

**Laser 4<sup>MR</sup>**

**Laser 4 Plus<sup>MR</sup>**

**Alineación de cuatro ruedas**

**MANUAL DE OPERACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

# ÍNDICE DE MATERIAS

Alineación de cuatro ruedas, fundamentos .....	3
Inspecciones de prealineación .....	4
Procedimientos de alineación de cuatro ruedas	
Instalación de las abrazaderas de ruedas .....	5
Compensación por el descentramiento de las ruedas .....	5
Lectura del ángulo de inclinación de las ruedas .....	7
Lectura del ángulo de inclinación del eje delantero .....	9
Lectura de la inclinación del eje de dirección (IED) .....	11
Montaje de la instrumentación .....	13
Lectura de la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras .	14
Alineación de las ruedas delanteras a la línea central del vehículo	16
Alineación del ángulo de empuje .....	17
Alineación total de las cuatro ruedas del vehículo .....	18
Procedimientos de calibración .....	19
Reemplazo de las pilas .....	22

**FELICITACIONES:** Usted ha comprado uno de los mejores sistemas de alineación de cuatro ruedas disponibles a cualquier precio.

Complete y devuelva la tarjeta de garantía dentro de los 90 días para poner en vigencia la garantía y el apoyo técnico gratis de por vida.

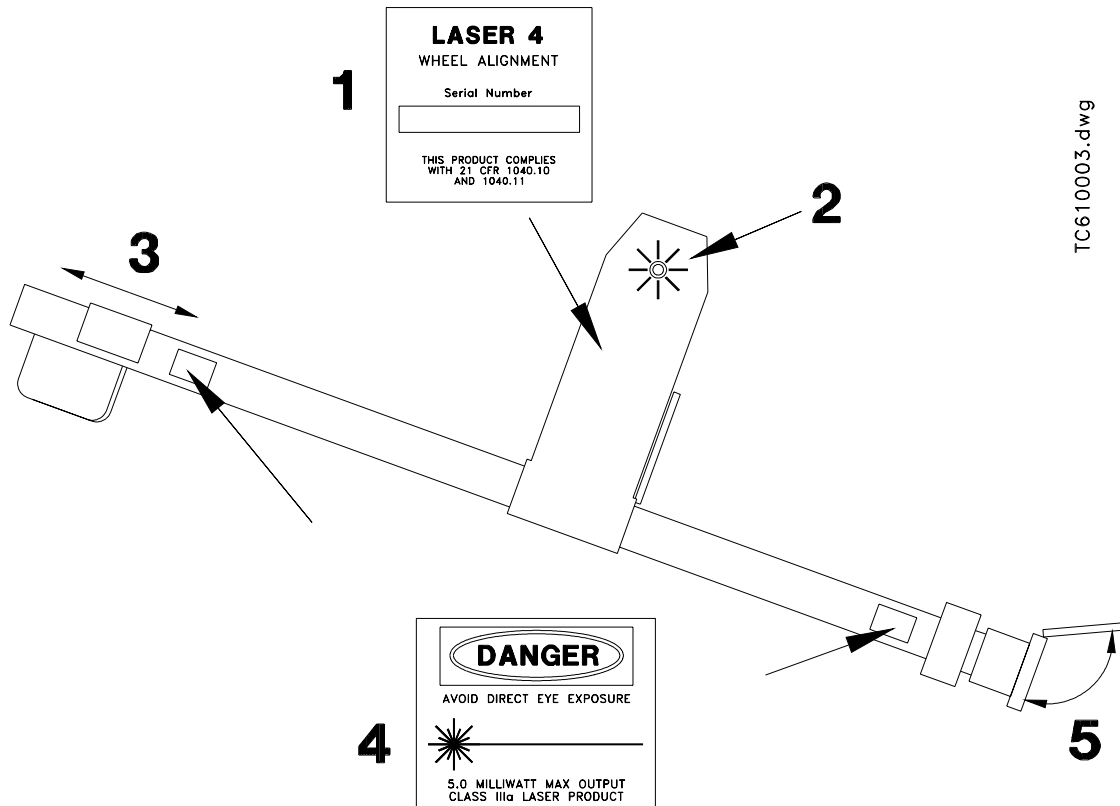
**Laser 4 & Laser 4 Plus - Instrumentación solamente**

**Apoyo técnico de fábrica**

**(8 AM a 5 PM hora del Este)**

**800-468-2321**

**(Consulte el manual del taller sobre los métodos para ajustar la alineación)**



El Laser 4 Plus es un sistema de alineación de cuatro ruedas que usa tres productos láser de clase IIIa. Estos láseres tienen una potencia de salida máxima de 5,0 milivatios. Los tubos de láser cumplen con todas las normas de seguridad del gobierno, pero el sentido común dicta que no se debería mirar directamente el rayo. La precisión del láser no es afectada por la luz o la temperatura, y el rayo de luz concentrado es claramente visible de cualquier lugar. Se han tomado las siguientes precauciones para asegurar la seguridad del sistema (Véase la Figura 1):

- 1) La etiqueta con el número de serie se encuentra en el lado inferior de la pieza de fundición de la tapa de la fuente de alimentación. Cada número de serie está registrado para su futura identificación.
- 2) La luz del DEL (diodo electroluminiscente) se enciende inmediatamente activada la energía al rayo láser.
- 3) La tapa deslizable debe deslizarse hacia la pieza de fundición para destapar el rayo láser (solamente para el calibrador de convergencia/divergencia de la izquierda).
- 4) Pegatinas de advertencia se encuentran sobre la unidad.
- 5) El casquillo protector de apertura basculante protege el láser cuando no está en uso.

**ADVERTENCIA:** El uso de controles o ajustes o la ejecución de los procedimientos diferentes de los que se especifican en este manual podrían resultar en una peligrosa exposición a la radiación.

## ALINEACIÓN DE CUATRO RUEDAS

Las ruedas traseras deben rastrear y seguir las ruedas delanteras en una dirección paralela, y las cuatro ruedas deben estar ajustadas a la línea central del vehículo. (Véase la Figura 2)

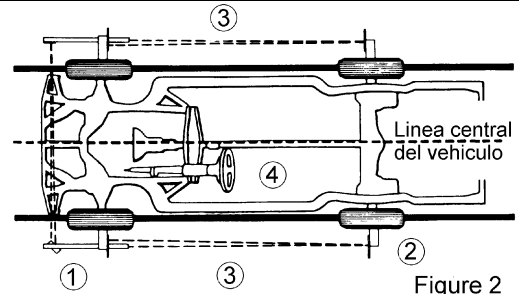


Figure 2

- 1) Alineación de las ruedas delanteras y convergencia/divergencia de las ruedas delanteras, conforme a las especificaciones del fabricante del automóvil.
- 2) Alineación de las ruedas traseras y convergencia/divergencia de las ruedas traseras, conforme a las especificaciones del fabricante del automóvil.
- 3) Las ruedas delanteras rastrean las líneas de empuje de las ruedas traseras y la línea central del vehículo.
- 4) El volante está en posición centrada.

## PASOS BÁSICOS PARA REALIZAR ALINEACIONES DE CUATRO RUEDAS

### Paso 1

Ajuste el ángulo de inclinación de las ruedas y el ángulo inclinación del eje delantero, conforme a las especificaciones del fabricante del automóvil. (Véase la Figura 3)

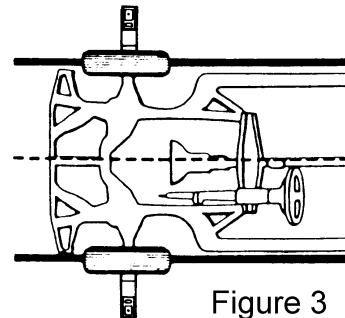


Figure 3

### Paso 2

Centre el volante. Ajuste la convergencia/ divergencia de la rueda delantera, conforme a las especificaciones del fabricante del automóvil. (Véase la Figura 4)

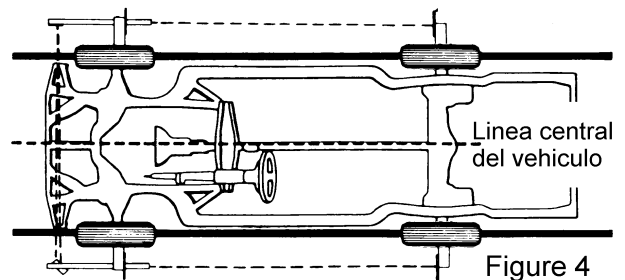


Figure 4

### Paso 3

Ajuste las ruedas delanteras a las ruedas traseras en relación a la posición del eje trasero. (Véase la Figura 5)

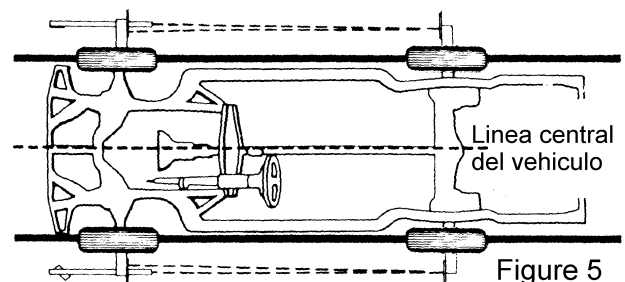


Figure 5

### Paso 4

Ajuste el ángulo de inclinación de las ruedas y la convergencia/divergencia de las ruedas traseras conforme a las especificaciones del fabricante del automóvil.

## INSPECCIONES DE PREALINEACIÓN

Para mantener un verdadero trabajo de alineación y asegurar el máximo kilometraje de las ruedas y la seguridad de manejo, es importante llevar a cabo ciertas inspecciones de prealineación antes de realizar los ajustes de alineación de ruedas. Estas son:

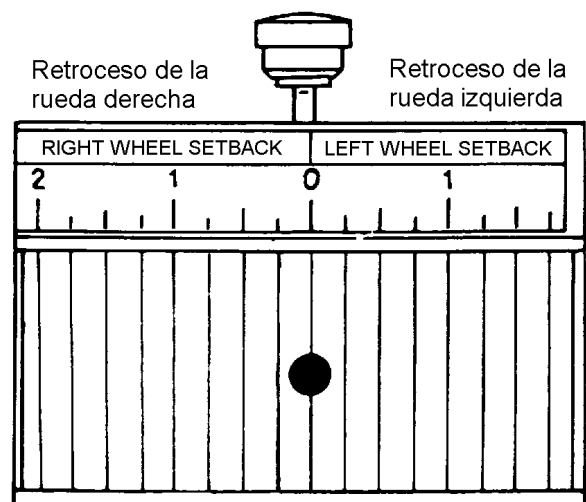
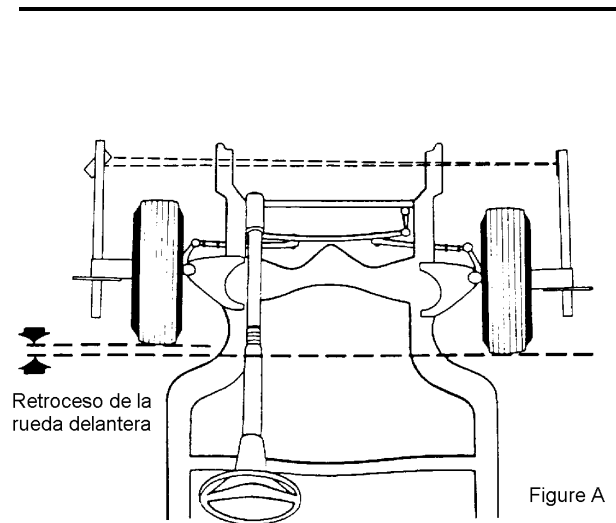
1. Inflar los neumáticos a las presiones debidas.
2. Verificar la altura de los amortiguadores del automóvil
3. Verificar los amortiguadores y los puntales.
4. Inspeccionar las piezas de la suspensión/dirección para verificar su desgaste o flojedad. Reemplazar las partes que se hayan gastado más de las tolerancias aceptadas por el fabricante.
5. Verificar las calibraciones del equipo de alineación de ruedas Laser 4. Véase la sección Procedimientos de Calibración de este manual.

### RETROCESO DE LA RUEDA DELANTERA

El retroceso de la rueda delantera se da cuando una de las ruedas delanteras ha sido impulsada o empujada hacia atrás, quedando fuera de alineación, en relación a la rueda opuesta. Esto se produce cuando una rueda del vehículo choca contra una vereda o un bache en la carretera, forzando esa rueda hacia atrás en relación a la otra (Véase Figura A).

Para medir el retroceso de las ruedas delanteras con el sistema de alineación Laser 4, ajuste la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras; centre el volante, y note la posición del rayo láser sobre la escala de retroceso de rueda (Véase Figura B) del calibrador de convergencia/divergencia láser del lado del pasajero. Asegúrese de que los calibradores láser de convergencia/divergencia estén centrados sobre las abrazaderas de las ruedas. La escala lee el retroceso de la rueda izquierda o derecha. Si el retroceso es más de 1/4 de pulgada, la suspensión de la rueda delantera debería ajustarse. Un retroceso excesivo de la rueda delantera producirá un cambio en el ángulo de inclinación del eje delantero.

El sistema de alineación Laser 4 automáticamente compensa el retroceso de la rueda delantera, debido al uso de imanes cónicos, precisamente puestos a tierra. Cuando la convergencia/divergencia se ajusta a cero, el tubo de los calibradores de convergencia/divergencia ópticos se ponen paralelos uno al otro. La lectura de la convergencia/divergencia de la rueda delantera no se ve afectada por el retroceso de la rueda delantera.



## INSTALACIÓN DE LAS ABRAZADERAS DE RUEDAS

Instale abrazaderas de ruedas sobre cada rueda. (Véase Figura 6) Para el mejor ajuste a la llanta de la rueda, ajuste las cuatro barras de cada abrazadera. Dos juegos de ranuras en un extremo o un perno roscado en el otro extremo permiten la montura interna o externa a la llanta. Use cinta esponjosa de dos caras en los puntos de contacto sobre llantas decorativas o de metal blando. Asegúrese de que las abrazaderas de ruedas queden bien sujetas.

Seleccione la configuración que proporcione el encaje más seguro y que ejerza la menor presión sobre la llanta de la rueda.

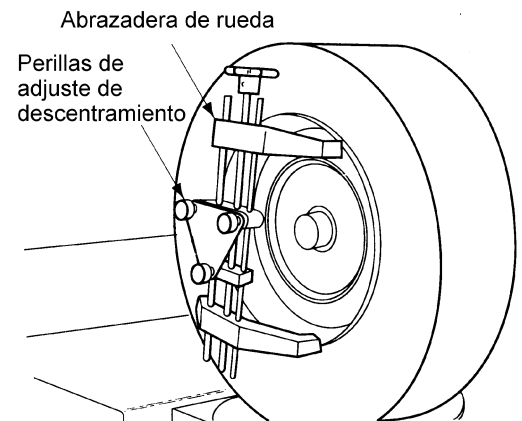


Figure 6

## COMPENSACIÓN POR EL DESCENTRAMIENTO DE RUEDAS (Laser 4 Plus)

Las abrazaderas de las ruedas deben ajustarse para compensar el descentramiento de las ruedas. Este ajuste se efectúa usando las tres perillas de ajuste de descentramiento.

- 1) Eleve la rueda y el neumático del calibrador de giro o de la placa de deslizamiento de la rueda trasera. Gire la rueda para que la perilla grande de la abrazadera de rueda quede arriba (posición de 12 horas).
- 2) Monte el calibrador electrónico sobre la abrazadera de rueda como se muestra. (Véase Figura 7) Centre el imán sobre el adaptador de compensación de descentramiento de rueda. Gire el calibrador electrónico para que quede nivelado.
- 3) Ponga el selector en CASTER (ángulo de inclinación del eje delantero) y pulse el conmutador basculante para que quede en encendido (ON). Pulse el botón ZERO. (Véase Figura 8)
- 4) Gire la rueda para que la perilla de ajuste de la abrazadera de rueda quede en la posición de 2 horas. Dé vuelta al calibrador eléctrico para que quede nivelado nuevamente. Anote el valor en la pantalla de lectura digital. Ignore el + ó - que aparece delante de los números.

Repita en las posiciones de 4, 6, 8, y 10 horas. Vuelva a nivelar el calibrador electrónico en cada posición.

- 5) Gire la rueda a la posición donde se observó la cifra mayor. Gire las perillas de ajuste de descentramiento para reducir esta cifra a la mitad. Pulse el botón ZERO y repita el paso 4, verificando las cifras más grandes en cada una de las seis posiciones.
- 6) La abrazadera de rueda está correctamente ajustada cuando el Indicador Electrónico muestra una cifra dentro de 0,1 en las seis posiciones.

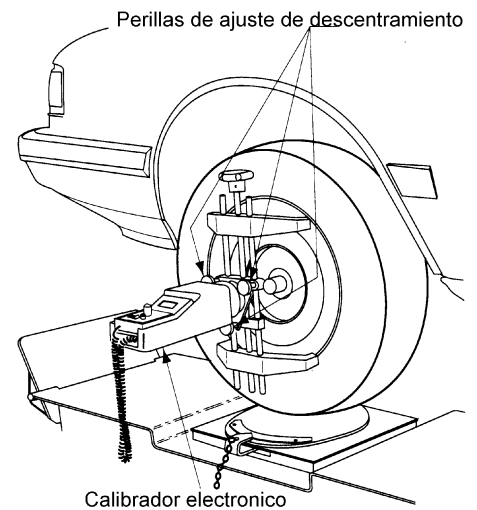


Figure 7

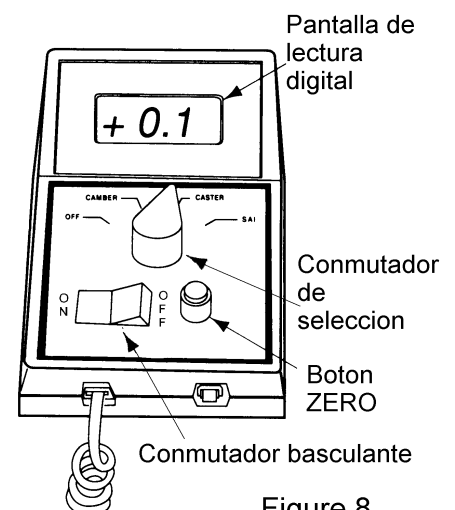


Figure 8

## COMPENSACIÓN POR EL DESCENTRAMIENTO DE LAS RUEDAS (Laser 4)\_\_\_

Las abrazaderas de rueda deben ajustarse para compensar el descentramiento de las ruedas. Este ajuste se hace usando las tres perillas de descentramiento de ruedas.

- 1) Eleve la rueda y el neumático del calibrador de giro o de la placa de deslizamiento de la rueda trasera. Gire la rueda para que la perilla grande de la abrazadera de rueda quede arriba (posición de 12 horas)
- 2) Monte el calibrador de nivel de burbuja sobre la abrazadera de rueda. (Véase Figura 9) Centre el imán sobre el adaptador de compensación por el descentramiento de rueda. Gire el calibrador de nivel de burbuja para que quede nivelado.
- 3) Ponga a cero el nivel de burbuja del ángulo de inclinación del eje delantero, usando la perilla de ajuste en la parte inferior de la unidad.
- 4) Gire la rueda para que la perilla de ajuste de la abrazadera de rueda quede en la posición de 2 horas. De vuelta al calibrador de nivel de burbuja para que quede nivelado nuevamente. Anote cuanto se desplaza la burbuja del cero.

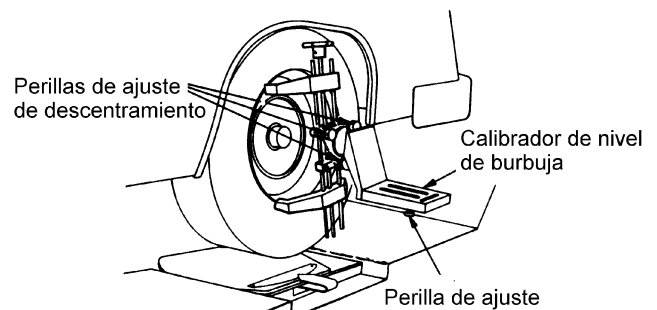


Figure 9

Repita en las posiciones de 4, 6, 8 y 10 horas. Vuelva a nivelar el calibrador de nivel de burbuja en cada posición.

- 5) Gire la rueda a la posición donde se observó el mayor movimiento de la burbuja. Gire las perillas de ajuste de descentramiento para reducir esta cifra a la mitad. Ponga a cero el nivel de burbuja del ángulo inclinación del eje delantero y repita el paso 4, verificando el movimiento más apartado de cero de la burbuja en cada una de las seis posiciones.
- 6) La abrazadera de rueda está correctamente ajustada cuando la burbuja no se mueve del cero en cada una de las seis posiciones.

## LECTURA DEL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE LAS RUEDAS (Laser 4 Plus)

Ángulo de inclinación de las ruedas: la inclinación hacia adentro o hacia afuera de la parte superior de la rueda.

El ángulo de inclinación de las ruedas se mide en grados.

Rueda exactamente vertical: cero ángulo de inclinación de las ruedas

La parte superior de la rueda se inclina hacia adentro: ángulo negativo de inclinación de las ruedas

La parte superior de la rueda se inclina hacia afuera: ángulo positivo de inclinación de las ruedas

En la Figura 10 se muestra un vehículo con ángulo de inclinación de las ruedas negativo.

Para leer el ángulo de inclinación de las ruedas, continúe con los pasos siguientes:

- 1) Ponga las cuatro ruedas en posición recta con el volante centrado. El motor debe estar en marcha, si el vehículo tiene servodirección. Quite las clavijas de cierre de los calibradores del radio de giro y de las placas deslizantes de las ruedas traseras. Gire cada rueda hasta que la perilla grande de ajuste de la abrazadera de rueda quede arriba.
- 2) Baje las cuatro ruedas hasta que las ruedas delanteras queden sobre los calibradores del radio de giro y las ruedas traseras queden sobre las placas deslizantes de las ruedas traseras. Asegúrese de que los calibradores del radio de giro estén centrados debajo de las ruedas delanteras.
- 3) Instale el depresor del pedal de freno. El motor debe estar en marcha, si el vehículo tiene servofrenos.
- 4) Sacuda el extremo delantero y trasero del vehículo para normalizar el peso de suspensión.
- 5) Monte el calibrador electrónico sobre la abrazadera de rueda delantera izquierda. Asegúrese de que el imán esté centrado sobre el disco de montaje. (Véase Figura 11)
- 6) Ponga el selector en CAMBER (ángulo de inclinación de las ruedas) y pulse el conmutador para que quede en encendido (ON). (Véase Figura 12)
- 7) Lea el ángulo de inclinación de las ruedas en la pantalla de lectura digital (La Figura 12 muestra -0,3). La cifra numérica estará precedida por un + ó - para indicar el ángulo negativo o positivo de inclinación de las ruedas.
- 8) Repita el procedimiento anterior con la rueda delantera derecha. Si cuenta con las especificaciones y ajustes del ángulo de inclinación de las ruedas para las ruedas traseras, repita el procedimiento anterior para cada rueda.

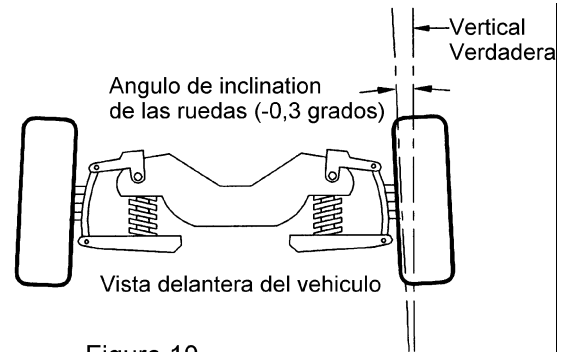


Figure 10

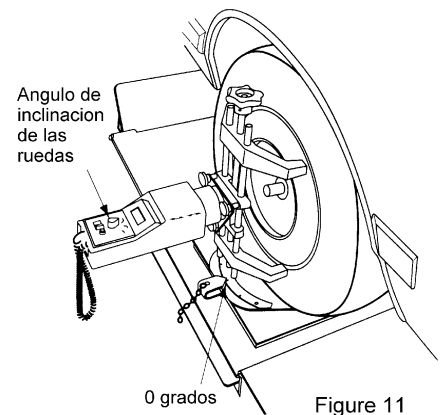


Figure 11

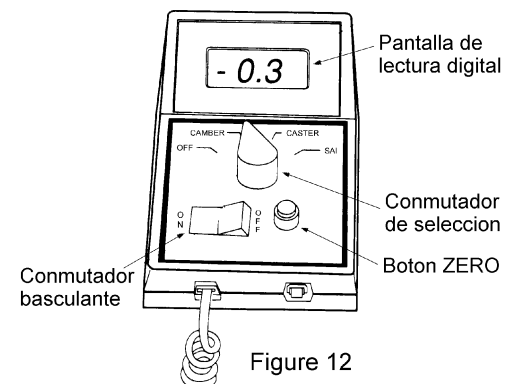


Figure 12



## LECTURA DEL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE LAS RUEDAS (Laser 4)

Para leer el ángulo de inclinación de las ruedas, continúe con los pasos siguientes:

- 1) Ponga las ruedas delanteras en posición recta con el volante nivelado. El motor debe estar en marcha, si el vehículo tiene servodirección. Quite las clavijas de cierre de los calibradores del radio de giro y de las placas deslizantes de las ruedas traseras. Gire cada rueda hasta que la perilla grande de ajuste de la abrazadera de rueda quede arriba.
- 2) Baje las cuatro ruedas hasta que las ruedas delanteras queden sobre los calibradores del radio de giro y las ruedas traseras queden sobre las placas deslizantes de las ruedas traseras. Asegúrese de que los calibradores del radio de giro estén centrados debajo de las ruedas delanteras.
- 3) Instale el depresor del pedal de freno. El motor debe estar en marcha si el vehículo tiene servofrenos.
- 4) Sacuda el extremo delantero y trasero del vehículo para normalizar el peso de suspensión.
- 5) Monte el calibrador de nivel de burbuja sobre la abrazadera de la rueda delantera izquierda. (Véase Figura 13) Asegúrese de que el imán esté centrado sobre el disco de montaje.
- 6) Lea el ángulo de inclinación de las ruedas en el centro de la burbuja sobre la escala de inclinación del ángulo de las ruedas. El nivel de burbuja para el ángulo de inclinación de las ruedas se encuentra en el lado derecho del calibrador. (Véase Figura 14)

El ángulo de inclinación de las ruedas es cero, cuando el centro de la burbuja cae sobre el cero de la escala.

El ángulo de inclinación de las ruedas es positivo, cuando la burbuja se aleja del cero y se acerca a la rueda.

El ángulo de inclinación de las ruedas es negativo, cuando la burbuja se aleja del cero, apartándose de la rueda.

- 7) Repita el procedimiento anterior para la rueda delantera derecha. Si las especificaciones y ajustes del ángulo de inclinación de las ruedas están disponibles para las ruedas traseras, repita el procedimiento anterior para cada rueda.

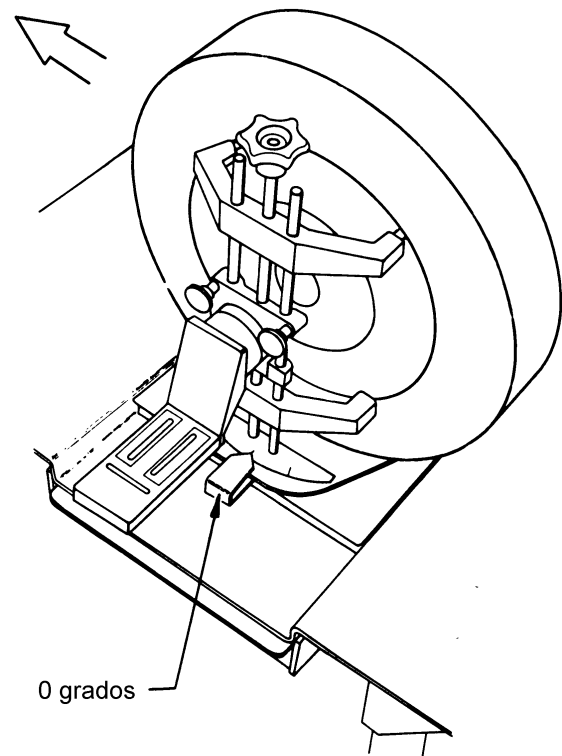


Figure 13

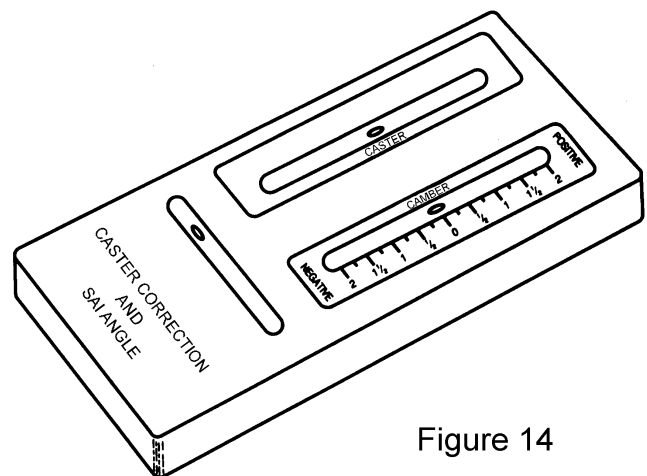


Figure 14

## LECTURA DEL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL EJE DELANTERO (Laser 4 Plus)

*Ángulo de inclinación del eje delantero: la inclinación hacia adelante o hacia atrás del extremo superior de la junta de rótula o del puntal.*

El ángulo de inclinación del eje delantero se mide en grados:

Brazo de soporte del eje recto, sobre la vertical verdadera: cero ángulo de inclinación del eje delantero

Brazo de soporte del eje inclinado hacia adelante de la vertical verdadera en el extremo superior: ángulo de inclinación del eje delantero negativo

Brazo de soporte del eje inclinado hacia atrás de la vertical verdadera en el extremo superior: ángulo de inclinación del eje delantero positivo.

En la Figura 15 se muestra un vehículo con ángulo positivo de inclinación del eje delantero.

Para leer el ángulo de inclinación del eje delantero, continúe con los pasos siguientes:

- 1) Con el calibrador electrónico montado sobre la abrazadera de la rueda delantera izquierda, gire la rueda delantera izquierda hacia afuera, en la parte delantera, para una lectura de 20 grados en el calibrador del radio. (Véase Figura 16)
- 2) De vuelta al calibrador electrónico para que quede nivelado.
- 3) Ponga el selector en CASTER (ángulo de inclinación del eje delantero) y pulse el conmutador para que quede en encendido (ON). Pulse el botón ZERO. (Véase Figura 18)
- 4) Gire la rueda hacia adentro, en la parte delantera, para una lectura de 20 grados en el calibrador del radio. (Véase Figura 17) Esto corresponde a un giro total de 40 grados.
- 5) De vuelta al calibrador electrónico para que quede nivelado.
- 6) Lea el ángulo de inclinación del eje delantero en la pantalla de lectura digital (la Figura 18 muestra +1,0). La cifra numérica estará precedida por un + ó - para indicar el ángulo negativo o positivo de inclinación del eje delantero.
- 7) Repita los procedimientos anteriores con la rueda delantera derecha.

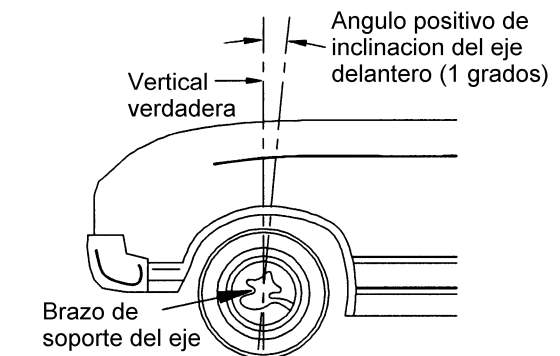


Figure 15

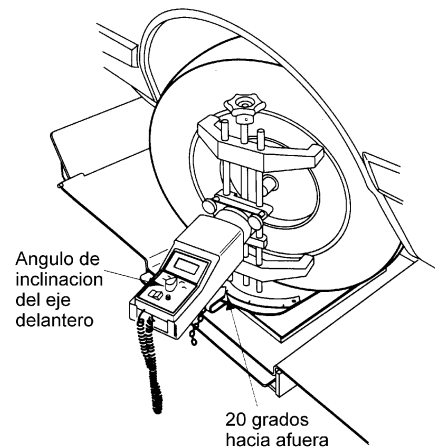


Figure 16

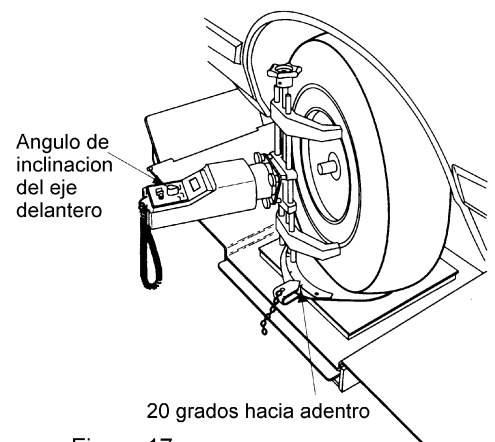


Figure 17

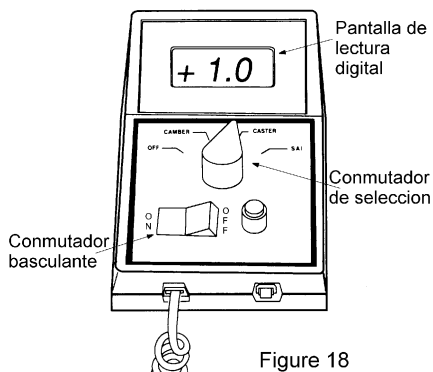


Figure 18

## LECTURA DEL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL EJE DELANTERO (Laser 4)

Para leer el ángulo de inclinación del eje delantero, continúe con los pasos siguientes:

- 1) Con el calibrador de nivel de burbuja montado sobre la abrazadera de la rueda delantera izquierda, gire la rueda delantera izquierda hacia afuera, en la parte delantera, para una lectura de 20 grados en el calibrador del radio. (Véase Figura 19)
- 2) De vuelta al calibrador de nivel de burbuja para que quede nivelado.
- 3) Ajuste la burbuja del ángulo de inclinación del eje delantero a cero con la perilla de ajuste en la parte inferior del calibrador.
- 4) Gire la rueda hacia adentro, en la parte delantera, para una lectura de 20 grados en el calibrador del radio. Esto corresponde a un giro total de 40 grados. (Véase Figura 20)
- 5) De vuelta al calibrador de nivel de burbuja para que quede nivelado.
- 6) Lea el ángulo de inclinación del eje delantero en el centro de la burbuja en la escala del ángulo de inclinación del eje delantero. El nivel de burbuja para el ángulo de inclinación del eje delantero se encuentra en el lado izquierdo del calibrador. Véase la figura a la derecha. (Véase Figura 21)

El ángulo de inclinación del eje delantero es cero, cuando el centro de la burbuja cae sobre el cero de la escala.

El ángulo de inclinación del eje delantero es positivo, cuando la burbuja está alejada del cero, apartándose de la rueda.

El ángulo de inclinación del eje delantero es negativo cuando la burbuja está alejada del cero y acercándose a la rueda.

- 7) Repita los procedimientos anteriores con la rueda delantera derecha.

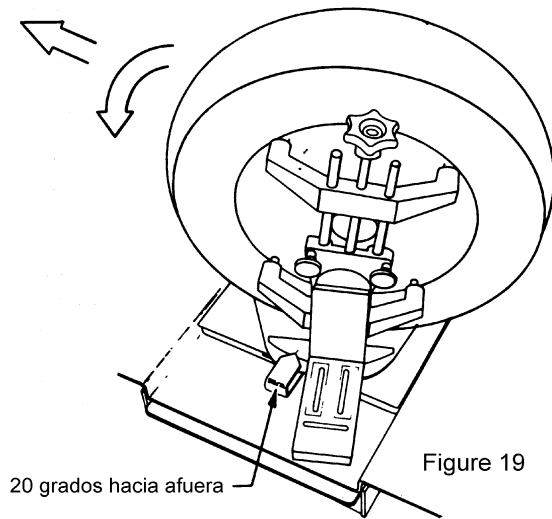


Figure 19

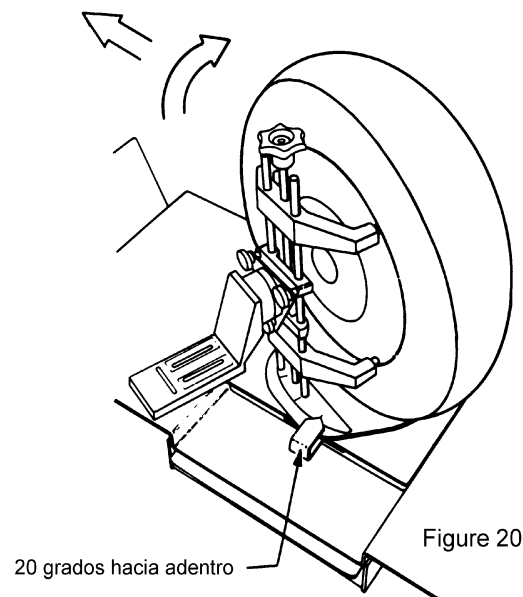


Figure 20

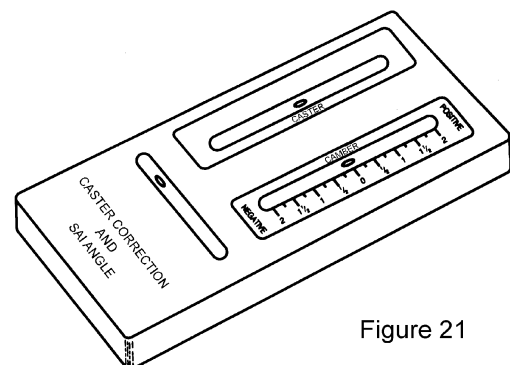


Figure 21

## LECTURA DE LA INCLINACIÓN DEL EJE DE DIRECCIÓN (IED)

### (Laser 4 Plus)

*IED: la inclinación hacia adentro de la parte superior de la junta de rótula o del puntal.*

Para leer la IED, continúe con los pasos siguientes:

- 1) Con el calibrador electrónico montado sobre la abrazadera de la rueda delantera izquierda, gire la rueda delantera izquierda hacia afuera, en la parte delantera, para una lectura en el calibrador de radio de 20 grados. (Véase Figura 19)
- 2) De vuelta al calibrador electrónico para que quede nivelado.
- 3) Ponga el selector en SAI (IED) y pulse el conmutador basculante para que quede en encendido (ON). Pulse el botón ZERO. (Véase Figura 23)
- 4) Gire la rueda hacia adentro, en la parte delantera, para una indicación de 20 grados en el calibrador del radio. Esto corresponde a un giro total de 40 grados. (Véase Figura 20)
- 5) **NO VUELVA A NIVELAR EL CALIBRADOR ELECTRÓNICO.**
- 6) Lea la IED en la pantalla de lectura digital. (La Figura 23 indica una lectura positiva de 14.5)
- 7) Repita el procedimiento anterior con la rueda delantera derecha.

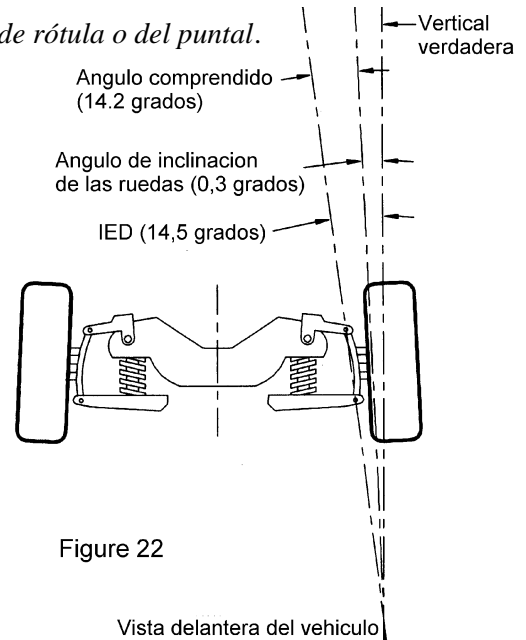
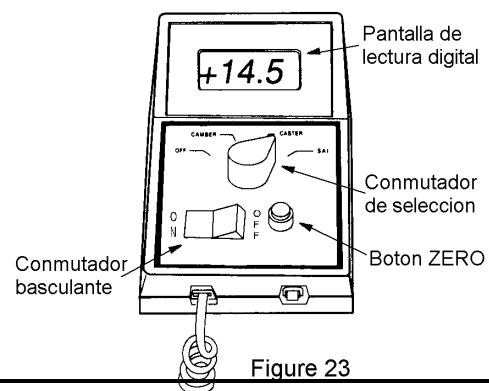


Figure 22



### ANGULO COMPRENDIDO

*Ángulo comprendido: total de las lecturas del ángulo de inclinación de las ruedas y de la IED.*

Reste el ángulo negativo de inclinación de las ruedas de la IED (como en el ejemplo anterior):

IED	14,5
Ángulo de inclinación de las ruedas	-0,3
Ángulo comprendido	<u>14,2</u>

Suma el ángulo positivo de inclinación de las ruedas a la IED:

IED	14,5
Angulo de inclinación de las ruedas	+0,5
Angulo comprendido	<u>15,0</u>

## LECTURA DE LA INCLINACIÓN DEL EJE DE DIRECCIÓN

### (Laser 4)

*IED: la inclinación hacia adentro de la parte superior de la junta de rótula o del puntal*

Para leer la IED, continúe con los pasos siguientes:

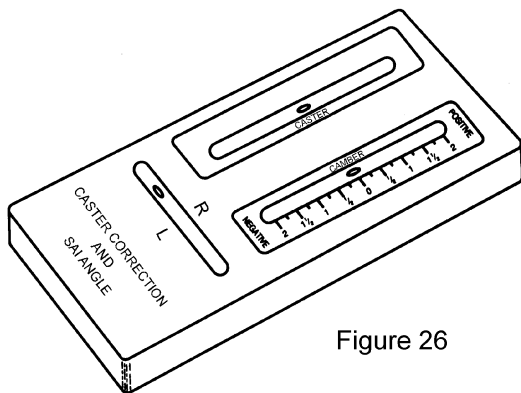
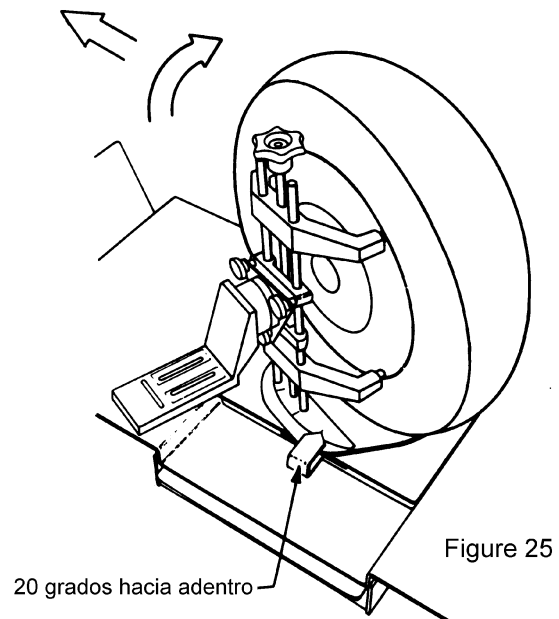
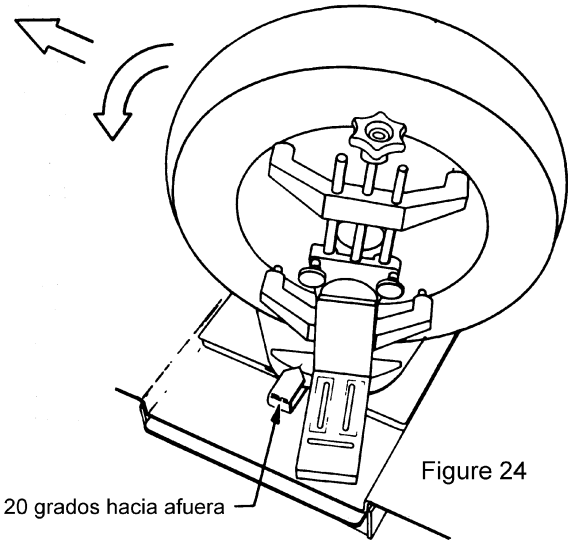
- 1) Con el calibrador de nivel de burbuja montado sobre la abrazadera de la rueda delantera izquierda, gire la rueda delantera izquierda hacia afuera, en la parte delantera, para una lectura en el calibrador del radio de 20 grados. (Véase Figura 24)
- 2) Haga girar el calibrador de nivel de burbuja para que la burbuja de SAI (IED) indique cero en la escala "L". (Véase Figura 26)

Nota: La escala inferior marcada "L" es para la rueda izquierda y la escala superior marcada "R" es para la rueda derecha.

- 3) Gire la rueda hacia adentro, en la parte delantera, para una lectura de 20 grados en el calibrador del radio. Esto corresponde a un giro total de 40 grados. (Véase Figura 25)
- 4) NO VUELVA A NIVELAR EL CALIBRADOR ELECTRÓNICO.
- 5) Para leer la IED, lea el centro de la burbuja SAI (IED). (Véase Figura 26).

Si la cifra de la IED es más alta que la escala del calibrador, gire la rueda hasta llegar a una cifra de 8 grados. Reajuste el calibrador para una cifra cero y continúe girando la rueda. Para obtener la indicación de la IED real, sume los 8 grados a la cifra final.

- 6) Repita los procedimientos anteriores con la rueda delantera derecha. Use la escala marcada "R". (Véase Figura 26).



## MONTAJE DE LA INSTRUMENTACIÓN

### Centre el volante:

Ponga el volante en posición centrada y sujételo con el sujetador del volante. En automóviles con servodirección, el motor debe estar en marcha para poner el volante en posición.

### Monte los calibradores láser de convergencia/divergencia izquierdo y derecho.

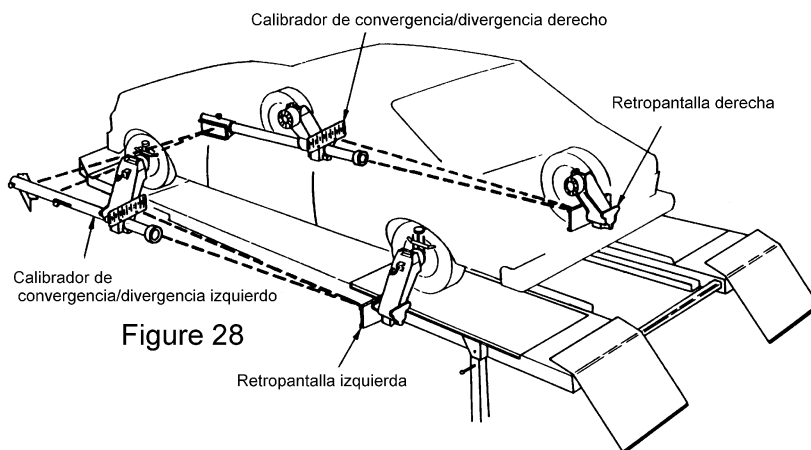
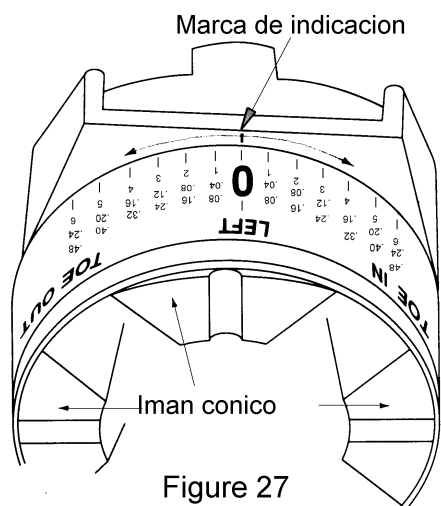
- 1) Determine las especificaciones totales de convergencia/divergencia preferidas por el fabricante para las ruedas delanteras. Gire los imanes cónicos sobre cada calibrador de convergencia/divergencia láser hasta la mitad del valor especificado. (Véase Figura 27)

**EJEMPLO:** la especificación total de convergencia/divergencia preferida por el fabricante es 0,08 pulgadas de convergencia de las ruedas delanteras. Gire los dos imanes cónicos hasta la mitad de ese valor, o sea 0,04 pulgadas.

- 2) Monte los indicadores de convergencia/divergencia láser en las abrazaderas de rueda. Centre el imán sobre el adaptador de compensación de descentramiento de rueda. Conecte la correa de seguridad a la abrazadera de rueda para una mayor seguridad contra posibles daños. (Véase Figura 28)
- 3) Nivele los calibradores láser de convergencia/divergencia, usando el nivel de burbuja situado en la parte superior.
- 4) Ponga el conmutador de potencia en ON (encendido) y abra las cubiertas de protección de los rayos láser.

### Monte las retro pantallas traseras:

- 1) Determine las especificaciones totales de convergencia/divergencia preferidas por el fabricante para las ruedas traseras. Gire los imanes cónicos sobre cada una de las retro pantallas traseras hasta la mitad del valor especificado. (Véase Figura 27)
- 2) Monte las retro pantallas traseras izquierda y derecha a las abrazaderas de rueda. Centre el imán sobre el adaptador de compensación de descentramiento de rueda. Conecte la correa de seguridad a la abrazadera de rueda para una mayor seguridad contra posibles daños.



## LECTURA DE LA CONVERGENCIA/DIVERGENCIA DE LAS RUEDAS DELANTERAS

*Convergencia/divergencia: la diferencia en la distancia entre la parte delantera y la parte trasera de las ruedas delanteras*

Convergencia de las ruedas delanteras: la distancia entre la parte delantera de las ruedas es menor a la distancia entre la parte trasera de las ruedas

Divergencia de las ruedas delanteras: la distancia entre la parte delantera de las ruedas es mayor a la distancia entre la parte trasera de las ruedas

### Ajuste del espejo y blanco del rayo láser:

El calibrador de convergencia/divergencia láser izquierdo proyecta un rayo láser sobre el espejo derecho (A). Este rayo se refleja en la escala graduada de convergencia/divergencia, del calibrador láser de convergencia/divergencia izquierdo. (Véase Figura 29)

Ajuste el rayo láser verticalmente con respecto al centro del espejo (A) usando la perilla (E) sobre el calibrador láser de convergencia/divergencia izquierdo. Gire el montaje del rayo láser dentro del tubo del calibrador láser de convergencia/divergencia izquierdo. Vuelva a apretar la perilla.

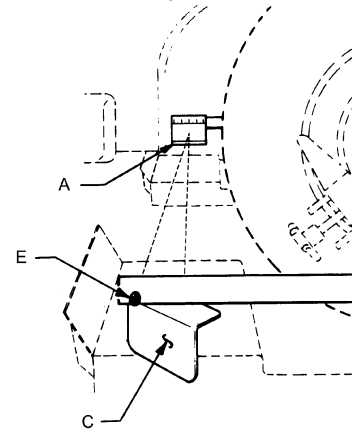


Figure 29

Si el rayo láser, reflejado en el espejo (A), no toca la escala calibrada de convergencia/divergencia, afloje las dos perillas (R) del calibrador láser de convergencia/divergencia derecho. (Véase Figura 30). Gire el montaje del espejo (A) hasta que la imagen del rayo láser toque la escala graduada de convergencia/divergencia. Vuelva a apretar ambas perillas.

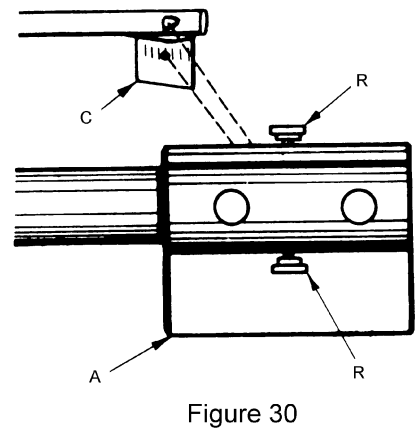


Figure 30

### Lectura de la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras:

Lea la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras en la escala calibrada de convergencia/divergencia en el calibrador láser de convergencia/divergencia izquierdo. (Véase Figura 31)

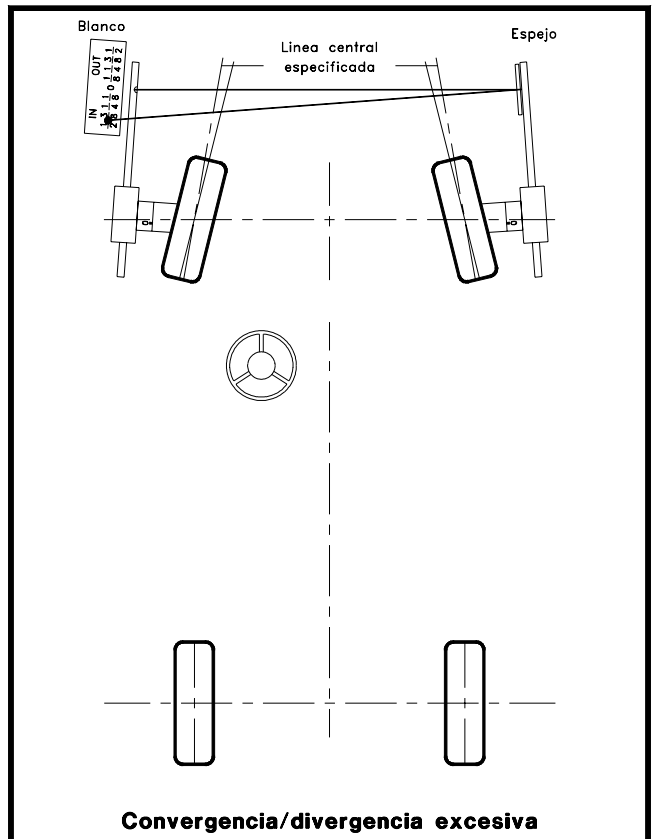
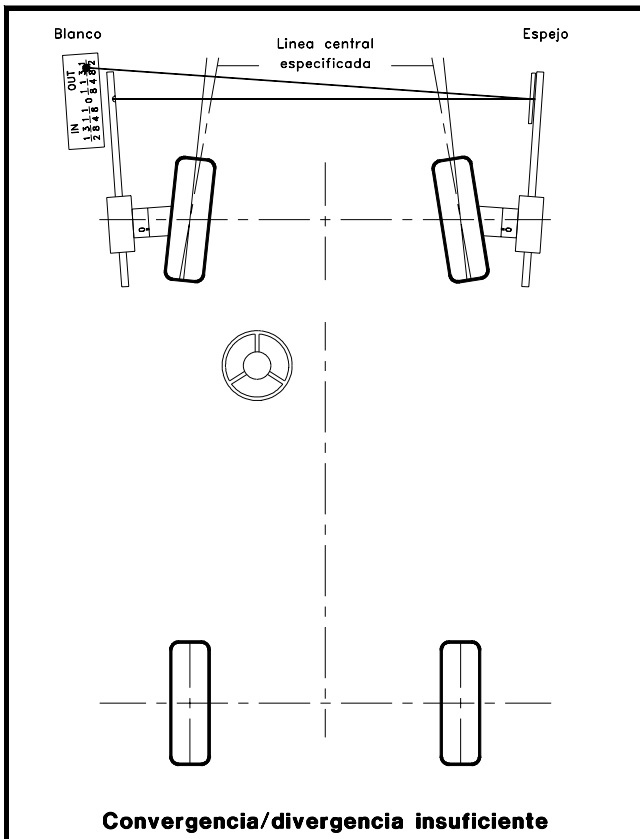
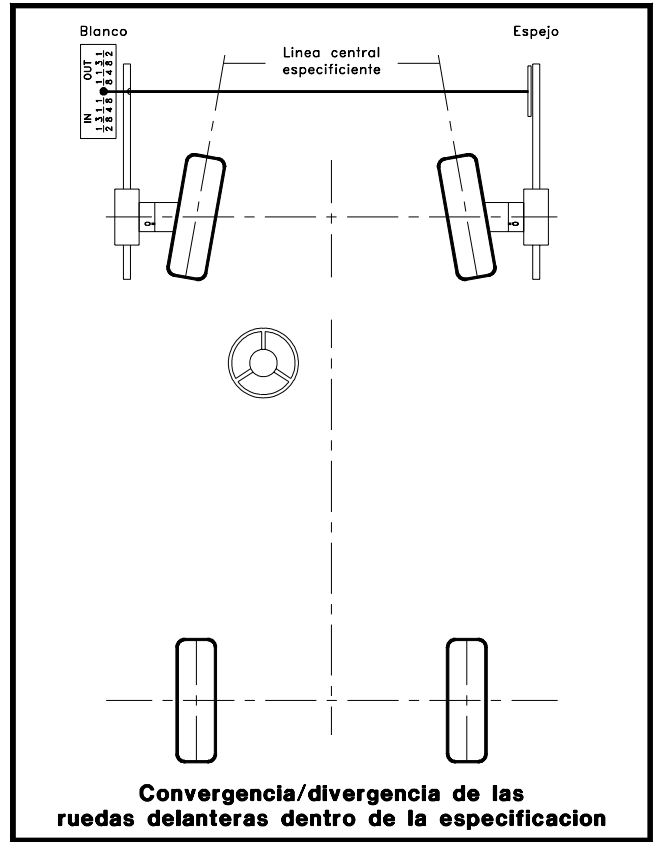
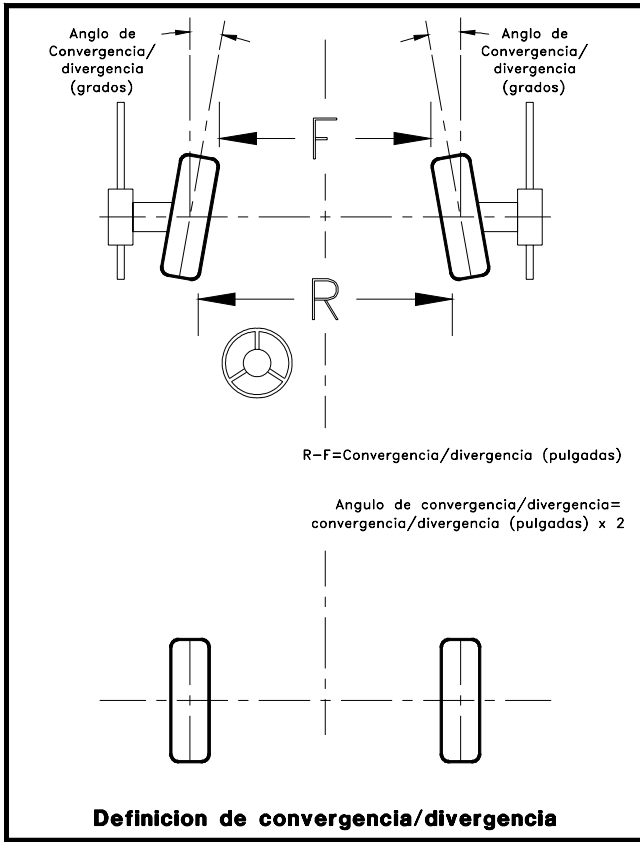
La convergencia/divergencia está dentro de la especificación si la imagen del rayo láser cae sobre el centro de la escala en cero.

IN			TOTAL TOE				OUT					
.48	.40	.32	.24	.16	.08	0	.08	.16	.24	.32	.40	.48
DEGREES												
.24	.20	.16	.12	.08	.04	0	.04	.08	.12	.16	.20	.24
INCHES												
6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6
MM												

Figure 31

La mitad de la especificación total de convergencia/divergencia del fabricante ya está marcada con cada uno de los imanes, lo que significa que un cero en estas escalas indica que la convergencia/divergencia está correctamente ajustada a las especificaciones del fabricante.

# ILUSTRACIONES DE LA LECTURA DE CONVERGENCIA/DIVERGENCIA



tr-610003 dwn



## ALINEACIÓN DE LAS RUEDAS DELANTERAS A LA LÍNEA CENTRAL DEL VEHÍCULO

- 1) Projete los rayos láser de los calibradores de convergencia/divergencia izquierdos y derechos sobre las retro pantallas traseras. Si el rayo no cae sobre el espejo trasero, verifique el nivel del calibrador láser de convergencia/divergencia. (Véase la Figura 32)
- 2) Anote las cifras que aparecen en las escalas de las pantallas traseras. Sume las dos cifras y divida el resultado por dos.
- 3) Ajuste por igual ambas barras de acoplamiento o las mangas de ajuste de las barras de acoplamiento para que las pantallas traseras registren las lecturas deseadas, determinadas en el Paso 2.

### EJEMPLO:

Una pantalla de rueda trasera registra 5 (Véase Figura 33) y la otra registra 7 (Véase Figura 34), el total es 12.

Divida por 2 y ajuste por igual ambas barras de acoplamiento hasta que el rayo láser caiga sobre el 6 en cada retro pantalla.

- 4) Vuelva a verificar la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras para asegurarse de que se mantiene en cero. Si no, reajuste la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras a cero. Vuelva a verificar las retro pantallas traseras para que las lecturas sean iguales.

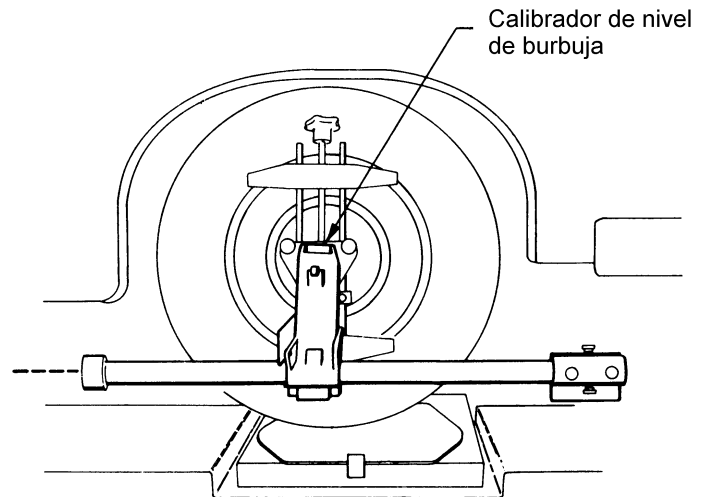
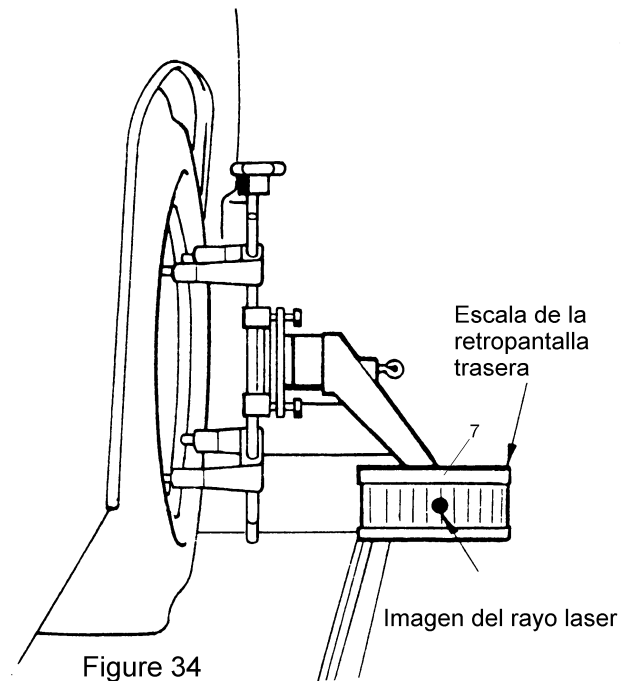
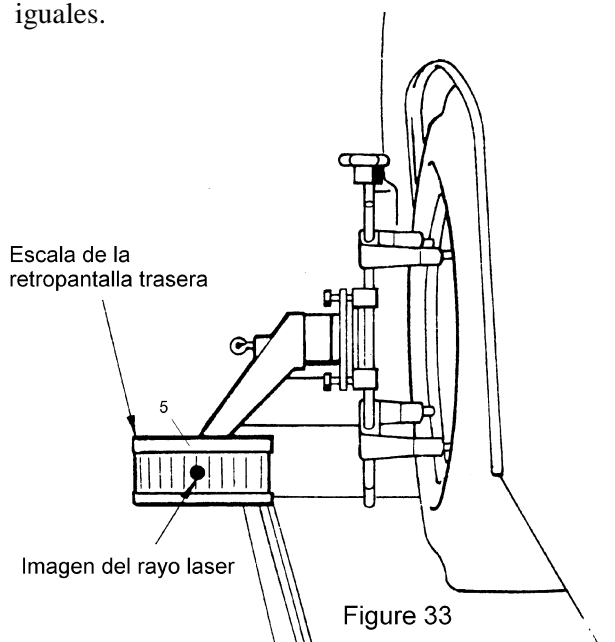
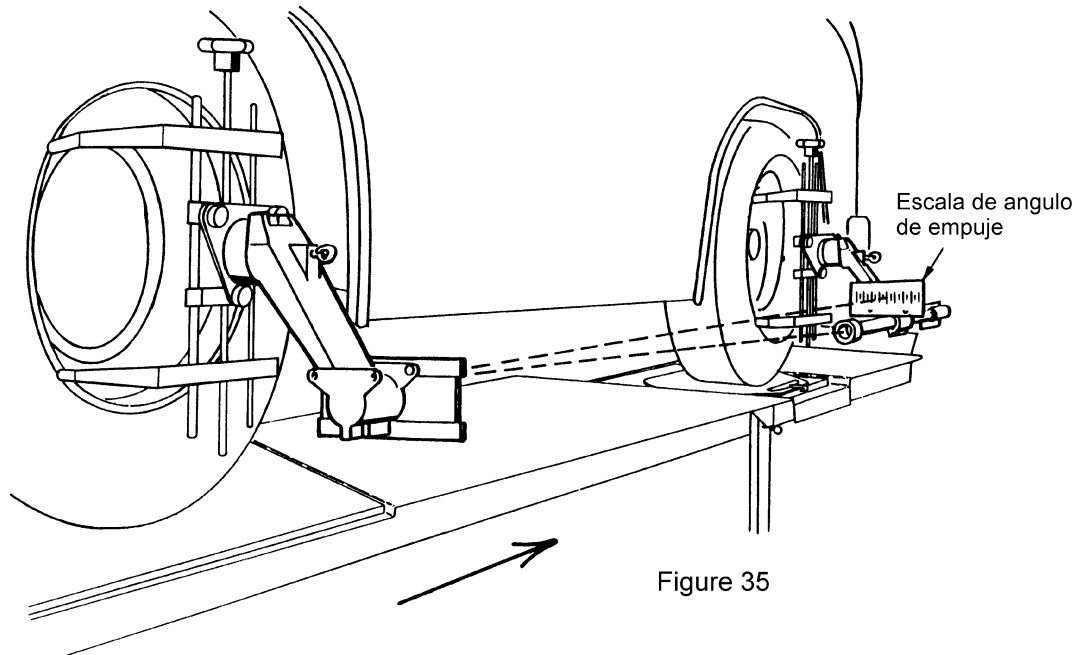


Figure 32



Esta es una "Alineación de cuatro ruedas"



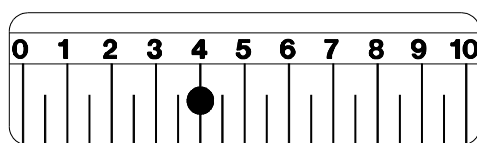
- 1) Verifique que ambos calibradores láser de convergencia/divergencia estén nivelados. Los rayos láser deberían verse sobre las retro pantallas traseras. (Véase Figura 35)
- 2) Gire los montajes de las retro pantallas traseras para que queden desniveladas, si es necesario, y el rayo láser se refleje en los calibradores de convergencia/divergencia delanteros y se vean sobre las escalas de ángulo de empuje.
- 3) Anote las cifras que aparecen en las escalas del ángulo de empuje. Sume ambas lecturas y divida el resultado por dos.
- 4) Ajuste por igual ambas barras de acoplamiento o mangas de ajuste de las barras de acoplamiento para que las escalas de ángulo de empuje registren las lecturas deseadas, determinadas en el Paso 3.

### EJEMPLO:

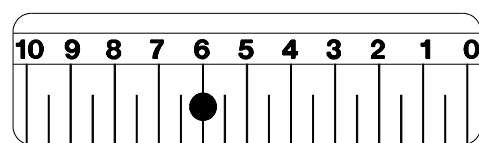
Una escala de ángulo de empuje registra 4 (Véase Figura 36) y la otra registra 6 (Véase Figura 37), el total es 10.

Divida por 2 y ajuste por igual ambas barras de acoplamiento hasta que el rayo láser caiga sobre el 5 en cada escala de ángulo de empuje. (Véanse Figura 39 y Figura 40)

Escala de angulo de empuje trasero derecho



Escala de angulo de empuje trasero izquierdo



---

Esta es una alineación del ángulo de empuje donde la posición de las ruedas delanteras se corrige para la desalineación de las ruedas traseras.

---

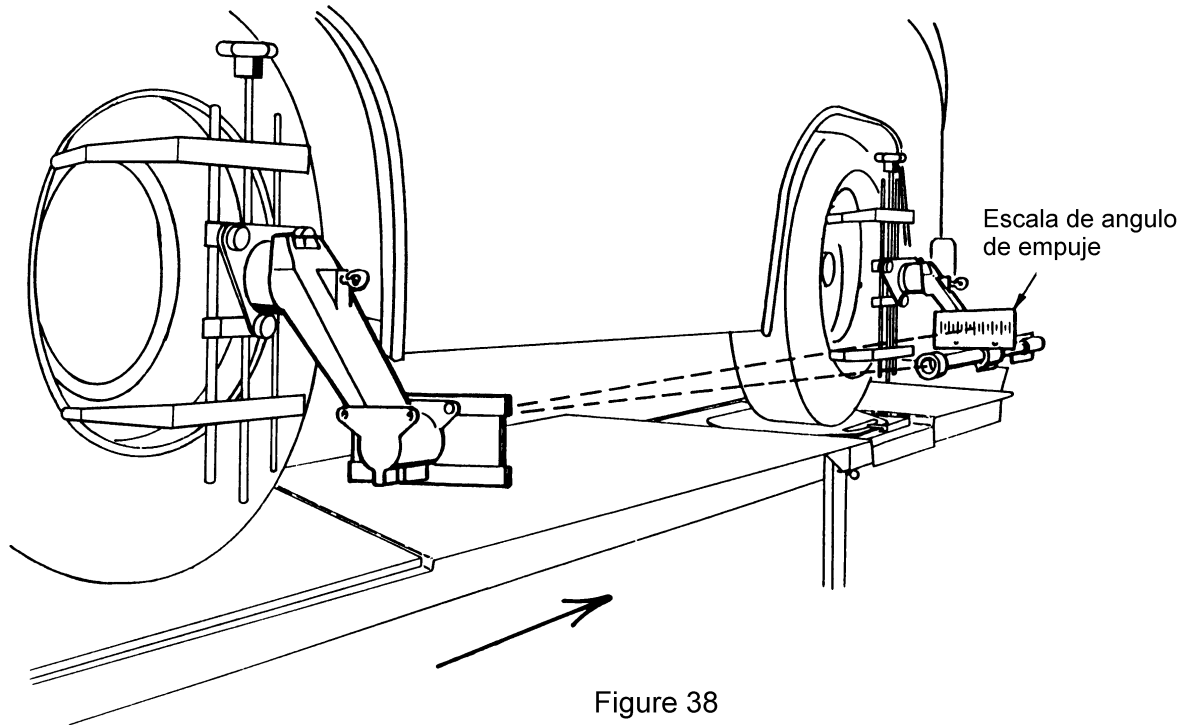


Figure 38

- 1) Verifique que ambos calibradores láser de convergencia/divergencia estén nivelados. Los rayos láser deberían verse sobre los espejos de las retro pantallas traseras. (Véase Figura 38)
- 2) Gire los montajes de las retro pantallas traseras para que queden desniveladas, si es necesario, y el rayo láser se refleje en los calibradores de convergencia/divergencia delanteros y se vean sobre las escalas del ángulo de empuje.
- 3) Anote las cifras que aparecen en cada una de las escalas del ángulo de empuje. Ajuste la convergencia/divergencia de cada rueda trasera hasta que la imagen del rayo láser de la escala del ángulo de empuje correspondiente esté en el medio, en el número 5. (Véanse Figura 39 y Figura 40)

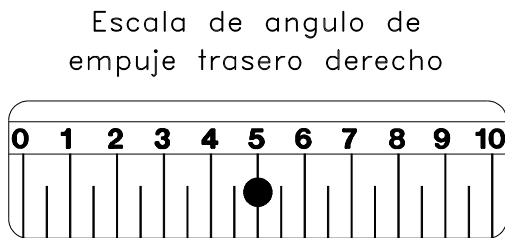


Figure 39



Figure 40

---

Esto completa una alineación de cuatro ruedas

---

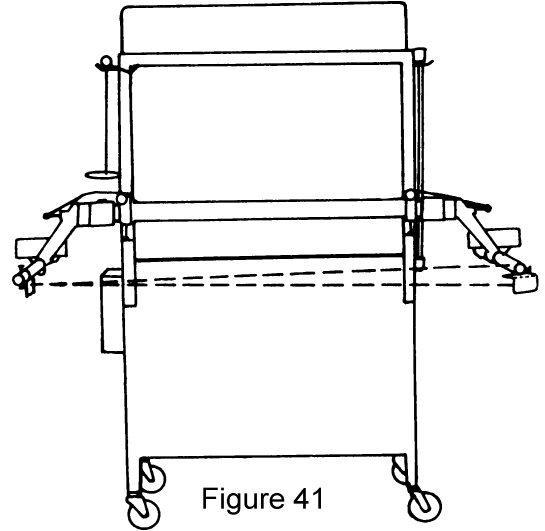
## PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

---

Monte y nivele la barra de calibración sobre la consola de calibración, en la parte trasera del carrito donde se guarda.

### Calibración del rayo láser para la convergencia/divergencia de las ruedas delanteras

- 1) Gire los imanes cónicos sobre los calibradores de convergencia/divergencia izquierdo y derecho hasta que lleguen a cero.
- 2) Monte los calibradores de convergencia/divergencia izquierdo y derecho sobre los extremos de la barra de calibración. Asegúrese de que los centros de los imanes encajan sobre las superficies maquinadas elevadas, en los extremos de la barra de calibración. (Véase Figura 41)



Véase la Figura 42 para lo siguiente:

- 3) Nivele ambos calibradores de convergencia/divergencia y verifique el rayo láser sobre la pantalla espejo. Si la imagen del rayo láser no se encuentra en la mitad de la pantalla espejo (A), afloje la perilla (E) del calibrador de convergencia/divergencia izquierdo y deslízela hacia arriba o abajo. Esto mueve la imagen del rayo láser verticalmente hasta que caiga sobre el espejo.
- 4) El centro de la imagen del rayo láser debería estar en el cero en la pantalla (A). Si no lo está, alternativamente afloje los tornillos de sujeción Allen del retenedor de la bombilla del diodo del láser del calibrador de convergencia/divergencia izquierdo, hasta que el centro de la imagen del rayo láser indique cero sobre la pantalla del calibrador de convergencia/divergencia derecho (A).

Hay cuatro tornillos de sujeción Allen sobre el retenedor del diodo del láser. Los tornillos de sujeción superiores e inferiores (D) controlan el movimiento vertical de la imagen del rayo. Los tornillos derechos e izquierdos (B) controlan el movimiento lateral de la imagen del rayo.

- 5) Ajuste el espejo (A) hacia arriba o hacia abajo, como sea necesario, para que la imagen reflejada del rayo láser caiga sobre la escala de convergencia/divergencia delantera. Afloje las perillas (B) para realizar cualquier ajuste necesario.
- 6) Ajuste los tornillos de sujeción Allen (F) hasta que el centro de la imagen del rayo láser indique cero sobre la escala de convergencia/divergencia delantera. (C).

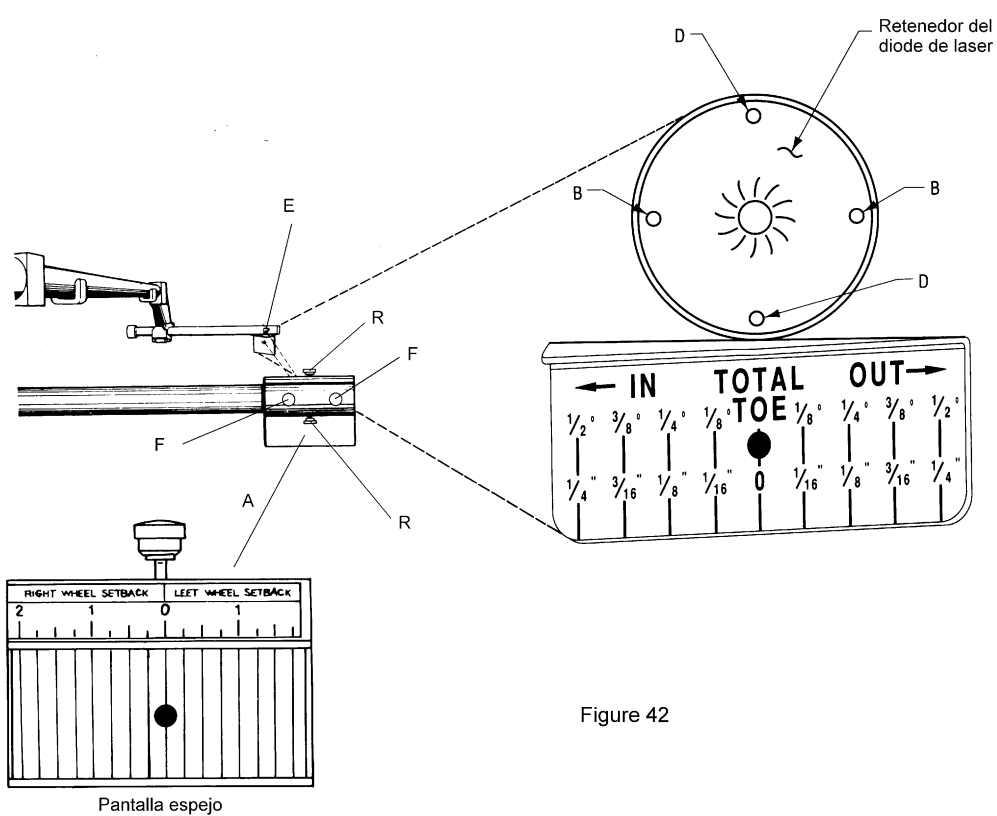


Figure 42

Ahora los calibradores están paralelos - "convergencia/divergencia indica cero"

**Calibración de los rayos láser del calibrador de convergencia/divergencia derecho e izquierdo**

- 1) Gire todos los imanes cónicos sobre los calibradores de convergencia/divergencia y las retro pantallas traseras para que queden en cero.
- 2) Monte el calibrador de convergencia/divergencia izquierdo y la retro pantalla izquierda en las superficies maquinadas del lado de la barra de calibración. (Véase Figura 43)

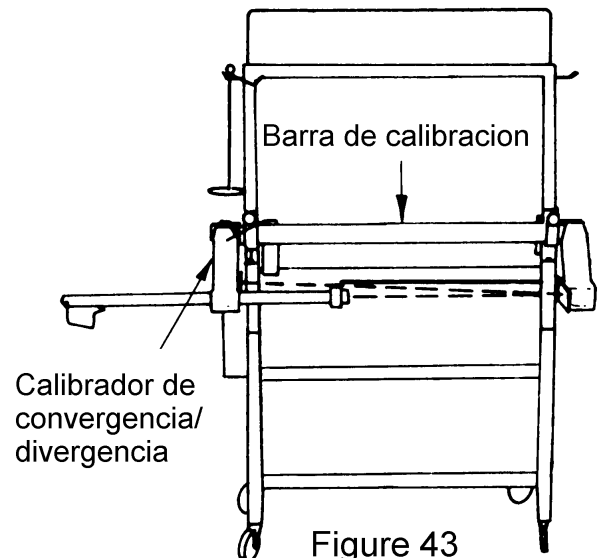


Figure 43

## PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

### Calibración de los rayos láser del calibrador de convergencia/divergencia derecho e izquierdo (continuación)

- 3) Nivele el calibrador de convergencia/divergencia y proyecte la imagen del rayo láser sobre la retro pantalla trasera. (Véase Figura 44) El centro de la imagen del rayo debe caer sobre el 6 y llegar a la mitad del espejo. Si no, alternativamente afloje o apriete los tornillos de sujeción Allen del retenedor del diodo del láser.

Hay cuatro tornillos de sujeción Allen sobre el retenedor del diodo del láser. (Véase Figura 45) Los tornillos de sujeción superiores e inferiores (D) controlan el movimiento vertical de la imagen del rayo. Los tornillos derechos e izquierdos (B) controlan el movimiento lateral de la imagen del rayo.

- 4) Verifique la posición de la imagen reflejada del rayo láser sobre la escala del ángulo de empuje del calibrador láser de convergencia/divergencia.

Con la retro pantalla trasera nivelada, el centro de la imagen debería llegar a la mitad y caer sobre el 5 en la escala del ángulo de empuje.

Si esto no ocurre, ajuste los dos tornillos (M) (Véase Figura 44) hasta que la imagen esté sobre el 5 y ajuste el tornillo (L) hasta que la imagen llegue a la mitad sobre la escala del ángulo de empuje.

- 5) Retire el calibrador de convergencia/divergencia izquierdo y la retro pantalla izquierda. Monte el calibrador de convergencia/divergencia derecho y la retro pantalla derecha y repita los pasos 1 a 4.

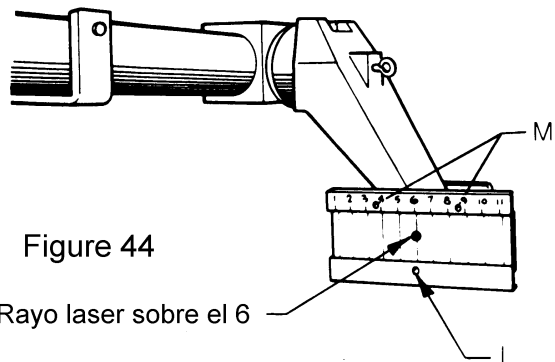


Figure 44

Rayo laser sobre el 6

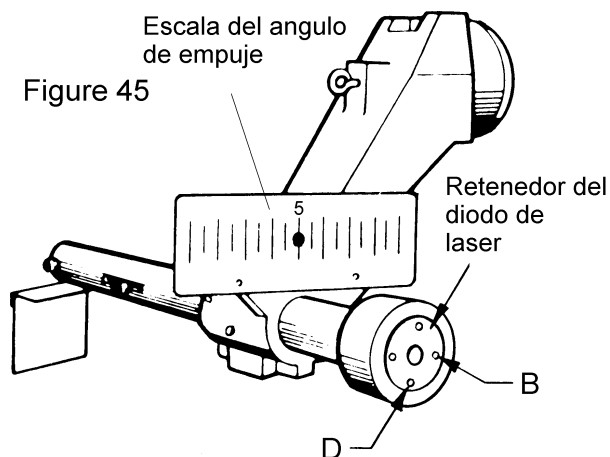


Figure 45

---

Ahora la retro pantalla está en un ángulo perfecto de 90 grados con respecto al calibrador de convergencia/divergencia delantero y la imagen del rayo láser indica cero convergencia/divergencia sobre la pantalla del ángulo de empuje.

---

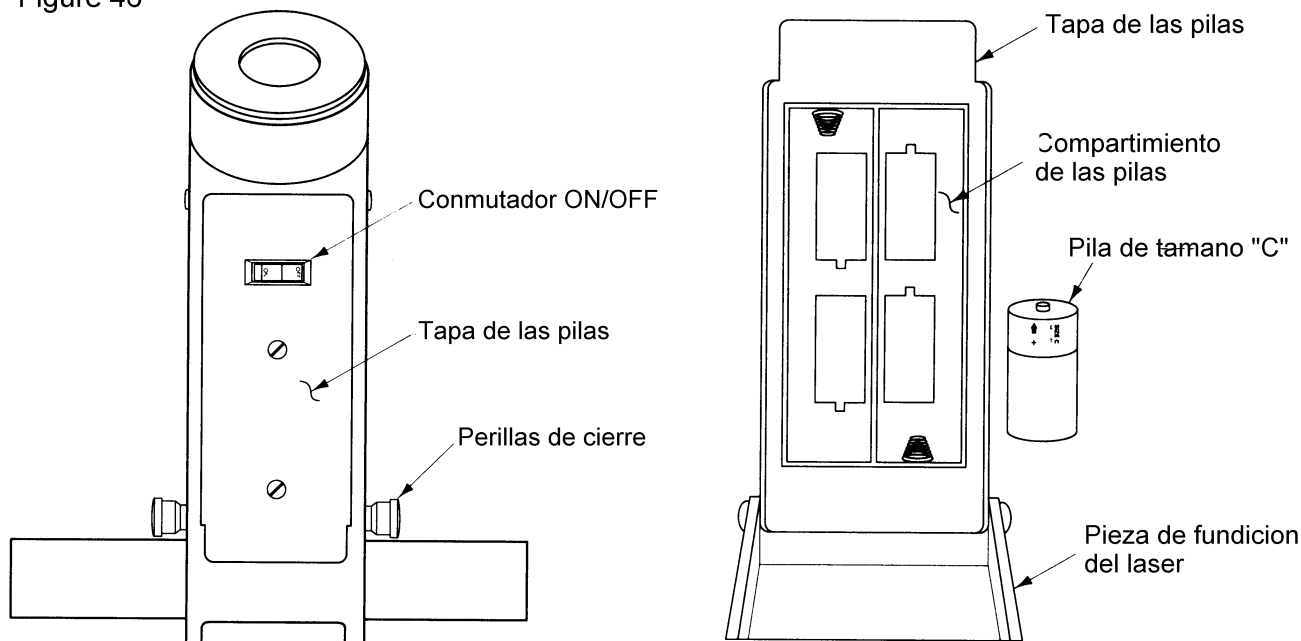
## CAMBIO DE LAS PILAS

---

El Laser 4 funciona con ocho pilas "C"; cuatro pilas que van instaladas en cada calibrador de convergencia/divergencia. Se recomiendan pilas alcalinas para prolongar la vida útil.

Las pilas deberían reemplazarse cuando el rayo láser se vuelve débil o ya no se puede ver.

Figure 46



Para reemplazar las pilas (Véase Figura 46):

- 1) Ponga el conmutador del calibrador láser de convergencia/divergencia en OFF (apagado).
- 2) Coloque el calibrador láser de convergencia/divergencia sobre un banco de trabajo con la parte inferior de la pieza de fundición hacia arriba.
- 3) Afloje las perillas de cierre de la tapa de las pilas y abra la tapa.
- 4) Instale las pilas según el diagrama del compartimento de pilas. Ponga el conmutador en ON (encendido) para asegurarse de que el diodo del láser funciona. Ponga el conmutador en OFF (apagado).
- 5) Cierre la tapa y fíjela con las perillas de cierre.