

# **El Speed Profile y la Brake Compensation**

para

## **TrainController 7.0**

JM Costa  
[www.ctms1.com](http://www.ctms1.com)  
Junio 2011

## Introducción

Este documento sustituye a otro del mismo nombre que se publicó a finales de 2004. Aunque el antiguo documento sigue siendo válido en esencia, tanto los cambios introducidos en el software como la experiencia acumulada por el Grupo CTMS hacían necesaria una puesta al día del mismo.

Esperamos que su lectura facilite la realización del proceso de medida y calibrado de los comportamientos dinámicos de la locomotoras, para una explotación más prototípica.

## Qué es el Speed Profile y por qué es necesario

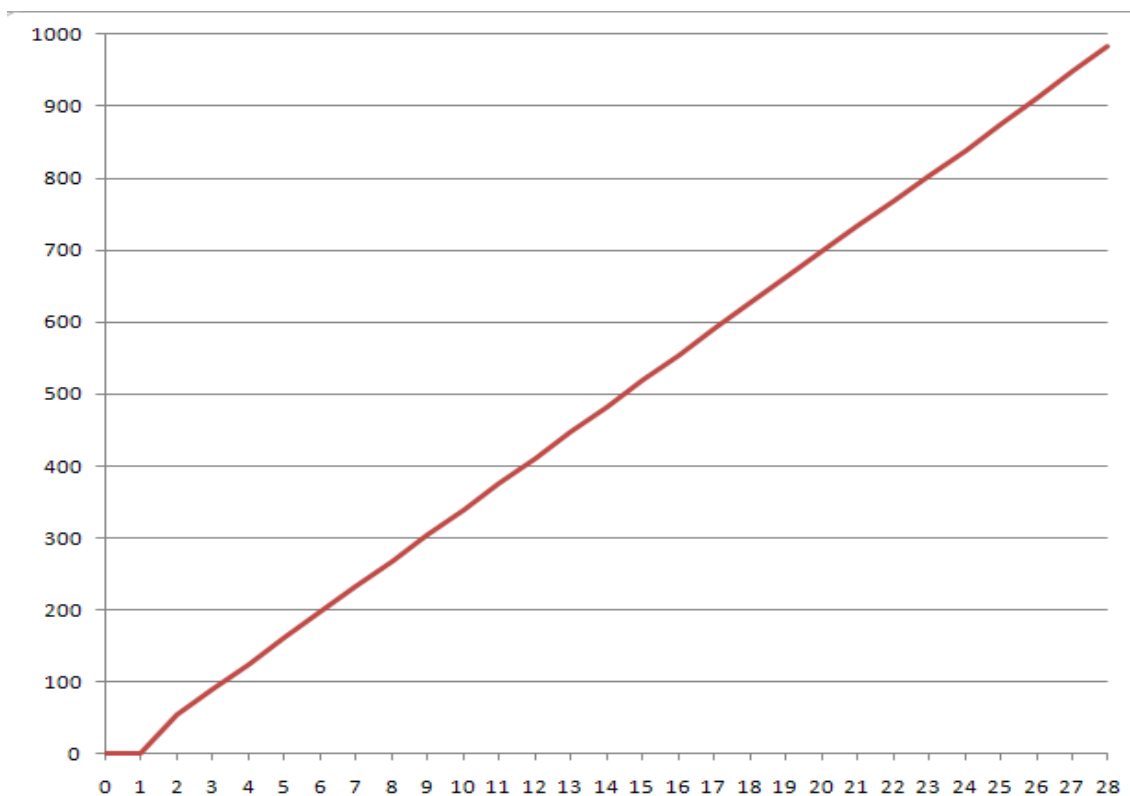
Para empezar un poco de teoría. TrainController funciona siempre internamente con 1000 puntos de velocidad, independientemente de que el sistema central / decoder funcione con 14, 28 o 128 pasos. Todos los cálculos de velocidad se hacen con estos mil puntos para todos los sistemas.

Es responsabilidad de la interface decirle al programa cuales son los pasos reales de velocidad de ese decoder concreto. Partiendo de esta información TrainController establecerá una relación fija entre sus puntos internos y los pasos físicos del decoder. Esta relación es lineal excepto en pasos 1 y 2. Visto en detalle para el más común de los casos (28 pasos) es:

Como tabla:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
0	1	54	90	125	161	197	233	268	304	340	375	411	447	483	519	555	591	627	663	699	735	768	803	838	875	912	949	983

Y gráficamente:



¿Qué significa esto? Pues simplemente que cada vez que TrainController según sus cálculos determine que para alcanzar un requisito de velocidad es necesario un punto interno de entre 411 y 446, solicitará a la central que aplique el paso 12. Un punto más de velocidad, 447 y ya pedirá a la central el paso 13. Y así en todo el rango.

Y ahora viene la pregunta clave: ¿Cómo demonios determina TrainController que es necesario ir al punto interno 420 o 430 y no 650 para alcanzar ese requisito de velocidad? (1)

(1) Ese requisito de velocidad podría ser 40 Km/h para una entrada de estación, 80 Km/h en un bloque, etc...

La respuesta puede adivinarse: mediante el *Speed Profile*, que es:

El *Speed Profile* es una tabla que establece una correspondencia entre los valores reales de velocidad a escala y los puntos internos de velocidad del TrainController. Y por lo tanto –añadiría yo- con los pasos de velocidad físicos del decoder.

Resumiendo con un ejemplo: Le pedimos a un tren que circule a 40 Km/h en una sección. Basándose en el *Speed Profile* realizado, TC sabe que se trata de su punto interno 650. Y según la tabla anterior lo que hace es comunicarle a la central a través de la interface que ordene al decoder el paso físico 18.

Un ejemplo más complejo sería que además esa reducción de velocidad se hiciese activada por un 'marker' verde que tuviese una 'ramp' determinada, por ejemplo 100 cm.

El tren inicialmente va a 80 Km/h, que es punto interno 900 y paso real 25. Aquí TrainController debe recurrir al cálculo diferencial para saber cuánto tiempo debe de estar aplicando cada uno de los puntos cada vez menores para que justo en 90 cm de recorrido se empiece con el inicial, paso 900 y se acabe con el 650.

Afortunadamente todas las integrales y traducción entre tablas las hace TC, con un resultado que bien podría ser bajar un punto interno cada 0,02 segundos. Y por último será la interface la que vaya comunicando a la central la rebaja de un paso real cada tres cuartos de segundo aproximadamente para en 100 centímetros pasar de paso 25 a paso 18.

Este ejemplo complejo, en realidad no es nada raro. Los comúnmente usados marcadores de frenada con 'ramp', no son sino casos particulares del anterior ejemplo, simplemente que la velocidad final es la velocidad mínima o umbral.

### ¿14, 28 o 128 pasos?

Primero la teoría: Está claro que cuantos más mejor. Para comprender esta afirmación veamos la tabla de puntos internos del TC relativa a pasos de velocidad en el caso de 14 pasos:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	1	108	179	250	322	393	465	536	608	679	750	822	893	965

Si la comparamos con la tabla para 28 pasos, vemos que tal y como cabría esperar los intervalos están más espaciados. Como TrainController realiza los cálculos de distancias recorridas basándose exclusivamente en los pasos internos, se obtendrá mucha más precisión en paradas y frenadas si la traducción posterior a pasos de velocidad es con pequeños saltitos en vez de un gran escalón.

Dicho de otra manera, a 14 pasos es necesaria una variación de unos 70 puntos internos para que el decoder se entere, y a 28 pasos esta variación basta que sea de unos 35.

¿Y a 128 pasos?

Pues en teoría todo debería ir mejor, ya que los escalones son de aproximadamente solo 8 puntos. En el anterior documento yo recomendaba los 128 y sin embargo ahora he cambiado de opinión por varios motivos, lo que pasa es que ya no me acuerdo. ☺

Básicamente se trata de que las imperfecciones y variaciones que tiene el sistema físico (motor frío o caliente, tensión del booster no constante en función de la carga total, deslizamientos en ruedas o transmisión) producen una mayor falta de precisión que la que supone pasar de 128 a 28.

A esto último habría que unir que aunque la carga para el programa internamente es la misma, yendo a 128 pasos el número de órdenes transmitidas por la interface se multiplica por más de 4.

Otra razón más práctica que teórica es que para un buen *Speed Profile* debe de hacerse con los mismos pasos con los que luego vayamos a operar la locomotora. Y ya que por defecto –en DCC- todas vienen con 28 pasos, pues sigamos con los 28 pasos.

La última razón sería que Freiwald así lo recomienda. Dice que porque ha hecho muchos ensayos...

De todo lo visto se deduce que si queremos tener una buena y precisa gestión de velocidades con el TrainController, es necesario tener un *Speed profile* que recoja y comunique las características físicas del conjunto decoder – locomotora – central al programa para que éste pueda traducir correctamente sus puntos de velocidad internos a los pasos físicos del decoder.

Veremos ahora las diferentes maneras de hacer el *Speed* y por último profundizaremos en el cómo del sistema más habitual y recomendable.

## **Pasos Previos a la realización del Speed Profile**

### Preparación del decoder:

Antes de ajustar el *Speed Profile* hay que preparar el decoder ajustando determinadas CV's a unos valores óptimos para el control por ordenador. Los pasos a seguir son:

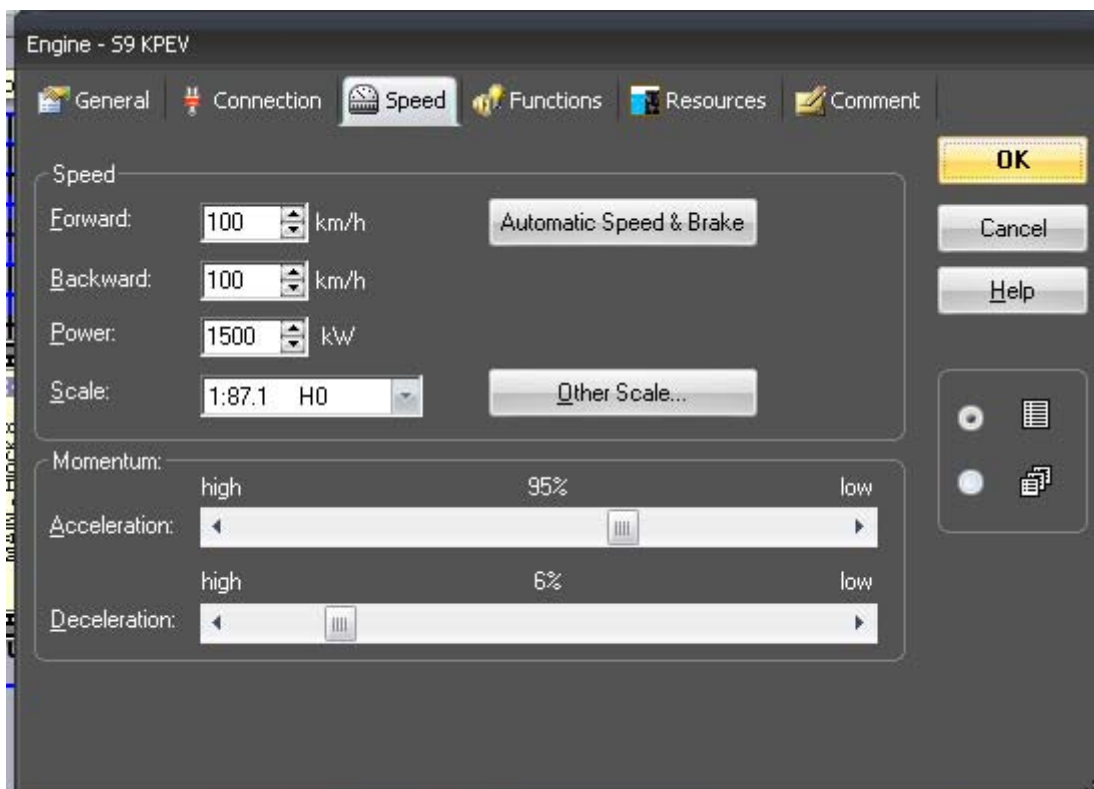
- Ajustar la velocidad inicial CV2 a un valor al que la locomotora a paso 1 ruede suave y consistentemente. Digamos que tan lenta como el paso de un hombre pero sin pararse cada vez que se encuentre una mota de polvo en la vía o al circular por una eclisa.
- Ajustar la velocidad máxima CV5 a un valor que se corresponda con la velocidad máxima a escala de la locomotora. Es decir, si la velocidad máxima a escala son 100 Km/h y trabajamos con 28 pasos, debemos ajustar la CV5 para que a paso 28 se alcancen aproximadamente esos 100 Km/h. El procedimiento de ajuste de esa velocidad máxima puede hacerse mediante TrainController según se verá más adelante.
- Ajustar la velocidad media CV6 -si el decoder la soporta- a un valor intermedio entre la máxima y la mínima aproximadamente. Los decoders Lenz llevan por defecto el valor CV6=48 lo que resulta demasiado bajo. Puede suceder que después de ajustar la CV2 a un valor de 10 o 15 (sería para paso 1) notemos que al darle a paso 2 o incluso paso 3 la locomotora ¡ralentice! La solución es bastante sencilla y pasa por incrementar la CV6 Vmid hasta un valor superior. Si queremos una respuesta lineal de la locomotora, ese valor superior sería la media entre el mínimo y el máximo, pero tampoco hace falta hilar tan fino. Normalmente yo doy a esta CV6 un valor rondando 100.
- Ajustar la inercia de frenada CV4 a un valor mínimo. Es el valor con el que no se percibe un cambio abrupto de velocidad al pasar de un paso a otro. En la práctica con decoders Lenz, un valor de 1 o 2 a lo sumo.
- Ajustar la inercia de aceleración CV3 a un valor conveniente que elimine los saltos abruptos. Un valor 3 o 4 es aceptable en decoders Lenz.

Es importante notar que si después de hacer el *Speed Profile* realizamos algún cambio en estos CV's o pasamos a utilizar la tabla de velocidades completa del decoder, habría que volver a hacer el *Speed Profile*, ya que todos estos valores afectan el comportamiento de la locomotora.

En teoría el cambio de instalación también puede afectar el *Speed Profile*. Si la hacemos con un booster que da 14v en la vía y luego la llevamos a una maqueta o encuentro modular en el que los boosters están regulados a 18v, es posible que haya alguna pasada de frenada.

Preparado ya el decoder, vayamos pues a TrainController, y en modo edición seleccionemos la locomotora ('*Engine*'), abramos el diálogo propiedades y la pestaña '*Speed*':

Tenemos el siguiente diálogo:



Aquí vamos a comenzar por indicar las velocidades máximas a escala de la loco marcha hacia delante 'Forward' y marcha atrás 'Backward'. En el ejemplo son 100 Km/h ambas.

'Power' –potencia- está bien a su valor por defecto.

Escala, la que utilizemos.

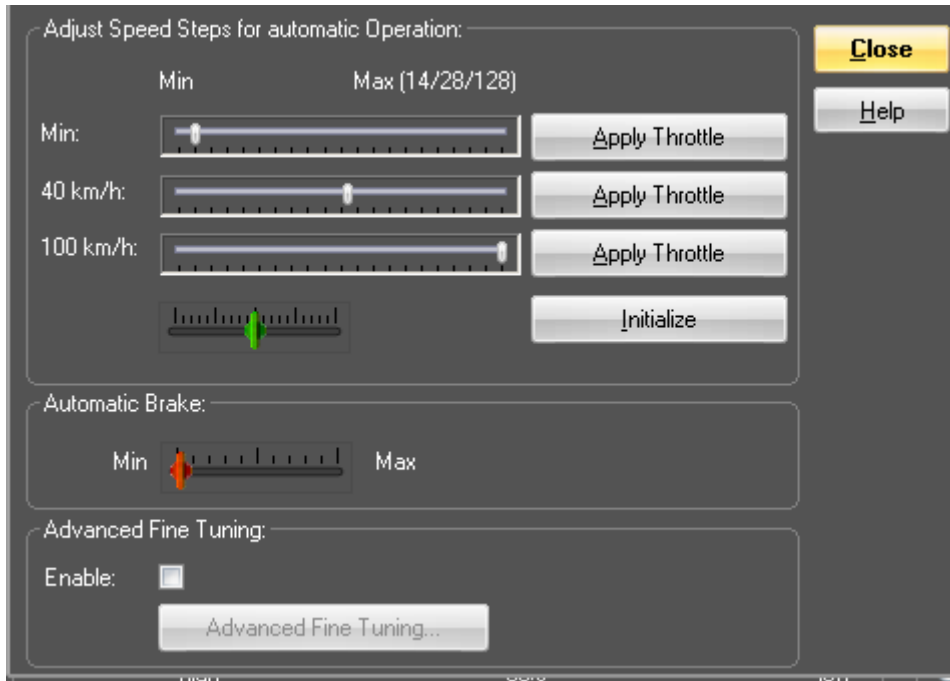
*Momentum* se refiere a las inercias de aceleración y frenada. La de frenada está bien a su valor por defecto (6%) y además solo se utiliza en conducción manual mediante la *Train Window* o un *SmartHand*. En todos los demás casos prevalecen las *ramps* que hayamos puesto en los marcadores de los bloques.

(Una excepción en la que un tren conducido por el *Dispatcher* se ve afectado por el *Momentum* de frenada es en el caso de usar los *Temporary Speed Limits*. Como se trata de una opción avanzada y además se encuentra en revisión por parte de Freiwald, lo dejamos aquí.)

La inercia de aceleración lleva sin embargo un valor por defecto (20%) que a mi gusto resulta demasiado bajo. En mi maqueta y con los tipos de tren que utilizo encuentro

más realista un valor en torno al 100%. En ésta en concreto he ajustado un valor de 95%, pero eso es al gusto del consumidor.

Ajustados todos esos valores podríamos ya clicar en 'Automatic Speed & Brake' y pasaríamos al siguiente cuadro:



Este cuadro además de portal para el *Speed Profile* es el que nos permite realizarlo de forma simplificada, que es la única accesible en las versiones Bronze del TrainController.

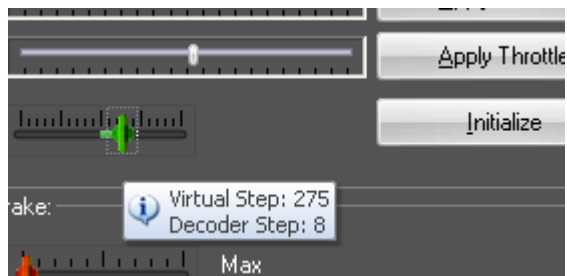
### **El Perfil Simplificado**

Describe las características de velocidad de la locomotora pero solo de una forma aproximada y con parámetros idénticos para la marcha adelante y atrás. Tiene las siguientes entradas.

- Una entrada (**Min:**) que describe la velocidad umbral. Es el mínimo punto de velocidad (de los 1000 usados por el TC) al que la locomotora comienza a rodar lentamente pero sin vacilaciones. Será también la velocidad terminal en las deceleraciones.
- Una entrada (**40 km/h:**) que describe una velocidad típica de aproximación a una estación, paso de desvíos, etc... El valor de 40 km/h es fijo y no modificable. Si posteriormente colocamos la velocidad de rutas o de bloques de estación a 40 Km/h, el tren los pasará precisamente a esta velocidad definida aquí.
- Una entrada (**100 km/h:**) que corresponde con la velocidad máxima que le hemos dado en la pantalla anterior y que describe exactamente eso: la velocidad máxima de la locomotora.

La manera de proceder en estas entradas es simplemente hacer mover la locomotora con el cursor verde y cuando alcance la velocidad deseada, cosa que puede comprobarse a ojo, con un cronómetro o con un vagón tacómetro, clicar sobre el respectivo botón 'Apply Throttle'

Mientras estamos moviendo el cursor verde, nos aparecerá un pequeño pop-up informándonos del punto de nivel de velocidad interno y del correspondiente paso del decoder:



- Una última entrada en este diálogo corresponde al frenado que se realiza en las operaciones automáticas. '*Automatic Brake*'. Si la locomotora se pasa de frenada regularmente deberemos incrementar ese valor mediante el cursor rojo hasta que estemos satisfechos con su comportamiento.

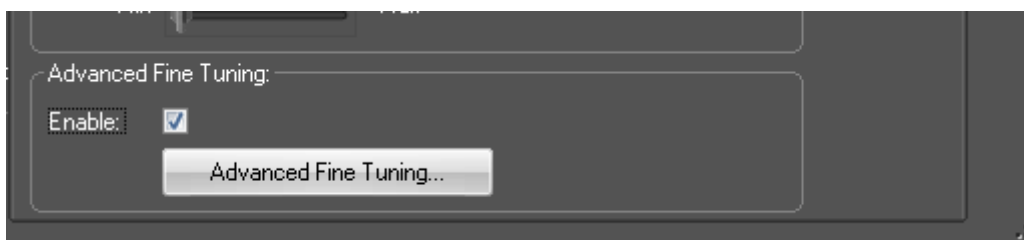
Por último, la tecla '*Initialize*' restaura todos los valores a los predeterminados.

EL Perfil Simplificado describe las características de velocidad de la locomotora de una manera bastante simple. Puede ser suficiente para locomotoras conducidas manualmente o incluso en operaciones automáticas si no se requiere gran precisión.

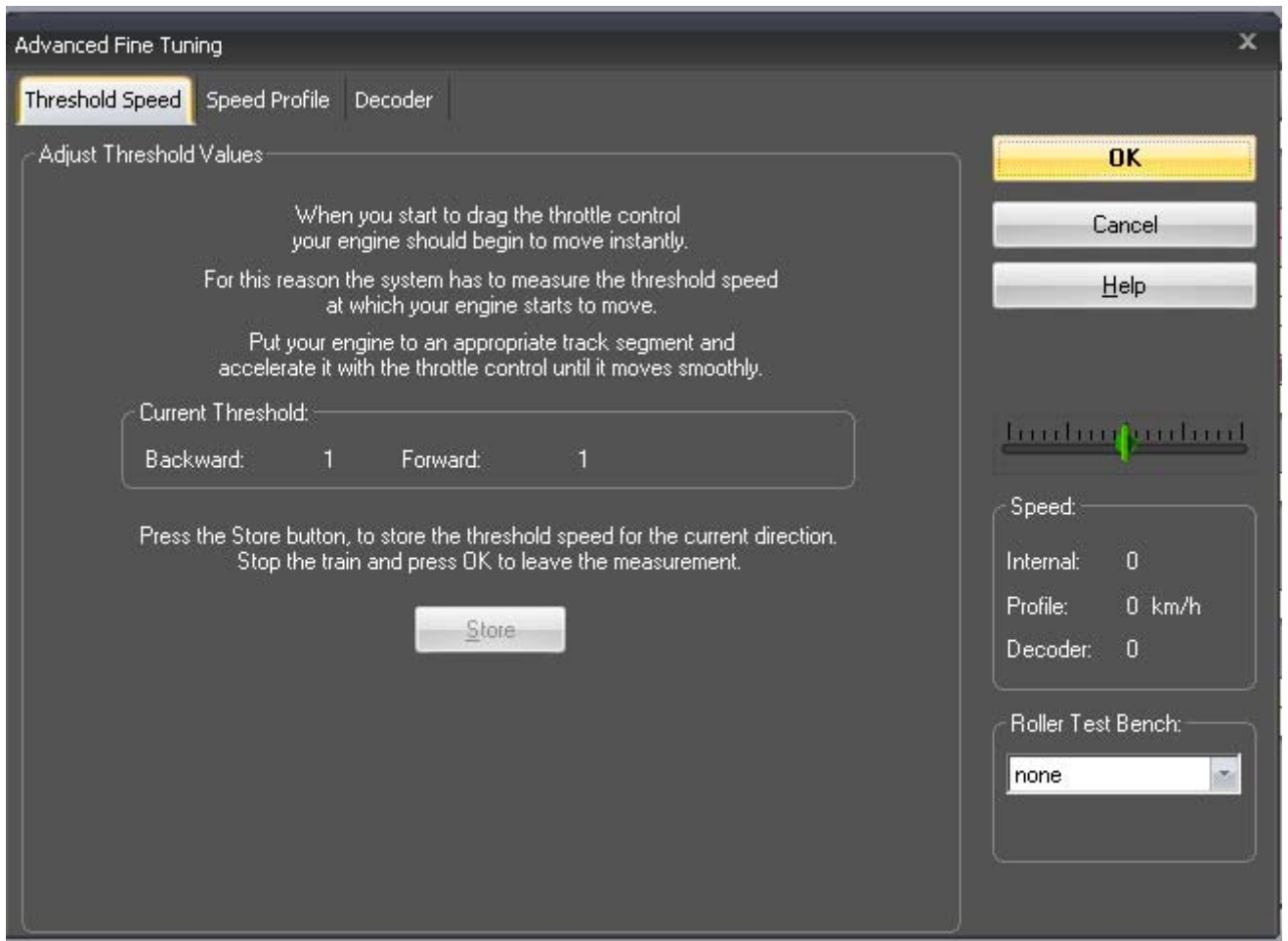
Los usuarios avanzados que deseen usar marcadores combinados de frenada y paro, marcadores desplazados o virtuales y en general aprovechar todas las posibilidades de tratamiento de velocidades que ofrece TrainController, deberán proceder con el *Speed Profile* completo.

**Una cosa a remarcar es que los parámetros del *Speed Profile* simplificado y del avanzado se afectan los unos con los otros. Por esa razón es solamente posible entrar datos para el simplificado o para el avanzado. Pero no para ambos a la vez.**

Para proceder pues a realizar el *Speed Profile* avanzado, marcamos la casilla '*Enable*' y vemos como se activa tecla '*Advanced Fine Tuning*' (Al mismo tiempo se habrán desactivado todas las demás teclas y cursores del cuadro)



Clicamos en '*Advanced Fine Tuning*' y se nos abrirá un nuevo cuadro de diálogo:



El cuadro de diálogo tiene tres pestañas. Vamos a concentrarnos en la primera.

*'Threshold Speed'* o Velocidad Umbral: es la velocidad mínima expresada en puntos de velocidad (los famosos 1000 puntos) del TrainController. Es la velocidad a la que la locomotora comenzará a moverse al acelerar, pero también la última velocidad a la que rodará después de un frenado y antes de detenerse definitivamente.

Es el equivalente a la entrada **Min:** del cuadro de la página anterior, pero aquí permite establecer velocidades mínimas independientes para la marcha adelante y para la marcha atrás.

El ajuste es mediante el cursor verde. Se mueve con el ratón o mejor aun seleccionándolo y luego con las teclas de cursor izquierda y derecha. Si mantenemos apretada la tecla <Control>, el desplazamiento será de una en una unidad. La operativa es desplazar el cursor en una dirección hasta que la marcha sea mínima pero fiable, y guardar el dato apretando en *'Store'*. Repetimos el procedimiento para la otra dirección, y *'Store'*.

El dato almacenado nos aparecerá en el recuadro *'Current Threshold'* con sus valores para marcha atrás *'Backward'* y adelante *'Forward'*.

¿Cuál es el rango de valores recomendables para ese dato de velocidad umbral?

No hay que olvidar que el valor de la velocidad umbral nos determina además cual es el primer punto de medición del *Speed Profile* posterior.

Un valor por encima de 89 inhibiría el primer punto, cosa no aconsejable.

Si tenemos bien ajustada la CV2 del decoder y a paso uno la marcha es lenta pero consistente, podría pensarse que cualquier valor en 1 y 53 internos es válido. En ese rango de puntos internos de velocidad, físicamente la locomotora siempre irá a paso 1 del decoder.

(Consideraciones más allá del alcance de este artículo desaconsejan valores menores de 20)

Si por el contrario preferimos tener una mayor seguridad contra pequeños malos contactos y que cuando el *Dispatcher* es el que guía nunca se baje de paso 2, entonces el valor debería estar entre 54 y 89. A partir de 90 la locomotora ya arrancaría en paso 3 en su marcha normal. Además como hemos dicho se saltaría el primer punto de la medición del *Speed Profile*.

En resumen, y teniendo en cuenta que todos los valores mencionados corresponden siempre a trabajar con 28 pasos de velocidad:

- Nunca debería ser el valor de la velocidad umbral mayor que 89 ya que un valor superior inhibe el primer punto de medición.
- 65 es un valor recomendable si no queremos bajar de paso 2 en la velocidad umbral.
- Entre 30 y 50 es un buen valor para motores y decoders de última generación que aguantan bien la marcha a paso 1.

Si para que la locomotora marche consistentemente necesitamos que la umbral sea de 100, 120 o 150, o bien no hemos ajustado la CV2, o bien la locomotora está hecha unos zorros, o bien el motor y/o decoder son de hace tres o cuatro generaciones.

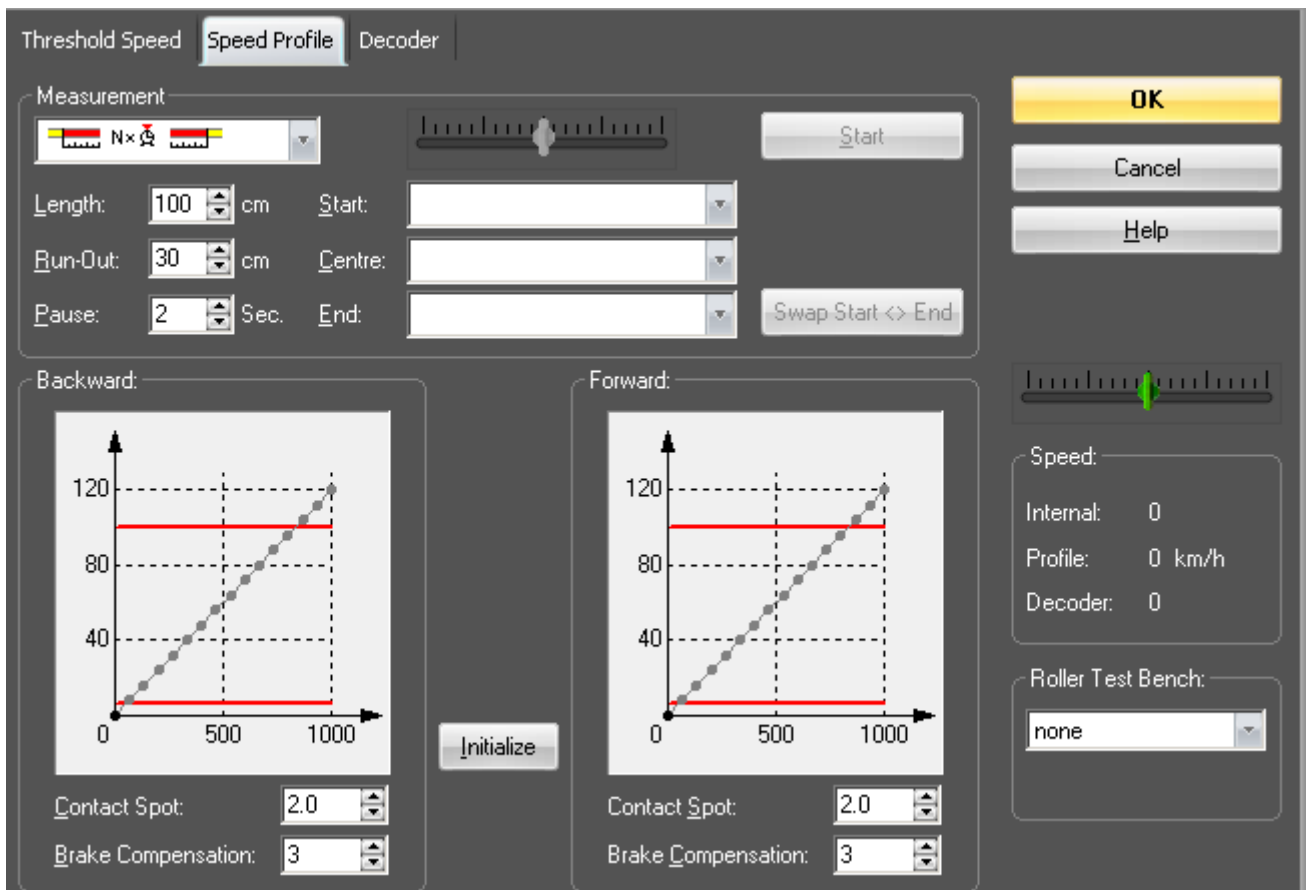
Si el pecado era no haber ajustado las CV's correspondientes, estamos todavía a tiempo de rectificar.

Si se trata de lo otro, pues sigamos adelante pero olvidémonos de exigir a esa loco paradas suaves o precisión cuando se usan marcadores desplazados o paradas en medio de un andén.

Un par de cosas más:

- Obviamente el decoder debe de ser con compensación de carga. Si no lo es, en cuanto deba arrastrar dos vagones o tomar una pendiente, su comportamiento no tendrá nada que ver con el del *Speed Profile*, por lo que es inútil realizarlo.
- ¡Ojo con los decoder con sonido! La mayoría de ellos tienen un comportamiento dinámico bastante diferente con el sonido activado o sin él. Si vamos a utilizar la locomotora siempre con el sonido activado, el *Speed Profile* lo deberemos hacer con sonido.

Y ya está bien. Vamos al *Speed Profile* en sí, al que accedemos mediante la pestaña correspondiente:



Nos encontramos con este cuadro de diálogo.

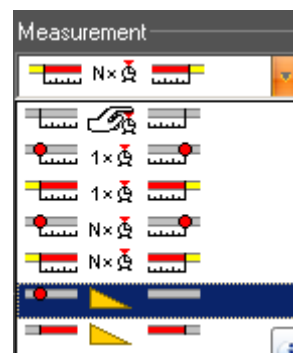
La primera parte del cuadro, '*Measurement*', son los parámetros bajo los cuales vamos a proceder a la medición. Posteriormente se describirán en detalle.

Luego vemos dos gráficos, '*Backward*' y '*Forward*' en el que se verán reflejados los datos obtenidos en la medición para la marcha atrás y adelante respectivamente. En abscisas tenemos los 1000 puntos o niveles de velocidad internos del TC y en ordenadas la velocidad a escala. Las 15 mediciones -que aun no se han hecho- están en gris y los únicos datos introducido por nosotros que ya aparecen son las líneas horizontales rojas representando las velocidades mínima (umbral) y máxima.

Por último hay dos pequeños ajustes, '*Contact Spot*' y '*Brake Compensation*' que ya se comentarán.

Empezamos por el desplegable que nos permite escoger el método de medición:

Las dos últimas opciones son para la *Brake Compensation* y por ahora nos olvidamos de ellas.



Las cinco modalidades para hacer el *Speed Profile* son:

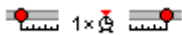


Medición manual de un punto de velocidad. No sé por qué demonios Freiwald pone un reloj o lo llama *Stop Watch* ya que no hace falta ningún cronómetro.

Es una medición en la que no intervienen indicadores. Simplemente medimos la distancia entre dos lugares de la vía fácilmente identificables (poste, semáforo) y colocamos esa distancia en el apartado *Length* (longitud).

Colocamos la locomotora un buen trozo antes del primer poste, aceleramos con el cursor verde y cuando vemos que la loco pasa por la primera marca pulsamos en 'Start'. Inmediatamente el botón 'Start' se habrá convertido en 'Stop' que es lo que pulsaremos al llegar al segundo poste o semáforo. El programa calculará la velocidad a escala correspondiente y la colocará en el *Speed Profile*.

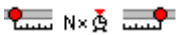
No tiene mucha utilidad, como no sea una estimación previa y poco precisa de la velocidad máxima de una loco para proceder posteriormente a su ajuste, pero como está en el programa así lo describo.



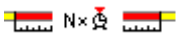
Medición automática de un solo punto de velocidad mediante dos indicadores momentáneos, o sea reeds, sensores ópticos, vía de contacto mecánica o similar. Útil para conocer y posteriormente ajustar la velocidad máxima de la locomotora en una sola pasada.



Medición automática de un solo punto de velocidad mediante tres indicadores de ocupación, sean detectores de consumo o puenteo de masa en 3C. Útil para conocer y posteriormente ajustar la velocidad máxima de la locomotora en una sola pasada.



Medición automática de toda la curva de velocidad, tanto marcha adelante como marcha atrás, mediante dos indicadores momentáneos.



Medición automática de toda la curva de velocidad, tanto marcha adelante como marcha atrás, mediante tres indicadores de ocupación.

No vamos a entrar en la diferencia entre los indicadores momentáneos y los de ocupación y por qué para un tráfico automático son más recomendables los de ocupación.

No obstante y como para el *Speed Profile* son igual de válidos los dos, describiremos el tinglado a montar en ambos casos.

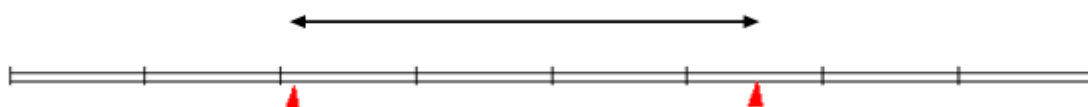
### La instalación en el caso de usar indicadores momentáneos:

Vía recta, al menos la parte central, y de una longitud suficiente no solo para que la medida sea fiable (150 cm entre indicadores es aconsejable para H0) sino para que después de hacer la carrera le sobre espacio para frenar y sobre todo para que pueda iniciar la siguiente medición ya lanzada a su velocidad a medir.

Si respetamos esa medida de 150 cm entre indicadores, bien podemos irnos a un total de 4 metros.

Si estamos utilizando reeds o sensores ópticos puntuales, la cantidad a introducir en la casilla *Length* (longitud) del cuadro de diálogo es justo la distancia entre ambos. El software registrará el tiempo transcurrido entre la activación del primero y la activación del segundo y con ello calculará la velocidad correspondiente.

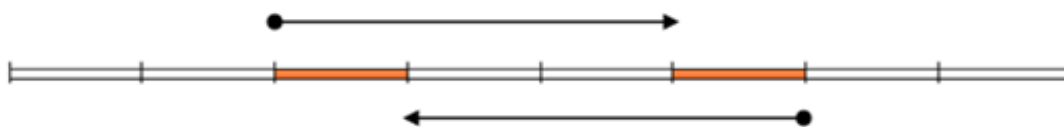
El esquema:



También podría ocurrir que en vez de reeds estuviésemos utilizando vías de contacto no puntuales, o incluso dos detectores de ocupación no contiguos que cada uno abarque un tramo de vía.

Como el programa toma el tiempo desde la activación del primer indicador hasta la activación del segundo, y la longitud a introducir es única, el único requisito es que ambas vías detectadas tengan la misma longitud.

Se ve claramente con el esquema:



Si uno de los tramos detectados fuese más largo que el otro, las flechas no tendrían la misma longitud.

Otras condiciones generales son que antes de iniciar cada carrera ambos indicadores deben de estar apagados, y también apagados mientras que la locomotora está en el centro del recorrido.

El cumplimiento de la primera condición se facilita con el uso del Run-Out como ya veremos, pero la segunda exige que, en el caso de usar tramos de vía de una cierta longitud, éstos estén lo suficientemente separados.

## La instalación en el caso de usar detectores de ocupación:

La realización del *Speed Profile* necesita la existencia de tres detectores de ocupación (por consumo o puenteo de masa) consecutivos, sin ningún punto muerto entre ellos:



El tramo largo rojo es donde se va a realizar la medida y su longitud es la que colocaremos en la casilla '*Length*'. Está claro que cuanto mayor sea su longitud más precisión en la determinación de la velocidad, pero también más tiempo para la realización. Para escala H0 con 1,5m es suficiente.

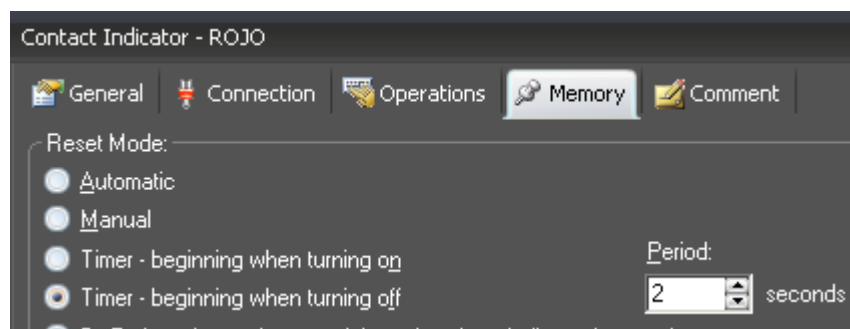
Es importante saber que para determinar la velocidad de paso, el software no mide el tiempo en el que está activado el indicador central –rojo- sino el tiempo entre:

- Pasada de izquierda a derecha: desde activación de rojo hasta activación de amarillo.
- Pasada de derecha a izquierda: desde activación de rojo hasta activación de verde.

Los tramos de los extremos no importa cuál sea su longitud, aunque esta longitud más el resto de vía que nos sobre (en blanco en el esquema) debe de ser suficiente para que la locomotora pueda frenar y volver a tomar carrerilla para la siguiente pasada.

Requisitos obligatorios a cumplir son:

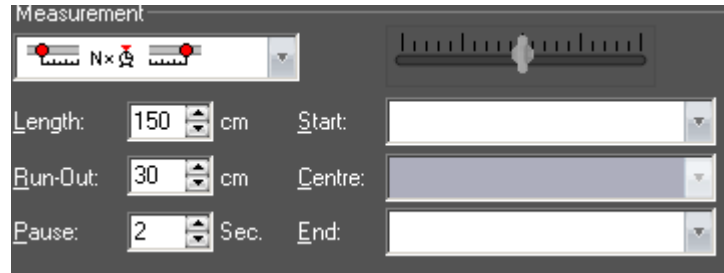
- El indicador central –rojo- debe de estar apagado antes de empezar cualquier carrera, tanto en un sentido como en otro. Para lograrlo podemos incrementar los valores del '*Run-Out*' y / o de '*Pause*'.
- El indicador central debe de activarse una sola vez por carrera y permanecer encendido durante ella. No debe de haber parpadeos debidos a contactos irregulares. Para estar seguros de que esto sucede así, en las propiedades del indicador de la zona central –rojo en nuestro caso- vamos a la pestaña '*Memory*' y sustituimos la opción '*Automatic*' por la '*Timer – beginning when turning off*', dándole un valor de 2 o 3 segundos en '*Period*'. Con ello nos hemos asegurado de que pequeñas irregularidades en el contacto sean eliminadas por el software:



Pasamos ahora a describir la configuración del software y la realización práctica del método.

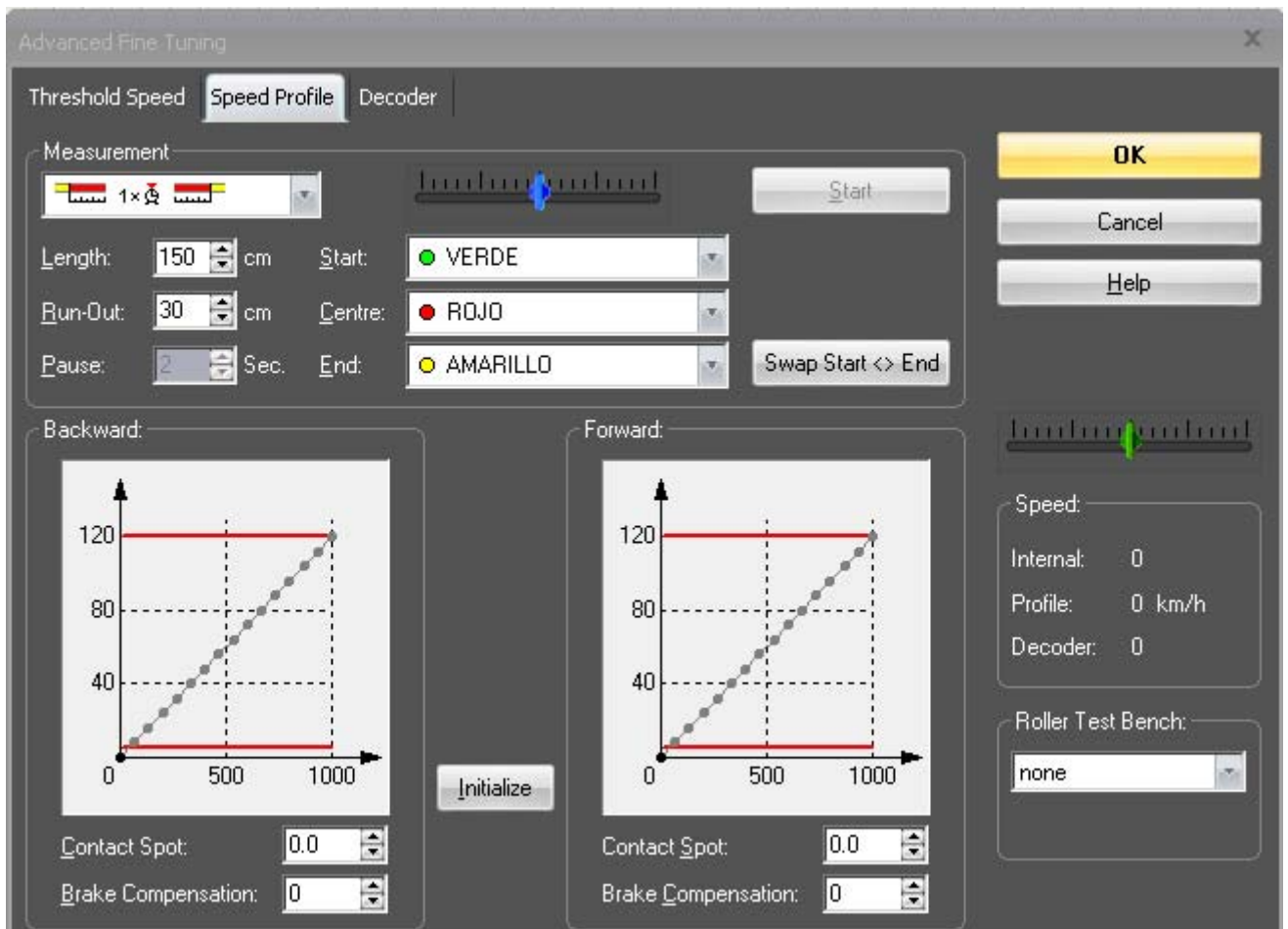
Para no hacer este documento interminable, solamente describiremos con detalle los casos en los que se usan detectores de ocupación, ya que...

...si se usan indicadores momentáneos todo es igual excepto la casilla en la que se identifica el indicador central que va a permanecer desactivada.



### Determinación de la velocidad máxima mediante una sola pasada

Vamos a trabajar con la siguiente pantalla:



En ella vemos que en 'Measurement' hemos puesto realizar una sola medida mediante detectores de ocupación.

En 'Length' hemos puesto 150 cm que es la medida del indicador central, el rojo.

'Run-Out' es la distancia que el tren recorrerá después de haber completado la pasada. No tiene mucho sentido en la medición de un solo punto, pero sí cuando vayamos a hacer el Speed completo. Incrementando esta distancia permitimos que la locomotora se aleje lo suficiente para tomar carrera para la vuelta.

'Pause', aquí desactivada, es el tiempo que espera antes de reemplazar la marcha para la siguiente pasada en dirección contraria. Está desactivada ya que vamos a hacer una sola medición.

En 'Start' hemos seleccionado del desplegable –que incluye todos los indicadores de la maqueta- el indicador inicial, el verde, ya que la pasada va a ser de izquierda a derecha.

En 'Centre' hemos seleccionado el indicador que detecta la zona central, el rojo.

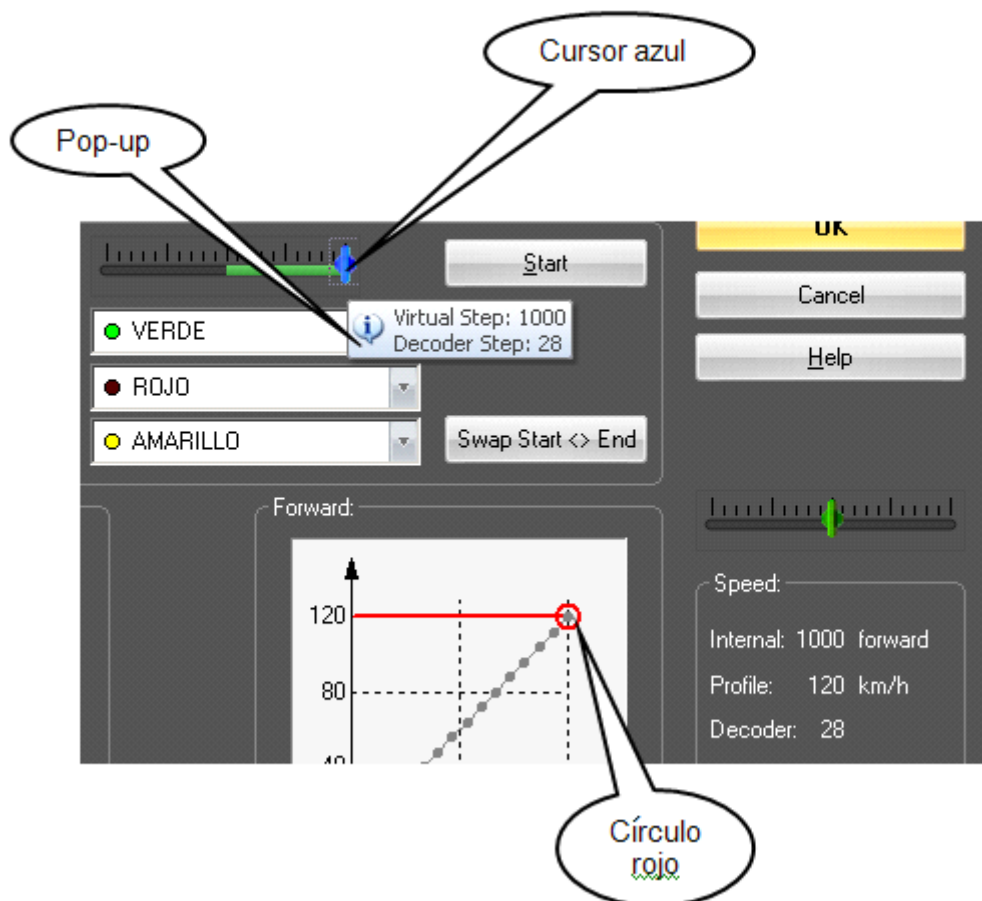
Y finalmente para 'End', indicador final, seleccionamos el detector que hemos llamado amarillo.

Vamos a la práctica:

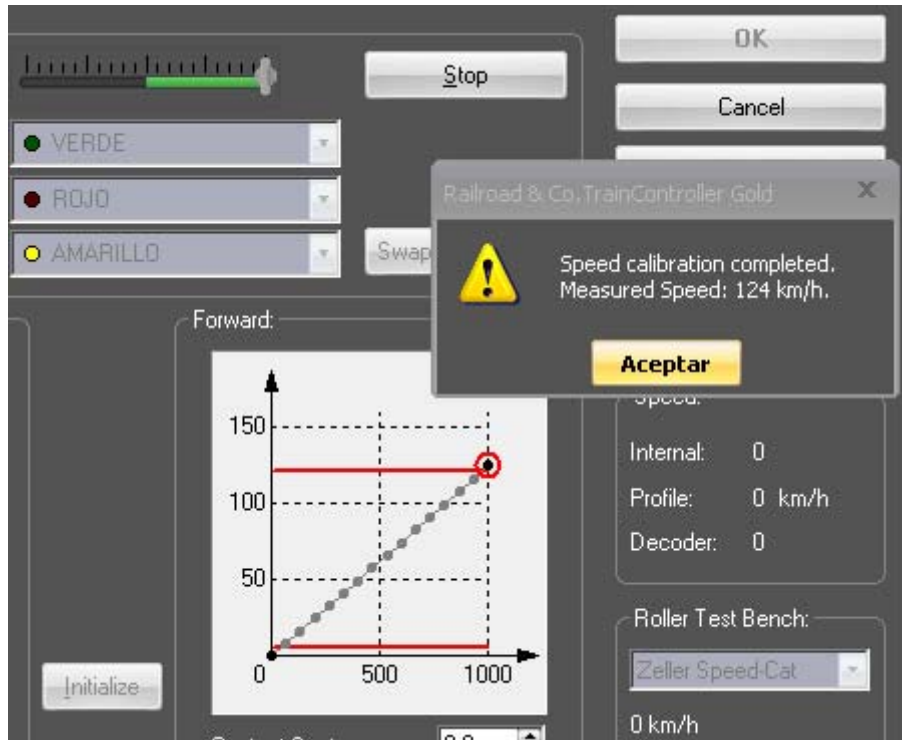
Ya que vamos a por la velocidad máxima, colocamos la locomotora por lo menos un metro antes de la zona roja. Es indiferente que esté pisando el indicador verde o no.

Deslizamos el cursor azul a tope hacia la derecha y aunque la locomotora no se moverá, veremos que tanto en el pop-up como en la parte derecha del cuadro nos dice que la velocidad seleccionada son 1000 internos y 28 del decoder.

También vemos que ha aparecido un circulillo rojo rodeando el punto máximo de la curva de velocidad.



Comprobamos que todo es correcto, especialmente que en 'Length' hemos puesto la longitud del tramo central y apretamos el botón 'Start'. La locomotora acelerará hasta su máxima velocidad, pasará por los tramos verde y rojo y al llegar al amarillo se detendrá. En la pantalla veremos:



Nos ha aparecido un emergente que nos dice a qué velocidad la locomotora ha recorrido la sección de medida, en este caso 124 Km/h.

También vemos que el punto dentro del circulillo rojo ha pasado de ser gris a ser ahora negro, indicándonos con ello que ya está medido.

Por último –aunque es solo con efectos cosméticos- nos fijamos que la escala del gráfico ha variado, llegando las ordenadas hasta los 150 Km/h.

¿Y ahora qué?

La velocidad que nos sale es un poco superior -pero no excesivamente- a la que habíamos prefijado para la locomotora según sus características. En explotación nunca irá a más de 120 Km/h a escala lo que posiblemente supondrá ir a paso 27 (de 28) del decoder. Podemos darla por buena sin que luego nos incordie el *Dr. Railroad*.

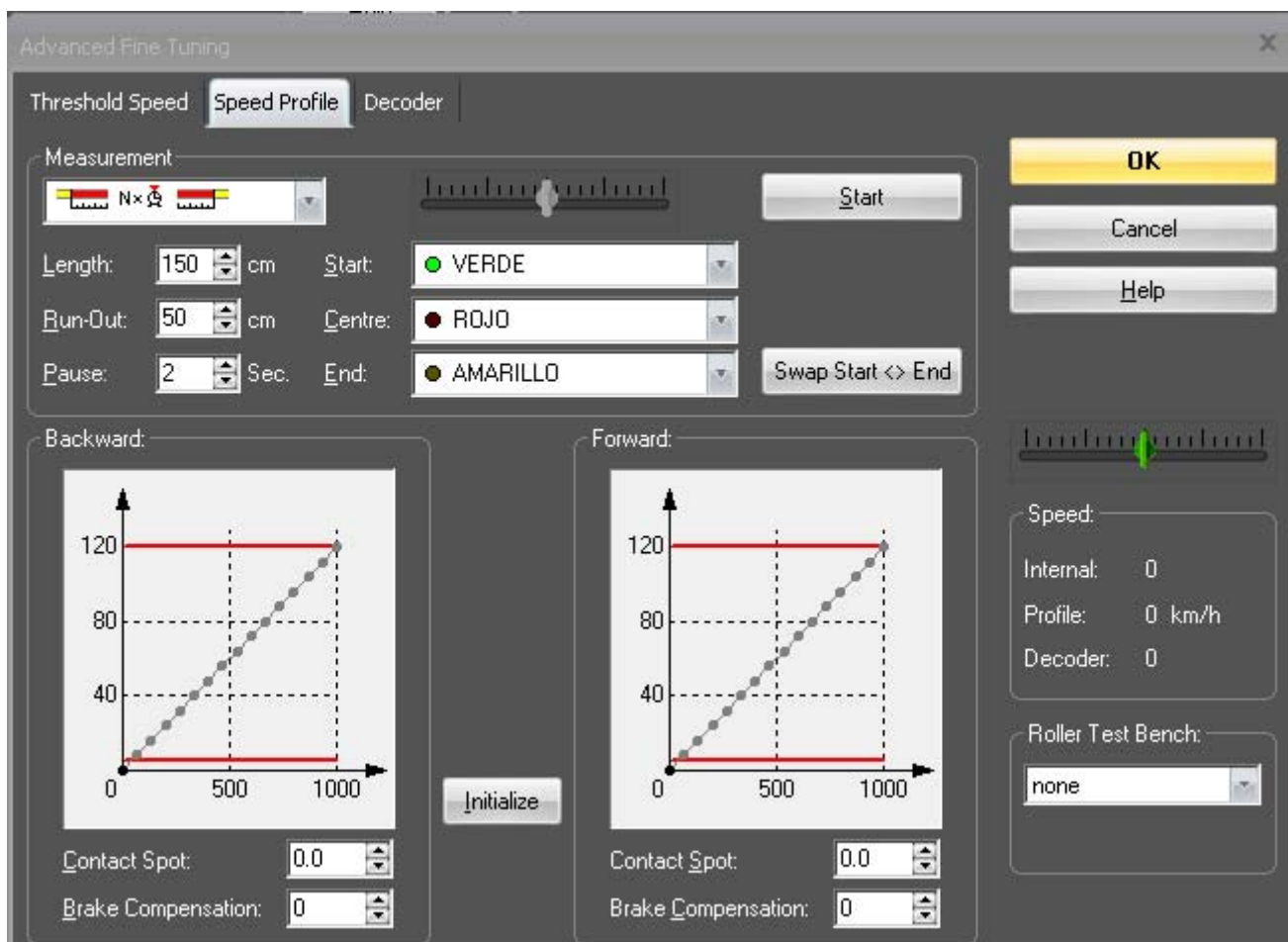
Y ya que estamos en la parte derecha del tramo aprovecharemos para ver la máxima marcha atrás.

Así que la hacemos correr un poco más hacia la derecha con el cursor **verde** (que para eso sirve, para no tener que recurrir al mando del sistema digital para mover la locomotora), apretamos el botón 'Swap Start <> End', llevamos el cursor **azul** a la izquierda a tope y pulsamos de nuevo *Start*. Hará un recorrido marcha atrás y nos saldrá otro emergente indicándonos cuál es la máxima en reversa, normalmente similar a la marcha adelante. Si estamos vagos podemos ahorrarnos la medición.

En el caso de que la máxima hubiese salido desproporcionada, como 80 o 150, está claro que debemos reprogramar el decoder. Aumentar o disminuir la CV5, volver a ensayar la velocidad máxima y cuando está sea acorde con lo deseado, comprobar el comportamiento a mínima y media y, en su caso, ajustar las CV2 y CV6.

## Determinacion del Speed Profile completo

Nos encontramos con la siguiente pantalla:



Es la misma que en caso anterior pero aquí hemos puesto en 'Measurement' el símbolo que indica que vamos a hacer N mediciones.

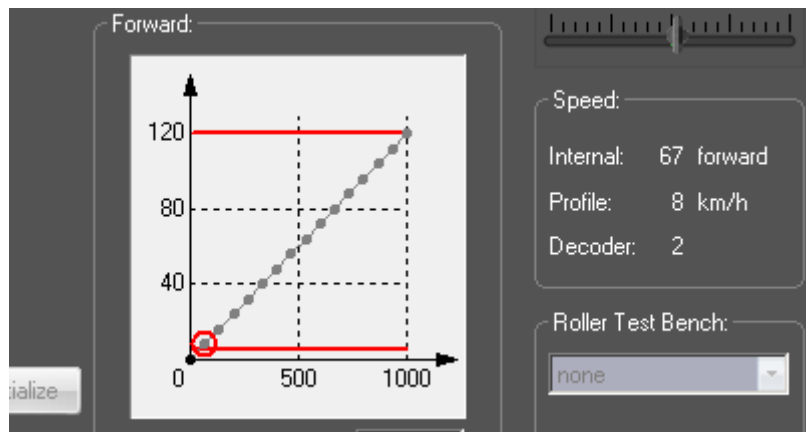
Vemos también que el cursor azul está desactivado y que se ha activado la casilla 'Pause'. El valor predeterminado de 2 segundos es válido.

Ahora simplemente hay que colocar la locomotora antes de la zona roja. Podría estar pisando el verde como en el ejemplo, ya que va a partir a velocidad muy reducida, y apretar el botón 'Start'.

La secuencia de acontecimientos que van a suceder es ésta:

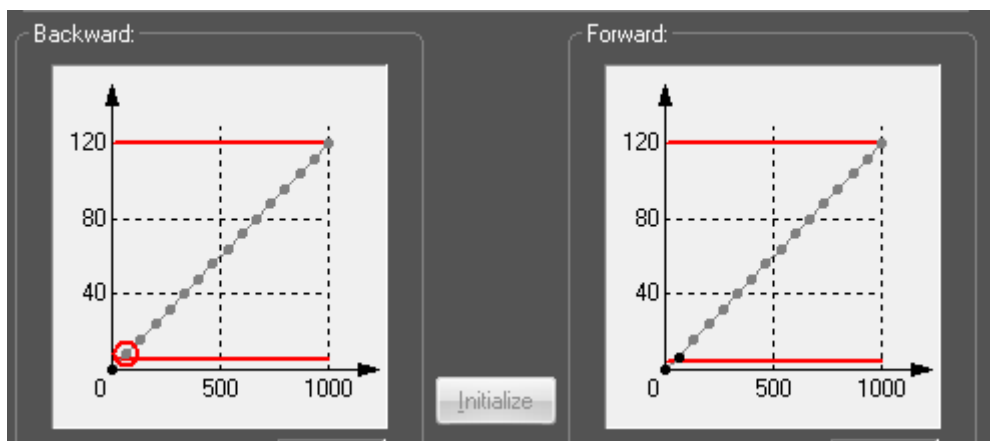
La locomotora arrancará inmediatamente a la velocidad del primer puntito de la curva, que si hemos seguido los consejos anteriores será nivel interno 67 de 1000 y paso de decoder 2 de 28.

La pantalla nos los confirmará indicándonos estos valores en la parte derecha y mostrándonos el pequeño círculo rojo rodeando el punto de la curva que se está midiendo en ese momento:



- Al pisar el indicador rojo pondrá en marcha su reloj interno.
- Al pisar el indicador amarillo detendrá el reloj interno y hará el cálculo correspondiente a la longitud del tramo –lo que hemos puesto en ‘Length’.
- La locomotora seguirá rodando la longitud estipulada en ‘Run-out’ antes de detenerse.
- Se parará y permanecerá detenida durante el tiempo marcado en ‘Pause’.
- Trasladará el resultado obtenido a la curva de velocidad.
- Arrancará marcha atrás para hacer la medición correspondiente. El reloj volverá a contar pero ahora desde la activación del rojo hasta la activación del verde.

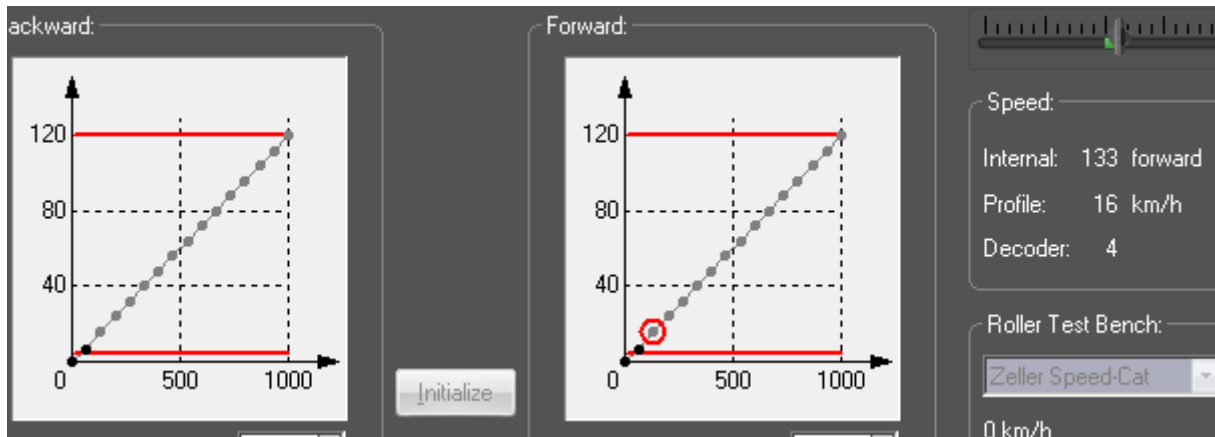
Mientras hace esa primera carrera marcha atrás lo que veremos en la pantalla es lo siguiente:



- El circulillo rojo está ahora marcando la primera medición marcha atrás ‘Backward’
- El primer punto de la medición marcha adelante, ‘Forward’, ya no está gris sino negro. Prueba de que ya está medido.

Cuando llegue al final de su carrera hacia la izquierda hará sus cálculos correspondientes y reemprenderá de nuevo la carrera hacia la derecha para medir el segundo punto marcha hacia adelante que corresponde al nivel interno 133.

La pantalla nos lo indica, primer punto marcha atrás ya realizado y segundo punto marcha adelante en curso:



Y así sucesivamente con su movimiento en vaivén hasta completar las 15 pasadas en cada sentido. Después del último regreso, el programa nos avisa de que ya tenemos nuestro 'Speed Profile' listo y nos muestra el resultado. Una bonita curva uniforme sin diferencias apreciables entre los dos sentidos de marcha.

El programa ya sabe la correspondencia entre cada uno de sus 1000 puntos internos – y por ende de cada paso del decoder- con la velocidad a escala de esa locomotora particular.



Nota importante: los usuarios de anteriores versiones de TrainController, así como los lectores del antiguo documento, esperan que después del calibrado completo el programa realice ahora automáticamente una medición para determinar la *'Brake Compensation'*.

Ese NO es el caso con TC 7.0. La determinación de la *'Brake Compensation'* debemos de realizarla nosotros mediante el procedimiento descrito a continuación.

### La *'Brake Compensation'*

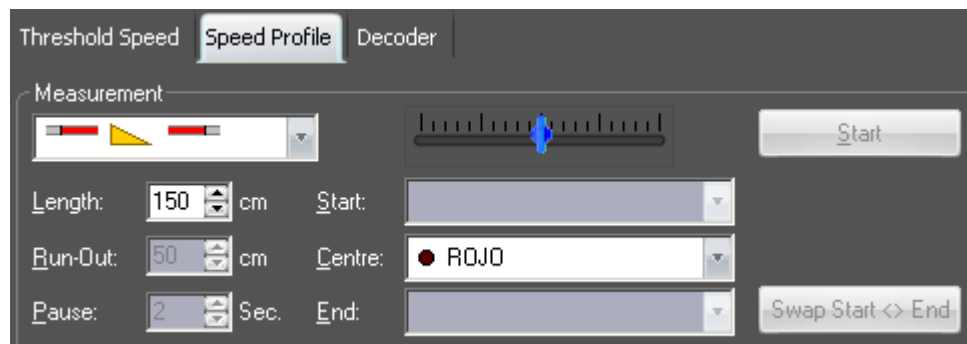
La *'Brake Compensation'* o Compensación de frenada es, según la definición que da Freiwald en su manual, un valor que representa el comportamiento en deceleración de la locomotora teniendo en cuenta sus peculiaridades físicas. Es un valor que se usa para compensar los retardos adicionales que se producen al frenar y que pueden estar causados por el propio decoder, por el volante de inercia del motor o simplemente por la masa inerte de la locomotora.

En una situación ideal estos retardos no se producirían y la BC sería 0, pero en cuanto comencemos a usar marcadores desplazados, rampas de frenado o contactos virtuales, pronto nos daremos cuenta de que los trenes más bien tienden a pasarse ligeramente de frenada.

La *Brake Compensation* no es un valor que pueda ser medido. Hay que buscarlo mediante ensayo y error y para ayudarnos a ello TrainController pone a nuestra disposición el método que se va a describir.

La instalación puede ser la misma que la usada para el *Speed Profile*. Así se recomienda, ya que debe hacerse después de hacer la calibración.

Seleccionamos en *'Measurement'* la opción correspondiente según estemos utilizando contactos momentáneos\*\*\* o detectores de ocupación. Para el ejemplo seguiremos con estos últimos:



Lo primero que vemos es que solamente nos queda un indicador activo, el central que nosotros hemos llamado **rojo**. Así mismo, el único valor que podemos introducir es el de *'Length'*, longitud, estando los demás parámetros desactivados.

\*\*\* Si usamos contactos momentáneos el único indicador activo será el primero, *'Start'*



Ahora es también el momento de poner el valor correcto en las casillas 'Contact Spot' que se encuentran en la parte baja del cuadro de diálogo.



El 'Contact Spot' es la distancia en centímetros entre el extremo de la locomotora, normalmente los topes, y el primer eje que causa detección.

Hay que introducir el valor para el morro (parte derecha) y para la cola (parte izquierda).

El 'Contact Spot' solo tiene sentido si estamos usando marcadores desplazados. El software lo tendrá en cuenta en cada caso para restarlo de la longitud de ese desplazamiento. Si por ejemplo hemos estipulado que un tren debe detenerse 60 cm después de entrar en un bloque y ese tren va arrastrado por una locomotora con un Contact Spot de 5 cm, el software sabe que cuando el tren es detectado ya está 5 cm dentro del bloque por lo que hará sus cálculos para detenerlo en 55 cm.

Lógicamente todo esto tendrá más relevancia si se trata, por ejemplo, de automotores con motor central y que no "chupan" desde el primer eje y en los que el valor del 'Contact Spot' puede ser superior a los 10 o 15 cm.

Vamos ya de una vez a la práctica del ensayo.

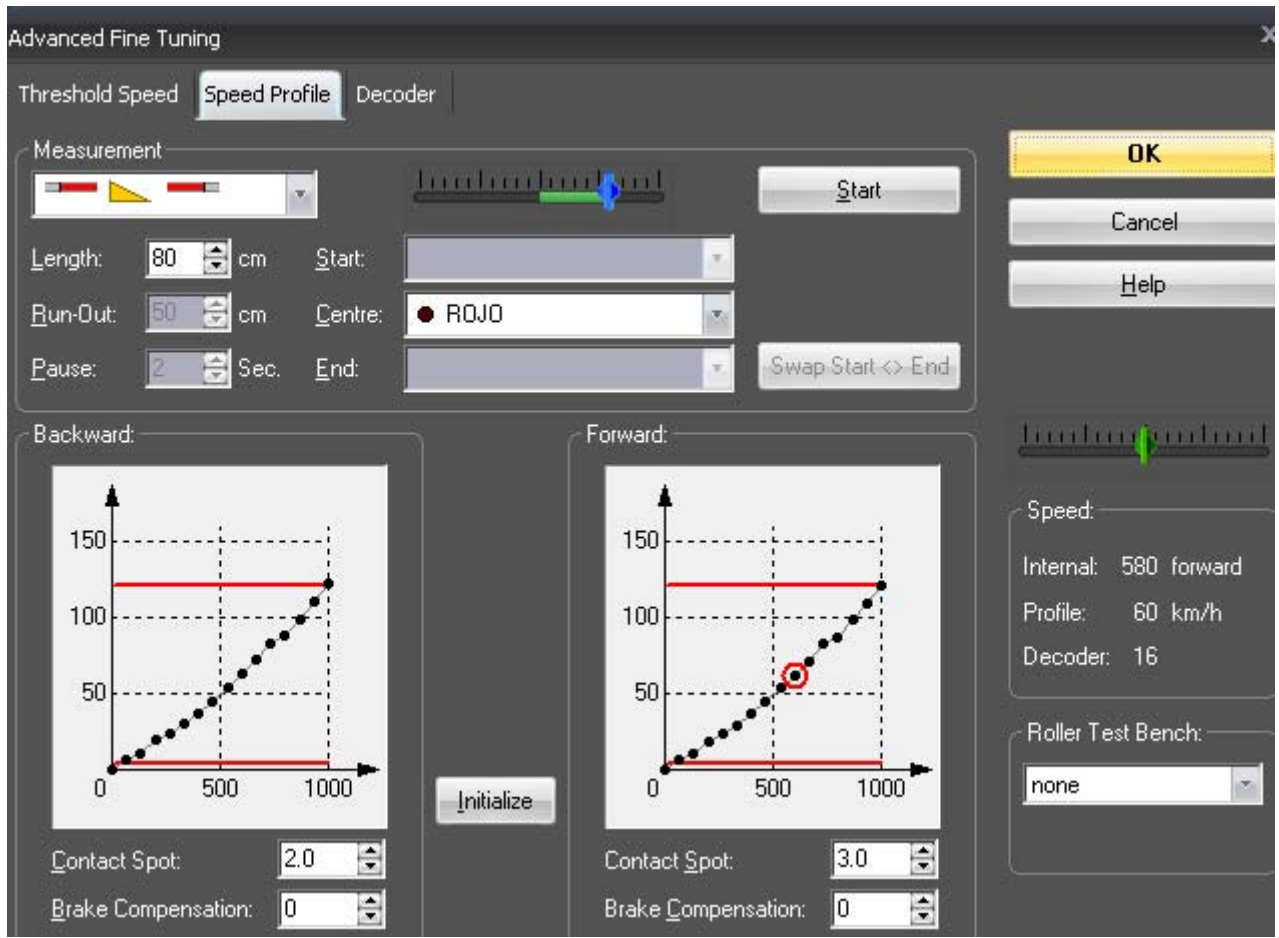
Lo que vamos a hacer es estimar las condiciones típicas o medias de uso en nuestra maqueta de los marcadores desplazados. Reproducir las en la vía de prueba con ayuda del TrainController y ver lo que sucede en la realidad.

En mi caso la velocidad típica de entrada en un bloque en el que hay que detenerse es de 40 Km/h (velocidad restringida), y suelo usar 'Ramps' de 80 cm, estos son pues los valores que uso, pero cada uno sabrá lo que se adapta más a su utilización. Freiwald da como guía una velocidad de aproximación la mitad de la máxima.

En fin, decidimos que los valores para esta loco van a ser de 80 cm y 60 Km/h y así se lo decimos al software:

En 'Length' colocamos el valor de 80 cm y desplazamos el cursor azul hasta que en la parte derecha nos marque esos 60 Km/h. La locomotora, convenientemente situada a una distancia prudencial (para que pueda acelerar hasta 60 Km/h) del indicador seguirá sin moverse.

La parte derecha también nos informa del paso interno y del paso de decoder que corresponden a los 60 Km/h. En la curva también vemos el circulillo rojo en el lugar de la curva que corresponde a ese paso interno y a esa velocidad a escala, por eso el 'Speed Profile' debe de estar hecho de antemano.



Apretamos 'Start' para iniciar el ensayo. TrainController acelerará la locomotora hasta la velocidad especificada, y cuando el indicador se active intentará detenerla gradualmente en el punto que corresponda con la longitud especificada. Una vez que la locomotora se detenga simplemente debemos medir la distancia entre el punto en el que se haya detenido la locomotora y el punto en el que se activó el indicador, el comienzo de la sección roja. Si esta distancia se corresponde con el valor que hemos puesto en 'Length' entonces la 'Brake Compensation' es correcta. Si la distancia es mayor –cosa normal- hay que subir el valor, y repetir el ensayo. Si es menor, hay que rebajar el valor. Así hasta que encontremos el valor correcto.

En la práctica yo coloco una marca a mis 80 cm deseados y comienzo con un valor en la 'Brake Compensation' de 10. Si se pasa de frenada, le subo el valor a 15 y repito el ensayo. Si se sigue pasando pongo 20. Cuando se queda corta, pongo un valor intermedio, hasta que se para a un par de centímetros de la marca por defecto o por exceso y ya no afinó más.

Para asegurar que la velocidad de entrada es siempre la misma, el cursor azul no debe moverse entre ensayos. Con el cursor verde de la derecha podemos conducir manualmente la locomotora hasta su posición inicial y simplemente apretar de nuevo el botón 'Start'.

Una vez ajustada la 'Brake Compensation' hacia delante, deberíamos hacer lo mismo marcha atrás. Aquí el valor de partida puede ser el hallado para la marcha adelante y normalmente con un pequeño ajuste podemos acertarlo.

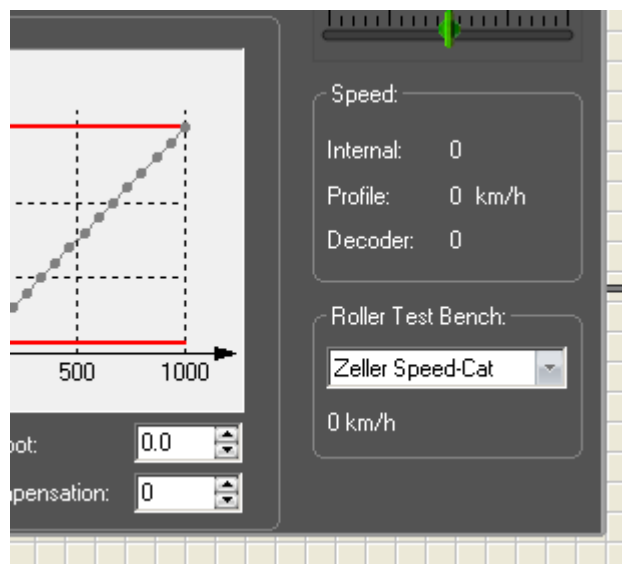
El resultado final bien podría ser éste:



Por último hay que insistir en que el valor del 'Contact Spot' hay que ponerlo siempre antes de hacer los ensayos de la 'Brake Compensation'.

### **Determinación del Speed Profile mediante banco de rodillos**

Los usuarios de la versión Gold se habrán apercibido de que en la parte derecha del cuadro de diálogo –en sus tres pestañas- nos aparece un desplegable titulado 'Roller Test Bench'. Si abrimos el desplegable veremos que el único seleccionable es el "Speed Cat" de Zeller \*\*\*.

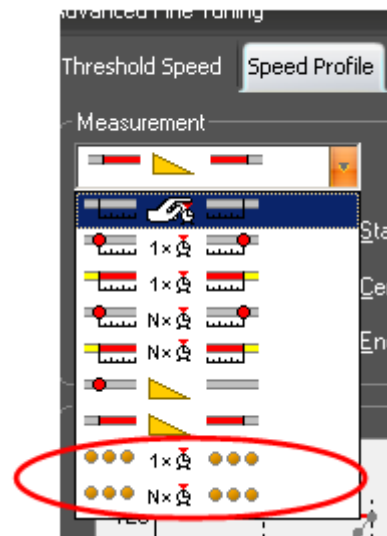


\*\*\* Freiwald propuso a otro fabricante de rodillos integrar su sistema en TC, pero ante la negativa del fabricante a suministrarle los drivers correspondientes, desistió de la incorporación.

Una vez seleccionado el Speed-Cat, aparecen las correspondientes opciones en el desplegable 'Measurement'.

La primera se usa para determinar un solo punto, normalmente la velocidad máxima, y la segunda para realizar un 'Speed Profile' completo.

Si seleccionamos la segunda opción, simplemente apretando en 'Start', se realiza un speed completo, primero los puntos marcha adelante y a continuación marcha atrás. No es necesario dar ningún valor ni a 'Length' ni a 'Run-out', que estarán desactivados.



La idea es muy buena y cuando salió el producto y Freiwald lo incorporó se crearon unas expectativas muy positivas.

El sistema permite realizar un Speed completo en 5 minutos, en una instalación realmente compacta, con un coste de hardware de unos 150 Euros, única pega teórica.

Desgraciadamente el resultado no ha sido el esperado. Incluso empleando el dispositivo "Roto-Fix" que sujeta el chasis de la locomotora al banco, las holguras mecánicas son excesivas para que el rodillo medidor de velocidad sea arrastrado de una forma limpia. A esto hay que unir ciertas limitaciones en los sensores y/o microprocesadores utilizados que solamente dan una lectura 100% fiable para un sentido de giro.

En resumen, que el tiempo ganado en la ejecución se pierde sobradamente en la preparación y repeticiones necesarias para lograr un resultado reproducible.

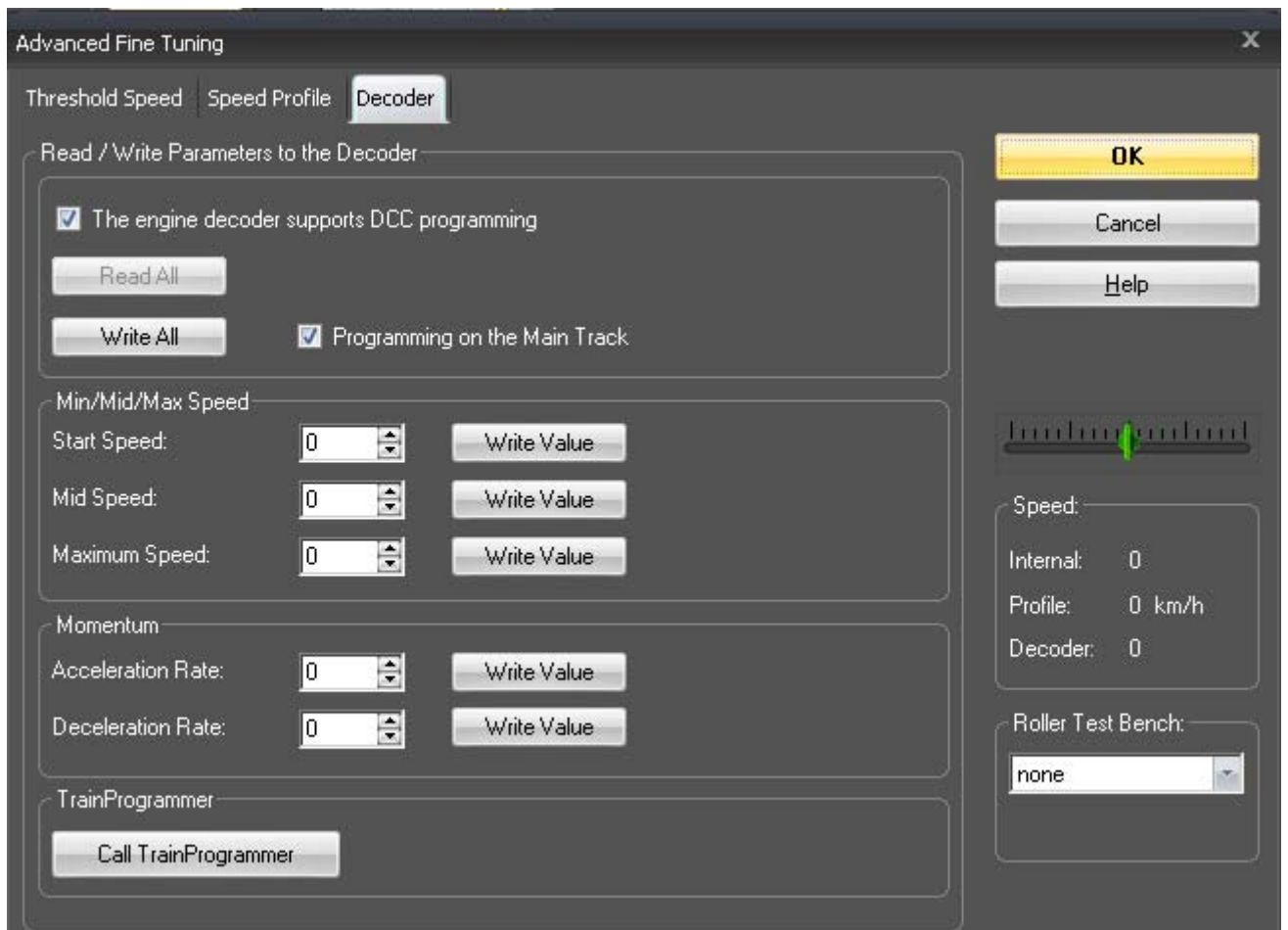
Como no es pues un sistema que personalmente domine y recomiende, no entraré en una descripción más detallada.

Esta es una foto de la web del fabricante en la que se aprecia el principio utilizado. Una de las ruedas de la locomotora arrastra un rodillo unido a un contador de impulsos óptico. La conexión al ordenador es mediante USB.



## La pestaña decoder

Disponible tanto para las versiones Gold como Silver, nos permite realizar cambios en las CV's básicas que afectan los parámetros de velocidad y aceleración / frenado.



Es solamente para decoders DCC, por lo que hay que marcar la casilla correspondiente, 'The engine decoder supports DCC programming'.

La otra casilla 'Programming on the Main Track' le dice al TC si la programación la vamos a hacer en vía de programación o en vía principal. Normalmente la tendremos marcada ya que el propósito de la pestaña es poder hacer los cambios en las CV's sin necesidad de retirar la locomotora de la vía donde estamos haciendo las mediciones. Lógicamente en vía principal no hay lectura de CV's y por tanto el botón 'Read all' (leer todo) está desactivado. Habrá que tener pues una chuleta con los valores iniciales y apuntar las modificaciones.

Una excepción son los sistemas que permiten lectura en vía principal, como el Transponding de Digitrax y el RailCom de Lenz. Solo si tenemos definidos estos sistemas digitales, podremos además de escribir los datos también leerlos desde la pestaña 'Decoder' en la vía principal.

Como recordatorio añado una tabla con las correspondencias entre las entradas y las CV's que afectan el comportamiento dinámico de la locomotora.

Start Speed	CV 2
Mid Speed	CV 6
Maximum Speed	CV 5
Acceleration Rate	CV 3
Deceleration Rate	CV 4

Por último vemos la existencia de un botón para acceder desde aquí al TrainProgrammer por si queremos alterar otras CV's que no sean las básicas. El otro programa se abrirá de forma independiente, pero solamente podremos utilizarlo si disponemos de la correspondiente licencia.

### **Conclusión**

He intentado hacer una descripción bastante exhaustiva de los métodos y herramientas que pone TrainController a nuestra disposición para tratar de corresponder lo que *piensa* TC que está sucediendo, con lo que está sucediendo en realidad. Cuanto más estrecha sea esa correspondencia, más fácil será que el comportamiento de nuestros trenes se parezca al de los trenes reales. Y eso es lo que pretendemos los modelistas, ¿no?

Aunque el documento sea largo, la realización de un *Speed Profile* no lo es tanto. Con una '*Lenght*' de 150 cm, podemos calcular una media hora por locomotora. Y repitiendo lo dicho en el escrito original: vale la pena hacerlo.

### **Agradecimientos**

A todo el grupo de amigos que formamos CTMS, [www.ctms1.com](http://www.ctms1.com) que me han animado e incluso empujado a escribir este rollazo y cuyas experiencias positivas y negativas con el Speed Profile he intentado recoger para hacer más práctico e inteligible este documento.

Especial agradecimiento a mi buen amigo Manolo Grasa, aka RhB, que ha tenido la santa paciencia de leerse todos los borradores, revisar la ortografía, la sintaxis y la comprensibilidad de lo escrito y obligarme a reescribir lo que no quedaba suficientemente claro.

Aun así, si hay algún fallo sin duda es mío.

JM Costa  
[www.ctms1.com](http://www.ctms1.com)  
Junio 2011