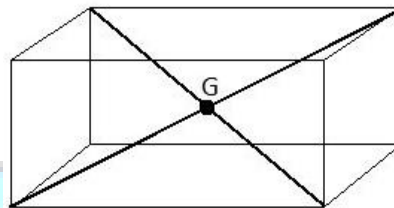


## LA IMPORTANCIA DEL CENTRO DE GRAVEDAD

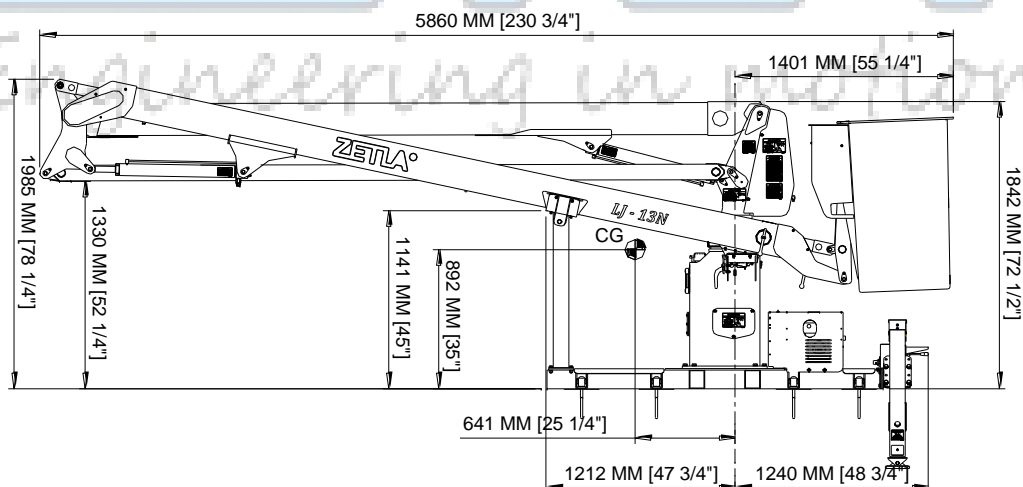
Seguramente alguna vez has manejado algún vehículo y quizás en algunas curvas lo has notado algo “inestable” o bien alguna sensación como si la carga o equipo que llevamos en la caja parece que se moviera. Esto que has sentido es la manifestación de la posición del centro de gravedad, lo cual resulta sumamente importante. Para entender un poco más veamos un poco para que sirve y cuál es la posición óptima para este.

¿Qué es el centro de gravedad?

El centro de gravedad es un punto imaginario donde podemos suponer que se concentra todo el peso de un vehículo, es decir que si nosotros lo levantamos de aquí veremos que se levanta de manera uniforme y derecha. En los cuerpos geoméricamente uniformes el centro de gravedad se ubica al medio, como podemos observar en la figura indicado con la letra G.

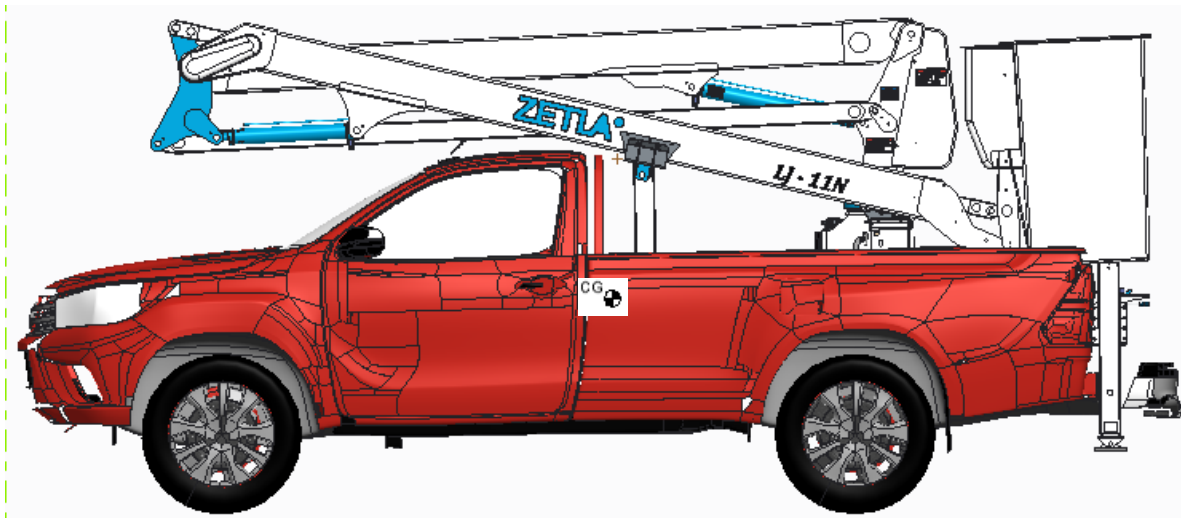


En los cuerpos que no son geoméricamente simétricos, el centro de gravedad se encuentra en relación con la distribución de pesos, como se observa en la siguiente imagen del *hidroelevador ZETLA LJ-13N*, marcado con la sigla CG, como vemos se encuentra por debajo del conjunto de rotación a menos de un metro de la ubicación del chasis del equipo.



Cuando subimos este equipo a algún vehículo debemos calcular el nuevo centro de gravedad del conjunto que resulta sumamente importante para la estabilidad de este cuando circule.

Esto lo podemos observar en la figura que sigue, donde se observa un LJ-11N montado sobre una pick-up comercial; claramente vemos que el centro de gravedad se desplaza hacia abajo y adelante (en relación a la figura anterior) debido a que juega un rol importante el peso y la geometría del vehículo.

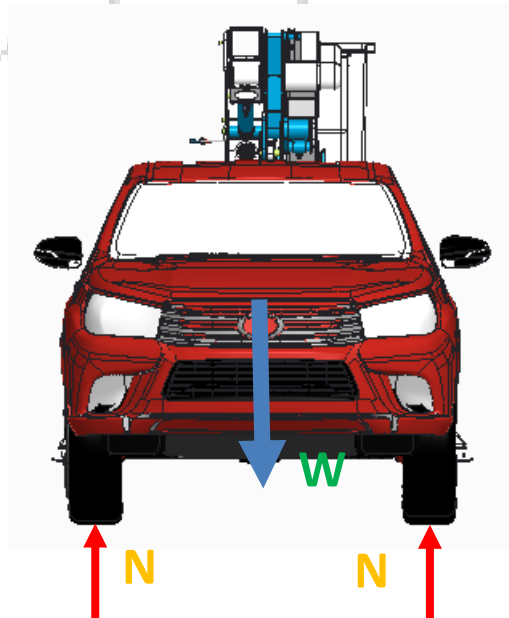


¿Cuál es la importancia del centro de gravedad abajo?

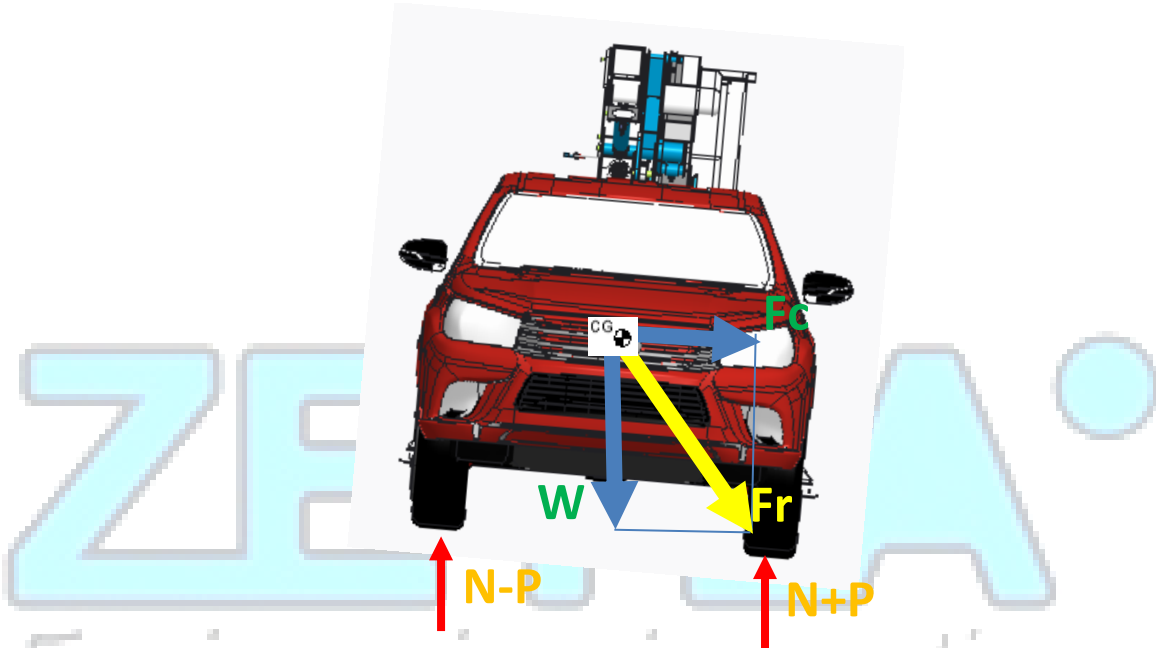
Si miramos el vehículo de frente veríamos un diagrama como el de la figura que sigue, es decir tenemos actuando 3 fuerzas principales, una el propio peso del vehículo + hidroelevador aplicado sobre el centro de gravedad ( $W$ ) y dos fuerzas  $N$  que ejerce el piso sobre el vehículo. Cuando el vehículo se desplaza de manera recta, si el centro de gravedad está equidistante respecto a los ejes, las carga sobre las cubiertas se distribuye uniformemente, esto mejora el desempeño y la durabilidad del tren delantero, las cubiertas y el tren trasero. Es por esto que es sumamente importante adaptar el montaje a cada vehículo para lograr que el centro de gravedad quede centrado con respecto a los ejes.

Engine

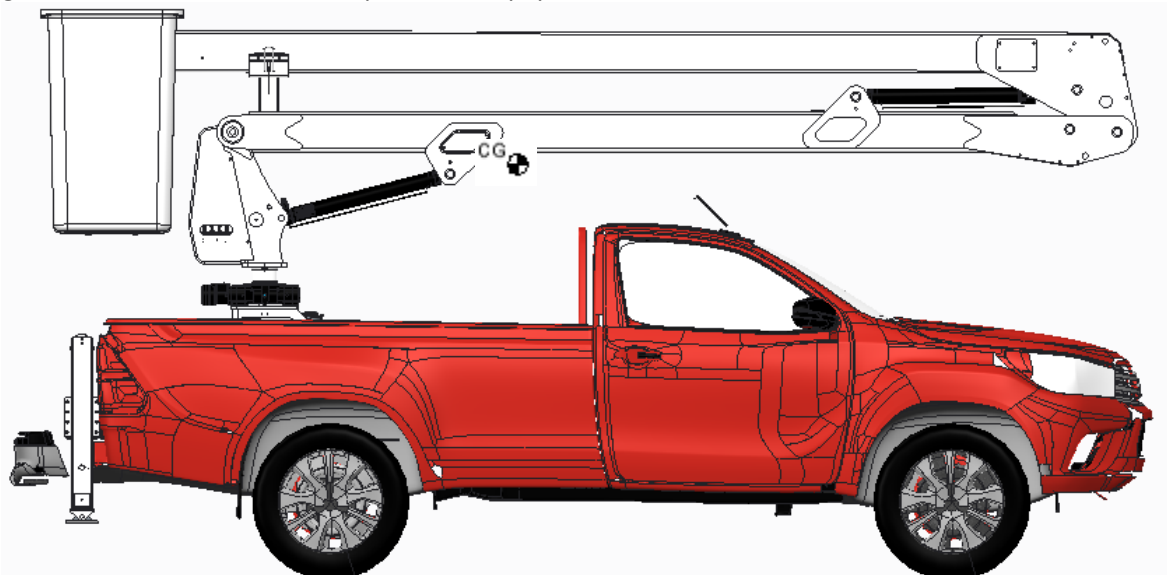
otion



Pero cuando el vehículo dobla o hay inestabilidades en el camino, aparece otra fuerza, denominada fuerza centrífuga ( $F_c$ ) que busca llevar el vehículo hacia afuera de la curva y una carga  $P$  sobre las reacciones de apoyo  $N$ . Es aquí sumamente importante la altura del centro de gravedad, ya que este hará que el vehículo se mantenga en su posición o bien se tumbe. En la figura que sigue se vemos un ZETLA LJ-11N montado sobre la camioneta, con una inclinación de  $5^\circ$ , con la aparición de  $F_c$  aparece la Fuerza Resultante ( $F_r$ ). Lo que hace esta última es reemplazar a  $W$  y  $F_r$ , cuando la acción de esta fuerza está contenida dentro del ancho de las cubiertas, el vehículo se mantiene en pie. Esta condición se mantendrá siempre y cuando el valor  $N-P$  de la reacción sea mayor a 0. La reacción  $P$  depende de la distancia vertical desde el suelo a la línea de acción de la fuerza centrífuga.

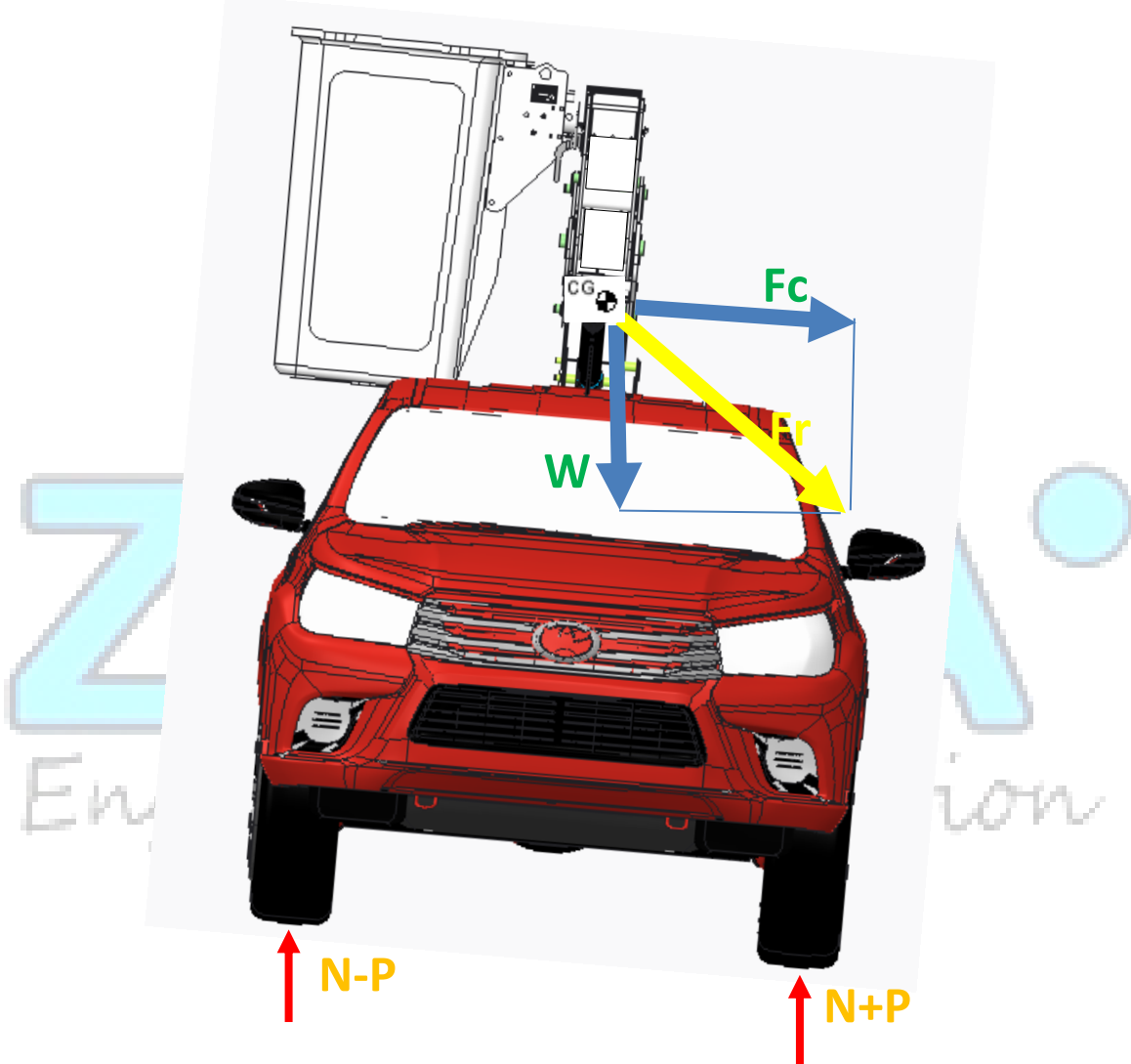


Sin embargo, en hidroelevadores donde los brazos se encuentran uno sobre otro, como es de esperarse, el centro de gravedad se desplaza hacia arriba por el propio efecto del peso del brazo superior y el conjunto de la barquilla más elevado en el los casos de brazos paralelos. Esto claramente puede verse en la siguiente imagen. Generalmente en este tipo de equipos el centro de gravedad es un 40% más alto que en los equipos vistos anteriormente.



Teniendo en cuenta también el mayor peso de estos equipos ya que para lograr la misma altura se debe prolongar el brazo superior debido a que se toma la barquilla desde arriba perdiendo altura de trabajo, la componente de fuerza de peso aumenta y por ende todas las componentes lo hacen, aumentando el desgaste en amortiguadores y neumáticos del vehículo.

Ahora veamos a imagen siguiente y observemos que pasa cuando se inclina el vehículo 5°.



Como vimos en el caso anterior aparece la fuerza centrífuga y por lo tanto entre el peso y ésta existe una fuerza resultante (suma vectorial de ambas), pero la diferencia radica en que la línea de acción de ésta es fuera de la línea de los neumáticos. Si esta condición se mantiene durante el transporte o aumenta, se produce el **vuelco del vehículo**, sobre todo al tratarse de pick-ups o camiones pequeños. Como se mencionó en el caso anterior, la condición de vuelco depende de que el valor  $N-P=0$ , pero recordando que el centro de gravedad ahora está aproximadamente 40% más arriba, esto provocará que el aumento del valor de P sea mucho más rápido en situaciones donde se incline el vehículo y por lo tanto la condición de inestabilidad ocurrirá mucho más velozmente que en el caso de equipos con brazos paralelos.

Además, otra desventaja de este tipo de equipos en relación a los de brazos paralelos, es que al aumentar el peso aumenta el consumo de combustible durante el transporte generando mayores

emisiones al medio ambiente, esto incrementado por el mayor choque de aire y la pérdida de aerodinámica del vehículo.

Por todo lo expuesto, desde ZETLA consideramos que la configuración de los brazos del hidroelevador al tratarse de montajes en vehículos livianos, es de suma importancia para aumentar la seguridad de los operarios.

