

No. 032 - noviembre de 2019

Boletín de SEGURIDAD VIAL

El riesgo de volcamiento en vehículos pesados



Debido a la necesidad de movimiento de alimentos, insumos y mercancías a través del territorio y las fronteras de un país, el transporte de carga ha sido uno de los principales detonantes e indicadores del progreso y desarrollo económico. Los vehículos para transporte pesado presentan, además, la flexibilidad para ser configurados de acuerdo a las necesidades de evolución del mercado, con diferentes tipos de carrocería y cargas diversas, que se comportan de manera diferente.



CESVI COLOMBIA
Centro de Experimentación y Seguridad Vial Colombia

Este crecimiento hace que cada día los riesgos asociados a esta actividad causen más accidentes de tránsito. En los vehículos que transportan este tipo de carga existen riesgos inherentes al tamaño y peso de la misma, como el de volcamiento, el cual es producido por un sin número de causas.

La volcadura puede ser definida como cualquier maniobra en la cual el vehículo rota 90° o más alrededor de su eje longitudinal, de manera que hace contacto con el piso debido a la acción de un par mecánico. La magnitud del par presente durante el movimiento puede obtenerse a partir de la aceleración lateral experimentada por el centro de gravedad. Debido a esa consideración, la aceleración lateral resulta ser un indicador de la tendencia a la volcadura.

En el presente boletín ilustraremos las causas más frecuentes, y algunas recomendaciones, que harán de la conducción de vehículos pesados una actividad segura, tanto para los propios conductores de vehículos pesados como para los demás usuarios de la vía.

Causas de la oscilación lateral en vehículos pesados

A nivel mundial siempre se ha tenido la discusión en cuanto a los pesos y dimensiones adecuadas de los vehículos que transportan carga pesada. El principal tema de discusión gira en torno al comportamiento de los vehículos pesados bajo condiciones dinámicas, lo que ha dado lugar al establecimiento de medidas o parámetros de desempeño.

Estos parámetros se constituyen como elementos que permiten evaluar el desempeño de los vehículos pesados desde un punto de vista de ingeniería.

Los vehículos que han captado mayor atención o tal vez preocupación, son las configuraciones articuladas. El propósito de los estudios ha sido comprender su comportamiento dinámico bajo diferentes escenarios de operación, principalmente bajo enfoques de seguridad y protección de los usuarios de las vías, pero sin perder de vista los aspectos de daño a la infraestructura y de productividad. El punto común de cada uno de los

estudios, llevados a cabo por los respectivos gobiernos, fue contar con las bases técnicas y científicas sobre el comportamiento estático y dinámico de los vehículos de carga.

Precisamente este comportamiento dinámico y estático es el detonante de los accidentes con volcamiento y las causas son tanto internas como externas.

Factores internos que afectan la estabilidad lateral de los vehículos pesados

Los factores internos son inherentes a las condiciones técnico mecánicas de los sistemas que se involucran directamente con la estabilidad del vehículo.

Perturbaciones ocasionadas por las ruedas:

las perturbaciones provocadas por las llantas se atribuyen fundamentalmente a fallas de volcamiento o balanceo, y por la falta de concentricidad y uniformidad en las propiedades de rigidez de las partes ensambladas en las ruedas.

El desbalanceo representa una excitación sincrónica, cuya frecuencia coincide con la frecuencia de rotación de los ejes; el volcamiento significa excitaciones a frecuencias del doble de aquella de rotación de las llantas.

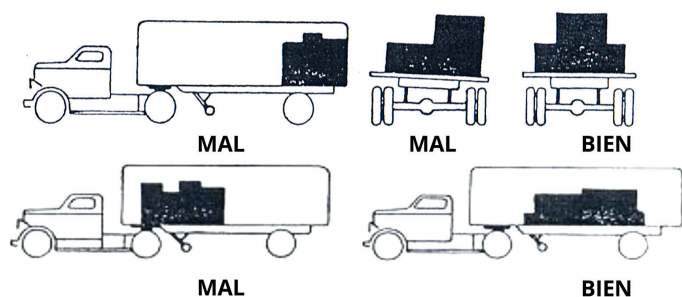
El desbalanceo de las ruedas afecta la estabilidad del vehículo al representar fuerzas que se transmiten al cuerpo del mismo a través de los elementos de la suspensión.



Perturbación por las llantas

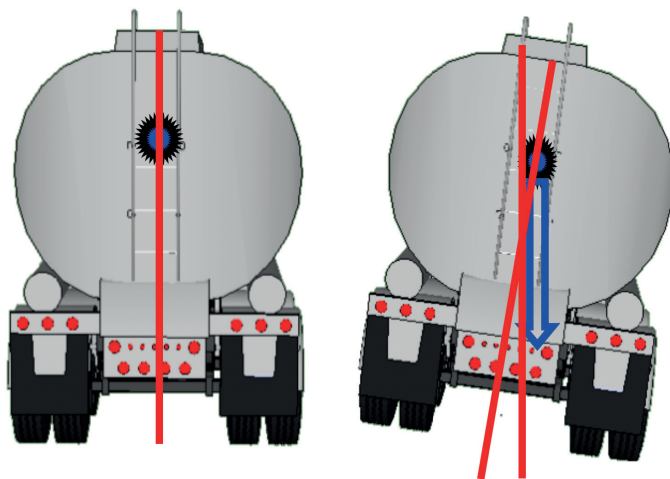
Perturbaciones ocasionadas por el tren motoriz: se derivan del accionamiento del motor, así como de la rotación tanto de la caja de velocidades como de la flecha del cardán y del diferencial. Mientras que la vibración del motor se produce a distintas frecuencias, la fundamental se asocia a las rpm del motor. Otra fuente de vibración se representa por el desbalanceo de la flecha cardán.

En cuanto al desbalanceo de la flecha cardán, se considera que puede contribuir a la oscilación lateral desde dos puntos de vista: el desbalanceo, que causa una fuerza horizontal, y las fuerzas verticales de desbalanceo que provoca una oscilación lateral del vehículo.



Perturbaciones ocasionadas por la carga líquida: la oscilación de los fluidos líquidos transportados en carro tanques cargados de manera parcial es susceptible de ejercer fuerzas importantes sobre el cuerpo del vehículo. Es por esto que los vehículos que transportan esta clase de carga son los más expuestos a sufrir volcamiento, ya que la carga líquida genera fuerzas descomunales ante condiciones de maniobrabilidad insegura, tal como exceso de velocidad en curvas.

Cabe anotar que, por ejemplo, una carga de 32 toneladas de crudo en un vehículo a 60 Km/h genera una fuerza de 620 toneladas sobre las paredes del tanque, más que suficiente para generar el volcamiento de la unidad. Esto se produce por un fenómeno llamado oleaje, el cual resulta del movimiento del líquido en tanques parcialmente llenos cuando la ola golpea las paredes del tanque, en el sentido que se mueve, trasladándose este impulso a la unidad, con la inminente consecuencia del volcamiento de la misma. Si el vehículo se desplaza sobre una superficie deslizante como el caso de piso húmedo, este impulso puede perfectamente enviar un camión articulado con un peso bruto de 52 toneladas a varios metros de distancia.



Factores externos que afectan la estabilidad lateral de los vehículos pesados

El factor externo que afecta la estabilidad en vehículos pesados tiene que ver con las condiciones de irregularidad presentes en el terreno por el cual se desplaza. La rugosidad del pavimento provoca la vibración del vehículo, tanto de manera vertical como de oscilación lateral. La perturbación de la oscilación lateral se debe a la diferencia en el nivel del piso por donde circulan las bandas de rodadura de las llantas. Entre más pequeñas y continuas sean las irregularidades del terreno, mayor frecuencia de oscilación y por tanto mayor riesgo de sufrir volcadura de la unidad.

Recomendaciones

Para la conducción de vehículos que transportan carga pesada y en especial los que transportan carga líquida es necesario seguir algunas reglas fundamentales durante la conducción. Algunas de ellas son:

Conduzca con precaución: debido al alto centro de gravedad y al oleaje del líquido, el conductor debe arrancar, disminuir velocidad y detenerse suavemente. Así como hacer virajes y cambios de carril de forma controlada.

Al frenar: si es innecesario detenerse repentinamente para evitar un accidente, use el frenado controlado o a golpes.

En curvas: disminuya la velocidad antes de ingresar a la curva. Durante la misma, acelere moderadamente para que la carga mantenga estabilidad.

Recuerde que la velocidad máxima permitida en carretera, de acuerdo con la señalización vertical, suele ser demasiado para un vehículo con carga pesada.

En un derrape: si el vehículo patina, no frene, no acelere, ni haga maniobras bruscas con el volante. Trate de disminuir la velocidad con la transmisión y freno de motor, ya que si aplica los frenos y las llantas patinan, corre el riesgo que la carrocería se desplace sobre la cabina.