



Manual de Operación y Servicio
Sistema de Alineamiento Láser

TL-12

Sistema de Alineamiento para Vehículos Tipo Pasajero



8231 Blaine Road
Blaine, WA 98230
Telefono: (360) 371 0552
Fax: (360) 371 0553
Linea Gratuita: (800) 496 3777
[www. Tru-Line.net](http://www.Tru-Line.net)

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
COMO TRABAJA	4
Leyendo las Escalas:	4
PROCEDIMIENTO GENERAL DE ALINEAMIENTO	5
PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN.....	8
MONTANDO LAS MORDAZAS TLT-28	14
Montando las Mordazas:	14
PROCEDIMIENTO DE COMPENSACIÓN.....	15
Procedimiento de Compensación:	15
ACOMODANDO RUEDAS MUY GRANDES.....	17
MIDIENDO EL AVANCE (CASTER), CAMBER (COMBA) Y SAI.....	18
Midiendo Camber (Comba):.....	18
Midiendo Caster (Avance):	18
Midiendo SAI :	19
Ajustando en el SitioHaciendo Ajustes de Caster (Avance)	20
Para hacer Ajustes de Caster	20
Alineamiento de Dos Ruedas en Base a la Línea Central de Vehiculo	21
Para leer Convergencia (Toe) Total de las Ruedas Delanteras.....	21
Procedimiento de Alineación de Dos Ruedas.....	22
Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas	24
Procedimiento para Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas:	24
Alineamiento de Cuatro Ruedas.....	26
Para leer Convergencia (toe) Total en las Cuatro Ruedas:	26
MANTENIMIENTO, GARANTIA Y SERVICIO	29
Instrucciones de Servicio.....	30

INTRODUCCIÓN

El sistema de Alineamiento Láser modelo TL – 12 de TRU LINE, consiste de los siguientes componentes:

4- TL 28	Mordazas para Ruedas	1- TL-37	Cañón Láser Izquierdo
1- TL-30	Medidor Rápido	1- TL-38	Medidor Combi Derecho
1- TL-31	Depresor de Pedal de Freno	1- TL- 39	Medidor Combi Izq.
1- TL-32	Fijador del Volante	1- TL-40	Barra de Calibración
1- TL-36	Cañón Láser Derecho	1-	Documentación

Documentos

Componentes Opcionales:

TLT- 44	Compensador de Nivel
TR-15	Kit de Espaciador para Mordaza
TL-500	Carretilla Portátil

Nota: *En las secciones siguientes se incluyen dibujos de cada componente.*

Vehículos Tipo Pasajero, Vehículos Recreacionales, Camiones y Autos de Carrera pueden alinearse donde quiera. No se necesita un elevador, o una superficie nivelada o un área dedicada. Pueden hacerse todos los tipos de alineamientos siendo los más comunes: Alineamiento de Dos Ruedas en Base a la Línea Central del Vehículo, Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas y Alineamiento Total de Cuatro Ruedas.

Todos los medidores se guardan en la Barra de Calibración, de forma que una calibración completa del equipo se pueda hacer antes de usarlo. Los componentes también pueden guardarse colgados de una pared. Ya que la calibración toma solo unos pocos minutos, se recomienda que se verifique la calibración del equipo en forma periódica y que se recalibre cuando lo necesite.

TRU LINE se siente complacido de tenerlos a Ustedes como sus clientes. Estamos a su disposición para responder cualquier pregunta. Siéntase libre de contactarnos si hay algo mas que podamos hacer para que TRU LINE sea un mejor producto para Usted y su compañía.

TRU LINE
8231 Blaine Road
Blaine, WA 98230
Teléfono: (360) 371 0552
Fax: (360) 371 0553
Línea Gratuita: 800 496 3777
[www. Tru-Line.net](http://www.Tru-Line.net)

COMO TRABAJA

El sistema de alineamiento modelo TL-12 mide Avance (Caster) , Comba (Camber) y Convergencia (Toe). Los alineamientos de Dos Ruedas, Dos Ruedas Compensadas y de Cuatro Ruedas, pueden hacerse fácilmente con rapidez y precisión. Estos alineamientos pueden hacerse con referencia a la línea mecánica central o real del vehículo. Dependiendo del modelo del vehículo que se este alineando, el técnico puede escoger que tipo de alineamiento a realizar.

A pesar de que este manual presenta los alineamientos estándar de Dos Ruedas, Dos Ruedas Compensadas y Cuatro Ruedas, otras variaciones son posibles. Los procedimientos que presenta este manual son una guía y han sido comprobados en la practica. El técnico puede variarlos para acomodarlos a su preferencia.

Todos los medidores se montan en las mordazas, colgándolos del disco para montura, de forma que si una mordaza se cae accidentalmente, el equipo no se daña. El Medidor Rápido se usa para medir Avance, y SAI. Los dos Cañones Láser, y los Medidores Combi Traseros se usan para medir la Convergencia (Toe). Los Medidores Combi Traseros también se usan para medir Camber (Comba) en las ruedas traseras.

Leyendo las Escalas:

1. Las Escalas de Toe (Convergencia) se usan para marcar las especificaciones de fabrica de Convergencia en las Cajas Láser y Medidores Combi. La Convergencia puede medirse en milímetros, pulgadas o grados. La Escala de Toe esta localizada en la parte superior de la Caja Láser y en el Medidor Combi. La escala se usa principalmente para medir la distancia desde la línea central del vehículo.
2. Las Escalas de Centralización Traseras se usan en el alineamiento de Dos Ruedas Compensadas y Alineamiento de Cuatro Ruedas. Las escalas se usan principalmente para medir la distancia a partir de la línea central de vehículo. Las escalas no miden el Angulo de Empuje de las ruedas traseras.
3. Las Escalas de Angulo de Empuje están localizadas en cada Caja Láser. Estas escalas se usan en el Alineamiento de Dos Ruedas, Dos Ruedas Compensadas y miden el angulo del eje trasero.
- 4- Las Escalas de Camber (Comba) están localizadas en el Medidor Rápido y en cada Medidor Combi. Camber puede medirse en las cuatro ruedas.
5. La Escala de Caster (Avance) esta localizada en el Medidor Rápido. Caster (Avance) se lee en las ruedas delanteras. La burbuja de la Escala de Caster se ajusta con una perilla que se localiza en la parte inferior derecha del Medidor Rápido.
6. Las Escalas de SAI están localizadas en la parte superior del Medidor Rápido. SAI se lee en las ruedas delanteras. El Medidor Rápido debe fijarse en el disco para montura usando el tornillo de apriete.
7. La Escala de Ajuste de Caster o Avance, que se localiza en la parte superior del Medidor Rápido, estas escalas se usan para leer Caster durante los ajustes en las ruedas; El Medidor Rápido debe fijarse en el disco para montura usando el tornillo de apriete.

Nota: *Se incluyen diagramas en cada sección.*

PROCEDIMIENTO GENERAL DE ALINEAMIENTO

La siguiente sección es una guía general para hacer alineamientos con el modelo TLT-12. Los pasos descritos a continuación dan una base sobre los procedimientos a seguir y como ejecutarlos para lograr el alineamiento de un vehículo. Los pasos indicados deben seguirse por lo general en el mismo orden que se indican. También puede ser conveniente que se mantenga este procedimiento en un lugar accesible.

Nota: *Antes de cualquier tipo de Alineamiento, debe decidirse que tipo de alineamiento se realizara : Dos Ruedas , Dos Ruedas Compensadas o Alineamiento Total de Cuatro Ruedas. Esto determinara el procedimiento a seguir.*

Hay tres diferentes tipos de alineamiento:

- ***Dos Ruedas en base a la Línea Central del Vehículo***
- ***Dos Ruedas Compensadas***
- ***Cuatro Ruedas (Todas las cuatro ruedas tienen ajustes disponibles).***

Cada uno de estos alineamientos requiere un procedimiento diferente. Un procedimiento específico para cada uno de estos alineamientos de detallan en la siguiente sección.

- 1) Verifique la calibración del sistema de alineamiento TL-12 .
- 2) Ponga el vehículo en la rampa, o en un lugar adecuado. Realice una inspección estándar de prealineado. *Recuerde:* no se pueden hacer verdaderos alineamientos si la suspensión tiene componentes desgastador o flojos.
- 3) Monte las mordazas TL-28 en las cuatro ruedas y posicione la Perilla de Instalación en la parte superior del neumático. Las garras de aluminio de las mordazas pueden colocarse desde la parte interior o la exterior del rim, lo que sea más conveniente. Asegúrese que las mordazas queden bien fijadas.
- 4) Para hacer el procedimiento de Compensación usando el Medidor Rápido TL-30:
 - a) Levante el vehículo, de forma que los neumáticos puedan rotar libremente.
 - b) Coloque el Medidor Rápido TL-30 sobre el disco de las mordazas TL-28.
 - c) Usando el Medidor Rápido TL-30 y con la Perilla de Instalación de las mordazas en la posición de las 3 en el reloj, lleva la burbuja del Avance (Caster) hasta cero.
 - d) Gire la rueda de forma que la Perilla de Instalación este en la posición de las 9 en el reloj.
 - e) Usando la perilla ROJA de la mordaza TL-28, ajuste la burbuja del Medidor Rápido TL-30 la mitad hacia la lectura de 0, usando los números en la escala de Caster (Avance).
 - f) Gire la mordaza TL-28 hasta la posición de las 12 en el reloj y ajuste la burbuja de la escala de Caster (Avance) hasta cero nuevamente.
 - g) Gire la rueda a la posición de las 6 en el reloj y ajuste la burbuja hasta la mitad de la lectura de cero, usando las dos perillas todavía no calibradas en la mordaza.
 - h) Sostenga con una mano el Medidor Rápido TL-30, en una posición nivelada (no presione ni haga fuerza), rote la rueda una vuelta completa y observe la burbuja en la escala de Caster (Avance). La burbuja no debe moverse mas de 1/8 de la unidad de medición. Si la se mueve o fluctúa mas de 1/8, entonces repita todo el procedimiento

Nota: *Para un alineamiento de Dos Ruedas, el procedimiento de Compensación deber realizarse en las ruedas frontales. Para un alineamiento de Dos Ruedas Compensadas o Alineamiento Total de Cuatro Ruedas, haga la compensación en las cuatro ruedas.*

- 5) Baje el vehículo y agítelo para asentar la suspensión. Asegúrese que los platos giratorios frontales y traseros puedan moverse libremente.
- 6) Monte el Medidor Rápido TL-30 en la mordaza de la rueda frontal izquierda para medir la Comba (Camber), Avance (Caster) y SAI.
 - a. Para las lecturas de la Comba (Camber): con el neumático en posición hacia el frente, lea la lectura de Camber en el Medidor Rápido.
 - b. Para las lecturas de Avance (Caster): gire el neumático hacia fuera 20 grados y ajuste la burbuja de la escala de Caster hasta cero. Luego, gire el neumático hacia adentro 20 grados, y anote la lectura en la escala de Caster.
 - c. SAI : Fije el freno usando el depresor de pedal de frenos, luego gire el neumático 20 grados hacia fuera, lleve la escala de SAI hasta 0, fije el Medidor Rápido , gire el neumático 20 grados hacia adentro y anote la lectura.
 - d. Anote cada una de las lecturas para poderlas comparar con las especificaciones de fabrica.
 - e. Repita el proceso en la rueda frontal derecha.

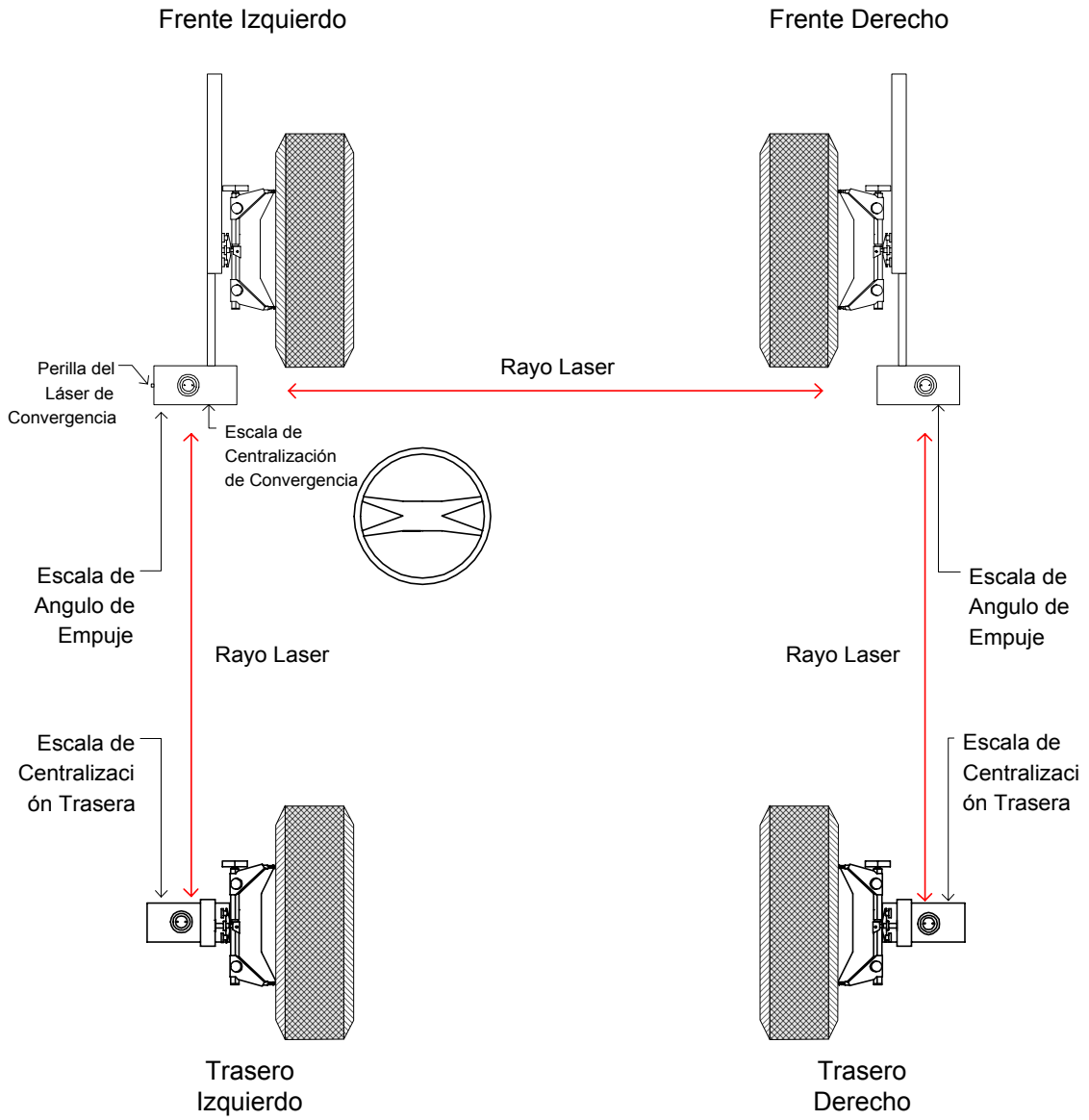
Nota: *Todos los ajustes de Avance, Comba, y SAI si se requieren, deben hacerse antes de medir la Convergencia.*

- 7) Para leer el Camber (Comba) trasero, coloque el Medidor Combi Izquierdo TL-39 en el disco de la mordaza trasera. Los espejos deben estar diseccionados hacia el frente del vehículo. El Camber trasero se lee en la burbuja de la escala de los TL-38 y TL-39. Nota: Si el Camber trasero es mayor a 3 grados, use el Medidor Rapido TL-30 para hacer las lecturas.
 - a) Si es necesario, haga ajustes a las ruedas traseras. Deje los Medidores TL-38 y TL-39 en el mismo lugar para hacer las lecturas de convergencia.
- 8) Coloque los Cañones Láser TL-36 y TL-37 en las mordazas delanteras (lado del pasajero) de forma que los láser estén viendo hacia la parte trasera del vehículo.
 - a) Encienda los rayos láser y dirijalos hacia las Escalas de Centralización de los Medidores TL-38 y TL-39.
- 9) Para un alineamiento de Dos Ruedas y Dos Ruedas Compensadas, lleve el dial de la convergencia del TL-36 y TL-37 a las especificaciones de fabrica i.e. 1/8" y lleve el dial de los TL-38 y TL-39 a Cero.

Nota: Cuando se lleva el dial a 1/8" por ejemplo, este equivale a 1/8 " de la convergencia total, lo cual es 1/16" en cada lado. Haga los ajustes necesarios.

- 10) Para un Alineamiento Total de 4 Ruedas, lleve el dial de la Convergencia de ambos Cañones Laser y ambos Medidores Combi a las especificaciones de fabrica 1/8". Haga los ajustes necesarios para que el rayo láser llegue hasta el orificio.

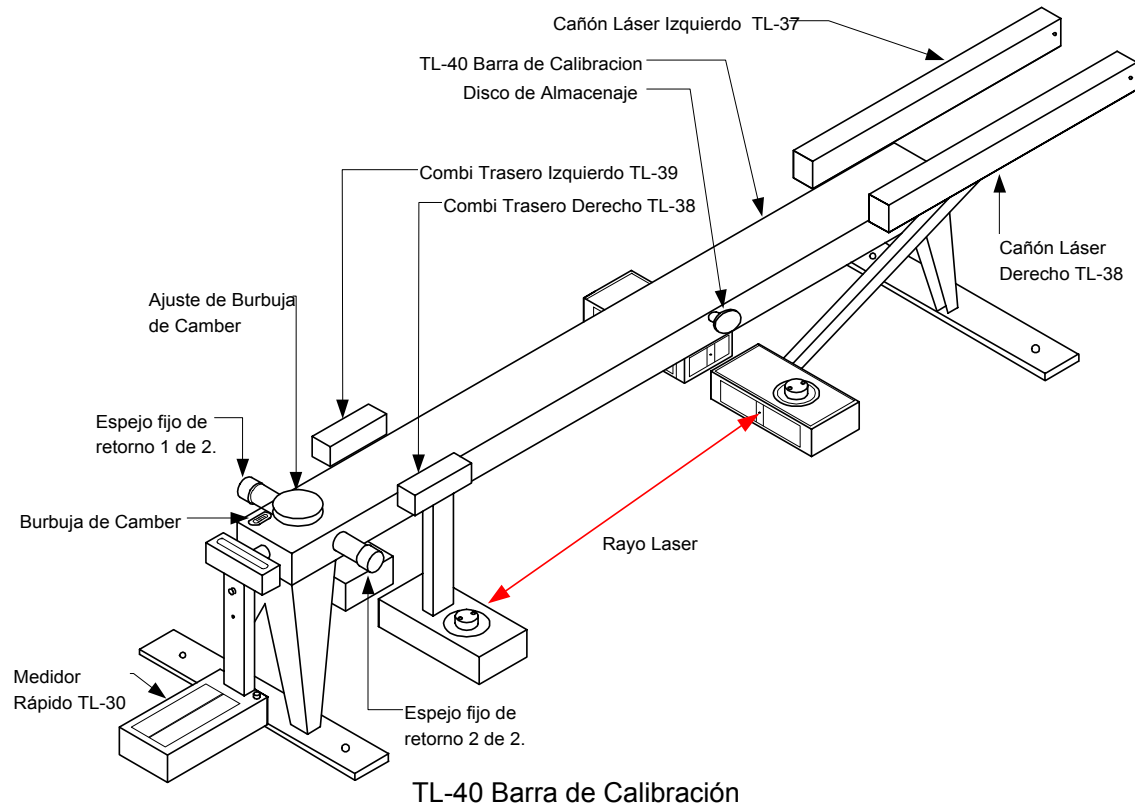
Nota: *Las especificaciones frontales pueden ser diferentes a las especificaciones traseras.*



PROCEDIMIENTO GENERAL DE ALINEAMIENTO

PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

Al usar la Barra de Calibración TL-40, se puede calibrar el sistema de alineamiento TL-12, el cual consiste de: el Medidor Rápido TL-30, el Cañón Láser Derecho TL-36, Cañón Láser Izquierdo TL-37, Medidor Combi Derecho TL-38 y Medidor Combi Izquierdo TL-39. Para máxima precisión, es importante revisar y si es necesario, recalibrar el sistema regularmente.



Primero: Calibrando para Camber (Comba) El Medidor Rápido TL-30, Medidor Combi TL-38 y Medidor Combi TL-39.

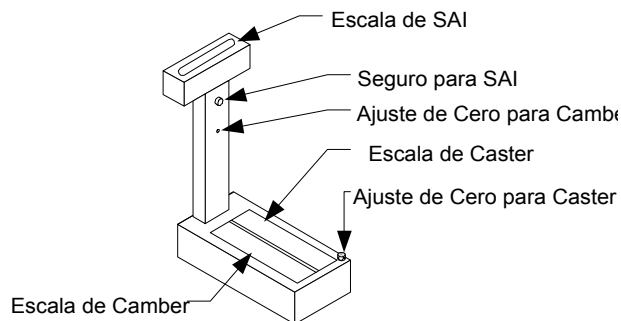
Nota: Hay un Plato Pivote en el extremo de la Barra de Calibración TL-40 que tiene: un Disco de Montaje en el extremo, una burbuja fija para nivel en el plato y un tornillo de ajuste. El Plato Pivote esta diseñado para eliminar cualquier desnivel en la barra o en una superficie desnivelada. Se usa para calibrar los viales del Camber en el Medidor Rápido TL-30, y ambos Medidores Combi.

- 1) Coloque el Medidor Rápido TL-30 en el Disco de Montaje del Plato Pivote.
- 2) Use la perilla de ajuste que esta justo arriba del plato pivote, centre la burbuja del vial. Esto debe hacerse con el medidor en el disco.
- 3) Revise la Escala de la Camber (Comba) en el medidor. Si la burbuja esta en Cero en la Escala de Camber, entonces esta calibrado. Si la burbuja no esta en cero, el medidor debe ajustarse, hasta que la escala lea Cero.

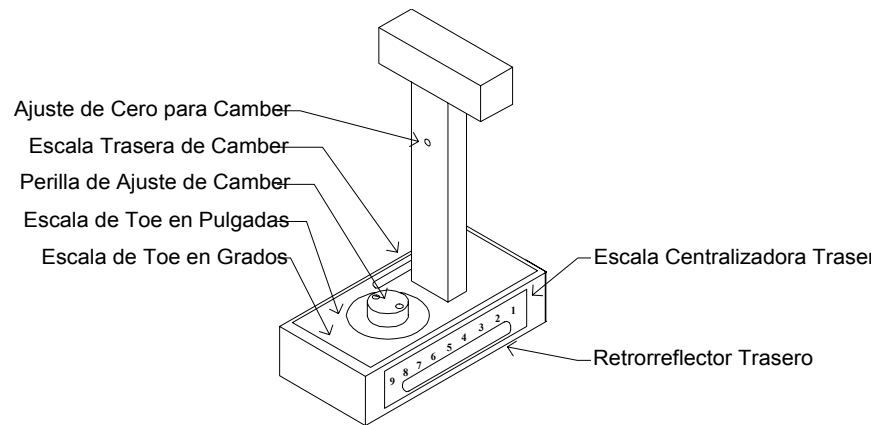
Nota: No importa cual porción de la burbuja se use, la parte de arriba, la de abajo, o el centro; lo importante es que una vez haya decidido que parte usar, sea consistente en todas las mediciones.

a) Si necesita hacer ajustes, use el tornillo de ajuste de Camber (Comba), el cual esta en el medio de la barra vertical del Medidor Rápido.

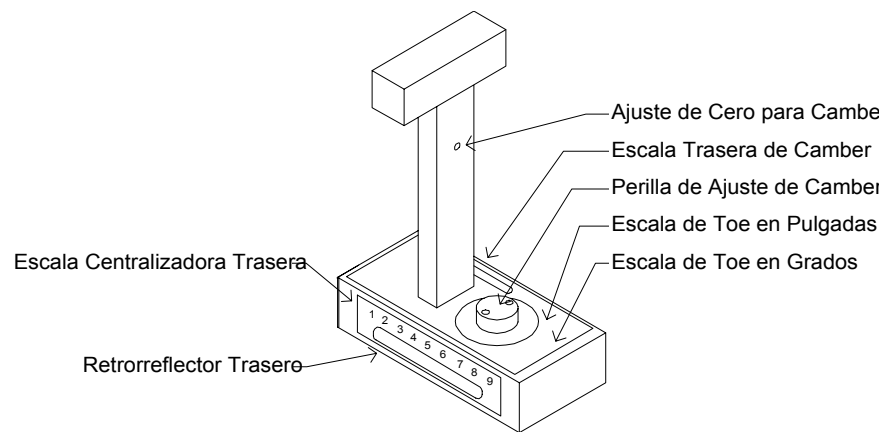
- 4) Una vez la burbuja de Camber (Comba) se ha llevado a Cero, la calibración esta terminada para la Escala de Camber (Comba).
- 5) Use el mismo procedimiento para calibrar cada uno de los Medidores Combi (TL-38 y TL-39). Nota: Una vez que los Medidores Combi estén calibrados, colóquelos en los dos discos, los cuales están al lado derecho e izquierdo de la barra de calibración y cerca de los Espejos de Retorno. Verifique que ambas escalas de Camber estén iguales y opuestas.



Medidor Rápido TL-30



TL- 38 Medidor Combi Trasero Derecho



TL- 39 Medidor Combi Trasero Izquierdo

Segundo: Calibrando para Convergencia para los Cañones Láser TL-36 y TL-37.

1) Coloque los Cañones TL-36 y TL-37 en el par de discos que están mas lejos de los Espejos Fijos de Retorno, de forma que los láser estén dirigidos hacia ellos. Coloque los cañones láser sobre los discos en los orificios que están en la parte inferior de los cañones láser; empuje hasta que escuche un clic.

2) Encienda el rayo láser usando el botón blanco. Habrá una luz roja a la par del botón que se iluminara cuando el cañón este encendido. También debe haber un rayo láser que sale desde el frente de cada una de las cajas láser.

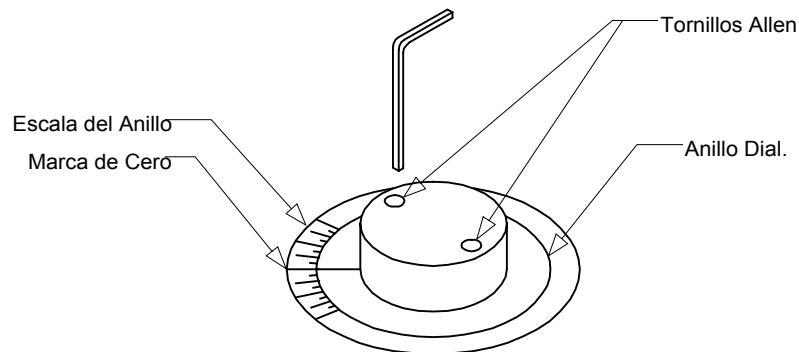
3) Verifique que el dial de Convergencia este a cero: i.e., el anillo rojo alrededor de la perilla de convergencia en la parte superior de cada caja láser, debe estar en cero. Si no, lleve la perilla de convergencia hasta que cada uno de los diales este a cero.

4) Dirija los lasers directamente a los Espejos Fijos de Retorno. Los lasers deben reflejarse de regreso en las escalas en la parte frontal de las Cajas Láser (o Escalas de Angulo de Empuje).

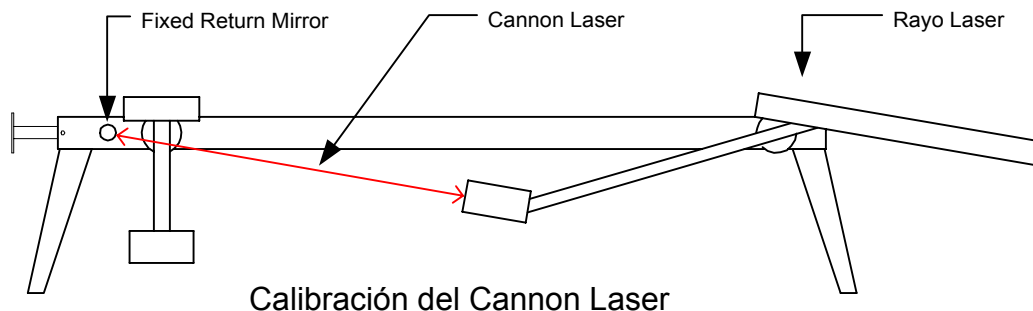
5) Revise el láser en la Escala de Angulo de Empuje en el frente de cada Cañón Láser. Si el láser de refleja de regreso en el orificio de las escalas, entonces el Cañón Láser estará calibrado. No se necesitaran mas ajustes. Si alguno de los lasers no se refleja de regreso en el orificio, deberán seguirse los siguientes pasos:

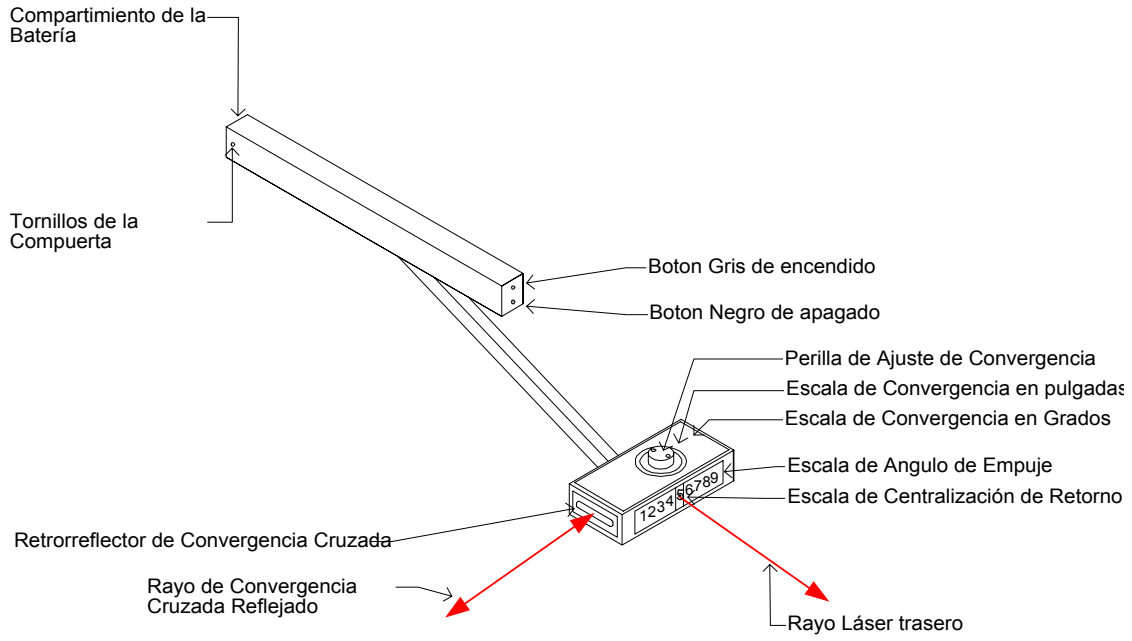
Nota: Cuando nos referimos al "orificio" nos referimos al agujero en las escalas de los Cañones Lasers (Escalas de Angulo de Empuje) en el numero 5 hay un agujero de donde sale el rayo láser.

- a) Ajuste la perilla de Convergencia de la caja laser hasta que el rayo se refleje de regreso en la Escala de Angulo de Empuje.
- b) Lleve el anillo dial a cero en la escala de la caja laser. Para hacer esto, afloje los tornillos hex de 1/16 en la perilla de la Convergencia, lo suficiente para mover el anillo dial libremente. Lleve el dial a cero, y verifique el que rayo aun este dentro del orificio. Ahora apriete los tornillos hex.

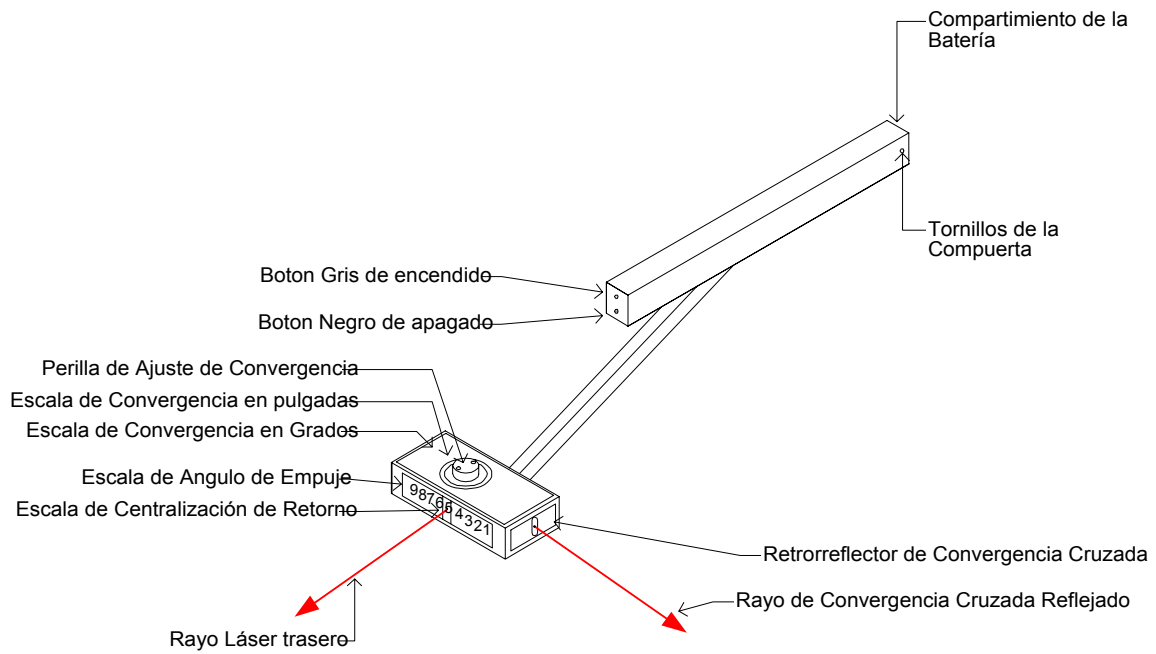


h) Cuando el láser en ambos Cañones Láser se refleja en los espejos fijos, el rayo regresa a la Escala de Angulo de Empuje, y ambos anillos diales están a cero, entonces los Cañones Laser están calibrados.





TL-36 Cañón Láser Derecho

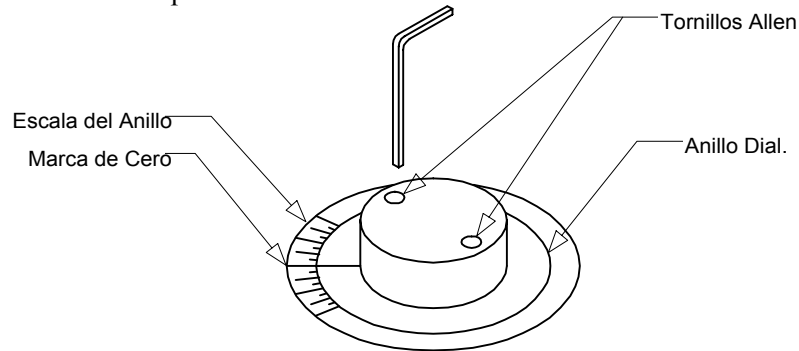


TL-37 Canon Láser Izquierdo

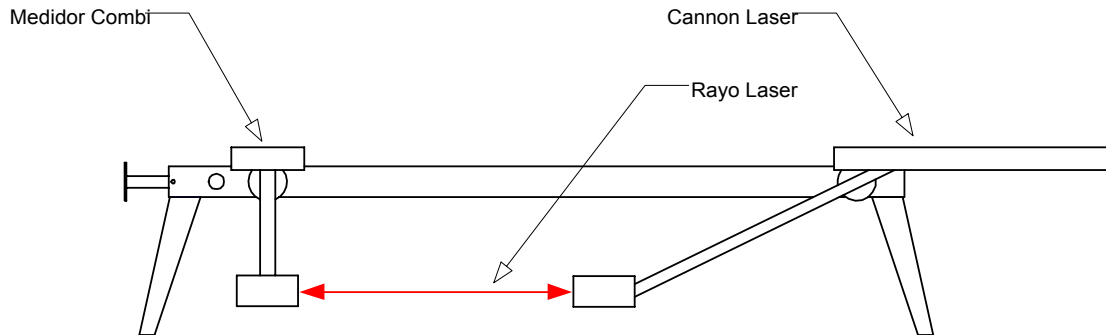
Finalmente: Ajustando la Convergencia para los usar los Medidores Combi

Nota: *Asegurese que el Camber ya haya sido calibrado en cada uno de los Medidores Combi y que los Cañones Láser también hayan sido calibrados con los Espejos Fijos de Retorno.*

- 1) Si los Medidores Combi aun no están en los discos cerca de los Espejos Fijos de Retorno (con los espejos enfocando los Cañones Láser), colóquelos ahí.
- 2) Lleve los Diales de Convergencia a Cero en ambos Cañones láser y los Medidores Combi.
- 3) Direccione los lasers hacia los espejos de los Medidores Combi. Los lasers deben estar en el #5 (mas o menos un digito) de cada una de las escalas de los Medidores Combi al frente (o Escalas de Centralización).
- 4) Revise el láser en la Escala de Angulo de Empuje de cada Cañón Láser. Si el laser se refleja de regreso en el centro del agujero de las escalas de los Cañones Laser, entonces el Medidor Combi esta calibrado; no se necesitan mas ajustes. Si alguno de los lasers no se refleja de regreso en el agujero, siga las siguientes pasos:
 - a) Ajuste la Perilla de Convergencia (Toe) del Medidor Combi hasta que el laser regrese al agujero en la Escala de Angulo de Empuje.
 - b) Ponga el anillo dial a Cero en la escala del Medidor Combi. Para hacer esto, afloje los tornillos hexagonales de 1/16" en la Perilla de la Convergencia, lo suficiente para mover el anillo dial libremente. Lleve el anillo dial a Cero, y revise que el laser aun este en el numero 5. Ahora apriete los tornillos.



- 5) Cuando los lasers se reflejen en los espejos de los Medidores Combi, y los lasers regresen a las Escalas de Angulo de Empuje, y todos los anillos diales estén en Cero, entonces los Medidores Combi estarán calibrados.



Calibración del Medidor Combi

MONTANDO LAS MORDAZAS TLT-28

Las mordazas (Figura 12) se pueden montar al interior o al exterior del rim (lo que resulte mas facil). Pueden montarse en rines de diámetro de 10 pulgadas hasta de 19 pulgadas. Las garras de Aluminio son menos propensas a dañar los rines de Aluminio.

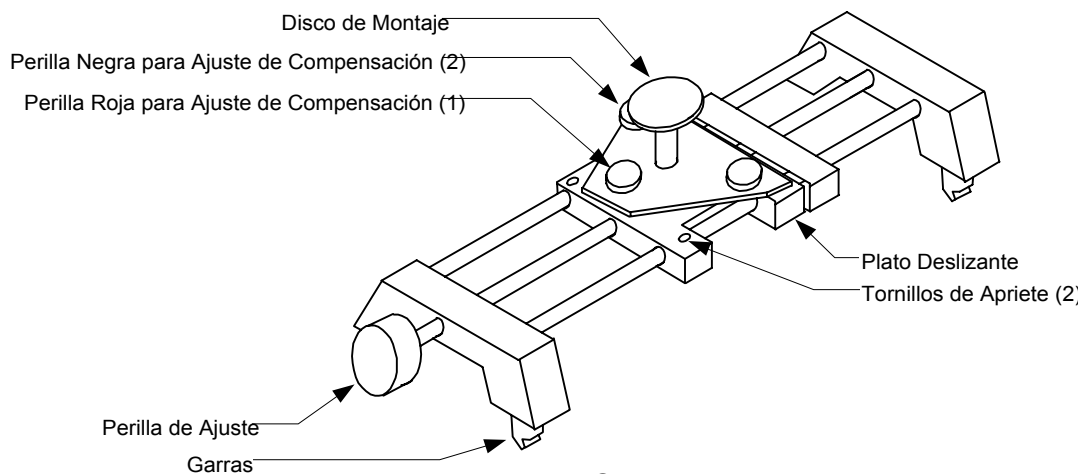
Montando las Mordazas:

- 1) Ajuste la Perilla de Instalación hasta que las garras se ajusten al diámetro del rim.
- 2) Rote las garras hasta que estén posicionadas hacia dentro o fuera del rim. (Esto depende de cual lado del rim se monten las mordazas).
- 3) Coloque las garras sobre el rim. Asegúrese que todas queden sujetas al rim.
- 4) Use la Perilla de Instalación para apretar las garras al rim.
- 5) Asegúrese que las garras queden bien sujetas al rim, si no lo están, golpee con la palma de la mano y apriete según sea necesario con la Perilla de Instalación.
- 6) Proceda con el proceso de Compensación usando las mordazas instaladas.
- 7)

Nota: A pesar de que el Plato Deslizante esta por lo general centrado, en el caso de una rueda de diámetro grande, se pueden aflojar los tornillos y mover el Plato Deslizante hacia el extremo de la mordaza; luego, apriete los tornillos. Esto asegurara que los rayos láser se crucen por detrás de la llanta. Haga este procedimiento antes de hacer la Compensación.

Todos los medidores se montaran sobre el Disco de Montaje que hay en cada mordaza. El disco no necesita estar centrado en la rueda, y la mordaza puede girar en cualquier dirección de la rueda. Cuando las mordazas han sido ajustadas para la Compensación, rotan sobre el mismo eje de la rueda.

Finalmente las perillas que están alrededor del Disco de Montaje se usan, en conjunto con el Medidor Rápido para hacer la Compensación. La perilla color ROJO ajustara el ángulo vertical del disco y , las otras dos perillas color NEGRO ajustaran el ángulo horizontal del disco. Por ejemplo: Cuando la Perilla de Ajuste esta en la posición del reloj de las 6 o 12, use la perilla roja para hacer ajustes. O cuando la Perilla de Ajuste esta en la posición del reloj de las 3 o 9, use los dos tornillos negros para hacer ajustes.



MORDAZA TLT-28

PROCEDIMIENTO DE COMPENSACIÓN

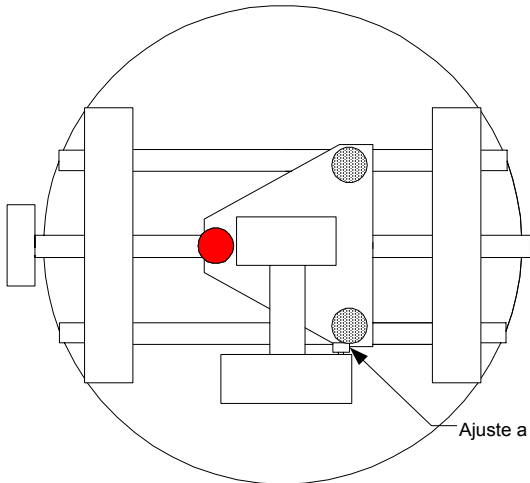
Una vez las mordazas han sido montadas, la Compensación debe hacerse en las dos ruedas frontales, o en todas las ruedas dependiendo de que tipo de alineamiento se prefiera.

Lo siguiente debe realizarse antes de hacer los ajustes de la Compensación:

- Las mordazas deben estar instaladas
- El vehículo debe elevarse, de forma que la ruedas giren libremente.
-

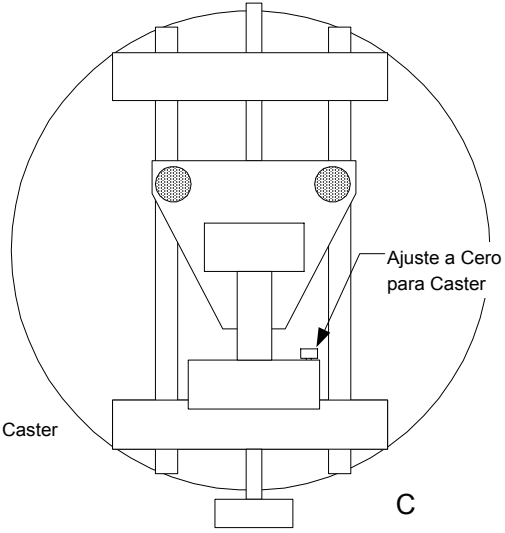
Procedimiento de Compensación:

- 1) Coloque el Medidor Rápido TL-30 sobre el disco de la mordaza.
- 2) Nivele el TL-30, usando la escala de SAI en la parte superior. Asegúrese que el TLT-30 se pueda mover fácilmente, para que pueda mantenerse nivelado cuando se gire la mordaza.
- 3) Gire la mordaza hasta que la Perilla de Instalación es en la posición del reloj de las 12:00. Lleve la burbuja de Caster (Avance) hasta cero; esto se hace con la perilla de ajuste de Caster , la cual esta en el TL-30.
- 4) Gire la mordaza $\frac{1}{2}$ vuelta, la Perilla de Instalación debe estar en la posición del reloj de las 6:00.
- 5) Nivele el TL-30 y lea el numero en la escala de Caster.
- 6) Ajuste la burbuja la mitad de la distancia entre la lectura obtenida y cero, usando la perilla roja en el TL-28. (cuando se haga este ajuste, es importante no mover la burbuja con la perilla de ajuste de Caster).
- 7) Gire la rueda $\frac{1}{4}$ de vuelta hacia la derecha, de forma que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 9:00. (Figura 15)
- 8) Nivele el TL-30, y lleve la burbuja de Caster hasta Cero con la perilla de ajuste de Caster.
- 9) Gire la rueda $\frac{1}{2}$ vuelta hasta que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 3:00.
- 10) Nivele el TLT-30, lea la lectura en la escala de Caster.
- 11) Ajuste la burbuja de Caster hasta la mitad de la distancia entre la lectura obtenida y el Cero, usando las dos perillas negras que están en la mordaza.
- 12) Gire la rueda hasta que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 12:00. Nivele el TL-30, ajuste la perilla de Caster hasta que la burbuja lea cero
- 13) Sostenga el TL-30 en una posición nivelada con una mano (no hale, ni presione), gire la rueda una vuelta completa y observe la burbuja de Caster. Si la burbuja no se mueve mas de $\frac{1}{8}$ ", el procedimiento de compensación esta completo. De lo contrario, repita el procedimiento.



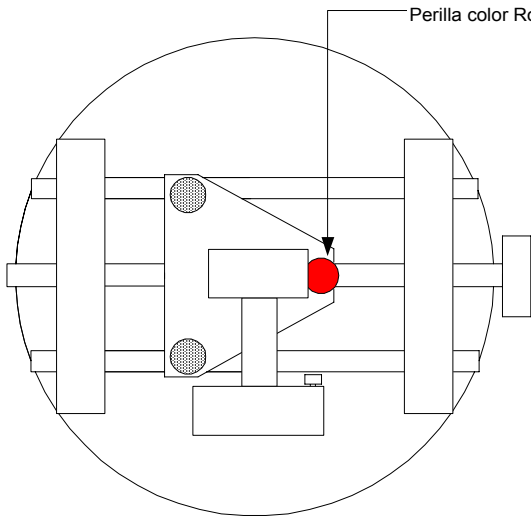
A

Ajuste a Cero para Caster

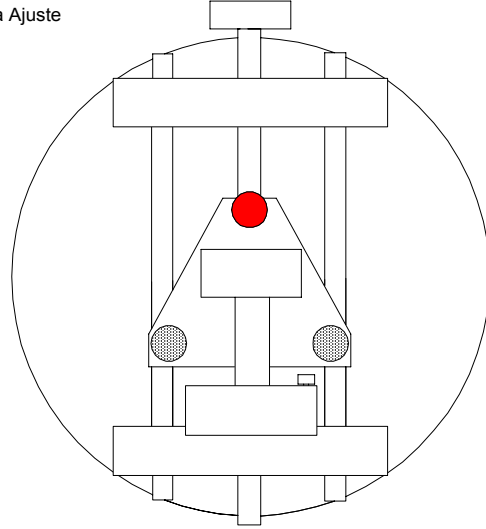


C

Ajuste a Cero para Caster



Perilla color Rojo para Ajuste

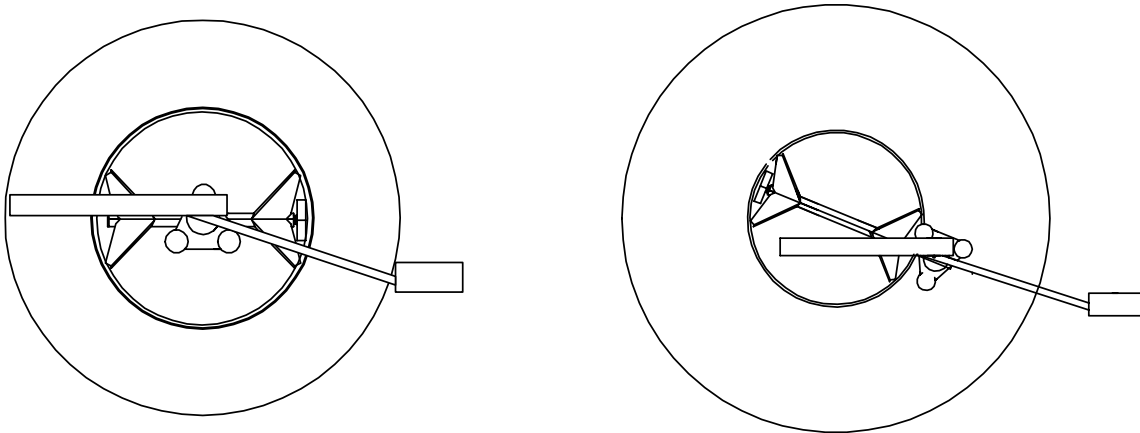


D

Procedimiento Recomendado para Compensación

ACOMODANDO RUEDAS MUY GRANDES

El sistema de Tru Line de la serie TL esta diseñado para alinear vehículos con rines de diámetro hasta de 19 , sin embargo es posible alinear vehículos con rines de diámetro aun más grandes. Al desplazar el conjunto central de la mordaza TL-28, se puede ajustar el láser para que logre llegar hasta la parte trasera de una llanta grande, tal y como se ve en la siguiente figura. El procedimiento de Compensación se deberá realizar tal y como se describe en el Procedimiento de Compensación. Caster (Avance), Camber (Comba) y SAI se leen de la forma detallada en sus procedimientos.



One Size Wheel Configuration

MIDIENDO EL AVANCE (CASTER), CAMBER (COMBA) Y SAI

Medir Caster, Camber y SAI o KPI es muy simple y rápido.

Antes de hacer estas mediciones:

- El equipo debe estar calibrado
- Las mordazas deben haberse montado y estar listas para hacer la Compensación
- El peso total del vehículo debe estar sobre las ruedas
- Se recomienda usar platos giratorios y platos deslizantes al medir Caster, Camber, y SAI.
- La suspensión del vehículo debe estar asentada.

Midiendo Camber (Comba):

Las medidas de Camber se deben tomar en las ruedas frontales con el Medidor Rápido TL-30 . Para medir el Camber trasero, use la escala de las burbujas de cada medidor Combi. (El Camber trasero solo se lee cuando se esta haciendo un Alineamiento de Cuatro Ruedas).

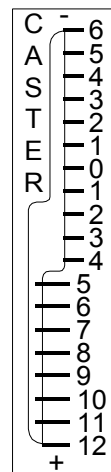
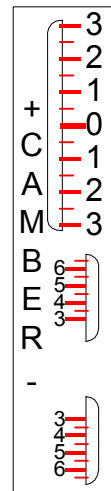
- 1) Instale el TL-30 en la mordaza de la rueda frontal izquierda para medir Camber, Caster y SAI.
- 2) Con las ruedas en posición recta, tome la lectura de la lectura de la burbuja de Camber del TL-30 y compárela con la especificación del fabricante.
- 3) Repita este proceso con la mordaza instalada en la rueda frontal derecha.
- 4) Para medir el Camber trasero, use los Medidores Combi TL-38 y TL-39, los cuales tiene una escala de Camber cada uno. Si el Camber tiene un Camber trasero mayor a (+ o - 3 grados) usar el Medidor Rapido TL-30 para hacer la medicion.

Nota: Todas la medidas de Caster y Camber deben hacerse antes que las de Convergencia (Toe).

Midiendo Caster (Avance):

Las Medidas de Caster se toman de las dos ruedas frontales usando el Medidor Rápido (TL-30).

- 1) Instale el TL-30 en la mordaza de la rueda delantera izquierda para medir Camber, Caster, SAI .
- 2) Instale el Depresor de Pedal de Frenos e inmovilice los frenos para que no roten. Para frenos de motor, encienda el motor para instalar el Depresor de Pedal de Frenos.
- 3) Remueva el pin de los platos giratorios. Esto permitirá que las ruedas puedan pivotar o girar libremente.
- 4) Estando la deuda en posición recta, gírela hacia fuera 20 grados, (use la escala de los platos giratorios como referencia).
- 5) Nivele el TL-30, usando la escala de SAI que esta en su parte superior. Ajuste la burbuja de Caster a Cero, usando la perilla del TL-30.
- 6) Gire la rueda un total de 40 grados, o hasta que la rueda este 20 grados hacia dentro en base a la escala de los platos giratorios.
- 7) Tome la lectura que esta en la escala de Caster, anótela y compare la lectura con las especificaciones de fabrica.
- 8) Repita el proceso en la rueda frontal derecha.



Nota: Cualquiera de los ajuste de Caster, Camber, SAI o KPI, si se requiere, deben hacerse antes de medir la Convergencia (Toe).

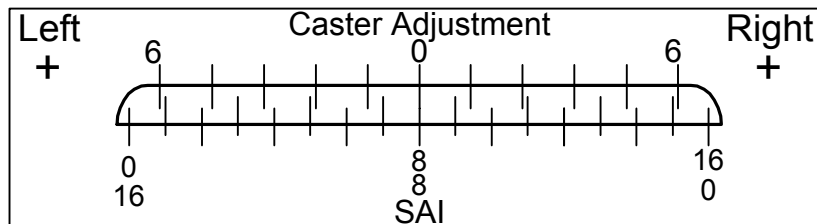
Midiendo SAI :

Cuando se mide SAI o KPI, el Depresor de Pedal de Frenos (TL-31) debe estar instalado, de forma que la rueda no pueda girar.

Nota: Si el vehículo tiene frenos de motor, encienda el motor durante el procedimiento.

- 1) Monte el TL-30 en la rueda frontal izquierda para medir Camber, Caster y SAI.
- 2) Instale el Depresor de Pedal de Frenos e inmovilice los frenos de forma que no puedan girar. Con los frenos de motor es necesario encender el motor para instalarlos.
- 3) Remueva el pin del plato giratorio. Esto permitirá que las ruedas puedan pivotar o girar libremente.
- 4) Estando la rueda en posición recta, gírela hacia fuera 20 grados, (use la escala de los platos giratorios como referencia).
- 5) Gire el medidor hasta que la escala de SAI lea Cero (en la parte izquierda). (Observe que hay un Cero en la parte derecha tanto como en la parte izquierda y ambas están en la parte inferior de la escala de SAI). Inmovilice el Medidor Rápido TL-30 usando la perilla que esta justo debajo de la escala de SAI. No use el tornillo de ajuste de Camber el cual esta en la barra vertical de TL-30.
- 6) Gire la rueda un total de 40 grados, o hasta que la rueda este 20 grados hacia dentro en base a la escala de los platos giratorios.
- 7) Tome la lectura que esta en la escala de SAI, anótela y compare la lectura con las especificaciones de fabrica.
- 8) Repita el proceso en la rueda frontal derecha. **Nota:** Cuando haga el paso no.4, gire la rueda justo hasta que la escala de SAI(en el lado derecho) lea Cero. Para todos los otros pasos, siga los mismos procedimientos.

Nota: Cualquiera y todos los ajustes para Camber y Caster deben hacerse antes de medir la Convergencia (Toe).

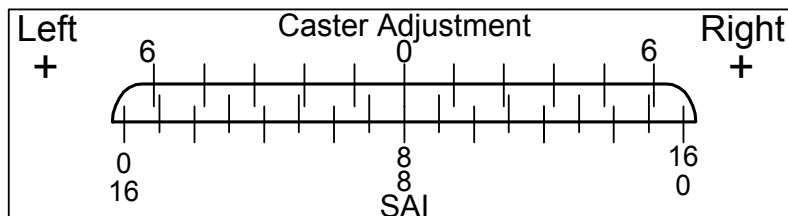
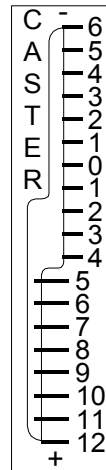


Ajustando en el Sitio Haciendo Ajustes de Caster (Avance)

Esta escala le permite monitorear los ajustes de Caster al hacer los cambios en el vehículo.

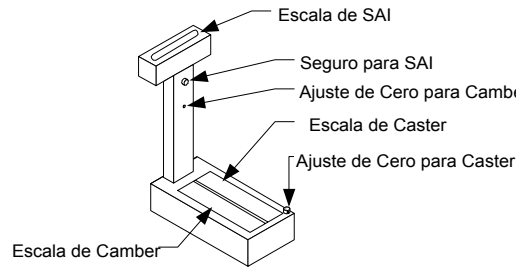
El siguiente procedimiento de ajuste de Caster mide el Caster:

1. Coloque el Medidor Rápido TL-30 en la mordaza de la rueda delantera izquierda.
2. Instale el depresor de pedal de frenos e inmovilice los frenos para que no giren. Para frenos de motor, encienda el motor para instalar el depresor de pedal de frenos.
3. Remueva el pin de los platos giratorios. Esto permitirá que las ruedas puedan pivotar o girar libremente.
4. Desde una posición recta, gire la rueda 20 grados hacia fuera (Use la escala en el plato giratorio para medir el giro).
5. Nivele el Medidor Rápido TL-30, usando la escala de SAI en la parte superior del Medidor Rápido TLT-30; lleve la burbuja de Caster a Cero, usando la perilla en el cuerpo del medidor..
6. Gire la rueda hacia adentro un total de 40 grados, o hasta que la rueda este 20 grados hacia adentro en la escala de los platos giratorios.
7. Tome la lectura correspondiente de la burbuja en la escala de Caster. Anote y compárela con las especificaciones deseadas.



Para hacer Ajustes de Caster

- 1) Use la escala correspondiente, derecha o izquierda, en la rueda apropiada.
- 2) Rote el Medidor TL-30 sobre el disco hasta que la burbuja lea el mismo numero que se midió en el procedimiento para Caster.
- 3) Fije el medidor TL-30 sobre el disco (Usando la perilla- seguro en la figura 3)
- 4) Haga los ajustes necesarios mientras observa el medidor y la burbuja se mueve hasta el número deseado.
- 5) Repita el procedimiento de Caster para confirmar que el Caster se ha corregido. Haga ajustes adicionales si son necesarios.



Medidor Rápido TL-30

Alineamiento de Dos Ruedas en Base a la Línea Central de Vehículo

El propósito de un alineamiento de Dos Ruedas es alinear las ruedas frontales en relación a la línea central del vehículo. Esto se hace ajustando las dos ruedas delanteras a la línea central del vehículo. **Nota:** El alineamiento de Dos Ruedas, es el primer paso del procedimiento de Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas y Alineamiento Total de Cuatro Ruedas.

El siguiente proceso debe completarse antes de hacer cualquier medición o ajuste.

1. El equipo debe de estar calibrado
2. Todo el peso del vehículo debe estar sobre las ruedas
3. La suspensión del vehículo debe haberse inspeccionado
4. Las mordazas delanteras y traseras deben estar instaladas
5. La Compensación debe haberse realizado en las mordazas frontales
6. Los ajustes para Caster, Camber y SAI deben haberse realizado.

Para leer Convergencia (Toe) Total de las Ruedas Delanteras

- 1) Fije el volante en posición recta
- 2) Monte los cañones láser TL-36 y TL-37 en la parte frontal del vehículo. Las cajas Láser deben estar direccionadas hacia la parte trasera del vehículo.
 - a) Encienda los Cañones Láser y direccionalos hacia los Medidores Combi, al mismo tiempo el rayo láser debe reflejarse en la Escala de Centralización. Lleve los diales de Toe a Cero.
 - b) Revise que láser transversal de la caja láser izquierda se refleje en el espejo de la otra caja láser. Si no, ajústelo con la perilla vertical que esta en la caja láser izquierda, hasta que el rayo láser se refleje en el espejo.
- 3) Ajuste el dial de la Convergencia en el TL -36 hasta que el rayo laser se refleje en el orificio el cañón TL-37.
- 4) Tome la lectura del dial del cañón TL-36, esta será dos veces el total de la Convergencia del vehículo. Por ejemplo: Si el dial lee: 1/8", la lectura verdadera de la convergencia será 1/16" de pulgada.

Procedimiento de Alineación de Dos Ruedas

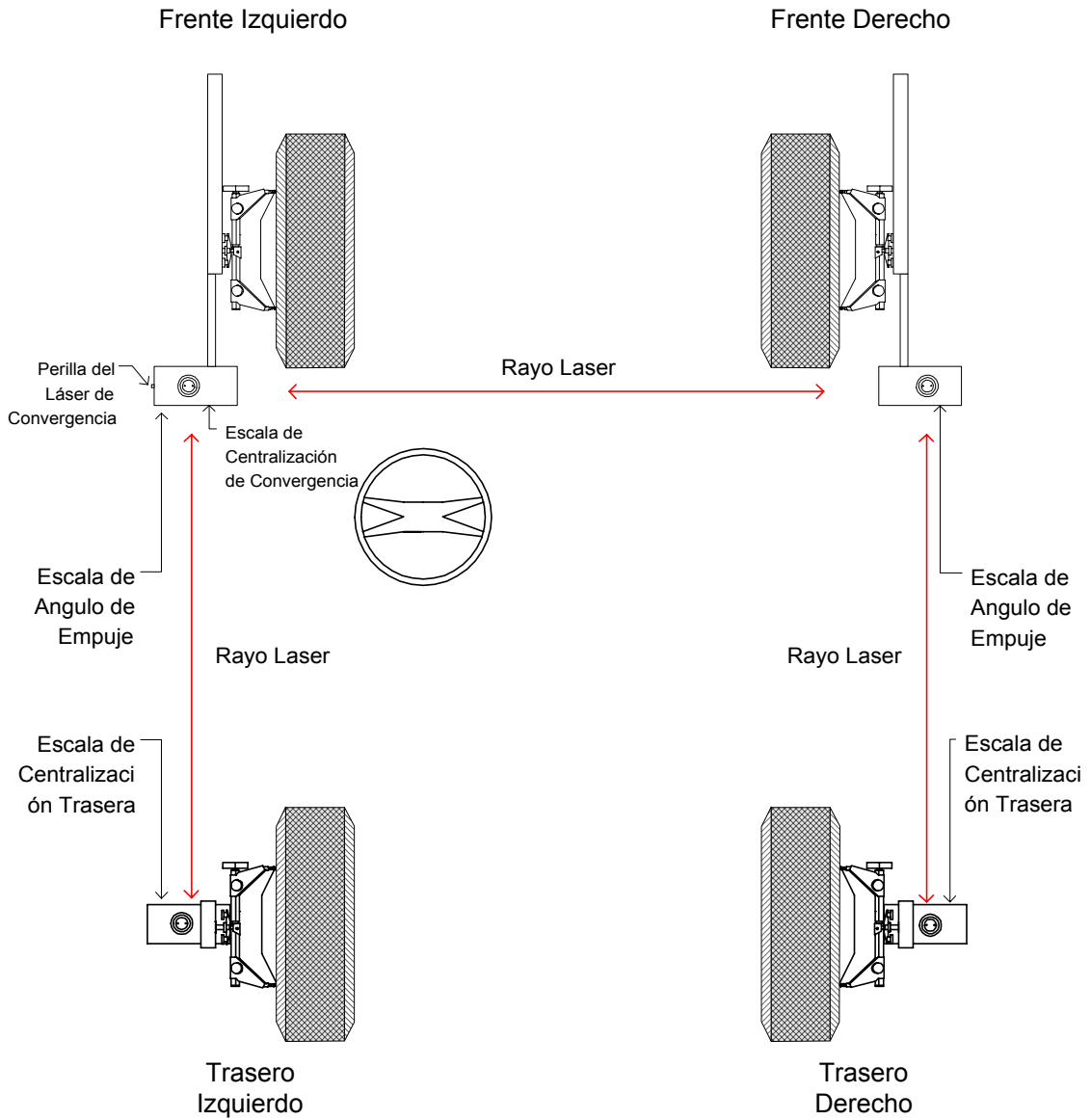
- 1) Fije el volante en posición recta
- 2) Coloque los Medidores Combi TL-38 y TL-39 en las ruedas traseras del vehículo, con las Escalas de Centralización viendo hacia el frente el vehículo. Lleve los diales de Convergencia a Cero.
- 3) Monte los cañones láser TL-36 y TL-37 en la parte delantera del vehículo, con las Cajas Láser viendo hacia la parte trasera del vehículo.
 - a. Encienda los cañones láser y diríjalos hacia los Medidores Combi de forma que el láser se refleje en las Escalas de Centralización.
 - b. Asegúrese que el rayo láser que sale de la caja izquierda se esta reflejando en el espejo de la caja láser de la derecha. Sino, ajústelo con la perilla de ajuste la cual esta en la caja láser izquierda , hasta que el láser se refleje en el espejo.
- 4) Ajuste el dial para Convergencia del TL-36 y TL-37 a las especificaciones de fabrica 1/8".

Nota: Cuando ajuste el dial, por ejemplo a 1/8", esto es equivalente a 1/8" total o bien 1/16" en cada lado. Deje el dial de Convergencia en Cero en los Medidores Combi.

- 5) Ajuste los terminales del vehículo hasta que el rayo láser se refleje en el espejo y vuelva al agujero de la caja laser. En este punto, los láser también deberían estar apuntando a las Escalas de Centralización las cuales están en la parte frontal de los Medidores Combi. Tome nota de los numeras que están señalando los rayos.
 - a) El objetivo es de obtener ambas lecturas iguales, o sea que los rayos estén en los mismos números en cada Escala de Centralización, con una tolerancia de 1/2 numero. Por ejemplo: Si el rayo señala 4 1/2" en la escala izquierda y 5 en la escala derecha, estas lecturas son aceptables.
 - b) Sin embargo, si tiene 2 en la escala derecha y un 6 en la escala izquierda, se deben hacer ajustes. En este caso, sume ambos números (2+6), luego divídalos entre dos(8/2)=4, para obtener el numero correcto en la escala que es 4.
 - c) En el ejemplo anterior, el numero deseado en la escala es 4, ajuste los terminales delanteros del vehículo hasta que los rayos láser señalen el número 4 en cada escala

Nota: Después de hacer ajustes con los terminales, el importante que el rayo laser transversal se mantenga dentro del agujero.

El alineamiento de Dos Ruedas estará completo cuando el rayo láser transversal que se refleja en el espejo de la otra caja láser, vuelve al orificio de la caja láser, y los rayos láser que salen de los cañones están señalando un mismo numero en ambas escalas.



PROCEDIMIENTO GENERAL DE ALINEAMIENTO

Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas

El propósito de un alineamiento de Dos Ruedas es alinear las ruedas frontales en relación a la línea central del vehículo. Esto se hace ajustando las dos ruedas delanteras a la línea central del vehículo.

El siguiente proceso debe completarse antes de hacer cualquier medición o ajuste.

- 1) El equipo debe de estar calibrado
- 2) Todo el peso del vehículo debe estar sobre las ruedas
- 3) La suspensión del vehículo debe haberse inspeccionado
- 4) Las mordazas deben estar montadas en las ruedas frontales y las Escalas de Centralización deben estar posicionadas en la parte trasera del vehículo
- 5) La Compensación debe haberse realizado
- 6) Los ajustes para Caster, Camber y SAI deben haberse realizado.

Procedimiento para Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas:

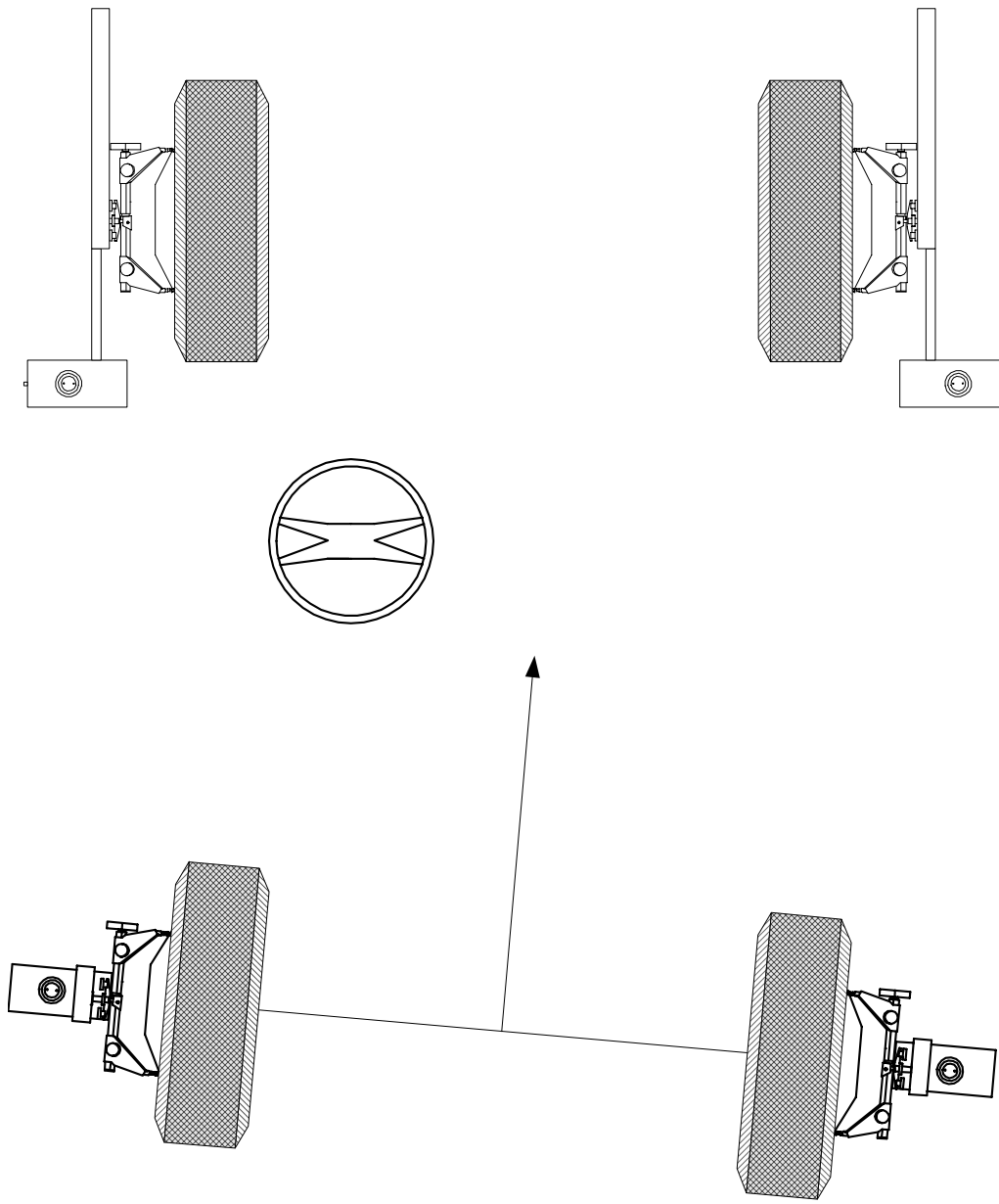
NOTA: Usando el procedimiento de Alineamiento de Dos Ruedas en base a la Línea Central de Vehículo, haga los siguientes procedimientos complementarios para hacer un Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas.

- 1) Ajuste los terminales hasta que el láser transversal se refleje de nuevo en el agujero: i.e., el láser de la caja izquierda, se refleje en el espejo de la caja derecha y regrese al agujero de la caja izquierda.
- 2) Revise las Escalas de Angulo de Empuje (al frente de las cajas láser). Ajuste cada uno de los terminales de forma igual hasta que los láser estén en los mismos números en ambas Escalas de Angulo de Empuje. Tal y como se describe en el procedimiento para Alineamiento en base a la Línea Central de Vehículo, en el paso #5. Asegurándose que se estén leyendo las Escalas de Angulo de Empuje y no las Escalas de Centralización.

Nota: Cada terminal debe ajustarse de forma igual a la otra. Asegurase que el láser transversal aun este en el agujero.

El Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas estará completo cuando el láser transversal se refleje en el espejo y regrese al agujero, y también los otros láser se reflejen en las Escalas de Centralización y señalen el mismo numero en las Escalas de Angulo de Empuje.

Nota de Referencia: En este punto, si el vehículo no tiene el timón recto, repita el procedimiento de Alineamiento de Dos Ruedas en base a la Línea Central del Vehículo y luego repita el procedimiento anteriormente descrito.



Thrust Angle Alignment

Alineamiento de Cuatro Ruedas

El objetivo de un Alineamiento de Cuatro Ruedas es ajustar las cuatro ruedas hasta que estén alineadas a las especificaciones de fábrica. Este alineamiento generalmente se hace a vehículos que tienen ajustes en las ruedas traseras.

El siguiente proceso debe completarse antes de hacer cualquier medición o ajuste.

- 1) El equipo debe de estar calibrado
- 2) Todo el peso del vehículo debe estar sobre las ruedas
- 3) La suspensión del vehículo debe haberse inspeccionado
- 4) Las mordazas deben estar montadas en las ruedas frontales y traseras.
- 5) La compensación debe haberse realizado en todas las ruedas
- 6) Los ajustes para Avance (Caster) y Comba (Camber) deben haberse realizado

Para leer Convergencia (toe) Total en las Cuatro Ruedas:

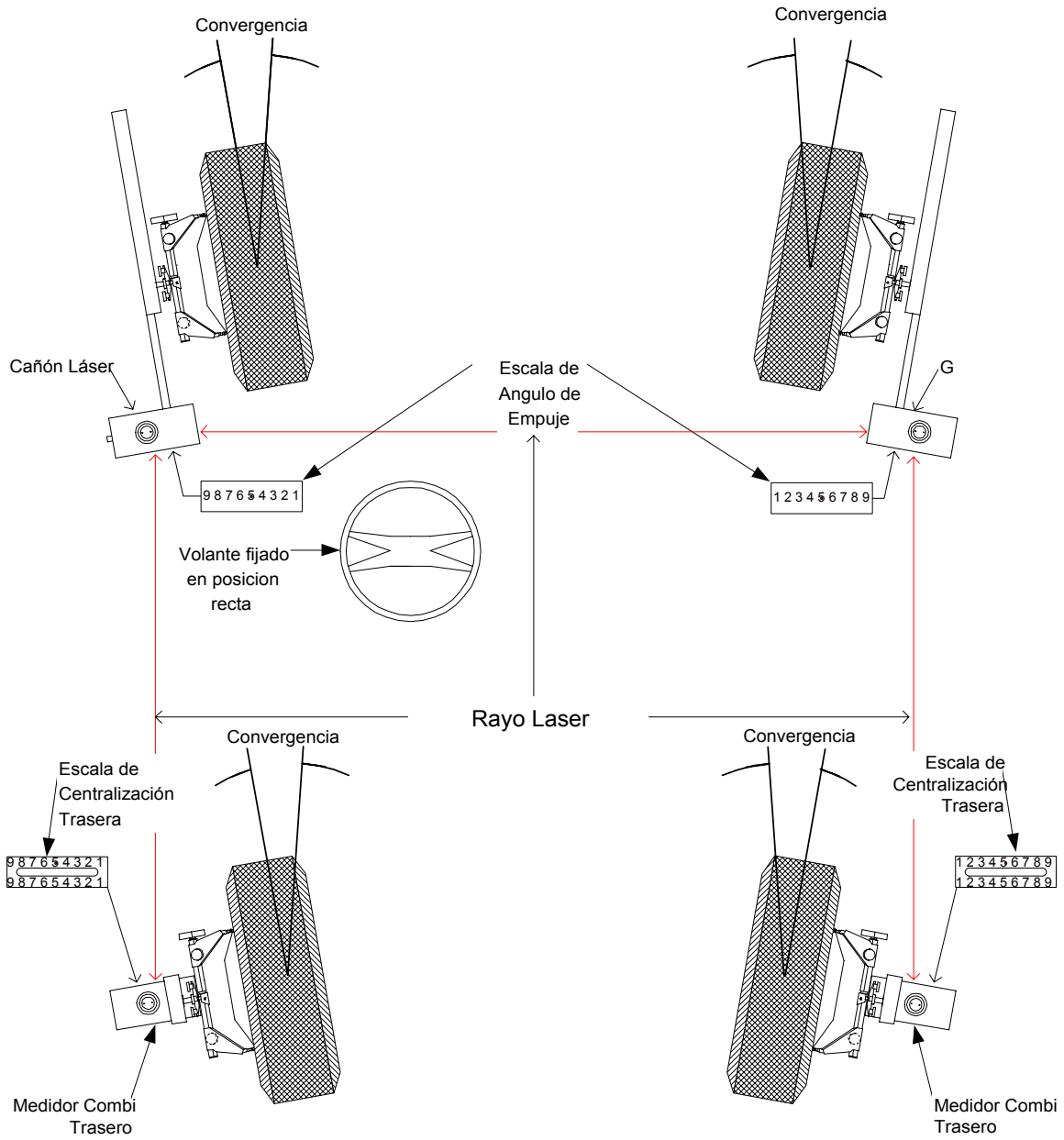
- 1) Complete el procedimiento como se describe en el Alineamiento de Dos Ruedas en base a la Línea Central del Vehículo para leer la Convergencia (toe) delantero, y luego complete con los siguientes pasos.
- 2) Coloque los Medidores TL-36, 37, 38 y 39 en sus respectivos discos y lleve a Cero los diales en todos los medidores. Encienda los rayos láser.
- 3) Ajuste el dial de Convergencia del Cañón Láser Izquierdo TL-37 hasta que el rayo láser este nuevamente en el agujero de la Escala de Angulo de Empuje.
- 4) Ajuste el dial de Convergencia del Cañón Láser Derecho hasta que el láser transversal de convergencia este nuevamente en el agujero.
- 5) Ajuste el dial de Convergencia del Medidor Combi Trasero Derecho TL-38, hasta que el rayo láser se regrese a la mitad de la distancia del agujero en la Escala de Angulo de Empuje I.E. si el rayo láser señala el número 3 en la Escala de Angulo de Empuje. Tendría que moverse el dial de la convergencia hasta que el rayo láser este en el 4 de la Escala de Angulo de Empuje.
- 6) Lea la Convergencia Total Trasera. I.E. si el dial de la convergencia en el TL-38 lee 1/8" fuera; la Convergencia Trasera real será 1/16" fuera.

Alineamiento de Cuatro Ruedas:

1. Fije el volante en una posición recta, o hasta que las ruedas delanteras estén en posición recta.
2. Coloque los Medidores Combi TL-38 y TL-39 en las ruedas traseras con las Escalas de Centralización viendo hacia la parte frontal de vehículo. Lleve los diales de Convergencia a la especificación de fábrica para Convergencia.
3. Coloque los Cañones Láser TL-36 y TL-37 en las ruedas frontales del vehículo. Los cañones láser deben quedar con las cajas láser viendo hacia la parte trasera del vehículo.
 - a) Encienda los Cañones Láser y diréccionelos hacia los Medidores Combi, al mismo tiempo que los rayos láser deben reflejarse en las Escalas de Centralización.
 - b) Verifique que el rayo transversal de la caja láser izquierda este reflejándose en el espejo de la otra caja láser. Si no, ajústelo con la perilla pivote para convergencia vertical, la cual esta en la caja izquierda, hasta que el láser se refleje en el espejo.
4. Lleve los diales de los Cañones TL36 y TL-37 a las especificaciones de fabrica (1/8”), nota: Cuando lleve el dial a 1/8, este equivale a 1/8 de Convergencia Total o sea 1/16 en cada lado.
5. Ajuste los terminales hasta que el láser transversal este nuevamente en el agujero, i.e, el láser de la caja láser izquierda, se refleje en el espejo de la caja láser derecha y regrese al agujero de la caja láser izquierda.
6. Revise los rayos láser en ambas Escalas de Centralización; si los números son iguales, siga con el siguiente paso; sin embargo, si los números no son iguales, ajuste los terminales hasta que los números sean iguales. Nota: al hacer los ajustes, verifique que el láser transversal, este siempre en el agujero. Recuerde que el objetivo es que al final el láser debe estar siempre en el agujero y en las Escalas de Centralización este el mismo numero.
7. Revise las Escalas de Angulo de Empuje (en la parte frontal de los cañones). Ajuste las ruedas traseras en forma igual hasta que los láser estén en el número 5 en las Escalas de Angulo de Empuje en el mismo número.

Nota: *Después de hacer todos los ajustes, el objetivo es tener los rayos láser en el agujero y en las Escalas de Angulo de Empuje. Nosotros le llamamos: “ Que caiga en el agujero, que caiga en el agujero y que caiga en el agujero”. Esto completara un Alineamiento de Cuatro Ruedas, o Alineamiento Total.*

Parte Frontal del vehículo

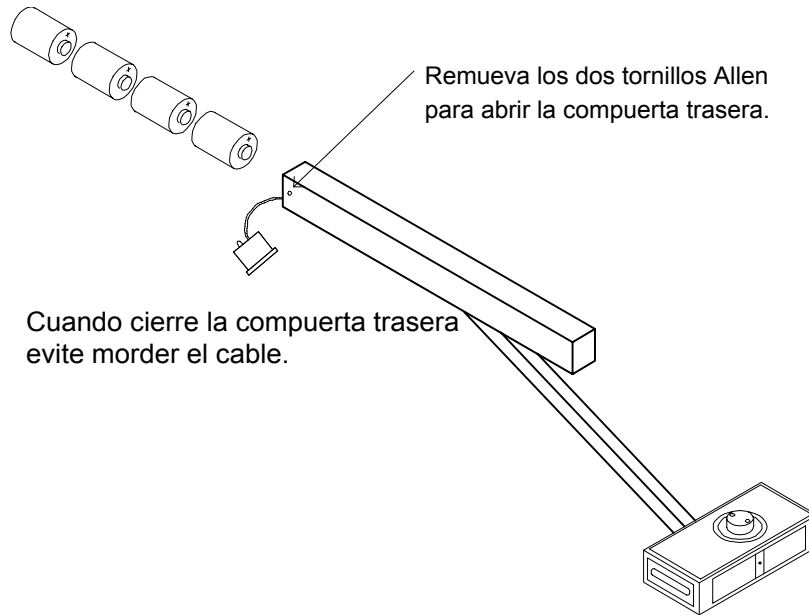


Como se mide la Convergencia

MANTENIMIENTO, GARANTIA Y SERVICIO

Mantenimiento:

El sistema requiere muy poco mantenimiento. Recomendamos que las baterías se cambien cada año, para minimizar la posibilidad de causen daño debido a derrames. Este tipo de daño no esta cubierto por la garantía. Si la intensidad de los rayos láser disminuye, tome un paño con detergente suave y limpie los espejos de los medidores.



Garantía Limitada de Dos Años:

Los sistemas de alineamiento de Tru Line están garantizados al propietario por un periodo de dos años a partir de la fecha de compra. Tru Line reparará o reemplazará, a su opción, por los dos años completos, aquellas partes que se regresen y que Tru Line compruebe que están defectuosas.

Esta garantía no cubre daños causados por el uso inapropiado, abuso, aplicación incorrecta o desgaste normal. Adicionalmente, esta garantía no cubre aquellos equipos que tengan reparaciones realizadas por otro personal que no sea el representante de servicio autorizado de Tru Line.

Nota: No deje el Medidor Rápido TL-30, TL- 38 y TL-39 directamente expuesto al sol durante días calurosos. Esto causara un daño permanente a las burbujas. Esto no lo cubre la garantía. El sistema operará a temperatura de 50 grados Centígrados o sea 123 grados F, sin ningún problema. Es posible que esta temperatura se exceda al dejar el equipo expuesto directamente al sol en un día caluroso. Si la unidad esta caliente al tacto, no la opere, y trasládelo a un lugar con sombra para que se enfríe. Operar la unidad a mas de 50 grados C, anulará la garantía.

Se incluye una tarjeta de garantía para el usuario. Por favor complétela lo antes posible y envíela a Tru Line.

Instrucciones de Servicio

El usuario debe saber que este es un instrumento de precisión y el abuso excesivo y trato rudo pueden dañarlo y descalibrarlo. No es necesario mantenimiento rutinario ni servicio, sin embargo, si el equipo no esta funcionando correctamente, el usuario no debe tratar de repararlo . El representante de Servicio autorizado de Tru Line debe hacer todas las reparaciones y servicios.

Mande todas las reparaciones con el formulario ARM (Autorización de Retorno de Mercadería) a la siguiente dirección:



8231 Blaine Road
Blaine, WA 98230
Teléfono: (360) 371 0552
Fax: (360) 371 0553
Línea Gratuita: (800) 496 3777
[www. Tru-Line.net](http://www.Tru-Line.net)