

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL MODELO

La falla en un determinado elemento se presenta cuando la tensión de Von Mises, σ , excede a la resistencia a punto cedente por tracción del material, en consecuencia el factor de diseño se encuentra a partir de:

$$N = \frac{S_y}{\sigma}$$

La ventaja que ofrece este criterio es que, además de constituir un previsor más preciso de fallas permite utilizar la resistencia a punto cedente para el análisis.

Es por eso que de los resultados antes presentados del análisis estático realizado al modelo, se puede concluir que el grado de confiabilidad de la estructura dependerá de la resistencia a punto cedente del material sin embargo en ninguna parte de la estructura sobrepasa los límites de cedencia del material, por lo que bajo las condiciones de carga estática el vehículo reacciona con un alto grado de confianza.

Aunque es conveniente utilizar este tipo de material con algún tratamiento térmico ya que esto aumentaría el factor de seguridad del diseño estructural, prolongando también la vida útil del vehículo, siempre y cuando no intervengan factores externos como el mal uso del vehículo o sobrepeso que se advierta dentro del mismo. Se recomienda utilizar algunos de los siguientes materiales para los elementos tubulares

Tabla 7.1 Propiedades del acero 4130 en sus tratamientos térmicos.

Número AISI	Condición	Resistencia a la Tracción (MPa)	Resistencia a punto Cedente (MPa)	Ductibilidad (Elongación porcentual en 2 pulgadas)
4130	WQT 400	1610	1360	12
4130	WQT 700	1430	1240	13
4130	WQT 1000	986	910	16
4130	WQT 1300	676	614	28

Aunque es posible manejar las propiedades del material es recomendable utilizar aceros como: AISI 4130 WQT 1000 y AISI 4130 WQT 700 ya que su resistencia al punto cedente es mayor que la de los esfuerzos hasta cuatro o tres veces, y con esto aumentará el factor de seguridad a 4 ó 3. Para elementos de máquinas que son hechos de materiales dúctiles con incertidumbre en relación a alguna combinación de propiedades, cargas, o análisis de tensión del material, en particular bajo condiciones de choque o carga por impacto se utiliza el grado más alto que es de 4.. Por lo que para las condiciones de uso, no bajo cargas estáticas, sino comunes como fatiga, y en el caso muy especial de colisión, sería recomendable utilizar este factor de seguridad.

Otra recomendación que es plausible mencionar es la especial atención al proceso de soldado de los tubos sin embargo para efectos de análisis en este trabajo solo se mencionará que se ponga especial atención a las juntas soldadas entre la parte de la montura del motor y la estructura y también en las conexiones que contienen muchos de estos elementos, y en los elementos contiguos a esta zona, ya que se prevén esfuerzos localizados en la zona de unión de las conexiones.

Una recomendación más para que los niveles de esfuerzos sean menores en la estructura es poner atención en la suspensión de tal manera que absorban más energía los amortiguadores para que los esfuerzos sobre la estructura sean menores.

7.2 CONCLUSIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

Es notable observar que el método de los elementos finitos permite modificar un modelo para su mejora desde etapas tempranas del diseño, eliminando los procesos de manufactura para la obtención de resultados sobre el comportamiento de alguna estructura en particular.

Esto afecta de manera positiva a la industria en general aplicando prototipos virtuales para disminuir costos y tiempo de cambio de diseño de algún producto.

Aunque siempre es recomendable un método de validación para verificar la veracidad de los resultados utilizando instrumentos de medición de resistencia eléctrica como los *strain gauges* que nos permiten conocer la cantidad y la dirección de las deformaciones generadas por fuerzas establecidas dentro de un sistema en particular. Estos dispositivos son colocados en el area cercana a las zonas críticas donde son notorios esfuerzos o deformaciones considerables y que son propensos a fallas, vistos en los resultados gráficos generados dentro del programa de análisis de elementos finitos.

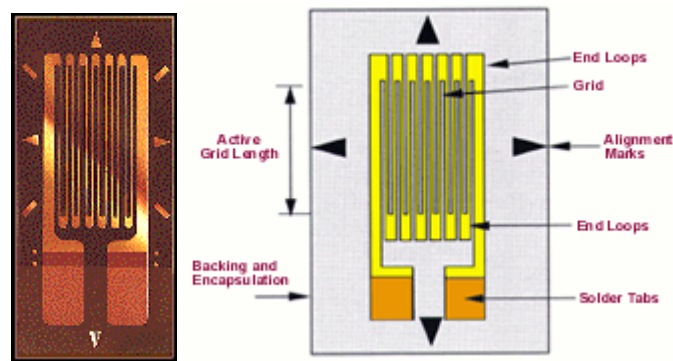


Figura 7.1 Fotografía del instrumento de medición *strain gauge*.

Con todo lo estudiado anteriormente es necesario comentar que el proceso de aprendizaje de análisis por el método de elementos finitos, fue una tarea productiva que

trajo sus recompensas sin embargo también en algunas ocasiones fue extenuante ya que el proceso de importación y exportación de los archivos era pesado sobre todo cuando en el programa de elementos finitos se encontraba algún error de geometría en el modelo, esto no se sabía sino hasta el mismo procesamiento de los datos.

Es por eso recomendable utilizar algún programa CAD que cuente con un programa de elementos finitos, ya que la geometría y propiedades de los elementos producidos en el sistema CAD son la base para una buena importación a algún programa de elementos finitos.