

http://www.plagiarism-detector.com/smf_bb/index.php?topic=341.msg369#msg369

Detector de Plagio v. 1092 - Informe de originalidad:

Documento analizado: 09/03/2022 16:47:48
"Investigacion para antiplagio.docx"

Licenciado para:



Firmado electrónicamente por:
CHRISTIAN ALEXANDER
TUPIZA QUIMBIULCO -
1725590135

Gráfico de relación:

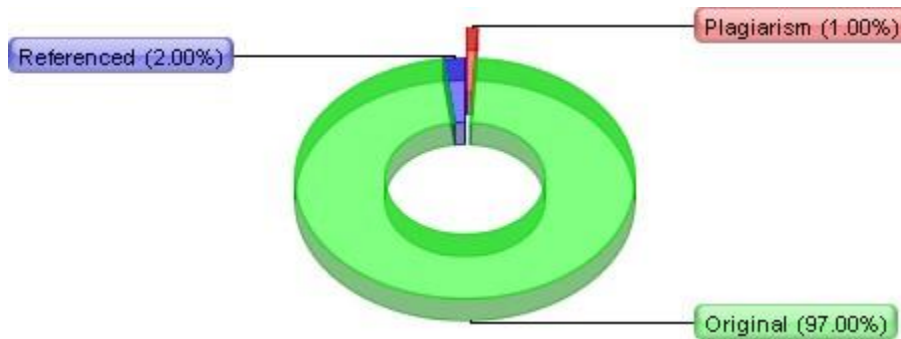


Gráfico de distribución:

Preselección de comparación: Palabra a palabra. Idioma detectado: Spanish Principales

fuentes de plagio:

% 6

Wrds: 334

<https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-material-de-la-carroceria-es-funda...>

% 3

Wrds: 141

<https://totumat.com/2019/12/14/ecuacion-punto-pendiente/>

% 2

Wrds: 94

[https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propiedades-y-usos/\[Mostrar](https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propiedades-y-usos/[Mostrar)

[otras Fuentes:\]](#)

% 1

Wrds: 60

<https://abril.pe/proteccion-al-consumidor/>

% 0,3

Wrds: 19

<https://doi.org/10.1007/s38311-016-0183-5>

% 0,2

Wrds: 8

https://www.ant.gob.ec/?page_id=2284

% 0,2

Wrds: 8

<https://www.ant.gob.ec/index.php/2013-02-27-00-02-46>

% 0,2

Wrds: 8

<https://www.ant.gob.ec/?p=4584>

% 0,1

Wrds: 7 https://es.daydaynews.cc/car/482887.html&ved=2ahUKEwiSkZWu_7n2AhVSCs0KHYUyD8oQFnoECAOO...

% 0,1

Wrds: 7

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/743/918>

% 0,1

Wrds: 6

<https://practicatest.com/preguntas/qCAP/como-actua-el-repartidor-de-frenada-de-distribucio...>

% 0,1

Wrds: 6

<https://practicatest.com/preguntas/qCAP/cual-la-funcion-principal-del-ebv-distribucion-ele...>

% 0,1

Wrds: 7

https://www.researchgate.net/publication/335541947_Suplementacion_nutricional_estrategica...

% 0,1

Wrds: 6

<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/n12a05lausirica.pdf>

% 0,1

Wrds: 6

<https://www.bubok.co/blog/escriptoras-latinoamericanas>

% 0,1

Wrds: 6

<https://www.atriainnovation.com/testear-productos/>

Notas importantes:

Wikipedia:	Libros de Google:	Servicios de Ghostwriting:	Anti-trampa:
			
[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]

URLs excluidos:

Análisis detallado de documentos: Audi
Q5 Hybrid Vehicle Structural Housing Analysis Through Software

Análisis Estructural del Capot del Vehículo Híbrido Audi Q5 Mediante SoftwareKevin

Piarpuezán Puetate1 Jefferson Macías Zambrano 2 Christian Tupiza 3 1Instituto

Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador

E-mail: kpiarpuezan7@gmail.com

2Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, EcuadorE-

mail: macias.david042@gmail.com

3Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, EcuadorE-

mail: ctupiza@istct.edu.ec

RESUMEN

Cada año las cifras en siniestros automovilísticos va creciendo , debido a la demanda de vehículos automotores

id: 1

Plagio detectado: 0,11% <https://www.bubok.co/blog/escritora...>



#0

0%

<https://www.bubok.co/blog/escritoras-lat...> en la
sociedad, por tal razón

este trabajo tiene como finalidad analizar la parte más susceptible en los accidentes

a pruebas la pieza del capot, siendo puesto a prueba de resistencia para determinar en qué espacio del mismo tiene mayor probabilidad de deformarse .

Para ello se realizó toma de medidas , se utilizó herramientas métricas tales como flexómetro y pie de rey, con las cuales se obtuvo las medidas del capot del vehículo Audi Q5 híbrido, para después bosquejarlo en un software de diseño mecánico, la metodología utilizada en esta investigación es de tipo explicativa debido a que se da a conocer el motivo por el que se tiende a dañarse más cierta parte de un vehículo y bibliográfica puesto que se requiere fuentes teóricas confiables, para ubicar los puntos de impacto y la reacción de esta autoparte a una colisión frontal.

Mediante la simulación del capot se obtuvo el siguiente resultado, la sección más afectada y vulnerable a sufrir deformación es el panel exterior, información que se obtuvo del factor de seguridad en una escala del 1 al 15 dando como conclusión que la parte mencionada posee 0.38 de confianza es decir el límite más bajo por ende la pieza con probabilidades de dañarse con facilidad, incluyendo colisiones en distintas velocidades con datos obtenidos de la Agencia Metropolitana de Tránsito.

Palabras clave: Análisis, Estructura, Colisiones, Capot, Vehículo HíbridoABSTRACT

Every year the figures in automobile accidents are growing, due to the demand for motor vehicles in society, for this reason this work has the purpose of analyzing the most susceptible part in accidents, undergoing tests on the part of the hood, being put to the test of resistance to determine in which space of it it is most likely to deform.

For this, measurements were taken, metric tools such as a flexometer and vernier caliper were used, with which the measurements of the hood of the Audi Q5 hybrid vehicle were obtained, and then sketched in a mechanical design software, the methodology used in this The research is of an explanatory type because it reveals the reason why a certain part of a vehicle tends to be damaged more and bibliographical since reliable theoretical sources are required to locate the impact points and the reaction of this auto part to a frontal collision.

Through the simulation of the hood, the following result was obtained, the most affected and vulnerable section to suffer deformation is the outer panel, information that was obtained from the safety factor on a scale of 1 to 15, concluding that the mentioned part has 0.38 of Confidence, that is, the lowest limit, therefore, the piece with the probability of being easily damaged, including collisions at different speeds with data obtained from the Metropolitan Transit Agency.

Keywords: Analysis, Structure, Collisions, Bonnet, Hybrid Vehicle

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador según los informes de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), en el año 2019 se registraron 24 595 siniestros de tránsito, de los cuales 5 000 de ellos pertenecen a la provincia de Pichincha, donde el 38% fueron colisiones en la parte frontal o laterales de los automotores (Agencia Nacional de Tránsito, 2021).

Los vehículos están constituidos por varios componentes entre mecánicos, eléctricos, electrónicos y estructurales, donde el capot forma parte del grupo estructural del vehículo, este elemento tiene como objetivo cubrir y aislar los componentes que constituyen al motor, además ayuda a mejorar la aerodinámica del vehículo, así como de proporcionar mayor seguridad en un siniestro de tránsito, debido a que se deforma absorbiendo la energía del impacto.

Hace más de tres décadas los vehículos tenían un capot demasiado pesado, porque era fabricado de acero, lo cual daba como resultado un excesivo peso para el automotor, generando mayor consumo de combustible. Al momento de sufrir impactos en el capot, este usualmente no se deformaba, por lo que representaba un mayor riesgo al sufrir algún siniestro.

En la actualidad los programas de seguridad como la Euro NCAP y la Latin NCAP, establecen que los capots deben tener un menor peso además de ser deformables, para que puedan absorber las fuerzas en colisiones e impactos. Uno de los materiales más utilizados en la fabricación de capots es el aluminio 6061 T6 con aleaciones, puesto que permite su deformación en el material y a su vez aporta una mejor estabilidad al vehículo (López, 2016).

La Euro NCAP es un programa de seguridad para vehículos, el cual realiza varias pruebas de colisión tales como: prueba de impacto en compensación frontal, prueba frontal de ancho completo y prueba en choque lateral, con el fin de valorar la seguridad que este brinda a sus ocupantes, teniendo una ponderación de 5 estrellas como máximo

Esta entidad realizó varios test de prueba en el vehículo1 Audi Q5, se dividió en secciones enfocadas a la seguridad tanto para el ocupante adulto, ocupante infantil, peatón y su asistencia por computadora, obteniendo así un resultado de 5 estrellas de calidad, por brindar seguridad al conductor y pasajeros, puesto que cuenta con diversos airbags, pretensores y limitadores de carga del cinturón, además de

seguridad en estructura frontal deformable al momento de una colisión. Todas estas pruebas fueron realizadas para Europa, en Sud AméricaLatin NCAP no tiene registros de haber realizado test de seguridad al vehículo Audi Q5 (NCAP,2020).

Las deformaciones y la resistencia en el capot, a causa de las colisiones frontales, son la principal característica en esta investigación, esto con el fin de tener un panorama más claro al tener un siniestro de tránsito en el vehículo híbrido Audi Q5, en el distrito metropolitano de Quito (DMQ).

Mediante un análisis estructural del capot, con datos obtenidos a través cálculos, se puede determinar la fuerza de impacto y con la simulación determinar qué puntos del capot, son los más propensos a sufrir deformación o fisuras.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Ficha técnica del vehículo híbrido Audi Q5, utilizada para observar las características que Poseía el vehículo.

Software de diseño mecánico, con el mismo se procedió a realizar la simulación de carga del capot.

Elementos de medición, permitió determinar las longitudes y analizar el sólido.

2.2. Métodos

id: 2

Plagio detectado: 0,13% <https://polodelconocimiento.com/ojs...>



#0

0,1%

<https://polodelconocimiento.com/ojs/inde...>

El método empleado en esta investigación es el bibliográfico que se aplicó para la obtención de información de fuentes confiables como lo menciona la revista Autocrash (2020), la

id: 3

Referenciado: 0,71% De este documento se hace referencia:<https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-mate...>

carrocería es un elemento estructural que hace parte de la seguridad pasiva del vehículo. Recordemos que la característica principal de la seguridad pasiva es reducir o mitigar los daños o lesiones que se puedan generar a causa de un siniestro.

También se basa principalmente en un enfoque explicativo, realizando una simulación que nos ofrece una causa y un efecto , busca ndo de esta forma su reacción ante una colisión con sus respectivas deformaciones a varias velocidades.

Entre el equipamiento de seguridad del Audi Q5 hybrid se encuentran losairbagsde conductor y acompañante, los airbags laterales delanteros y

id: 4

Plagio detectado: 0,13% <https://es.daydaynews.cc/car/482887...>



#0

0,1%

<https://es.daydaynews.cc/car/482887.html...> los

airbags de cabeza delanteros y traseros

sideguard. Además, cuenta con el sistema ABS con secado automático de los discos de freno, indicador de desgaste de las pastillas de freno delanteras,

id: 5

Plagio detectado: 0,11% <https://practicatest.com/preguntas/...> + 2 ¡más recursos!



#0

0,1%

<https://practicatest.com/preguntas/qCAP/...>



#1

0,1%

<https://practicatest.com/preguntas/qCAP/...>

distribución electrónica de la fuerza de

frenado (EBV) y asistente de frenado (SAFE). También equipa de serie el programa electrónico de estabilización (ESP), el control electrónico de tracción (ASR) y el bloqueo electrónico del diferencial (EDS), así como el control de descensos (Reixach, 2016).

Tabla 1:

Fuente: (Coches, 2020)

2.3. Características en la estructura

El capot es una autoparte mecánica que pertenece a la carrocería del vehículo, está conformado por dos elementos, el panel exterior y panel interior, por lo que poseen refuerzos que los unen.

En la figura 1 se ilustran las partes del capot por separado, comenzado por el panel exterior el cual tiene la función de admitir la distribución del aire por medio de su diseño, por otra parte ayuda conjuntamente con el modelo del vehículo, para proporcionar un estilo aerodinámico y de esta forma atravesar la oposición que ejerce el aire a velocidad. Por su parte el panel inferior, es solo una armadura que se utiliza para aportar rigidez al capot y este resiste a esfuerzos externos, que están presentes como la fuerza lamiar turbulenta, del aire y que va en aumento a mayores velocidades (Toledo, 2016).

Figura 1: Elementos del capot.

Fuente: Tesis.ipn, 2016

Las colisiones frontales entre los años 2015 al 2019 mostraron un incremento significativo, en el año 2015 se contempla una cantidad de 1779 siniestros de tránsito cuyo porcentaje fue de 4,998% y que ha ido aumentando año tras año, hasta obtener un porcentaje de 6% del total de siniestros anuales, correspondiente al año 2019 como se puede apreciar en la tabla 2.

Tabla 2:

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito.

2.4. Parámetros de Diseño

2.4.1. Teoría de la Energía de Distorsión

Dicho proceso es el más indicado a las condiciones de los materiales dúctiles, que están expuestos a esfuerzos estáticos como también a esfuerzos normales y cortantes, el trabajo de Von Mises se desarrolla para hallar esfuerzos biaxiales, con esfuerzos máximo y mínimo σ_1 y σ_2 .

2.4.2. Deformación

Se representa siendo el cambio geométrico de una masa, este es el producto del trabajo, un cambio en su temperatura y diversos factores. En el trabajo directo la deformación es detallada como un cambio lineal y su extensión en parámetros de longitud. (Guascal & Quiroz, 2015)

2.4.3. Factor de Diseño

En esfuerzos estructurales es correlacionar a la unidad de trabajo apto y la tensión de trabajo óptimo, este sufijo se creó con el fin de calcular esfuerzos admisibles. La oposición a la fisura de un material específico, separada por factores aleatorios de cuidado, dependiendo de la composición y el objetivo al que está determinado. (Guascal & Quiroz, 2015)

Tabla 3:

o elementos de máquinas bajo cargas dinámicas incertidumbre. Incertidumbre en cargas, propiedades de materiales, análisis de esfuerzos o ambiente. 4 o superior
Estructuras estáticas o elementos de máquinas bajo cargas dinámicas.

Incertidumbre en cargas, propiedades de materiales, análisis de esfuerzos o ambiente Fuente: (Huayta, 2019)

Plagio detectado: 0,11% <https://abril.pe/proteccion-al-cons...> + 2 ¡más recursos!



#0

1%

<https://abril.pe/proteccion-al-consumido...>



#1

0,1%

<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubp...>

El análisis de las estructuras se

lleva a cabo por dos métodos, la Mecánica Racional y la Resistencia de materiales. La Mecánica Racional se encarga de analizar la forma del modelo rígido, la cual su característica principal es que no se deforma y posee mucha resistencia. En este método existen tipos como son la Estática, por lo cual no asegura información sobre deformaciones. Por su parte la Resistencia de materiales, estudia el comportamiento del material al momento de sufrir deformaciones por la aplicación de fuerzas.

2.5.1. Características en la resistencia

Se enfoca en calcular la resistencia y rigidez de una estructura, la resistencia de materiales nos permite escoger el elemento correcto, esto para seleccionar el material adecuado al momento de su fabricación.

El aluminio sin tratar es muy maleable, por lo cual se han creado varias combinaciones con distintos metales. Cuando hay aleaciones entre más de un metal incluido el Hierro y el Silicio, se obtiene diversas infinidades de resultados todo con el propósito de tener una aplicación según su tipo. Para el chasis como para el capot se utiliza varias aleaciones como el aluminio 6061 T6 tomando en cuenta sus

propiedades como se especifica en la Tabla 4 (Mipsa, 2017).

Tabla 4:

Fuente: (Gabrian, 2019)

En el estudio de la resistencia mecánica de materiales se consigue fabricar piezas del material y tamaño correctos, para que no haya una fisura en la aplicación de cargas. En los esfuerzos interiores se lo analiza en base a la rigidez, con lo cual las deformaciones muestran las condiciones, para que la pieza pueda ser manipulada sin peligro de una mayor deformación.

2.5.2. Características del comportamiento ante colisiones

En la actualidad se utiliza software de simulación y elementos de medición, que permiten realizar simulaciones de choques que dan resultados en muy poco tiempo, esto sin gastar en modelos de autos, con el fin de perfeccionar errores de los que se tenga antecedentes.

En las simulaciones se trabaja con modelos previamente diseñados separando por partes, la carrocería de los acabados, todos ellos poseen un comportamiento en la aplicación de cargas, los cuales son estudiados por la computadora en muchos momentos, puesto que la deformación en una colisión es muy rápida.

En una simulación se aplica fuerzas similares a la de un siniestro de tránsito, lo cual provoca una acción en cadena en las que cada pieza sufre deformaciones y a su vez la misma transmite fuerza a las que están junto a ella. Por eso es importante ver la reacción y deformación de cada pieza por separado estudiando así su comportamiento y demás factores que influyen en una colisión. (Kanet, 2017)

2.5.3. Cálculos en la fuerza de impacto

Para tener un panorama más claro acerca de las deformaciones en el capot, se calculará su fuerza de impacto en vehículos livianos a las siguientes velocidades.

30 km/h: Parqueaderos, zonas escolares

km/h: Perímetro Urbano

90 km/h: Vías Perimetrales

120 km/h: Carretera

Para estos cálculos se necesita formulas específicas cuya terminología es descrita en la tabla 5.

Tabla 5

Los siguientes valores están basados en estudios de la EURO NCAP, donde en una colisión a 50km/h se tuvo un desplazamiento del material de 60cm, con respecto a su posición original.

$X(v=50\text{kmh})=60\text{ cm}\approx 0,6\text{m}$ $X(v=100\text{kmh})=76$

$\text{cm}\approx 0,76\text{m}$

Utilizando la ecuación de la recta podremos relacionar la velocidad adquirida del vehículo con la deformación de la parte frontal durante la colisión por lo cual se tomaba referencia los datos anteriormente expuestos por lo cual se generó la Figura 2.

x ; y

Donde:

x = Deformación frontal

Y= Velocidad adquirida por vehículo

Para V=50Kmh

0,6 m ; 13,88 m/s

Para V=100Kmh

0,76 m ; 27,78 m/s

Figura 2: Gráfico de Velocidad vs Deformación Frontal.

A continuación se calcula la pendiente de la gráfica, que consiste en la velocidad vs la deformación frontal, en la cual se utilizó las siguientes coordenadas (0,6; 13,88) y (0,76 ; 27,78) para el reemplazo de incógnitas. (Arias, 2019)

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ Ecuación

1: Pendiente

$m = \frac{27,78 - 13,88}{0,76 - 0,6}$

$m = 86,87$

Para calcular X (Distancia), se utilizará el despeje de la ecuación 1 que pertenece a la recta, cuyas incógnitas serán reemplazadas por los datos de la velocidad, de la deformación y de la pendiente.

$y - y_1 = m(x - x_1)$

Ecuación 1: Ecuación de la recta despejada y-

$13,88 \text{ m/s} = 86,87(x - 0,6 \text{ m})$

$y - 13,88 \text{ m/s} = 86,87x - 52,12$

$86,87x = y + 38,24$

$x = \frac{y + 38,24}{86,87}$

$x = \frac{8,33 \text{ m/s} + 38,24}{86,87}$

$x = 0,53 \text{ m/s}$

En el cálculo de la fuerza necesaria se utilizará la sumatoria de variables, basado en el diagrama de cuerpo libre , como se observa en la figura 3, para ello se necesita la deformación frontal y la velocidad de 30 Km/h.

Figura 3: Diagrama de cuerpo libre del vehículo.Fuente:

(vinfindercar, 2019)

Despejando la ecuación 3 de la velocidad final se obtiene la ecuación 4 que corresponde a la aceleración.

$$V_f^2 = V_o^2 + 2ad$$

Ecuación 3: Velocidad Final

$$a = \frac{V_f^2 - V_o^2}{2d}$$

Para la sumatoria de fuerzas se utiliza la ecuación 5, que servirá tanto para el eje en X como para el eje en Y.

$$F = ma$$

Ecuación 5: Suma de Variables

$$F_x = ma$$

$$F - f_r = ma$$

$$F - \mu N = ma$$

$$F = ma + \mu N \quad (1)$$

$$F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

En la fuerza de impacto (Ecuación 5) se reemplaza las variables por sus valores numéricos, todas ellas se obtuvieron de las ecuaciones, en los datos previamente obtenidos del vehículo y en valores adicionales.

$$F = ma + \mu mg$$

Ecuación 5: Suma de Variables

$$F = m(a + \mu g)$$

$$F = mV_f^2 / 2x + \mu g$$

$$F = 1910 \cdot (8.33 \text{ ms})^2 / (2 \cdot 0.53 \text{ m}) + (0.85 \mu \cdot 9.8 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 1910 \text{ kg} \cdot 96.37 \text{ m/s}^2 + 8.33 \text{ m/s}^2$$

$$F = 1910 \text{ kg} \cdot 104.7 \text{ m/s}^2$$

$$F = 199983.63 \text{ N}$$

En la tabla 6 se muestran valores de fuerza de impacto en dos tipos de coeficiente, que son en pavimento mojado y seco. Los análisis hechos anteriormente se obtuvieron con una velocidad de 30 Km/h, como base para los posteriores cálculos a 60, 90, 120 Km/h.

Tabla 6

3. RESULTADOS

El capot se proyectó como un sólido en Inventor siendo un software de diseño mecánico, se incorporó el material Aluminio 6061 T6 al diseño el cual se describe en la tabla 4, el cual posee propiedades acordes al vehículo híbrido Audi Q5.

3.1. Factores de simulación

3.1.1. Material Aluminio 6061 T6

Determina la resistencia de la pieza como se observa en la figura 4. Figura 4:

Material

Fuente: Propia

3.1.2. Mallado

Divide en elementos finitos al diseño, para apreciar de mejor manera los cambios físicos que se presentan como se distingue en la figura 5.

Figura 5: Mallado

Fuente: Propia

3.1.3. Puntos de sujeción y anclaje

Estos 3 puntos permiten al capot mantener su posición con una resistencia límite como se detalla en los círculos de la figura 6.

Figura 6 : Puntos de sujeción

Fuente: Propia

3.1.4. Aplicación de cargas y ángulo de impacto

Es determinada la fuerza y la dirección para orientar la simulación en la sección frontal y lateral.

Figura 7: Aplicación de cargas

Fuente: Propia

3.2. Factores a tomar en cuenta en la simulación

3.2.1. Deformación total

En la deformación total se observa la distancia que se desplaza el material de su posición original, siendo el color rojo la sección más afectada y el color azul la que no ha sufrido cambios,

id: 7

Referenciado: **0,11%** De este documento se hace

referencia: <https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-mate...> como se puede observar en la figura 8.

Figura 8: Deformación total a 30 Km Frontal

Fuente: Propia

3.2.2. Tensión equivalente

En la figura 9 se aprecia la Tensión Equivalente que hace referencia a la tensión de Von Mises, mención

a la resistencia que tiene un material al deformarse, tal cual se ilustra en la tabla 9 con respecto a una colisión frontal a 120 Km, nos arroja 7,55 Mpa siendo el valor máximo que soporta antes de fisurarse y disminuyendo hasta 2,38 Mpa que es el valor mínimo de tensión.

Figura 9: Tensión Equivalente a 120 Km Frontal Fuente:
Propia

3.2.3. Factor de seguridad

Rango límite propenso a deformación, detallado por colores en pequeñas secciones de mallado como se observa en la figura 10 y en la tabla 9 a una colisión frontal a 120 Km, esta nos arroja como valor mínimo 1.0/15 puntos la cual es la sección más insegura debido a que es el área que recibe la mayor parte del impacto.

Figura 10: Factor de Seguridad a 120 Km Frontal Fuente:
Propia

Tomando en cuenta estos factores se obtuvo resultados acordes a la velocidad, simulando una colisión frontal y lateral respectivamente.

Las tablas de resultados muestran a detalle los valores de deformación total, tensión equivalente y factor de seguridad en un rango específico de colores. Como se distingue en la tabla 7.

Tabla 7

id: 8

Plagio detectado: 0,13% <https://www.researchgate.net/public...>



#0

0,1%

<https://www.researchgate.net/publication...> la

tabla 8 se muestra resultados de
una colisión frontal a 60 Km

Tabla 8

4. DISCUSIÓN

La tabla 7 muestra resultados de una colisión frontal a 30 Km. Principalmente tenemos la deformación frontal que nos arroja como máximo 11,90 mm que a nivel visual no es muy notable, tenemos la tensión equivalente Von Mises que es de 1,15 Mpa y por último el factor de seguridad siendo de 0,38 como valor mínimo provocando una mayor deformación en el centro del panel exterior, donde se concentra la mayor parte del impacto.

La tabla 9 muestra resultados de un choque frontal a 120 Km, como primer punto tenemos la deformación frontal que nos arroja como máximo 77,96 mm implica que a nivel funcional su estado es obsoleto, pero absorbe la mayor parte del impacto. A continuación tenemos la tensión equivalente Von Mises de 7,55 Mpa y por último el factor de seguridad obteniendo el valor 1 el cual concentra el mayor daño en su parte frontal afectando elementos como el panel exterior y las bisagras con sus refuerzos.

La tabla 8 señala los resultados de un choque frontal a 60 Km, la deformación frontal se tiene como máximo 23,80 mm a continuación, se observa la tensión equivalente Von Mises que es de 2,30 Mpa es decir el material no va a fisurarse y el factor de seguridad obteniendo el valor 0,65 de 15 aportando confiabilidad debido a que el capot absorbe el impacto al deformarse.

5. CONCLUSIONES

En la simulación de la estructura del capot a cargas específicas se pudo verificar cuáles son sus ventajas, estas fueron descritas en la discusión y por su previo análisis sus resultados arrojan un margen de seguridad concretamente aceptable, pero no está fabricado para soportar impactos considerables y en la aplicación de cargas se concluyó que el material del cual fue fabricado el capot Aluminio 6061 T6, posee varias características, pero principalmente se destaca su dureza y su capacidad de deformarse.

Los puntos de apoyo están colocados estratégicamente, de tal forma que al momento del impacto no ceden a la tensión, estos complementos son las bisagras, refuerzos de bisagras y refuerzos del cerrojo al panel inferior y basándonos en los datos obtenidos del informe proporcionado por el software de simulación, se concluyó que en una colisión frontal a 30 Km y a 60 km la sección más afectada y vulnerable a sufrir deformación es el panel exterior.

En el análisis realizado de la deformación total a 120 Km frontal, se determinó que la estructura absorbe gran parte del impacto mediante la deformación y reduciendo las posibilidades de afectar estructuralmente a otros componentes del vehículo. Específicamente el elemento más expuesto a este impacto es el refuerzo del panel exterior.

Tomando en cuenta la deformación total y la tensión equivalente, podemos afirmar que en una colisión lateral el daño a la autoparte es menor a comparación de un choque frontal. Debido a que en una colisión periférica la mayor deformación se concentraría en la parte lateral y posterior del capot, en comparación a una colisión frontal que afectaría todo el panel exterior.

6. RECOMENDACIONES

En caso de una colisión frontal a velocidad moderada es recomendable cambiar el capot, más no realizar trabajo de enderezada ya que al momento de sufrir una colisión este se deforma y pierde sus propiedades de absorción.

Es preferible no modificar el diseño del fabricante dado que esta y otras investigaciones aseguran

id: 9

Plagio detectado: 0,11% <https://www.atriainnovation.com/tes...>



#0

0,1%

<https://www.atriainnovation.com/testear-...> que

el diseño es seguro y

va acorde con las líneas del fabricante, cualquier alteración afectaría sus características y funcionalidad que lo distinguen.

Para elevar el factor de seguridad en los impactos frontales, se recomienda rediseñar un capot con refuerzos en el panel interior, para que el capot no sufra deformación excesiva y tenga una resistencia considerable.

Para un análisis más detallado referente ante colisiones, se recomienda otros softwares de simulación tal como Ansys, Comsol Multiphysics, Altair HyperWorks Suite. Para tener varias herramientas de investigación. Específicamente estos programas permiten la elaboración de figuras en 2D y 3D de sólidos, dependiendo de los resultados que se quieran obtener.

7. REFERENCIAS

Agencia Nacional de Tránsito. (14 de 01 de 2021). Agencia Nacional de Tránsito. Recuperado el 15 de

05 de 2021, de

id: **10**

Referenciado: **0,13%** De este documento se hace referencia: <https://www.ant.gob.ec/?p=4584> Agencia Nacional de Tránsito: <https://www.ant.gob.ec/?p=4584>

Arias, A. (14 de diciembre de 2019). Totumat. Obtenido de La Ecuación Punto- Pendiente

id: **11**

Referenciado: **0,09%** De este documento se hace referencia: <https://totumat.com/2019/12/14/ecuacion-punto-pendiente/> de la Recta: <https://totumat.com/2019/12/14/ecuacion-punto-pendiente/>

Autocrash. (2020). Obtenido de

id: **12**

Referenciado: **0,05%** De este documento se hace referencia: <https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-mate...> [https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-material-de-la-carroceria-es-fundamen tal-en-la-seguridad-del-vehiculo/](https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-material-de-la-carroceria-es-fundamen-tal-en-la-seguridad-del-vehiculo/)

Coches. (2020). AUDI Q5 2.0 TFSI 245cv hybrid quattro tiptronic 245CV de 2012. Recuperado el 14 de agosto de 2020, de https://www.coches.net/fichas_tecnicas/audi/q5/4x4/5-puertas/20_tfsi_245cv/46110/Gabrian.

(2019).

id: **13**

Referenciado: **0,11%** De este documento se hace referencia: <https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propied...> Aluminio 6061: Conozca Sus Propiedades y Usos. Recuperado el 14 de agosto de 2020, de [https://](https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propied...)

id: **14**

Referenciado: **0,05%** De este documento se hace referencia: <https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propied...> www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propiedades-y-usos/

Guascal, & Quiroz. (2015).

Huayta, S. (2019). Diseño de estructura para levante de carga de dos toneladas para taller de mantenimiento, Arequipa 2019. Obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9060/4/IV_FIN_111_TI_Huayta_Ti cona_2019.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9060/4/IV_FIN_111_TI_Huayta_Ti-cona_2019.pdf)

Kanet, J. M. (2017). portal.camins. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250120/2012/Resistencia%20de%20materiales%20y%20estructuras.pdf

López, A. (02 de 2016). Modelado y simulación de un capó automotriz. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/23403>

Mipsa. (13 de abril de 2017). Mipsa. Obtenido de <https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Sabias-que/Clasificacion-de-aluminio>

NCAP, E. (03 de 2020). Euro NCAP. Recuperado el 18 de 05 de 2020, de Euro NCAP: <https://www.euroncap.com/es/results/audi/q5/26312#>

Reixach, N. (12 de noviembre de 2016). Audi Q5 hybrid : Único en su especie. Obtenido de coches.net: https://www.coches.net/prueba-audi-q5_2_0_tfsi_hybrid_quattro

Toledo, A. U. (Febrero de 2016). tesis.inp. Recuperado el 01 de Agosto de 2020, de file:///C:/Users/Equipo/Downloads/Modelado%20y%20simulaci%C3%B3n%20de%20un%20cap%C3%B3%20automotriz.pdf

vinfindercar. (2019). Obtenido de <https://www.vinfindercar.com/audi/q5-numero-bastidor/>

Dick, W., Lnnioje, M., Y Schuller, J. (2008). Dinámica en el Audi Q5. ATZextra Worldw 13,66–73.doi: <https://doi.org/10.1365/s40111-008-0057-y>

Blacha, T. (2017). El concepto aerodinámico del Audi Q5. Automobiltech. Z119, 44-51. doi: <https://doi.org/10.1007/s35148-016-0189-8>

Blacha, T. (2017). El concepto aerodinámico del Audi. Automobiltech. ATZ Worldw 119, 42–47.

id: **15**

Plagio detectado: **0,07%** <https://link.springer.com/article/1...>



#0

0%

<https://link.springer.com/article/10.100...>

doi: <https://doi.org/10.1007/s38311-016-0183-5>

Angaben N. (2016). Neue Technologien in Audi Q5. Beitrag 0711/8931-245. (361) doi: [org/10.1055/s-1363343](https://doi.org/10.1055/s-1363343)

Thomas R. La estructura dramática del Auto de Inês Pereira. T. 18, No. 1/2 (1965/1966), pp.160-166

Ruiz C. (2016). Desarrollo y estructura de la industria automotriz en México. Recuperado de <http://https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13016.pdf>

Zambrano, D. C. (2015). Diseño, construcción y montaje del chasis, carrocería y accesorios internos y externos de un vehículo blindado 4 x 4. Latacunga: UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS.

Gabrian, (2016).

id: **16**

Referenciado: **0,11%** De este documento se hace

referencia: <https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propied...>

Aluminio 6061 conozca sus propiedades y

usos. Recuperado de <https://www.gabrian.com/es/>

id: **17**

Referenciado: **0,02%** De este documento se hace

referencia: <https://www.gabrian.com/es/aluminio-6061-conozca-sus-propied...>

aluminio-6061-conozca-sus-propiedades-y-usos/

G.G.D Metals, (2017). Producto 6061 T6. Recuperado de <https://ggdmetals.com.br/es/produto/6061-t6/>