



**Manual de Operación y Servicio  
Sistema de Alineamiento Láser**

# **TLT-12**

**Sistema de Alineamiento para Camiones, Trailers  
(Remolques) y  
Vehículos Recreacionales**



8231 Blaine Road  
Blaine, WA 98230  
USA  
Telefono: (360) 371-0552  
Linea Gratuita: (800) 496 3777  
[www.tru-line.net](http://www.tru-line.net)

INTRODUCCIÓN .....	3
COMO TRABAJA.....	5
Leyendo las Escalas:.....	5
DESEMPACANDO Y ENSAMBLANDO EL SISTEMA .....	6
PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN .....	8
CALIBRANDO EL MEDIDOR RÁPIDO TLT-30 .....	8
Camber (Comba).....	8
Calibración: TLT-36 Cañón Láser Derecho y TLT-37 Cañón Láser Izquierdo.....	9
Calibración: TLT-44 Compensador de Nivel .....	10
PROCEDIMIENTO GENERAL DE ALINEAMIENTO .....	12
MONTANDO LAS MORDAZAS TLT-28.....	14
PROCEDIMIENTO DE COMPENSACIÓN .....	15
Procedimiento de Compensación: .....	15
ACOMODANDO EL SISTEMA PARA LLANTAS MUY GRANDES .....	18
MIDIENDO EL AVANCE ( CASTER), CAMBER (COMBA) Y SAI/KPI.....	19
Midiendo Camber (Comba ):.....	19
Midiendo Caster (Avance):.....	20
Midiendo SAI o KPI: .....	20
Midiendo Caster ( Avance ) Camber (Comba) y SAI/KPI en una superficie no nivelada .....	21
Para Medir Camber en una superficie no- nivelada.....	21
Para medir la inclinación de lado a lado para SAI/ KPI .....	22
Para Medir la inclinación Frontal y Trasera para Caster ( Avance). .....	22
HACIENDO AJUSTES DE CASTER (AVANCE).....	23
ALINEAMIENTO DE DOS RUEDAS COMPENSADAS.....	24
Procedimiento para la Lectura de Toe ( Convergencia) .....	24
Procedimiento de Alineación de Dos Ruedas Compensadas.....	24
TRACCIÓN Y DESPLAZAMIENTO .....	27
Procedimiento para medir la Tracción:.....	27
Procedimiento para medir el Desplazamiento (Offset).....	28
MANTENIMIENTO, GARANTIA Y SERVICIO .....	30
Mantenimiento:.....	30
Garantía Limitada de Dos Años: .....	30
Instrucciones de Servicio .....	31

## INTRODUCCIÓN

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

2- TLT 28	Mordazas para Ruedas	1- TLT-37 -	Cañón Láser Izquierdo
1- TLT-30	Medidor Rápido	1- TLT-51	Láser de Calibración
1- TLT-31	Depresor de Pedal de Freno	1- TLT-44	Barra de Compensación
1- TLT-36	Fijador del Volante	1- TLT-52	Escalas para Centraliza- cion de Ruedas
1- TLT-36	Cañón Láser Derecho	1- TLT-53	Escalas para Centralización de la Quinta Rueda.

### Documentos

#### **Componentes Opcionales:**

TL- 28	Mordazas para Ruedas de Vehículo Tipo Pasajero
TLT-60	Escalas para Centralización del Chasis o Marco
TLT-502	Estuche

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

*Nota: Herramientas Necesarias: Llaves hexagonales de 1/8", 1/16" 5/32".*

Estos componentes pueden ser usados con un elevador para alineación, soportes o platos giratorios en el frente, y platos de deslizamiento en la parte trasera para hacer un alineamiento. No se necesita un elevador o un área dedicada. El alineamiento de vehículos puede hacerse fácilmente casi en cualquier lugar y tipo de vehículo, desde cabezales de doble eje hasta vehículos recreacionales. Pueden hacerse todos los tipos de alineamientos siendo los más comunes: Toe ( Convergencia), Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas, Tracción/ Tandem y Desplazamiento.

Los Cánones Láser 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. 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  
USA  
Teléfono: (360) 371 0552  
Línea Gratuita: 800 496 3777  
[www.tru-line.net](http://www.tru-line.net)

## COMO TRABAJA

El sistema de alineamiento modelo TLT-12 mide Avance (Caster), Comba (Camber), SAI o KPI, Convergencia (Toe), Tracción y Desplazamiento (Offset). Los alineamientos 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, Tracción/Tandem y Desplazamiento, 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 TLT-30 se usa para medir Avance, Comba y SAI/KPI. Los dos Cañones Láser y las Escalas de Centralización se usan para medir: Convergencia (Toe), Tracción/Tamden y Desplazamiento (Offset).

### Leyendo las Escalas:

1. La Escala de Toe (Convergencia) se usa para marcar las especificaciones de fabrica de Convergencia en ambas Cajas Láser. La Convergencia puede medirse en milímetros, pulgadas o grados. La Escala de Toe esta localizada en la parte superior de la Caja Láser, la escala se usa en conjunto con las perillas de ajuste para convergencia y anillos diales.
2. Las Escalas de Centralización se usan en el alineamiento de Dos Ruedas Compensadas, Tracción/Tamden y Desplazamiento. Las escalas se usa principalmente para medir la distancia a partir de la línea central de vehículo. Las escalas también pueden usarse en los cabezales para identificar la Tracción/Tamden y Desplazamiento (Offset) de las ruedas.
3. La Escala de la Camber (Comba) se encuentra en el Medidor Rápido TLT-30. El Camber (Comba) puede medirse en todas las ruedas.
4. La Escala de Caster (Avance) esta también en el Medidor Rápido. El 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.
5. Las escalas de SAI/KPI localizadas en la parte superior del Medidor Rápido. SAI y KPI se leen en las ruedas delanteras. El Medidor Rápido debe fijarse en el disco para montura usando el tornillo de apriete.

## DESEMPACANDO Y ENSAMBLANDO EL SISTEMA

El sistema es empacado de forma muy completa y casi listo para usarse. Sin embargo, se necesitan ensamblar algunos componentes para usar el sistema con toda su capacidad.

1. Para ensamblar la Barra de Calibración TLT-40 (Figura 1). Localice esta barra la cual se mira como una barra negra con tres discos en uno de los extremos. Luego localice los soportes de esta barra, que tienen forma de “T”. Ensamble la barra con los tornillos provistos al pie de la barra. Necesitará una llave hexagonal de 5/32”.



FIGURE 1.

2. Para ensamblar la Barra de Compensación TLT-44 (Figura 2) encontrará en el estuche una barra larga con dos piezas adheridas. Se necesitará deslizar estas piezas sobre la base. Cuando este terminada, se vera como la siguiente figura:

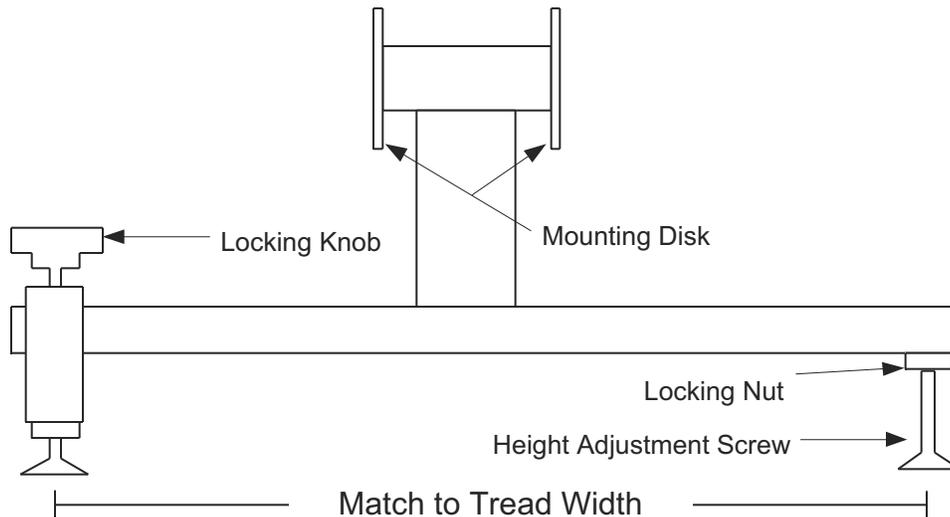


FIGURE 2.

Locking knob= Perilla de Fijación

Mounting Disk= Disco para Montura

Locking Nut= Tuerca de Fijación

Height Adjustment Screw= Tornillo de Ajuste de la Altura

3. Luego encontrara un par de escalas. Estas escalas se usan ya sea en el kit de Centralización de la Quinta Rueda (Fig.3) o con las Bases para Centralización de las Ruedas.(figura 4). Estas escalas tienen una recubierta de plástico para facilitar su montaje y desmontaje.

Por favor tomar en cuenta que al ensamblar estas escalas, deben ser ensambladas exactamente en la misma posición en relación a cada una de ellas para obtener exactitud en la lectura. Una vez ensambladas deben verse de la siguiente manera:

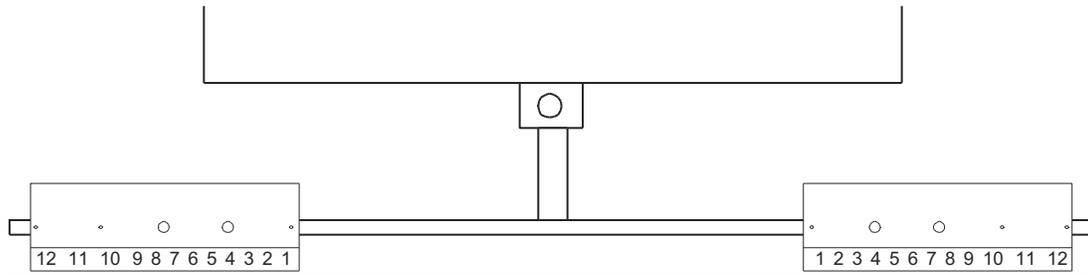


FIGURE 3  
Escalas para Centralización de la Quinta Rueda

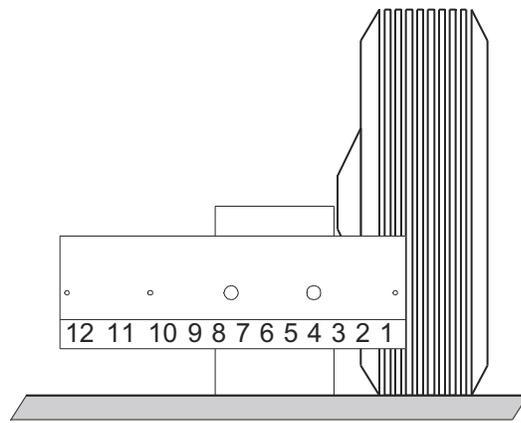


FIGURA 4  
Escalas para Centralización de las Ruedas

4. Los cañones Láser del TLT-12 se envían con baterías y un insulante (figura 5). Estos insulantes deben removerse antes de usar el equipo y ponerse nuevamente si se va a guardar por mucho tiempo. Estos insulantes están en la parte trasera de la caja de baterías en los cañones y se necesita una llave hexagonal de 1/8" para removerlas.

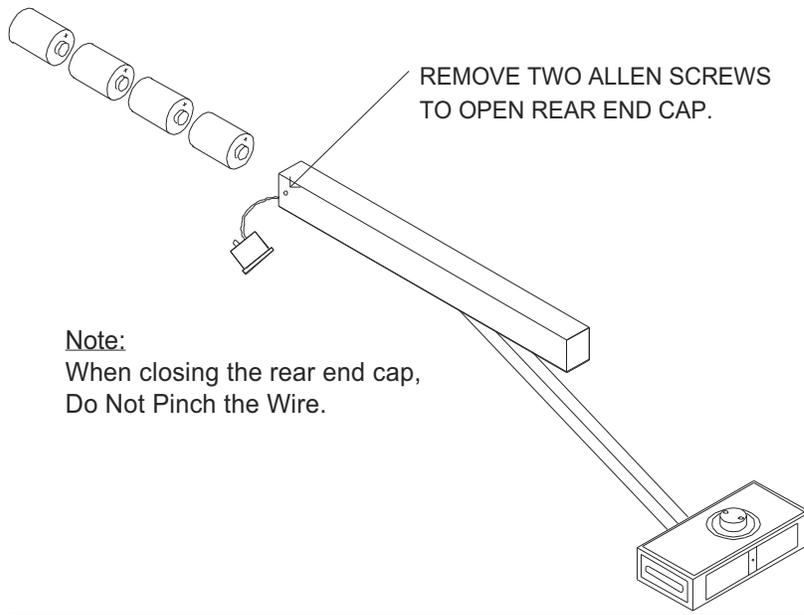


FIGURE 5

Remueva los dos tornillos Allen para abrir las compuertas traseras.

Nota: Cuando cierre las parte trasera de la caja de baterías , evite morder el cable.

## PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

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

### CALIBRANDO EL MEDIDOR RÁPIDO TLT-30

#### Camber (Comba)

*Nota: Hay un Plato Pivote en el extremo de la Barra de Calibración TLT-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 la Comba en el Medidor Rápido TLT-30.*

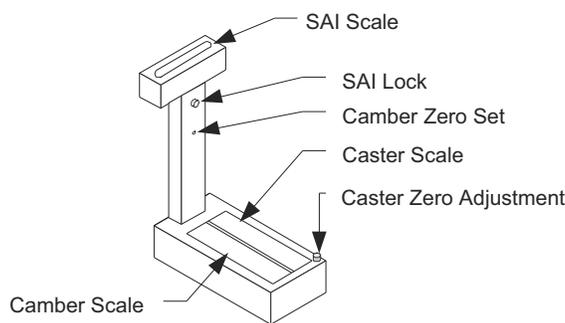
- 1) Coloque el Medidor Rápido TLT-30 (figura 6) en el Disco de Montaje del Plato Pivote. Este esta localizado en el extremo de la Barra de Calibración TLT-40..
- 2) Use la perilla de ajuste que esta justo arriba del plato pivote, centre la burbuja del vial. Esto debe hacerse con el medidor en el disco.

- 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).



TLT-30 EZ Check Gauge  
Figure 6

---

TLT-30 Medidor Rápido

### **Calibración:**

#### **TLT-36 Cañón Láser Derecho y TLT-37 Cañón Láser Izquierdo**

- 1) Coloque los Cañones Láser en los discos de la Barra de Calibración TLT-40. Nivele los cañones láser y enciéndalos apuntando a una distancia que sea no menor a 20 pies. Lleve a cero los Diales de la Convergencia.
- 2) Tome una de las Escalas de Centralización y colóquela enfrente de los Cañones Láser. Anote la distancia entre los dos rayos.
- 3) Retírese una distancia de por lo menos 20 pies y coloque la Escala de Centralización enfrente de los rayos y anote la distancia entre los rayos.
- 4) Si la distancia entre los rayos es la misma del paso 2, los Cañones láser están calibrados y no hay necesidad de ajustarlos.
- 5) Si las distancias obtenidas en los pasos 2 y 3 son diferentes, ajuste los Diales de la Convergencia hasta que se obtenga una misma marca de distancia en los pasos 2 y 3.

- 6) Ajuste el anillo dial a Cero (Figura 7) en la escala de la caja láser. Para hacer esto, afloje los dos tornillos hexagonales de 1/16" en la perilla de la Convergencia, lo suficiente para mover el dial libremente. Luego apriete los tornillos hexagonales.

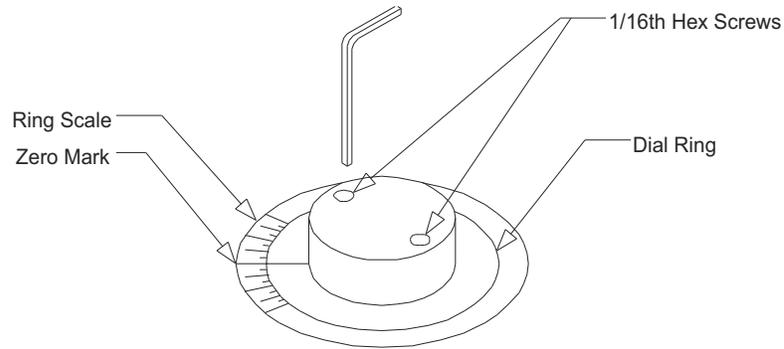


FIGURE 7  
 Ring Scale= Escala del Anillo  
 Zero Mark= Marca de Cero  
 1/16" hex Screws= 1/16" tornillos hexagonales  
 Dial ring= Anillo Dial

**Calibración:  
 TLT-44 Compensador de Nivel**

Para calibrar el Compensador de Nivel TLT-44, este debe estar ensamblado. La figura 20 muestra la barra colocada frente a las ruedas frontales del vehículo para hacer la medición. Ya que la barra está frente a las ruedas del vehículo, tendrá la misma inclinación del vehículo. El procedimiento a seguir corrige esta inclinación. Después de ensamblarla la barra se calibra de acuerdo al siguiente procedimiento.

1. Coloque la barra en una superficie firme. Un lado de la barra tiene un punto rojo (llamado el lado rojo). Coloque la barra con el lado rojo hacia la izquierda.

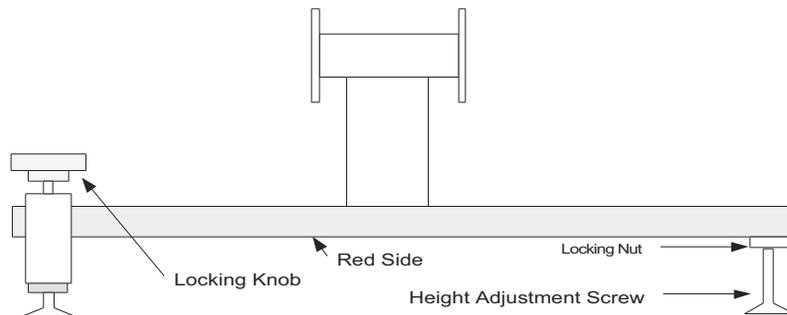


FIGURA 8  
 Red Side= Lado Rojo  
 Locking Knob= Perilla de Fijación  
 Height Adjust. Screw= Tornillo de Ajuste de la Altura

2. Cuelgue el Medidor Rápido TLT-30 en el disco del lado rojo de una forma normal y lleve a Cero la burbuja de Caster ( Avance), usando la Perilla de Ajuste de Caster.

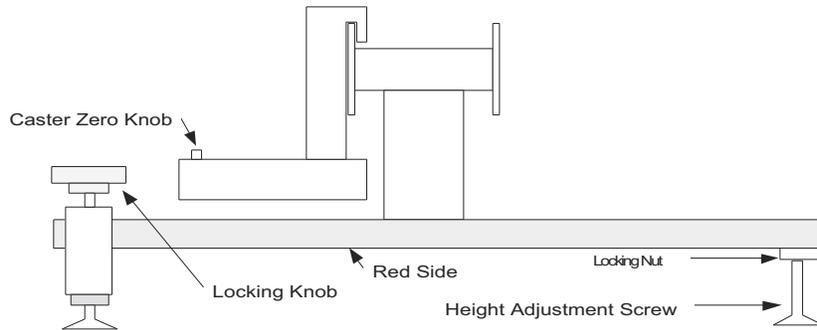


FIGURA 9

Red Side= Lado Rojo, Locking Knob= Perilla de Fijación  
 Height Adjust. Screw= Tornillo de Ajuste de la Altura  
 Caster Zero Knob= Perilla de Ajuste de Caster.  
 Locking Nut= Tuerca de Fijación

3. Gire la barra sobre el suelo de forma que el pie mas cerca del lado rojo sea ahora el negro. Coloque el medidor en el lado negro el cual esta ahora hacia la izquierda. Observe la lectura de la burbuja de Caster y anote la lectura. (Figura 10).

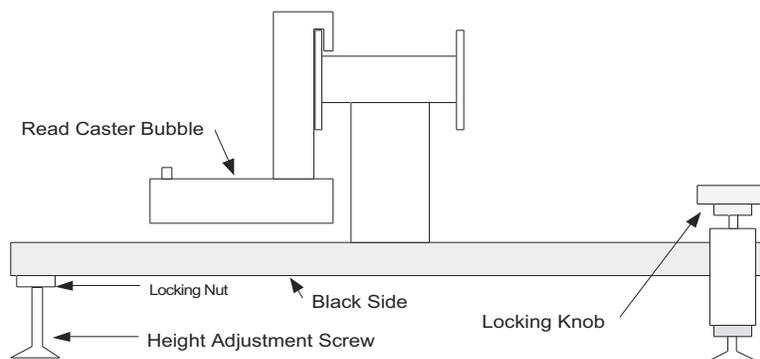


FIGURE 10

Read Caster Buble= Lea la lectura de Caster, Black Side= Lado Negro  
 Locking Nut= Tuerca de Fijación, Locking Knob= Perilla de Fijación  
 Height Adjust. Screw= Tornillo de Ajuste de la Altura

4. Afloje la tuerca para ajustar la altura. Ajuste el tornillo hasta que la burbuja de Caster este a la mitad de la diferencia hasta Cero. Fije bien la tuerca. No sobre apriete.

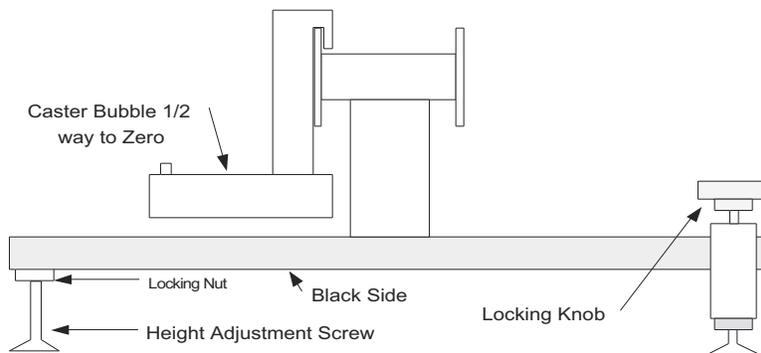


FIGURE 11

Caster Bubble \_ way to Zero = Burbuja de Caster a la mitad de Cero.

Black Side= Lado Negro

Locking Nut= Tuerca de Fijación, Locking Knob= Perilla de Fijación

Height Adjust. Screw= Tornillo de Ajuste de la Altura

Si la barra esta correctamente calibrada, la lectura de Caster será la misma en ambos lados.

Una vez la barra esta calibrada, no requiere recalibrarse. Sin embargo, es prudente revisar la calibración periódicamente.

### 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 y el sistema debe estar calibrado.*

- 1) Verifique la calibración del sistema de alineamiento TLT-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 TLT-28 en las dos ruedas. 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 fijas.
- 4) Para hacer el procedimiento de Compensación usando el Medidor Rápido TLT-30:
  - a) Levante el vehículo, de forma que los neumáticos puedan rotar libremente.
  - b) Coloque el Medidor Rápido TLT-30 sobre el disco de las mordazas.
  - c) Usando el Medidor Rápido y con la Perilla de Instalación de las mordazas en la posición de las 12 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 6 en el reloj.
- e) Usando la perilla Roja de la mordaza, ajuste la burbuja del Medidor Rápido la mitad hacia la lectura de 0, usando los numero en la escala de Caster (Avance).
- f) Gire la rueda hasta la posición de las 3 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 9 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 TLT-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 fluctúa mas de 1/8, entonces repita todo el procedimiento

**Nota:** Para un alineamiento de Dos Ruedas Compensadas, el procedimiento de Compensación deber realizarse en las ruedas frontales. Para hacer la Tracción/Tamden y Desplazamiento (Offset), la compensación no es necesaria, pero se recomienda hacerla.

- 5) Baje el vehículo y agítelo para asentar la suspensión. Asegúrese que los platos giratorios frontales puedan moverse libremente.
- 6) Monte el Medidor Rápido TLT-30 en la mordaza de la rueda frontal izquierda para medir la Comba (Camber), Avance (Caster) y SAI/KPI.
  - 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 y KPI: 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, SAI o PKI si se requieren, deben hacerse antes de medir la Convergencia.*

- 7) Cuelgue el Cañón Láser Derecho TLT-36 y el Cañón Láser Izquierdo TLT-37 en las mordazas que están en las ruedas frontales, de forma que los láseres esten direccionados hacia la parte de atrás del vehículo.
  - a) Encienda los Cañones Láser y diríjalos hacia las Escalas de Centralización traseras, las cuales deben estar colocadas a la par de los neumáticos traseros del camión.

- 8) Para un alineamiento de Dos Ruedas Compensadas, lleve el dial de la convergencia de ambos cañones láser a las especificaciones de fabrica i.e. 1/8” equivale a 1/8 “ de la convergencia total, lo cual es 1/16” en cada lado.

Haga los ajustes necesarios.

### **MONTANDO LAS MORDAZAS TLT-28**

Las mordazas (Figura 12) se pueden montar desde el interior o desde el exterior del rim (lo que resulte mas fácil). Pueden montarse en rines de diámetro de 17 pulgadas hasta de 25 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.

***Nota:** A pesar de que el Plato Deslizante esta por lo general centrado, en el caso de una rueda de diámetro muy 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 roja ajustara el ángulo vertical del disco y , las otras dos perillas 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.

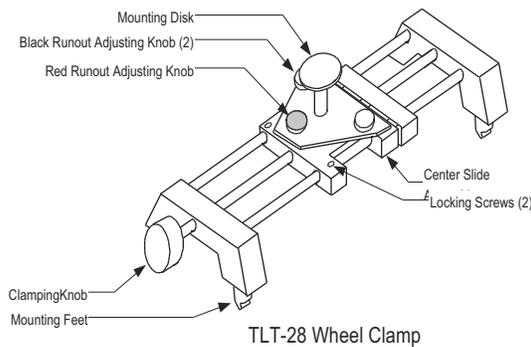


FIGURE 12  
MORDAZA TL-28

Mounting Disc: Disco de Montaje  
 Black Runout Adjusting Knob: Perilla Negra para Ajuste de Compensación (2)  
 Red Runout Adjusting Knob: Perilla Roja para Ajuste de Compensación (1)  
 Adjusting Knob: Perilla de Ajuste  
 Mounting Feet: Garras  
 Locking screws: Tornillos de Apriete (2)  
 Center Slide Assembly: Plato Deslizante

### PROCEDIMIENTO DE COMPENSACIÓN

Una vez las mordazas han sido montadas, la Compensación debe hacerse en las ruedas.

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:

*Nota:* Durante el procedimiento de compensación, simplemente descanse su mano sobre el costado del Medidor Rápido TLR-30 para evitar que este se caiga.

- 1) Monte el Medidor Rápido TLT-30 sobre el disco de la mordaza.
- 2) Nivele el TLT-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 TLT-30.

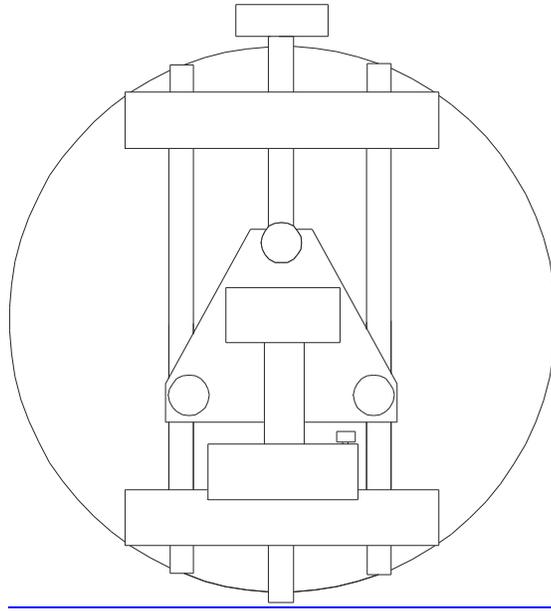


FIGURA 13

- 4) Gire la mordaza \_vuelta, la Perilla de Ajuste debe estar en la posición del reloj de las 6:00.( Figura 14).

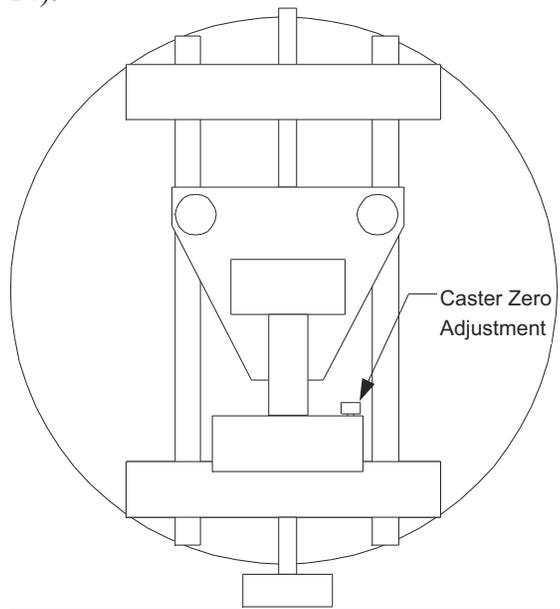


FIGURE 14

Caster Zero Adjustment= Ajuste de Caster a Cero

- 5) Nivele el TLT-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 TLT-28. ( cuando se haga este ajuste, es importante no mover la burbuja con la perilla de ajuste de Caster).
- 7) Gire la rueda \_ de vuelta hacia la derecha, de forma que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 9:00. (Figura 15)

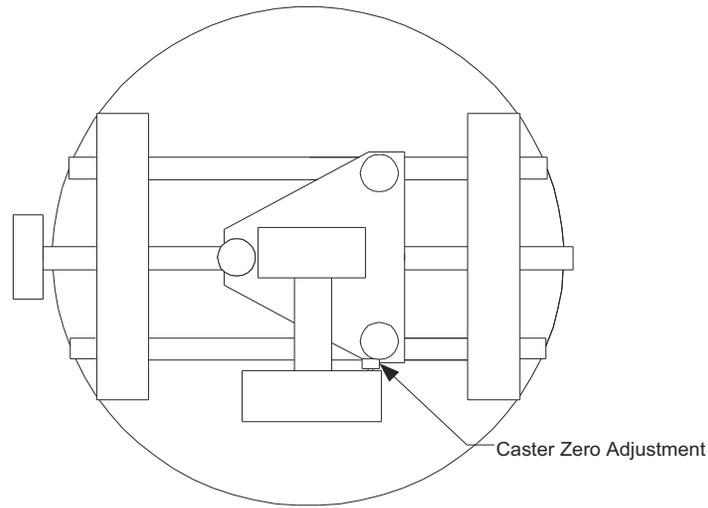


FIGURE 15.  
Caster Zero Adjustment= Ajuste de Caster a Cero

- 8) Nivele el TLT-30, y lleve la burbuja de Caster hasta Cero con la perilla de ajuste de Caster.
- 9) Gire la rueda \_ vuelta hasta que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 3:00. (Figura 16).

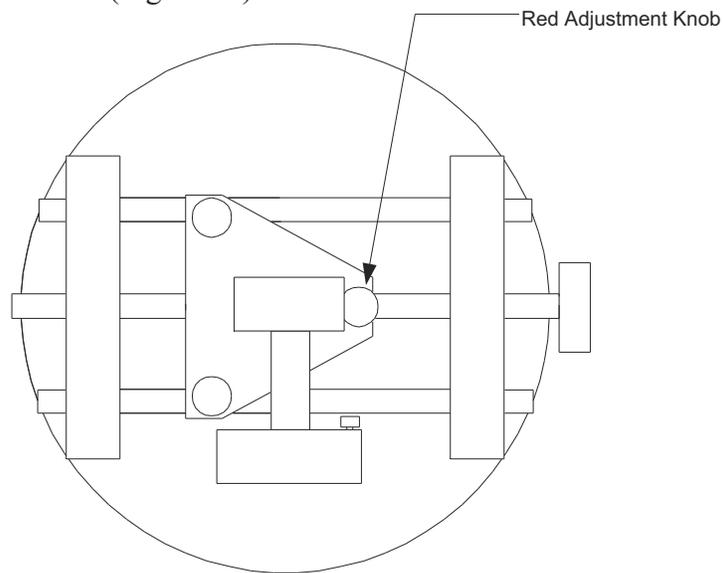


FIGURE 16

Red Adjustment knob= Perillar roja de ajuste

- 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.
- Gire la rueda hasta que la Perilla de Instalación este en la posición del reloj de las 12:00. Nivele el TLT-30, ajuste la perilla de Caster hasta que la burbuja lea cero

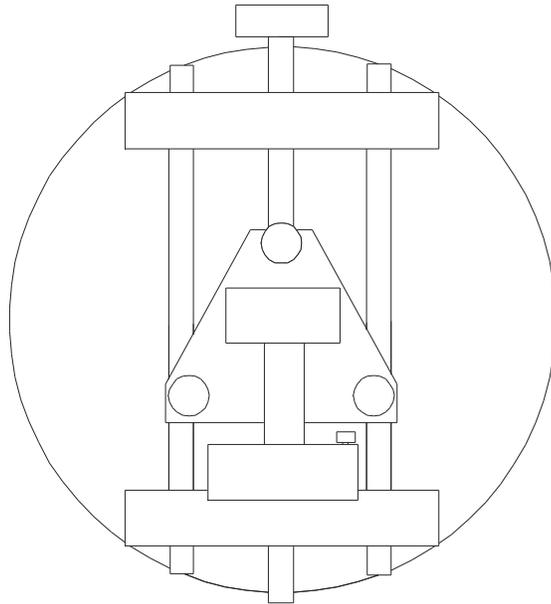


FIGURE 17

*Nota: Si la burbuja no se mueve mas de 1/8", el procedimiento de compensación esta completo. De lo contrario, repita el procedimiento.*

### **ACOMODANDO EL SISTEMA PARA LLANTAS MUY GRANDES**

El sistema de Tru Line de la serie TLT esta diseñado para alinear vehículos con rines de diámetro hasta de 25", sin embargo es posible alinear vehículos con rines de diámetro aun más grandes. Al desplazar el conjunto central de la mordaza TLT-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.

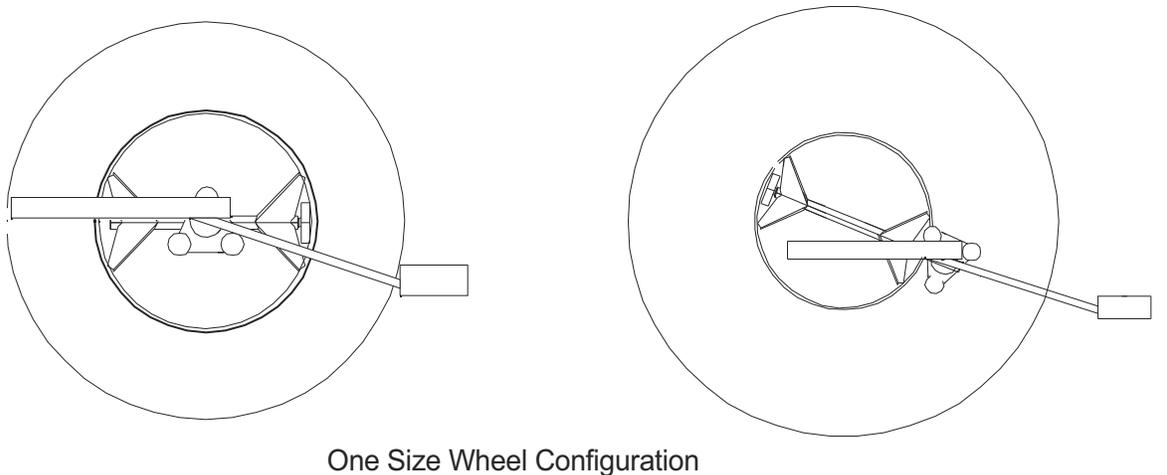


Figure 18

### MIDIENDO EL AVANCE ( CASTER), CAMBER (COMBA) Y SAI/KPI

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

Antes de hacer estas mediciones:

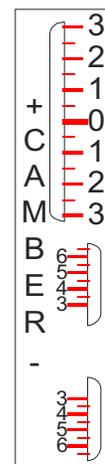
- El equipo debe estar calibrado
- Las mordazas deben haberse montado y estar listas para hacer la Compensación
- El peso total del vehículo debe estar sobre las ruedas
- Se recomienda usar platos giratorios y platos deslizantes al medir Caster, Camber, Y SAI/ KPI.

*Nota: En una superficie no nivelada, siga los procedimientos detallados a continuación. La Comba y SAI/KPI son afectados por la inclinación lateral del terreno y Caster por la inclinación frontal o trasera del terreno.*

#### Midiendo Camber (Comba):

Las medidas de Camber se deben tomar en las ruedas frontales con el Medidor Rápido TLT-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) Monte el TLT-30 en la mordaza de la rueda frontal izquierda para medir Camber.
- 2) Con las ruedas en posición recta, tome la lectura de la lectura de la burbuja de Camber del TLT-30 y compárela con la especificación del fabricante.
- 3) Repita este proceso con la mordaza instalada en la rueda frontal derecha.



*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 (TLT-30).

- 1) Monte el TLT-30 en la mordaza de la rueda delantera izquierda para medir Camber, Caster, SAI o KPI.
- 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 rueda en posición recta, gírela hacia fuera 20 grados, ( use la escala de los platos giratorios como referencia).
- 5) Nivele el TLT-30, usando la escala de SAI que esta en su parte superior. Ajuste la burbuja de Caster a Cero, usando la perilla del TLT-30.
- 6) Gire la rueda un total de 40 grados, o hasta que la rueda esté 20 grados hacia dentro en base a la escala de los platos giratorios.
- 7) Tome la lectura de la escala de Caster, anótela y compárela con la lectura de las especificaciones de fabrica.
- 8) Repita el proceso en la rueda frontal derecha.

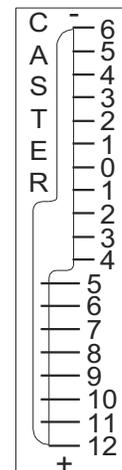
*Nota: Cualquiera de los ajuste de Caster, Camber, SAI o KPI, si se requiere, deben hacerse antes de medir la Convergencia (Toe)*

### Midiendo SAI o KPI:

*Cuando se mide SAI o KPI, el Depresor de Pedal de Frenos (TLT-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 TLT-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 TLT-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 TLT-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 está 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).

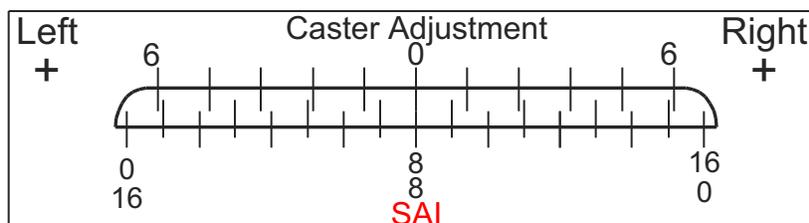


FIGURE 19

### MIDIENDO CASTER ( AVANCE ) CAMBER (COMBA) Y SAI/KPI EN UNA SUPERFICIE NO NIVELADA

Cuando el vehículo esta en una superficie no nivelada, el procedimiento es un poco diferente. El Medidor Rápido TLT-30 se usa junto con la Barra de Compensación TLT-44 para corregir las lecturas. Si el técnico sigue el procedimiento, se obtienen lecturas con mucha exactitud. A pesar de que las lecturas son precisas, la superficie debe estar razonablemente cerca del nivel para asegurarse de que la suspensión del vehículo no se vea afectada..

Cuando el procedimiento de calibración este completo, las lecturas de Camber pueden hacerse de la siguiente forma:

1. Monte las Mordazas TLT-28 en las ruedas frontales ( ambos lados).
2. Eleve las ruedas y haga el procedimiento de Compensación ( ambos lados)
3. Baje las ruedas a los platos deslizantes y remueva el pin de seguridad ( ambos lados)

#### Para Medir Camber en una superficie no- nivelada

1. Coloque la Barra de Compensación TLT-44 ( que ha sido ensamblada de acuerdo al grosor de la banda y esta calibrada) enfrente de las ruedas como se muestra en la Figura 20.
2. Comenzando por el lado izquierdo, monte el Medidor Rápido TL-30 en el disco para montaje del lado izquierdo de la Barra de Compensación y ajuste la perilla de ajuste de Camber hasta que la burbuja marque Cero.
3. Mida Camber en el mismo lado del vehículo.
4. Repita los pasos 2 y 3 en el lado derecho.

*Nota: No olvide de llevar a Cero la escala de Camber, cada vez que va a medir Camber.*

### **Para medir la inclinación de lado a lado para SAI/ KPI**

Las lecturas de SAI/KPI se ven afectadas por la inclinación de lado a lado del vehículo. El siguiente procedimiento compensa por esta inclinación para dar la máxima precisión a las lecturas de SAI/KPI.

1. Coloque la barra enfrente de las ruedas como se ve en la figura 13, con el lado rojo hacia el lado derecho.
2. Monte el medidor en el lado rojo y lleve a Cero la burbuja de Camber con la perilla de ajuste. ( haga referencia a la Figura 3).
3. Monte el medidor en el lado negro y tome la lectura de Camber.
4. Ajuste la burbuja la mitad de la diferencia hasta Cero usando la perilla de ajuste. La escala de Camber señalará la inclinación de la superficie o terreno.

Monte el medidor en el lado rojo y lea la inclinación de la superficie. Agregue a las lecturas de SAI/KPI la lectura de la inclinación al lado derecho, y reste esta lectura al lado izquierdo. Ejemplo: Si la inclinación del terreno es 1 grado y las lecturas del lado derecho son 12 grados, y las lecturas del lado izquierdo son 14 grados, las lecturas correctas serían 13 grados para el lado derecho y 13 grados para el lado izquierdo.

### **Para Medir la inclinación Frontal y Trasera para Caster ( Avance).**

Las lecturas de Caster se ven afectadas por la inclinación frontal y trasera del vehículo. El siguiente procedimiento compensara por la inclinación del terreno para obtener máxima exactitud en las lecturas de Caster. Puede medir Caster primero con el siguiente procedimiento:

1. Coloque la barra a lo largo del lado del vehículo. Asegúrese que el terreno sea razonablemente plano ( no nivelado) para que la barra tenga la misma inclinación que el vehículo. Coloque la barra en el lado del pasajero con el lado rojo hacia el frente.
2. Monte el medidor en el lado rojo y lleve a cero la burbuja de Camber usando la perilla de ajuste. ( hacer referencia a figura 6).
3. Monte el medidor en el lado negro y lea Camber.
4. Ajuste la burbuja la mitad de la diferencia hasta Cero usando la perilla de ajuste de Camber. La escala de Camber mostrara la inclinación del terreno.

Coloque el medidor en el lado rojo y lea la inclinación del terreno. Cuales sean las lecturas de Caster, sume la lectura de la inclinación del terreno a las lecturas de Caster.

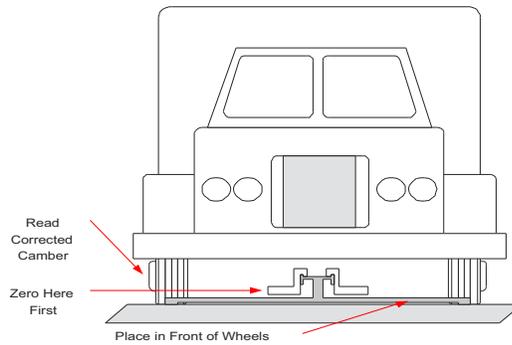


FIGURA 20.

Place in front of wheels= Coloque enfrente de las ruedas.

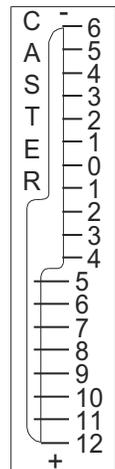
Read Corrected Camber = Lea el Camber correcto

Zero here first= Primero lleve a Cero

### HACIENDO AJUSTES DE CASTER (AVANCE)

Las lecturas de Caster se hacen en las ruedas delanteras usando el Medidor Rápido TLT-30.

- 1) Coloque el Medidor Rápido TLT-30 en la mordaza de la rueda delantera izquierda para medir Caster.
- 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 TLT-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 (figura 21). Anote y compárela con las especificaciones deseadas.
- 8) Para realizar un ajuste en el sitio, gire la escala de Caster hasta el numero obtenido anteriormente. Para el lado izquierdo es + 1 grado.
- 9) Proceda a hacer los ajustes hasta obtener la lecturas deseada en el medidor.
- 10) Repita la medición de Caster para verificar los ajustes hechos.



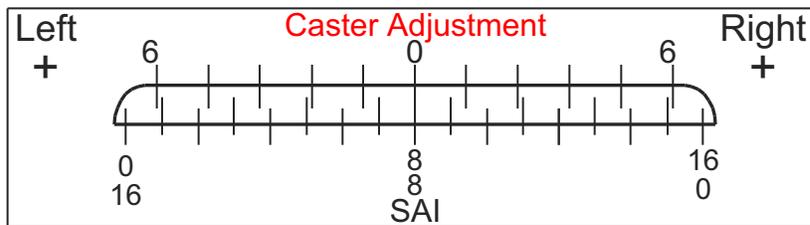


FIGURA 21

Left= Izquierda

Right= Derecha

Caster Adjustment= Ajuste de Caster

## ALINEAMIENTO DE DOS RUEDAS COMPENSADAS

El propósito de un alineamiento de Dos Ruedas Compensadas 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) El estado de 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 la Lectura de Toe ( Convergencia)

- 1) Fije el volante en posición recta
- 2) Monte los cañones láser TLT-36 y TLT-37 en la parte frontal del vehículo. Nivele y fije los cañones de forma que apunten hacia las Escalas de Centralización. Lleve a cero los diales de Toe y encienda los cañones.
- 3) Ajuste el rayo láser transversal del TLT-37 de forma que se refleje en el espejo del cañón TLT-36.
- 4) Mueva el dial de la Convergencia en el TLT -36 hasta que el rayo laser se refleje en el orificio el cañón TLT-37.
- 5) Tome la lectura del dial del cañón TLT-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 Compensadas

- 1) Fije el volante en posición recta
- 2) Coloque las Escalas de Centralización TLT-52 en las ruedas traseras del vehículo.
- 3) Monte los cañones láser TLT-36 y TLT-37 en la parte delantera del vehículo, nivele y fije los cañones de forma que se dirijan hacia las Escalas de Centralización.

- a. Encienda los cañones láser y diríjalos hacia las Escalas de Centralización de forma que el láser se refleje en las escalas.
- 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.
- c. Ajuste el dial para Convergencia del TLT-36 y TLT-37 a las especificaciones deseadas. Por ejemplo: 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.*

- 4) Ajuste los terminales del vehículo hasta que el rayo láser se refleje nuevamente en el orificio del cañón láser. En este punto, los láser también deberían estar apuntando a las Escalas de Centralización. Tome nota de los numeras que están señalando los rayos.’
  - a) El objetivo es obtener ambas lecturas iguales, o sea que los rayos estén en los mismos números en cada Escala de Centralización, con una tolerancia de \_ numero. Por ejemplo: Si el rayo señala 4 \_” 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 cada escala que sería 4.
  - c) En el ejemplo anterior, el numero deseado en la escala es 4, gire el volante hasta que tenga en la escala el numero 4. Luego ajuste el terminal de la suspensión en la lado izquierdo hasta que el láser señale el numero 4, de esta forma se obtienen lecturas iguales en ambas escalas.

*Nota: para vehículos con dos terminales en la suspensión, simplemente se ajustan ambos terminales simultáneamente hasta llevar ambos rayos láser al numero deseado en ambas escalas.*

- d. Después de hacer los ajustes al terminal (es), es importante observar que el láser transversal siempre este reflejándose en el orificio del láser. (figura 22).
- e. Si se desea, el volante puede removerse y ponerse de nuevo en una posición recta.
- f. Para revisar la Tracción en vehículos de doble eje, simplemente mida la distancia entre los rines en cada lado. Las lecturas deben ser las mismas en ambos lados.

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

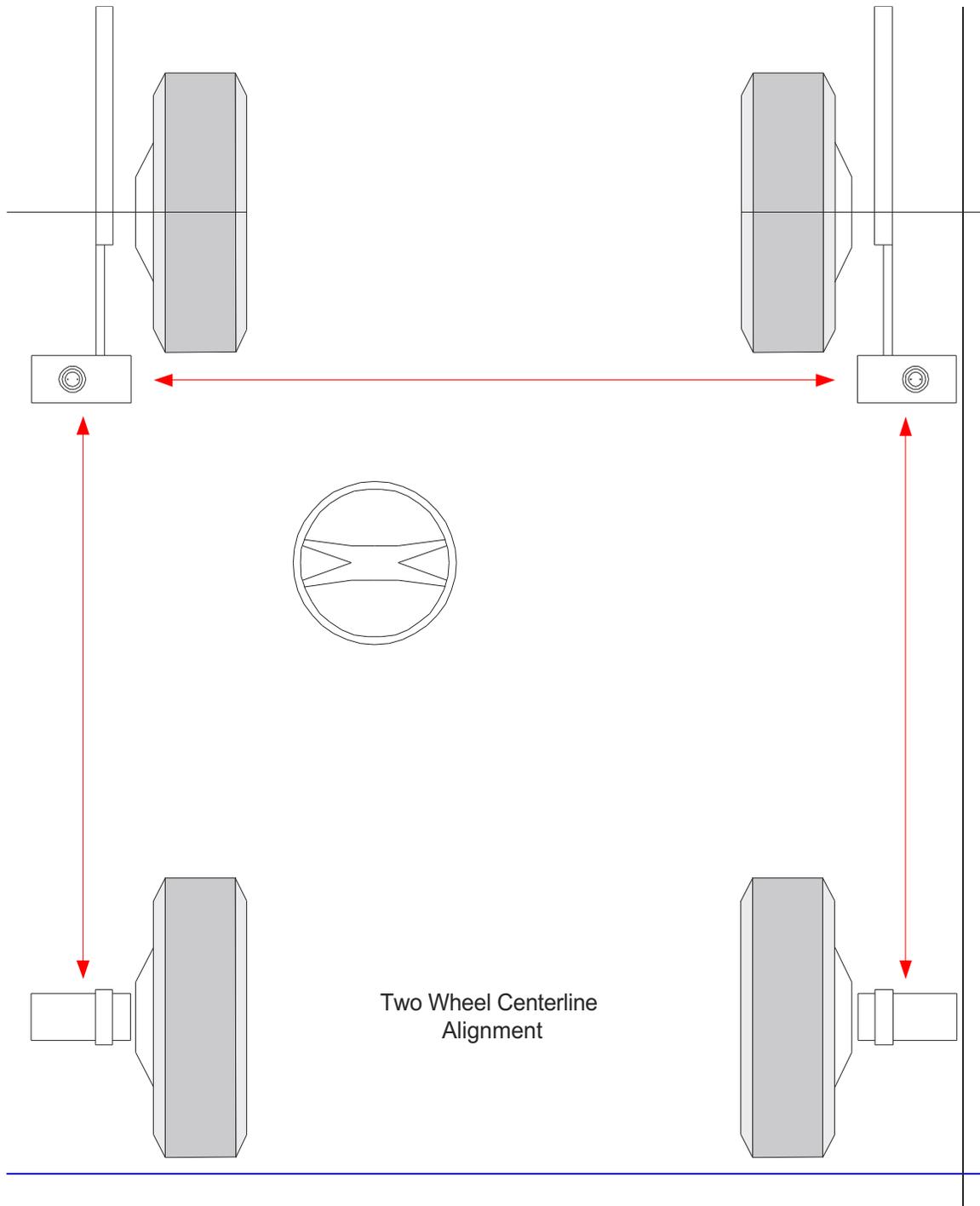


FIGURA 22  
Two wheel Centerline Alignment= Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas

## TRACCIÓN Y DESPLAZAMIENTO

El propósito de la Tracción es ajustar los ejes traseros para que queden alineados con el chasis o marco del vehículo. Estos procedimientos pueden ser usados en los trailers ( remolques) tanto como con el kit para Centralización de la Quinta Rueda.

Lo siguiente tiene que haberse realizado antes de hacer cualquier medición o ajuste:

- 1) La calibración del equipo debe haberse revisado.
- 2) Todo el peso del vehículo debe estar sobre las ruedas
- 3) El estado de la suspensión tiene que haberse revisado
- 4) Las mordazas deben estar montadas en las ruedas traseras.
- 5) La Compensación debe haberse realizado en las ruedas traseras.
- 6) Las Escalas de Centralización deben estar instaladas

### **Procedimiento para medir la Tracción:**

*Nota: Use el procedimiento del Alineamiento de Dos Ruedas Compensadas y complete con los procedimientos adicionales para medir la Tracción.*

- 1) Monte las mordazas TLT-28 en las ruedas traseras y complete el procedimiento de Compensación.
- 2) Coloque los cañones láser TLT-36 y TLT-37 en las mordazas que están en la parte trasera del vehículo.
- 3) Ajuste los cañones TLT-36 y TLT-37 para medir Toe ( Convergencia).
- 4) Coloque las Escalas de Centralización junto a los rines de las ruedas delanteras con los números mirando hacia la parte trasera del vehículo.
- 5) Mire las Escalas de Centralización. Ajuste el eje hasta que los rayos laser señalen los números opuestos en las Escalas de Centralización. ( Haga referencia a la figura 23).

*Nota: Después de hacer los ajustes al eje, el objetivo es tener el láser transversal que se refleja en el espejo de la caja láser, de nuevo en el orificio de la otra caja láser y que los rayos láser de los cañones señalen números iguales en las escalas de centralización. Por ejemplo: si el láser del lado izquierdo señala el numero 3, el láser del lado derecho debe señalar también 3.*

### **Procedimiento para medir el Desplazamiento (Offset).**

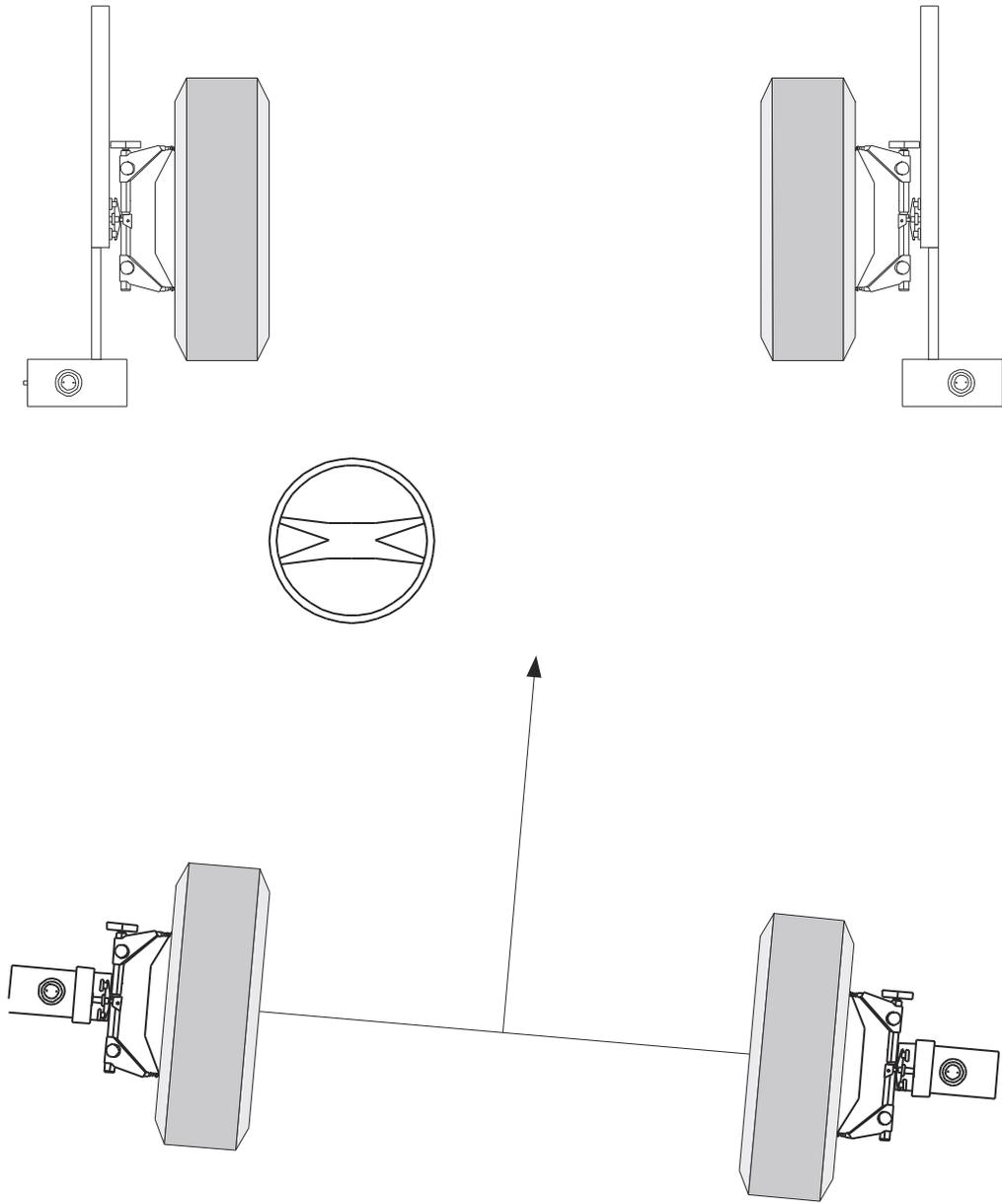
El desplazamiento es cuando los ejes traseros de un vehículo se han montado al chasis de un vehículo y están fuera de línea en relación a cada eje y el chasis del vehículo.

Primero debe medirse la Tracción antes de verificar el Desplazamiento.

- 1) Coloque ambas mordazas TLT-28 en un lado del vehículo para medir el Desplazamiento.
- 2) Haga la Compensación en cada mordaza.
- 3) Monte un Cañón Láser en una de las mordazas.
- 4) Coloque una Escala de Centralización al lado de la rueda frontal con la escala tocando el rim y viendo hacia la parte trasera del vehículo. El numero uno (1) de la escala debe estar tocando el rim.
- 5) Coloque el TLT-51 Láser de Calibración en el disco de la otra mordaza. Enciéndalo y diríjalo hacia la Escala de Centralización.
- 6) Si ambos láser coinciden en el mismo punto, dentro de una tolerancia de          numero de la escala, entonces no hay Desplazamiento. Si ambos rayos láser no coinciden en la escala, entonces ajuste el eje hasta que los rayos coincidan y de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

*Nota: Al usar el marco como referencia es necesario verificar que el eje en cuestión no tenga un lado mas adelante que el otro.*

*Nota: Cuando los Cañones Lamer estén viendo hacia el frente, tenga en mente que el Toe (Convergencia) será el opuesto. IN cera hacia fuera y OUT será hacia adentro.*



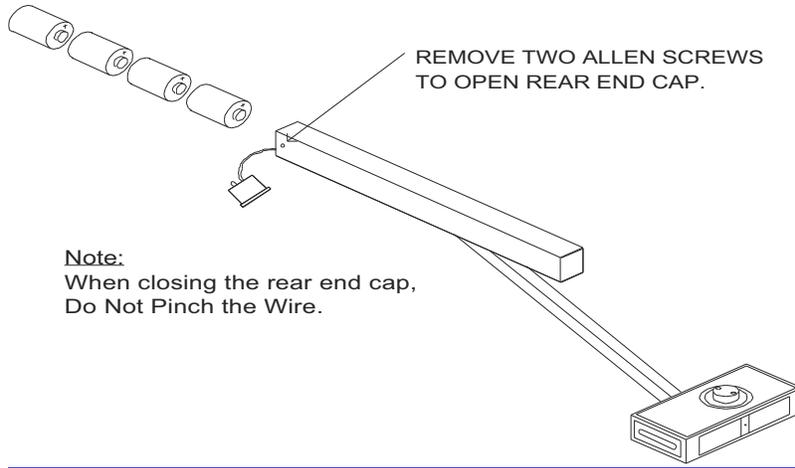
Tracking

Tacking= Tracción

## 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.



Remove two allen screws to open rear and cap= Remueva los dos tornillos Allen para abrir la compuerta trasera.

Note: When closing the rear end cap. Do not pinch the wire.= Cuando cierre la compuerta trasera evite morder el cable.

*Nota: Los cañones láser se envían con un aislante en las baterías y este debe removerse antes de usar el sistema.*

### 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 TLT-30 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 trasládela 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:

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