



MES: FEBRERO  
AÑO: 1986

## BOLETIN TECNICO - INFORMATIVO

### INTRODUCCION

*De los tres factores que intervienen en la seguridad vial: el humano, correspondiente al conductor, el medio por donde se circula y el propio automóvil, es éste último el que con mayor rapidez está sujeto a desgaste y desajuste, perdiendo con frecuencia las cualidades que le capacitan para un funcionamiento correcto y seguro. Entre los componentes que se relacionan con su seguridad, son los puntos de unión entre el vehículo y el pavimento, es decir, las ruedas, los más importantes y directamente implicados en el comportamiento del vehículo en las condiciones extremas de frenadas y cambios bruscos de dirección, pues están sometidas a máximos esfuerzos y además son las encargadas de controlar la trayectoria del vehículo. Por esta razón, las cotas originales y el alineamiento de las ruedas deben ser revisados a menudo, para evitar accidentes y desgastes anormales de los neumáticos que, a la larga, conducirán a la pérdida de adherencia del vehículo.*

*Se describen en este boletín los parámetros que afectan a la alineación de las ruedas y que deben ser revisados periódicamente, y muy particularmente en casos de reparaciones de colisiones que afecten al tren delantero.*

### INFORMACION TECNICA

#### LA GEOMETRIA DEL TREN DELANTERO

Cuando los primeros automóviles fueron equipados con frenos en las ruedas delanteras, hubo necesidad de inclinar los pivotes de las ruedas, de forma que su prolongación pasara por el punto de contacto del neumático con la carretera, para eliminar los esfuerzos a los que se veían sometidos las bieletas y la barra transversal de dirección. Igualmente, fueron inclinadas las ruedas con el llamado ángulo de caída, para permitir un mejor agarre en las curvas. Estas y otras variaciones dieron origen a la geometría de la dirección que se conoce con el nombre de ángulos de alineación.

Los ángulos de alineación que afectan a un automóvil son cinco:

- avance,
- caída,
- salida,
- convergencia y
- viraje.

## ANGULO DE AVANCE (CASTER)

Interesa que el automóvil tienda a desplazarse en línea recta y vuelva a esa misma línea al terminar un giro. Esta tendencia, que permite que el volante del vehículo vuelva a la posición de línea recta después de tomar una curva y que asegura su estabilidad, depende en gran manera del ángulo de avance. Este es el ángulo que forma el pivote de la rueda con la vertical, desde una perspectiva lateral, y el efecto que produce es comparable al de las ruedas giratorias de un carrito de té que, al rodar detrás de sus pivotes, siguen la dirección en que se empuja el carrito, por lo que la trayectoria de éste será recta (fig. 1).

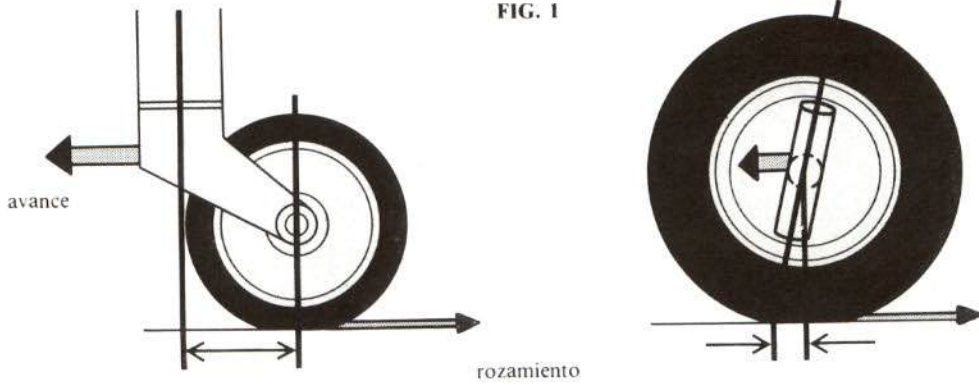


FIG. 1

### Ejemplo de rueda pivotante (carro de té)

La rueda se alinea por detrás del eje de su pivote y tiende a volver a la trayectoria recta después de tomar una curva.

### Avance del pivote

El eje del pivote corta el piso por delante del punto central de contacto de la carretera con la rueda, que se alinea detrás de su pivote.

## ANGULO DE CAIDA (CAMBER)

Es el ángulo que forman las ruedas con la vertical, visto el vehículo de frente. Suele ser un ángulo positivo, es decir, estando los neumáticos más próximos entre sí en su parte inferior que en la superior. La utilidad de este ángulo estriba en que en los vehículos actuales se da a las ruedas delanteras una pequeña caída positiva, y se diseña la suspensión de forma que al subir la rueda y comprimirse la suspensión, la caída se cambia a negativa, mientras que al bajar la rueda, el ángulo no varíe apenas, manteniéndose positivo. Debido a esto, se consigue una mayor adherencia en las curvas, pues la rueda de dentro de la curva, sobre la que apenas se apoya el peso del vehículo, con su caída positiva se opone al desplazamiento lateral del automóvil, y la rueda exterior, sobre la que se carga la mayor parte del peso por la fuerza centrífuga, adopta al comprimirse la suspensión, una caída negativa que impide el desplazamiento lateral del automóvil (fig. 2).

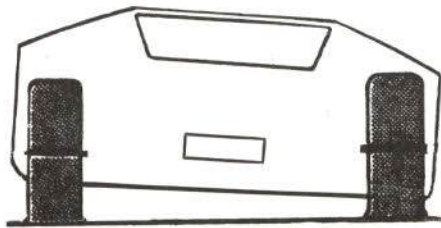


FIG. 2

Al aumentar el peso en la rueda derecha, su caída se hace negativa, oponiendo mayor resistencia al deslizamiento en la curva.

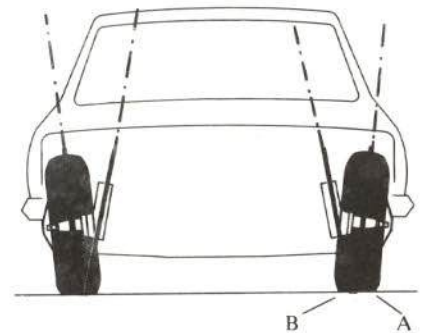


FIG. 3

### Angulo de caída positivo

Las ruedas están más separadas por arriba que por abajo. Esto reduce el desgaste en el mecanismo de la dirección y facilita el manejo del coche, siempre que la inclinación sea la misma en las dos ruedas.



El ángulo de caída colabora también a la tendencia a mantener la línea recta del vehículo, por el denominado "efecto de cono", consistente en que si la rueda "pisa" inclinada (fig. 3), los puntos A y B, situados en las circunferencias externa e interna del neumático, giran a distinta velocidad, por pertenecer a circunferencias de distinto diámetro, lo que origina una tendencia en la rueda a seguir el camino que describiría un cono al rodar sobre una superficie plana, es decir, tendencia a abrirse. Si ambas ruedas delanteras tienden a abrirse, la resultante es una mayor estabilidad de dirección. Sin embargo, si el ángulo de caída de una rueda es mayor que el de la otra, el coche se desviará hacia el lado de mayor ángulo de caída. Los ángulos de caída actuales suelen ser de uno o dos grados solamente, para evitar un excesivo desgaste del neumático.

#### ANGULO DE SALIDA (KING PIN)

Para evitar que en los frenazos (fig. 4) las bieletas y la barra de la dirección estén sometidas a excesivas tensiones por flexión, se pretende que el centro de la zona de contacto del neumático con el suelo, visto desde el frente, se aproxime lo más posible a la prolongación del pivote, para que el brazo de palanca, entre el punto de contacto con el suelo, que es donde se aplica la fuerza de resistencia, y el pivote, sea lo menor posible, y con ello se disminuya el momento flector  $F \times d$ , que perjudica a las bieletas.

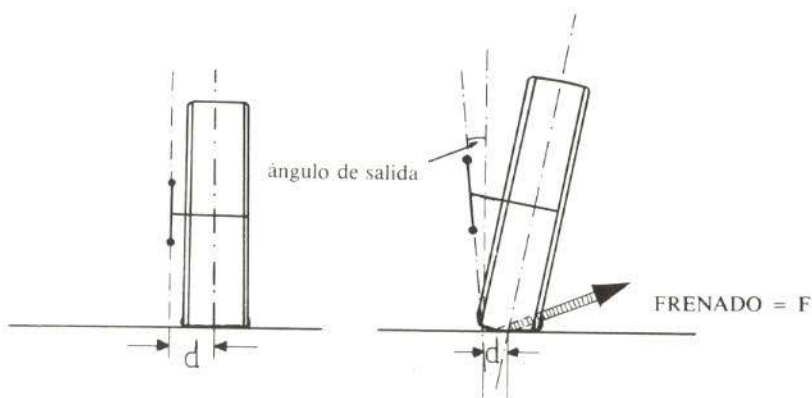


FIG. 4

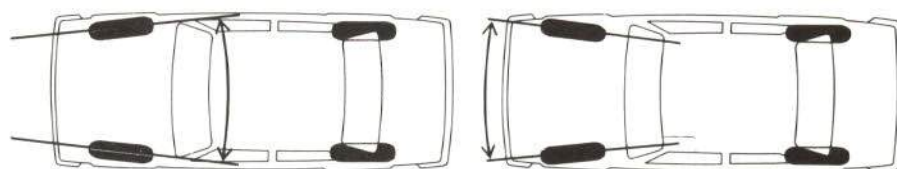
El ángulo de salida disminuye el brazo de palanca  $d$  y reduce el momento flector  $F \times d$ .

Para ello, se inclina el pivote un ángulo respecto de la vertical, llamado ángulo de salida, que es el que se observa mirando el coche desde el frente. Este ángulo de salida facilita, asimismo, el giro de la dirección en parado y colabora al enderezamiento de la trayectoria del vehículo al salir de una curva.

#### ANGULO DE CONVERGENCIA (O DIVERGENCIA)

Es el ángulo que forma la rueda con el eje longitudinal del vehículo, visto desde arriba. Cuando las ruedas tienden a juntarse por su parte delantera y a separarse por la trasera, se dice que tienen convergencia positiva; cuando las ruedas están abiertas o más separadas por la parte delantera que por la trasera, se dice que tienen convergencia negativa o que son divergentes (fig. 5).

FIG. 5



##### Convergencia

Por su disposición, las ruedas delanteras están dirigidas una hacia la otra en su parte delantera. En los coches de tracción trasera se compensa así la tendencia de las ruedas a abrirse.

##### Divergencia

Las ruedas delanteras se dirigen ligeramente hacia afuera, para compensar su tendencia a cerrarse en marcha, como se comprueba en algunos coches de tracción delantera.

Será necesario dotar a las ruedas delanteras de una convergencia positiva, cuando haya que compensar una tendencia natural en ellas a abrirse, de forma que en régimen de marcha normal, ambos efectos se contrarresten y el vehículo lleve las dos ruedas paralelas. Esto ocurre con los automóviles de tracción trasera, en los que la fuerza de tracción está aplicada en el pivote de la rueda delantera y la fuerza de rozamiento en el plano de la rueda, lo que provoca un momento o par de fuerzas que tiende a abrirla. Así, los vehículos de tracción trasera deberán llevar sus ruedas delanteras ligeramente convergentes.

Por el contrario, los vehículos con tracción delantera tienen esta fuerza de tracción aplicada en el plano de la rueda, y deben arrastrar al vehículo desde sus acoplamientos supuestamente situados en el pivote, por lo que el par de fuerzas es de sentido contrario al anterior y las ruedas tienden a cerrarse, juntándose por sus partes delanteras, por lo que en los vehículos con tracción delantera, las ruedas deben ser ligeramente divergentes.

### ANGULO DE VIRAJE

Es el ángulo que forman las dos ruedas delanteras entre sí, vistas desde arriba, cuando el automóvil describe una curva. Para que un vehículo describa una trayectoria curva alrededor de un centro de rotación, es necesario que las ruedas sean perpendiculares siempre a sus radios de giro; para ello, es necesario que la rueda interior gire un ángulo mayor que la exterior, pues está más próxima al centro de rotación (fig. 6).

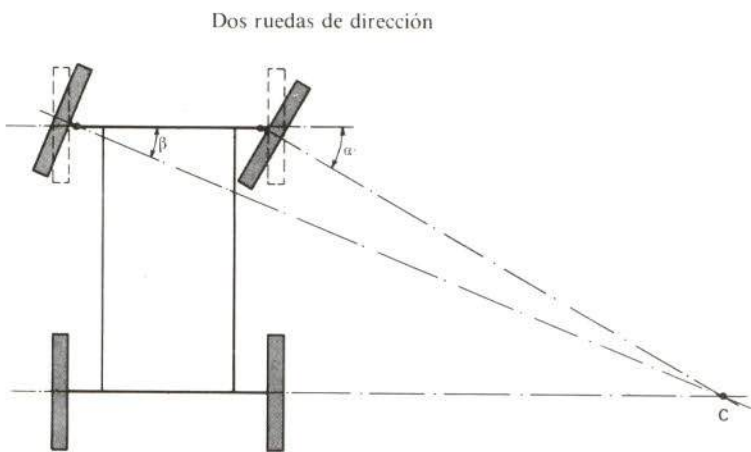


FIG. 6

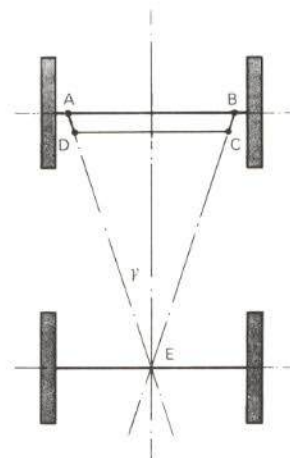


FIG. 7

Esto se consigue dando una inclinación a las bieletas de mando de las dos ruedas, de forma que sus prolongaciones se corten sobre el centro del eje trasero, aproximadamente (fig. 7).

Si hay un error en estas inclinaciones, se producirá un desgaste anormal de los neumáticos y una pérdida grande de estabilidad en las curvas.

## INFORMACION SOBRE EL CESVI

Dentro de las actividades que, sobre **seguridad vial**, MAPFRE viene desarrollando en los servicios de peritación y diagnóstico de que dispone en las principales ciudades españolas, el Centro de Experimentación y Seguridad Vial de Avila ha desarrollado y montado la primera "Unidad Móvil de Diagnóstico".

En ella se efectúan las revisiones de los principales componentes relacionados con la seguridad del automóvil, comprobando su adecuado funcionamiento y verificando posibles desajustes o defectos en direcciones, alumbrado, frenos, suspensión, ruedas y neumáticos.

Una vez finalizada la diagnosis, al usuario se le entrega el informe del estado de su vehículo, en lo referente a su seguridad activa y pasiva, y se le aconseja que acuda al taller de su confianza, a revisar y reparar las averías que deben ser reparadas, para un mantenimiento correcto y una conducción segura de su automóvil.



Unidades como ésta permitirán aproximar las revisiones técnicas y los controles de seguridad a las zonas más alejadas de nuestra geografía, contribuyendo MAPFRE, también de esta forma, a prevenir los, cada vez más frecuentes, accidentes de tráfico debidos a fallos o defectos mecánicos.

En su primera intervención ante los usuarios, la unidad móvil de diagnosis fue instalada en los accesos a la "Exposición Mantenimiento 86", que se celebró la segunda semana de Febrero, simultáneamente a SICUR 86 y EXPOSEGURO. Durante los seis días que permaneció en la Exposición, se efectuaron 152 diagnosis a otros tantos vehículos de visitantes.

También en SICUR 86 estuvo presente el CESVI, integrado en el stand de ITSEMAP, con una selección de vídeos divulgativos elaborados en el Centro y con publicaciones técnicas.

Continuando con los estudios sobre nuevos vehiculos, el **área técnica** del CESVI ha analizado la reparabilidad y los elementos relacionados con la seguridad vial del Citroën BX, y los resultados han sido expuestos en un manual descriptivo y de reparación sobre este modelo, que será objeto de difusión, al igual que el del Seat Ibiza, entre los técnicos de la tasación y reparación.

Asimismo, se han comenzado estudios sobre los grados de terminación standard en pinturas de reparación, de los principales fabricantes nacionales.

Continúan los baremos de tiempos de sustitución para elementos de carrocería del Opel Corsa, y acaban de finalizarse los relativos al Renault R-9.

En lo relativo a **formación**, se han impartido cuatro cursos sobre el sistema pericial Audatex, en las sub-centrales Sureste, Levante, Galicia y Norte-Asturias.

En el propio Centro fue impartido un curso práctico sobre soldadura y otro general sobre mecánica y electricidad del automóvil, para alumnos del Instituto Politécnico de Avila.

En el aspecto **divulgativo**, se han terminado dos vídeos sobre reparaciones de chapa, otro sobre sustituciones de elementos de carrocería y un cuarto, descriptivo, sobre la unidad móvil de diagnosis.



## PROGRAMACION DE CURSOS SEGUNDO TRIMESTRE

### PARA OPERARIOS DE TALLER

- 1 y 2 abril: "Los plásticos en el automóvil y su reparación".
- 3 y 4 abril: "La pintura en el automóvil".

## **PARA PERITOS EMPLEADOS DE MAPFRE**

- **10 y 11 abril:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **17 y 18 abril:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **24 y 25 abril:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **8 y 9 mayo:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **15 y 16 mayo:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **22 y 23 mayo:** "Reparación de carrocerías y nuevos modelos".
- **12 y 13 junio:** "Reciclaje sobre el automóvil".

## **PARA PERITOS TASADORES DE SINIESTROS EN GENERAL**

- **16 y 17 junio:** "La carrocería del automóvil y su reparación".
- **18 junio:** "Citroën BX y Seat Ibiza".
- **19 y 20 junio:** "La pintura en el automóvil".

Hay previstos otros cursos sobre "Informática pericial mediante sistema Audatex", cuyas fechas se determinarán posteriormente.

Se podrán programar cursos sobre las anteriores materias, en las instalaciones del Centro o en otros lugares, mediante solicitud y acuerdo previo.

