

1. Montar un condensador de alimentación

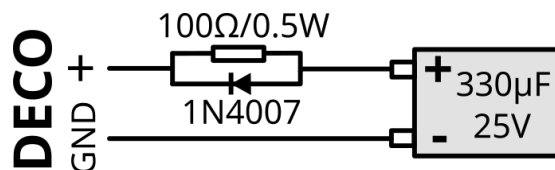
No es un Power Pack, pero cada vez más descodificadores admiten la posibilidad de utilizar condensadores electrolíticos para evitar las sutiles pérdidas de energía que se producen por las chispas o suciedad en vías y ruedas.

También hay que reconocer que el hecho de poner este componente alarga la vida útil de los componentes debido a la ausencia de chispas en ruedas y vía, y por ello se ensucian menos y se tienen que limpiar con menor frecuencia.

En las locomotoras de menor peso, no ha solucionado bien el hecho de hacer “paradiñas” debido a la suciedad de la vía, y eso, unido a que en algunos casos alguna de las ruedas de cada bogie lleva aro de adherencia, nos da que la continuidad eléctrica a la entrada del descodificador no es buena y aún con vías y ruedas limpias podemos tener algún tipo de parada indeseada.

Por ello, y dado que en las locomotoras no hay habitualmente mucho espacio interior, podemos dotarlas de un condensador electrolítico de 220 μF a 1000 μF de capacidad y 25V de tensión.

Lo habitual es añadir un circuito de descarga que puede llevar de 1 a 3 diodos y una resistencia de $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ W, como se indica en el esquema de debajo.

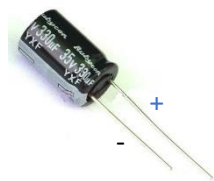


Advertencia: Bajo su propia responsabilidad se pueden añadir condensadores pequeños sin el circuito de descarga.

Nota: Es muy importante no intercambiar la polaridad del condensador, que podría perjudicar el sistema y estropear condensador o descodificador, o ambos a la vez.



Yo he utilizado condensadores electrolíticos tipo SMD por ser más pequeños, pero todos tienen marcado el polo negativo o masa. En el caso de los SMD con el lado pintado y la parte inferior cuadrada (foto). En el caso de los normales la pata positiva es más larga y la negativa está marcada en el lateral del encapsulado. También es importante que el voltaje no baje de 25 voltios, de esta manera nos aseguramos que no “explote” con una sobretensión o se caliente.



2. En descodificadores con masa conocida

Normalmente en casi todos los descodificadores modernos la masa es conocida y se encuentra en casi todas las interfaces NEM 658 y NEM 660, eso querrá decir que las placas de locomotora tienen al menos acceso a la patilla correspondiente, aunque no todas la tengan operativa. El positivo común puede ser el cable azul o la patilla reservada para tal fin.

Podemos ver esto en el gráfico inferior en que se muestran las interfaces más comunes:

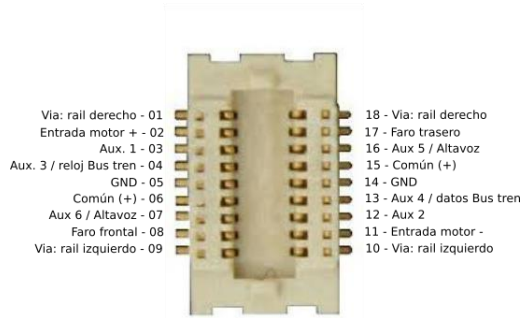
NEM 658
Interfaz eléctrico de 22 pins

E/S uso general	1	2	AUX 3
Bus del tren reloj	3	4	Bus tren datos
Masa (GND)	5	6	Condensador (+)
Luz delantera	7	8	Motor 1
Común (+)	9	10	Motor 2
Indice	11	12	Rail derecho
Luz trasera	13	14	Rail izquierdo
Altavoz A	15	16	AUX 1
Altavoz B	17	18	AUX 2
AUX 4	19	20	AUX 5
AUX 6	21	22	AUX 7

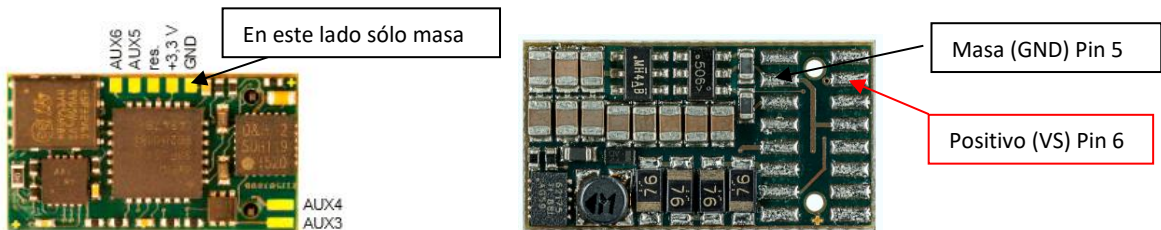
NEM 660
Interfaz eléctrico 21 MTC

Entrada sensor 1	1	22	Rail derecho
Entrada sensor 2	2	21	Rail izquierdo
AUX 6	3	20	Masa (GND)
AUX 4	4	19	Motor 1
Reloj BUS	5	18	Motor 2
Bus de datos	6	17	AUX 5
Luz trasera	7	16	Común (+)
Luz delantera	8	15	AUX 1
Altavoz A	9	14	AUX 2
Altavoz B	10	13	AUX 3
Indice	11	12	Vcc interna

(conector cegado)



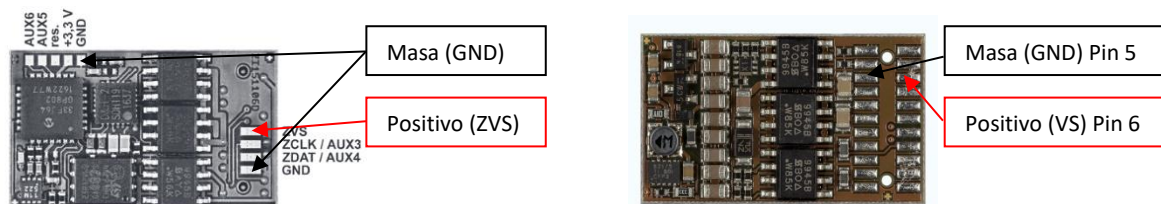
Los decodificadores que llevan conectores conformes a la norma NEM651, NEM652, JST-9 y NEM 658 de 8 y 12 pines no tienen la masa visible a menos que estén cableado sobre una placa con una de las tres normas anteriores, y pueden llegar a tener el pad correspondiente, como se puede ver en las fotos de decodificadores sin conector:



Se puede decir (como es el ejemplo del Doehler & Haass de la foto) que puede ser que los pads de positivo y masa (GND) están repetidos.

Un ejemplo: en el decodificador SD 22 tenemos la posibilidad de utilizarlo con platina de interfaz o con cables, en el caso del de cables los pads de soldadura se pueden ver en la imagen de la izquierda, en el caso de platina de interfaz se pueden ver en la imagen de la derecha.

En algunos casos nos puede servir la interfaz SUSI que llevan positivo (ZVS) y masa (GND) si no podemos encontrar otro lugar dónde conectar el condensador.

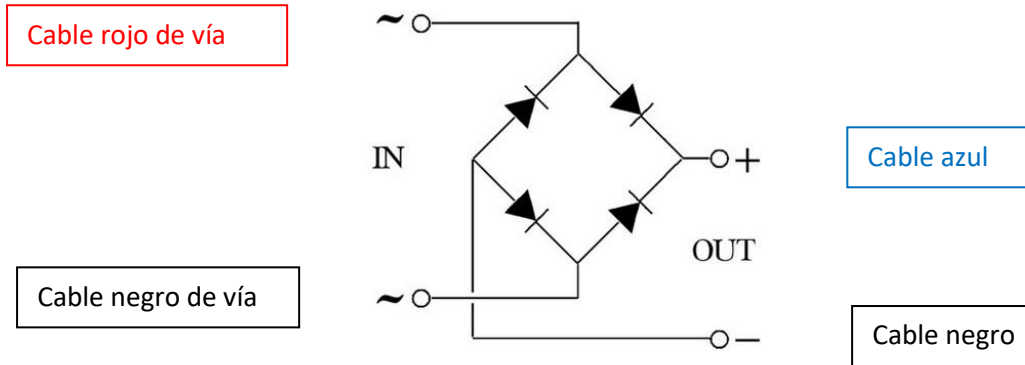


Advertencia: Siempre que se pueda es mejor realizar cualquier adición del condensador sobre la placa de la locomotora. Hay que recordar al lector que la soldadura de cables en los decodificadores puede ser motivo de anulación de la garantía, por tal motivo es bueno tener esto en cuenta o consultar el manual del decodificador.

3. En decodificadores sin masa

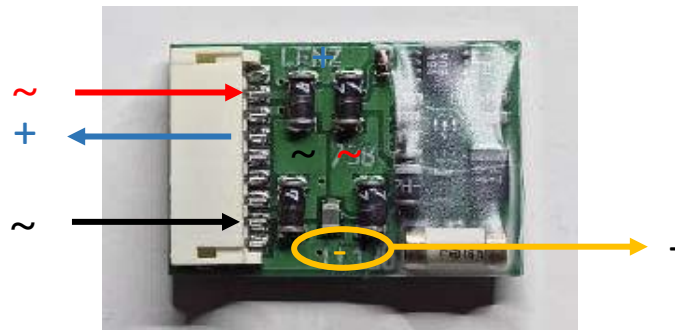
Lo habitual en decodificadores antiguos es que no tengan masa, pero sí positivo a la salida de funciones, o incluso que no lo tengan (NEM 651).

Hay que tratar cada caso de forma individualizada, ya que los descodificadores suelen tener un puente de diodos a la entrada de vía para pasar ésta de alterna a continua, aunque el funcionamiento habitual es el que se muestra en el diagrama.

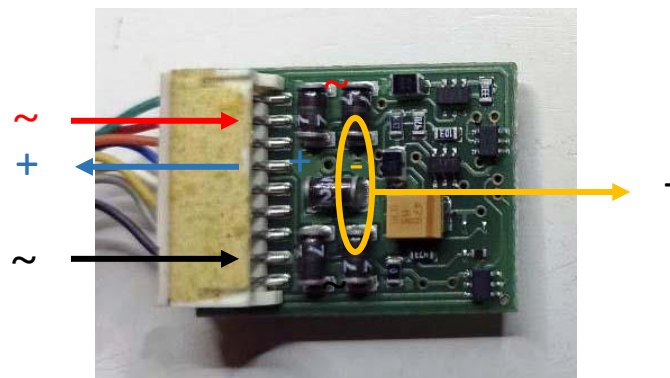


Por deducción, si tenemos un polímetro que nos indique continuidad con sonido, podemos descartar las otras tres y encontrar la masa tocando los extremos de los diodos rectificadores de entrada del descodificador.

Otra deducción puede ser que la masa suele ser común a varios componentes y suele tener una pista agrandada que ocupe partes importantes del descodificador, un ejemplo puede ser el LE130 de LENZ con interfaz JST9:



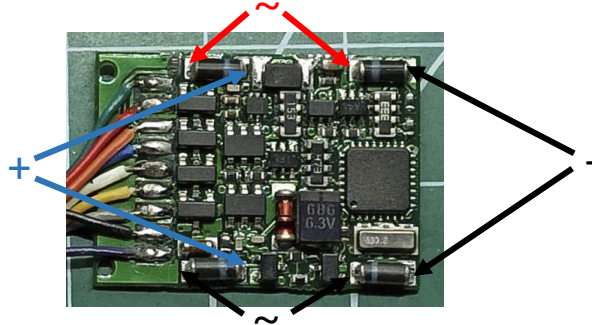
Otra deducción puede ser que haya un quinto diodo rectificador que nos indica directamente dónde están positivo y negativo, como es el caso del LE1035 de la foto. Simplemente tenemos que decidir con el polímetro cual es el positivo y cual el polo negativo.



Normalmente, si nos fijamos en el puente de diodos de la entrada veremos que hay una conjunción de dos diodos (suele ser aquella en que no hay banda o numeración) que, además, no está conectada ni al cable azul del positivo ni a ninguno de los otros dos (rojo y negro), por lo que ya tenemos el negativo encontrado. Como se puede ver en los ejemplos anteriores, tenemos dos o tres sitios dónde soldar un cable, pero tenemos que ser precavidos y evitar

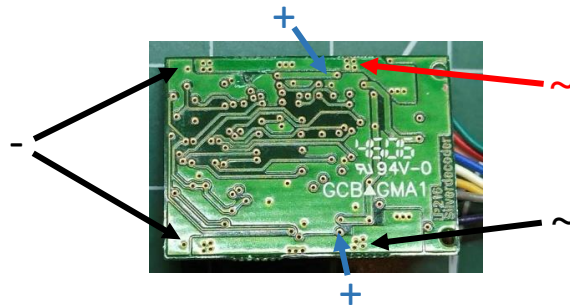
sobrecalentamiento para que se suelte el diodo de la placa si le soldamos un cable (sería bueno utilizar un poco de flux en la punta del cable).

También podemos tener los diodos dispersos por la placa, como es el caso de este Lenz Silver de la foto, debido a que tiene todos los componentes en una cara, ubicando los diodos en las esquinas:



En este caso, utilizando el polímetro tenemos que identificar en cada diodo dónde se encuentran la alterna y el positivo y por descarte encontrar el negativo.

Debido a su planteamiento puede ser que, aunque tenga componentes en una sola cara, la placa del decodificador sea de doble cara, y allí puede ser más fácil encontrar el negativo (GND), incluso serigrafado.

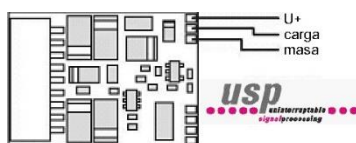


En este ejemplo tenemos dos amplias bandas a los lados que comunican los dos diodos de cada lado (ánodo+cátodo), mientras la parte positiva se desarrolla en la cara de componentes, tenemos un punto de soldadura y una pequeña pista, la parte de masa tiene dos pistas de forma irregular bastante grandes. En este caso se podría raspar en algún sitio de una de las pistas y se podría añadir el cable negativo.

Nota: recordar aquí que las parejas de diodos comunicados por el cátodo son el polo positivo de la alimentación y los diodos comunicados por el ánodo son el polo negativo o GND.

4. En decodificadores con salida USP

En los decodificadores con esa salida, como por ejemplo los Lenz Gold, hay tres patillas en las que se pueden soldar los cables de un alimentador regulado como el Power 1, y que en el cable central lleva el control de la alimentación cuando falla la energía externa (por ejemplo, para evitar tiempos de funcionamiento excesivos).



En el caso que nos ocupa, y dado que ya el mismo fabricante nos marca el positivo y la masa (-), ya nos sería suficiente. En este caso tenemos que tener en cuenta que si ponemos un condensador entre U+ y masa el decodificador funcionaría hasta la descarga del condensador si no hubiera alimentación.

5. En descodificadores con SUSI

En descodificadores con SUSI, dado que los módulos SUSI necesitan alimentación, se les proporciona la misma a través del conector o pads correspondientes.

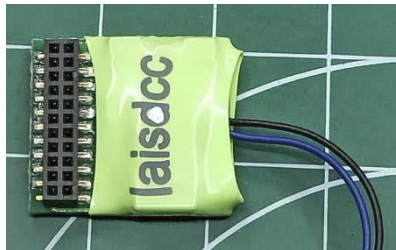
Color cable	Conector	Dietz	Lenz	Doehler & Haass	Español
negro			Ground	GND	Masa
gris			Dat	ZDAT	Datos
azul			Clk	ZCLK	Señal de reloj
rojo			U+	ZVS	Alimentación

En el caso del conector SUSI se deben conectar los dos extremos:

- Plus, U+ o ZVS es el positivo (aquí en color rojo)
- Masse, Ground o GND es el negativo (aquí en color negro)

6. En descodificadores con cables de alimentación

Hay descodificadores (los menos) que llevan además de los cables normales un par de cables para la implementación de un condensador o Powerpack, como por ejemplo el de la foto, un LAIS chino.



Como se puede ver en este descodificador, los dos cables que salen por la derecha sirven para conectar un condensador, el azul es el positivo y el negro el negativo. Los dos cables están comunicados internamente con la interfaz MTC21, GND con pata 20 y positivo con pata 16.

7. Powerpacks

Algunos powerpacks no llevan los tres cables habituales, sino sólo dos, tal es el caso de los powerpacks de Laisdcc o los que se encuentran en AliExpress.



Otros powerpacks más habituales y caros llevan los tres cables (rojo -o azul, blanco-o rosa y negro) y se conectan a los pads de los descodificadores que lleven el sistema USP. Estos no pueden ser utilizados como simple almacén de energía por estar controlados por el descodificador y configurados mediante CV (ver el manual de usuario del fabricante correspondiente).

8. Convenciones

Habitualmente se utilizan los cables, negro para la masa (aunque se repita con el cable que va al frotador izquierdo de la locomotora o rosa que no se utiliza en Europa) y azul (ya que es el positivo común del decodificador).

Algunos decodificadores ya vienen preparados para poner sólo un condensador, como por ejemplo los de Zimo, y ponen como referencia un tipo de condensador ($220\mu\text{F}/35\text{V}$). En este caso sería bueno hacer caso a lo que menciona el manual.

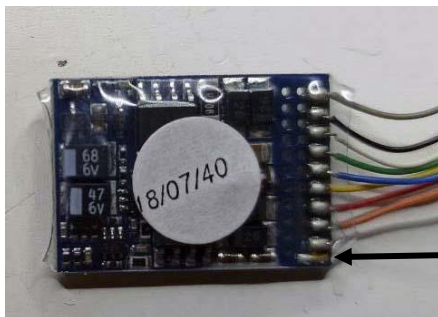
Es muy importante que el condensador electrolítico sea siempre superior en tensión al que pueda dar el transformador o central. Para mí 16V quedaría muy corto y en caso de sobretensión explotaría, y eso significa llenar de ácido todo lo que tenga alrededor. Por tal motivo siempre utilizo de 25V o de 35V , modelos SMD que son más contenidos en tamaño.

Para hacer el circuito de descarga más sencillo utilizo un diodo $1\text{N}4007$ y una resistencia de mínimo $100\ \Omega / \frac{1}{4}\ \text{W}$. Según vaya subiendo la capacidad se pueden añadir más diodos. La capacidad ideal ronda los $1000\ \mu\text{F}$, aunque el volumen del condensador es grande. Para capacidades de carga mayores se recomienda encarecidamente el uso de circuitos de carga inteligentes.

Si es posible se debería alejar el condensador electrolítico del decodificador o partes calientes como el motor para alargar su vida útil. El calor es enemigo del ácido interno del condensador.

Si puede ser suelde el condensador en la placa de la locomotora a alguna pista aislada y no lo deje suspendido de sus dos cables.

En algunos decodificadores hay una funda que lo sella, y en el caso de que se rompa o rasgue la misma puede ser objeto de anulación de garantía, como es el caso de este decodificador de ESU, el Lokpilot:

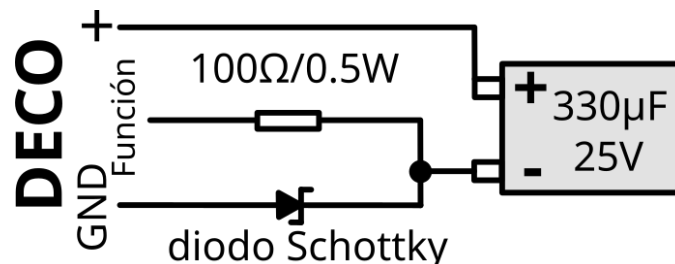


GND (masa o negativo)

9. Posibles problemas con el uso del condensador

En algunos momentos el decodificador debe pasar por la vía de programación. Con el decodificador y condensador montados podemos tener una respuesta de error de la central que no comunica bien con el decodificador, ya que el condensador le hace de filtro.

En estos casos la solución es que se desconecte momentáneamente el decodificador (o prevenir con un enchufe o conmutador su anulación), aunque hay un circuito que utiliza una función para evitar la carga del condensador en la vía de programación:



El comentario de este circuito es que las salidas de función se conmutan a masa (GND) mediante transistores de potencia en el decodificador, si la salida está apagada el condensador no se carga. El diodo Schottky es un diodo de conmutación muy rápida entre la conducción directa e inversa.

Otro efecto adverso es que, en una maqueta con una fuente de alimentación muy ajustada en corriente para un número alto de locomotoras, puede suceder el caso de que al poner en marcha la central ésta se auto proteja debido a la gran cantidad de demanda que realizan a la vez las locomotoras con condensador incorporado.

10. Ejemplos con fotos de instalaciones con condensador

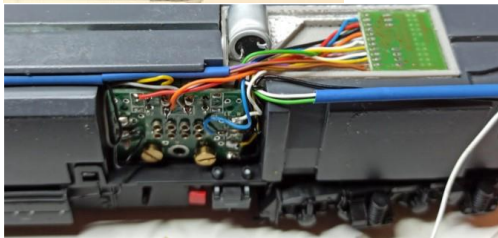
En las fotos de debajo muestro algunos ejemplos de decodificadores conectados con un condensador.



Placa de una locomotora de 252 Lima, cortando las pistas se puede llegar a soldar el condensador 330µF/25V en la placa principal, la pata que está conectada a los LED es el positivo.



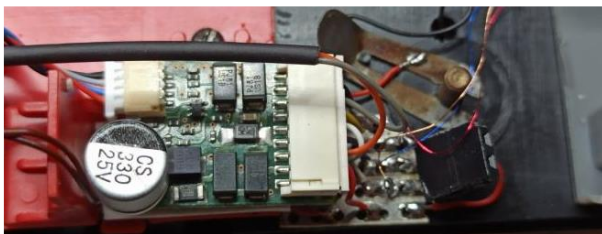
Condensador soldado a las pistas de una placa de locomotora de Electrotren E2698 (RENFE 269-600).



Condensador de 330µF/25V pegado en el hueco del decodificador de la locomotora de Mehano T850 (RENFE 333 prima).

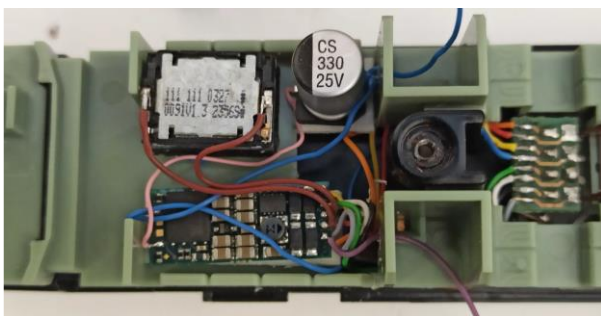


Condensador de 330µF/25V alojado en el hueco del altavoz de la locomotora RENFE 276 de Electrotren, (modelo E2733 o E2704).



Condensador soldado directamente en un decodificador Lenz Gold en un automotor BR403 de Lima antiguo (modelo 201075).

En la foto se puede ver la toma de corriente de Lima y el conector del faro superior en la carrocería.



Descodificador de sonido de D&H y cables del condensador soldados al positivo y al SUSI.

Automotor BR628 de ROCO que por tener luces daba muy mal resultado y se ensuciaban mucho las ruedas.



En esta BR50 de Fleischmann tuve que fresar el contrapeso del chasis para poder poner pegado un condensador de 330µF/25V. Los cables del condensador están soldados directamente en el descodificador de Zimo.

Aunque parezca mentira esta locomotora tiene altavoz en la parte anterior de los bogies.

11. Anexos

En este apartado se añaden direcciones web de sitios interesantes con respecto a este documento:

- RailCommunity RCN530 explica su norma la utilización de los condensadores para alimentación del modelo y los efectos adversos (sólo en alemán):
<http://normen.railcommunity.de/RCN-530.pdf>
- Despx Lab (en italiano) ha realizado sobre fotos de los descodificadores el señalamiento en rosa de la masa y azul del positivo. Los que están probados tienen un comentario (*collaudato e certificato*), la web está en italiano:
https://www.despx.it/e_datab.html
- TH EMT – Pufferung mit Kondensatoren contiene varios principios más en los que se pueden utilizar condensadores de doble capa (Gold Caps o Ultracaps) puestos en serie (sólo en alemán):
<https://www.themt.de/el-1428-dgt-49.html>
- DCC Wiki – Energy Storage que además de explicaciones más extensas tiene una comparativa de sistemas de almacenamiento de energía en los que entran Lenz, ESU y Zimo (sólo en inglés):
https://dccwiki.com/Energy_Storage

12. Nota del autor

El propósito de este artículo es presentar la posibilidad de la utilización de un condensador para mejorar el rodaje de nuestra locomotora.

No observar los fundamentos básicos de soldadura, cableado o posición de los componentes puede llevar a efectos dramáticos sobre el descodificador o la placa de la locomotora, 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.