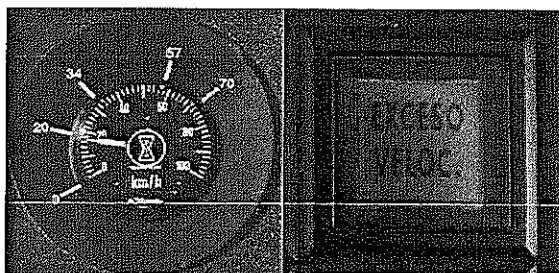
CARACTERÍSTICAS.

- ✓ No necesita códigos de vía para su selección.
- ✓ Puede rebasar señales en rojo, por lo que el Conductor deberá extremar la precaución.
- ✓ Sólo puede seleccionarse en cabinas extremas tanto marcha "Adelante" como marcha "Atrás".
- ✓ Tiene una limitación de la velocidad de 20 Km/h., en cualquier sentido de marcha.



Cuando se alcanza la velocidad de 18 Km/h. el equipo avisa al Conductor por medio de una señal acústica intermitente y una señal visual por el indicador de exceso de velocidad.

El Conductor puede silenciar la alarma pulsando la propia tecla de exceso de velocidad.



Al disminuir la velocidad del tren a 17 Km/h, también deja de sonar la alarma y se apaga exceso velocidad.



En las unidades 5000 2ª serie las teclas de exceso velocidad y avería A.T.O., están unificadas en una sola tecla.

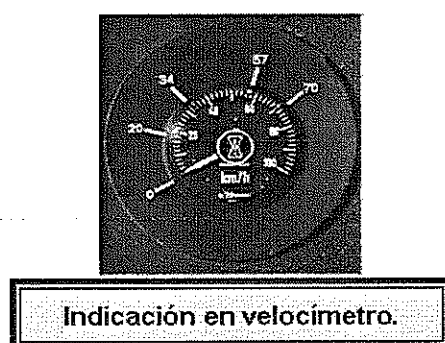
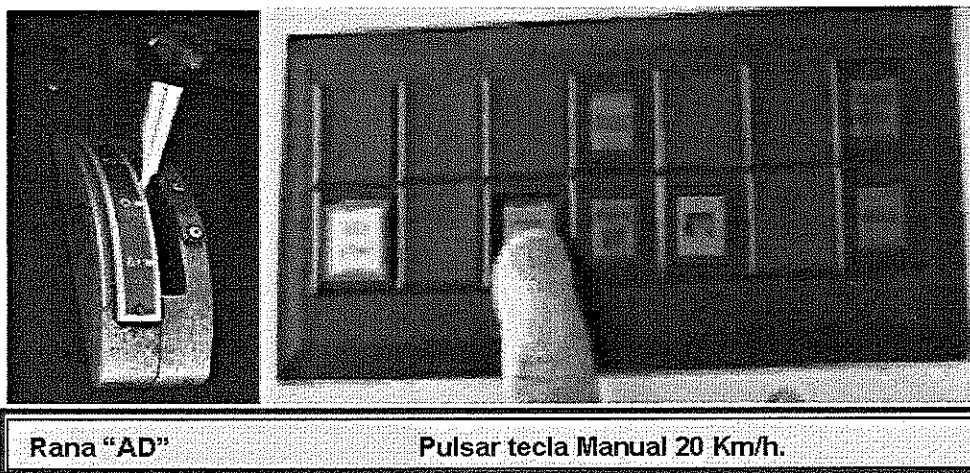


CÓMO SELECCIONAR M+20.

Para seleccionar modo de conducción Manual + 20, será necesario previamente situar la rana marcha "adelante" o marcha "atrás".

Pulsar a continuación la tecla amarilla de dicho modo, quedándose encendida.

En el velocímetro se iluminará el indicador correspondiente a 20 Km/h.



CUÁNDO SE UTILIZA M+20.

El modo de conducción M+20 se utilizará principalmente en dos circunstancias:

- ✓ Cuando no existan códigos en la vía, por ejemplo para hacer maniobras en depósitos, cabeceras de línea, túneles de enlace, etc.
- ✓ Cuando en Vías Principales no se pueda seleccionar A.T.P., ya sea por avería del equipo del tren o por avería en las instalaciones fijas. En este caso será necesaria la autorización del Puesto de Mando.

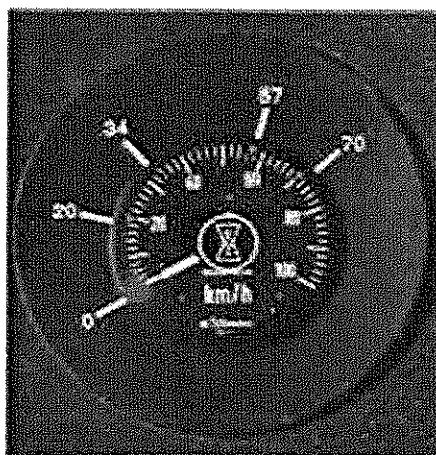
Manual A.T.P. (M+ATP)

CARACTERÍSTICAS.

El modo de conducción Manual + A.T.P. está diseñado para detener el tren ante señales en rojo, proximidad de otro tren, roturas de carriles, etc.



Señal en rojo en piñón de salida.



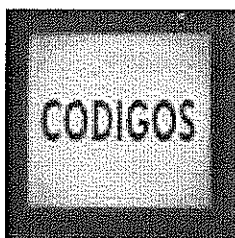
Código cero en A.T.P.

El mando sobre la tracción y el freno corresponden al Conductor.

Entre estaciones el Conductor deberá ajustar la velocidad del tren a la velocidad objetivo indicada en el velocímetro, esta puede ser 0 Km/h, por ejemplo ante una señal en rojo, en dicho caso, el tren no tracciona y si se llegase a rebasar la señal, el tren se frenaría en emergencia.

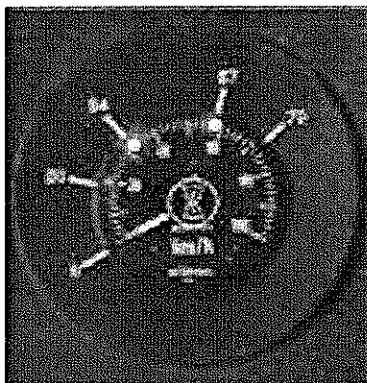
CÓMO SELECCIONAR A.T.P.

El modo de conducción Manual + A.T.P. sólo es posible seleccionarlo en cabinas extremas marcha "adelante".



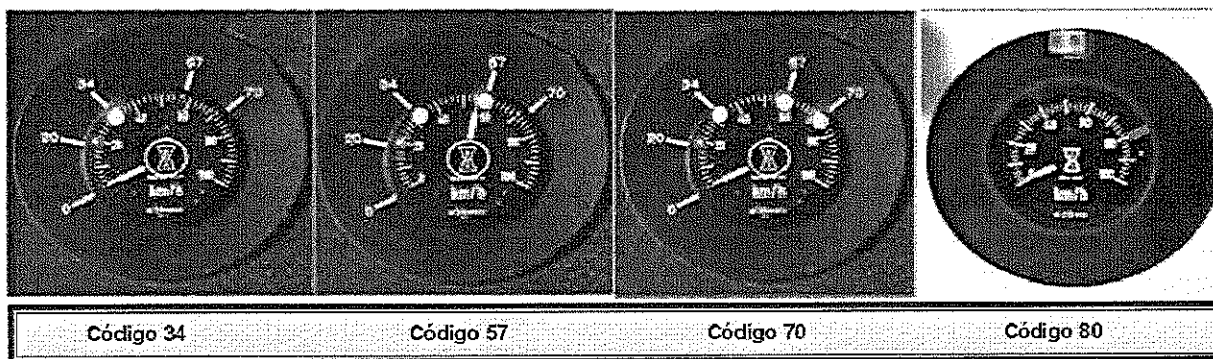
Para seleccionar A.T.P. se deberá posicionar la rana marcha "adelante" y asegurarse de que hay códigos en la vía mediante el indicador correspondiente.

A continuación será necesario seleccionar **primero "Manual + 20"** para después pulsar el modo A.T.P.



En el velocímetro aparecerá el código de velocidad (Velocidad Objetivo) asignado al sector de vía donde se encuentra el tren.

Otros códigos de velocidad existentes en A.T.P. son: 34 Km/h, 57 Km/h, 70 Km/h, y en el tramo exterior de Línea 9, 80 Km/h.



Dicha Velocidad Objetivo es la que puede alcanzar el tren de forma que si es rebasada, éste se frenará en emergencia. Si esto ocurre para continuar la marcha, habrá que volver a seleccionar M + A.T.P.

En el caso de que en el tramo de vía en el que nos encontremos, existan códigos de velocidad decrecientes, por ejemplo de 57 a 34, se manifestará de la siguiente forma:

Aparecerá iluminada la nueva velocidad objetivo, sonará un avisador acústico y se encenderá una tecla roja de "Exceso de Velocidad", en cuyo momento, habrá que aplicar freno hasta que el tren alcance una velocidad más baja a la objetivo. Esto habrá que realizarlo antes de entrar en el siguiente sector de vía, si no el tren se frenará en emergencia.

CUANDO SE UTILIZA A.T.P.

El modo de conducción Manual + A.T.P. se utiliza en los casos siguientes:

- En líneas que circulando normalmente en A.T.O. tengan avería de dicho equipo, o en cualquier otra avería del tren, que afecte a la marcha normal del mismo y aconseje su utilización.
- También es posible conducir en A.T.P. en vías de pruebas de depósitos, túneles de enlaces, o salidas y entradas a línea.

En cualquier caso en las líneas preparadas para A.T.O. el Puesto de Mando tendrá que autorizar la circulación en A.T.P.

Modo A.T.O.

CARACTERÍSTICAS.

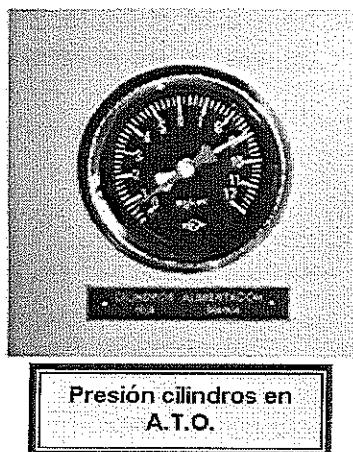
En A.T.O., el Regulador de Mando y el Hombre Muerto quedan inoperantes en cualquier posición de los mismos.

El modo de conducción A.T.O. se caracteriza por sustituir al Conductor en las órdenes de tracción y freno a aplicar según el perfil de vía en que se encuentre el tren.



Para que el equipo de A.T.O. del tren capte dicha información, existen en la vía unas balizas. Estas balizas son las encargadas de informar al tren de la distancia al punto de parada en la próxima estación.

El tren capta esta información de las balizas a través de las antenas de A.T.O. situadas en el eje delantero.



Cuando se selecciona A.T.O. el tren no desfrena totalmente ya que quedan 0'8 bar aproximadamente en los cilindros de freno, dicha presión no desaparece hasta que el Conductor de la orden de arranque, mediante los pulsadores de arranque A.T.O.

Cuando el tren va en A.T.O. todos los sistemas de seguridad de A.T.P. van conectados, llegando a frenar el tren en emergencia en las mismas circunstancias que si fuera en A.T.P.

Para seleccionar A.T.O. es imprescindible que el Hilo de Lazo se cumpla aunque no es necesario pulsar el Hombre Muerto.

El modo de conducción A.T.O. sólo se puede seleccionar en cabina de cabeza marcha "adelante".

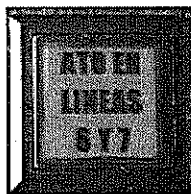
CÓMO SELECCIONAR A.T.O.



La selección de A.T.O. sólo se puede realizar con el tren detenido.

Para seleccionar A.T.O. se deberá posicionar la rana marcha "adelante" y asegurarse de que hay códigos en la vía mediante el indicador correspondiente.

A continuación será necesario seleccionar Manual + 20, después A.T.P. y por último se podrá pulsar A.T.O.



En los trenes 5000 reformados con equipo A.T.P. (FM), se ha incorporado un pulsador más en el panel de modos, que deberá ser pulsado cuando mandando por esa cabina se circule por línea 6 ó 7. Esta operación se puede hacer antes o después de seleccionar A.T.O.

CUANDO SE UTILIZA A.T.O.

La circulación en A.T.O. sólo es posible en líneas dotadas de balizas en la vía, que informan al equipo de A.T.O. de las órdenes de tracción y freno a aplicar en todo momento.

Si una línea está preparada para la circulación en este modo de conducción, el Conductor del tren, salvo orden contraria del Puesto de Mando deberá circular en A.T.O., excepto en las maniobras de cabeceras que no estén preparadas para tal fin y en las circunstancias contempladas en la Normativa de Circulación, tales como obras en la vía, etc.

VARIACIÓN DEL MODO DE CONDUCCIÓN

Cuando el tren va circulando en A.T.O., bien por orden del Puesto de Mando o emergencia en la vía, el Conductor puede pasar a A.T.P. o M+20, haciéndose cargo de la regulación del tren.

El cambio de modo A.T.O. a A.T.P. o a M+20, se puede efectuar tanto a tren parado como en marcha, aunque en este último caso la velocidad debe ser inferior a 20 Km/h.

Para efectuar este cambio, es conveniente llevar siempre el Regulador de Marcha en el punto "0". Se pulsará el Hombre Muerto, y a continuación se pulsará A.T.P. o M+20, apagándose el indicador de A.T.O., e iluminándose en ese momento el modo de conducción seleccionado.

Nota: Cuando se aplica emergencia por rotura del hilo de lazo, el modo de conducción pasa de A.T.O. a A.T.P.

Modo Llave Especial.

La selección de Llave Especial se realiza en el armario de ATC. (ver tema 7)

CARACTERÍSTICAS.

- ✓ No necesita códigos de vía para su selección.
- ✓ Puede rebasar señales en rojo, por lo que el Conductor deberá extremar la precaución.
- ✓ Puede seleccionarse en todas las cabinas, tanto marcha "Adelante" como "Atrás".
- ✓ No tiene límite de velocidad.

CÓMO SE SELECCIONA LLAVE ESPECIAL.

El tren estará parado.

Se introduce la Llave Especial en la cerradura situada en el armario de A.T.C., posicionándola en "DES" (girar la llave hacia la izquierda).

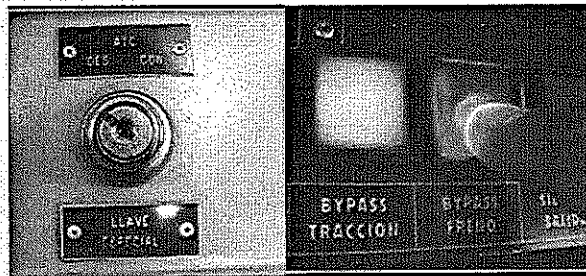


Una vez seleccionada, lucirán, de forma fija, los pilotos verdes de los testeros laterales de los dos coches Motor de la Unidad.



INFORMACIÓN.

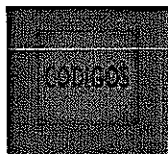
Para poder desfrenar el tren desde las cabinas intermedias es necesario, además de seleccionar Llave especial, pulsar el By-pass de freno, sin soltarlo.



Nota. La selección de Llave Especial tiene que ser autorizada por el Puesto de Mando.

TECLA DE CÓDIGOS.

Esta indicación se ilumina cuando existen códigos en la vía y el tren los capta. Mientras no existan códigos en la vía o el tren no los capte, no será posible la selección de modo A.T.P. o A.T.O.



Sin códigos en la vía.

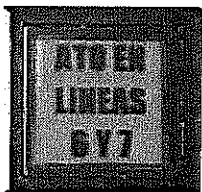


Con códigos en la vía.



TECLA DE A.T.O. EN LÍNEAS 6 Y 7.

En las unidades 5000 1ª serie reformadas que circulaban preferentemente por línea 9, se ha incorporado una nueva funcionalidad al equipo de A.T.C., para permitir la circulación en A.T.O., tanto por línea 9 como por líneas 6 y 7.



Para circular en A.T.O. por líneas 6 y 7 se deberá pulsar esta tecla verde, que quedará enclavada y luciendo.

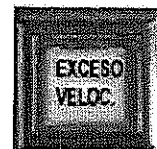
Para circular en A.T.O. por líneas 9A ó 9B, esta tecla deberá ir despulsada (apagada).

La selección A.T.O. se realizará con el tren parado en la estación, siendo indistinto pulsar esta nueva tecla antes o después de seleccionar A.T.O..

TECLA DE EXCESO DE VELOCIDAD.



Tecla en 2ª serie.



Tecla en el resto de series.

En el tema relativo a la conducción en M+20, ya se explicó la función de esta tecla.

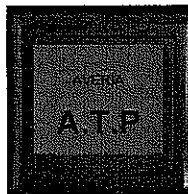
Si la conducción se realiza en A.T.P., esta tecla se iluminará cuando la velocidad real del tren en un circuito de vía determinado, sea superior a la velocidad objetivo e inferior a la velocidad máxima de seguridad codificada en éste, ello indica que el tren se deberá ajustar a esta nueva velocidad antes de entrar en el siguiente circuito de vía, ya que de no ser así el equipo de A.T.P. aplicará freno de emergencia. Simultáneamente sonará un avisador acústico, que se podrá silenciar pulsando dicha tecla.

Cuando la tecla de Exceso de Velocidad se encuentra encendida se inhibe la tracción de los motores, siendo necesario para que se apague, además de reducir la velocidad por debajo de la indicada en el velocímetro, llevar el regulador de mando al campo de freno regulable entre los puntos 2 y 6.

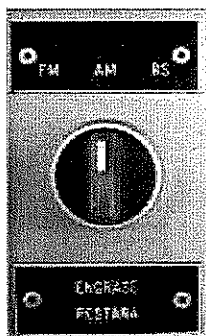


TECLA DE AVERÍA A.T.P.

En las unidades 5000 1ª serie con equipos TBS, se les ha añadido un pulsador de color rojo "AVERÍA A.T.P.", cuyo comportamiento es el siguiente:



Cuando existe una avería del equipo de A.T.P. se iluminará de forma fija dicha indicación, no pudiéndose seleccionar ni A.T.P. ni M+20.



Con la indicación de "AVERÍA A.T.P." iluminada, el Conductor deberá resetear el equipo. Para ello situará un instante el conmutador AM/FM situado en el armario de A.T.C. en posición "RS", que al ser inestable volverá a su posición normal.

En ese momento el equipo de A.T.P. se está reseteando, hecho que dura unos 20 segundos y que se verifica al observar que luce intermitentemente la propia indicación.

Cuando termina de hacer el reseteo y si la situación se normaliza se apagará dicha indicación, pudiéndose seleccionar de nuevo A.T.P.

Por el contrario, si se vuelve a iluminar de forma fija la indicación de "AVERÍA A.T.P." después de resetear el equipo, habrá que pedir autorización al Puesto de Mando para seleccionar Llave Especial.

En el resto de series no existe este conmutador.



NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



TECLA DE AVERÍA A.T.O.

La tecla de “AVERÍA A.T.O.” es de color roja, excepto en las unidades 5000 1ª serie reformados con equipo TBS que es de color verde.



En las unidades reformadas esta tecla se iluminará en dos formas diferentes:

- ✓ **De forma intermitente** cuando el equipo de A.T.O. pierde información de una baliza. En este caso se continuará en A.T.O. observando si desaparece dicha indicación al captar nuevamente otra baliza.
- ✓ **De forma fija** cuando pierde información de una segunda baliza o existe avería en el equipo de A.T.O.. En este caso el Conductor continuará en modo A.T.P. hasta que desaparezca dicha indicación.

Si se normaliza la situación se seleccionará de nuevo A.T.O. en el siguiente piñón de salida.

En el resto de unidades la indicación de “AVERÍA A.T.O.” es roja y sólo se ilumina de forma fija, por lo que se procederá como en el caso anterior, a continuar en A.T.P. hasta la siguiente estación.

Tanto en coches reformados como en los no reformados, si se ilumina fija la indicación de “AVERÍA A.T.O.”, al parar el tren en la estación o al pulsar los botones de arranque; después de pasar la rana por 0, habrá que seleccionar A.T.P. y continuar hasta la siguiente estación, y en ésta intentar de nuevo continuar en A.T.O..

Siempre que sea necesario cambiar a modo A.T.P. por estos motivos, habrá que ponerlo en conocimiento del Puesto de Mando.

TECLA DE VUELTA AUTOMÁTICA.

Tecla para seleccionar vuelta automática. Esta operación no se realiza en la actualidad.

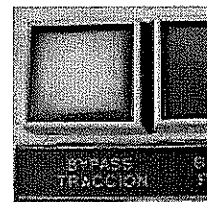
PULSADORES DE ARRANQUE EN A.T.O.

Arranque en A.T.O.

Una vez seleccionado el modo de conducción A.T.O. y cumplido el Circuito de Seguridad de Cierre de Puertas –tener iluminado el Bypass de Tracción-, para arrancar el tren el Conductor deberá pulsar simultáneamente durante 3 segundos los dos botones de arranque en A.T.O..



Indicador modo ATO seleccionado.



By-pass de tracción iluminado.

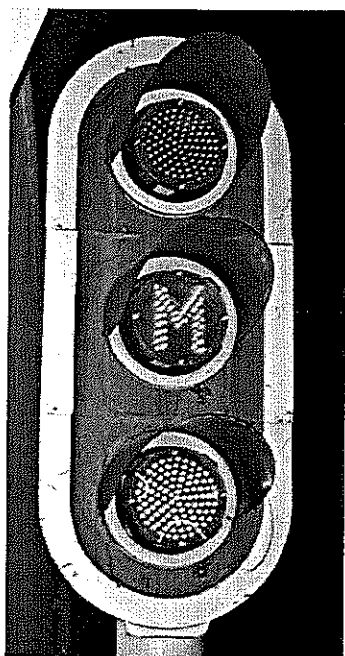


Pulsadores de arranque A.T.O.

Esta operación se realizará:

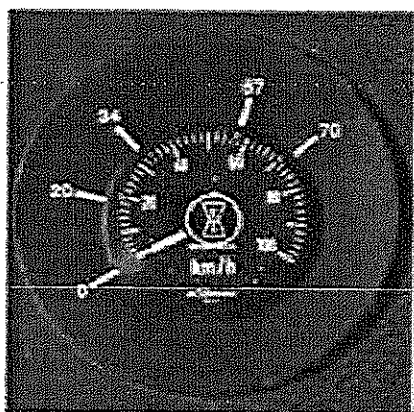
- ✓ En los puntos indicados de salida a línea.
- ✓ En los piñones de salida de la estación.
- ✓ Al realizar la maniobra de salida de los sacos de maniobras.
- ✓ Para reanudar la marcha cuando se detiene el tren con código "0".
- ✓ Para realizar comprobaciones en las Vías de Pruebas de Depósito.

En el túnel entre estaciones después de haber salido de la estación con una señal "M" Roja y haberse detenido el tren en la interestación debido a existir código "0" de A.T.P.. Cuando vuelvan los códigos de velocidad se dará la orden de arranque.

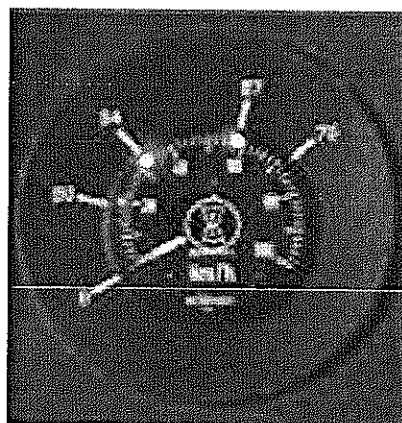


Semáforo con "M" Roja iluminada

Vía libre para trenes conducidos en A.T.P. o A.T.O.

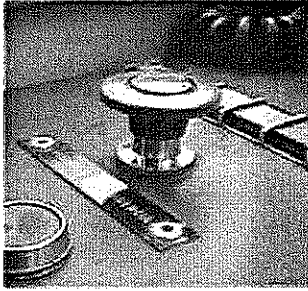


Velocímetro captando
Código "0"



Velocímetro con
códigos de velocidad.

SETA DE EMERGENCIA.



Al actuar sobre la seta de emergencia, en cualquier cabina de la composición, se provoca el frenado de emergencia del tren.

En condiciones normales de funcionamiento debe de ir despulsada en todas las cabinas.

Pulsándola en cualquier cabina, se queda enclavada y actúa de la siguiente forma:

REPERCUSIONES SETA ACTUADA EN CUALQUIER COCHE

Rompe el Hilo de Lazo (Primer canal de freno).

Excita el segundo canal de freno.

En el caso de ir circulando en A.T.O., pasa A.T.P.

BY-PASS DE FRENO.

PULSADOR SENSITIVO, FUNCIÓN:

Permitir el desfreno del tren cuando no se cumple el circuito del Hilo de Lazo.

Cuando el circuito de Hilo de Lazo no se cumple, bien sea por avería de alguno de los elementos que se comprueban o por avería del propio circuito, para poder desfrenar y traccionar, es necesario:

- ✓ Tener seleccionado el modo de conducción LLAVE ESPECIAL, poniendo la cerradura del armario de A.T.C. a posición "DES".
- ✓ Pulsar continuamente el By-pass de Freno.

Al realizar estas operaciones el pulsador se iluminará. Y en caso de soltarlo el tren se frenará en emergencia

Nota: Este pulsador irá apagado, y al pulsarlo rompe el HILO DE LAZO frenando el tren en emergencia.



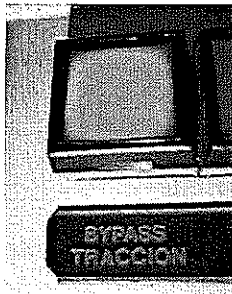
BY-PASS DE TRACCIÓN.

PULSADOR SENSITIVO, TIENE 2 FUNCIONES:

Informar del estado del Circuito de Seguridad de Cierre de Puertas (C.S.C.P.)

Permitir el arranque del tren cuando no se cumple dicho Circuito.

Información del estado del C.S.C.P.:



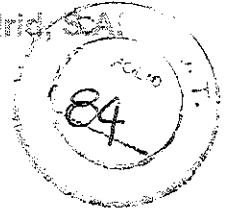
Piloto iluminado, indica que el circuito de seguridad de cierre de puertas se ha cumplido, y que el Conductor puede aplicar tracción con normalidad.

Piloto apagado, indica que el C.S.C.P. no se ha cumplido.

Arranque del tren cuando no se cumple el C.S.C.P.:

Cuando el circuito anterior no se cumple, por el motivo que sea, para poder traccionar, es necesario pulsar el By-pass de Tracción al mismo tiempo que se lleva el Regulador de Mando a cualquiera de los puntos de Tracción. Una vez que el tren halla arrancado se puede soltar el By-pass y el tren seguirá traccionando hasta que se lleve el Regulador de Mando a "0", debiendo repetir esta operación cada vez que sea necesario.

Nota. La marcha del tren, mediante el accionamiento del By-pass de tracción, se realizará de acuerdo a la normativa vigente y a las instrucciones recibidas del Puesto de Mando.

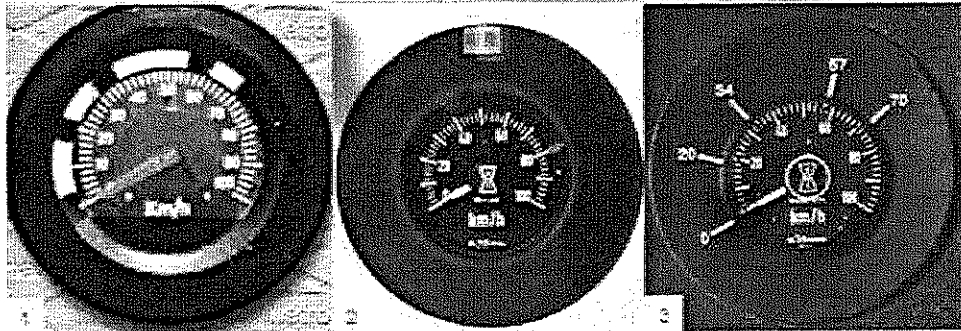


VELOCÍMETRO.

Situado en la parte central del pupitre. Existen 3 tipos de velocímetros, aunque los 3 cumplen los mismos objetivos y cuyo comportamiento es el siguiente:

Indicación de velocidad. Los tres tienen una aguja interior y una escala de 0 a 100 km/h. que indica la velocidad real del tren.

Indicación de velocidad objetivo. Esta indicación variará dependiendo del tipo de velocímetro. Nos indicará la velocidad objetivo mediante sectores (1), mediante una aguja roja exterior en coches reformados con equipo TBS (2) o mediante leds (3). Siendo esta velocidad objetivo, la velocidad máxima que puede alcanzar el tren en el tramo en que se encuentre. Si se rebasara esta velocidad el tren se frenará en emergencia.



LECTURAS:

- ✓ En M+20, indicarán "20". Siendo esta la velocidad máxima permitida en este modo.
- ✓ En A.T.P. ó A.T.O., indicará la Velocidad Objetivo, variable en función de los códigos de vía del tramo correspondiente, puede ser: 34, 57, 70 Km/h y en los coches reformados con equipo T.B.S. 80 Km/h.
- ✓ Si la velocidad objetivo es "0" no se iluminará ningún sector (1) la aguja roja estará en "0" (2) o se iluminará un led de color ROJO, situado al inicio de la escala (3). En los tres casos tendremos iluminado el pulsador verde de códigos.
- ✓ En llave especial, no existe ningún tipo de limitación de velocidad.



En los velocímetros de las unidades 5000 1ª serie reformados en la parte superior se les ha incorporado dos pilotos: **AM** (de color amarillo) y **FM** (de color verde), cuyo funcionamiento es el siguiente:

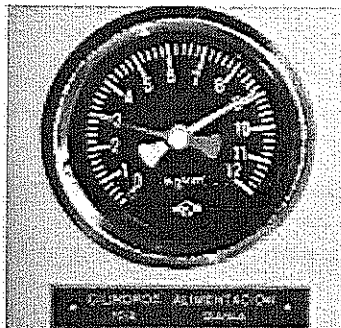
La indicación **AM** se iluminará por:

- ✓ Tener M+20 seleccionado.
- ✓ Tener A.T.P. seleccionado y recibir códigos tipo AM, (estos son los códigos existentes en la parte de línea correspondiente a Metro)
- ✓ Tener la unidad en LLAVE ESPECIAL y estar el conmutador de engrase de pestaña en la posición AM.

La indicación **FM** se iluminará por:

- ✓ Tener A.T.P. seleccionado y recibir códigos de tipo FM (estos son los códigos existentes en la parte de línea correspondiente a TFM).
- ✓ Tener la unidad en LLAVE ESPECIAL y estar el conmutador de engrase de pestaña en posición de FM.

MANÓMETRO.



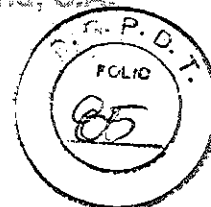
Situado a la izquierda del velocímetro y cuya misión es informar al Conductor de las lecturas correspondientes a la Tubería de Alimentación (Tubería Alimentación) del tren y de la Presión en Cilindros del coche.

LECTURAS DEL MANÓMETRO:

TUBERÍA ALIMENTACIÓN (Aguja blanca): Tren en servicio, de 8,5 a 10 bar

CILINDROS DE FRENO (Aguja roja):

Coche frenado en emergencia,	3 bar aprox.
Tren con freno totalmente aflojado	0 bar
Escalones de freno moderable	de 0 a 3 bar aprox.
Freno de parada en A.T.O.	0'8 bar aprox.



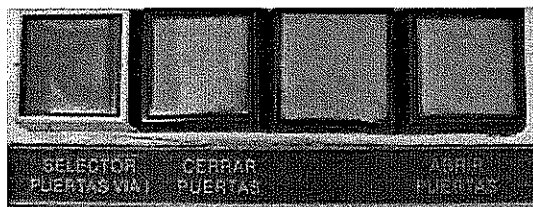
CONMUTADOR SELECTOR DE PUERTAS.

Es un conmutador de 3 posiciones "0", "1" y "2", normalmente bloqueado en la posición "0", que sólo puede ser cambiado a las posiciones 1 y 2, mediante la utilización de la llave de seguridad de puertas.

- ✓ En "0" se impide abrir las puertas de ambas vías del tren.
- ✓ En "1" permite abrir las puertas de vía 1 "Izquierda" únicamente.
- ✓ En "2" permite abrir las puertas de vía 2 "Derecha" únicamente y además quita el "Verde".

Para extraer la llave es necesario a su vez que el conmutador esté en la posición "0".

PULSADORES DE APERTURA Y CIERRE DE PUERTAS.



Situados a ambos lados del pupitre, para cada vía hay 4 pulsadores de los cuales 3 son operativos y uno sin servicio situado entre los pulsadores de abrir y cerrar puertas, cuya misión es separar ambos con el fin de evitar una posible manipulación errónea de los mismos.

Los 3 pulsadores operativos son sensitivos.

Selectores puertas.

Son de color rojo y para que sean operativos deberá estar el conmutador de puertas en la posición de vía correspondiente, posición "1" para abrir puertas a la izquierda y posición "2" para abrir puertas a la derecha. Al ser pulsado se ilumina (ésto solamente es posible con el relé de velocidad "0" excitado), siendo indicativo de que el pulsador está operativo.

Abrir puertas.

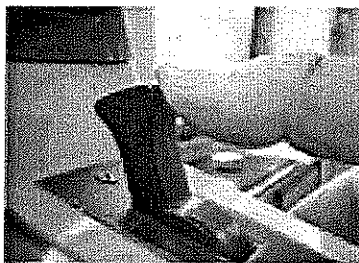
Son de color verde y solamente son operativos si el selector de la vía correspondiente, está previamente accionado, al pulsarlos se realiza la apertura de la vía correspondiente.

Cerrar puertas.

Son de color verde y accionándolos se produce el cierre de puertas de la vía correspondiente, apagándose además el selector de puertas de su vía.

MULETILLA DE “CONEXIÓN” / “DESCONEXIÓN” DE DISYUNTORES.

Situada a la derecha del pupitre, tiene una posición central “0” y dos posiciones inestables “Con” (rearme) y “Des” (desconexión)



Muletilla a “CON”, permite la conexión de todos los disyuntores del tren.

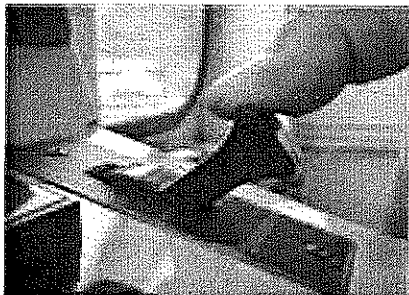
CONDICIONANTES PARA CONECTAR DISYUNTORES:

Tensión normal de batería.

Rana “Adelante” o “Atrás” con mando en esa cabina.

Regulador de Mando a “0”

Mantener la muletilla en “CON” durante al menos 2 seg.



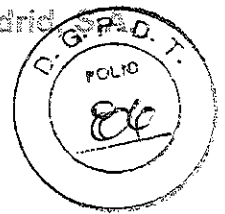
Muletilla a “DES”, permite la desconexión de todos los disyuntores del tren.

CONDICIONANTES PARA DESCONECTAR DISYUNTORES:

Rana marcha Adelante o Atrás con mando en su cabina.

Regulador de Mando en posición “0”.

Llevar la muletilla un instante a la posición “DES”.



SILBATO DE SALIDA.

De color azul, se utiliza para avisar a los viajeros del cierre de puertas, al accionarlo suenan las bocinas situadas en las puertas de acceso de viajeros.

En 1ª serie está situado en la zona izquierda del pupitre junto al By-pass de Tracción, en el resto de series en la zona central.

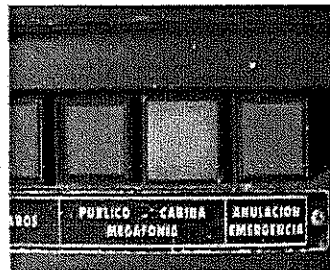
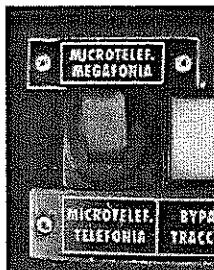
ELEMENTOS DE MEGAFONÍA.

Mediante los mismos, el Conductor puede establecer las diversas comunicaciones que permite el equipo de MEGAFONÍA:

- ✓ Comunicación entre cabinas.
- ✓ Mensajes a público.
- ✓ Comunicación con los interfonos de tiradores de alarma (sólo en los 1ª serie reformados para Línea 9).

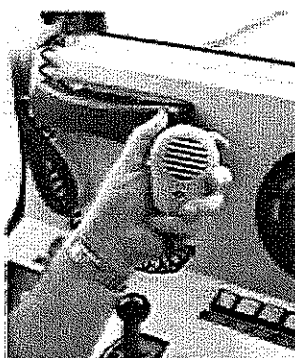
Conmutador Megafonía / Telefonía.

Solo en pupitres 5000 4ª serie. Permite seleccionar que el microteléfono quede preparado para MEGAFONÍA o TELEFONÍA.



En condiciones normales de circulación, irá situado en la posición "TELEFONÍA", de esta forma para hablar con el Puesto de Mando, solamente es necesario descolgar el microteléfono, pulsar el "PTT" (pulsador situado en el microteléfono) y emitir el mensaje correspondiente, soltando el PTT para escuchar la respuesta.

Para utilizar la Megafonía, situar la muletilla en la posición "MEGAFONÍA" y utilizar el microteléfono de la misma manera que se ha explicado en el párrafo anterior.



Los pupitres 5000 2ª serie carecen del conmutador MEGAFONÍA / TELEFONÍA, en su lugar tienen pulsadores situados en la zona central del pupitre que realizan la misma función. Asimismo disponen de un micro independiente para la megafonía.



Pulsadores Público / Cabina.

Sólo está en los pupitres 5000 2ª y 4ª serie. Permite seleccionar la emisión de mensajes de megafonía al recinto de viajeros "PÚBLICO" o a "CABINAS".

En condiciones normales, se llevará en la posición "CABINAS", pulsando el pulsador de "PÚBLICO" –enclavado- cuando sea necesario emitir mensajes a los viajeros.

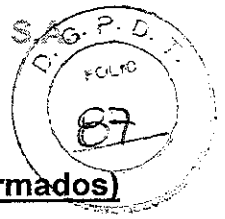
El pulsador verde de "CABINA" se ilumina cuando la megafonía está conectada. Cuando se emiten mensajes a "PÚBLICO", este pulsador se apaga iluminándose el de "PÚBLICO" al pulsar el PTT del microteléfono, volviéndose a iluminar "CABINA" cuando se deja de pulsar el PTT del microteléfono.

Emisión de Mensajes al Público.

- ✓ Situar el conmutador MEGAFONÍA / TELEFONÍA, en la posición "MEGAFONÍA".
- ✓ Situar el conmutador PÚBLICO / CABINAS, en la posición "PÚBLICO".
- ✓ Descolgar el microteléfono, pulsar el PTT y emitir el mensaje correspondiente.
- ✓ Durante el tiempo que se mantenga pulsado el PTT, el piloto de "CABINA" permanece apagado.

Comunicación entre Cabinas.

- ✓ Situar el conmutador MEGAFONÍA / TELEFONÍA, en la posición "MEGAFONÍA".
- ✓ Situar el conmutador PÚBLICO / CABINAS, en la posición "CABINA".
- ✓ Para hablar, descolgar el Microteléfono, pulsar el PTT y emitir el mensaje correspondiente.
- ✓ Para recibir respuesta, soltar el PTT y escuchar por el altavoz la respuesta.



Comunicación con interfonos de tiradores de alarma (sólo 1ª serie reformados)

- ✓ Para establecerse esta comunicación, es necesario el accionamiento de un tirador de alarma por parte del viajero en cualquiera de los coches de la composición.
- ✓ Situar el conmutador MEGAFONÍA / TELEFONÍA, en la posición "MEGAFONÍA".
- ✓ Situar el conmutador PÚBLICO / CABINA, en la posición "CABINA".
- ✓ Para hablar con el viajero, descolgar el Microteléfono, pulsar el PTT y emitir el mensaje correspondiente.
- ✓ Para recibir respuesta, soltar el PTT y escuchar por el altavoz la respuesta.

Anulación Emergencia (enclavado)

Sólo está en los pupitres 5000 2ª y 4ª serie. No está operativo en la actualidad.

LUZ CABINA.

Es un pulsador enclavado de color azul, cuya misión es la iluminación de la cabina, al pulsarlo se enciende la luz de la cabina y el pulsador queda iluminado y enclavado. Para desconectar la luz es necesario volver a pulsarlo.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



CONMUTADOR LIMPIAPARABRISAS.

El conmutador limpiaparabrisas sólo lo tienen los 5000 1ª serie reformados. Este conmutador permite la limpieza de la luna frontal de cabina (parabrisas).

EL CONMUTADOR LIMPIAPARABRISAS TIENE 3 POSICIONES:

- ✓ “0”, el limpiaparabrisas no funciona.
- ✓ “LIMPIA” (posición fija) la escobilla se desplaza continuamente, en el momento del arranque se produce un chorro de agua sobre la luna frontal.
- ✓ “LAVA”, posición inestable, la escobilla se mueve como en la posición anterior, pero además se produce una salida de agua continua con el fin de limpiar la suciedad más adherida a luna frontal, al soltar, el conmutador vuelve a la posición “0”.

ANTIVAHUO.

Permite el desempañado y deshielo de la luna frontal de cabina.

Pulsando una vez se conecta la resistencia antivaho situada en la propia luna frontal a desempañar.

Para desconectar volver a pulsar nuevamente.

FAROS.

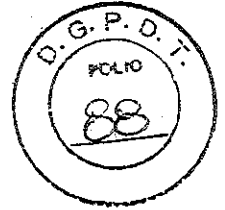
Este pulsador tiene 2 misiones:

- ✓ Iluminar los faros en larga cuando lucen previamente en corta. (Rana AD o AT)
- ✓ Iluminar faros en corta cuando están iluminados los pilotos (Rana a “0”).

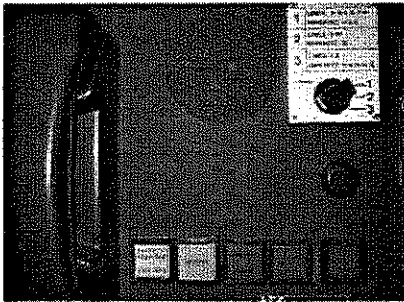
ILUMINACIÓN DE FAROS EN CORTA: Se encienden automáticamente cuando la rana es situada Adelante o Atrás.

ILUMINACIÓN DE FAROS EN LARGA: Es necesario llevar previamente iluminadas cortas, para conmutar a largas, se pulsará una vez, iluminándose los faros en larga, y quedando también el pulsador iluminado, para volver a lucir faros corta se pulsará nuevamente.

ILUMINACIÓN DE CORTAS EN CABINA SIN RANA: Si la cabina es extrema y no es la de mando (Rana a “0”), irán iluminados automáticamente los pilotos. Si es necesario que luzcan los faros en corta, se debe actuar sobre el pulsador “Faros” y mantenerlo pulsado mientras sea necesario tener faros.



PANEL DE MANDO DEL RADIOTELÉFONO.



Situado a la izquierda del pupitre.

Permite el manejo de las diversas funciones del Radioteléfono por el Conductor.

Servicio (CONEXIÓN) (verde) pulsándolo se conecta el equipo del radioteléfono, el pulsador queda iluminado indicando que está conectado.

Transmite / Apagar (DESCONEXIÓN) (rojo), tiene 2 misiones:

- ✓ **APAGADO DEL RADIOTELÉFONO.** Se pulsa cuando se desea desconectar el equipo de radioteléfono.
- ✓ **INDICACIÓN DE TRANSMISIÓN DEL EQUIPO.** Se ilumina el pulsador "Transmite" cuando el Conductor pulsa el PTT del radioteléfono, esto es indicativo de su correcto funcionamiento.

Microteléfono descolgado / Audio bajo, (blanco), tiene 2 misiones:

- ✓ **BAJAR EL VOLUMEN DEL ALTAVOZ DEL RADIOTELÉFONO,** para ello es necesario pulsarlo, quedando enclavado. En ese estado el volumen del altavoz es menor. Para normalizar el volumen se debe volver a pulsar.
- ✓ **AVISAR DE QUE EL RADIOTELÉFONO ESTA DESCOLGADO,** cuando el microteléfono está descolgado, se ilumina para avisar que en ese estado el altavoz no funciona, en cuyo caso solo es posible escuchar los mensajes recibidos a través del auricular del radioteléfono.

Interconexión Megafonía, (rojo), enclavado este pulsador permite que los mensajes que recibe el radioteléfono, se escuchen en el recinto de viajeros a través de la Megafonía del tren.

En 2ª serie, este pulsador está situado a la izquierda en la parte central del pupitre.

Recibe, (amarillo), su iluminación es indicativa de que el Puesto de Mando está transmitiendo a cualquier tren

Selector de canal + / - (2ª serie), mediante estos 2 pulsadores el Conductor puede seleccionar el Canal del Radioteléfono, en función de la línea o depósito, necesario para la comunicación con el Puesto de Mando o Jefe de Depósito. El pulsador "+" incrementa el número del canal cada vez que se pulsa (hasta el 3) y el pulsador "-" baja el número anterior cada vez que se pulsa (hasta el 1).

Selector de canal (4ª serie), con este conmutador se selecciona el canal de trabajo.



Equipo de comunicaciones TETRA-VHF.

El panel de mando del radioteléfono permite el empleo, por parte del Conductor, de distintas funciones de megafonía y telefonía.

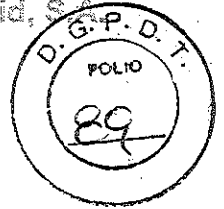
Panel de mando del radioteléfono.



El sistema consta de dos equipos independientes:

- ✓ El pupitre operativo.
- ✓ El subsistema de control.

El primero se encarga de las comunicaciones con el usuario, mientras el segundo se ocupa de los procedimientos internos de conmutación y controla la señal. El radioteléfono consta de un teclado, pantalla de presentación, indicadores luminosos, micrófono, altavoz y micrófono manos libres.



Los elementos del frontal del sistema de radiotelefonía, permitirán:

Microteléfono con PTT: permitirá comunicar el tren con el Puesto Central, en el modo habitual de comunicación semi-duplex, es decir que cuando se transmite no se recibe y viceversa.

Altavoz: permite escuchar las comunicaciones que se establecen desde el Puesto Central, cuando el microteléfono se encuentra colgado. Su volumen es ajustable por el usuario mediante el teclado.

Micro Manos Libres: es un micrófono colocado según se muestra en la figura anterior, y que posibilita las comunicaciones sin que el usuario tenga necesidad de presionar el botón del microteléfono.

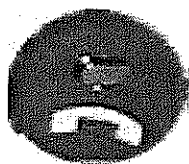
Display: consiste en un panel de LCD de cuatro líneas retroiluminado en verde, en el que se presentarán las siguientes informaciones:

- ✓ Sistema de radio en servicio: VHF o TRETA.
- ✓ Número de Tren.
- ✓ Número de Línea.
- ✓ Canal seleccionado (solo en sistema VHF)
- ✓ Función del microteléfono (radiotelefonía, megafonía cabina etc....)

Indicadores: constituidos por 5 indicadores luminosos tipo LED. Su iluminación indica diferentes estados del equipo de radio.



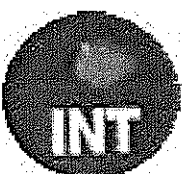
Gerencia de Formación.



Indicador de color VERDE. Si está encendido indica que el microteléfono está descolgado.



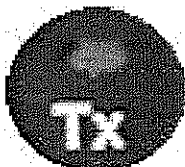
Indicador de color ROJO. Si está encendido indica que el sistema de megafonía se encuentra activado.



Indicador de color AZUL. Si está encendido indica que el modo "INTERCONEXIÓN" se encuentra activado.



Indicador de color AMARILLO. Si está encendido indica que el equipo de radio activo, está recibiendo.



Indicador de color ROJO. Si está encendido indica que el equipo de radio activo, está transmitiendo.

FUNCIONES DE RADIOTELEFONÍA.

Teclas de Mando

Está formado por el siguiente grupo de teclas:

On / Off



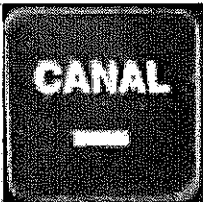
Esta tecla sirve para poner operativa la consola cuando no lo esté y viceversa, siempre que el inversor este en 0, ya que con el inversor activado el equipo automáticamente se pone operativo. El led lucirá en VERDE cuando la consola esté OPERATIVA, y en ROJO en caso contrario.

**Aceptar.**

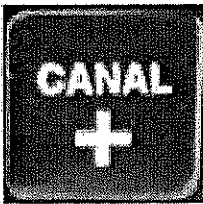
Esta tecla sirve para aceptar la transmisión de un mensaje al Puesto Central, para aceptar un cambio en la configuración o para salir de un menú habiendo realizado modificaciones.

**Borrar.**

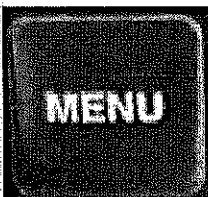
Esta tecla sirve para anular la transmisión de un mensaje al Puesto Central, para anular un cambio en la configuración o para salir de un menú sin hacer modificaciones.

**Canal "-"**

Esta tecla sirve para cambiar de canal el equipo de radio analógico (VHF) en forma descendente.

**Canal "+"**

Esta tecla sirve para cambiar de canal el equipo de radio analógico (VHF) en forma ascendente.

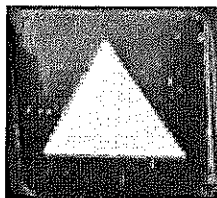
**Menú.**

Esta tecla sirve para acceder a los diferentes menús de configuración de la consola:

1. SISTEMA DE RADIO.
2. NÚMERO TREN.
 - Tren Normal.
 - Tren Tránsito (S).
 - Tren Especial.
3. NÚMERO LÍNEA.
4. BUZÓN TETRA.

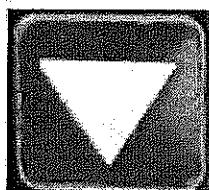


La introducción de datos referente al número de tren y número de línea es imprescindible en el sistema TETRA para el correcto funcionamiento de las comunicaciones.



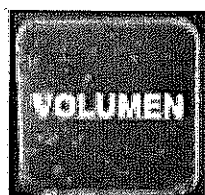
Subir.

Esta tecla sirve para aumentar el contraste del display, el volumen del altavoz y para desplazarse hacia arriba por los mensajes de la pantalla y por los diferentes menús.



Bajar.

Esta tecla sirve para disminuir el contraste del display, el volumen del altavoz y para desplazarse hacia abajo por los mensajes de la pantalla y por los diferentes menús.



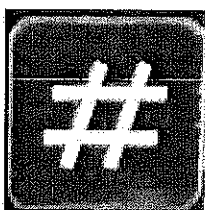
Volumen.

Esta tecla sirve para modificar el nivel del volumen del altavoz a gusto del Conductor entre varios valores prefijados. La posición de nivel seleccionada se validará o no, con la tecla *Aceptar* o *Borrar*.



Contraste.

Esta tecla sirve para modificar el contraste de la luminosidad del display. La posición de nivel seleccionado se validará o no, con la tecla *Aceptar* o *Borrar*.



Tecla "Comodín".

Esta tecla queda sin funcionalidad y podrá serle asignada cualquier función que sea necesaria en un futuro.



Radio Local (operativa sólo con sistema TETRA)

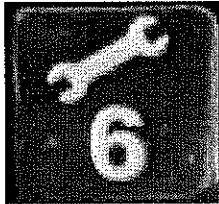
Esta tecla envía al Puesto Central una solicitud del Conductor para pasar a "Modo Local". En este modo se posibilita la comunicación entre terminales radio en situaciones de no cobertura por avería de la red radio digital. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas *"Aceptar"* o *"Borrar"*.



Radiotelefonía.

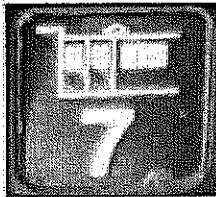
Esta tecla conmuta el equipo a "Modo Radio", o modo normal de uso.

En este modo al pulsar PTT en el microteléfono se pondrá en transmisión el equipo de radio activo y se encenderá el indicador de color ROJO marcado como "TX".



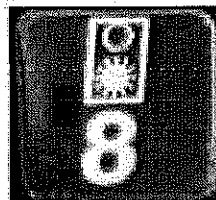
Aviso de incidencia técnica (operativa sólo con sistema TETRA)

Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central, indicando que el tren tiene una incidencia técnica. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".



Rebase de Punto de Parada (operativa sólo con sistema TETRA)

Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central indicando que el tren se ha detenido más allá del punto de parada establecido. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".



Señal en Rojo (operativa sólo con sistema TETRA)

Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central indicando que el tren lleva parado un cierto tiempo ante una señal en rojo. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".



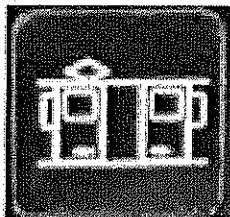
Quedan Viajeros en Andén (operativa sólo con sistema TETRA)

Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central indicando que una cierta cantidad de personas no ha podido acceder al tren y permanecen en la estación. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".



Abandono de Cabina (operativa sólo con sistema TETRA)

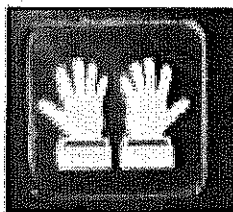
Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central que el Conductor ha salido de la cabina. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".



Puerta Abierta (operativa sólo con sistema TETRA)

Al pulsar esta tecla se emitirá un mensaje de aviso al Puesto Central indicando que una de las puertas del tren no se ha cerrado. La indicación del display deberá ser aceptada o rechazada con las teclas "Aceptar" o "Borrar".

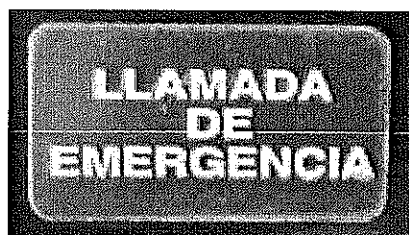
Manos Libres



Esta tecla sirve para cambiar la Consola al modo "Manos Libres" (*solamente para la función de Radioteléfono*), es decir el Conductor podrá establecer una comunicación sin necesidad de descolgar el microteléfono.

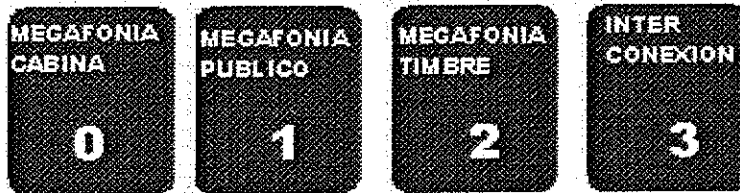
Para desactivar esta función bastará con pulsar la tecla 5 Radiotelefonía o descolgar el microteléfono.

Llamada de Emergencia (operativa sólo con sistema TETRA)



Esta tecla es de mayor tamaño que las demás y al pulsarla se visualizará en el display la situación de emergencia del tren, estableciéndose una conversación prioritaria con el Puesto de Mando.

FUNCIONES DE MEGAFONÍA.



Establecimiento de comunicación entre cabinas.



El sistema de Información y Megafonía IRIS permite establecer una comunicación entre dos interlocutores situados en dos cabinas de una composición de tren.

Para tal fin se procederá como sigue:

Pulsar la tecla "Megafonía Cabina - 0" del radioteléfono.

- ✓ Descolgar el microteléfono y aproximándolo al oído y boca, actuar el pulsador PTT (de habla / escucha) y soltar para recibir.

Los mensajes del otro interlocutor serán reproducidos por el altavoz del monitor de la cabina.

Emisión de mensajes a los viajeros por parte del Conductor.



El sistema de Información y Megafonía IRIS permite emitir un mensaje acústico a los viajeros.

Para tal fin se procederá como sigue:

- ✓ Pulsar la tecla "Megafonía PÚBLICO – 1" del radioteléfono.
- ✓ Descolgar el microteléfono y aproximándolo a oído y boca actuar el pulsador PTT (de habla / escucha) y soltar para recibir.

El mensaje así emitido se escuchará en el recinto de viajeros de cada coche de la composición del tren.

Establecimiento de comunicación entre Conductor y viajero (tirador de alarma)



Al actuar un viajero sobre uno de los tiradores de alarma de emergencia disponibles en cada coche, le aparecerá un aviso al Conductor con la identificación del coche sobre el que se ha actuado.

En ese momento el Conductor puede establecer una comunicación con el viajero situado en el tirador actuado siguiendo los siguientes pasos:

- Descolgar el microteléfono y aproximándolo a oído y boca actuar el pulsador PTT (de habla / escucha) y soltar para recibir.

Nota: Para una mejor comunicación es conveniente pulsar "Anulación emergencia", con lo que se silencia el zumbador de alarma.

- Si después de una primera conversación con el viajero, se cambia de comunicación (Por ejemplo: con Puesto de Mando), para volver a hablar con el viajero, será necesario pulsar la tecla "Megafonía Timbre – 2" del radioteléfono.

Emisión de mensajes desde el Puesto Central a los viajeros.



Para que el Puesto Central pueda emitir mensajes al recinto de viajeros del tren se procederá de la siguiente forma:

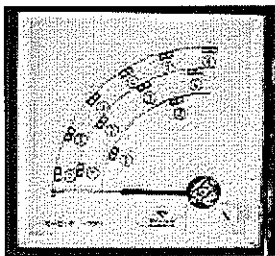
- ✓ Pulsar la tecla "Interconexión-Megafonía – 3" del radioteléfono

El mensaje emitido se escuchará en el recinto de viajeros de cada coche de la composición del tren.

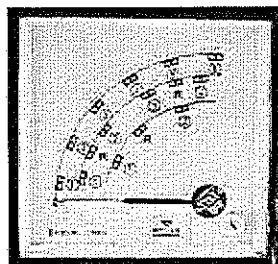
Cuadro de averías, Voltímetro señalizador y Terminal de cabina.

La misión del cuadro de averías es recoger toda la información relativa a las averías e incidencias que se puedan producir en el tren y sobre las que el Conductor tiene que tener conocimiento para poder tomar las medidas oportunas relativas a su solución o minimización de perturbación en la circulación.

El Voltímetro Señalizador de coche averiado sólo es operativo en cabinas extremas con la rana marcha "AD" o "AT". Sólo indicará algún coche cuando se trate de una carátula roja, las azules no las señala. Este voltímetro tiene tres escalas:

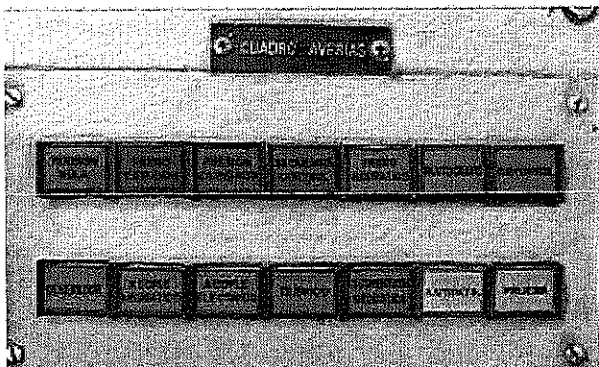


- ✓ La más corta o interior, para trenes compuestos de dos coches.
- ✓ La escala mediana, para trenes compuestos de cuatro coches.
- ✓ La escala exterior, para trenes compuestos de seis coches.



En las unidades 5000 formadas por tres coches MRM (tríos), existe en las escalas del voltímetro señalizador la letra "R" para indicar cuando ocurre una incidencia o avería en un Remolque.

Los cuadros de averías convencionales disponen de carátulas azules y rojas, debiendo tener en cuenta las siguientes observaciones:



Que si hay dos ranas metidas, sólo será efectivo en la primera que se metió.

Que con la rana en "0" sólo se queda encendida la carátula en el coche afectado.

Todas las carátulas rojas y sólo la azul de "FRENO ESTACIÓN" se quedan iluminadas en el coche o coches afectados por la incidencia, aún con la rana a "0".



CARÁTULAS AZULES.

- ✓ Indican incidencia o avería.
- ✓ Se encienden en el coche por el que se mande con rana "AD" o "AT", excepto "FRENO ESTACIÓN" que se enciende también en el coche afectado.
- ✓ Con rana a "0" se apagan todas excepto "FRENO ESTACIÓN", que permanece iluminada en el coche afectado.
- ✓ No tienen indicación en el voltímetro señalizador de averías.

Tensión Nula.

Se encenderá cuando falten los 600 voltios por los siguientes motivos:

- ✓ No haya tensión en el Hilo de Trabajo.
- ✓ Cuando esté desconectada la Cuchilla Principal.
- ✓ Cuando se abatan todos los pantógrafos de la unidad.

Freno Estación.

Se encenderá cuando esté echado en uno o varios coches.

Se encenderá en el coche afectado y donde se tenga metida la rana.

Presión Cilindros.

Se encenderá cuando algún coche tenga más de 1,2 bar de presión en cilindros de freno.

Mientras esta carátula esté encendida, impedirá la orden de marcha.

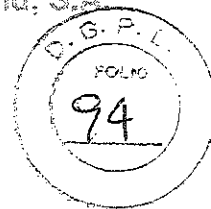
Secuencia Control.

Se iluminará en los trenes 1ª serie cuando esté actuando el Combinador.

Sólo hace referencia a los coches Motor PAR, que es donde va situado el Combinador.

Si se queda iluminada fija la unidad afectada deja de traccionar.

Los trenes de 2ª y 4ª serie aunque tienen esta carátula, al no poseer Combinador, sólo se iluminará en el caso de que vayan acoplados con un 1ª serie.



CARÁTULAS ROJAS.

- ✓ Indican incidencia o avería del coche o coches afectados.
- ✓ Se encienden en el pupitre del coche por el que se mande con rana "AD" o "AT" y en el coche afectado.
- ✓ El Voltímetro Señalizador de Averías indica el coche afectado.

Freno Neumático.

Se iluminará cuando se cierre una llave B73 en cualquier coche de la unidad.

Repercusiones al cerrar una B-73:

- ✓ Coche extremo, hay que arropar.
- ✓ En un coche Motor, la unidad no tracciona.
- ✓ En un coche Remolque, la unidad sí tracciona.

Pantógrafo.

Se iluminará cuando la presión en el cilindro del pantógrafo descienda a 3 bar, desconectándose a esta presión las cargas de alta: compresor, convertidor y motores de tracción.

Disyuntor.

Se iluminará cuando se desconecte algún disyuntor, bien sea por avería o desconexión voluntaria.

La unidad afectada no tracciona.

REARME DE DISYUNTORES
• Rana "AD" • Regulador a "0" • Muletilla disyuntor a "Con"



Generador en 1ª Serie / Convertidor resto de Series.

Se iluminará cuando se averíe o deje de funcionar sea por la causa que sea.

No se iluminará si no hay tensión en el hilo de trabajo o algún pantógrafo esté abatido.

En 2ª, 3ª y 4ª serie también se iluminará en caso de avería del Ondulador auxiliar.

Acople Neumático.

Se iluminará cuando se cierre una llave B71 del acople móvil, para aislar neumáticamente dos unidades por una fuga u otras causas.

Acople Eléctrico.

Se iluminará cuando se ponga a "0" cualquiera de los cuatro Seccionadores Eléctricos que hay en las cabinas de conducción.

Térmico.

Se iluminará cuando esté abatido algún térmico situado en el armario de Baja Tensión (BT) situado detrás del asiento del Conductor.

Se exceptúa de esta norma el térmico "U.Compresor Auxiliar" que deberá ir normalmente bajado.

También se ilumina esta carátula cuando se saca de su alojamiento la linterna de una cabina, aunque en este caso no indica el voltímetro señalizador de averías de qué coche se trata, ni se queda iluminada dicha carátula en el coche afectado.

A los 5000 1ª serie, se les está dotando de un equipo portátil de radiotelefonía VHF (walky), alojado en una caja en la cabina de conducción. Al extraer dicho walky, también refleja térmico el Cuadro de Averías.

Suspensión Neumática.

Se iluminará por falta de presión en el circuito de suspensión neumática de un coche o por depresiones momentáneas en los balones de la suspensión, debido a inclinaciones de la caja en curvas.

Por desconexión del equipo al poner la rana a "0", sólo en los coches pares, que es donde está situado el equipo de Antipatinaje.

Prueba.

El pulsador de “Prueba” tiene dos finalidades:

Comprobar que las lámparas de las distintas carátulas no estén fundidas. Para ello al pulsar esta carátula se iluminarán todas excepto en el caso de que haya alguna fundida.

Saber cuantos coches llevamos en la unidad tren. Al pulsarla en el coche de cabeza, la aguja del Voltímetro Señalizador de Averías se posicionará en el coche 1 de la escala correspondiente al número de coches que llevemos.



NOTAS.

[illegible]



Terminal de Cabina SEPSA.

Este equipo sustituye al anterior Cuadro de Averías existente en las unidades 5000 (1ª serie).

Consta de:

- ✓ **Pantalla.**
- ✓ **Teclado de funciones.** Se encuentra situado debajo de la pantalla, formando una hilera de teclas. La función de cada tecla variará según la indicación que tenga la pantalla.
- ✓ **Teclado numérico.** Situado a la derecha de la pantalla.

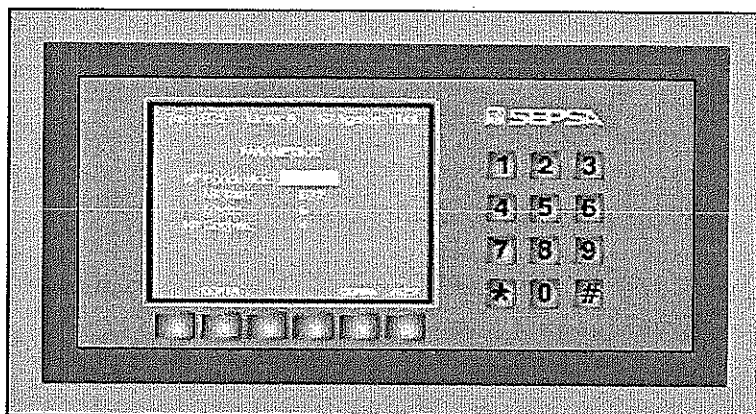
Mediante el terminal de cabina podremos gestionar lo referente a:

- Número de identificación del tren (chapa)
- Información sobre las averías y otras indicaciones de la composición.
- Paneles informativos, tanto exteriores como interiores.

El Terminal de Cabina sólo estará operativo en cada momento en la cabina de mando, activándose con la introducción de la "rana".

Cuando se introduce la rana, el terminal se activa y aparece la siguiente pantalla:

PANTALLA DE PARÁMETROS.



En la parte superior de la pantalla aparece la siguiente información:

- Tren Indica el número de identificación del tren (chapa)
- Línea Indica la línea.
- N° Agente Número del agente que conduce el tren.



Estos datos aparecerán en las sucesivas pantallas del terminal de cabina y en la misma posición (parte superior de las pantallas). Asimismo aparecerán siempre, desde el momento en que se introducen, quedando guardados hasta que sean modificados.

La parte **central de la pantalla** es la zona que se utiliza para introducir los datos sobre:

Nº de Conductor.
Nº de Tren.
Nº de Línea.
Nº de coches.

En la parte **inferior de la pantalla** aparecen las funciones que tienen las teclas que se encuentran debajo de la pantalla.

MODO DE ACTUACIÓN DEL CONDUCTOR.

Siempre que un **Conductor** se haga cargo del tren o por cualquier causa sea necesario variar alguno de estos parámetros, **deberá modificar o validar todos los datos** que figuran en esta pantalla.

El primer campo "**Nº Conductor**", aparece en blanco, debiéndose introducir el número correspondiente con el teclado.

Una vez introducido el número, se aceptará pulsando la tecla "**ACEP**", con lo que el cursor pasará al siguiente campo de "**Nº Tren**".

Si el número de tren (chapa) continúa siendo el mismo, no será necesario modificarlo y simplemente se pulsará la tecla "**ACEP**".

Caso de ser necesario modificar el número del tren, se introducirá el nuevo número mediante el teclado, y se pulsará la tecla "**ACEP**".

(Las letras "S" o "E" se introducirán por medio de las teclas "*" o "#" respectivamente, del teclado numérico).

Al pulsar la tecla "**ACEP**": Automáticamente, el número del tren (chapa) se reflejará en el panel frontal de ambos extremos del tren.

En la pantalla, se pasará al siguiente campo de "**Línea**".

Al igual que en el caso anterior, podrá ser necesario o no, modificar el número de la línea, pulsando a continuación la tecla "**ACEP**".

Nota: En el caso de que se seleccione una línea diferente, automáticamente en la pantalla, aparecerá el mensaje "sin destino", ya que el sistema reconoce cual son las cabeceras de cada línea y los indicadores quedarán apagados, por lo que será necesario seleccionar un destino (cabecera) correspondiente a la nueva línea.

Por último, se introducirá el campo "**Nº Coches**", donde habrá que poner el nº de coches que forman la composición, no admitiendo más de 8 coches.

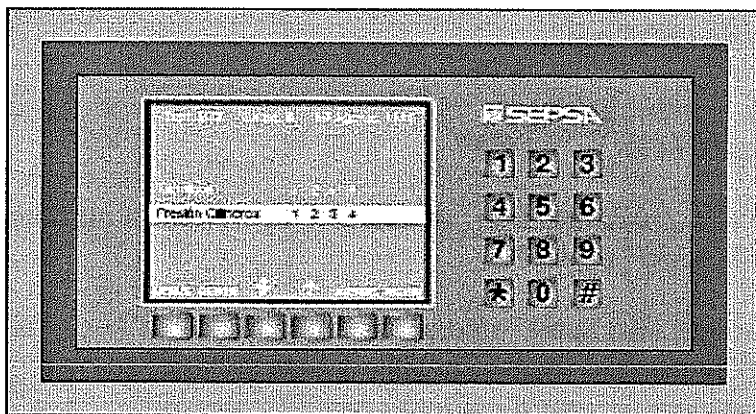
Una vez que se acepte el último dato, la pantalla cambiará automáticamente a la **pantalla de averías**, que veremos más adelante.

Si en cualquiera de los campos se introduce un dato equivocado, antes de aceptarlo, éste puede ser borrado pulsando la tecla "**BORRA**", procediendo de nuevo a introducir el dato correcto.

Se sabrá siempre el campo en el que nos encontramos, al estar resaltado en blanco.

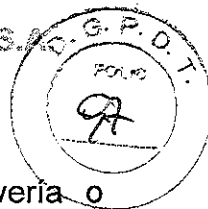
Con la tecla "**CONTR**" se puede modificar el contraste de la pantalla, mediante pulsaciones sucesivas.

PANTALLA DE AVERÍAS.



Será la pantalla que aparezca tras haber aceptado los datos de parámetros de circulación, apareciendo también la información de "Destino"., siendo además ésta **pantalla la que se visualizará normalmente cuando se esté circulando.**

En la parte central de la misma se representarán las indicaciones o averías que vayan surgiendo, siendo las mismas que ya aparecían en los paneles de averías antiguos. En un futuro se procederá a introducir la información sobre nuevas averías o manipulaciones realizadas en la composición (rana, seta, aire acondicionado, etc.)



En cada línea se representa el texto asociado a una determinada avería o información sobre el tren, diciendo a continuación los coches donde se produce.

Se pueden visualizar a la vez ocho averías o informaciones del estado del tren. Aparecerá remarcada en blanco la que esté seleccionada en cada momento.

Las teclas de función de esta pantalla se describen a continuación:

MENUS.- Pulsando ésta tecla se pasa a la pantalla de menús que más adelante veremos en el punto 1.3.

CONTR.- Permite modificar el contraste de la pantalla mediante pulsaciones sucesivas.

FLECHA ABAJO Aparecerá cuando haya alguna avería o indicación en un nivel inferior al que se encuentra el cursor en ese momento.

La pantalla de averías sólo puede recoger **8 indicaciones o averías simultáneamente**, por lo que puede suceder que existan más y no se vean. Para comprobar que existen más, habrá que posicionarse en la última avería o indicación visible y si sigue iluminada la tecla **ê**, quiere decir que existen más.

Una vez posicionados en la última avería o indicación, desaparecerá la iluminación **ê**.

FLECHA ARRIBA Aparecerá cuando haya alguna avería o indicación en un nivel superior al que se encuentra el cursor en ese momento.

Dado que en la pantalla sólo pueden aparecer 8 indicaciones o averías simultáneamente, cuando se quiera saber si hay más en el nivel superior, que no se vea, habrá que posicionarse en la primera que se visualice y si aparece iluminada la tecla **é**, quiere decir que existen más.

Una vez posicionados en la primera avería o indicación, desaparecerá la iluminación **FLECHA ARRIBA**

AVERÍAS.- Se iluminará cuando se haya reconocido con "RECON" alguna avería o información. Servirá como buzón de todas aquellas averías que se reconozcan, para tener libre más espacio en la pantalla y que se puedan ver las nuevas incidencias que vayan surgiendo.

Todas las incidencias que desaparezcan, se quitarán automáticamente tanto de la pantalla de averías, como del buzón de averías, si es que se encontraban allí, por haber reconocido la avería.

RECON.- Mediante esta tecla es posible borrar de la pantalla principal la avería seleccionada (Reconocimiento)

PANTALLA DE MENÚS.



En la parte central aparece lo siguiente:

0 Datos de Circulación

1 Carteles exteriores

Pulsando la tecla 0 o la 1 del teclado numérico situado a la derecha de la pantalla, se pasará a la pantalla seleccionada.

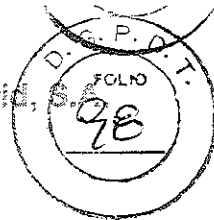
Actualmente, cuando se seleccionan los carteles exteriores, simultáneamente también se seleccionan los interiores.

Pulsando la tecla **"MENUS"**, se pasa de nuevo a la **pantalla de averías**, ya vista en el apartado 1.2.

PANTALLA DE CARTELES.



Mediante esta opción es posible enviar mensajes pregrabados a los carteles exteriores. Momentáneamente y, hasta que el anunciador de estaciones, se ponga en servicio, en los carteles interiores aparecerá la misma información que en los exteriores.



La información de los carteles interiores es independiente de la de los exteriores.

Cada vez que se introduzca la rana se deberá introducir mediante esta pantalla la Estación de "Destino". Aparecerán única y exclusivamente, las estaciones de cabecera de la línea seleccionada en la pantalla de parámetros.

Cada vez que se ponga la rana a "0", los carteles exteriores e interiores se quedarán sin destino (apagados).

El Conductor puede seleccionar el texto a enviar a los carteles exteriores e interiores pulsando las teclas **ê** o **é**. Las estaciones de destino, según se vayan seleccionando, se irán remarcando en blanco y, una vez esté seleccionada la que se quiera poner, se podrá mandar a los carteles con la tecla de función de enviar (**ENVÍA**.) Una vez hecho esto la información aparecerá en todos los carteles de la composición.

Si se entra por error en ésta pantalla y no se quiere mandar ningún cartel, se pulsará la tecla **"N ENV"** (No enviar), no enviando ningún destino a los carteles y permaneciendo en los carteles la información existente anteriormente.

Al entrar en esta pantalla de carteles, el cursor aparecerá situado en el último destino seleccionado en la entrada anterior, independientemente de que se haya enviado o no.

ACOPLABILIDAD ENTRE UNIDADES REFORMADAS Y NO REFORMADAS.

La acoplabilidad entre los dos tipos de unidades (reformadas y no reformadas), así como con unidades de otras series tipo 5000, será total.

No obstante, a este respecto habrá que tener una serie de consideraciones en cuanto al funcionamiento del nuevo terminal de cabina y de la chapa de identificación del tren.

Cuando la composición del tren sea de más de una unidad se pueden dar varias posibilidades:



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



COMPOSICIONES DE TREN CON TODAS LAS UNIDADES REFORMADAS.

Hasta 8 coches.

Cualquier incidencia que se produzca en la composición será visualizada en el nuevo terminal, indicando el coche en el que sucede.

Las chapas de identificación del número del tren se editarán automáticamente en cabeza y cola, una vez que se hayan introducido en la pantalla correspondiente, como se ha explicado anteriormente.

Más de 8 coches.

El comportamiento será el mismo que en la situación anterior, a excepción de que el terminal de cabina solamente dará información de lo que ocurra en los 8 primeros coches, ignorando a los demás.

Composiciones mixtas con unidades reformadas y no reformadas.

Cualquier incidencia que se produzca en las unidades no reformadas se visualizará en el nuevo panel de averías, indicando el coche en el que sucede.

Como excepción y, únicamente en la representación visual de la información del nuevo terminal de cabina, aparecerán interrogaciones junto al número del coche de las unidades no reformadas, si la información se refiere a algo que sucede en varios coches a la vez, no sabiendo el nuevo terminal en qué coche o coches está sucediendo lo que se representa, como ya sucedía en los cuadros de averías anteriores, ya que sólo recibe información por una línea de tren.

Así, por ejemplo, en un tren de 6 coches, con la pareja de cola no reformada, indicará "presión cilindros" de la siguiente forma:

Presión cilindros 1 2 3 4 5? 6?

Esto sucederá en todas las indicaciones del terminal de cabina, no distinguiendo entre las que en el anterior panel tenían color azul o rojo.

Cuando en una composición mixta se mande por una unidad reformada, ésta entenderá que son unidades no reformadas todas aquellas que se encuentran a partir de la primera unidad no reformada, independientemente de que posteriormente haya alguna unidad reformada, apareciendo interrogaciones en el terminal de cabeza, desde el primer coche no reformado hasta el último coche acoplado, en las indicaciones o averías múltiples.

En todos los casos, los trenes saldrán siempre con las "chapas" identificativas actuales, independientemente de que todas las unidades sean reformadas.

PANELES INFORMATIVOS EN RECINTO DE VIAJEROS.

En cada uno de los testeros interiores de cada coche, se ha instalado un panel electrónico a través del cual se podrá informar al viajero con diferentes mensajes.

En un principio, en este panel sólo se informará del destino del tren, indicando la estación de cabecera a la que se dirige.

En este panel también existen unas flechas para indicar al viajero el lateral del tren por donde debe efectuarse la salida. Estas flechas se iluminarán cuando se pulse el selector de puertas correspondiente.

En un futuro próximo, en el panel electrónico se podrán dar otro tipo de mensajes, y las flechas funcionarán con el sistema anunciador de estaciones.

PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES.

En el frontal exterior de la cabina, existe otro panel óptico, desde el cual se podrá informar a los viajeros sobre el destino del tren, aunque como en el caso del panel de interior del coche, posteriormente admitirá otros mensajes.

PANEL ELECTRÓNICO DE NÚMERO DE TREN.

El número de tren ("Chapa") también se refleja en otro panel óptico exclusivo para esta función, situado en la parte superior de la puerta frontal de cabina de cada coche.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

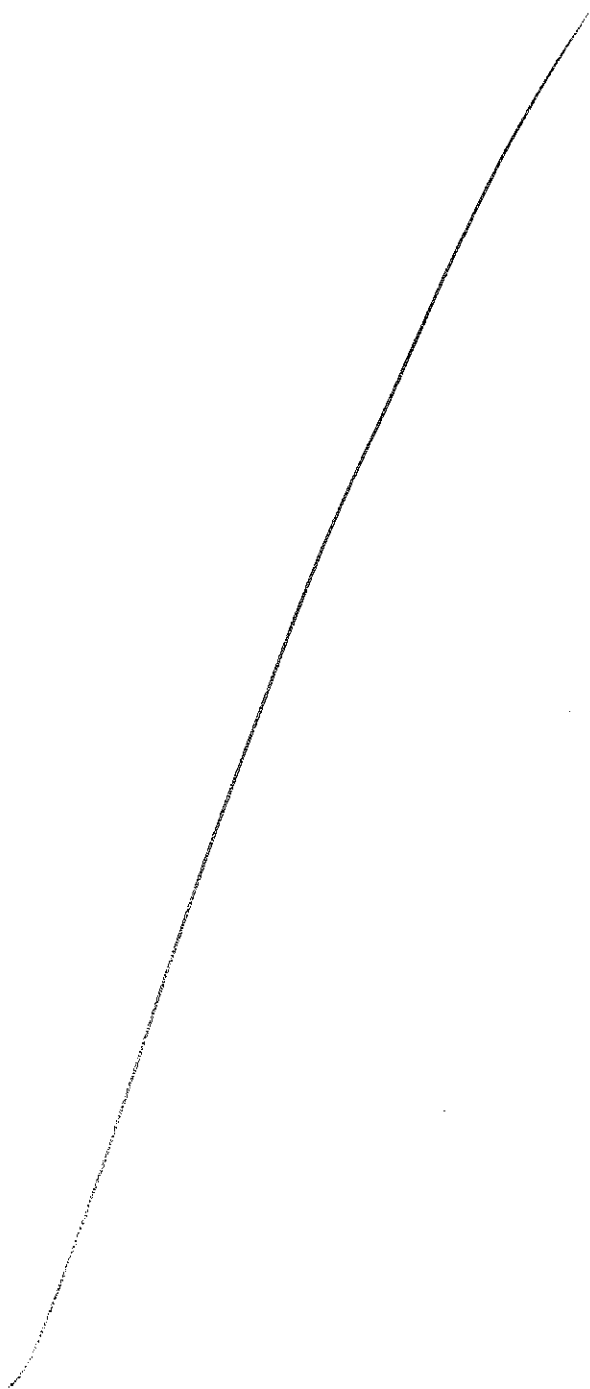
.....

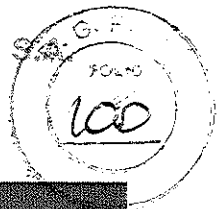
.....

.....

.....

.....





PANEL DE TÉRMICOS (B.T.)

En este panel se agrupan todos los elementos eléctricos de baja que el Conductor utiliza en determinados casos, además de los Seccionadores Eléctricos y los pulsadores de Puesta en Servicio. En 5000 1ª serie, también se encuentran en este armario una serie de llaves neumáticas.

El armario de térmicos o de Baja Tensión, se encuentra situado en ambas cabinas, detrás del asiento del Conductor. Se accede al mismo con la llave de “cuadrillo”. En él se encuentran los térmicos que protegen los circuitos de baja, es decir, de 220 V c.a. 110 V c.c. y 24 V c.c. y que son manipulables por el Conductor.

FUNCIÓN DE LOS TÉRMICOS.

La leyenda de cada térmico indica su función principal, siendo:

- ✓ Leyenda “T” para aquellos que afectan al tren.
- ✓ Leyenda “U” para aquellos que afectan a la unidad tren.
- ✓ Leyenda “C” para aquellos que afectan al coche.

La numeración de los térmicos se compone de dos números separados por una letra; en 1ª serie por la letra “e” y en el resto de series, por la letra “f”. Ej. La numeración del “C. relé repetidor” es 4e7 en 1ª serie y 4f7 en el resto de series.

El térmico 4e8 “C. Timbres de Alarma”, está señalizado con una pegatina de color Fucsia, debido a su especial relevancia y utilidad para la resolución de determinadas incidencias.

Cualquier térmico al ser abatido provocará que las carátulas o pantalla de averías señalice la indicación correspondiente. Como excepción a esta regla, el térmico 4e20 “U. Compresor Auxiliar” permanecerá abatido.

DESACOPLADORES.

Dos de los térmicos hacen funciones de Seccionador o Desacoplador Eléctrico entre unidades tren, estos son el 4f9 “Desacoplador de Timbres de Alarma” y el 4f21 y 4f22 “Desacopladores de Megafonía”.

Relación de térmicos Coche MOTOR PAR 1ª serie.

TÉRMINICO	DENOMINACIÓN	TÉRMINICO	DENOMINACIÓN
4e1	T. Puertas Abrir	4e2	T. Puertas Cerrar
4e19	T. Freno estación	4e23	T. Telelf. Megafonía
4e24	T. Antipatinaje	2e11	T. Generadores
2e13	T. Baterías	2e20	T. Compresores
4e6	T. Pantógrafo	4e11	T. Ventiladores
4e13	T. Aspiradores	4e17	T. Alumbrado
3e1	T. Disyuntores	3e2	T. Trac. Freno Eléct.
3e16	T. Inversores	3e12	T. Freno Elect.
3e13	T. Hilo Lazo	3e28	T. Freno Servicio
s/n	T. Radiotelefonía	4e15	C. Alumb. Emerg.
4e8	C. Timbre Alarm.	4e3	C. Faros y Pilotos
4e18	C. Cuadro Averías	4e7	C. Relé Repetidor
4e20	U. Compre. Auxi.	4e10	U. Electr. Pant.
2e16	U. Contc. Compr.	3e3	U. Con. Disyuntor
3e4	U. Des. Dinyuntor	3e5	U. Trac. Freno Elec.
3e9	U. Tracción	3e23	U. Adelante
3e24	U. Atrás	3e27	U. Freno Electric.
3e10	U. Paralelo	3e20	U. Shunt 1.2.3.
3e21	U. Shunt 2.3.	3e22	U. Shunt.3.
3e18	U. Antipatinaje	4e16	C. Alumbrado
3e19	C. Alimentación Cont.	4e9	Desac. Timbres
4e21	Desac. Megafo.	4e22	Desac. Megafo
4e12	C. Ventiladores	4e14	C. Aspiradores



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

TÉRMINICO	DENOMINACIÓN	TÉRMINICO	DENOMINACIÓN
4e1	T. Puertas Abrir	4e2	T. Puertas Cerrar
4e19	T. Freno estación	4e23	T. Telelf. Megafonía
4e24	T. Antipatinaje	2e12	T. Generadores
2e14	T. Baterías	2e21	T. Compresores
4e6	T. Pantógrafo	4e11	T. Ventiladores
4e13	T. Aspiradores	4e17	T. Alumbrado
3e6	T. Disyuntores	3e7	T. Trac. Freno Eléct.
3e17	T. Inversores	3e14	T. Freno Elect.
3e15	T. Hilo Lazo	3e29	T. Freno Servicio
s/n	T. Radiotelefonía	4e15	C. Alumb. Emerg.
4e8	C. Timbre Alarm.	4e3	C. Faros y Pilotos
4e18	C. Cuadro Averías	4e7	C. Relé Repetidor
4e20	U. Compre. Auxi.	2e7	U. Relé Generador.
2e10	U. Contc. Generador.	2e15	U. Contac. Batería
4e4	U. 24v Batería	4e5	U. 24v Generador
4e16	C. Alumbrado	4e9	Desac. Timbres
4e21	Desac. Megafo.	4e22	Desac. Megafo
4e14	C. Aspiradores		

[illegible]

Relación de térmicos Coche MOTOR PAR 2ª y 4ª serie.

TÉRMINICO	DENOMINACIÓN	TÉRMINICO	DENOMINACIÓN
4F1	T. Puertas Abrir	4F2	T. Puertas Cerrar
4F19	T. Freno estación	4F6	T. Pantógrafo
4F24	T. Radioteléfono	4F15	T. Alumb. Emer.
4F8	C. Timbr. Alarm.	4F3	C. Faros Pilotos
4F7	C. Relé Repetidor	4F20	U. Compr. Auxiliar
4F13	T. Aspiradores	4F17	T. Alumbrado
4F23	T. Convertidores	4F21	T. Baterías
4F17	T. Compresores	3F1	T. Disyuntores
4F10	U. Electr. Pant.	2F19	U. Contac. Compresor
3F3	U. Con Disyuntor	3F4	U. Des Disyuntor
3F11	U. Adelante	3F10	U. Atrás
3F7	T. Trac. Freno Eléctrico	3F13	T. Tracción
3F9	T. Inversores	3F17	T. Freno Eléctr.
3F21	T. Hilo Lazo	3F19	T. Freno Servicio
3F35	U. Tracción	3F37	U. Freno Eléctrico
3F5	U. Tracc. Freno Eléctr.	3F25	U. Contactor Red
4F16	C. Alumbrado	4e9	Desac. Timbres
4e21	Desac. Megafo.	4e89	Alimentación puertas
			Sólo en 4ª Serie
3S24	Anulación Freno Regen.	3F27	C Tracc. Freno eléctrico
	Sólo en 4ª Serie		Coche A
3F26	C Tracc. Freno eléctrico		
	Coche B		



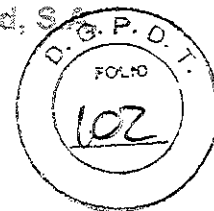
NOTAS.

.....

.....

.....

.....



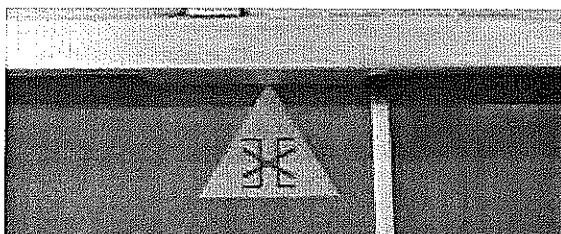
Relación de térmicos Coche MOTOR IMPAR 2ª y 4ª serie.

TÉRMICO	DENOMINACIÓN	TÉRMICO	DENOMINACIÓN
4F1	T. Puertas Abrir	4F2	T. Puertas Cerrar
4F19	T. Freno estación	4F6	T. Pantógrafo
4F24	T. Radioteléfono	4F15	T. Alumb. Emer.
4F8	C. Timbr. Alarm.	4F3	C. Faros Pilotos
4F7	C. Relé Repetidor	4F20	U. Compr. Auxiliar
4F13	T. Aspiradores	4F17	T. Alumbrado
4F24	T. Convertidores	4F20	T. Baterías
4F18	T. Compresores	3F2	T. Disyuntores
4F24	U. Relé Convertidor.	2F30	U. Contac. Convertidor
2F22	U. Contactor Batería	4F4	U.24v Batería
4F5	C24v Ondulador	3F23	U. Alimentación Control
3F6	T. Trac. Freno Eléctrico	3F12	T. Tracción
3F8	T. Inversores	3F18	T. Freno Eléctr.
3F22	T. Hilo Lazo	3F20	T. Freno Servicio
3F34	U. Tracción	3F36	U. Freno Eléctrico
4F16	C. Alumbrado	4e9	Desac. Timbres
4e21	Desac. Megafo.	4e89	Alimentación puertas
			Sólo en 4ª Serie
4F12	U. Aspiradores Ondulador	4F14	U. Aspiradores Convertidor



NOTAS.

En los remolques el único térmico al que tienen acceso el personal de conducción es el 2F2 "T.Timbres de Alarma", que se encuentra situado en el recinto de viajeros en el acople fijo más próximo al coche PAR del trío, bajo la visera cubre-mecanismos, indicada con el anagrama de desbloqueo de puertas.



En determinados casos, la energía eléctrica de dos Unidades tren, tiene que ser aislada entre ambas. Para ello se dispone de:

Seccionadores Eléctricos.

Son 4 seccionadores y 2 Magnetotérmicos "Desacopladores" que cumplen esta misión, accionados todos ellos manualmente.

SECCIONADORES.	
✓ Mando.	
✓ Freno.	
✓ Auxiliares.	
✓ Averías.	
TÉRMICOS DESACOPLADORES.	
✓ Desacoplador de Timbres.	
✓ Desacoplador de Megafonía.	

La posición normal de los seccionadores eléctricos será:

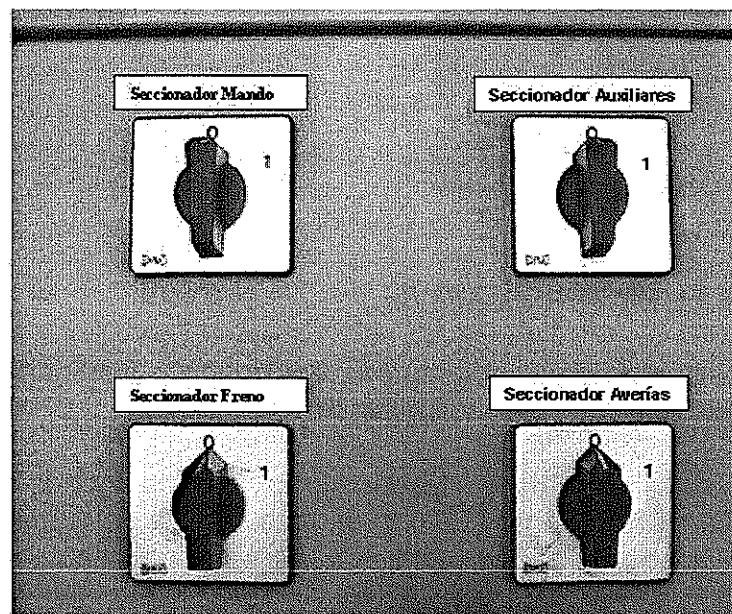
- ✓ **Coches extremos y coches intermedios: punto uno "1".**

La posición normal de los Térmicos Desacopladores será:

- ✓ **Posición "subidos, conectados".**

CIRCUITOS SOBRE LOS QUE INTERVIENEN:

- ✓ **Mando:** CON disyuntor, DES disyuntor, Maniobra, Serie, Paralelo, Shuntado, indicación presión cilindros, freno eléctrico, marcha adelante, marcha atrás, accionamiento pantógrafos.
- ✓ **Auxiliares:** Accionamiento baterías, accionamiento convertidor, accionamiento compresor, sincronismo de compresores, apertura de puertas, cierre de puertas, accionamiento freno de estacionamiento, silbato de salida, accionamiento alumbrado, accionamiento megafonía, accionamiento pantógrafo.
- ✓ **Freno:** 3 hilos de freno
- ✓ **Averías:** Indicaciones ópticas del cuadro de averías
- ✓ **Timbres de alarma:** Hilo de timbre de alarma, y de 2º canal de freno.
- ✓ **Megafonía:** Hilos de megafonía.



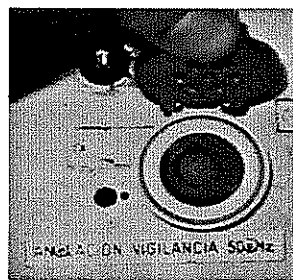
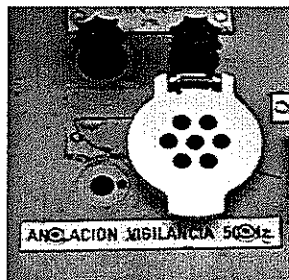
Situándolos en posición "0" en coches intermedios, se interrumpen las líneas de tren de los circuitos correspondientes, señalizando, además en el Cuadro/Terminal de Averías "Acople Eléctrico".



Pulsador de anulación de la Vigilancia 50 hz. en el 5000 2ª y 4ª serie.

En el material 5000 2ª y 4ª serie, se está incorporando paulatinamente en el armario de térmicos de los coches pares, un nuevo pulsador que permite anular el dispositivo de vigilancia 50 Hz. en los dos coches de la unidad, de forma que, en determinadas circunstancias, y tras la preceptiva autorización del Puesto de Mando de Trenes, se pueda recuperar la tracción en tantas unidades como pulsadores se actúen.

El nuevo pulsador con la leyenda “ANULACIÓN VIGILANCIA 50 HZ” se encuentra en el armario de térmicos del coche par junto a los pulsadores de puesta en servicio, tal como se observa en la foto que se muestra a continuación, estando protegido por una tapa para evitar que el mismo pueda ser pulsado de forma involuntaria.



INDICACIONES EN EL MATERIAL MÓVIL.

Cuando se pulsa este nuevo pulsador queda enclavado e iluminado de color rojo, apareciendo además las siguientes indicaciones:

- **Quedará encendida de forma fija** en los dos coches de la unidad, la carátula de “**Vigilancia 50 Hz**” situada encima del armario de térmicos.
- Quedará encendida la indicación “**TERMICO**” del cuadro de averías del coche de mando además de encenderse la del coche donde se ha actuado. Esta indicación desaparecerá en el coche de mando si se pulsa la carátula “**TERMICO**” por cualquier otro motivo en otro coche distinto.
- Quedará encendida de forma intermitente la luz verde del testero en los dos coches de la unidad donde se ha actuado el pulsador.



PROCEDIMIENTO PARA LA ANULACIÓN DE LA VIGILANCIA 50 HZ.

- El pulsador de anulación de 50 Hz. no se deberá actuar bajo ningún concepto salvo autorización expresa del Puesto de Mando de Trenes, debido a la necesidad de que por parte de éste se adopten las medidas oportunas para garantizar la seguridad en la circulación, en función de las circunstancias existentes en cada momento.
- Por tanto, ante la detención de un tren en línea por actuación del equipo de "Vigilancia 50 Hz", el Conductor del tren comunicará esta circunstancia al Puesto de Mando de Trenes, quien le indicará las unidades concretas en las que está autorizado a desconectar el equipo mediante el nuevo pulsador y hasta qué estación puede circular en esas condiciones.
- Al llegar a dicha estación y para normalizar el tren, si el Conductor tiene que abandonar la cabina, comunicará esta circunstancia al Puesto de Mando de Trenes. **En cualquier caso, deberá confirmar que ha normalizado todos los pulsadores que anteriormente había pulsado.**
- Si una vez autorizado por el Puesto de Mando de Trenes a circular con el equipo desconectado en un tramo de una línea se efectuase el relevo del Conductor, será el Conductor saliente que recibió la autorización quien comunicará al entrante dicha circunstancia.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

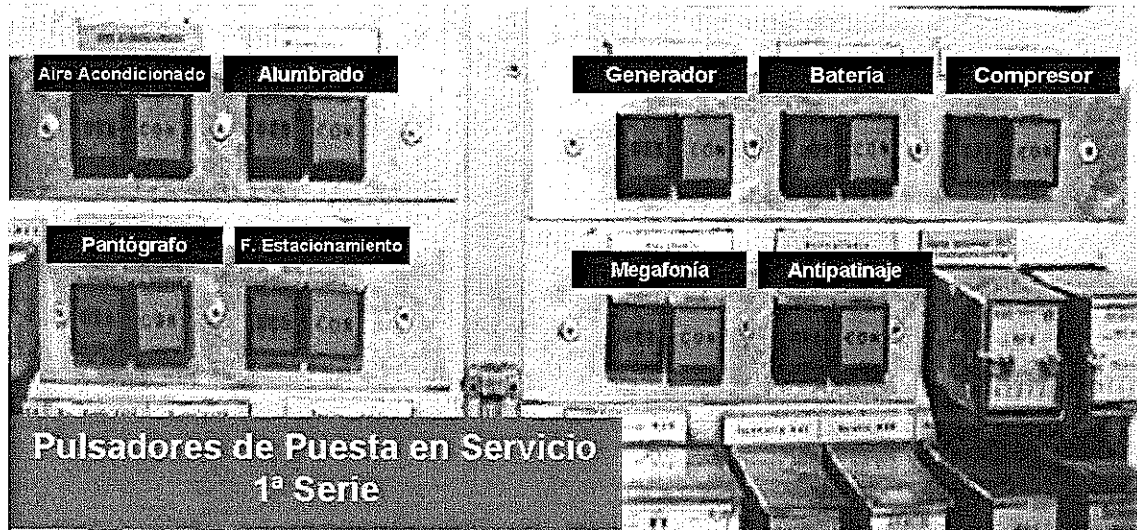
.....

.....

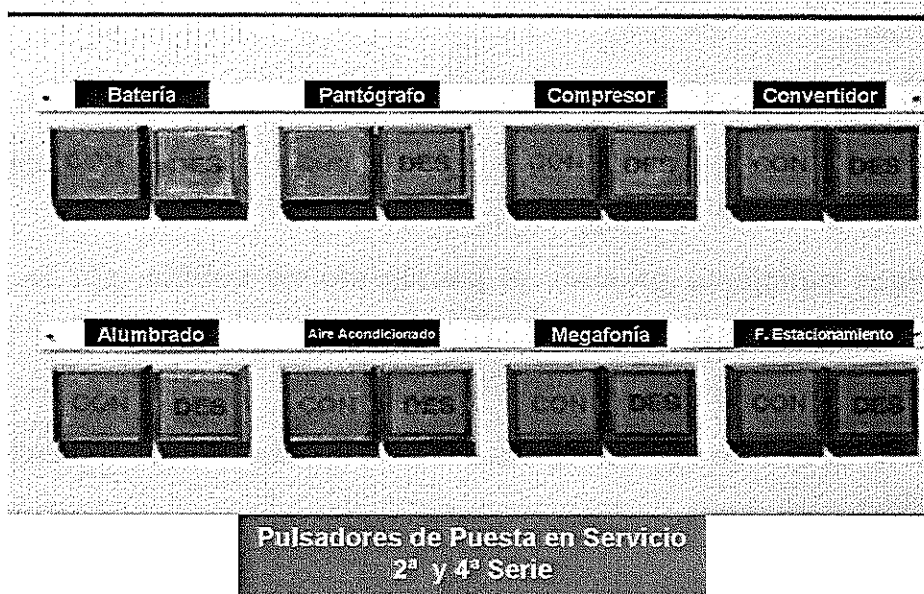
.....

PULSADORES DE PUESTA EN SERVICIO Y APARATOS DE MEDIDA

Los pulsadores de puesta en servicio están situados en el armario de B.T.



Actualmente el pulsador de Antipatinaje, está fuera de servicio ya que el equipo de Antipatín se conecta al meter la rana AD o AT.



Los pulsadores de puesta en servicio en 2ª y 4ª serie son los mismos que en 1ª, pero ordenados de izquierda a derecha según el orden en que se realiza la puesta en servicio.

PUESTA EN SERVICIO.

Si bien esta operación se puede realizar desde cualquier cabina, es preferible hacerlo desde un coche PAR por el motivo que más adelante se comentará.

- ✓ Situar rana en posición de "marcha adelante" o "marcha atrás".
- ✓ Conectar BATERÍA. En el cuadro de averías se reflejarán las siguientes anomalías:
 - Tensión nula.
 - Pantógrafo.

También pueden encenderse algunas de las siguientes carátulas:

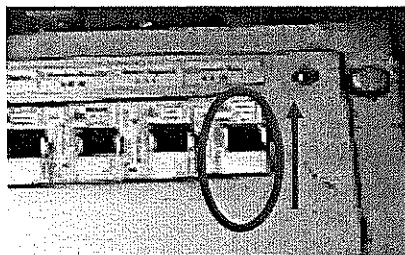
- ✓ Freno de Estacionamiento.
- ✓ Presión cilindros.
- ✓ Suspensión neumática.
- ✓ Disyuntor.
- ✓ Conectar PANTÓGRAFO. Si la presión en algún calderín de pantógrafo fuese superior a 5 bar, subiría ese pantógrafo, apagándose "Tensión nula".
- ✓ Conectar COMPRESOR PRINCIPAL.

Si hubiera suficiente presión en la tubería Alimentación o en el depósito de pantógrafo, se pondría en funcionamiento el compresor principal.

Si no hubiese suficiente presión, el pantógrafo no subiría, por lo que sería preciso:

- ✓ Conectar MOTOR-COMPRESOR AUXILIAR.

Para ello, subir el térmico de dicho aparato, con lo cual se pondrá en marcha.

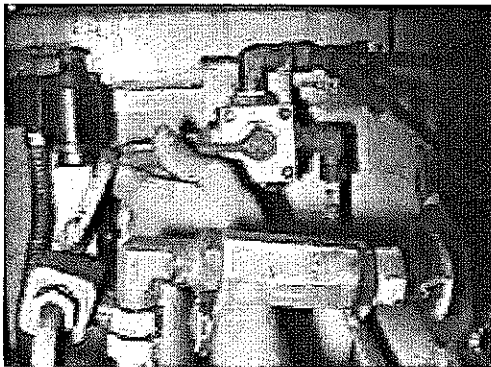


Cuando se apague "Tensión Nula", hay que desconectarlo de nuevo, bajando el térmico.

Anteriormente se dijo que era conveniente hacer la puesta en servicio desde un coche par. Tal medida tiene como objeto que, si fuese necesario conectar el compresor auxiliar, se oiga su funcionamiento, con lo cual es más difícil dejarlo conectado por descuido, con el consiguiente peligro de deterioro del aparato.

Si el motor-compresor auxiliar de la unidad en que estamos situados no funcionase, nos trasladaremos a otra unidad tren para intentar subir su pantógrafo con la ayuda de su motor-compresor auxiliar.

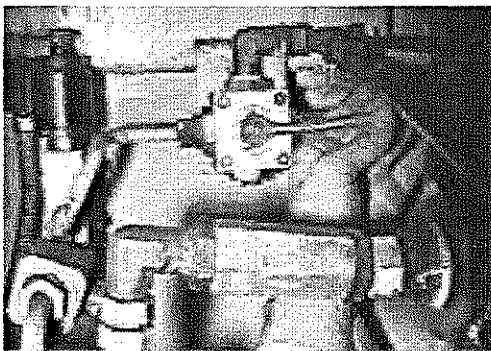
En el difícil caso de que no funcionase ninguno en el tren, y una vez realizadas las operaciones anteriores, se procederá del siguiente modo:



Abrir el armario auxiliar neumático. (Esta manipulación es necesario hacerla desde un **coche Motor Par**).

Se situará la llave D-12 en posición BOMBA-PANTÓGRAFO (izquierda).

Accionar la bomba de pedal, hasta que en el panel de averías desaparezca la indicación "PANTÓGRAFO".



Esperar hasta que la aguja blanca del manómetro alcance el valor de 5 bar aproximadamente.

Modificar la D-12 a su posición de servicio ALIMENTACIÓN-PANTÓGRAFO.

Conectar GENERADOR -1ª serie - o CONVERTIDOR -2ª y 4ª serie -. A los 15 ó 20 segundos, se apagará la indicación de "generador" o "Convertidor" en el cuadro de averías.

✓ Conectar ALUMBRADO.

✓ Conectar MEGAFONÍA. Deberá encenderse:

- En coches de 1ª serie, el piloto rojo indicador de megafonía en servicio, situado en armario B.T. No es necesario abrir las puertas del armario para tener acceso a él.
- En coches de 2ª y 4ª serie, el piloto verde del pupitre de conducción, indicador de megafonía en servicio, el cual tiene la leyenda "M".



- ✓ Rearmar DISYUNTORES si estuvieran desconectados.

Si no ha habido ningún problema, al finalizar las anteriores manipulaciones sólo quedará reflejada en el cuadro de averías la indicación de "PRESIÓN CILINDROS".

EL TREN ESTÁ PUESTO EN SERVICIO.

RETIRADA DE SERVICIO.

En ocasiones, al finalizar el servicio, los trenes que quedan depositados en los sacos de maniobras y depósitos han de quedar FUERA DE SERVICIO, es decir, han de ser desconectados todos los aparatos y circuitos que lo componen.

Para realizar esta operación se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Conectar FRENO DE ESTACIONAMIENTO (pulsador CON) si se considera necesario.

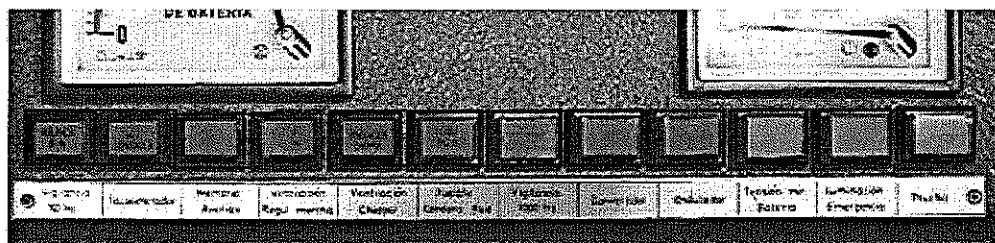
A partir de este momento, mediante el accionamiento de los pulsadores "DES", es posible la desconexión de los equipos, debiendo seguir el siguiente orden:

- ✓ MEGAFONÍA.
- ✓ AIRE ACONDICIONADO.
- ✓ ALUMBRADO.
- ✓ CONVERTIDOR / GENERADOR.
- ✓ COMPRESOR.
- ✓ PANTÓGRAFO.
- ✓ BATERÍA. (Al desconectar Batería el tren se retira totalmente de servicio, por lo que antes de realizar esta maniobra es conveniente haber desconectado previamente todos los equipos, según la secuencia anteriormente explicada).
- ✓ Situar RANA en posición 0

EL TREN ESTÁ RETIRADO DE SERVICIO.

APARATOS DE MEDIDA.

El panel de aparatos de medida e indicaciones luminosas, está situado encima del armario de B.T.

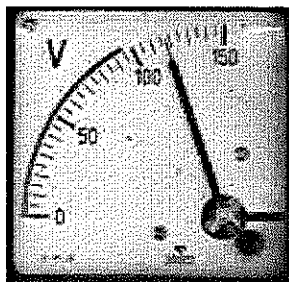


Voltímetro de Batería.

Está en todos los coches y en todas las series.

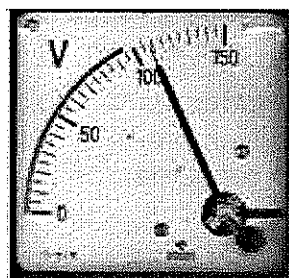
Indica la tensión de Batería y de Generadores / Convertidores.

En condiciones normales de servicio, (con Generadores o Convertidores conectados) la indicación del mismo deberá ser de 116 V. aproximadamente.



Si el Generador / Convertidor se desconecta, bien sea por la actuación del Conductor sobre el pulsador "DES", o por cualquier otra causa; avería del mismo, abatimiento de Pantógrafo, etc., la lectura será de 110 V. aproximadamente.

En el caso anterior, las cargas conectadas a la Batería, motivarán que la tensión de Batería y por tanto la lectura del Voltímetro, empiece a descender a medida que ésta se vaya descargando.

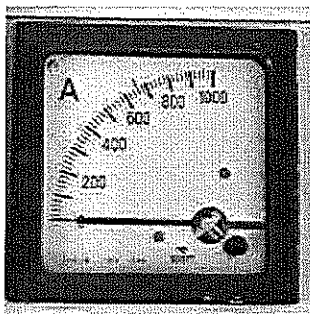


Siempre que sea posible, habrá de evitarse que la tensión de Batería descienda por debajo de 90 V. (trazo rojo), pues además de poder provocar graves daños en la Batería, puede motivar que algunos aparatos dejen de funcionar correctamente, pudiendo provocar averías que en línea motiven la detención del tren.



Amperímetro de Motores de Tracción.

El amperímetro de motores está situado en 1ª serie en los coches Motor PAR y en el resto de series en todos los coches Motores.



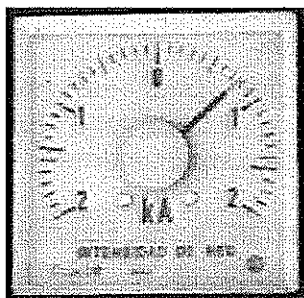
El amperímetro indica la intensidad de la corriente que pasa por los motores de tracción, tanto en marcha, como en freno eléctrico, de forma que el Conductor puede saber si una unidad, en 1ª serie, o un coche en 2ª y 4ª serie, tracciona o frena eléctricamente observando la aguja del amperímetro desplazarse a la derecha.

Amperímetro para la Corriente de Red.

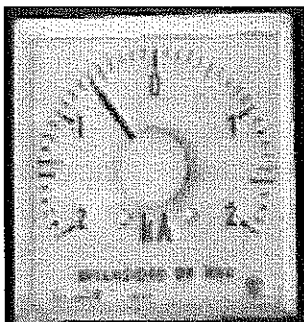
El amperímetro para la corriente de Red está situado en los coches PAR de 2ª y 4ª serie.

Sus lecturas corresponden a ambos coches de la Unidad Tren correspondiente, indicando si la misma consume o entrega energía eléctrica a la red (Hilo de Trabajo).

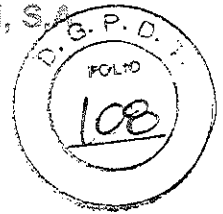
Tiene dos escalas con un "0" en el centro y lecturas hasta 2.000 A. a izquierda y a derecha.



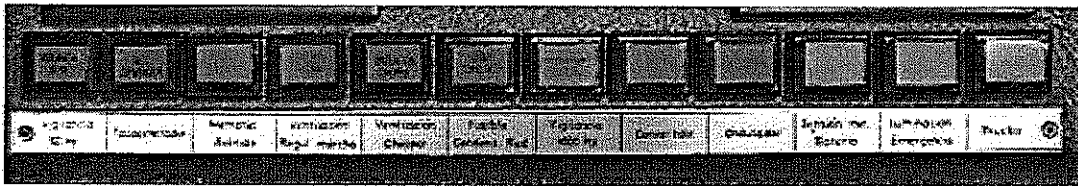
Cuando la aguja gira hacia la derecha, indica la intensidad de corriente absorbida de la red por los motores de tracción.



Cuando la aguja gira hacia la izquierda, indica la energía entregada a la red en el frenado eléctrico, siempre que otro tren situado en la misma sección eléctrica la consuma.



Indicaciones Ópticas Naranjas.



Estas indicaciones ópticas, están en todos los coches de 2ª y 4ª serie y sirven para conocer más en detalle determinadas averías que puede tener la unidad tren. Estas indicaciones sólo se producirán en las dos cabinas de la Unidad afectada y deberá estar una rana metida en AD o AT.

VIGILANCIA 50 HZ.

Con la iluminación de "Vigilancia 50Hz." en las cabinas de la Unidad afectada, ésta dejará de traccionar y frenar eléctricamente debido a la aparición de la frecuencia de 50Hz. en el circuito de motores. De esta forma no se interfiere en el estado de los semáforos que trabajan en dicha frecuencia.

TACOGERADOR.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada, cuando algún tacogenerador instalado en los ejes no transmite señal de velocidad como el resto, al regulador de marcha. Si persiste puede llegar a afectar a la marcha de la Unidad afectada.

MEMORIA DE AVERÍAS.

Se ilumina con algunas incidencias registradas en el Regulador de Marcha. Esta indicación no afecta a la marcha.

VENTILACIÓN REGULADOR MARCHA.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando por avería no funciona la ventilación del Regulador de Marcha, desconectándose el equipo. En consecuencia no traccionaría ni frenaría eléctricamente la Unidad.

VENTILACIÓN CHOPPER.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando se detecta el no funcionamiento de los ventiladores del Chopper o equipo de potencia en unos de los coches. En estos casos deja de traccionar y frenar eléctricamente el coche afectado.



FUSIBLE CONDENSADOR RED.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando se funde uno de los diez fusibles existentes en el Condensador de Red, dejando de traccionar la Unidad.

VIGILANCIA 1.000 HZ.

Con la iluminación de "Vigilancia 1.000 Hz." en las cabinas de la Unidad afectada, ésta dejará de frenar eléctricamente debido a la aparición de la frecuencia de 1.000 Hz. en el circuito de motores.

CONVERTIDOR.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando el convertidor estático no funciona o la tensión de salida en continua es inferior a 112 V. En el Cuadro de Averías, también se ilumina "Convertidor". La consecuencia es, que no funciona el alumbrado normal, ni la mitad de los aspiradores, ni se recarga la batería de la Unidad.

ONDULADOR.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando el Ondulador Auxiliar no tiene tensión de salida de 220 V. En el Cuadro de Averías, también se ilumina la indicación de "convertidor". El Ondulador afecta al alumbrado normal y a la mitad de los aspiradores del recinto.

TENSIÓN MÍNIMA DE BATERÍA.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando la tensión de salida del convertidor es menor de 90 V. o el Hilo 1.000 está por debajo de esa tensión a causa de que la batería está baja. Por debajo de esa tensión pueden verse afectados los modos de conducción y otros equipos.

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

Se ilumina en las cabinas de la Unidad afectada cuando está encendido el alumbrado de emergencia del recinto de viajeros en dicha Unidad, sea por la causa que sea. También se ilumina cuando no hay salida de 24 V. del Ondulador Auxiliar.

PRUEBA.

Sirve para comprobar las lámparas de las distintas indicaciones luminosas, por si hubiera alguna fundida.

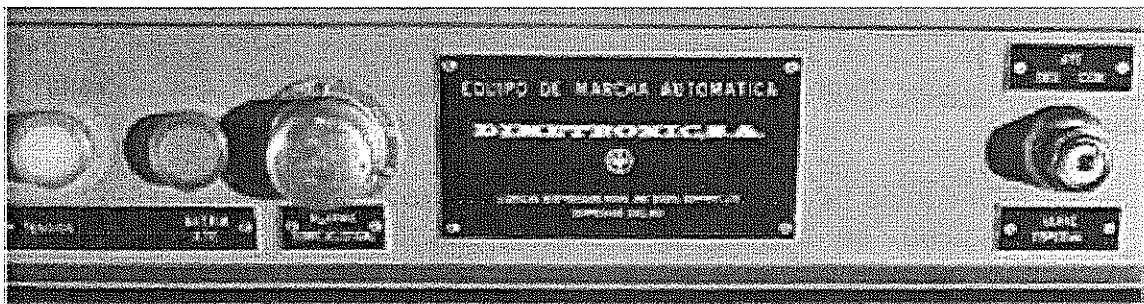
OTROS ELEMENTOS EN LA CABINA DE CONDUCCIÓN

ARMARIO DE A.T.C.

Instalado en la cabina de conducción. Se denomina Armario Principal de la Conducción Automática (A.T.C.) al del coche IMPAR.

Es un conjunto de aparatos y relés que reciben información del tren y del estado de la vía para vigilar la marcha del tren de la siguiente manera:

- ✓ Manteniendo una distancia de seguridad entre trenes.
- ✓ Impidiendo la entrada del tren en circuitos de vía ocupados; por otro tren, agujas sin enclavar o cualquier otro motivo.
- ✓ Limitando la velocidad del tren con objeto de que no supere la velocidad máxima de seguridad que cada trayecto le permita.
- ✓ Deteniendo el tren si se rebasan señales en rojo.

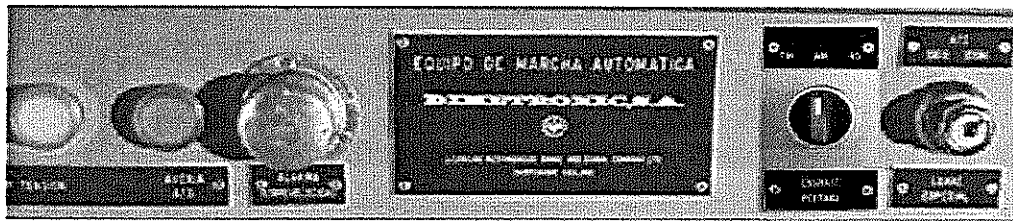


Armario de ATC en 5000 1ª convencional.

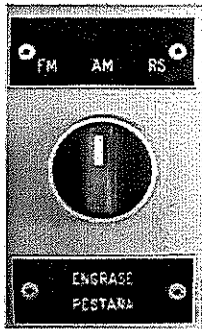
Consta de los siguientes elementos:

- ✓ Lámpara indicativa de que le llega tensión al armario.
- ✓ Lámpara indicativa de que el equipo tiene avería de A.T.O.
- ✓ Bocina que alerta del exceso de velocidad del tren.
- ✓ Cerradura para introducir la llave especial. Al llevarla a la posición "DES", se desconecta el equipo de A.T.C., y el tren irá en manual libre sin ningún tipo de protección.

Nota: La desconexión de este equipo (también llamado **selección de llave especial**), sólo se realizará bajo la autorización expresa del Puesto de Mando.



Armario de ATC en 5000 1ª Serie TBS reformado.



Las unidades 5000 1ª serie que preferentemente circulaban por Línea 9, se les ha implantado un nuevo equipo de A.T.P. (AM / FM), para poder circular tanto en el tramo H. Oria – Pta. de Arganda, con códigos de tipo AM; como por el tramo de Pta. de Arganda a Arganda del Rey, con códigos de tipo FM.

A estas unidades se les ha incorporado un dispositivo de engrasador de pestaña (como el de los trenes 6.000), instalado a bordo del tren, ya que en el tramo de Línea 9B no hay engrasadores de vía.

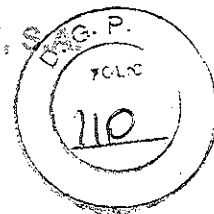
Este sistema funcionará de manera automática en función del tipo de códigos de A.T.P. (AM o FM) que capte el tren, produciéndose el engrase de pestaña cuando se detectan códigos tipo FM.

Cuando se circule en Llave especial, al no detectar el equipo ningún tipo de código, será necesario colocar, en la posición correspondiente al tramo por donde se circula, el Conmutador de Engrase de Pestaña.

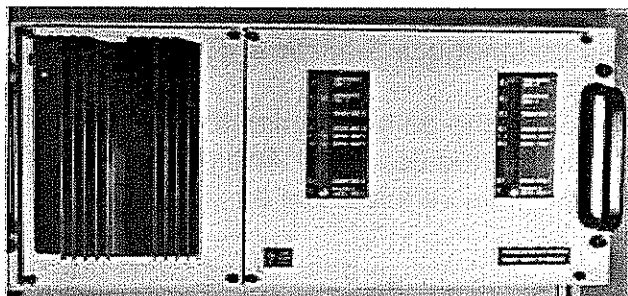
Este conmutador tiene una tercera posición inestable “RS” cuya misión es la siguiente:

- ✓ El equipo de A.T.P. (AM / FM) ante cierto tipo de averías o bloqueo del equipo, se desconecta, tardando un tiempo aproximado de 10'5 minutos en volver a entrar en servicio. Al objeto de evitar esta espera, llevando el conmutador de engrase a la posición “RS” se elimina tener que esperar este tiempo.
- ✓ A partir de llevar el conmutador a la posición “RS”, se deberá esperar solamente unos 30 seg. para poder seleccionar A.T.P. o M+20. La selección de Llave Especial no exige esta espera, pudiendo hacerse inmediatamente.

El armario de A.T.C. de 2ª serie, incorpora una 3ª lámpara indicativa de ventilador.



Equipo de Antipatín.



Equipo Antipatín 1ª Serie.

El equipo de Antipatín está situado en los coches Par de la Unidad y es un equipo compartido con el coche IMPAR. Es un sistema que compara la velocidad de giro de las ruedas a través de la información que recibe de unos tacogeneradores situados en uno de los ejes de cada bogie.

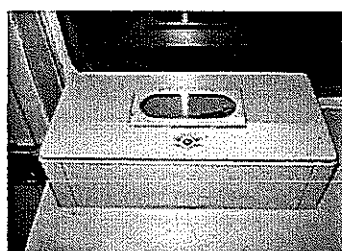
Cuando al estar traccionando uno de los ejes gira más rápido que el resto del coche, este sistema aplica **Antiembalamiento**:

- ✓ En 1ª serie lo realiza metiendo aire a los cilindros de freno del eje embalado.
- ✓ En 2ª y 4ª serie lo realiza cortando tracción al motor del eje embalado, a través del regulador de marcha.

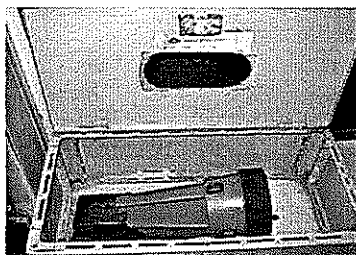
Cuando uno de los ejes gira más lento o no hay giro, el equipo de Antipatín aplica **Antibloqueo**, sólo en 1ª serie:

- ✓ Lo realiza desfrenando el eje afectado, sacando aire del mismo durante unos instantes.

Linterna.



Todas las cabinas de conducción están dotadas de una caja o habitáculo en el cual se aloja una linterna, para en caso de necesidad, averías de batería, desalojo de viajeros por el túnel etc. hacer uso de la misma.



Una vez sacada la linterna de su alojamiento, sonará un avisador acústico de forma intermitente y en el Cuadro / Terminal de Averías reflejará "TÉRMINICO".

Escalera de desalojo de emergencia.



Se utiliza en el caso de tener que realizar el desalojo de viajeros por la vía.

Se coloca encima del gancho de acoplamiento móvil y se sujeta mediante un bulón, que tiene adosado en la pisadera de la escalera, que se introduce en un orificio del bastidor del coche.

En cualquier caso ante un desalojo de viajeros por la vía, se seguirán las instrucciones que en cada momento sean dadas por el Puesto de Mando de Trenes.

Carteles de finalización de Servicio.



En la parte superior del equipo de A.T.P. hay unos carteles con diversas inscripciones para la información al viajero de la estación destino del tren, en caso de estar previsto el encierre de éste, o por circular sin viajeros. En este último caso se deberá de desconectar el Alumbrado normal del tren, mediante el pulsador "DES" Alumbrado.

Estos carteles se colgarán de unos soportes que hay en el frontal de la cabina, cuando el Puesto de Mando de Trenes comunique al Conductor el encierre del tren y donde lo hará.



NOTAS.

.....

.....

.....

.....

RADIOTELÉFONO TETRA PORTÁTIL.



Se está incorporando paulatinamente en los trenes 5000 de un radioteléfono TETRA portátil, situado en las cabinas de conducción y alojado en una caja cuya apertura se realiza con llave de cuadradillo

La descripción técnica es la siguiente:

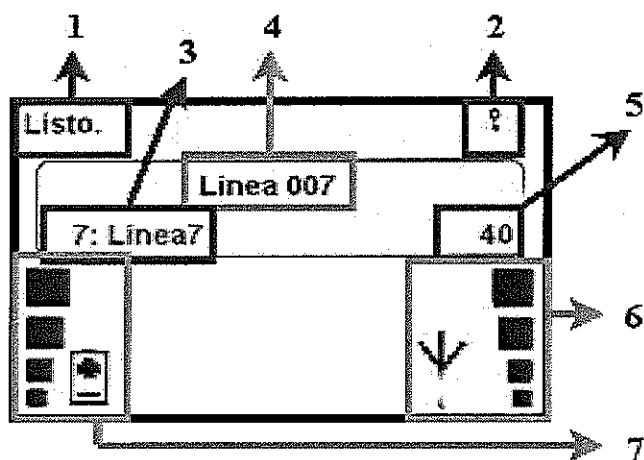
RADIOTELEFONO TETRA "SEPURA SPR2000"

TRENES 5000
LÍNEA 7





Información en pantalla.



1. Puede mostrar lo siguiente:

- "LISTO"**: existe cobertura de red Tetra.
- "CONECTANDO"**: buscando cobertura. Si no encuentra, sonará un pitido cada 30 seg.
- "LOCAL"**: modo de transmisión entre dos portátiles. Alcance muy limitado.

2. Bloqueo del Teclado:



3. Muestra la Línea seleccionada.

4. Muestra el Grupo de Línea seleccionado.

5. Número absoluto del grupo seleccionado.

6. Nivel de cobertura.

7. Nivel de la batería.

1. 1. ENCENDIDO – APAGAR:



***** Los grupos disponibles serán los siguientes:**

Lista. ? Línea 007 7: Línea7 40 ↓	Línea 007	
Lista. ? Avería1 L7 7: Línea7 ↓	Avería1 L7	El Puesto de Mando será quien determine cuando se transmite en estos grupos.
Lista. ? Avería2 L7 7: Línea7 ↓	Avería2 L7	
Lista. ? Inc circ L7 7: Línea7 ↓	Inc. Circ. L7	

b. **B. UTILIZA LAS “TECLAS DE NAVEGACIÓN” PARA VARIAR LA LÍNEA.**



4. - MODO LOCAL.

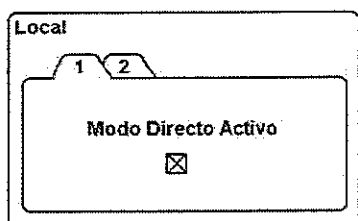
Permite la comunicación Portátil – Portátil en un área limitada, impidiendo la comunicación con el Puesto de Mando, por lo cual, únicamente se utilizará en casos excepcionales y bajo autorización del Puesto de Mando

Para transmitir en este modo:

Pulsar la tecla de navegación “ABAJO” para entrar en menú “Configuración”.



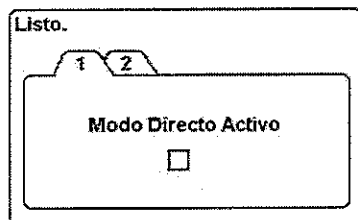
- Pulsar, de nuevo, la tecla de navegación “ABAJO”.
- Cuando se presente la pantalla siguiente, seleccionar el estado “Modo Directo Activo” pulsando de nuevo la tecla de navegación “ABAJO”.



Ya podemos transmitir en MODO LOCAL con otro portátil que también lo esté.

Para desactivar este modo y volver a radio Tetra:

- Pulsar la tecla “roja” para desactivar.



Pulsar, hasta volver a la pantalla de grupo (dos pulsaciones) la tecla de navegación “ARRIBA”.

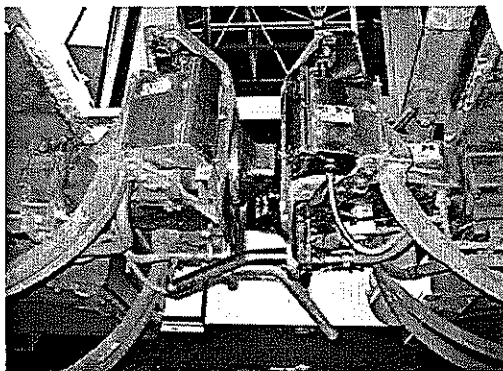


ACOPLE Y DESACOPLE.

ACOPLE.

Proceso:

Para el acople entre dos unidades, se procederá del siguiente modo:



Se colocarán las dos unidades a acoplar de tal manera que la distancia existente entre sus ganchos sea aproximadamente de 20 cms.

Comprobar que ninguno de los ganchos a acoplar esté "disparado". No intentar, nunca, el acople en estas condiciones.

- ✓ Colocar en "0" los 4 seccionadores eléctricos de ambas unidades.
- ✓ Comprobar que está frenada la 2ª UNIDAD TREN.
- ✓ Situar "rana" en AD, en la unidad que se va a mover.
- ✓ Seleccionar modo de conducción M + 20, y comprobar que se ilumina el mismo.



"Marcar" ligeramente al Punto "1" del Regulador de Mando, de forma que el acople se realice, siempre a menos de 5 km/h. Al estar en contacto ambos ganchos, se realizará, automáticamente, la unión eléctrica, mecánica y neumática.

Se comprobará visualmente que las botoneras han acoplado correctamente.

Situar nuevamente Regulador de Mando y la "rana" en 0.

Colocar, nuevamente, los 4 seccionadores eléctricos en posición 1.

Comprobaciones:

Se comprobará que el acople mecánico es correcto, marcando un instante al punto "1" rana en AT por una de las cabinas.

Se comprobará que existe continuidad eléctrica entre ambas unidades, accionando los timbres de alarma, puertas, etc.

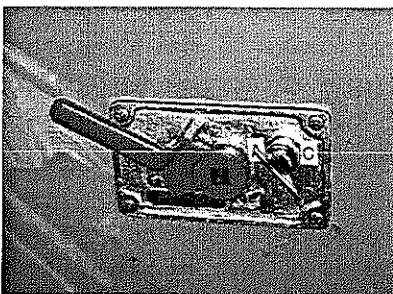
Nota: Por cabina intermedia **sólo** se podrá hacer con **Llave Especial y Bypass de Freno**

DESACOPLE AUTOMÁTICO.

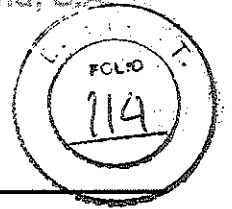
Proceso:

Se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Se comprobará que el tren está frenado (3 bar. en la aguja roja del manómetro).
- ✓ Se comprobará que la aguja blanca del manómetro indica más de 6'5 bar ya que, en tanto no haya esta presión en la tubería Alimentación, no será posible el desacople con mando neumático.
- ✓ Se colocarán en posición "0" los cuatro seccionadores eléctricos de cada cabina, situados en el armario de B. T.



- ✓ Se girará a izquierdas la "llave de desbloqueo".
- ✓ Se moverá hacia abajo la Llave B-77 de Desacople. Se observará que sobresale el vástago, lo cual nos indica que la llave de desacople se ha llevado a su posición correcta para el desacoplamiento.
- ✓ Se desfrenará con el dispositivo de Hombre Muerto del Regulador de Mando una de las unidades y se marcará al punto "1" durante un instante hacia atrás, de tal manera que se separen las dos unidades aproximadamente 20 centímetros de distancia.
- ✓ Se volverá la Llave B-77 de Desacople a su posición primitiva de "acoplado". A su vez, se girará a la derecha la llave de bloqueo, a fin de que la llave B-77 quede bloqueada.



DESACOPLE MANUAL.

Proceso:

Para desacoplar dos unidades que no tengan presión, o que el dispositivo de desacople automático no funciona, se deberá utilizar el procedimiento manual. Para ello se procederá de la siguiente manera:

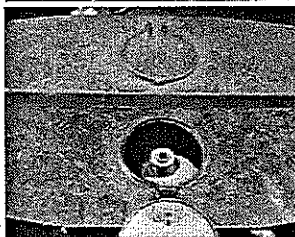
- ✓ Se comprobará que ambas unidades se encuentran frenadas, especialmente si el desacople se realiza fuera del recinto de la cochera.
- ✓ Se colocarán en posición "0" los cuatro seccionadores eléctricos de cada cabina, situados en el armario de B.T.



Se tomará la llave de desenganche manual que deberá ir colocada en el armario auxiliar del coche IMPAR.

Se introducirá la llave de desenganche por el orificio que aparece en la foto, levantando la pequeña tapa que existe en la cubierta de la cabeza de enganche.

Se girará la llave de desenganche manual hacia la derecha, hasta que se produzca el desacoplamiento mecánico.



Al realizarse el desenganche manual, no se cierran automáticamente las válvulas de paso de aire de la tubería Alimentación. Por este motivo, habrá que cerrarlas manualmente una vez desacopladas las unidades. Para ello, se girará a mano la manilla de la palanca de levas, (palanca roja inferior del gancho), llevándola hacia la izquierda.



Una vez realizada esta operación, puede procederse a separar las Unidades.

Acoplamiento con Trenes de gálibo ancho de distinto tipo.

En caso de necesidad (averías, arropes, etc.) los trenes del tipo 5000 se podrán acoplar MECÁNICA y NEUMÁTICAMENTE con trenes de gálibo ancho (6000, 7000 y 8000), pero no pueden ser acoplados eléctricamente.

Acople de trenes 5000 con 6000, 7000 u 8000.

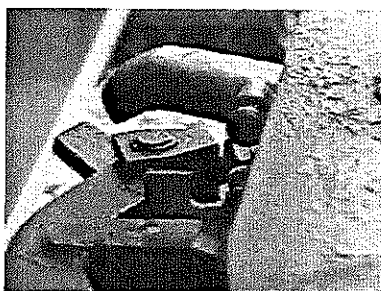
Aproximar los dos trenes a acoplar.

- ✓ Poner a cero "0" todos los seccionadores eléctricos de los coches a acoplar. Además en el tren 5000 es conveniente bajar los térmicos Desacopladores de Timbres y Megafonía.
- ✓ Condenar la apertura de las botoneras en ambas cabinas a acoplar.

En los trenes 7000, cerrar la llave neumática del gancho situada debajo del protector de goma, de manera que las tapas de las botoneras no se abran al acoplar.

En los trenes 8000, cerrar la llave neumática del gancho situada debajo del protector de goma, de manera que las tapas de las botoneras no se abran al acoplar.

En los trenes 5000 y 6000 es preciso bloquearlas, antes de acoplar, mediante el cerrojo colocado sobre el gancho, tal como se puede observar en las siguientes fotos.



Comprobar que los ganchos estén enfrentados.

Si fuese necesario bajar a la vía para cerrar la llave neumática de botoneras, se solicitará autorización del Puesto de Mando de Trenes.

Comprobando que el tren al que se va acoplar está frenado, se iniciará maniobra de acople con precaución.

Una vez realizado el acople NO se pondrán al punto "1" los seccionadores eléctricos ni se abrirán las tapas de las botoneras.



INCIDENCIAS.

Si en el proceso de acoplamiento, el gancho quedase "disparado", se deberá recoger mediante la "Llave de Desacople Manual" situada en el armario de cabina de los coches Motor IMPAR. Esta llave se situará en la parte superior del gancho, en el orificio dispuesto para tal efecto. Una vez encajada en el orificio, se girará la llave en el sentido de las agujas del reloj, hasta que el gancho sea recogido.

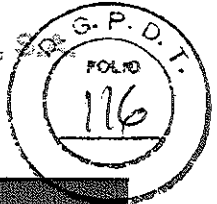


NOTAS.

Area for notes with horizontal dotted lines.



A single, faint vertical line runs down the center of the page, possibly a scanning artifact or a very light pencil mark.



AVERÍAS DEL MATERIAL MÓVIL.

Solución de averías en general.

Se actuará de acuerdo con las indicaciones dadas en el libro de "Resolución de Incidencias", que tiene como dotación el personal de la Unidad Operativa, así como con las instrucciones dictadas desde el Puesto de Mando de Trenes y Jefes de Línea o de Circulación.

AVERÍAS DE PÉRDIDA DE MANDO.

Circular 112/2002.

Asunto:

Procedimientos operativos a seguir en averías de pérdida de mando en el material móvil 5000 1ª serie que circula en línea 7

En relación con las averías en el material móvil 5000 1ª serie que circula en Línea 7, **causadas por la pérdida de mando de tracción**, a continuación se recuerda a los agentes de esta Unidad, a los que pueda afectar, el procedimiento operativo a seguir en la resolución de dichas averías, efectuando secuencialmente las siguientes actuaciones hasta que se consiga obtener mando de tracción para proceder a su encierre.

1. Realizar las comprobaciones habituales en cabina de cabeza:

- 1.** Presencia de by-pass de tracción.
- 2.** Modo ATO seleccionado y carátulas apagadas de "presión cilindros" y "secuencia control".
- 3.** Con regulador en "0", DESconectar disyuntores y CONectarlos nuevamente
- 4.** Intentar traccionar en ATP y, aún con verde, intentar traccionar pulsando by-pass de tracción (sin apenas mover el tren)
- 5.** Informar al Puesto de Mando del resultado de las comprobaciones, a los viajeros de la detención momentánea por incidencia y dirigirse a la cabina de cola deshaciendo la maniobra en cabeza.

2. Una vez en cabina de cola, conectar radioteléfono y solicitar instrucciones del Puesto de Mando, quien, en función de las condiciones de circulación y la situación de los demás trenes, dispondrá una de las dos situaciones siguientes:

2.1 -. Inversión de marcha para volver a la otra vía

Se establecerá el mando desde cabina de cola seleccionando M+20.

Si se reproduce la misma situación, se enviará un tren de remolque



2.2 -. Envío de tren de remolque para continuar por la misma vía

Seccionar eléctricamente antes de acoplar ambos trenes.

Una vez acoplado, abrir todos los seccionadores excepto el de mando y traccionar desde el tren de remolque.

Para establecer mando desde cabina intermedia es preciso desfrenar en llave especial (armario de ATP en DES) y pulsar by-pass de freno.

Si se ha seccionado únicamente el seccionador de mando, ambos trenes desfrenarán desde el tren de remolque. En caso de que no se haya abierto el seccionador de freno, habrá que desfrenar desde ambos en llave especial pulsando by-pass de freno, lo cual puede generar posteriores errores de manipulación

Cuando se establezca el mando en cabina intermedia, un agente se situará en cabeza de la composición para dar instrucciones de marcha al otro agente y, en caso necesario, actuar sobre el freno de emergencia (mediante seta, p.ej). En estas condiciones el tren desalojará de viajeros en la primera estación por la que pase.

Presencia de un segundo Agente en el tren.

En el caso de encontrarse un segundo agente en el tren averiado, no será preciso solicitar tren de remolque ya que dos unidades-tren son a todos los efectos dos trenes y, por tanto, su comportamiento es el mismo que el del tren de remolque, y en estas condiciones, un tren de remolque dificultará aún más las manipulaciones que pudieran efectuarse (recorrer 10 coches, posibilidad de transmitir la avería al tren de remolque por actuaciones no deseadas, etc.)

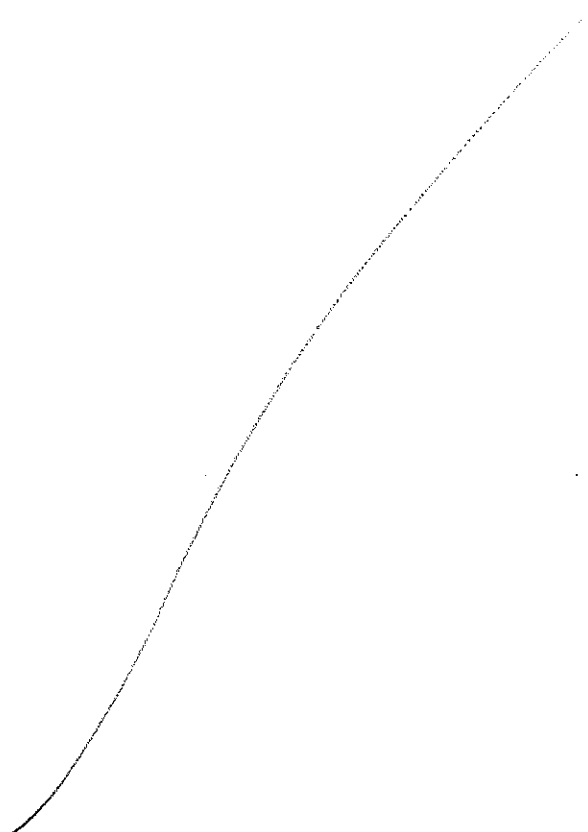
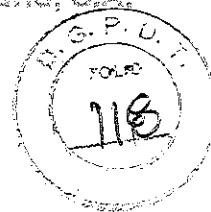
Las actuaciones serán similares a las descritas anteriormente y, en resumen, se concretan en lo siguiente:

6. Tras las comprobaciones en cabina de cabeza, **intentar el mando desde cola**
7. **Seccionar eléctricamente una unidad de la otra** (es suficiente con el seccionador de mando) e intentar a traccionar desde las cabinas intermedias de una u otra unidad-tren.
8. Mandar desde la unidad que responda con un agente situado en cabeza.

Madrid, 9 de octubre de 2002

DIVISIÓN DE MOVIMIENTO

Responsable de la Unidad



O.T. M.M.

DESTINO: COCHES 5000

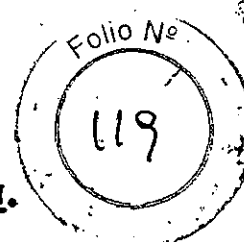
CIRCUITO PRINCIPAL Y DE MANDO

INSTRUCCION
TECNICA Nº 80

FECHA:
X 4-76

TITULO: INTERRUPTOR AUTOMATICO
R-928 - SIEMENS

1/23



DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO.

NORMAS DE ENTRETENIMIENTO Y CONSERVACION.

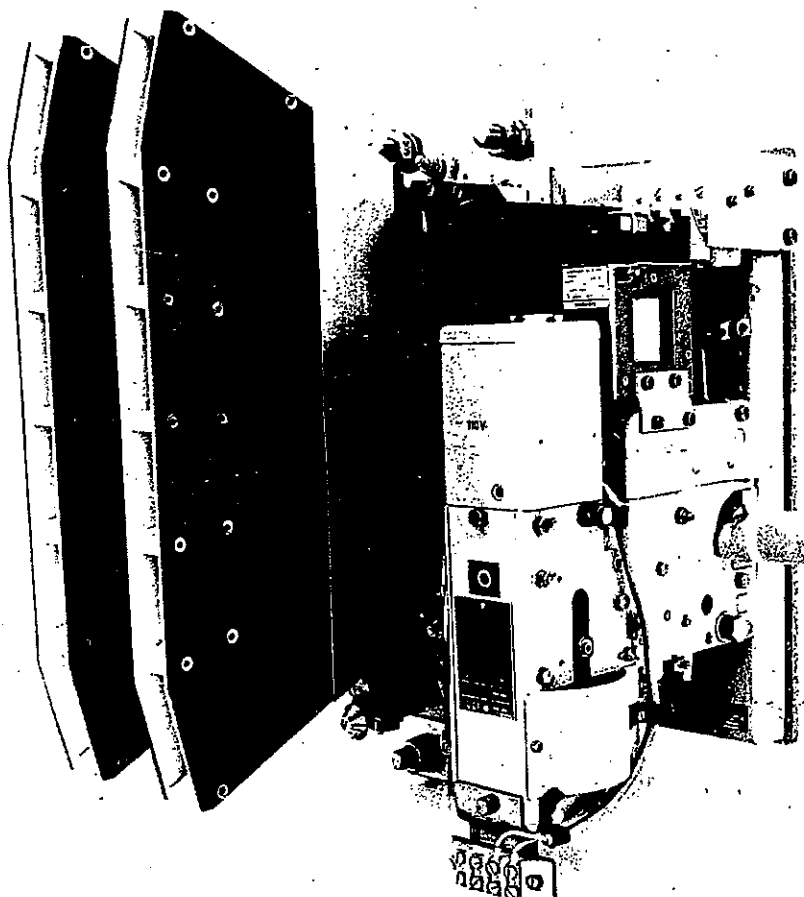


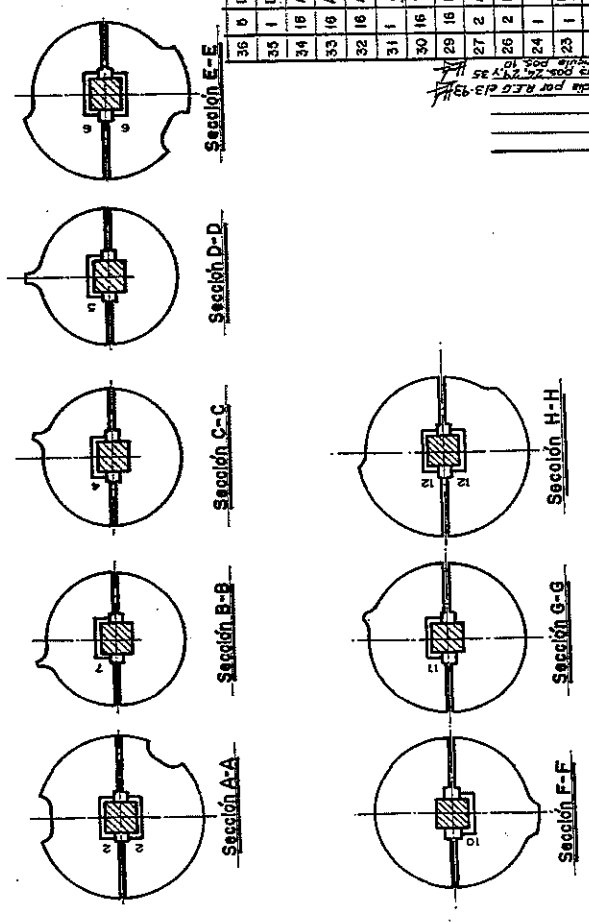
Fig. 1 Interruptor automático R 928 MII-600 para tensión continua de 750 V.

Intensidad nominal, 600 A.

Tensión nominal, hasta 750 V.

Dimensiones generales: 450 x 320 x 490

Peso total aproximado: 50 Kgs.



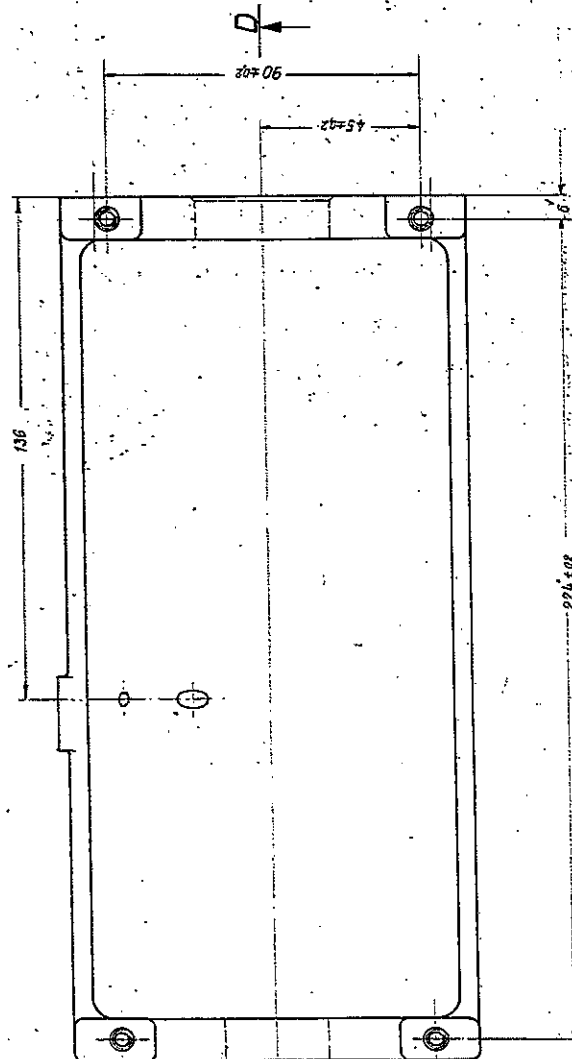
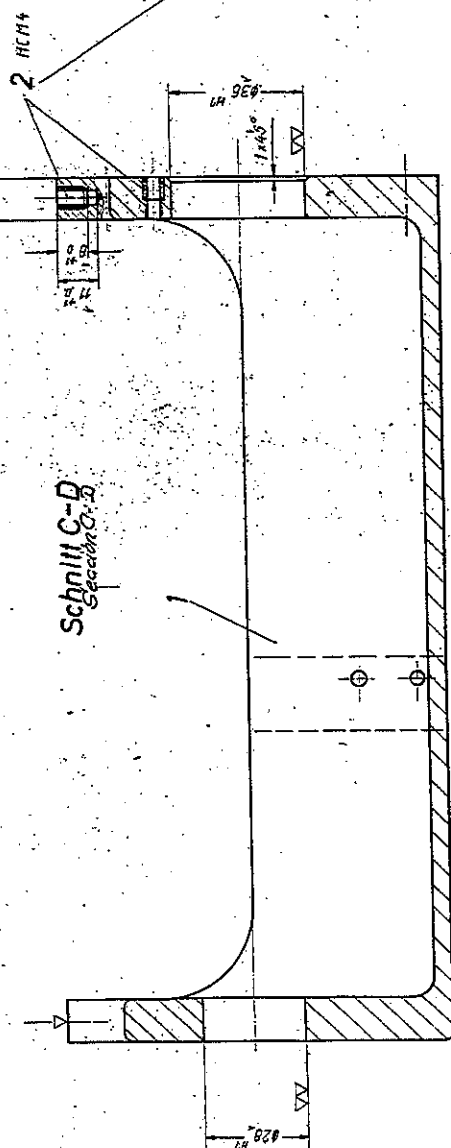
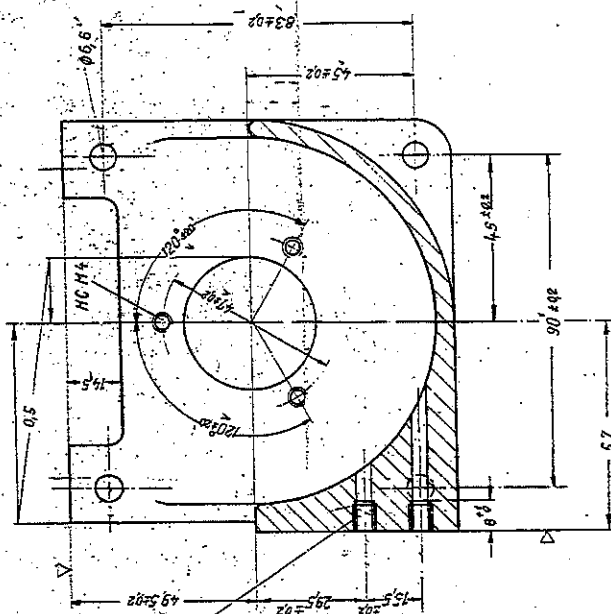
Sección A-A

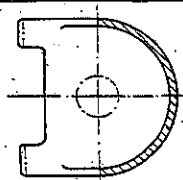
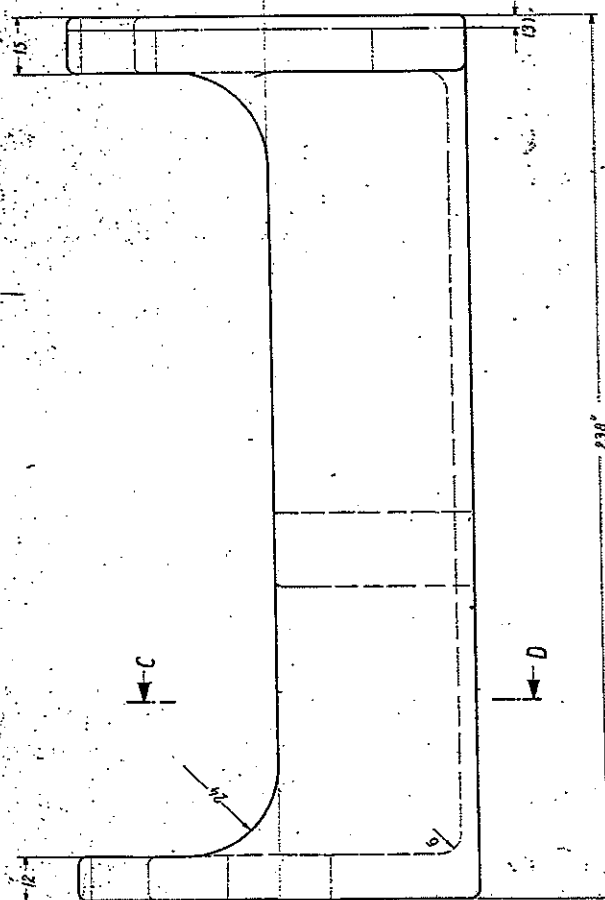
Sección B-B

Sección C-C

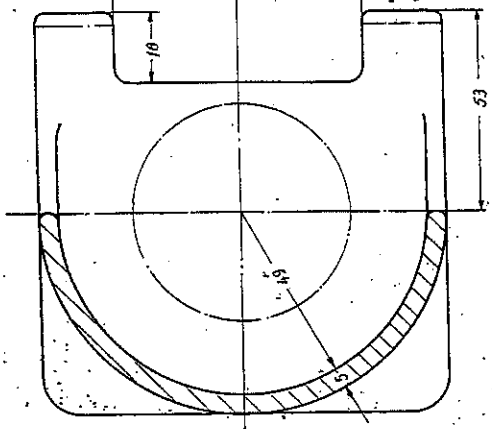
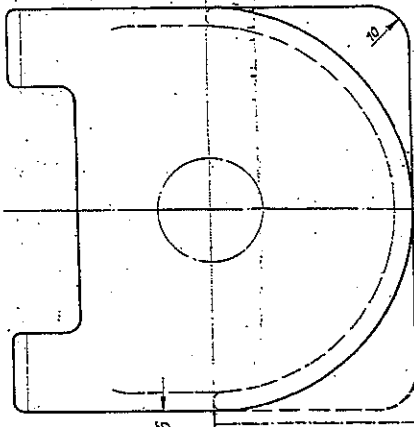
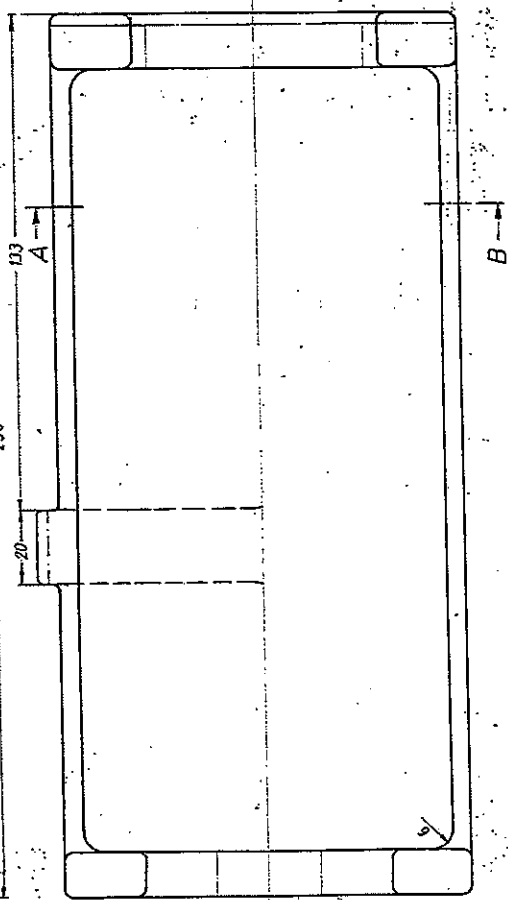
Hod/specimen	Nº Card	Datacion	Materia	Unidad	Material	Plano de hierro y normal

121

[illegible]



Schnitt C-D
Corte 97/2.5



Folio No
122

Alle nicht benannten Radien: 25R
 1) Maß gilt nicht für die Fertigung.
 Coda en () no rige para la fabricación.

CABALLETE		9-AI SJ 10		DIN 1725/2	
Nº	Desigación	Material	Mat. de	Mat. de	Mat. de
3141	~	Aluminio A1	Aluminio A1	Aluminio A1	Aluminio A1
Cto. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL		Plano O.T-8717	
D. A.E.O. C		Conforma		Suficiente al	
Acabado		10-83		1:1	
Deline COCHES 6000 P.S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO		A.E.O.	
Origen: COMBINADOR GNW95 - CILINDROS DE MANDO		COFRE. MM. 5000/A		Plano Original 28.922.1001/27	
Modificaciones		16877		16877	

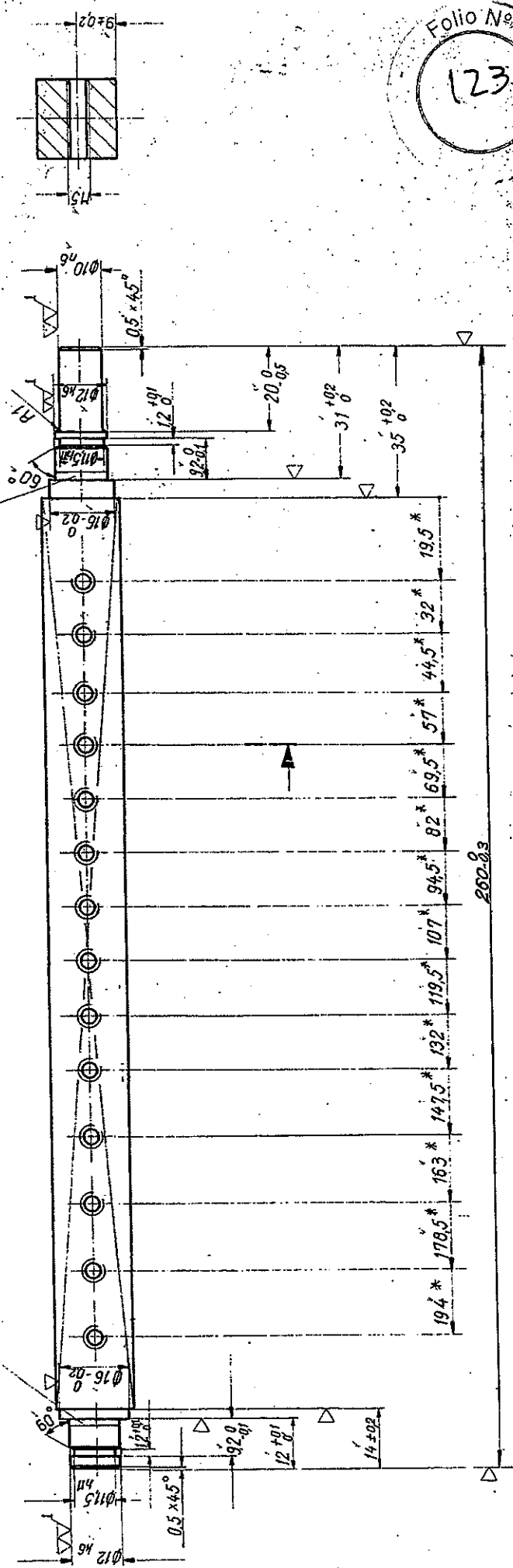
10 h6
+0,019
-0,010

115 h11
-0,110

12 h6
+0,012
-0,001

Freisch EQ 6 x 0,2 DIN 509
garganta EQ 6 x 0,2 DIN 509

Freisch EQ 6 x 0,2 DIN 509
garganta EQ 6 x 0,2 DIN 509



Folio No.
123

Cuadrado de 18 ST 37 K

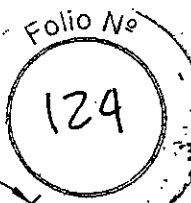
Cuadrado de 18				St 37 K		Plano original	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano de METRO y normas	
Superficies DIN 3141 serie 2		~ (▽-▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación	1-31	Plano de conjunto 16.875	
Cía. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano O.T-8718		Matrícula 720.68**	
D A.E.G.		C	Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al	
Revisado		Mano de obra		10-83	1:1	Sustituido por	
Destino COCHES 5000 18 S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM 5000/A		Plano Original		A.E.G. 26.921.1005-53	
Designación		COMBINADOR GNW 95-CILINDRO MANDO SUPERIOR		F I E		16 878	

Tolerancia de divisiones entre sí ± 0,2 mm.
* Toleranz beliebiger Teilungen zueinander ± 0,2 mm

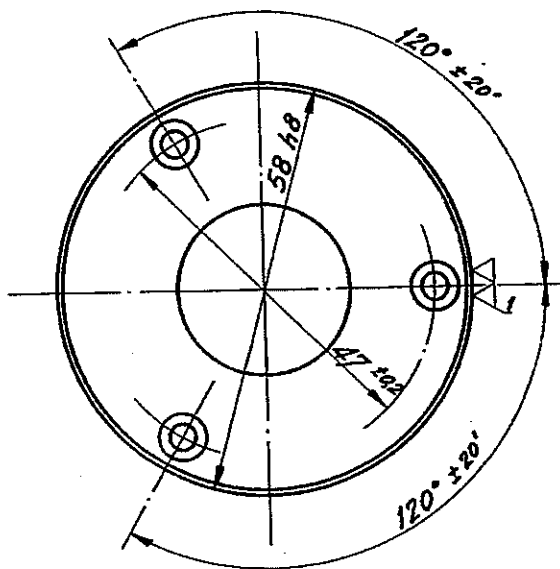
vzh FV 26.1065 = Galvanizado seg. FV 26.1065 de AEG

√ - blank = brillante

** Eje mandado con levas si Matrícula 720.68

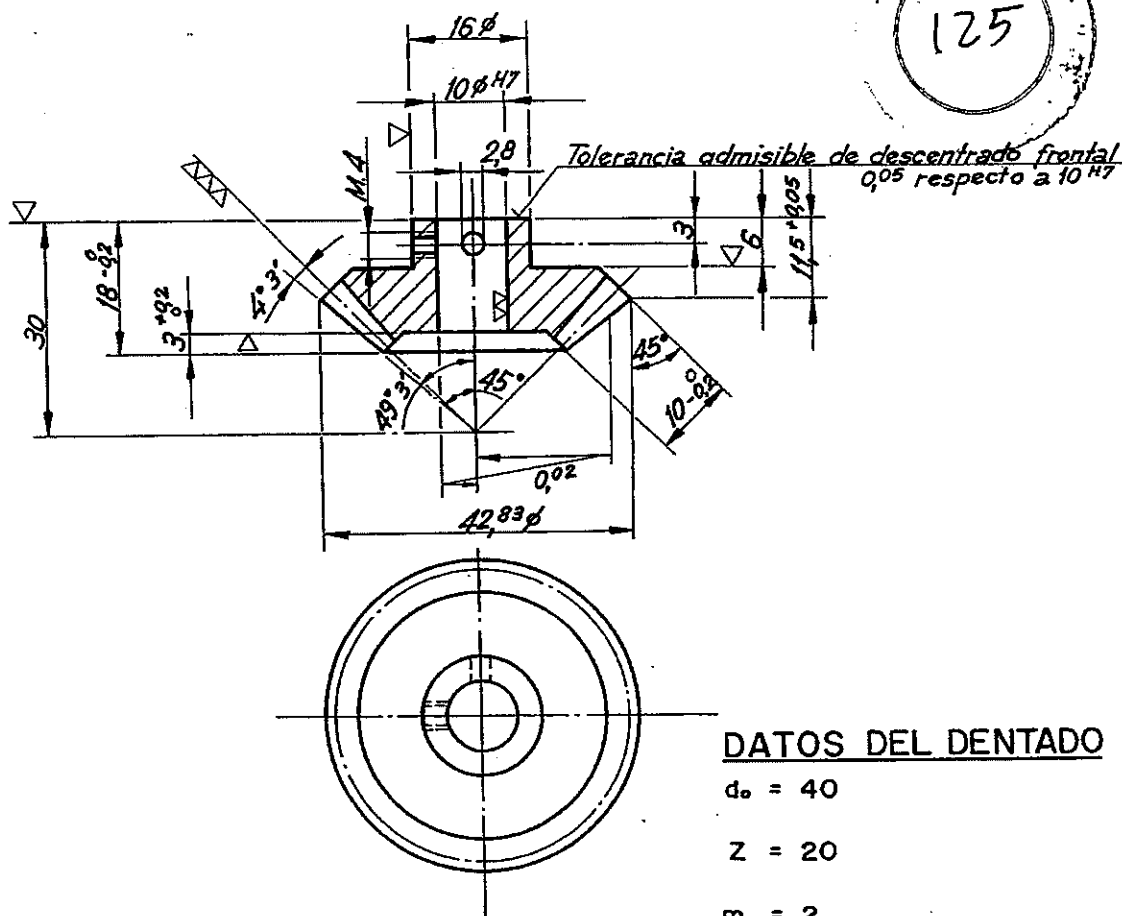


SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD										
Valor de rug. media arit. R_a en μm , DIN 3142 (nº)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
Signo superficial DIN 140										
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-2, DIN 3141 (nº)	≤ 250	≤ 100	≤ 25	$\leq 6,3$	≤ 1					
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-3, DIN 3141 (nº)	≤ 200	≤ 63	≤ 16	≤ 4	≤ 1					
Calidad de ajuste ISO	16	15 A 9	9 A 7							7 A 5

$$28^{H7} = \begin{matrix} +0,021 \\ 0 \end{matrix}$$
$$29,4^{H12} = \frac{+0,210}{0}$$
$$36 \text{ h8} = -0,039$$
$$5848 = -0.046$$


Galvanizado según norma Fv 26.1061 de A.E.G.
√¹ = brillante

		Redondo de 60		M St 37-2		DIN 1013	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano Original	
						Plano de METRO y Normas	
Superficies DIN 3141 Serie 2		▽(▽▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto	16.875 - 16.894	
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8719	
						Matrícula 720.69	
D	AEG	Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al		
Revisado	(Firma)	(Firma)	10-83	1:1	Sustituido por		
Destino	COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)			Plano original	26.9120.1001-61 (A.E.G.)
Designación COMBINADOR GNW95-CILINDROS DE MANDO COJINETE						16.879	
C	B	A	Modific.				

**DATOS DEL DENTADO** $d_o = 40$ $Z = 20$ $m = 2$

Perfil de referencia DIN 867

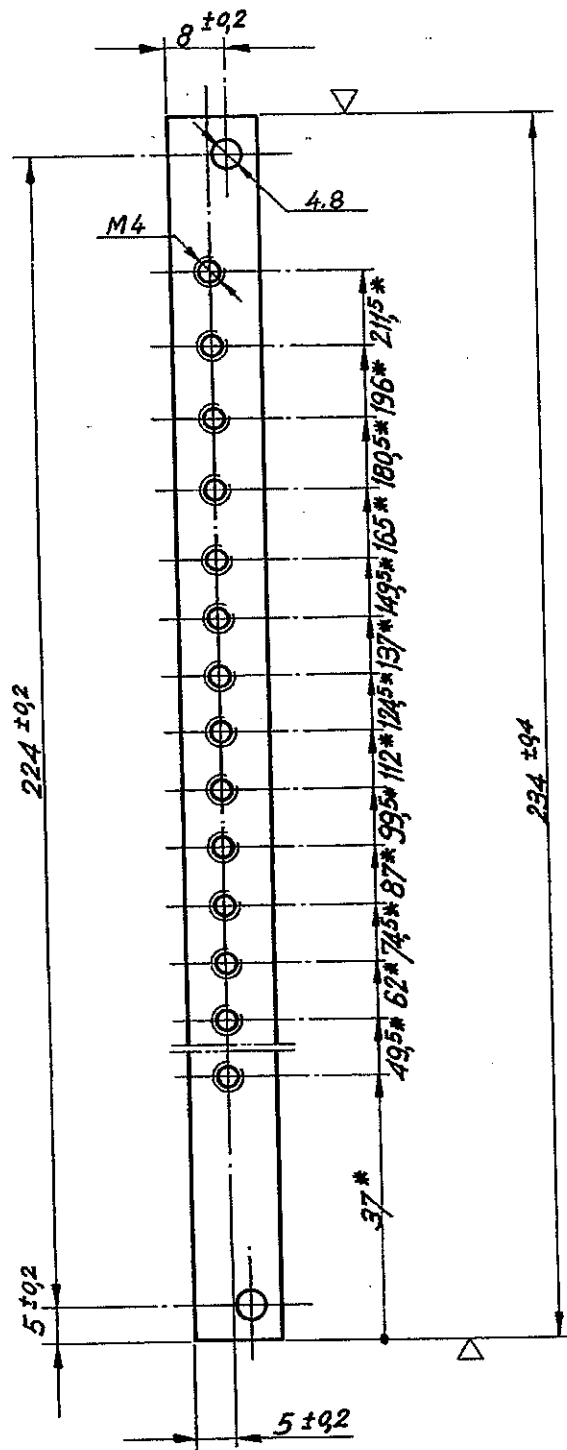
Clase de calidad - 8

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

Valor de rug. medio arit. R_a en μm . DIN 3142 (V)	2.5	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05
Signo superficial DIN 140										
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-2. DIN 3141 ($\sqrt{m}$)	≤ 250	≤ 100	≤ 25	≤ 6.3	≤ 1					
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-3. DIN 3141 ($\sqrt{m}$)	≤ 200	≤ 63	≤ 16	≤ 4	≤ 1					
Calidad de ajuste ISO	16	15A9	9A7		7A5					

Bonderizado según norma Fv. 26.1075 de A.E.G.

Redondo de 45		M St 60-2		DIN 1013	
N.º	Cant.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 Serie 2		$\sim (\nabla, \nabla\nabla, \nabla\nabla\nabla)$	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano Original
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano de conjunto	16.875 - 16.894
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Plano O.T-8720
Revisado			10-83	1:1	Matrícula 720.70
Destino		COCHES 5000 1ª Serie	CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)	Plano original	26.9132.1001-09 (A.E.G.)
Designación		COMBINADOR GNW 95-CILINDROS DE MANDO RUEDA CONICA			16.880
C	B	A	Modific.		



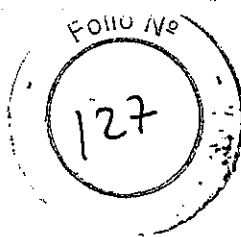
Folio N°
126

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD									
Valor de rug. media arit. R _a en μm. DIN 3142 (V)	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1
Signo superficial DIN 140									
Max. prof. de rug. R _t en μm serie-2, DIN 3141 (N)	≤ 50	≤ 100	≤ 25	≤ 6.3	≤ 3	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.2	≤ 0.1
Max. prof. de rug. R _t en μm serie-3, DIN 3141 (P)	≤ 200	≤ 63	≤ 16	≤ 4	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 0.05
Calidad de ajuste ISO	16	15A9	9A7	7A5					

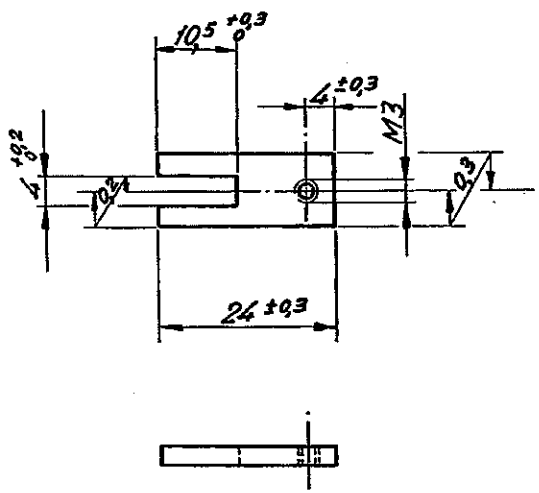
* Tolerancia de divisiones entre
si = ± 0,2 mm.

Galvanizado seg Fv. 26.1065
de A.E.G.

Plano de 12 x 6		St 37 K		DIN 174	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 Serie 2 ~ (▽)		Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano Original Plano de METRO y Normas	
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano de conjunto 16875	
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Plano O.T-8721
Revisado <i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	10-83	1:1	Matrícula 720.71
Destino COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Sustituye al	
Designación COMBINADOR GNW95-CILINDRO MANDO SUPERIOR		REGLETA		Sustituido por	
C B A		Modific.		Plano original 26.9114.1006-32 (A.E.G.)	
				16.881	



SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD									
Valor de rug. medio crit. R _a en μ m. DIN 3142 ($\sqrt{R}$)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
Signo superficial DIN 140									
Máx. prof. de rug. R _t en μ m serie-2. DIN 3141 ($\sqrt{R}$)	≤250	≤100	≤25	≤6,3	≤1				
Máx. prof. de rug. R _t en μ m serie-3. DIN 3141 ($\sqrt{R}$)	≤200	≤83	≤18	≤4	≤1				
Calidad de ajuste ISO	16	15 A 9	9 A 7						7 A 5



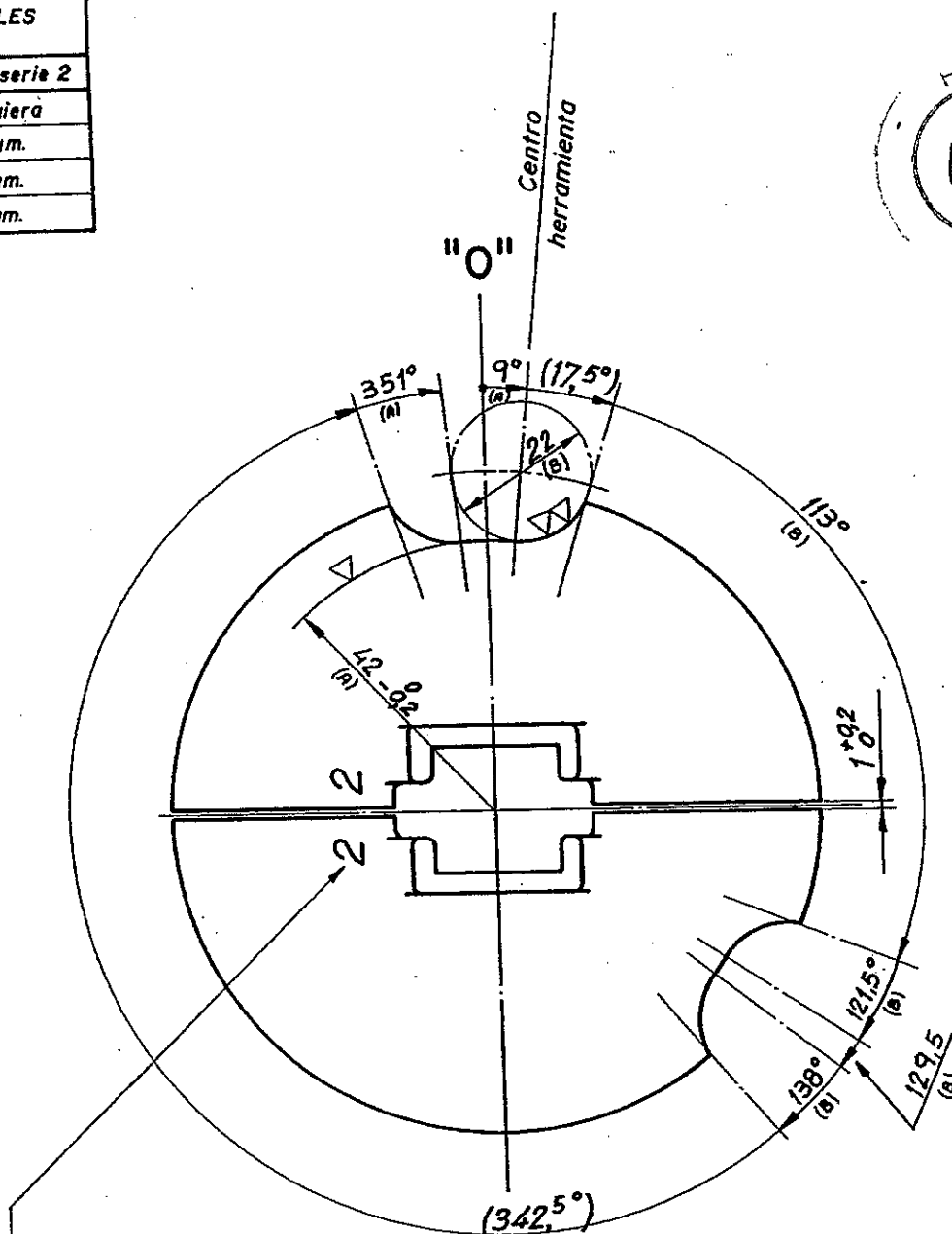
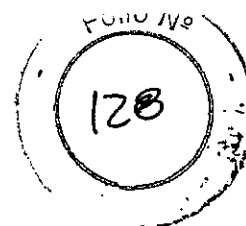
Galvanizado según norma Fv 26.1065 de A.E.G.

Plano de 10 x 3		St 37 K		DIN 174	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 Serie 2		▽	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano Original
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano de METRO y Normas
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Plano de conjunto 16.875-16.894
Revisado			10-83	1:1	Plano O.T-8722
Destino		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)			Matrícula 720.72
Designación		COMBINADOR GNW95-CILINDROS DE MANDO			Sustituye al
Modific.		PLACA			Sustituido por
					Plano original 26.9012.1002-14 (A.E.G.)
					16.882

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140 DIN 3141 serie 2

~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

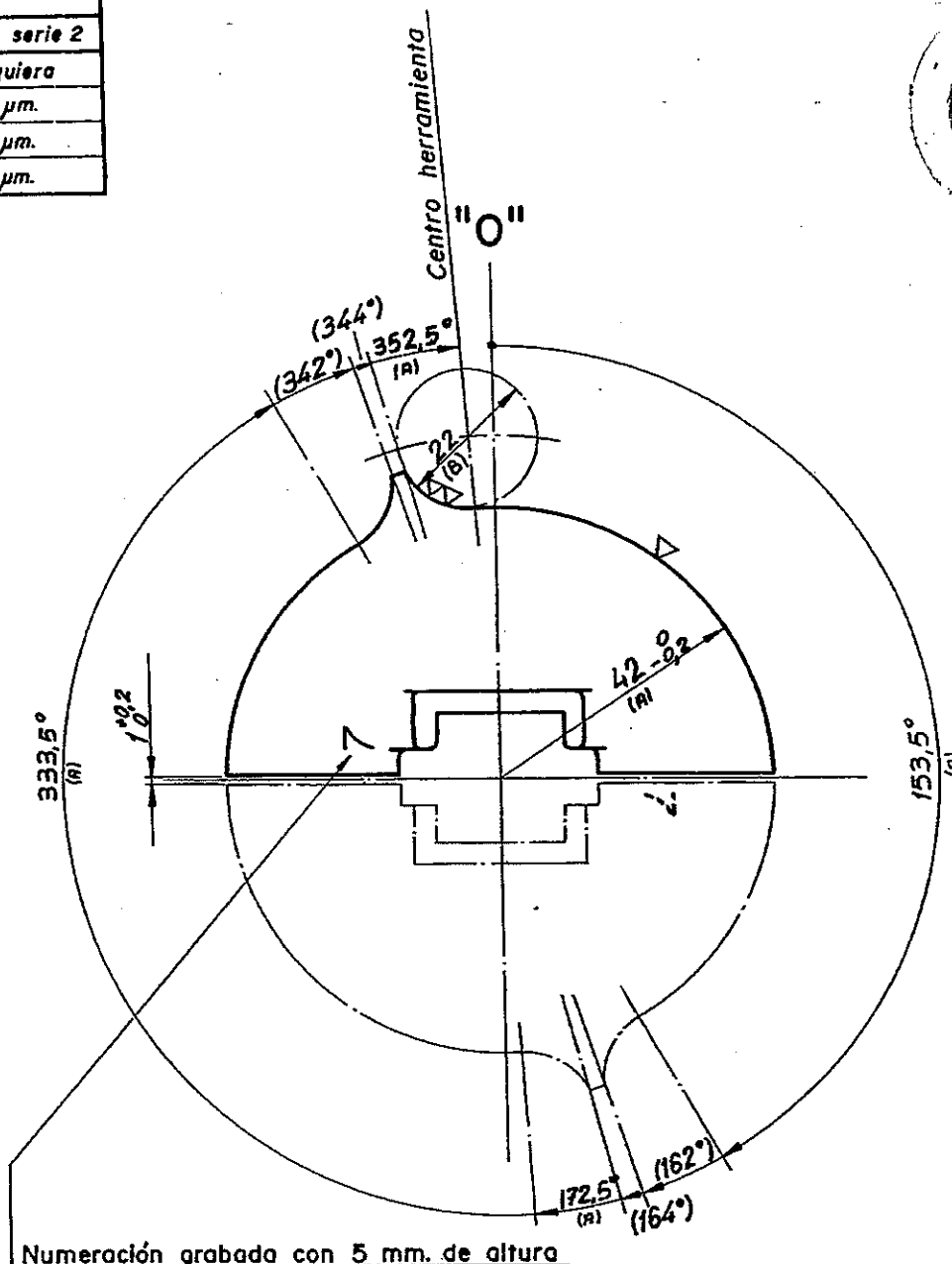
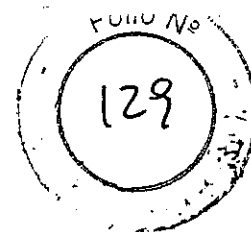
NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco										Plano original	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso	Unidad	Matrícula	Plano de METRO				
Superficie		gral. DIN 3141	~(▽-▽▽)	Tolerancias	Medio	Codificación	Plano de conjunto		16875		
		Serie 2		DIN 7168		1-31					
Cia. METROPOLITANO DE MADRID			DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8724				
D AEG			Conforme		Fecha	Escala	Matrícula 720.76				
Revisado					10-83	1-1	Sustituye al				
Destino			COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Sustituido por				
Designación			COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR				Plano Original		8/304 465 (AEG)		
			DISCO DE LEVA N° 2						1.6.8.8.3		

Modificaciones

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco									
N.º	Cont.	Designación	Material	Paso Unidad	Matrícula	Plano original			
						Plano de METRO			
Superficie		gral. DIN 3141 Serie 2 ~ (▽-▽▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto		16875		
Cia. METROPOLITANO DE MADRID			DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano O.T-8725			
						Matrícula 720.77			
D AEG		C	Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al			
Revisado					10-83	1:1	Sustituido por		
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original		26.9153.1002-62 A.E.G.	
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR				16.884			
DISCO DE LEVA N° 7									

F	E	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---

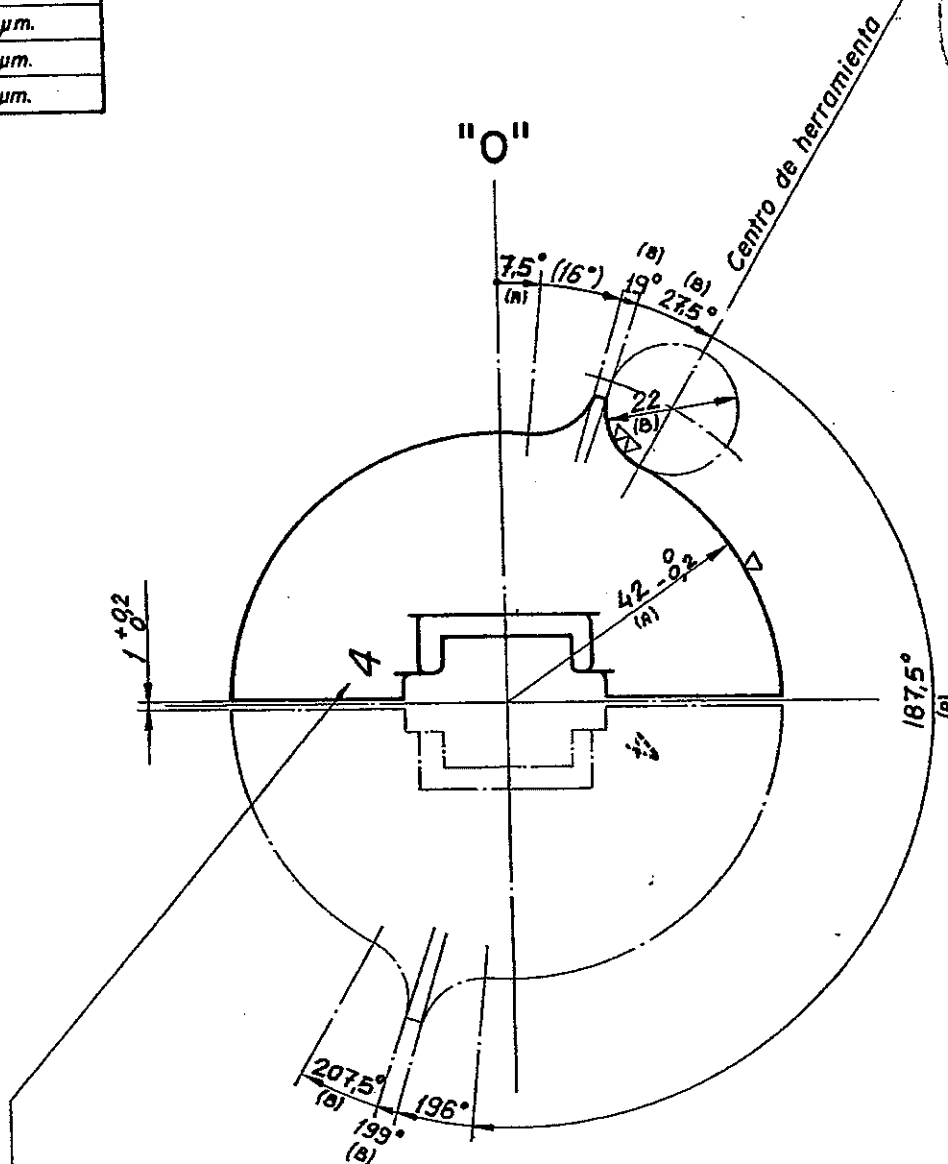
(1-93) Modif. cota (B) *[initials]*

(7-91) Modif. cota (A) *[initials]*

Modificaciones

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco		Plano original	
N.º	Cont.	Designación	Plano de METRO
Superficie gral. DIN 3141 Serie 2 ~ (▽-▽▽)		Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA	
D AEG		Conforme	Fecha
Revisado		10-83	Escala 1:1
Destino COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)	
Designación COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR		Plano Original 26.9153.1002-60 A.E.G.	
DISCO DE LEVA N° 4		16.885	

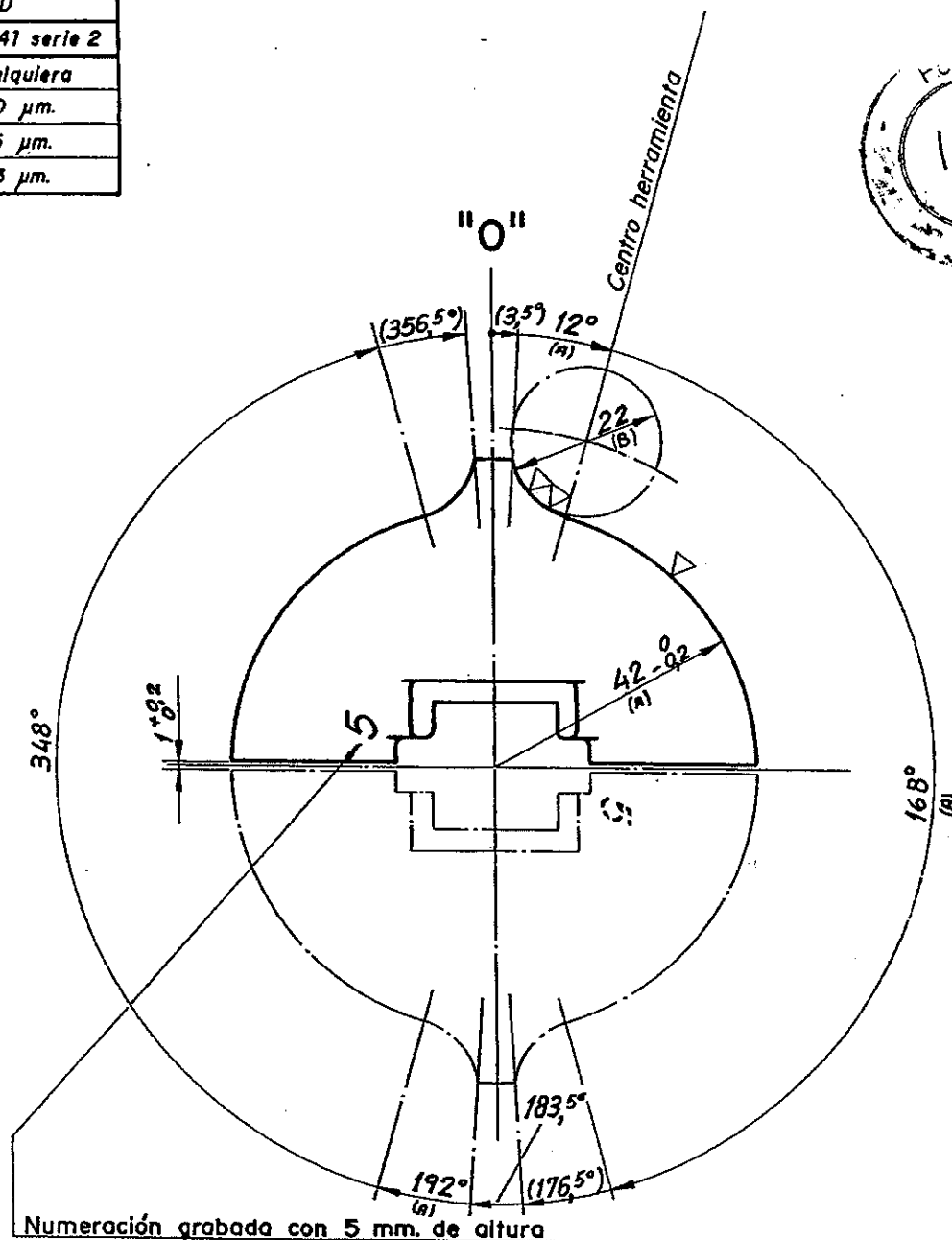
(1-93) MODIF. COTA (B) Y N° DE LEVANTES 5.

(7-91) Modif. cota (A)

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

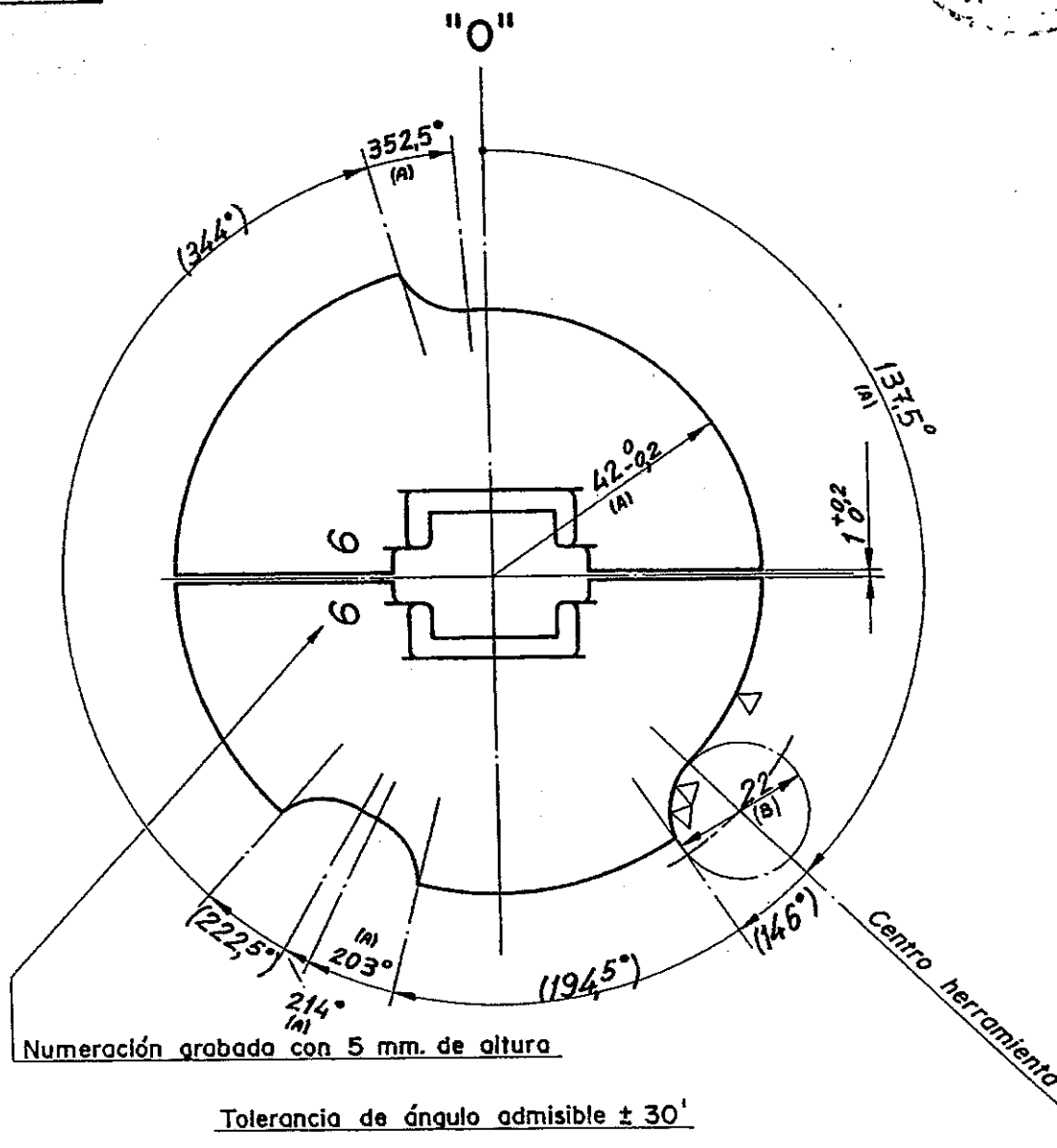
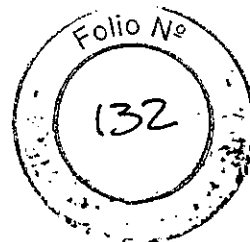
Disco									
N.º	Cant.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original Plano de METRO			
Superficie gral. DIN 3141 Serie 2		~(▽▽▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto	16.875			
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano	O.T-8727		
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al				
Revisado		10-83		1:1	Sustituido por				
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original	26 9153.1002-56 AEG		
Designación						COMBINADOR GNW 95 -CILINDRO MANDO SUPERIOR			
DISCO DE LEVA N° 5						16.886			

(1-93) MODIF. COTA (B) Y (A) DE LEVA. ANTES 1.1
 (7-91) Modif. cota (A)

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco		Material		Peso	Matrícula	Plano original
N.º	Cant.	Designación		Unidad		Plano de METRO
Superficie gral. DIN 3141 Serie 2 ~ (▽, ▽▽)		Tolerancias Medio DIN 7168		Codificación	1-31	Plano de conjunto 16875
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8728
D AEG		Conforme	Fecha	10-83	1:1	Matrícula 720.80
Revisado						Sustituye al
Destino COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)				Sustituido por
Designación COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR						Plano Original 8/304 466 (AEG)
DISCO DE LEVA N° 6						16.887

FE D C B A

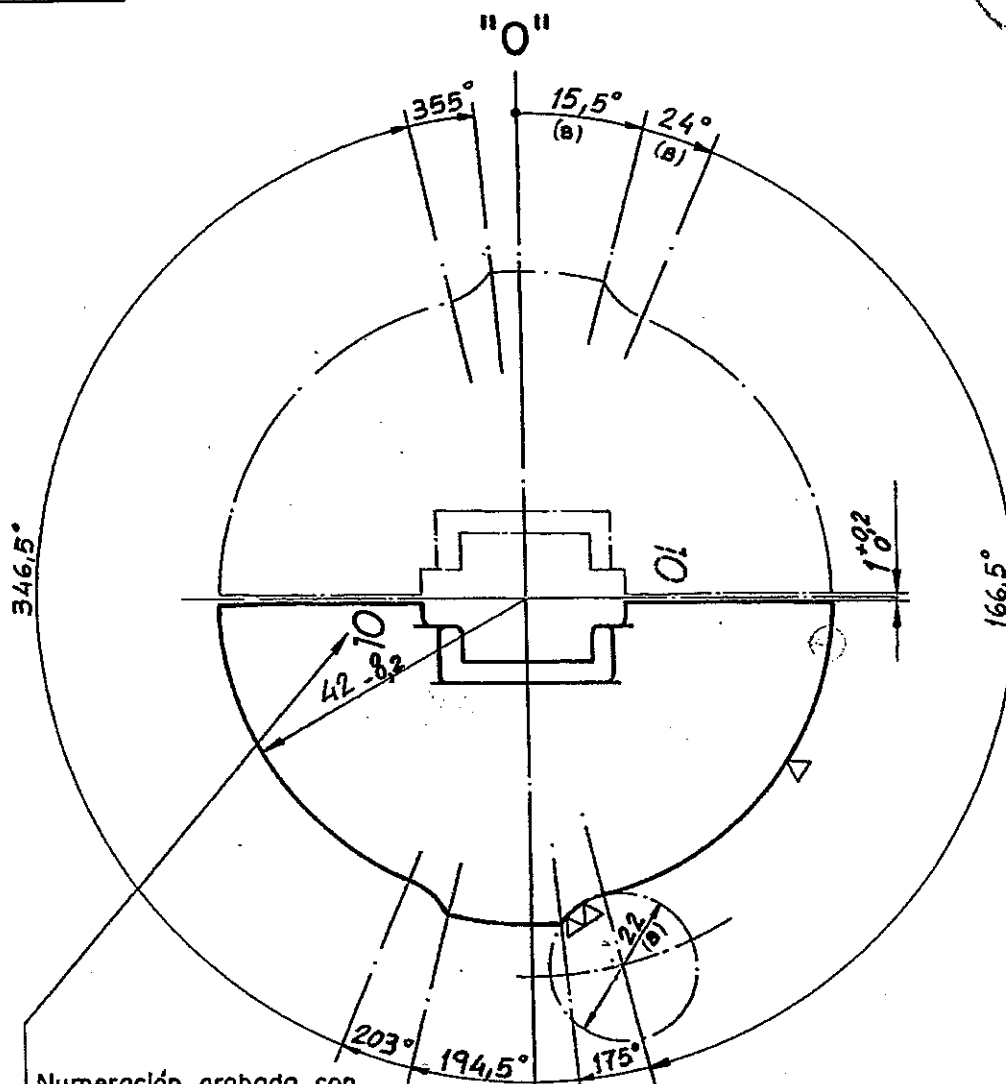
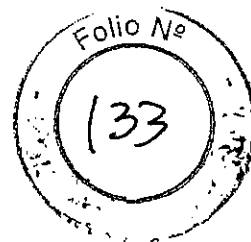
Modificaciones

(1-9) Modif. cota (a)

(1-9) Modif. cota (a)

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con
5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16.909

Centro
herramienta

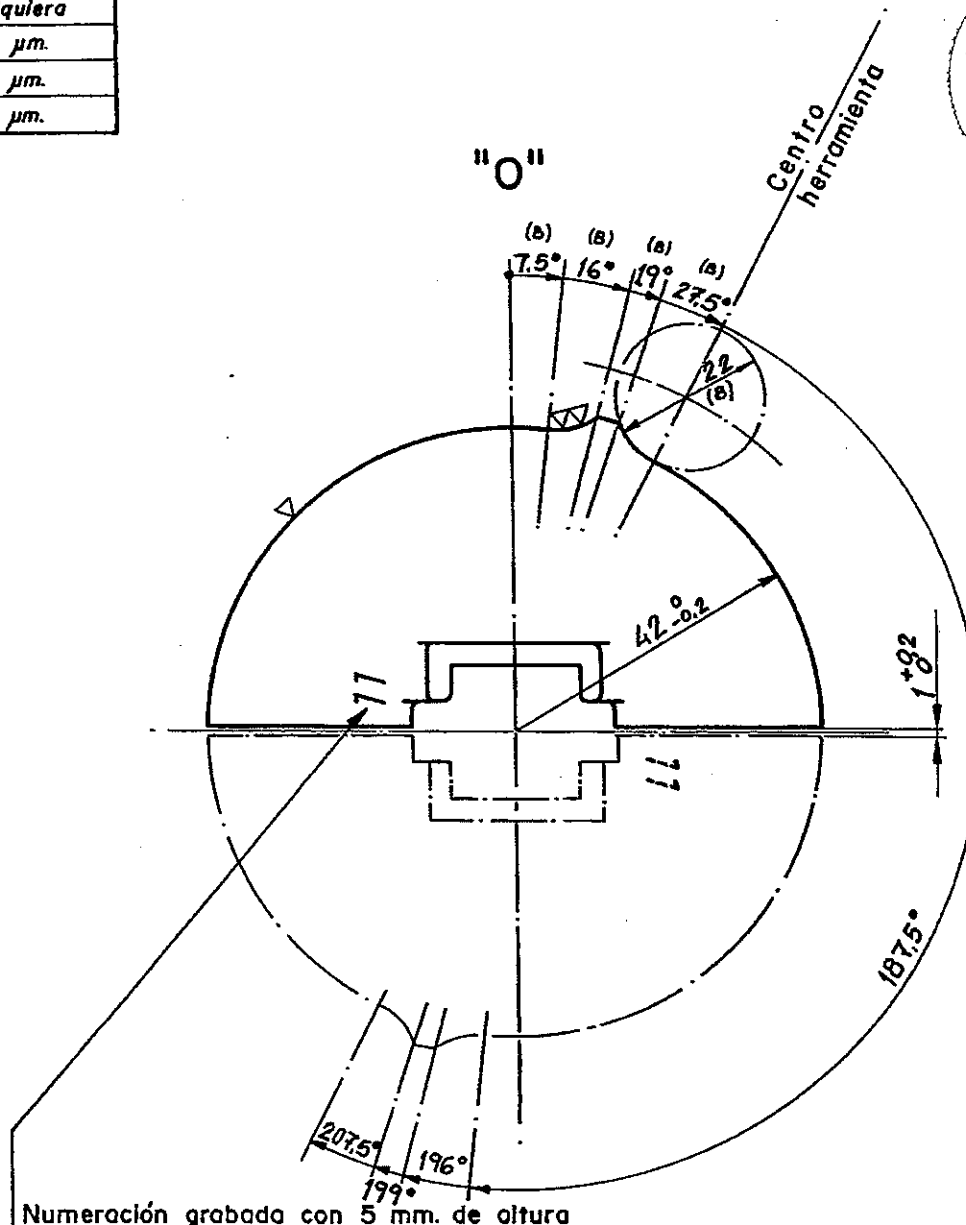
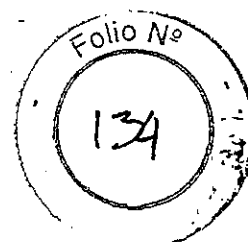
Disco		N.º		Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original		
									Plano de METRO		
		Superficie		gral. DIN 3141	(▽-▽)	Tolerancias Medio	Codificación	- 31	Plano de conjunto	16875	
				Serie 2	~	DIN 7168					
		Cia. METROPOLITANO DE MADRID				DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8732	
		D AEG				Conforme				Matrícula 720.85	
		Revisado				Fecha				Sustituye al	
		Destino				Escala				Sustituido por	
		COCHES 5000 1ª Serie				CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)				Plano Original 311.0477.40 A.E.G.	
		Designación				COMBINADOR GNW 95 -CILINDRO MANDO SUPERIOR				16.888	
		DISCO DE LEVA N° 10									

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

(1-93) Modif. cota (a) 1/2
(7-91) Modif. segun muestra 1/2

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



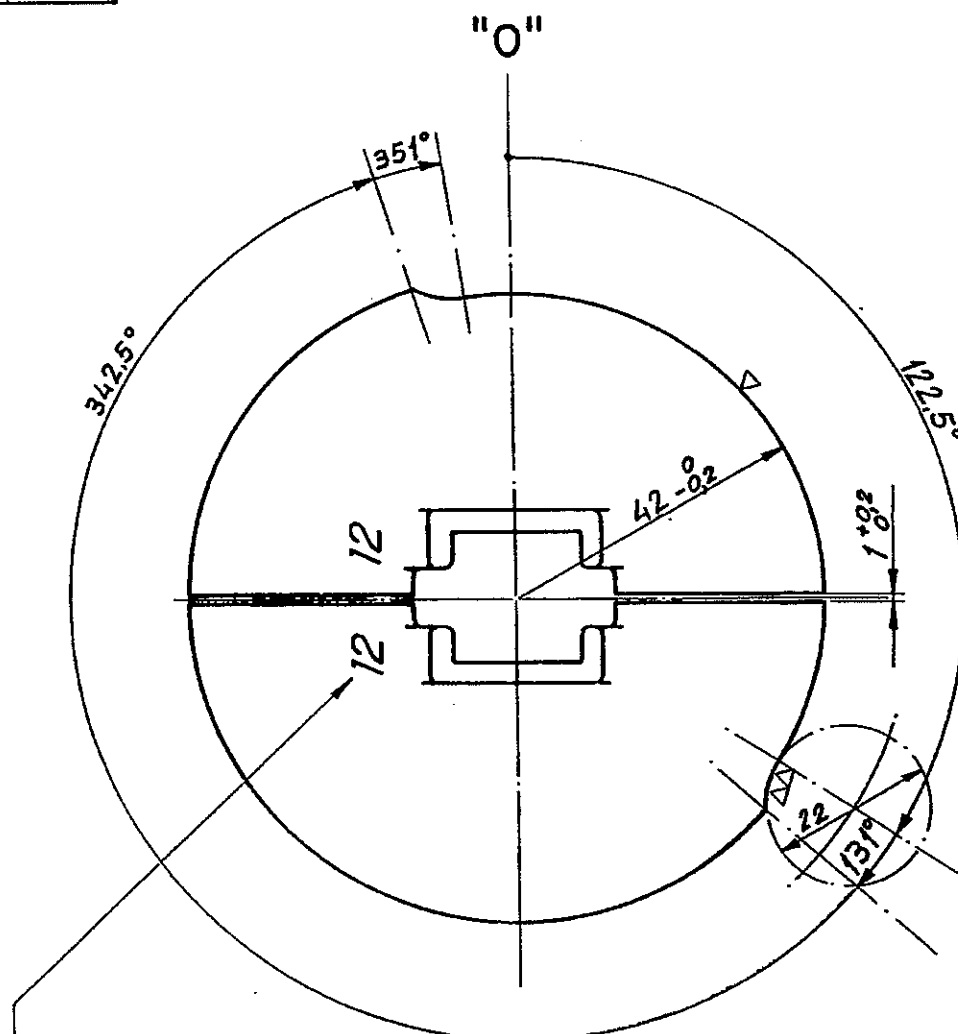
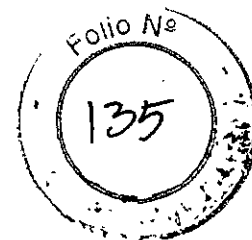
Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

		Disco								
N.º	Cent.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original				
Superficie		gral. DIN 3141 Serie 2 ~ (▽, ▽▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto		Plano de METRO			
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8733				
D AEG		Conforme		Fecha	Escala	Matrícula 720.87				
Revisado				10-83	1:1	Sustituye al				
Destino		CÓCHES 5000. 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original		26.9153.1002-60 A.E.G.		
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR				16.889				
DISCO DE LEVA N° 11										
F	E	D	C	B	A	Modificaciones				

(1-93) Modif. cota (B) *[Signature]*
(7-91) Modif. segun muestra *[Signature]*

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD	
DIN 140	DIN 3141 serie 2
	Cualquiera
	100 µm.
	25 µm.
	6,3 µm.

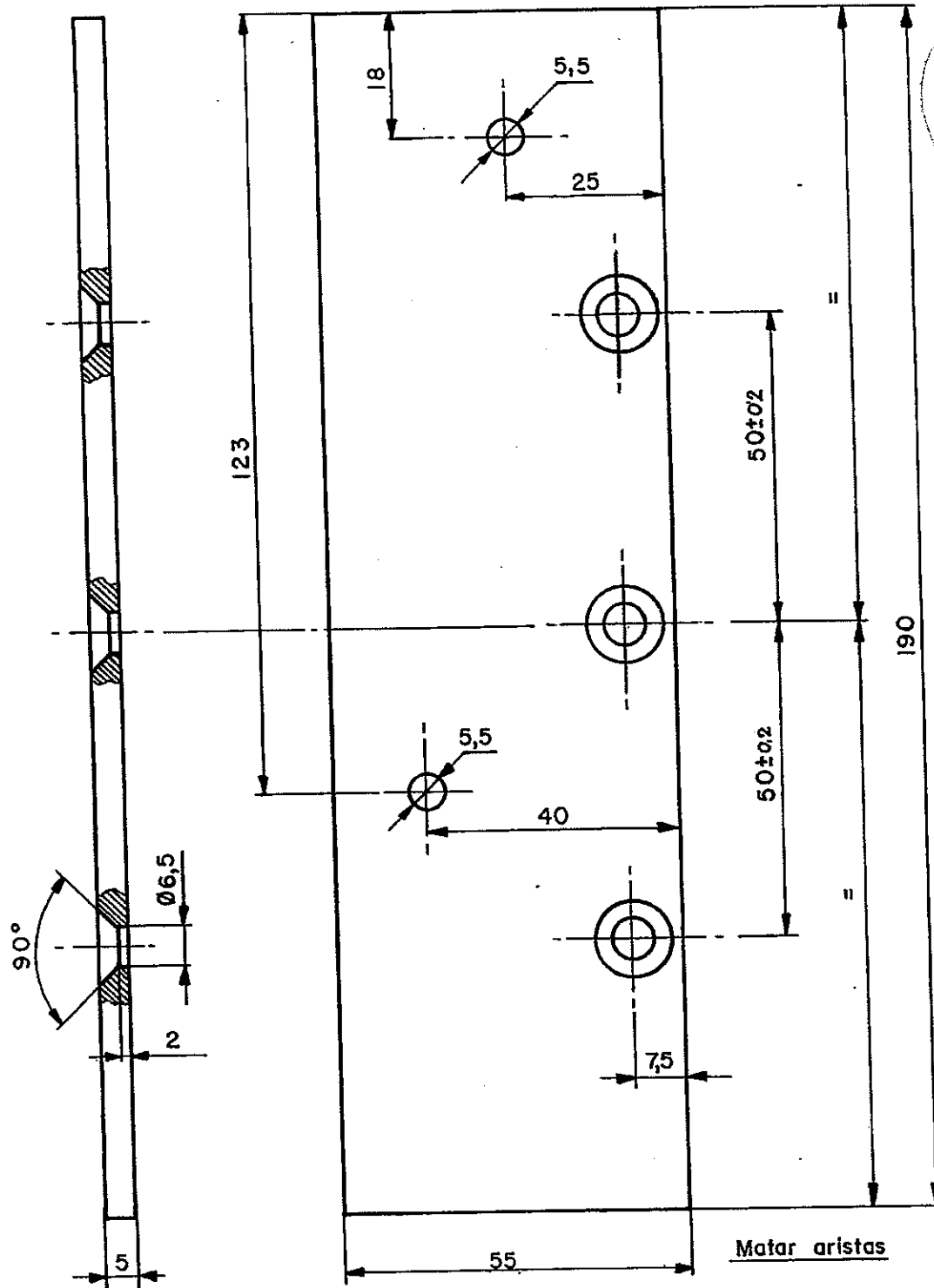


Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

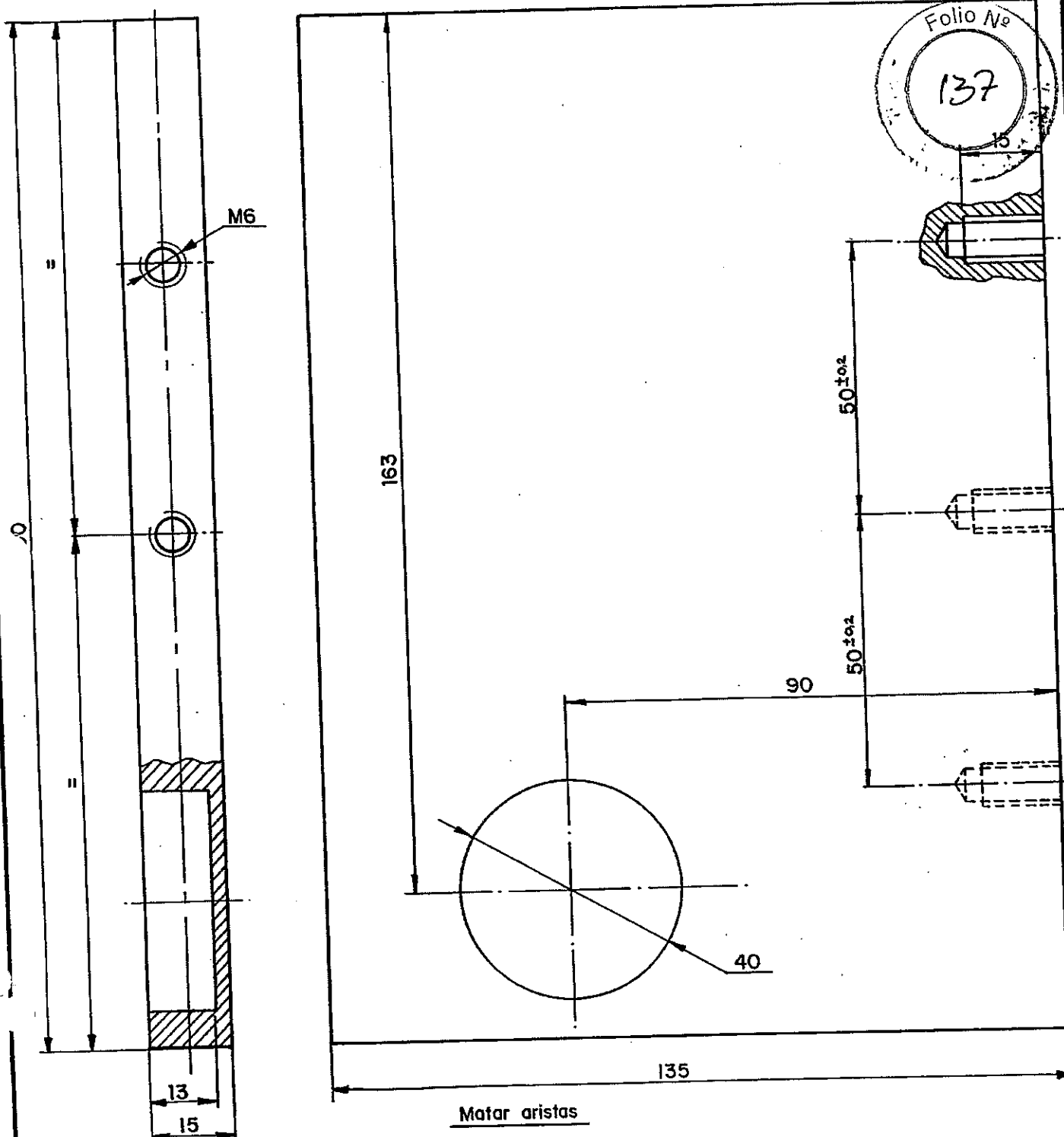
NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

Disco		N.º		Cent.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original Plano de METRO		
Superficie		gral. DIN 3141		~ (▽-▽)		Tolerancias Medio	Codificación		Plano de conjunto	16.875	
		Serie 2				DIN 7168	- 3				
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA							Plano O.T.-8734		
									Matrícula 720.81		
D AEG		C		Conforme		Fecha	Escala		Sustituye al		
Revisado						1-93	1:1		Sustituido por		
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)				Plano Original	A.E.G. 311.0377.40		
Designación		COMBINADOR GNW 95 -CILINDRO MANDO SUPERIOR							16.890		
DISCO DE LEVA N° 12											
F	E	D	C	B	A	Modificaciones					



Placa		Baquelita			
N.º	Cant.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 Serie 2		Tolerancias Medio DIN 7168		Codificación 1-31	Plano de conjunto 16.806
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano O.T- 8731
D Hernando C Osorio		Conforme	Fecha	Escala	Matrícula
Revisado <i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	10-83	1:1	Sustituye al
Destino COCHES 5000 1ªS		CIRCUITO PRAL. Y MANDO COFRE MM 5000/A			Sustituido por
Designación		COMBINADOR GNW-95			Plano Original
PLACA PROTECTORA					Establecido s/ muestra
					16.891

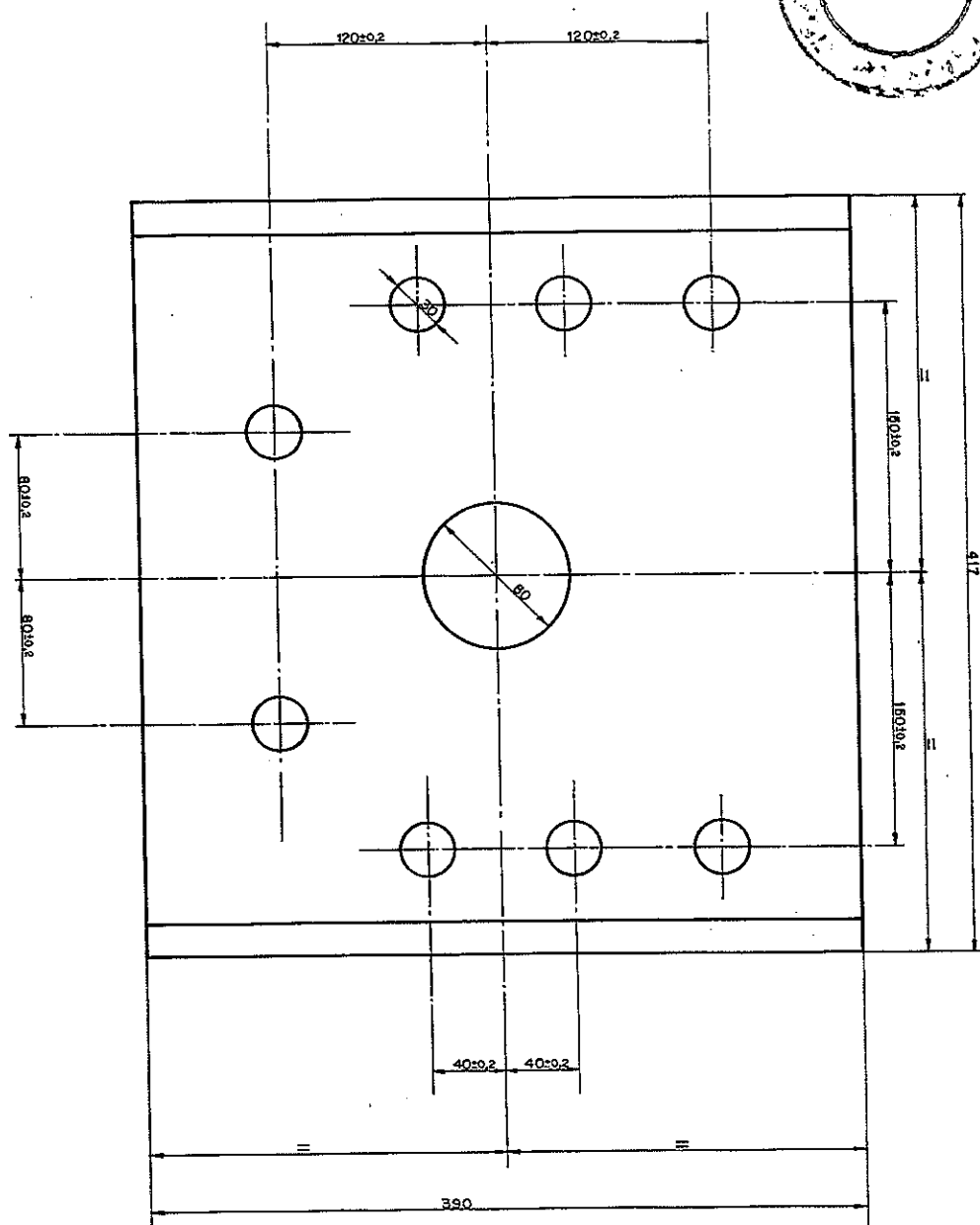
F	E	D	C	B	A
Modificaciones					



N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Observaciones
Superficies	DIN 3141	▽	Tolerancias	Medio	Codificación	Plano de conjunto
	Serie 2		DIN 7168		1-31	16.806
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T- 8732
D Hernando		C Osorio	Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al
Revisado				10-83	1:1	Sustituido por
Destino		CIRCUITO PRAL. Y MANDO COFRE MM 5000/A				Plano Original
Designación		COMBINADOR GNW-95				Establecido s/muestra
		PLACA PROTECTORA				16.892

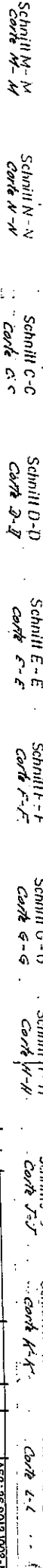
F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

(6-91) Modif. taladro



NOTA: Motor aristas

Placa		A-420		UNE 38080	
Nº	168	Designación	Material	Ante	Material
Superficie	DN 140	V	168	168	168
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL		Plano O.T.-8733	
OFICINA TECNICA		Material		740.34	
D. J. Barrio	C.I. Barrio	Confirma	Fecha	1:2	Señala el
Revisado	Plano	7-83	1:2	Señala el	Señala el
Deline COCHES 6000		BASTIDOR, TESTERO TRASERO		Plano Original	
Designación		E.I. SCHARFENBERG		16.8 93	
PLACA DE ANCLAJE		(REPUESTO)		16.8 93	



VER DESARROLLO DEL CILINDRO EN EL PLANO 16946									
N°	Detalles	Material	Medida	Medida	N°	Detalles	Material	Medida	Medida
35	Disco de levo sin forma		720.02	S/ plano N° 19.081	19	Disco de levo N° 22		729.11	AEG: 8/304.477 S/ plano 16.905
34	Arconete plano A4.3		234.02	DIN - 125 (Chincho)	18	Disco de levo N° 21		729.10	AEG: 8/304.476 S/ plano 16.904
33	Anillo elástico A3			DIN - 128	17	Disco de levo N° 20		729.09	AEG: 8/304.475 S/ plano 16.903
32	Anillo elástico A4			DIN - 128	16	Disco de levo N° 19		729.08	AEG: 8/304.474 S/ plano 16.902
30	Anillo elástico A5			DIN - 128	15	Disco de levo N° 18		729.07	AEG: 8/304.473 S/ plano 16.901
29	Tornillo cilíndrico AM5x12	4.8	246.25	DIN - 84 (Chincho)	14	Disco de levo N° 17		729.06	AEG: 8/304.472 S/ plano 16.899
28	Anillo de seguridad 12x1		238.15	DIN - 471	13	Tornillo exog. M3x6		243.60	DIN - 323 (Chincho)
27	Rotamiento SRF6001-22		825.14	DIN - 622 AEG: 8/304.480	10	Tornillo cilíndrico AM4x10	5.8	248.24	DIN - 84 (Chincho)
24	Disco de levo N° 27		729.18	S/ plano 16.906	9	Tornillo ovalado M4x10	4.6	249.01	DIN - 63 (Chincho)
23	Disco de levo N° 26		729.15	AEG: 8/304.479 S/ plano 16.905	8	Anillo de seguridad 28x1/2		239.32	DIN - 772
22	Disco de levo N° 25		729.14	AEG: 8/304.478 S/ plano 16.906	7	Interruptor de escape 9800 010/20 (En. Schellbau)		729.06	Disco cilíndrico sin eje de levo y sin eje de mando

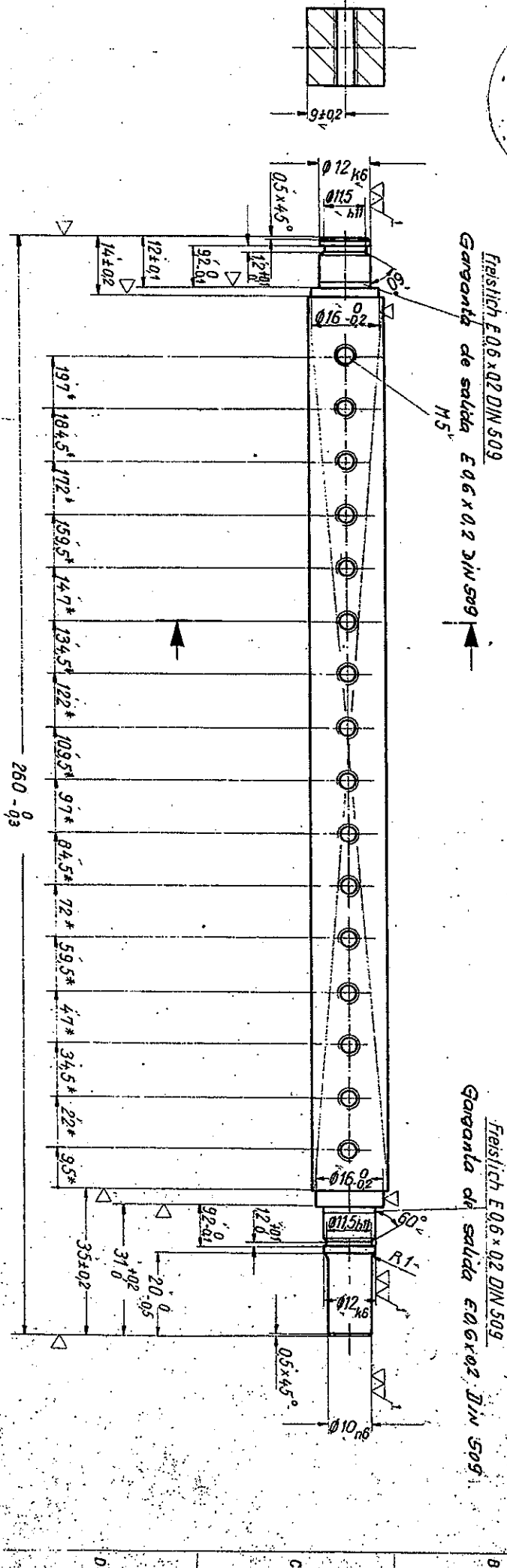
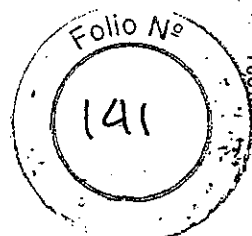
N°	Detalles	Material	Medida	Medida
6	Pico		720.72	AEG: 26.9012.002-14 S/ plano 18.802
5	Regleta		729.04	AEG: 26.9114.006-34 S/ plano 16.897
4	Rueda cónica		720.70	AEG: 26.9132.001-09 S/ plano 16.880
3	Cajónete		720.69	AEG: 26.9120.001-61 S/ plano 16.879
2	Eje		729.03	AEG: 26.9211.005-54 S/ plano 16.896
1	Caballote		729.02	S/ plano 16.895

N°	Detalles	Material	Medida	Medida
1	Superficie N° 3141		16.806	Pico de levo y mando S/ plano 16.806

N°	Detalles	Material	Medida	Medida
1	Cilindro de mando inferior		16.894	Pico de levo y mando S/ plano 16.894

[illegible]

11,2 h11 -0,110
12 h6 +0,012
10 h6 +0,019



Freisch E 0,6 x 0,2 DIN 509

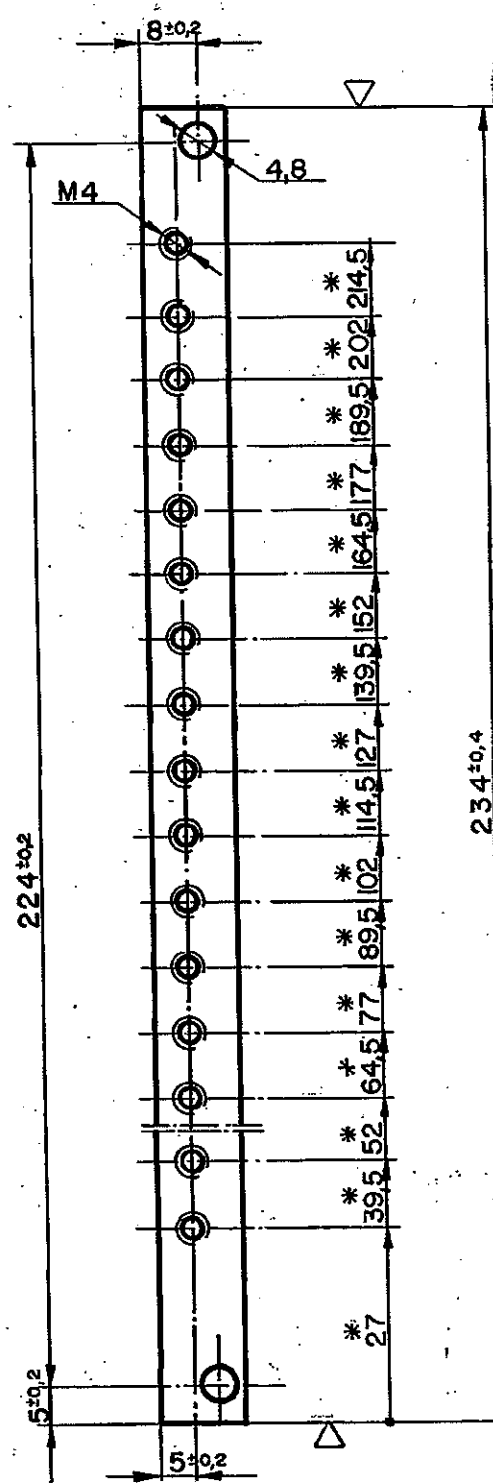
Freisch E 0,6 x 0,2 DIN 509

Garganta de salida E 0,6 x 0,2 DIN 509

Valor de ajuste	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Reajuste	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,026	0,027	0,028	0,029	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039	0,040	0,041	0,042	0,043	0,044	0,045	0,046	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,052	0,053	0,054	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059	0,060	0,061	0,062	0,063	0,064	0,065	0,066	0,067	0,068	0,069	0,070	0,071	0,072	0,073	0,074	0,075	0,076	0,077	0,078	0,079	0,080	0,081	0,082	0,083	0,084	0,085	0,086	0,087	0,088	0,089	0,090	0,091	0,092	0,093	0,094	0,095	0,096	0,097	0,098	0,099	0,100	0,101	0,102	0,103	0,104	0,105	0,106	0,107	0,108	0,109	0,110	0,111	0,112	0,113	0,114	0,115	0,116	0,117	0,118	0,119	0,120	0,121	0,122	0,123	0,124	0,125	0,126	0,127	0,128	0,129	0,130	0,131	0,132	0,133	0,134	0,135	0,136	0,137	0,138	0,139	0,140	0,141	0,142	0,143	0,144	0,145	0,146	0,147	0,148	0,149	0,150	0,151	0,152	0,153	0,154	0,155	0,156	0,157	0,158	0,159	0,160	0,161	0,162	0,163	0,164	0,165	0,166	0,167	0,168	0,169	0,170	0,171	0,172	0,173	0,174	0,175	0,176	0,177	0,178	0,179	0,180	0,181	0,182	0,183	0,184	0,185	0,186	0,187	0,188	0,189	0,190	0,191	0,192	0,193	0,194	0,195	0,196	0,197	0,198	0,199	0,200	0,201	0,202	0,203	0,204	0,205	0,206	0,207	0,208	0,209	0,210	0,211	0,212	0,213	0,214	0,215	0,216	0,217	0,218	0,219	0,220	0,221	0,222	0,223	0,224	0,225	0,226	0,227	0,228	0,229	0,230	0,231	0,232	0,233	0,234	0,235	0,236	0,237	0,238	0,239	0,240	0,241	0,242	0,243	0,244	0,245	0,246	0,247	0,248	0,249	0,250	0,251	0,252	0,253	0,254	0,255	0,256	0,257	0,258	0,259	0,260	0,261	0,262	0,263	0,264	0,265	0,266	0,267	0,268	0,269	0,270	0,271	0,272	0,273	0,274	0,275	0,276	0,277	0,278	0,279	0,280	0,281	0,282	0,283	0,284	0,285	0,286	0,287	0,288	0,289	0,290	0,291	0,292	0,293	0,294	0,295	0,296	0,297	0,298	0,299	0,300	0,301	0,302	0,303	0,304	0,305	0,306	0,307	0,308	0,309	0,310	0,311	0,312	0,313	0,314	0,315	0,316	0,317	0,318	0,319	0,320	0,321	0,322	0,323	0,324	0,325	0,326	0,327	0,328	0,329	0,330	0,331	0,332	0,333	0,334	0,335	0,336	0,337	0,338	0,339	0,340	0,341	0,342	0,343	0,344	0,345	0,346	0,347	0,348	0,349	0,350	0,351	0,352	0,353	0,354	0,355	0,356	0,357	0,358	0,359	0,360	0,361	0,362	0,363	0,364	0,365	0,366	0,367	0,368	0,369	0,370	0,371	0,372	0,373	0,374	0,375	0,376	0,377	0,378	0,379	0,380	0,381	0,382	0,383	0,384	0,385	0,386	0,387	0,388	0,389	0,390	0,391	0,392	0,393	0,394	0,395	0,396	0,397	0,398	0,399	0,400	0,401	0,402	0,403	0,404	0,405	0,406	0,407	0,408	0,409	0,410	0,411	0,412	0,413	0,414	0,415	0,416	0,417	0,418	0,419	0,420	0,421	0,422	0,423	0,424	0,425	0,426	0,427	0,428	0,429	0,430	0,431	0,432	0,433	0,434	0,435	0,436	0,437	0,438	0,439	0,440	0,441	0,442	0,443	0,444	0,445	0,446	0,447	0,448	0,449	0,450	0,451	0,452	0,453	0,454	0,455	0,456	0,457	0,458	0,459	0,460	0,461	0,462	0,463	0,464	0,465	0,466	0,467	0,468	0,469	0,470	0,471	0,472	0,473	0,474	0,475	0,476	0,477	0,478	0,479	0,480	0,481	0,482	0,483	0,484	0,485	0,486	0,487	0,488	0,489	0,490	0,491	0,492	0,493	0,494	0,495	0,496	0,497	0,498	0,499	0,500	0,501	0,502	0,503	0,504	0,505	0,506	0,507	0,508	0,509	0,510	0,511	0,512	0,513	0,514	0,515	0,516	0,517	0,518	0,519	0,520	0,521	0,522	0,523	0,524	0,525	0,526	0,527	0,528	0,529	0,530	0,531	0,532	0,533	0,534	0,535	0,536	0,537	0,538	0,539	0,540	0,541	0,542	0,543	0,544	0,545	0,546	0,547	0,548	0,549	0,550	0,551	0,552	0,553	0,554	0,555	0,556	0,557	0,558	0,559	0,560	0,561	0,562	0,563	0,564	0,565	0,566	0,567	0,568	0,569	0,570	0,571	0,572	0,573	0,574	0,575	0,576	0,577	0,578	0,579	0,580	0,581	0,582	0,583	0,584	0,585	0,586	0,587	0,588	0,589	0,590	0,591	0,592	0,593	0,594	0,595	0,596	0,597	0,598	0,599	0,600	0,601	0,602	0,603	0,604	0,605	0,606	0,607	0,608	0,609	0,610	0,611	0,612	0,613	0,614	0,615	0,616	0,617	0,618	0,619	0,620	0,621	0,622	0,623	0,624	0,625	0,626	0,627	0,628	0,629	0,630	0,631	0,632	0,633	0,634	0,635	0,636	0,637	0,638	0,639	0,640	0,641	0,642	0,643	0,644	0,645	0,646	0,647	0,648	0,649	0,650	0,651	0,652	0,653	0,654	0,655	0,656	0,657	0,658	0,659	0,660	0,661	0,662	0,663	0,664	0,665	0,666	0,667	0,668	0,669	0,670	0,671	0,672	0,673	0,674	0,675	0,676	0,677	0,678	0,679	0,680	0,681	0,682	0,683	0,684	0,685	0,686	0,687	0,688	0,689	0,690	0,691	0,692	0,693	0,694	0,695	0,696	0,697	0,698	0,699	0,700	0,701	0,702	0,703	0,704	0,705	0,706	0,707	0,708	0,709	0,710	0,711	0,712	0,713	0,714	0,715	0,716	0,717	0,718	0,719	0,720	0,721	0,722	0,723	0,724	0,725	0,726	0,727	0,728	0,729	0,730	0,731	0,732	0,733	0,734	0,735	0,736	0,737	0,738	0,739	0,740	0,741	0,742	0,743	0,744	0,745	0,746	0,747	0,748	0,749	0,750	0,751	0,752	0,753	0,754	0,755	0,756	0,757	0,758	0,759	0,760	0,761	0,762	0,763	0,764	0,765	0,766	0,767	0,768	0,769	0,770	0,771	0,772	0,773	0,774	0,775	0,776	0,777	0,778	0,779	0,780	0,781	0,782	0,783	0,784	0,785	0,786	0,787	0,788	0,789	0,790	0,791	0,792	0,793	0,794	0,795	0,796	0,797	0,798	0,799	0,800	0,801	0,802	0,803	0,804	0,805	0,806	0,807	0,808	0,809	0,810	0,811	0,812	0,813	0,814	0,815	0,816	0,817	0,818	0,819	0,820	0,821	0,822	0,823	0,824	0,825	0,826	0,827	0,828	0,829	0,830	0,831	0,832	0,833	0,834	0,835	0,836	0,837	0,838	0,839	0,840	0,841	0,842	0,843	0,844	0,845	0,846	0,847	0,848	0,849	0,850	0,851	0,852	0,853	0,854	0,855	0,856	0,857	0,858	0,859	0,860	0,861	0,862	0,863	0,864	0,865	0,866	0,867	0,868	0,869	0,870	0,871	0,872	0,873	0,874	0,875	0,876	0,877	0,878	0,879	0,880	0,881	0,882	0,883	0,884	0,885	0,886	0,887	0,888	0,889	0,890	0,891	0,892	0,893	0,894	0,895	0,896	0,897	0,898	0,899	0,900	0,901	0,902	0,903	0,904	0,905	0,906	0,907	0,908	0,909	0,910	0,911	0,912	0,913	0,914	0,915	0,916	0,917	0,918	0,919	0,920	0,921	0,922	0,923	0,924	0,925	0,926	0,927	0,928	0,929	0,930	0,931	0,932	0,933	0,934	0,935	0,936	0,937	0,938	0,939	0,940	0,941	0,942	0,943	0,944	0,945	0,946	0,947	0,948	0,949	0,950	0,951	0,952	0,953	0,954	0,955	0,956	0,957	0,958	0,959	0,960	0,961	0,962	0,963	0,964	0,965	0,966	0,967	0,968	0,969	0,970	0,971	0,972	0,973	0,974	0,975	0,976	0,977	0,978	0,979	0,980	0,981	0,982	0,983	0,984	0,985	0,986	0,987	0,988	0,989	0,990	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,997	0,998	0,999	1,000

* Tolerancias de divisiones entre si $\pm 0,2 \text{ mm}$
Galvanizado segun norma EN 261005 de A.E.G.
V = Brillante
** Eje montado con levas segun molículo 729.17

Cuadrado de 18										SI 37 K		DIN 178	
N.º (cart.)		Designación		Material		Unidad		Medida		Plano original			
Superficies DIN 3141 serie 2		(V, ∞)		Tolerancias Medio DIN 3148		Códificación 1-31		Medida		Plano de METRO y normas			
Cia. METROPOLITANO DE MADRID				DIVISION DE MATERIAL MOVIL				Plano O.T-8736					
DE MADRID				OFICINA TECNICA				Medicula 729.03 **					
D A.E.G.		C		Conforme		Fecha		Ejecio		Sustituye al			
Revisado		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		10-83		1-1		Sustituido por			
Destino		CORRE		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO		CORRE. MM. 5000/A		Plano Original		A.E.G. 26.9211.005-54			
Designación: CABINADOR GNW95-CILINDRO MANDO INFERIOR													
F E D C R A													



SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD									
Valor de rug. medio arit. R _a en μm . DIN 3142 (V)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
Signo superficial DIN 140									
Máx. prof. de rug. R _p en μm serie-2. DIN 3141 (V)									
Máx. prof. de rug. R _p en μm serie-3. DIN 3141 (V)									
Calidad de ajuste ISO	16	15A9	9A7	7A5					

Galvanizado según Fv 261065 de A E G

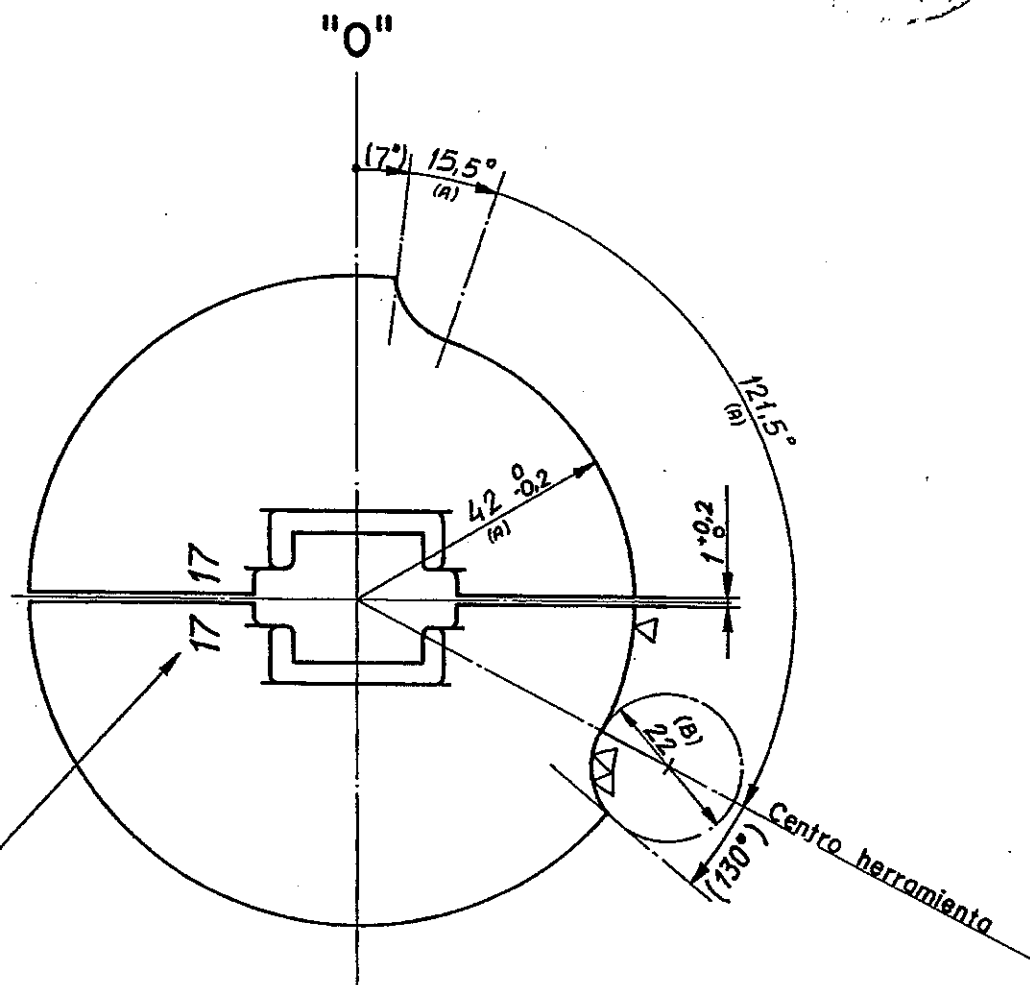
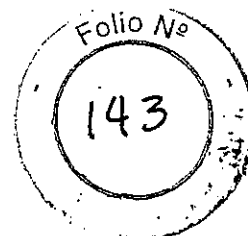
*Tolerancia de divisiones entre si $\pm 0,2$ mm

Plano de 12x6		St. 37 K		DIN 174	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 serie 2		$\sim(\nabla)$	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación I-31	Plano original
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano de Metro y normas	
D A. E. G.		C. J. Bermejo	Conforme	Fecha	16894
Revisado		<i>[Signature]</i>		10-83	Plano de conjunto
Destino COCHES 5000 P.S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM 5000/A		Plano Original	
Designación COMBINADOR GNW 95-CILINDRO MANDO INFERIOR		REGLETA		A.E.G. 26.9114.1006-34	
				16897	

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

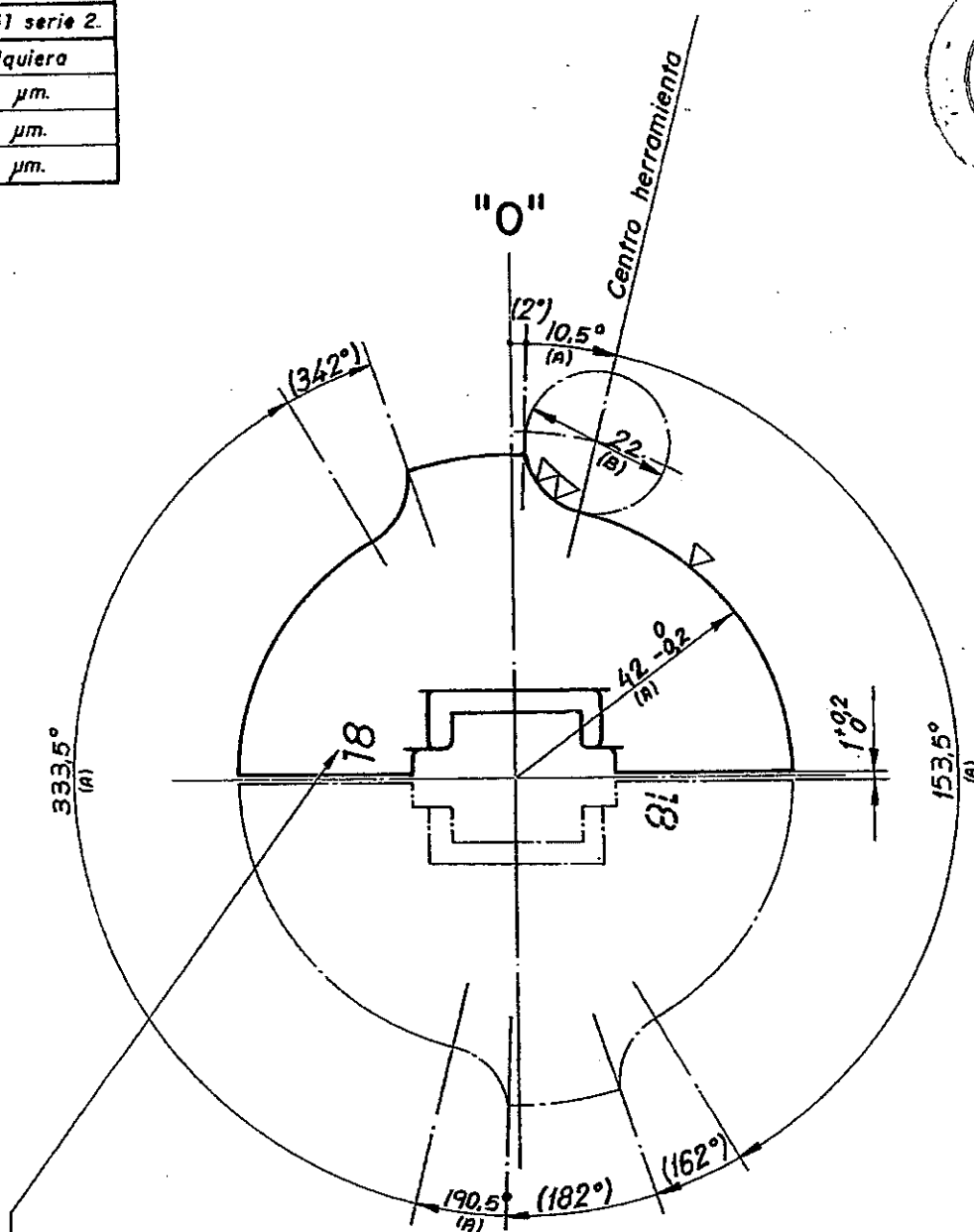
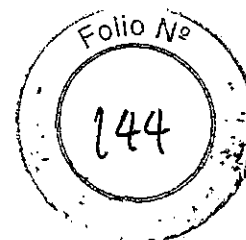
NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco

F E D C B A Modificaciones	(1-93) Modif. cota (B) (7-91) Modif. cota (A)	N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original		
		Superficie gral. DIN 3141 Serie 2 ~ (▽-▽▽)				Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto	Plano de METRO	
		Cia. METROPOLITANO DE MADRID				DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano	O.T-8738
		D AEG				Conforme	Fecha	Escala	Matrícula 729.06	
		Revisado				10-83	1:1	Sustituye al		
		Destino COCHES 5000 1ª Serie				CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)			Plano Original	8/304470 (AEG)
		Designación COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR				DISCO DE LEVA N° 17			16.898	

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140	DIN 3141 serie 2.
	Cualquiera
	100 µm.
	25 µm.
	6,3 µm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco									
N.º	Cant.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original			
						Plano de METRO			
Superficie		gral. DIN 3141 Serie 2	(∇ - ∇)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación - 31	Plano de conjunto	16894		
Cid. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano	O.T-8739		
D AEG		Conforme		Fecha	Escala	Sustituye al			
Revisado		10-83		1:1		Sustituido por			
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original	8/304 471 (AEG)		
Designación						COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO SUPERIOR			
DISCO DE LEVA N° 18						16.899			

(1-93) Modif. cota (B)

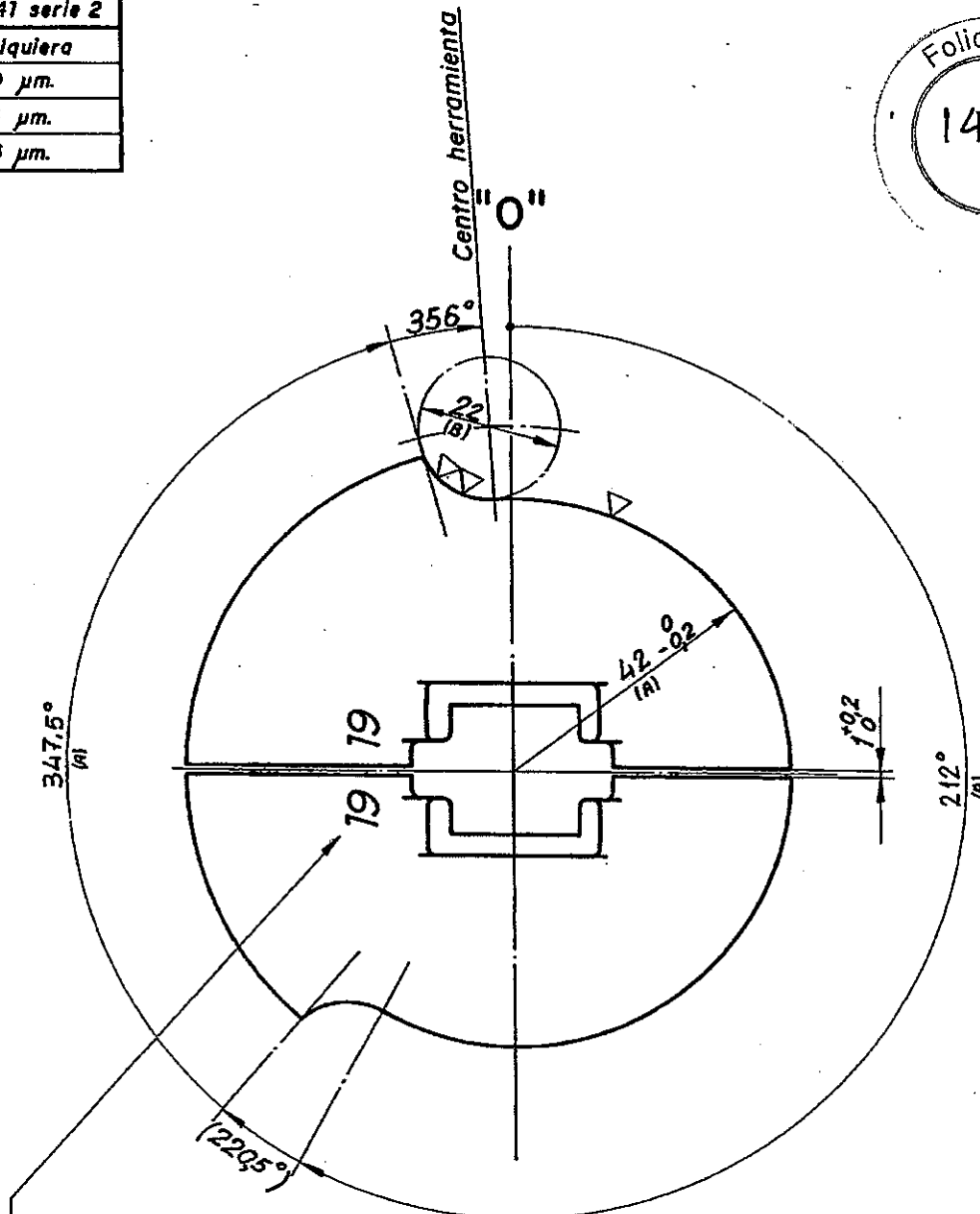
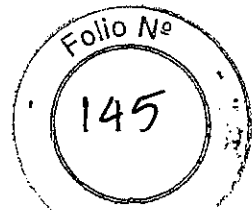
(7-91) Modif. cota (A)

F E D C B A

Modificaciones

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

Disco		N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original
Superficie		gral. DIN 3141	~(▽-▽)	Tolerancias Medio	Codificación	Plano de conjunto	16894	Plano de METRO
Serie 2		DIN 7168	1-31					
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8740		
D AEG		Conforme				Fecha	10-83	Matrícula 729.08
Revisado		Escala				1:1	Sustituye al	
Destino		COCHES 5000 1ª Serie				CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Sustituido por
Designación		COMBINADOR GNW 95 -CILINDRO MANDO INFERIOR				Plano Original	8/304 472 (AEG)	
DISCO DE LEVA N° 19						16.900		

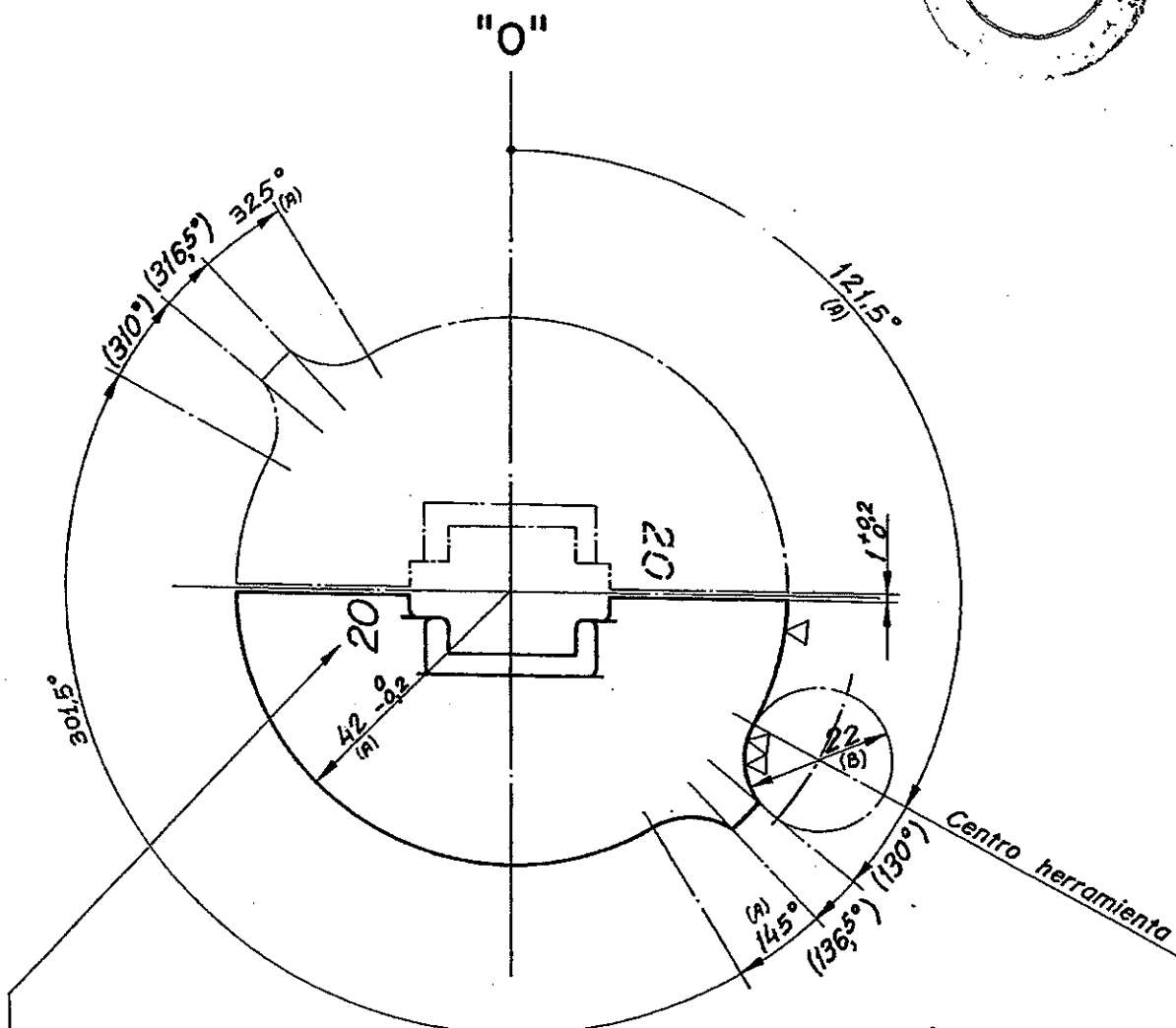
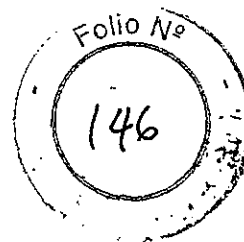
(1-93) Modif. cota (B)

(7-91) Modif. cota (A)

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco									
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original			
Superficie		gral. DIN 3141 Serie 2	~ (▽-▽▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto		16 894	
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8741			
D AEG		Conforme		Fecha	Escala	Sustituye al			
Revisado		10-83		1:1		Sustituido por			
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original		8/304 473 (AEG)	
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR				16.901			
DISCO DE LEVA N° 20									

(1-93) Modif. cota (B) 1/2

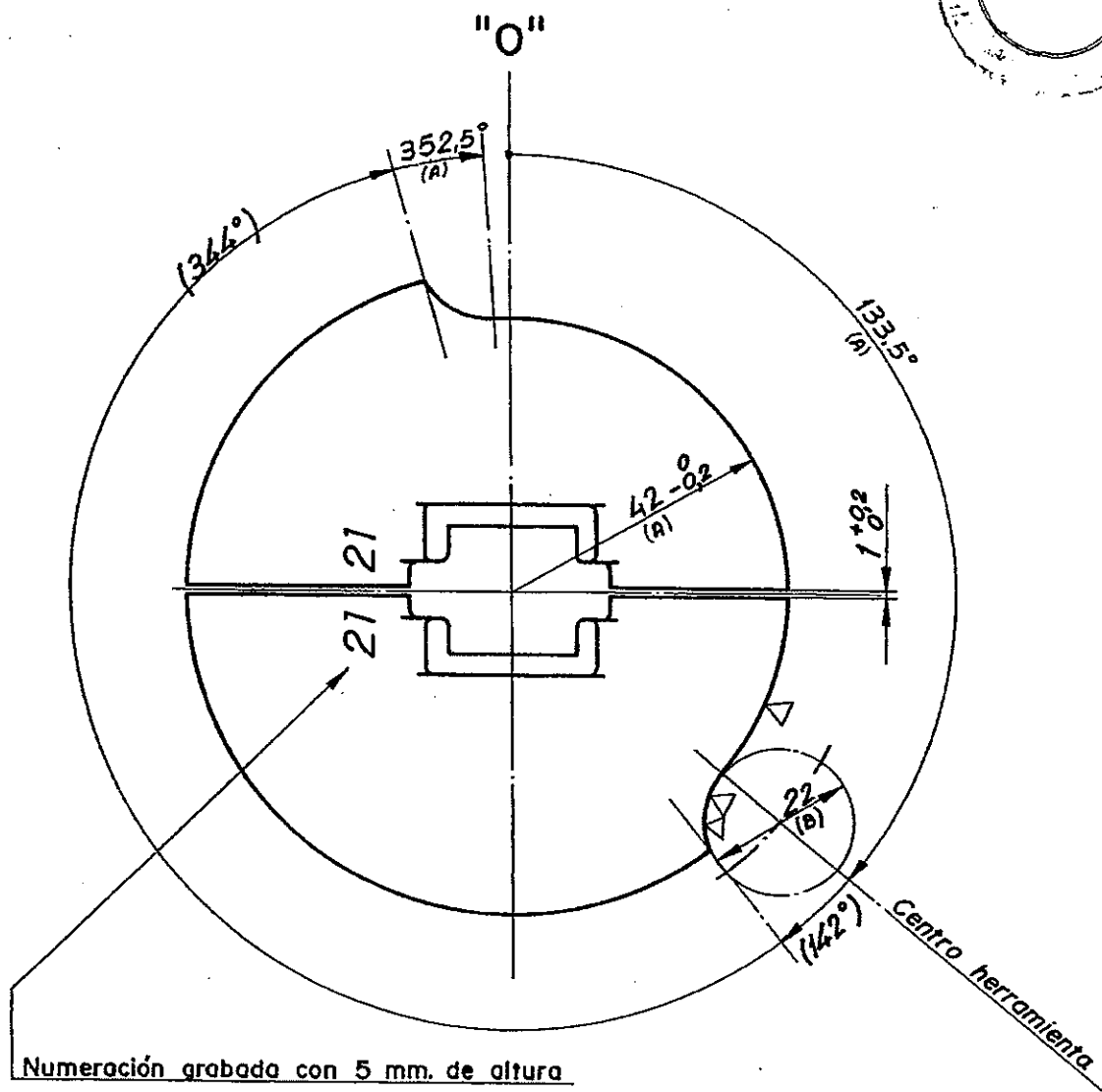
(7-91) Modif. cota (A) 1/2

Modificaciones

F E D C B A

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

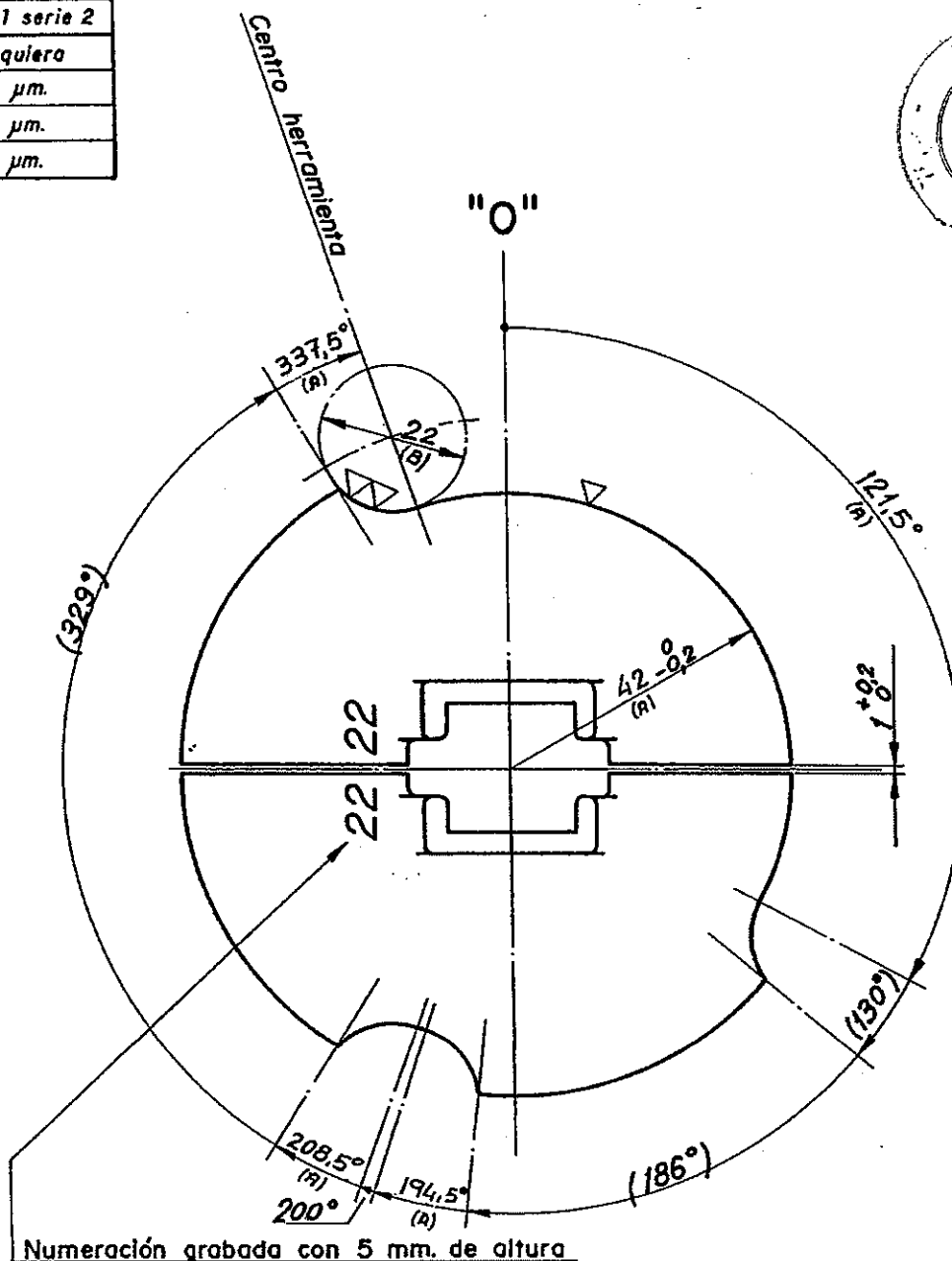
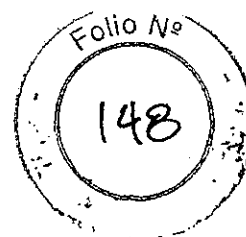
Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

Disco		N.º	Cent.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original Plano de METRO
Superficie		gral. DIN 3141 Serie 2	~ (▽-▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación	1-31	Plano de conjunto	16 894
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA					Plano	O.T-8742
D AEG		Conforme					Fecha	10-83
Revisado		Escala					1:1	Sustituye al
Destino		CIRCU. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)					Plano Original	8/304 474 (AEG)
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR					16.902	
Modificaciones								

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco		Plano original	
N.º	Cont.	Designación	Plano de METRO
Superficie	gral. DIN 3141 ~ (▽-▽) Serie 2	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-3
Cia. METROPOLITANO DE MADRID	DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano de conjunto 16 894
D AEG	Conforme	Fecha 10-83	Escala 1:1
Revisado	Sustituye al		Sustituido por
Destino	COCHES 5000 1ª Serie	CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)	Plano Original 8/304 475 (AEG)
Designación	COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR		16.903

F	E	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---

Modificaciones

(1-93) Modif. cota (B)
(7-91) Modif. cota (A)

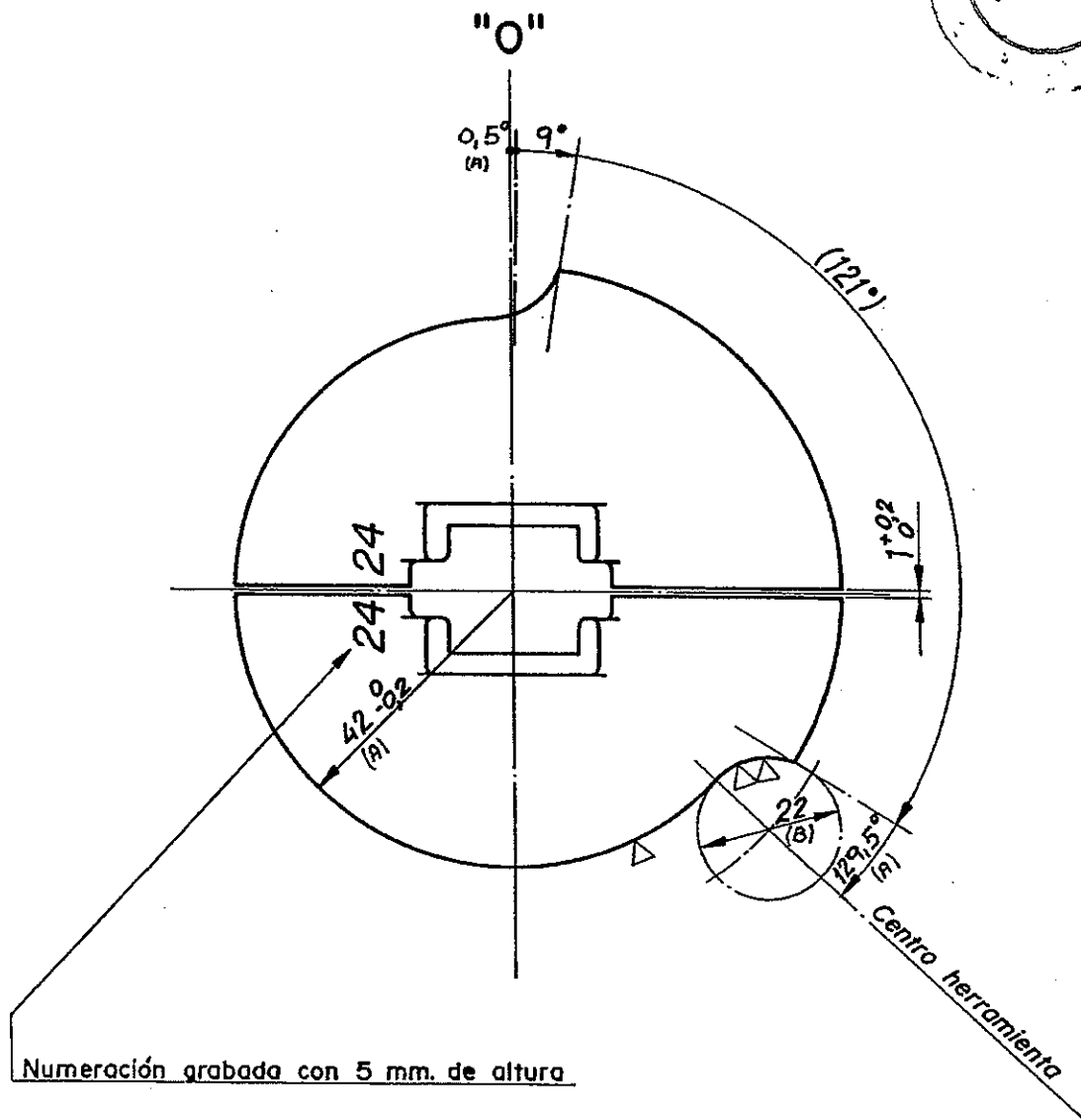
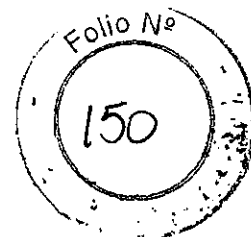
Folio No
149



Disco									
N.º	Cant.	Designación			Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original	
								Plano de METRO	
Superficie gral. DIN 3141 ~ (▽-▽) Serie 2					Tolerancias Medio DIN 7168		Codificación - 31	Plano de conjunto	16894
Cia. METROPOLITANO DE MADRID				DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano O.T.-8744		
							Matrícula 729.12		
D AEG		Conforme			Fecha	Escala	Sustituye al		
Revisado		10-83			1:1	Sustituido por			
Destino		COCHES 5000 1ª Serie			CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Plano Original	8/304 476 (AEG)	
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR							16.904
DISCO DE LEVA Nº 23									

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Numeración grabada con 5 mm. de altura

Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

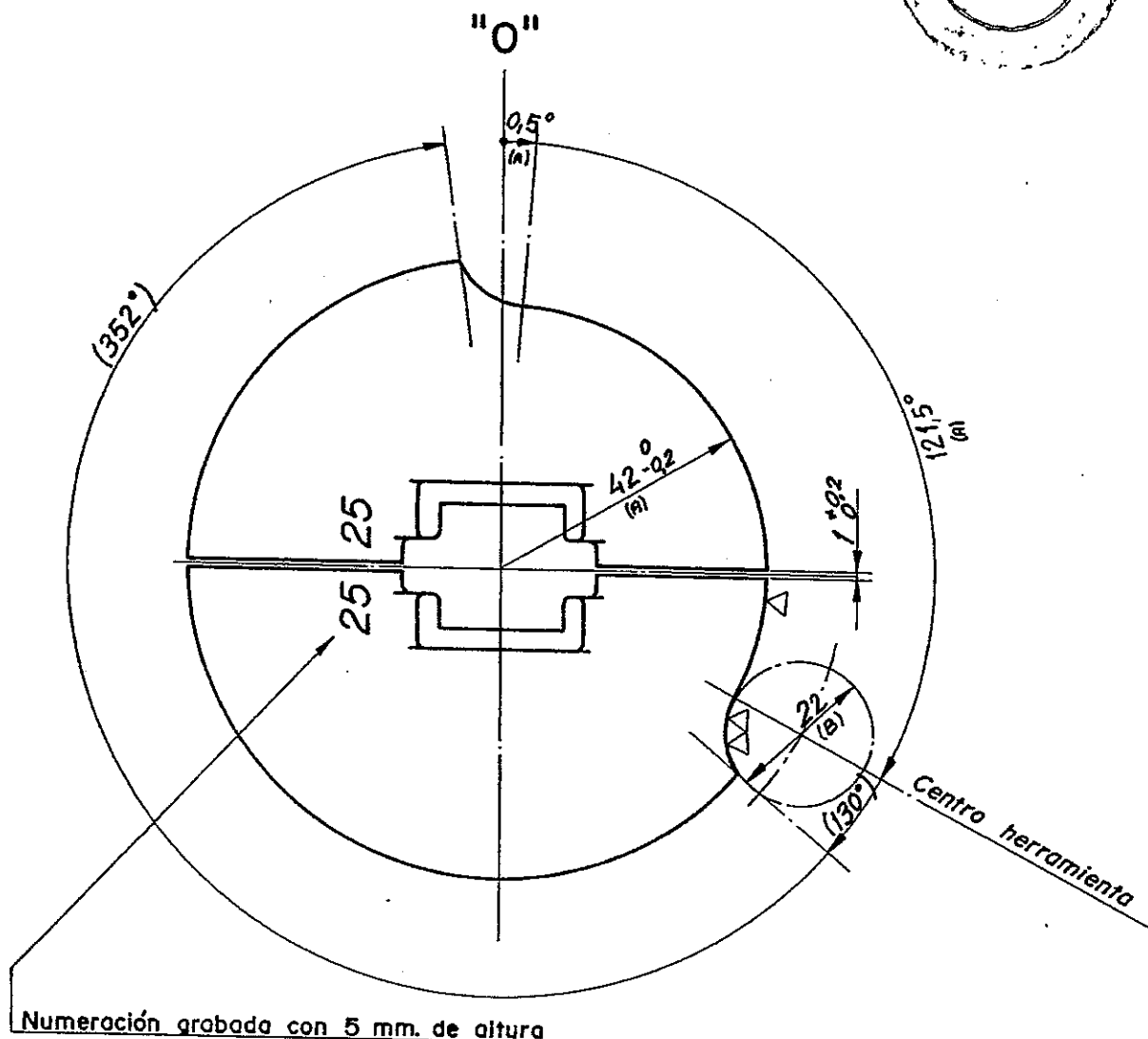
Disco		N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original
				Superficie gral. DIN 3141 ~ (▽-▽▽) Serie 2	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación - 31	Plano de conjunto	Plano de METRO 16 894
				Cia. METROPOLITANO DE MADRID	DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano	O.T-8745
				D AEG	Conforme	Fecha	Escala	Matrícula 729.13
				Revisado <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	10-83	1:1	Sustituye al
				Destino	COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)	Sustituido por
				Designación	COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR		Plano Original	8/ 304 477 (AEG)
				DISCO DE LEVA N° 24				16.905

Modificaciones
F E D C B A

(1-93) Modif. cota (B)
(7-91) Modif. cota (A)

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



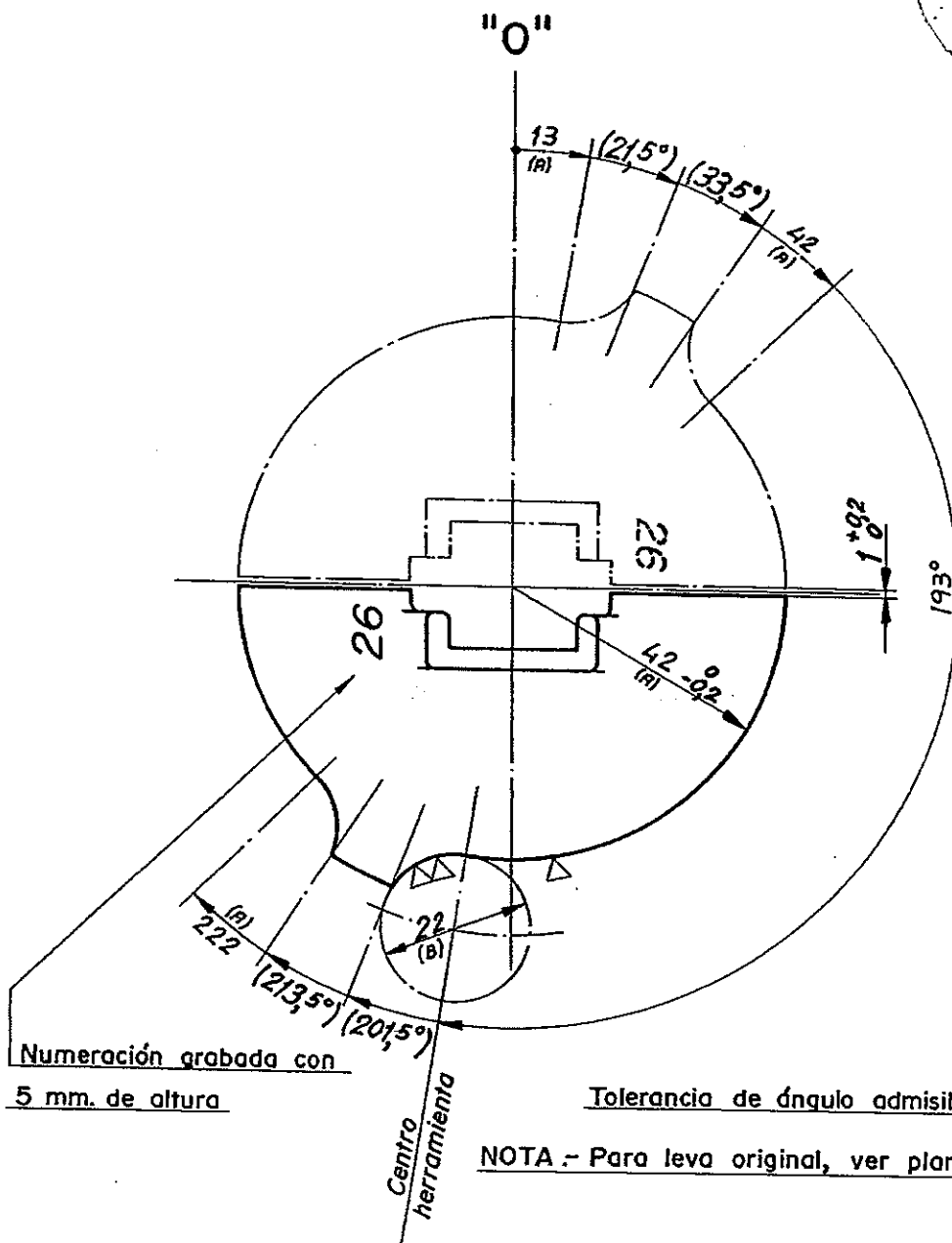
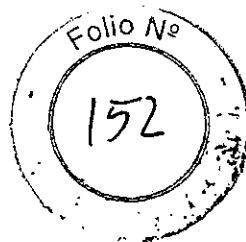
Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16 909

		Disco							
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original			
Superficie gral. DIN 3141 ~ (▽▽) Serie						Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación - 31	Plano de conjunto	
Cia. METROPOLITANO DE MADRID						DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA		Plano de METRO	
D AEG						Conforme	Fecha	Escala	16.894
Revisado						10-83	1:1	Plano O.T-8746	
Destino						CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Matrícula 729.14	
Designación						COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR		Sustituye al	
DISCO DE LEVA N° 25								Sustituido por	
								Plano Original 8/304 478 (AEG)	
								16.906	

**SIGNOS SUPERFICIALES
DE RUGOSIDAD**

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco									
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matricula	Plano original			
Superficie gral DIN 3141 ~ (▽▽) Serie 2		Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto		Plano de METRO 16894			
Cía. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T.-8747			
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Matricula 729.15				
Revisado		10-83		1:1	Sustituye al				
Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Sustituido por			
Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR				Plano Original 8/304479 (AEG)			
DISCO DE LEVA N° 26						16.907			

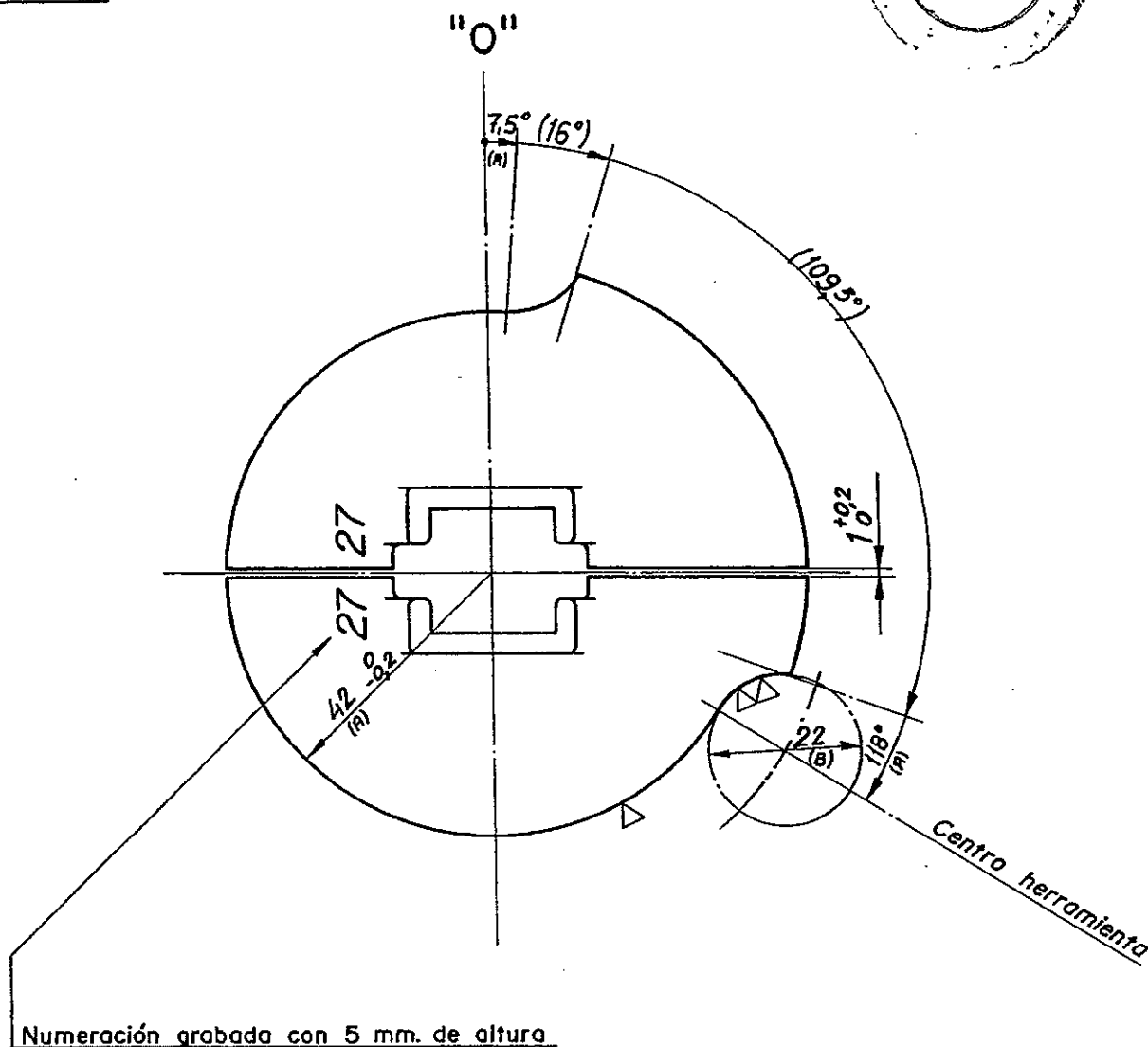
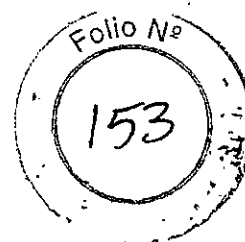
F	E	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---

Modificaciones

(1-93) Modif. cota (B)
(7-91) Modif. cota (A)

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD

DIN 140	DIN 3141 serie 2
~	Cualquiera
▽	100 μm.
▽▽	25 μm.
▽▽▽	6,3 μm.



Tolerancia de ángulo admisible $\pm 30'$

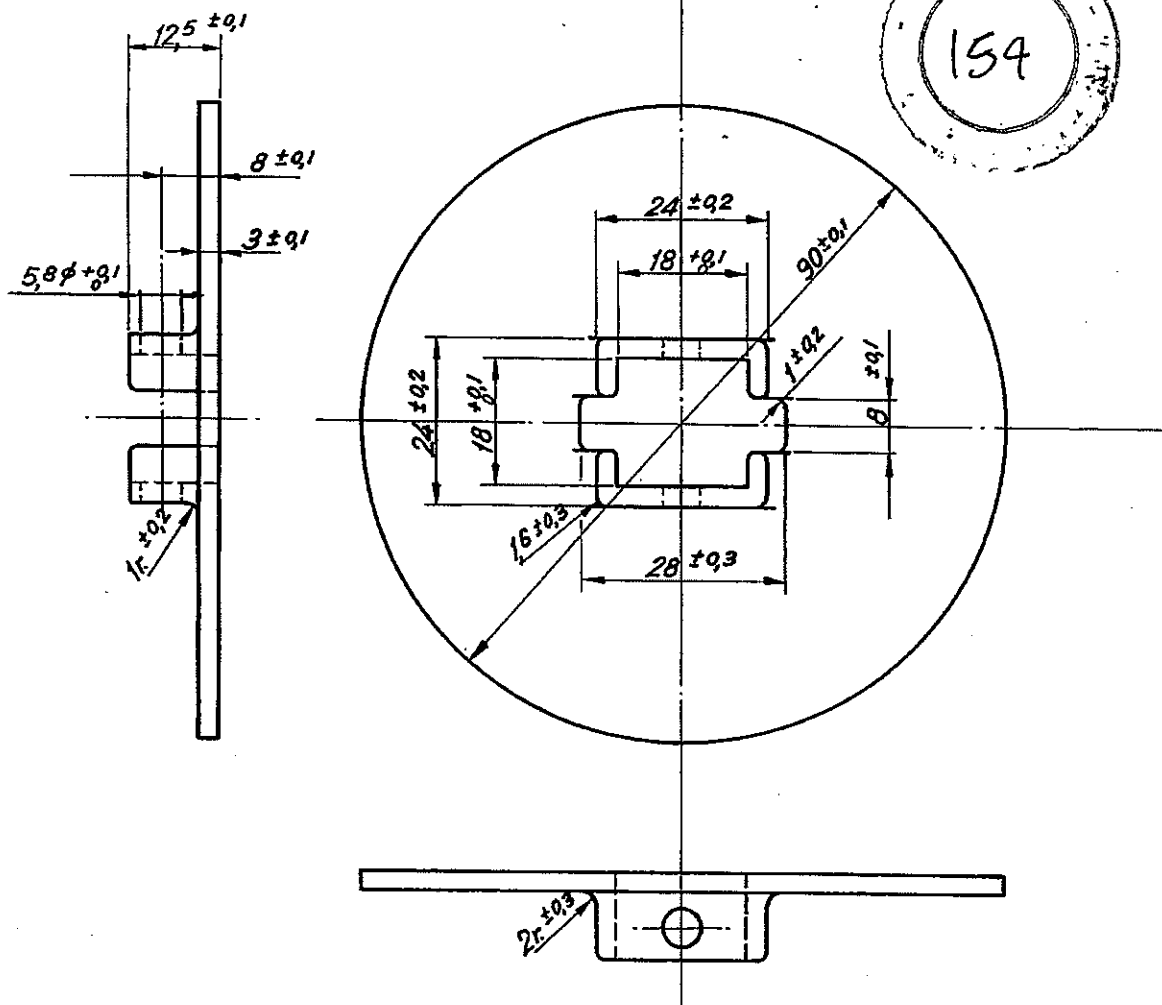
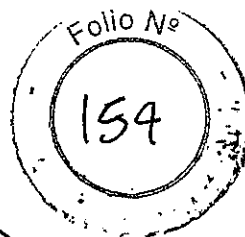
NOTA.- Para leva original, ver plano N° 16909

Disco		N.º		Cont.	Designación	Material	Peso	Unidad	Matrícula	Plano original	
										Plano de METRO	
		Superficie		grol	DIN 3141 (▽-▽) Serie 2	Tolerancias Medio		Codificación		Plano de conjunto	16894
		Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA						Plano O.T.	8748
		D AEG		Conforme		Fecha		Escala		Matrícula 729.16	
		Revisado		10-83		1:1				Sustituye al	
		Destino		COCHES 5000 1ª Serie		CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)				Plano Original	8/304 480 (AEG)
		Designación		COMBINADOR GNW 95 - CILINDRO MANDO INFERIOR						16.908	
		DISCO DE LEVA N° 27									

(1-93) Modif. cota (B)
(7-91) Modif. cota (A)

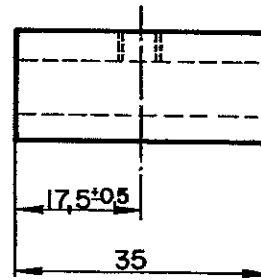
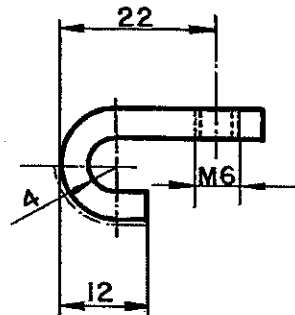
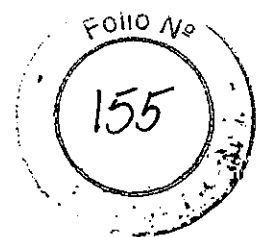
F	E	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---

Modificaciones



Disco de leva		GD Zn Al 4		DIN 1743	
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula
Superficies DIN 3141 Serie 2		~	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano Original Plano METRO y Normas
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano de conjunto 16875 16894
D AEG		Conforme	Fecha	Escala	Plano O.T-8749
Revisado			10-83	1:1	Matrícula
Destino		COCHES 5000 1ª Serie	CIRC. PRAL. Y DE MANDO (Cofre MM 5000 A)		Sustituye al
Designación		COMBINADOR GNW95 - CILINDROS DE MANDO			Sustituido por
Modific.		DISCO DE LEVA ORIGINAL			Plano Original 4 136 995-5 (AEG)
					16.909

SIGNOS SUPERFICIALES DE RUGOSIDAD										
Valor de rug. medio arit. R_a en μm . DIN 3142 ($\sqrt{R}$)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
Signo superficial DIN 140										
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-2 DIN 3141 ($\sqrt{R_z}$)	≤ 250	≤ 100	≤ 25	$\leq 6,3$	≤ 1					
Máx. prof. de rug. R_z en μm serie-3 DIN 3141 ($\sqrt{R_z}$)	≤ 200	≤ 63	≤ 16	≤ 4	≤ 1					
Calidad de ajuste ISO	16	15 A 9	9 A 7							7 A 5



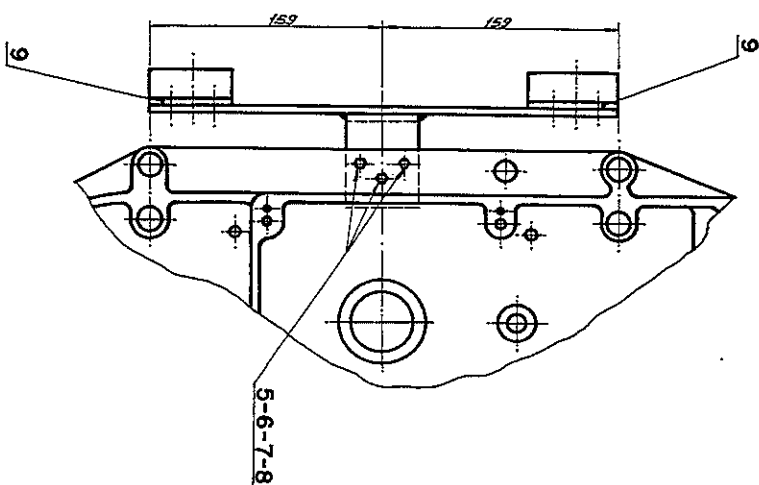
- Longitud desarrollada $43 \pm 0,5$
- Desbarbar por tambor rotativo
- en esta zona R 0,5 mínimo
- Endurecido y pavonado
- Galvanizado según FV. 26.1065 de AEG

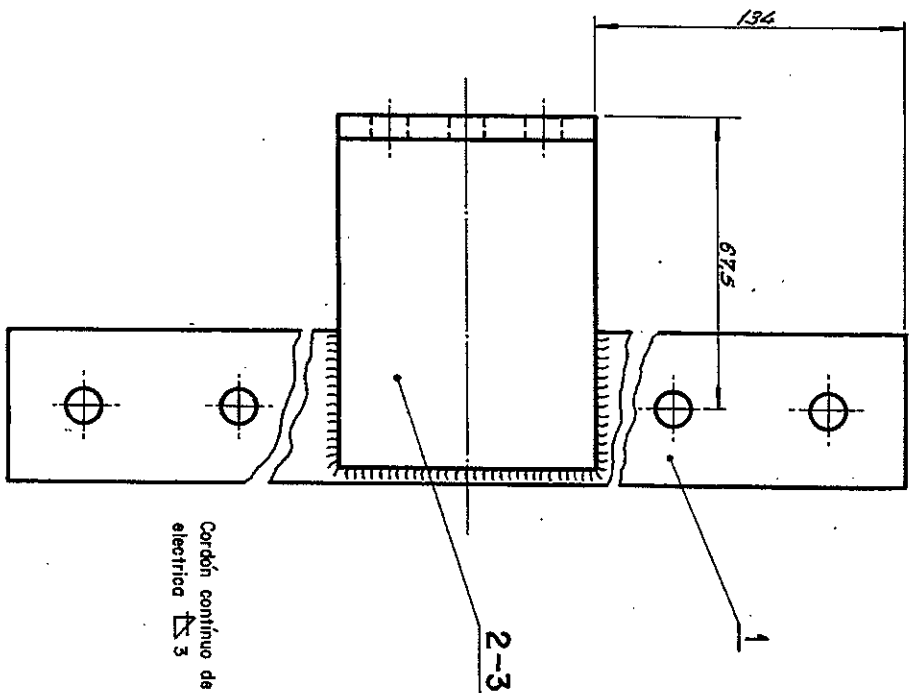
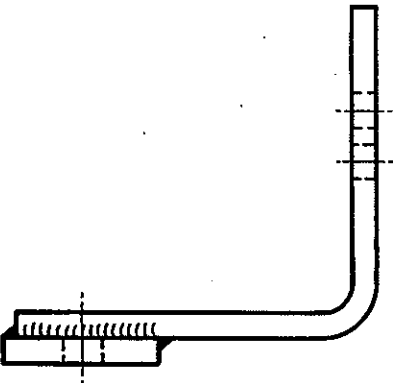
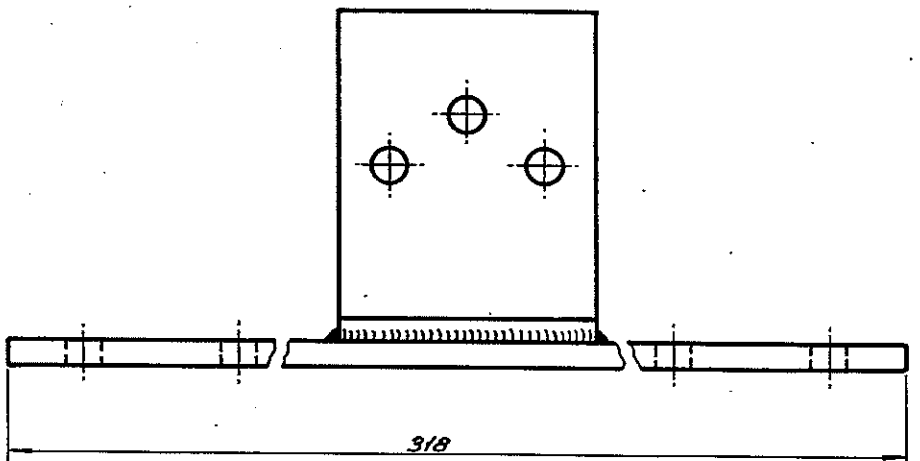
		Banda de 4 mm		55Si7G				DIN -154 4	
N.º	Cont.	Designación		Material		Peso Unidad	Matrícula		Plano original
									Plano de Metro y normas
Superficies DIN 3141 serie 2		▽		Tolerancias Medio DIN 7168		Codificación -31		Plano de conjunto 16806	
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA						Plano O.T-8750	
D A.E.G.		FCU Bermejo		Conforme		Fecha	Escala		Matrícula 729.18
Revisado						10-83	1:1		Sustituye al
Destino COCHES 5000 P.S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM 5000/A						Sustituido por	
Designación		COMBINADOR GNW-95 PIEZA DE PRESION						Plano Original A.E.G. 26.9012.1002-40	
Modificaciones								16910	

Technical drawing of a rectangular frame structure. The drawing shows a central rectangular area defined by two vertical lines and two horizontal lines. The vertical lines are labeled '4-5-6-7' at both ends. The horizontal lines are labeled '1' at both ends. A dimension line on the left indicates a length of '222'. A dimension line on the right indicates a length of '222'. A dimension line at the bottom indicates a width of '222'. A dimension line at the top indicates a width of '222'. A circular stamp in the top right corner contains the number '156' and the text 'Folio N°'. A north arrow is located at the bottom center, pointing upwards and labeled 'N'.

VISTA POSTERIOR DEL COMBINADOR

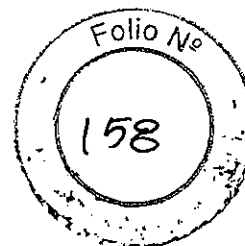
VISTA FOR X

[illegible]

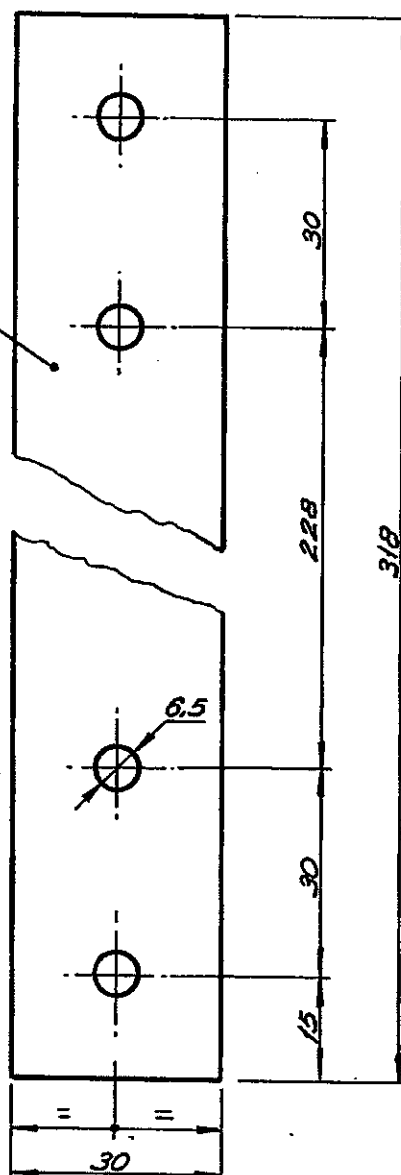


Cordón continuo de soldadura eléctrica  3

[illegible]

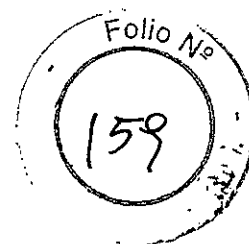
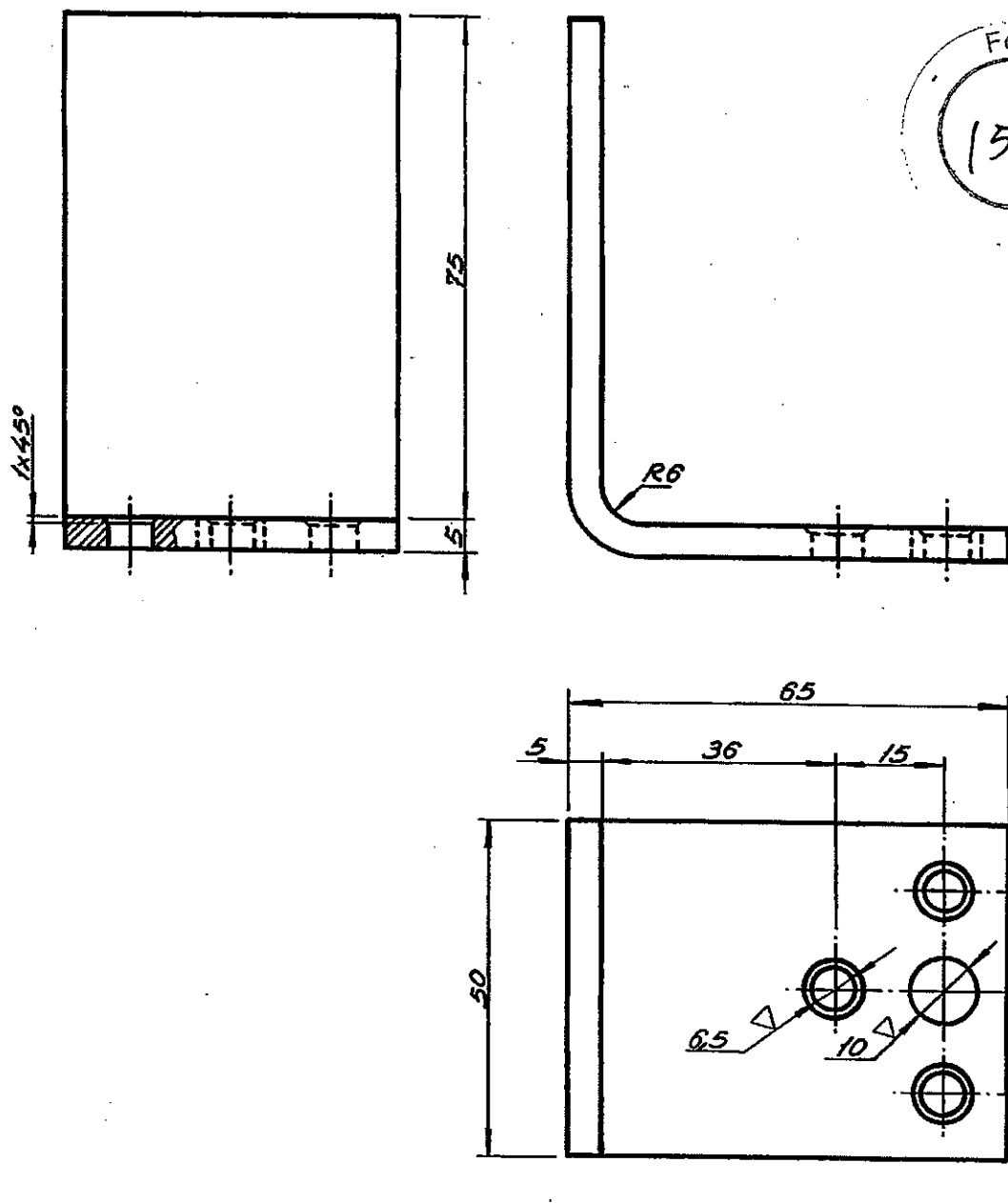


Espesor 5



1	1	Pletina 30x5x318	St 37			DIN 174
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original
Superficies DIN 3141 serie 2		Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de Metro y normas		
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano de conjunto 16.912	
D A.E.G.		C PEDRO D.	Conforme	Fecha	Escala	Plano O.T-8753
Revisado <i>Houorio</i>		<i>Manolo</i>		10-83	1:1	Matrícula
Destino COCHES 5000 1ª S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM5000/A			Sustituye al	
Designación		COMBINADOR GN W-95 REGLETAS PLETINA			Sustituido por	
					Plano Original	AEG 4 TM-44346
						16913

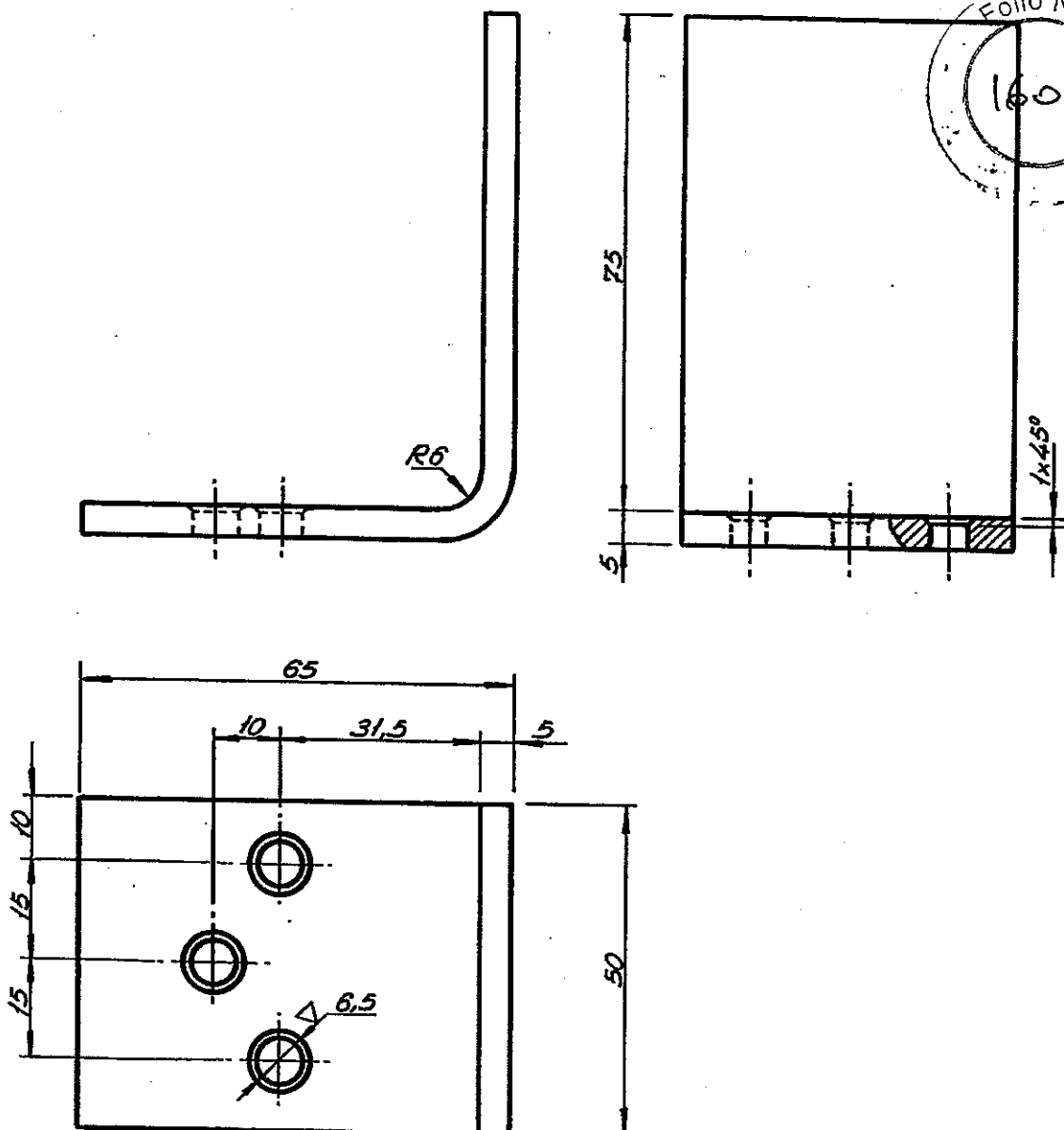
F	E	D	C	B	A
Modificaciones					



Longitud del desarrollo = 135 mm

1	1	Angular 50x5	St 37			DIN 174
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	Plano original
		Superficies DIN 3141 serie 2	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano de conjunto	Plano de Metro y normas
		Cia. METROPOLITANO DE MADRID	DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano O.T- 8754
		D A.E.G.	C PEDRO D.	Conforme	Fecha	Matrícula
		Revisado		10-83	1:1	Sustituye al
		Destino	COCHES 5000 1ª S. CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM5000/A			Sustituido por
		Designación	COMBINADOR GN W-95 REGLETAS			Plano Original
		ANGULAR IZQUIERDO (VISTA POSTERIOR)				AEG 4TM-44348
						16914

F E D C B A
Modificaciones

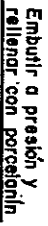
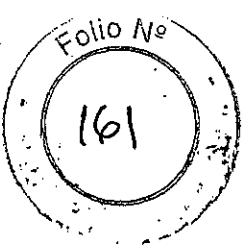


Hoja No
160

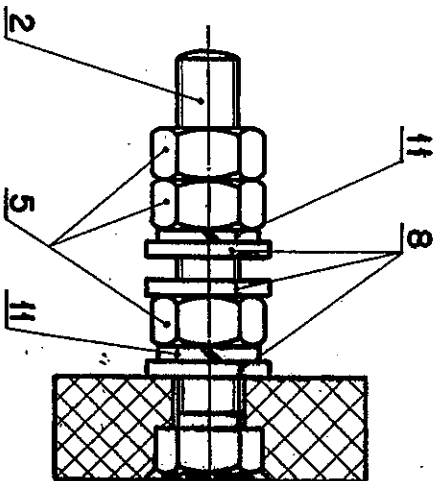
Longitud del desarrollo = 135 mm

1	1	Angular 50x5	St 37			
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	DIN 174
Superficies DIN 3141 serie 2		~ (▽)	Tolerancias Medio DIN 7168	Codificación 1-31	Plano original	
					Plano de Metro y normas	
					Plano de conjunto	16912
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA			Plano O.T-8755	
D A.E.G.		C PEDRO D.	Conforme	Fecha	Escala	Matrícula
Revisado		<i>Houorio</i>	<i>Mano</i>	10-83	1:1	Sustituye al
Destino		COCHES 5000 1ª S. CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM5000/A			Sustituido por	
Designación		COMBINADOR GN W-95 REGLETAS			Plano Original	AEG 4 TM-44347
Modificaciones		ANGULAR DERECHO (VISTA POSTERIOR)			16915	

F E D C B A

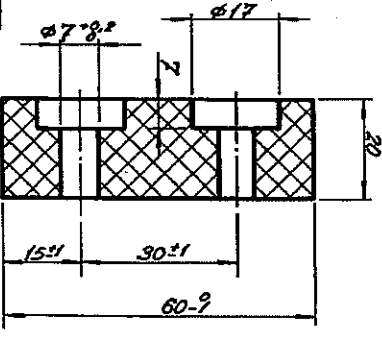
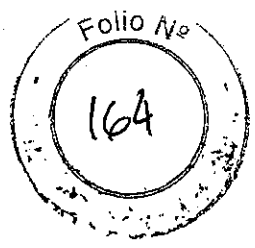
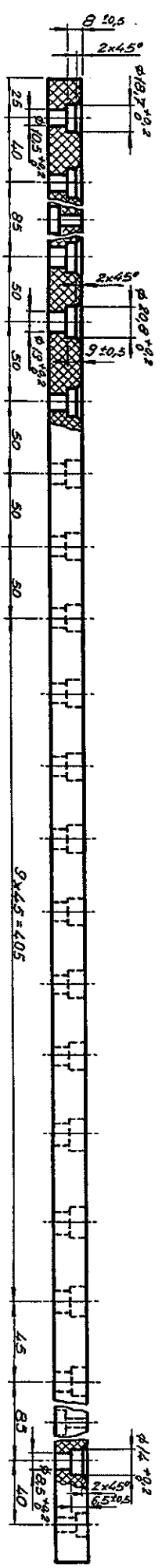
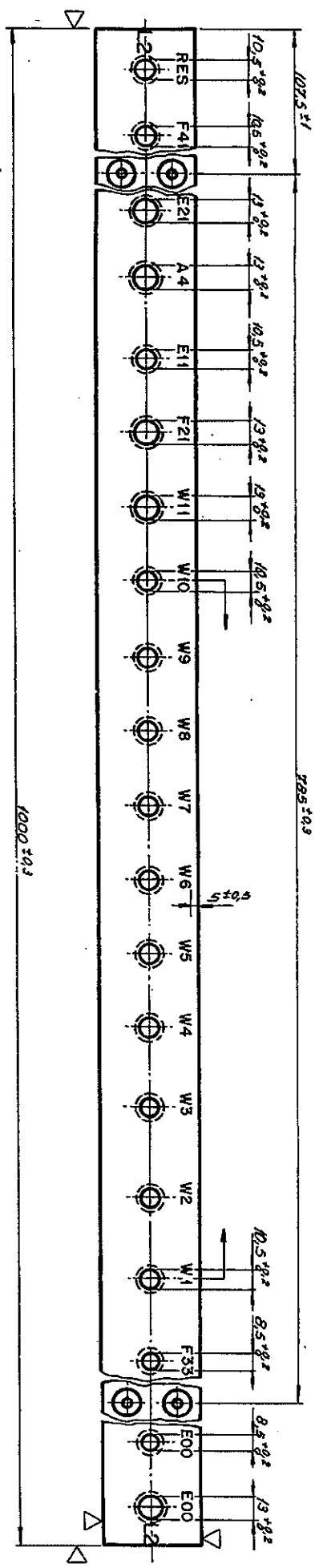


13	4	Arandela muelle B 8	38 Si 6		235.05	DIN 127 Cincado
12	26	Arandela muelle B 10	38 Si 6		235.07	DIN 127 Cincado
11	10	Arandela muelle B 12	38 Si 6		235.09	DIN 127 Cincado
10	6	Arandela 8,4	Si		234.06	DIN 125 Cincado
9	39	Arandela 10,5	Si		234.08	DIN 125 Cincado
8	15	Arandela 13	Si		234.11	DIN 125 Cincado
7	6	Tuerca exagonal M 8	4,6		225.36	DIN 934 Cincado
6	39	Tuerca exagonal M 10	4,6		225.37	DIN 934 Cincado
5	15	Tuerca exagonal M 12	4,6		225.38	DIN 934 Cincado
4	2	Tornillo exagonal M 8 x 60 To	5,6			DIN 933 Cincado
3	13	Tornillo exagonal M 10 x 70 To	5,6			DIN 933 Cincado
2	5	Tornillo exagonal M 12 x 70 To	5,6			DIN 933 Cincado
1	1	Regleta de bornas L-2			729.20	DIN 933 Cincado
Nº	tem.	Designación	Material	Peso Unidad	Módulo	
Superficies serie 2	DIN 3141	Telegrafos Medio	Codificación	1-31		
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL		OFICINA TECNICA		
D A E G. C PEDRO D.		Confirme		Fecha		Escala
Revisado <i>Huertas</i>		<i>Macabeo</i>		10-83		1:1 1:2,5
Deshino COCHES 5000 1ºS.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANTO		COFRE MM5000/A		
Designación		COMBINADOR GN W-95		REGLETAS		
		REGLETA SUPERIOR L-1				
						16916



Embutir a presión y rellenar con porcelana

1000



SINOS SUPERFICIALES DE RIGOSIDAD									
Superficie	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

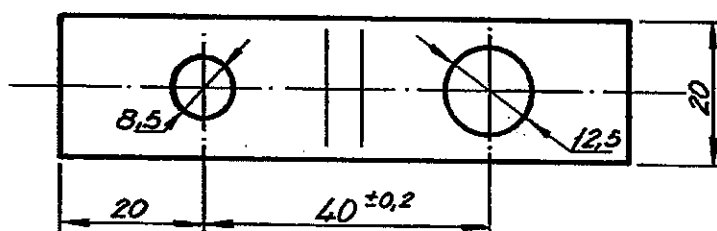
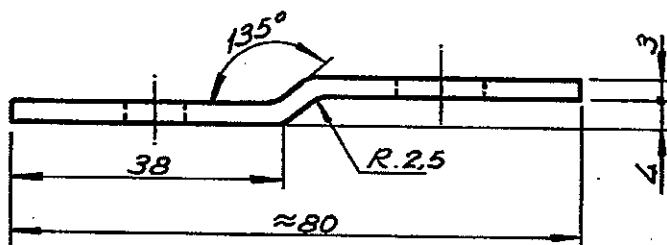
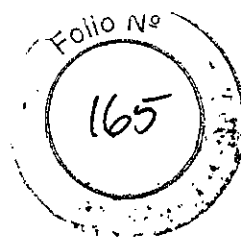
Sección A-A

E = 1:1

NOTAS:

- Designación en escritura media negrilla 8 DIN 1451, grabada y recubierta con pintura al óleo roja.
- Capa de barniz según norma de A.E.G. = FV 262042/111

1	1	Regleta	Celotex		Tipo F de Resopul
N.º Cent.	Designación		Materia	Peso	Plano original
Superficie DIN 3141	(V)	Tolerancia Medio	Codificación	1-31	Plano de Mtro y normas
Serie 2		DIN 7168			Plano de 16.918
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL		Plano O.T.-8759	
OFICINA TECNICA				Metrulo 729.22	
D A.E.G.	C PEDRO D.	Conforme	Fecha	Escala	Sustituye al
Revisado	10-83	1:1	1:2.5		Sustituido por
Destino COJES 5000 125	CRUJITO PRINCIPAL Y MANDO	Plano Original	3 TM-4435f		
Designación	COMBINADOR GNW-95	REGLETA DE BORNAS L-2	16919		
Modificaciones					
F	E	D	C	B	A

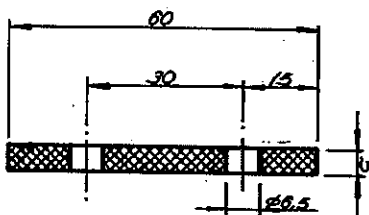
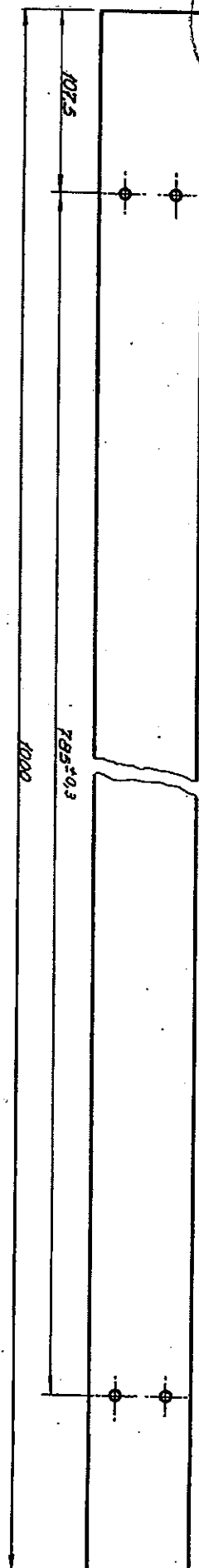


NOTAS:

- Pletina de conexión entre bornas E00 y regletero L2
- ACABADO: Plateado

1	1	Pletina de 3x20x82	E CuF20			
N.º	Cont.	Designación	Material	Peso Unidad	Matrícula	DIN 40500
Superficies DIN 3141 serie 2		Tolerancias Medio DIN 7168		Codificación 1-31		Plano original Plano de Metro y normas
						Plano de conjunto 16918
Cia. METROPOLITANO DE MADRID		DIVISION DE MATERIAL MOVIL OFICINA TECNICA				Plano O.T-8760
D A.E.G.		C PEDRO D.	Conforme	Fecha	Escala	Matrícula 729.23
Revisado		<i>Honorio</i>	<i>Mano</i>	10-83	1:1	Sustituye al
Destino COCHES 5000 1ª S.		CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO COFRE MM5000/A				Sustituido por
Designación		COMBINADOR GN W-95 REGLETAS				Plano Original AEG 4 TM-44518
		PLETINA DE CONEXION				16920

F	E	D	C	B	A
Modificaciones					

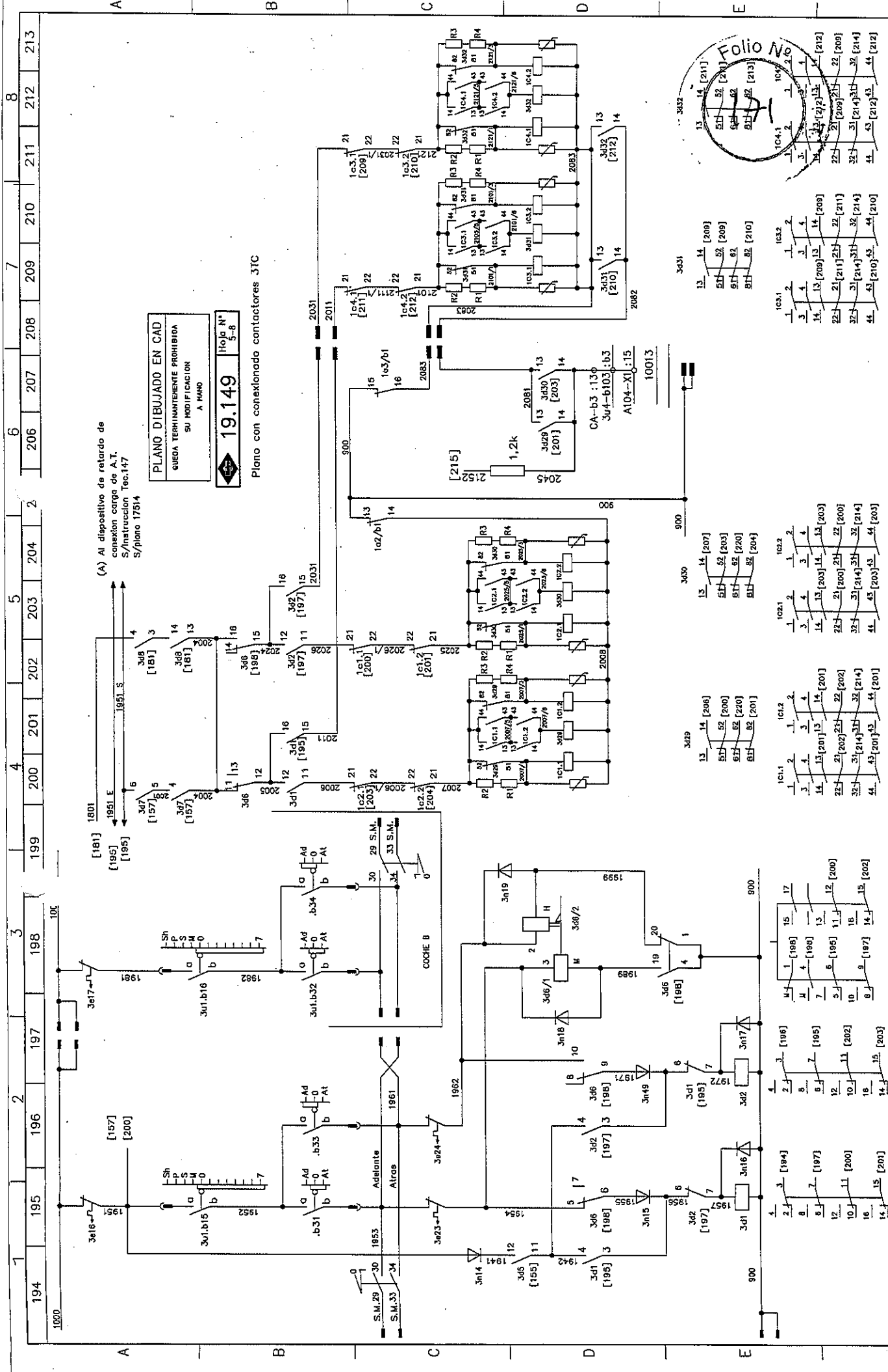


Sección A-A
E=1:1

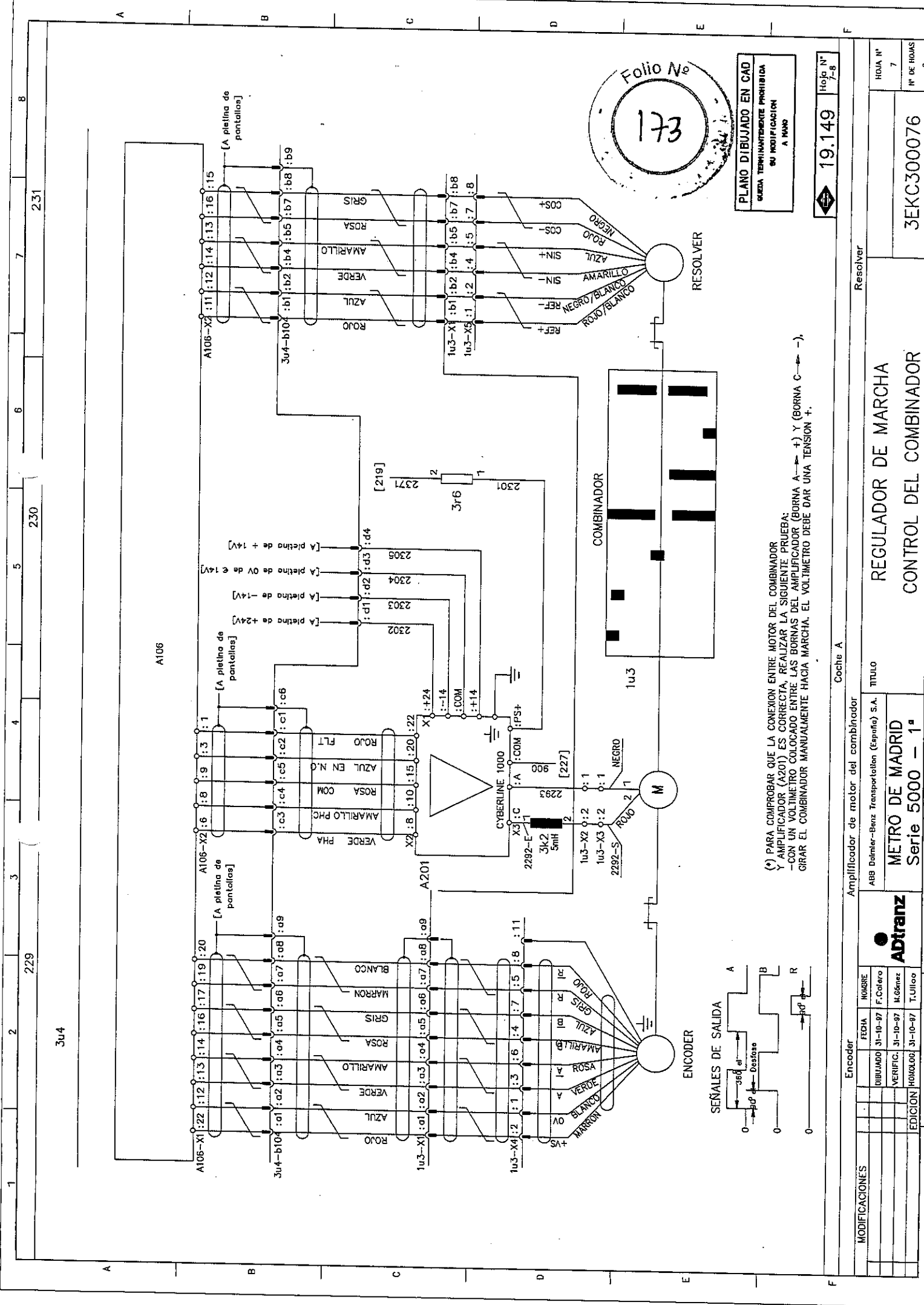
Modificaciones	F	E	D	C	B	A

1	1.	Tapo	Boquillo					
N°	16921	Designación	Material	Unidad	Montaña			
Superficies	DIN 3141	Tolerancias	Medio	Codificación	1-31			
serie 2		DIN 7168						
Cia. METROPOLITANO DE MADRID			DIVISION DE MATERIAL MOVIL					
D A.E.G. C PEDRO D.			Conforme		Fecha	Escala		
Revisado	Humberto	10-83	1:2.5					
Destino COCHES 5000 1ª S.			CIRCUITO PRINCIPAL Y MANDO					
COMBINADOR GN W-95			COTRE INMSOOC/A					
REGLERAS			Sustituye el					
TAPA DE BORNAS (L1-L2)			Sustituido por					
16921			A.E.G. 3 TM-44349					





Coche A				Coche B			
Relé-control Adelante				Relé-control Inversión p. marcha y freno			
Relé de inversión				Contactores Inversión p. marcha y freno			
MODIFICACIONES				RELES DE DIRECCION Y CONTACTORES MARCHA-FRENO			
FECHA	NUMERO	FECHA	NUMERO	3EKC300076			
22-10-01	METRO	22-10-01	METRO	HOJA N° 5			
22-10-01	METRO	22-10-01	METRO	N° DE HOJAS 8			
22-10-01	METRO	22-10-01	METRO	Forma SQ-4.4-06/Rev 1			

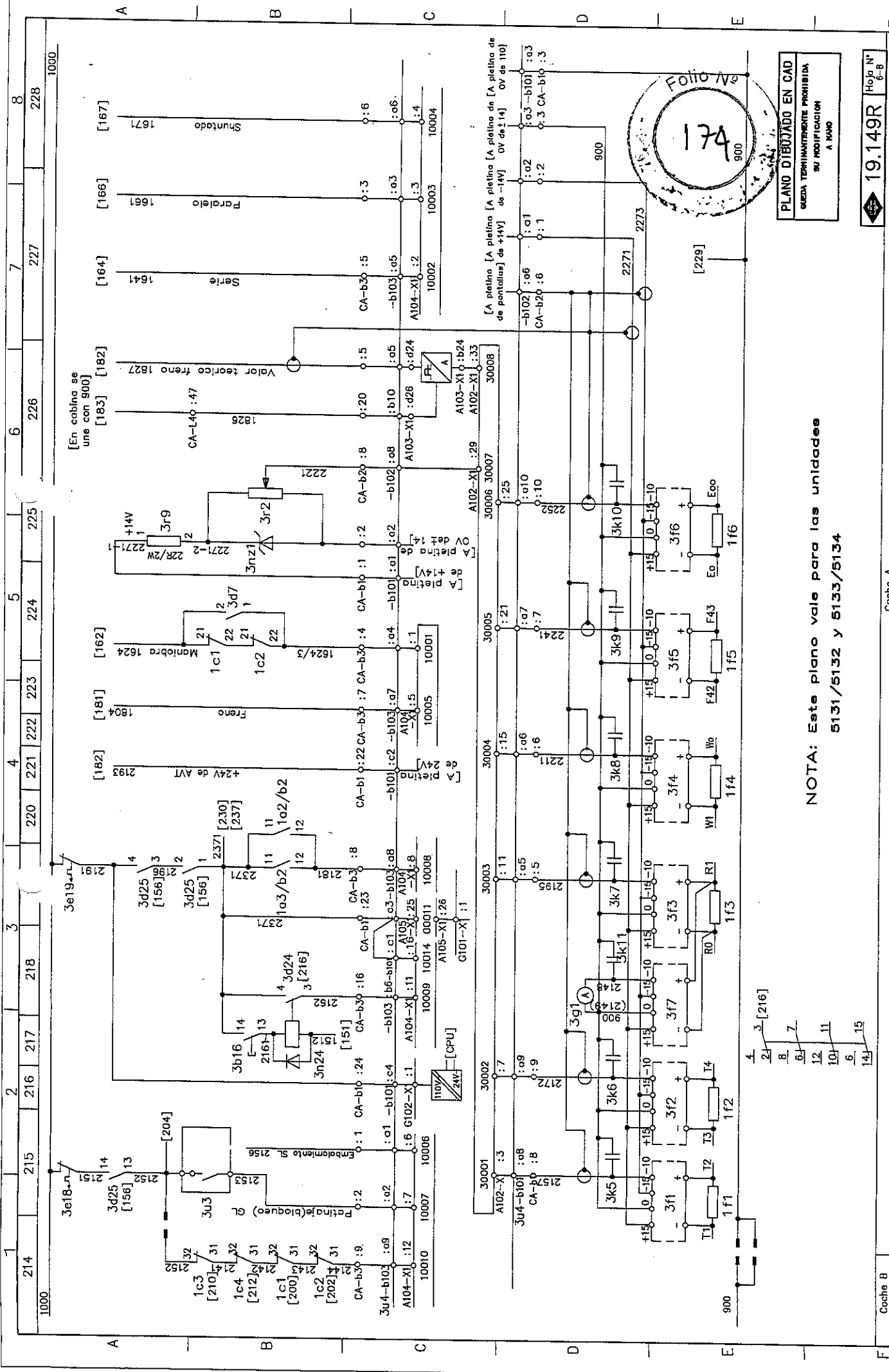


Folio No
173

PLANO DIBUJADO EN CAD
QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA
SU MODIFICACION
A MANO

Hoja N°
19.149
7-8

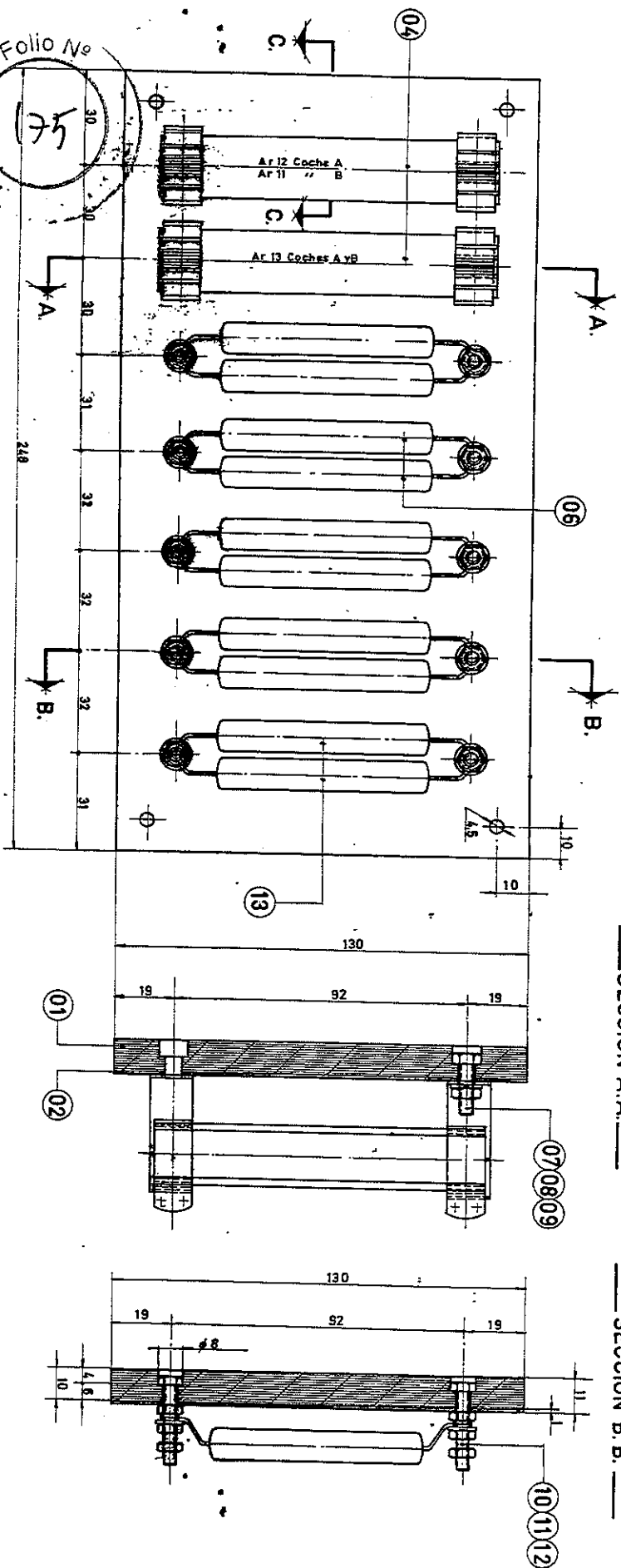
Encoders				Amplificador de motor del combinator				Resolver			
MODIFICACIONES											
FECHA				FECHA							
DIBUJADO	31-10-97			DIBUJADO	31-10-97						
VERIFICADO	31-10-97			VERIFICADO	31-10-97						
EDICION	HOMOLOG	31-10-97		EDICION	HOMOLOG	31-10-97					
ADTRANZ				ABB Daimler-Benz Transporten (España) S.A.				REGULADOR DE MARCHA			
METRO DE MADRID				TITULO				CONTROL DEL COMBINADOR			
Serie 5000 - 1ª								3EKC300076			
								Hoja N° 7			
								Nº DE HOJAS 8			



Coche B		Coche A		Hoja Nº 6-8	
MODIFICACIONES		Captación de la corriente de marcha y parada entr. de señal		Hoja Nº 6	
		TÍTULO		Nº DE HOJAS 8	
		ABB Danimar-Benz Transportes (España) S.A.		3EKC300076R	
		METRO DE MADRID		REGULADOR DE MARCHA, ENTRADAS	
		Serie 5000 - 1ª			
A (05-04) Cambio R.1 por R.2		EDICION			
R.1		R.2			
R.3		R.4			
R.5		R.6			
R.7		R.8			
R.9		R.10			
R.11		R.12			
R.13		R.14			
R.15		R.16			
R.17		R.18			
R.19		R.20			
R.21		R.22			
R.23		R.24			
R.25		R.26			
R.27		R.28			
R.29		R.30			
R.31		R.32			
R.33		R.34			
R.35		R.36			
R.37		R.38			
R.39		R.40			
R.41		R.42			
R.43		R.44			
R.45		R.46			
R.47		R.48			
R.49		R.50			
R.51		R.52			
R.53		R.54			
R.55		R.56			
R.57		R.58			
R.59		R.60			
R.61		R.62			
R.63		R.64			
R.65		R.66			
R.67		R.68			
R.69		R.70			
R.71		R.72			
R.73		R.74			
R.75		R.76			
R.77		R.78			
R.79		R.80			
R.81		R.82			
R.83		R.84			
R.85		R.86			
R.87		R.88			
R.89		R.90			
R.91		R.92			
R.93		R.94			
R.95		R.96			
R.97		R.98			
R.99		R.100			

SECCION A.A.

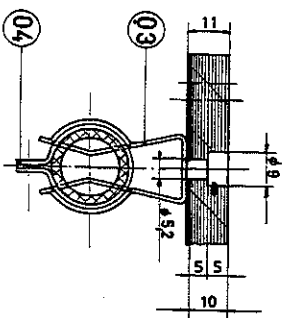
SECCION B.B.



Folio No

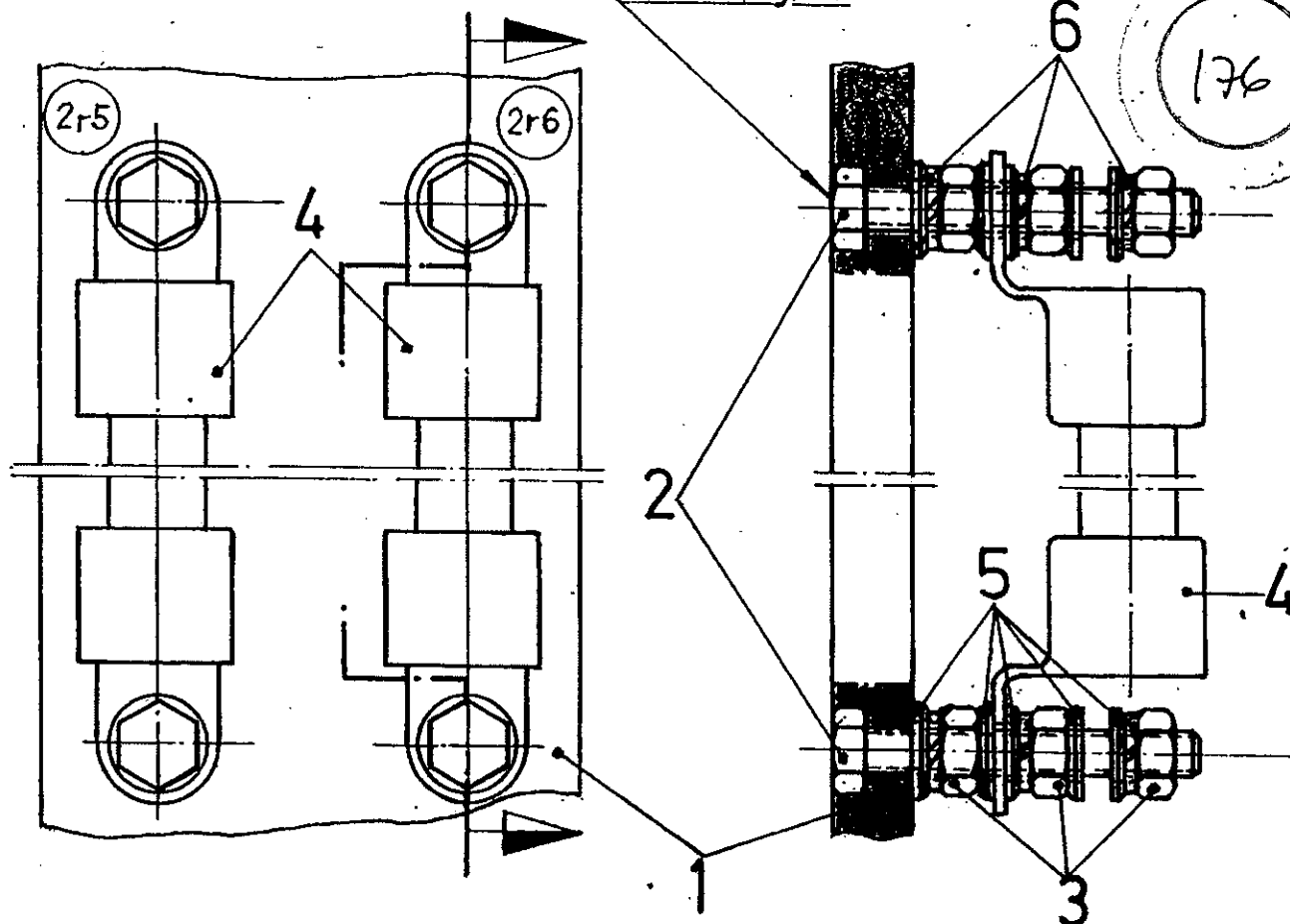
175

SECCION C.C.

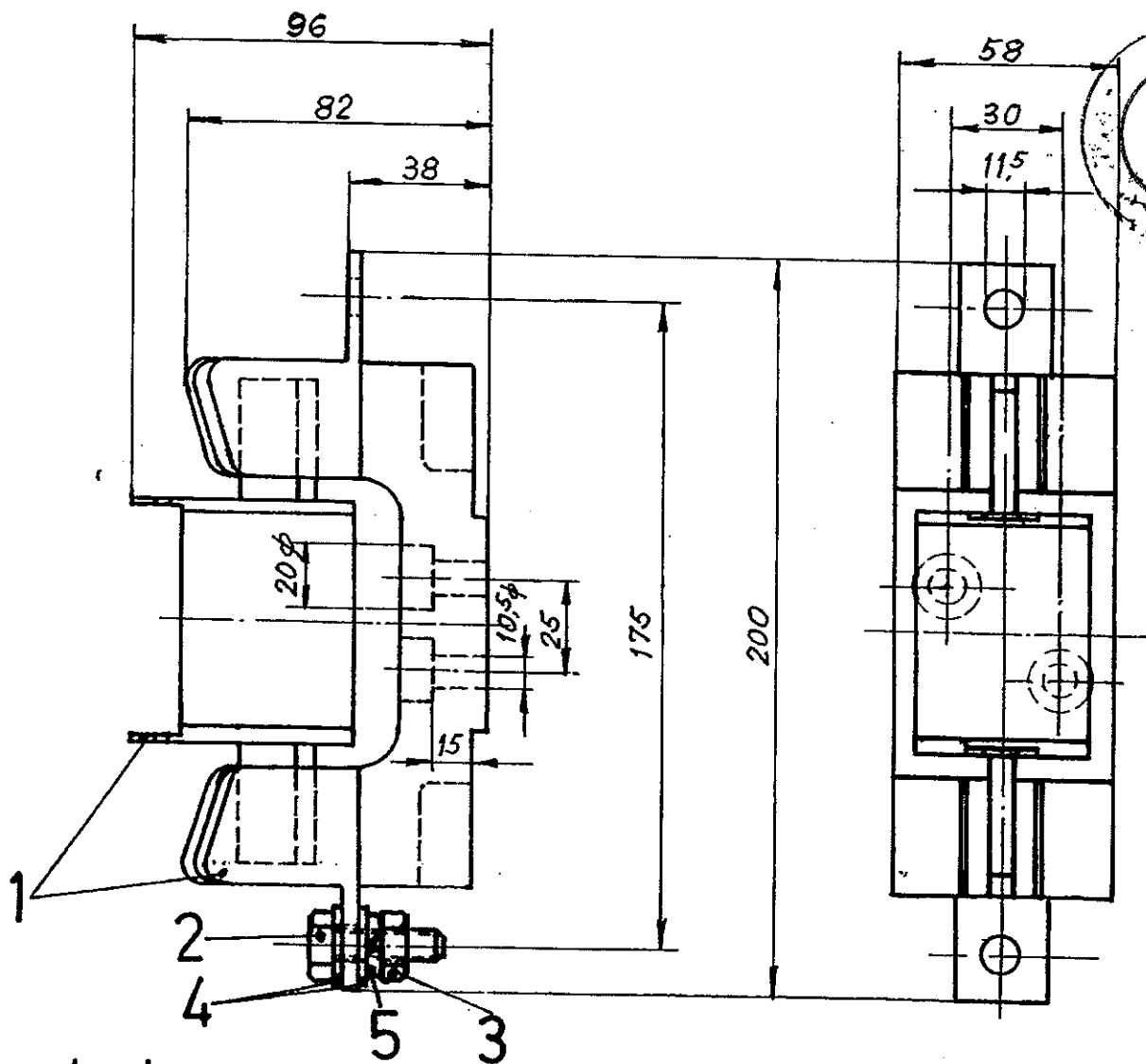


ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
01	Placa	1	Piezas	17.792	17.792
02	Placa, situada	1	Piezas	17.792	17.792
03	Clips, 5.20 (con el equipo)	4	Piezas	17.792	71.168
04	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
05	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
06	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
07	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
08	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
09	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
10	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
11	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
12	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584
13	Resistencia BLANCHI YNA de 1000 W	2	Resistencias	17.792	35.584

761



6	235.03	12	Arandelas "Grower"	NA-2214 DIN-127B	A° MILE	M-6	
5	234.04	20	Arandelas	NA-2201 DIN-125	A° F-111	M-6	
4	704.52	2	Resistencias: VNx	1kΩ ; 15W		13φx50	
3	225.33	12	Tuercas exagonales	NA-2118 DIN-934	A° 8G	M-6	
2	243.16	4	Tornillos c/exagonal	NA-2049 DIN-933	A° 8G	M-6x35	
1	17294	1	Placa aislante		Boquelito	150x70x10	
Marca	Plano METRO MATRICULA	Número de piezas	DESIGNACION	NORMAS	MATERIAL	Cotas en bruto estampado o moldeado	Peso unitario Kg.
		1974	FECHA	NOMBRES	METRO	MATRICULA	O.T. 9197
		Establecido	27-5	<i>[Signature]</i>	Piano n.°		Plano conjunto
		Dibujado	25-6	<i>[Signature]</i>	17.293		17.287
		Verificado					
		Homologad					
		Tolerancia General	ESCALA	EL INGENIERO:	Designación	EDICION	
			1:1	EL INGENIERO JEFE:	PLACA AISLANTE COMPLETA Para resistencias : 1kΩ		
				SUSTITUYE:	SUSTITUIDO POR:		
MODIFICACIONES				Entidad:	Westinghouse SA Erandio		
				Referencia:	L - 305.498		
COCHES 5000 1º S. COFRE: MH/5000B							
APLICACIONES							
						EDICION	



5	235.07	2	Arandelas "Grower"	NA-2214 DIN-127 B	Aº M16	M-10
4	234.08	4	Arandelas	NA-2201 DIN-125	Aº F-111	M-10
2	225.37	2	Tuercas exagonales	NA-2118 DIN-934	Aº 8G	M-10
2	243.33	2	Tornillos c/exagonal	NA-2049 DIN-933	Aº 8G	M-10 x 25
1	334.94	1	Fusible completo (NT 1)	50 A		

Marca	Plano METRO MATRICULA	Número de piezas	DESIGNACION	NORMAS	MATERIAL	Cotas en bruto estampado o moldeado	Peso unitari Kg.
-------	--------------------------	------------------------	-------------	--------	----------	---	------------------------

MODIFICACIONES	1974	FECHA	NOMBRES	METRO	MATRICULA	O.T. 9196	2.84
	Establecido	29-5	El Ingeniero	17.292		Plano conjunto	17.287
	Dibujado	25-6	El Ingeniero JEFE				
	Verificado						
	Homologad						
	Tolerancia General	ESCALA					
		1:2					
			SUSTITUYE:		SUSTITUIDO POR:		

COCHES 5000 1º S.	Entidad:	Westinghouse SA Erandio	
Cofre MM 5000/B	Referencia:	L - 305.476	
APLICACIONES			EDICION

