

## 1. El tren real

Los primeros trenes de alta velocidad franceses de serie fueron los que comunicaron París y Lyon por la línea de alta velocidad PSE a partir de 1981.

En la foto de Joost J. Bakker de 1984 para Wikipedia se puede ver una rama de TGV cerca de Dijon.



## 2. El modelo de Lima



El TGV de Lima salió al mercado en el año 80-81, aunque posteriormente se realizó un pack con algo de mejor calidad llamado Golden Series.

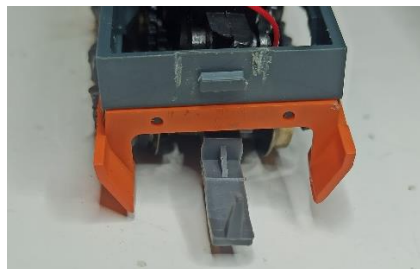
En este caso el material procede de la edición Golden Series, con número de producto 1497 11, en el que se encuentran las cuatro piezas básicas del TGV-PSE, sólo para analógico y con una lámpara en la motriz de cabeza, pero nada en la de cola.

Es curioso como ya en los años 80 había un catálogo en español (foto que he recuperado de [www.rivarossi.memory.it](http://www.rivarossi.memory.it), dónde guardan muchos catálogos antiguos digitalizados de Rivarossi, Lima, Pocher y libros, publicidad, Museo, etc. que bien vale una visita).

## 3. Antes de empezar

Hay que ser consciente que digitalizar un modelo que no estaba pensado para ello requiere prepararse bien el planteamiento inicial, dónde poner el descodificador y qué hacer con el resto de elementos como carrocería, iluminación, motor, tomas de corriente...

Es importante saber que la carrocería y chasis están solidarios entre ellos por medio de dos tornillos, pero además hay que separarlas mediante una fórmula que no viene en el manual de instrucciones (porque la caja no lo tiene previsto). Se abre en forma de bisagra una vez que hemos forzado un poco la carrocería para que salga del encaje trasero, como se ve en la foto.

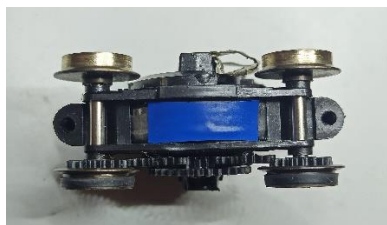


Hay que recordar que la pieza naranja del faldón está totalmente suelta del mismo y sólo se aguanta por dos pivotes. Esto ocurre en ambas cabezas tractoras.

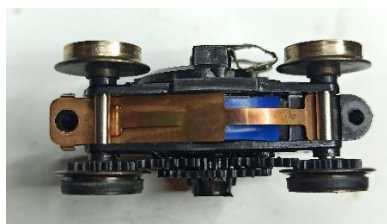
#### 4. Preparar el motor

Comenzaremos por el motor, que es del tipo petaca solidario a un bogie. Al no ser metálico evitamos el problema de que uno de los polos esté directamente unido a la escobilla, por lo que comenzaremos a desoldar los cables y el condensador entre las escobillas dejándolo todo desnudo. A partir de aquí se tiene que realizar el mantenimiento del motor con la limpieza de toda la grasa seca, y no me voy a extender en esto porque el modelo que he utilizado no había rodado mucho y estaba como el primer día, incluidas las ruedas.

El motor tiene un armazón metálico con tapa de plástico, y por la parte inferior toca con el contacto de las ruedas de la derecha, por lo que, por precaución lo he aislado con un trozo de cinta aislante, como se ve en las fotos de debajo.



Para sacar el motor de su hueco, primero se quitan los dos tornillos de la carrocería del bogie y se retira. Posteriormente hay que forzar algo el chasis para que salga hacia arriba el bloque motor.

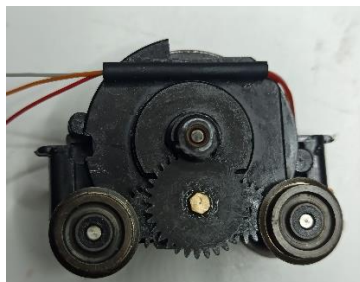
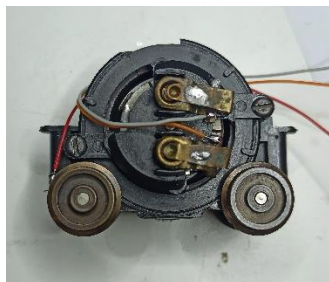


Quitada la lengüeta de contactos con los ejes de las ruedas dejamos al desnudo el chasis del motor.

Se pega en el sitio de roce con la lengüeta un trozo de cinta aislante para evitar contactos eléctricos.

Puesta de nuevo la lengüeta queda como en la foto. En principio el sitio dónde se apoya es en la parte central contra el chasis del motor.

A partir de aquí ahora ya podemos poner los cables en el conjunto:



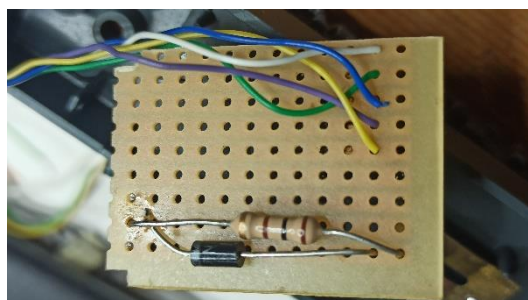
Soldamos los cables naranja debajo y gris encima en las escobillas y el rojo en la lengüeta. Aunque en la foto de la izquierda los cables pasan por el centro, hay que recordar que esa zona es de apoyo del chasis.

En la foto de la derecha he puesto un pequeño tubo para que los cables queden sujetos al motor y no haya problemas de dobleces o cortes en los mismo por los giros del bogie.

## 5. Fabricar la placa de conexión del decodificador

Como he utilizado dos decodificadores Silver antiguos de cables no he considerado poner conector, aunque depende de cada uno lo que tenga en el cajón de sastre para su preparación.

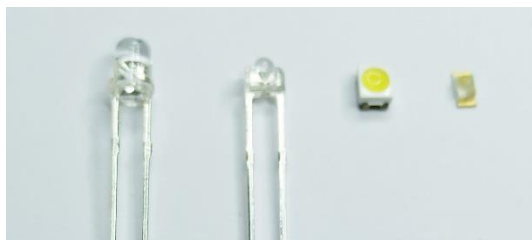
El circuito impreso de barras perforado, que he cortado a la medida del espacio que queda entre la pieza de toma de corriente delantera y los contrapesos, le he añadido un condensador de 1000  $\mu$ F/25V con resistencia y diodo y las tomas de corriente para las luces.



Posteriormente he añadido a esta placa las resistencias de los LED que estaban soldadas al aire a los cables del conector. El circuito se identifica de la siguiente manera:

- Cable blanco, luz blanca adelante, resistencia de 2K2.
- Cable amarillo, luz roja adelante, resistencia de 2K2.
- Cable verde, luz blanca del foco adelante, resistencia de 4K7.
- Cable violeta, luz blanca de cabina, resistencia de 6k8.
- Cable azul, positivo común para todos los LED.

Las resistencias son orientativas para LED muy diversos, ya que puse para las luces blancas delanteras LED de 2mm cuadrados, para el foco superior LED de 3 mm, ambos DIP de alta intensidad, para la luz de cabina un LED del tipo SMD 5050 de color blanco cálido y dos LED rojos del tipo SMD 0603 con lente.



Las resistencias se pueden colocar en el cable de conexión "al aire" o cortar la pista y soldarlas a la placa (las que tenía eran de 1/8 W). Debido a que los LED DIP rojos puestos inicialmente daban una luz muy rosácea, los he cambiado en el último momento por unos SMD con lente. Todos los LED van puestos en

la carrocería, por lo que he tenido que prever la forma de conectar los cables (en este caso de hilo esmaltado). Al ver la maraña de cables que se junta en la cabeza de la locomotora me he visto forzado a no dejar las resistencias al aire y ponerlas en lugar seguro.

## 6. Actuación sobre la carrocería: poner cabina

¿Cómo puede ser que un modelo Lima Golden Series no lleve cabina?

Puestos manos a la obra diseñé y fabriqué las tres piezas necesarias para poner la iluminación y los interiores de las cabezas tractoras, en este capítulo la cabina.

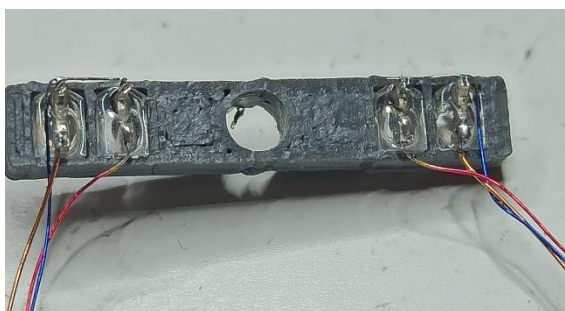
Diseñada con Tinker Cad, y pintada posteriormente, las cabinas quedaron como se puede ver en la foto. Luego, una vez puesta en su sitio (la pestaña superior colgada del cristal de la cabina y el vértice apoyado) con un par de gotas de cianocrilato ya se aguanta en su posición.



Como el cristal de la cabina pasa rasante sobre los asientos, costó poner al maquinista sentado sin cortarle la cabeza. Esta pieza se monta en las dos cabezas de la misma manera, una con maquinista y otra sin. Los colores son parecidos a los que tenía el TGV-PSE original.

## 7. Actuación sobre la carrocería: poner faros inferiores

Para poder centrar la iluminación en los agujeritos que lleva la pieza pegada a la carrocería y que contiene los reflectores de los faros realicé una pieza en 3D pensada

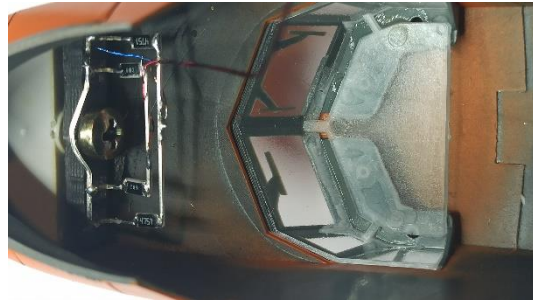


para LED de 2 (1,8 mm), aunque como he dicho antes cambié los LED rojos por otros SMD, cosa que no se ve en la foto. En la imagen se pueden ver los hilos esmaltados que salen de los LED. Los cables dorado y rojo son el polo negativo y los cables azules son el positivo común.

El agujero central está pensado para que un tornillo del tipo métrico 3 sujete la pieza sobre los difusores que están pegados a la carrocería.

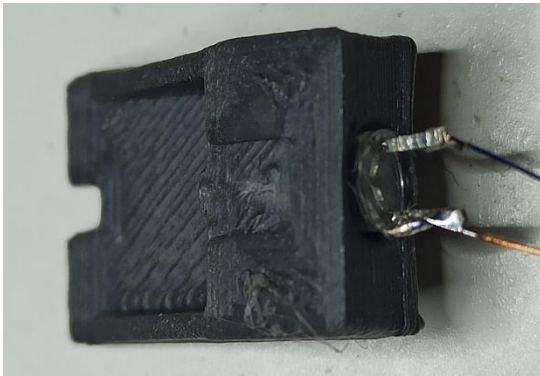


Aunque las fotos muestran una anterior disposición de los LED, los blancos más exteriores están montados de la misma manera y los interiores rojos como ya se ha explicado. En la imagen de la derecha se puede ver como se sujeta la pieza 3D al difusor con su tornillo. Las resistencias SMD de la foto fueron sustituidas y emplazadas en la placa del chasis.



Hay que roscar el tornillo sobre la pieza blanca de la carrocería para que se creen las estrías, al ser un plástico blando, con un poco de paciencia se puede roscar sin problema con un tornillo M3x6. Habrá que recortar el receptáculo de la bombilla para que las dos piezas queden ajustadas una sobre la otra. Luego se prueba la iluminación para posicionar correctamente los focos de luz girando levemente la pieza en 3D.

## 8. Actuación sobre la carrocería: poner foco superior



El foco superior ha sido más laborioso de poner debido a la forma del reflector, teniendo que idearlo de forma triangular y hoyando la pieza para que pudiera encajar con los resaltes del cristal pegado. En esta pieza he puesto un LED de 3 mm de alta intensidad de color blanco cálido y una vez pintada de color gris metalizado o acero engrasado nos puede dar una iluminación

superior bastante aceptable.



Aquí se puede ver ya terminado con la resistencia de 4K7 que le tocaba para bajar la intensidad del LED a una iluminación razonable visualmente. Una vez pegada la pieza, con un poco de plastilina se cubren los huecos para que no refleje hacia la cabina.

Por último, pegaremos en la parte que marco en la foto el LED 0505 en la parte superior del cristal para que refleje hacia la cabina. Los cables se unen a los del foco superior.

Los archivos .stl de las tres piezas que se aluden en este y los dos capítulos anteriores están colgadas en la sección 3D de esta página web.

## 9. Integrar el decodificador en el chasis

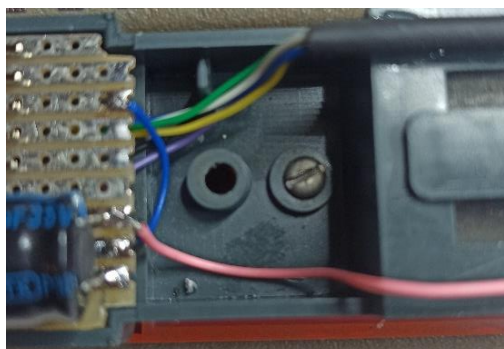
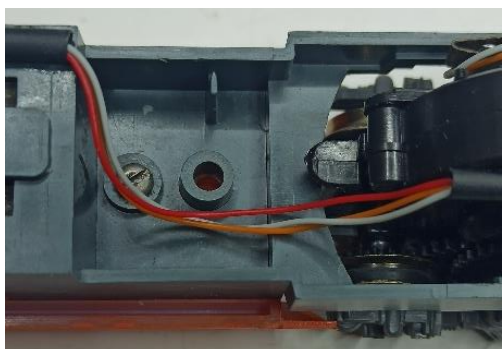
En la parte central, sobre los contrapesos tenemos un sitio en el que se puede poner el decodificador pegado con una cinta de doble cara. En este caso, y rebuscando en la caja de los mismos encontré un Lenz Silver, al que le quité el conector de ocho polos para soldar directamente los cables al mismo.

Entre el decodificador y el motor van tres cables que salen hacia la derecha del decodificador y el resto van a la izquierda. El motivo es que puse el decodificador transversal (ver foto de la página siguiente).



Poniendo esos pequeños tubos para pasar los cables evito que se desmanden. Utilizo tubo termoretráctil pegado con cianocrilato. Los cables se pueden meter y sacar sin problemas.

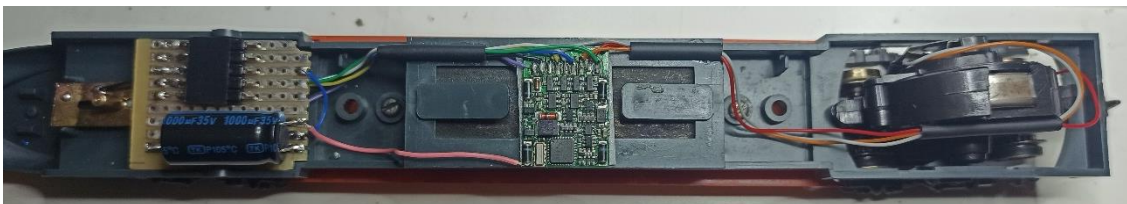
Los tres cables provenientes del motor se articular con esa forma acodada para evitar el pilar de conexión entre chasis y carrocería.



Así tenemos que por la derecha vienen tres cables desde el motor al decodificador, y hacia la izquierda (por arriba) salen todos los cables necesarios para la iluminación que se conectarán directamente a la placa fabricada (blanco, amarillo, verde, violeta y azul), y hacia la izquierda (por debajo) se puede comprobar que he soldado un cable al polo negativo del puente de diodos para dar la masa para el sistema de alimentación ininterrumpida, y es de color rosa. Todo debidamente entubado en un termo-retráctil de 3 mm como se puede ver en la foto. El polo positivo del condensador se une al positivo común.

☞ Recordar al lector que hacer esto significa perder la garantía sobre el decodificador en caso de estropear las salidas o quemar alguna pieza por ser una reforma de importancia.

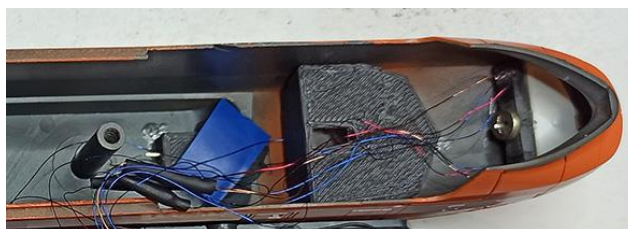
Una vez montado todo lo que va en el chasis queda de la forma que se ve en la foto



Se puede ver el conector acodado macho enchufado en la base. En él soldaremos los cables esmaltados que van a los cuatro grupos de iluminación.

## 10. Montaje final

La carrocería, una vez puestas en su sitio todas las luces tiene una maraña de cables importante, a saber, dos cables dorados, dos rojos, uno negro y uno verde con sus respectivos positivos comunes de color azul. Un total de entre 6 y ocho cables, que tienen que soldarse al conector (es por eso que finalmente las resistencias dejaron de ser aéreas a pasar a la placa base).



Todos tienen que pasar por un lateral de la columna de sujeción para evitar que al cerrar la carrocería se pincen los cables de alguna manera.

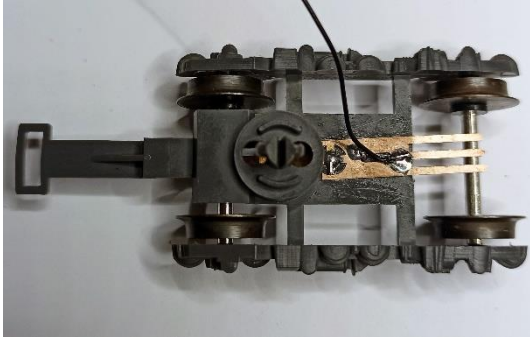
## 11. Poner tomas de contacto en tractora arrastrada

Excepto por lo que se explica en este punto, el resto es igual a lo explicado anteriormente para la locomotora. Pero la tractora arrastrada no llevaba ni iluminación ni tomas de corriente, era como un vagón más. Por tal motivo, le tuve que fabricar unos frotadores a los ejes para que pudiera tomar corriente de la vía.

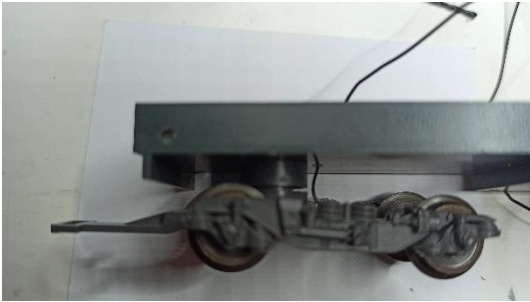


Tomando unos frotadores de TrainOmatic medianos (que en la actualidad no se fabrican) los recorté en dos mitades para poderlos adaptar a los dos ejes del bogie. Por los agujeros que tienen se pueden poner unos pasadores que sujeten la lámina al bogie. Los alambres son rabitos de resistencias doblados y soldados.



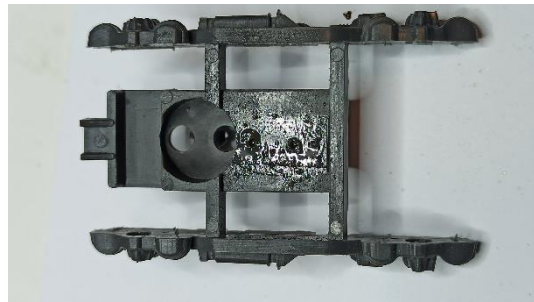


Como se puede ver en la primera parte el frotador tiene un pasador que llega hasta la parte superior. Aprovechando que la otra platina puede ir encajada en los mismos pasadores, sueldo el pasador a la platina inferior y superior para que entre las dos se den rigidez.



En la platina superior sueldo además el cable que llevará la corriente de esa parte de la vía al chasis. Como se puede ver el bogie está descentrado y no tiene en el centro el pivote, lo que nos ha permitido hacer esos pasadores. De esta manera tenemos un frotador por encima de uno de los ejes y otro por debajo del otro eje. Un agujero en el chasis y ya podemos pasar el cable.

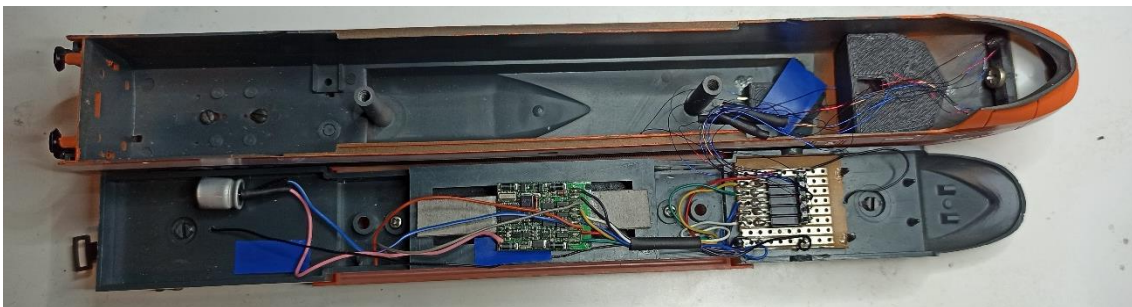
☞ Para evitar que se nos funda el plástico haciendo ese sándwich entre las dos platinas puse un exceso de flux para acelerar la soldadura, luego limpiar bien los restos del mismo de todos los materiales para evitar que oxide el metal. En la foto se pueden ver los restos del flux.



## 12. Pruebas de iluminación

Antes de cerrar definitivamente las dos locomotoras se prueba que todo funcione como debe. Especialmente por si nos hemos equivocado en las conexiones o, como fue mi caso, el color rosa de los LED de 2 mm no era el oportuno para el tren de color naranja.

En la foto podemos ver la motriz arrastrada con todas las conexiones hechas. Sólo hay una pequeña diferencia con la otra, al no tener el motor su lugar lo ocupa un condensador de 330  $\mu$ F/25V soldado directamente al descodificador y éste puesto de forma longitudinal. Le falta los dos cables del motor.



Los cables deben pasar evitando en lo posible las columnas de sujeción.

Y una vez cerradas las dos cabezas motoras, la iluminación queda de la siguiente manera.





Como el descodificador es un modelo antiguo no se pueden realizar combinaciones de encendido y apagado a la vez, como por ejemplo poner luces de maniobras o las luces rojas en ambos testereros, a no ser que en ambos descodificadores fueran las funciones totalmente independientes. De momento F0 se utiliza para las luces blancas y rojas bajas, la F1 para el foco superior de la locomotora y la F2 para el foco superior de la motriz arrastrada igualmente F9 y F10 hacen lo mismo para la luz de cabina.

### 13. Programación de los descodificadores

El conjunto tiene dos descodificadores Lenz Silver iguales para las dos cabezas tractoras, aunque el problema sobrevenido es que el descodificador de la segunda cabina no lleva motor, por lo que hay que programarlo con la cabeza motora, en cuyo caso se programan a la vez las CV que necesitemos y luego, si hay que cambiar algo volver a programar la cabeza motora. O bien montar un motor provisional para que se pueda grabar todo lo que se tenga que cambiar.

Programación	Cabeza motora	CV	Cabeza arrastrada	CV
Luces blancas bajas	F0f (cable blanco)	33	F0r (cable amarillo)	34
Luces rojas bajas	F0r (cable amarillo)	34	F0f (cable blanco)	33
Foco superior	F1 (cable verde)	35	F2 (cable verde)	36
Luces de cabina	F9 (cable violeta)	43	F10 (cable violeta)	44

En el cuadro pongo las CV que he cambiado para hacer que las luces funcionen de esa determinada manera. Esto es debido a que el descodificador de Lenz, por ser algo antiguo no tiene CV de apagado ni tampoco de regulación.

### 14. Nota del autor

Este es un montaje complejo que puede no ser realizable por modelistas sin experiencia en soldadura de hilos esmaltados y SMD. El propósito de este artículo es dar información sobre un montaje que he realizado. No observar los fundamentos básicos de soldadura, cableado o posición de los componentes puede llevar a efectos dramáticos sobre el descodificador o la placa base, por lo que declino la responsabilidad de fallos o daños producidos por el seguimiento de este documento sin el cuidado pertinente. Antes de acometer un cambio debería estar seguro del mismo.