UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

“Caracterización, Diseño y Simulación de un Guardafango del Vehículo Chevrolet Aveo Constituido con Material Compuesto a base de Resina Epoxi y Refuerzo de Fibras Orgánicas.”

AUTOR:

ROMMEL PAÚL IMBAQUINGO NAVARRETE

*Justificación

Solventar problemática de que la autoparte del vehículo en mención es vulnerable a hendiduras, doblamientos o desperfectos debido a la limitada resistencia mecánica que el material homogéneo brinda.

* OBJETIVOS

GENERAL	ESPECÍFICOS
Diseñar y Simular mediante FEM el comportamiento mecánico de un guardafango del vehículo Chevrolet Aveo constituido con material compuesto a base de resina y refuerzo de fibras orgánicas para su posterior construcción, a su vez comparar las propiedades mecánicas con el material homogéneo que constituye el guardafango y de esta forma determinar una posible viabilidad del uso del material compuesto al mejorarse las propiedades mecánicas de la autoparte.	1.Construir el material compuesto a base de resina epoxi y fibra natural de coco obteniendo probetas para ensayos mecánicos
	2. Realizar ensayos experimentales de tracción, flexión e impacto bajo normas ASTM para caracterizar el material.
	3. Diseñar y simular el guardafango bajo ensayo a impacto y ver el comportamiento del material
	4. Determinar las propiedades del material homogéneo bajo ensayo a tracción y poder comparar resultados de los dos materiales

*Metodología

* Consideraciones en la realización de las probetas

Obtención de la fibra

- Se retira del mesocarpio del fruto
- Secar a temperatura ambiente para poder extraer de forma mas fácil

Cantidad de fibras

- se basa en la regla de mezclas la cual manifiesta que una fracción mayor de volumen de fibras incrementará la resistencia de rigidez del compuesto
- No mas del 80% de fibras ya que de lo contrario, no quedarían totalmente rodeadas por la resina

Longitud y diámetros

- La resistencia del compuesto es mejor cuando se trabaja con un material de refuerzo grueso ya que por lo general éstas se rompen

Proceso de elaboración de las probetas para ensayos destructivos.

Mesocarpio de coco

Extracción manual de la fibra de coco

Moldes para construcción de probetas

Fibra continua longitudinal

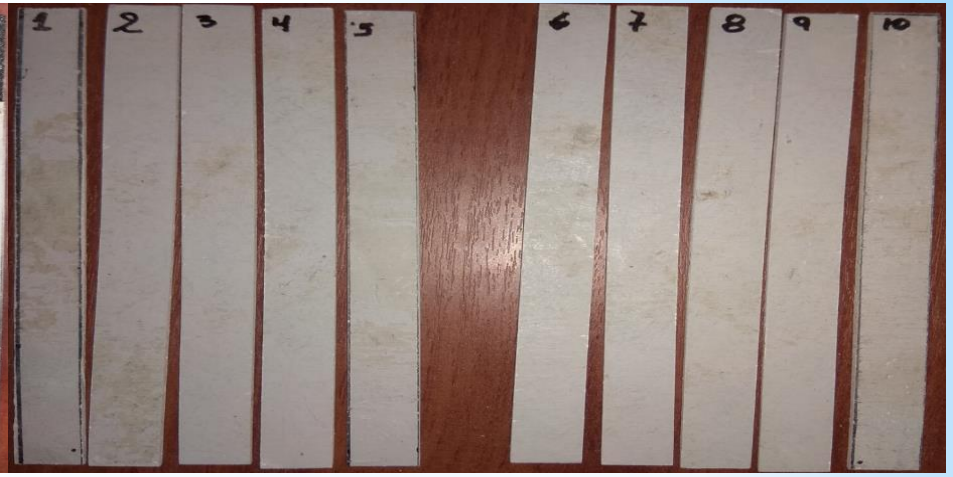
Encerado de los moldes de fabricación de probetas

Mezcla de resina y fibra de coco

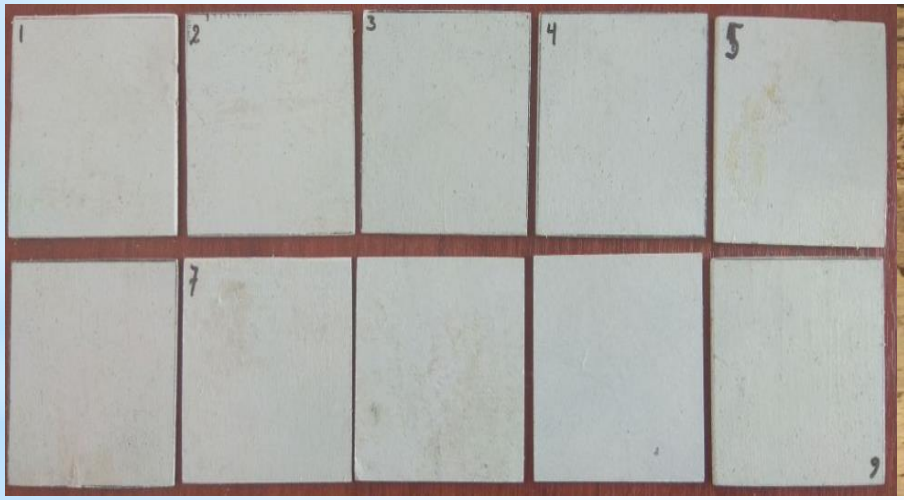
Llenado de los moldes con fibra considerando su orientación

Compresión del material por medio de placas

Obtención de probetas para ensayos a tracción bajo normativa ASTM D3039



Obtención de probetas para ensayos a flexion bajo normativa ASTM D7264



Obtención de probetas para ensayos a impacto bajo normativa ASTM D5028

Probetas del material homogéneo basados en la norma ASTM E8

* Configuración de las probetas y elaboración bajo normativa ASTM

Tabla 5
Características de las probetas de Tracción

N° de configuración	Cantidad de probetas	Capas de fibra	Tipo	Dirección	Fracción Volumétrica de fibra (%)	Fracción Volumetrica de Resina (%)
1	5	3	Continua	90°-0°-90°	40	60
2	5	2	Continua	90°-0°	25	75

Norma ASTM D3039

Tabla 6
Características de las probetas de Flexión

N° de configuración	Cantidad de probetas	Capas de fibra	Tipo	Dirección	Fraccion Volumétrica de fibra (%)	Fracción Volumétrica de Resina (%)
1	5	3	Continua	90°-0°-90°	40	60
2	5	2	Continua	90°-0°	30	70

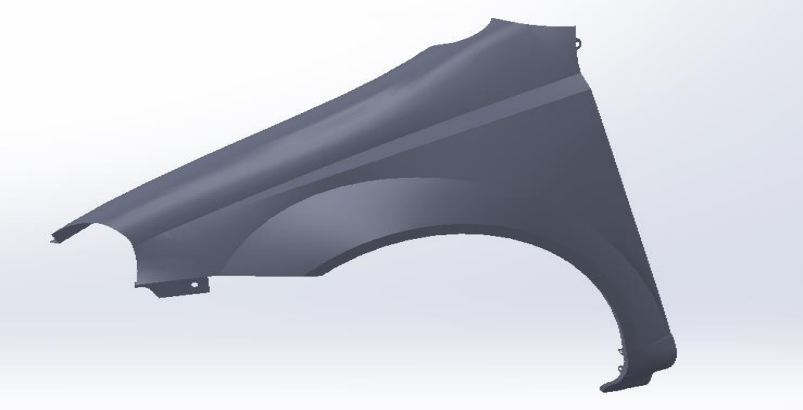
Norma ASTM D7264

Tabla 7
Características de las probetas de Impacto

N° de configuración	Cantidad de probetas	Capas de fibra	Tipo	Dirección	Fraccion Volumétrica de fibra (%)	Fracción Volumétrica de Resina (%)
1	5	2	Continua	90°-0°	25	75
2	5	3	Continua	90°-0° -90°	25	75

Norma ASTM D5628

Análisis Computacional



El modelado 3D se realizó en el software SolidWorks, para el diseño se considera las dimensiones propias del guardafango del vehículo Chevrolet Aveo para en lo posterior realizar la simulación mediante el paquete estudiantil del software ANSYS.

Propiedades	Valor	Unidades
Módulo de Elasticidad	4459.54	MPa
Resistencia a la Tracción	97.06	MPa

Configuración del material compuesto con Fibra de Coco

Propiedades	Valor	Unidades
Resistencia de rotura	247.23	MPa
Límite de fluencia	249.75	MPa

Datos para configurar el material homogéneo del guardafango

ANALISIS A IMPACTO

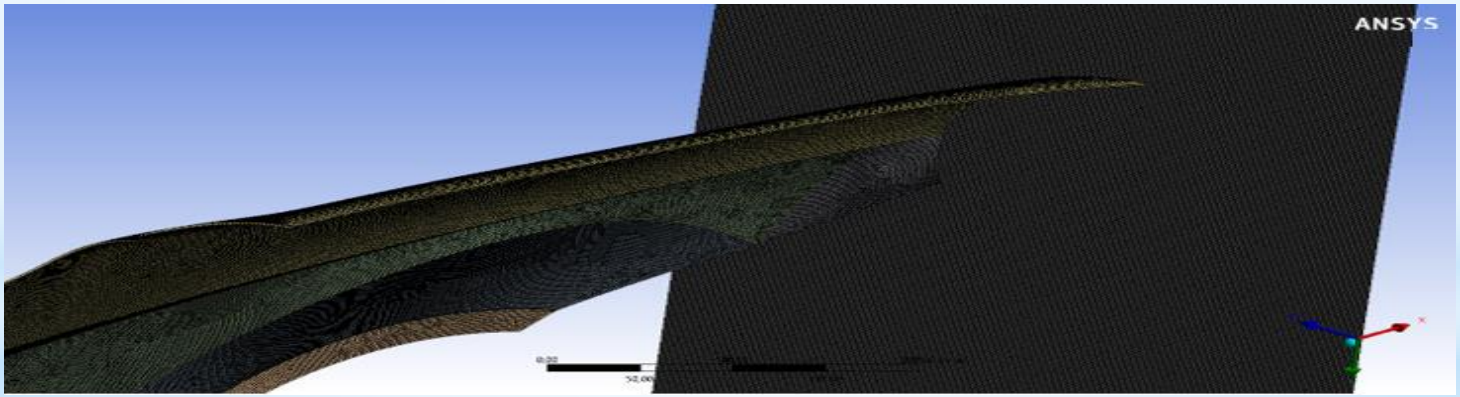
El grupo de normas que regulan este tipo de ensayo son las EURO NCAP TRANS-WP29-GRSP-2003-11e.

Condiciones de borde

El tiempo

El valor asignado es en función a la idea real de la duración del suceso, es decir en el orden de las décimas de segundo, se ha determinado un tiempo de 0,9 s con el fin de poder visualizar en las curvas el comportamiento de los materiales, tanto del original, así como del material compuesto.

Mallado:



Calidad del Mallado	Jacobian Ratio
Mínimo	1
Máximo	4.2683
Promedio	1.0359
Desviación Estándar	0.14074

Velocidad y Hourglass Control

En cuanto a las condiciones iniciales para el estudio la norma estipula que se deberá efectuar el ensayo a 15.5 m/s equivalente aproximadamente a 55 Km/h.
La norma estipula también que se utilice un coeficiente para fenómenos de Hourglass de 0.1

Tipo de Hourglass	Exact Volume Flanagan Belytschko Stiffnes
Coeficiente Hourglass por defecto	0.1

RESULTADOS

- Los ensayos realizados en el material compuesto, tanto de tracción y flexión así como también el ensayo a tracción del material homogéneo se realizó en el Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero en la máquina MTE-50.
- Los ensayos a Impacto del material compuesto se realizó en la Universidad Técnica de Ambato en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Resultados ensayo a Tracción Material Compuesto

ensayo a tracción primera configuración

Parámetros Del Ensayo

Tipo de Ensayo:	Tracción	Norma:	ASTM -D3039
Orientación:	90°-0°-90°	Estratificación:	Manual
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	60%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	40%
Capas Fibra:	3	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	250mm*25mm*e	Velocidad de ensayo:	10 mm/min
Temperatura:	21°C	Humedad:	55%

Evaluación y Observaciones

Esfuerzo Máximo Promedio:	97.06 MPa
Módulo de Elasticidad Promedio:	4459.54 MPa

ensayo a tracción segunda configuración

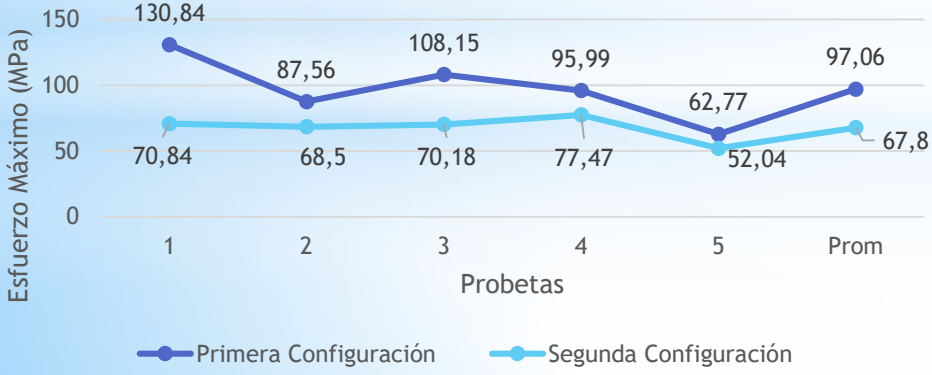
Parámetros Del Ensayo

Tipo de Ensayo:	Tracción	Norma:	ASTM -D3039
Orientación:	90°-0°	Estratificación:	Manual
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	75%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	25%
Capas Fibra:	2	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	250mm*25mm*e	Velocidad de ensayo:	10 mm/min
Temperatura:	21°C	Humedad:	55%

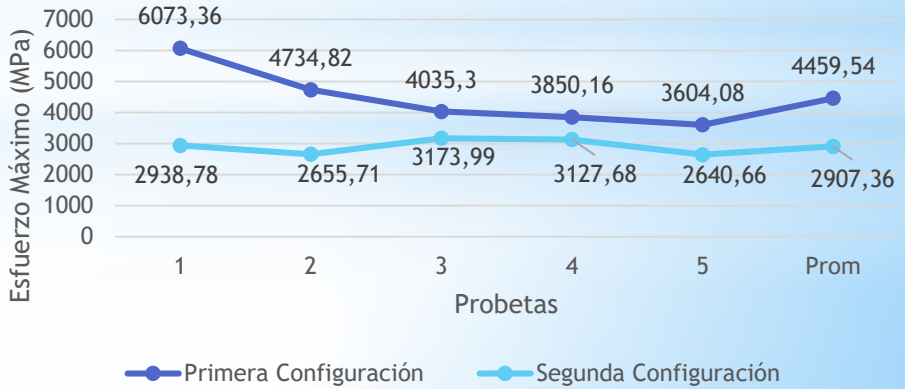
Evaluación y Observaciones

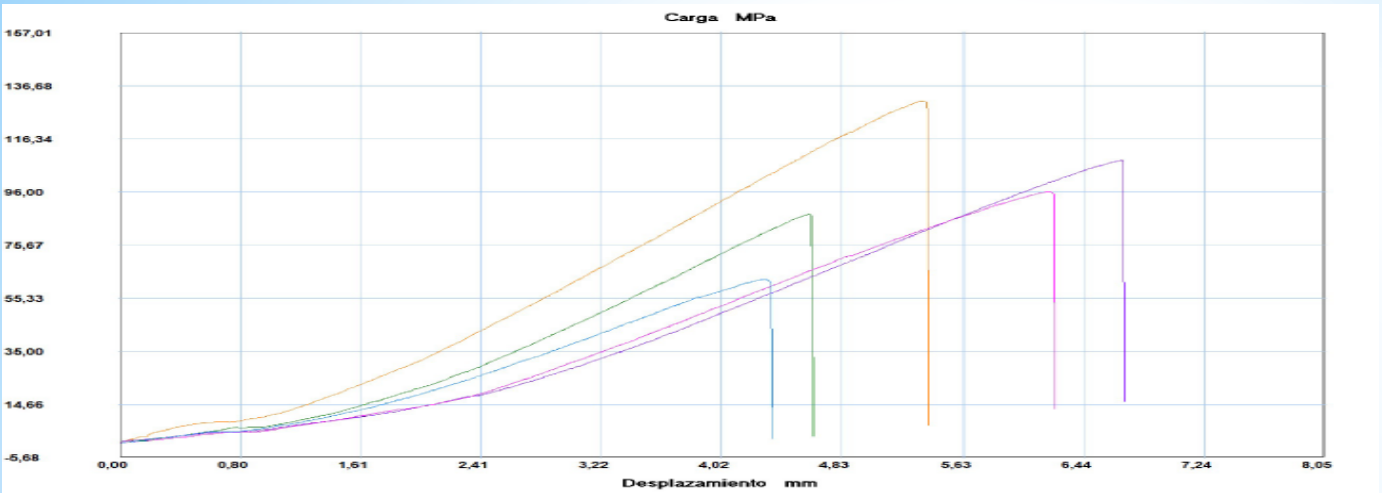
Esfuerzo Máximo Promedio:	67.80 MPa
Módulo de Elasticidad Promedio:	2907.36 MPa

Comparación de la Resistencia a la Tracción



Comparación del Módulo de Elasticidad

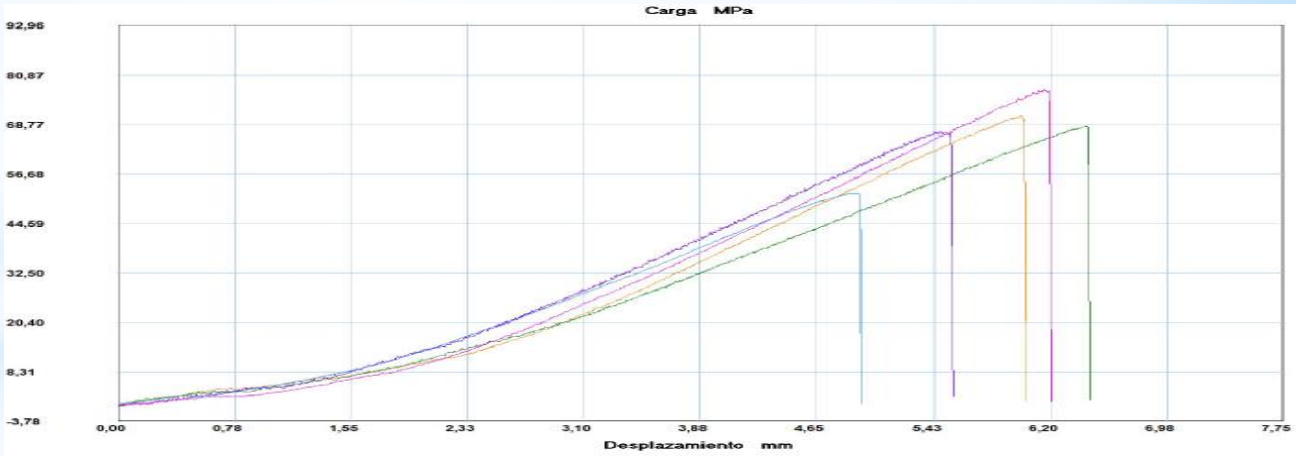




Probeta	FMax N	FRot N	FYield N	CMax MPa	CRot MPa	C.Yield MPa
1	2341,46	2335,15	135,69	130,84	130,49	7,58
2	1621,98	1609,36	64,69	87,56	86,88	3,49
3	2601,80	2586,02	100,98	108,15	107,49	4,20
4	2546,58	2516,60	99,40	95,99	94,86	3,75
5	1719,81	1688,25	86,78	62,58	61,43	3,16
Media	2166,326	2147,076	97,508	97,024	96,231	4,435
Desv. Std	463,840	464,826	25,815	25,221	25,499	1,800
Coef. V.	0,214	0,216	0,265	0,260	0,265	0,406
+3 Sigma	3557,847	3541,553	174,952	172,687	172,727	9,835

Gráficas esfuerzo deformación

primera configuración



Gráficas esfuerzo deformación

Segunda Configuración

Probeta	FMax N	FRot N	FYield N	CMax MPa	CRot MPa	C.Yield MPa
1	1917,03	1871,28	107,29	70,84	69,15	3,96
2	2562,36	2545,00	134,11	68,50	68,03	3,58
3	2107,95	2089,02	88,36	67,21	66,61	2,82
4	2616,00	2604,96	82,04	77,47	77,14	2,43
5	2081,13	2071,66	99,40	52,04	51,81	2,49
Media	2256,894	2236,384	102,240	67,211	66,547	3,056
Desv. Std	312,591	321,420	20,310	9,355	9,199	0,686
Coef. V.	0,139	0,144	0,199	0,139	0,138	0,224
+3 Sigma	3194,666	3200,644	163,170	95,276	94,144	5,113

Resultados ensayo a Flexión Material Compuesto

ensayo a flexión primera configuración

Parámetros Del Ensayo

Tipo de Ensayo:	Flexión	Norma:	ASTM -D7264
Orientación:	90°-0°-90°	Estratificación:	Manual
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	60%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	40%
Capas Fibra:	3	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	160mm*16mm*e	Velocidad de ensayo:	10 mm/min
Temperatura:	18°C	Humedad:	61%

Evaluación y Observaciones

Esfuerzo Máximo Promedio:	104.35 MPa
Módulo de Elasticidad Promedio:	20934.65 MPa

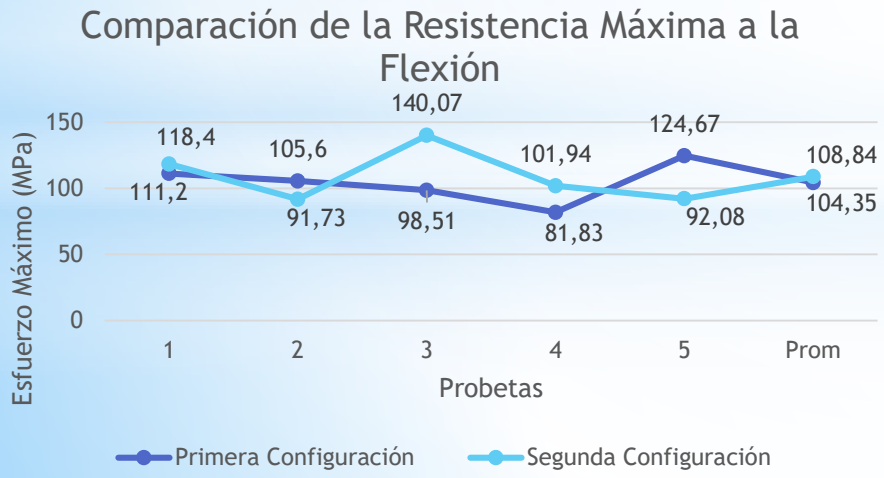
ensayo a flexión segunda configuración

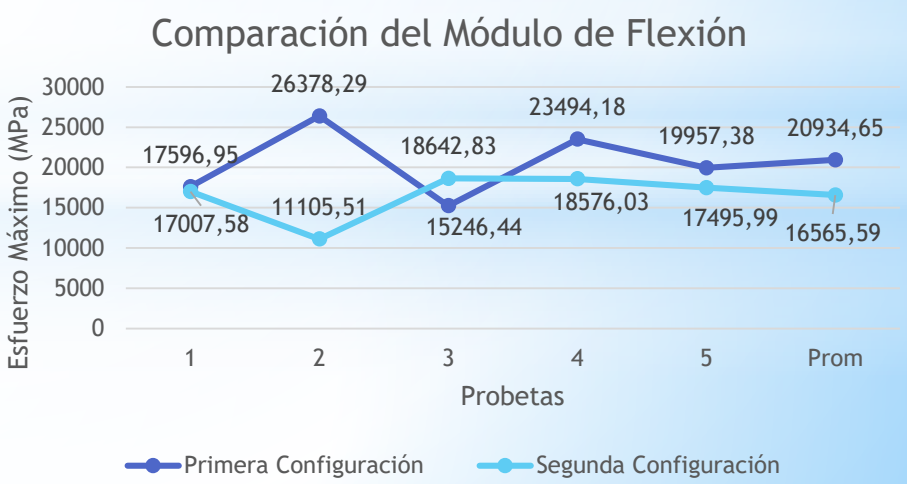
Parámetros Del Ensayo

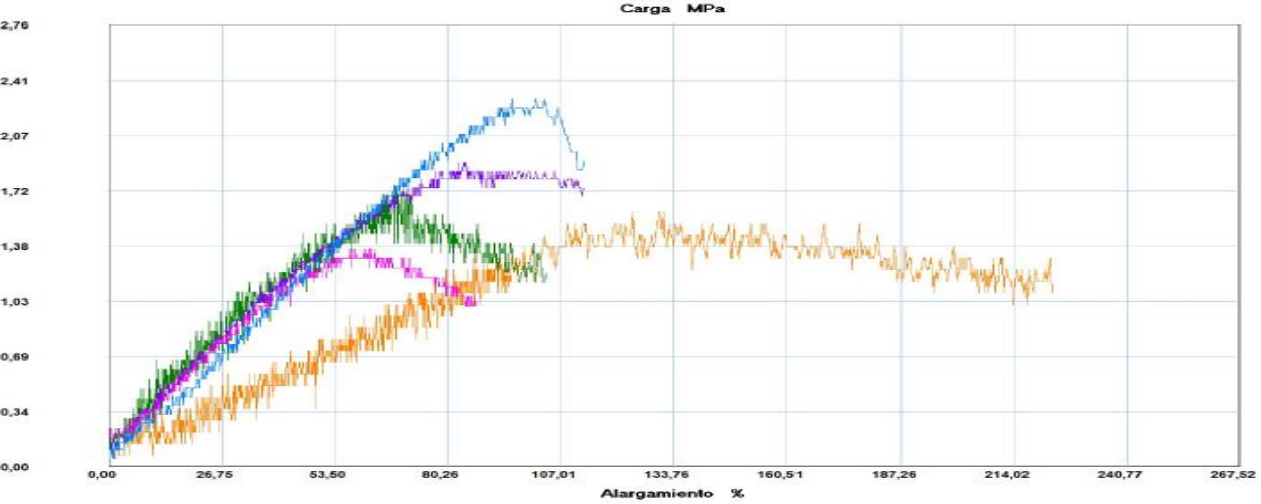
Tipo de Ensayo:	Flexión	Norma:	ASTM -D7264
Orientación:	90°-0°	Estratificación:	Manual
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	70%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	30%
Capas Fibra:	2	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	160mm*16mm*e	Velocidad de ensayo:	10 mm/min
Temperatura:	18°C	Humedad:	61%

Evaluación y Observaciones

Esfuerzo Máximo Promedio:	108.84 MPa
Módulo de Elasticidad Promedio:	16565.59 MPa







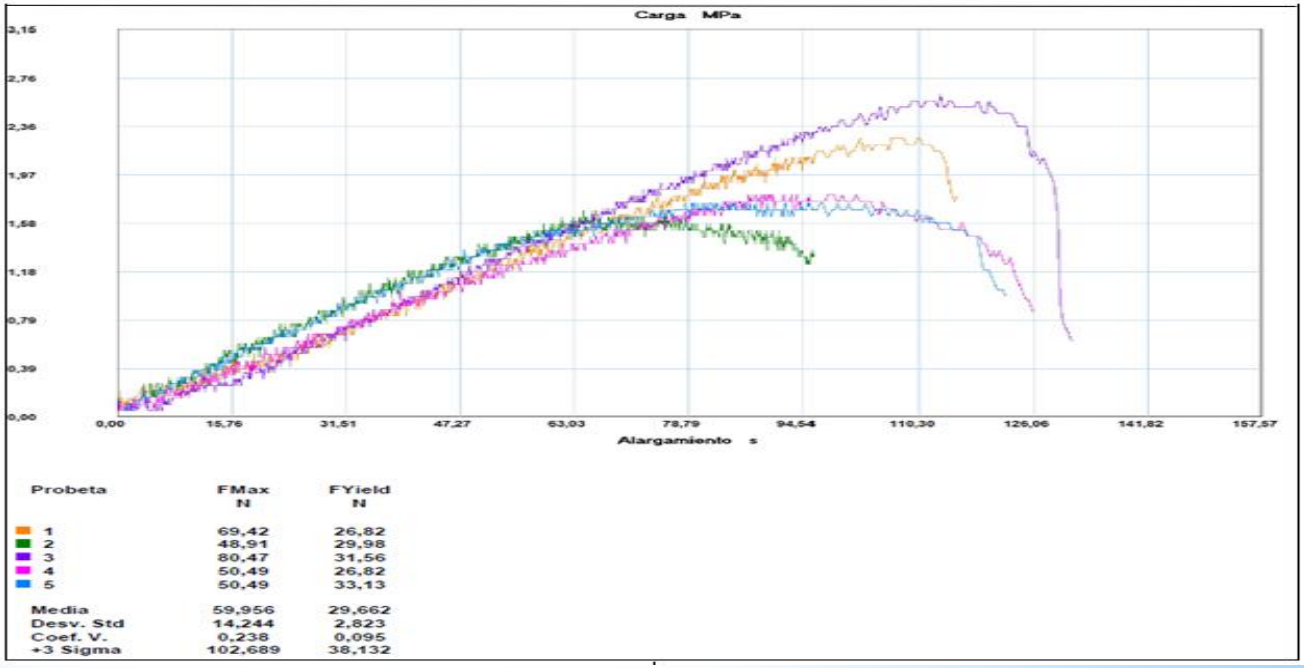
Probeta	FMax N	FYield N
1	34,71	15,78
2	45,76	28,40
3	58,38	34,71
4	36,29	26,82
5	66,27	29,98
Media	48,282	27,138
Desv. Std	13,783	7,002
Coef. V.	0,285	0,258
+3 Sigma	89,632	48,144

Gráficas esfuerzo - deformación

primera configuración

Gráficas esfuerzo - deformación

Segunda Configuración



Probeta	FMax N	FYield N
1	69,42	26,82
2	48,91	29,98
3	80,47	31,56
4	50,49	26,82
5	50,49	33,13
Media	59,956	29,662
Desv. Std	14,244	2,823
Coef. V.	0,238	0,095
+3 Sigma	102,689	38,132

Resultados ensayo a Impacto Material Compuesto

ensayo a impacto primera configuración

Parámetros Del Ensayo

Tipo de Ensayo:	Impacto en materiales compuestos	Norma:	ASTM -5628
Configuración	Fibra Longitudinal	Estratificación:	Compresión
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	75%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	25%
Capas Fibra:	2	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	58mm*58mm	Masa del dardo:	0.2283 kg
Diámetro del dardo:	20mm	Geometría del dardo	FE

Resultados

Probeta	Altura (mm)	Peso del dardo (kg)	Coeficiente	Resistencia al Impacto (J)	Capas de fibra de coco al 25%
1	660	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.47815118	2
2	630	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.41096249	2
5	600	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.3437738	2
6	500	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.1198115	2
7	300	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	0.6718869	2

Evaluación y Observaciones

Energía promedio absorbida:	1.204917174 J
Resistencia máxima al impacto:	0.6718869 J

ensayo a impacto segunda configuración

Parámetros Del Ensayo

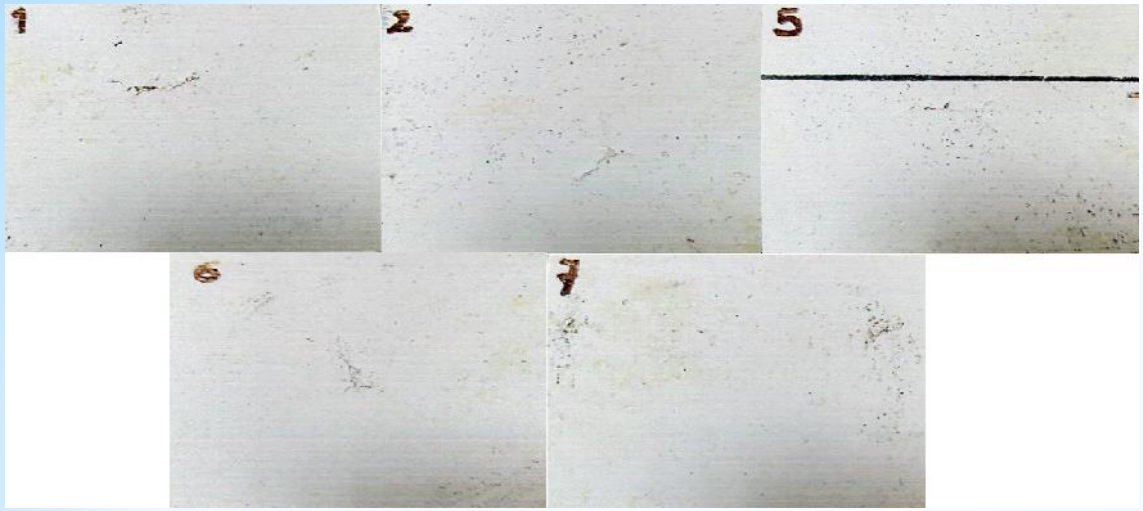
Tipo de Ensayo:	Impacto en materiales compuestos	Norma:	ASTM -5628
Configuración	Fibra Longitudinal	Estratificación:	Compresión
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	75%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	25%
Capas Fibra:	3	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	58mm*58mm	Masa del dardo:	0.2283 kg
Diámetro del dardo:	20mm	Geometría del dardo	FE

Resultados

Probeta	Altura (mm)	Peso del dardo (kg)	Coeficiente	Resistencia al Impacto (J)	Capas de fibra de coco al 25%
3	660	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.47815118	3
4	630	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.41096249	3
8	600	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.3437738	3
9	500	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.1198115	3
10	300	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	0.6718869	3

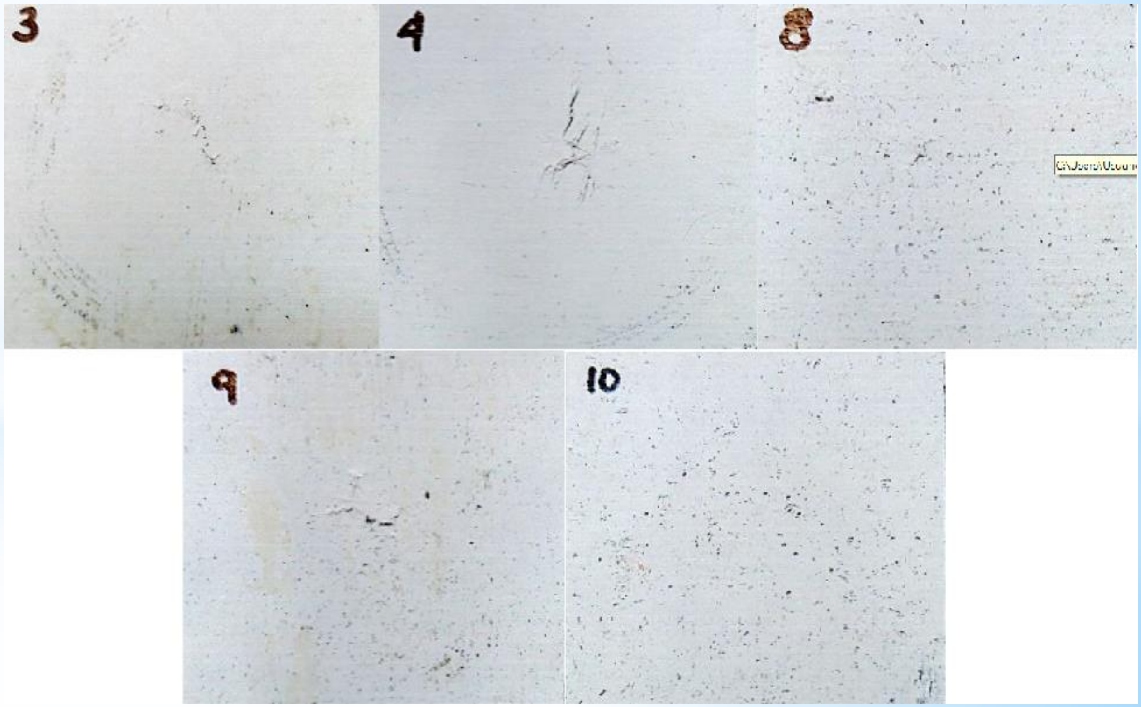
Evaluación y Observaciones

Energía promedio absorbida:	1.204917174 J
Resistencia máxima al impacto:	0.6718869 J



Probetas después del ensayo a Impacto

Primera Configuración



Probetas después del ensayo a Impacto

Primera Configuración

Resultados ensayo a Tracción Material Homogéneo

Parámetros Del Ensayo

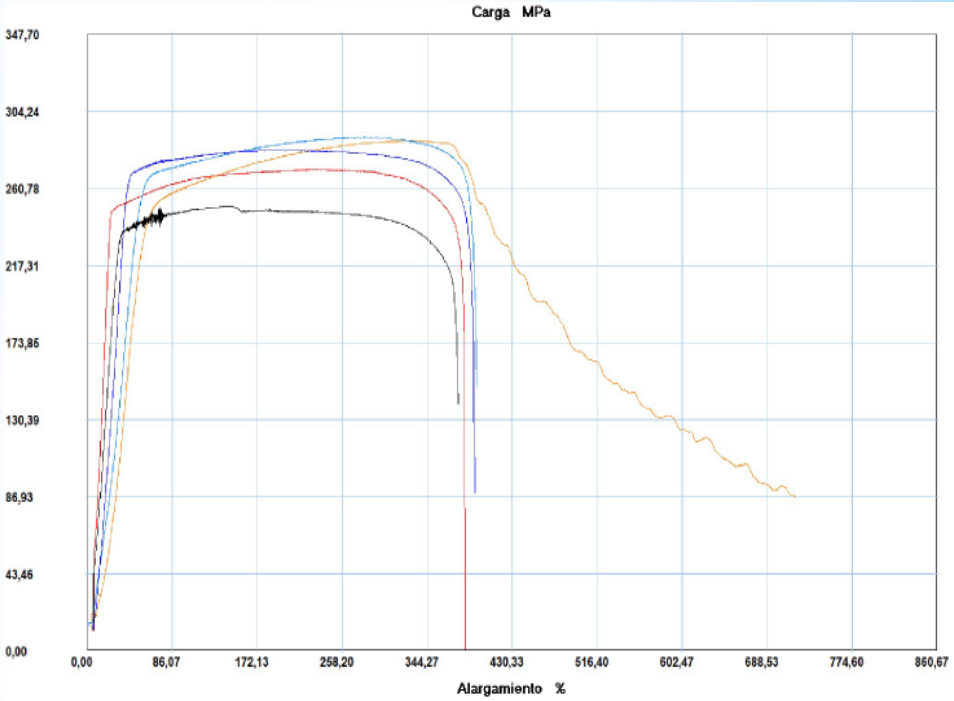
Tipo de Ensayo:	Impacto en materiales compuestos	Norma:	ASTM -5628
Configuración	Fibra Longitudinal	Estratificación:	Compresión
Matriz:	Resina Epoxi	Fracción Volumétrica:	75%
Refuerzo:	Fibra de Coco	Fracción Volumétrica:	25%
Capas Fibra:	3	Número de Probetas:	5
Dimensiones:	58mm*58mm	Masa del dardo:	0.2283 kg
Diámetro del dardo:	20mm	Geometría del dardo	FE

Resultados

Probeta	Altura (mm)	Peso del dardo (kg)	Coeficiente	Resistencia al Impacto (J)	Capas de fibra de coco al 25%
3	660	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.47815118	3
4	630	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.41096249	3
8	600	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.3437738	3
9	500	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	1.1198115	3
10	300	0.2283	$9.80665x10^{-3}$	0.6718869	3

Evaluación y Observaciones

Energía promedio absorbida:	1.204917174 J
Resistencia máxima al impacto:	0.6718869 J



Probeta	FMax N	FYield N	FRot N	CMax MPa	C.Yield MPa	CRot MPa
1	2799,03	2556,05	2513,45	271,62	248,04	243,91
2	2716,98	2355,66	2426,67	287,94	249,65	257,17
3	2671,23	2414,04	2459,80	289,75	261,85	266,82
4	2515,02	2292,55	2172,64	250,67	228,50	216,55
5	2674,38	2469,27	2384,07	282,38	260,72	251,72
Media	2675,328	2417,514	2391,326	276,472	249,752	247,234
Desv. Std	103,385	101,643	131,080	16,060	13,429	19,073
Coef. V.	0,039	0,042	0,055	0,058	0,054	0,077
+3 Sigma	2985,482	2722,442	2784,567	324,653	290,038	304,452

Gráfica esfuerzo - deformación

Planteamiento y Verificación de la Hipótesis

Hipótesis 1: Se obtendrá mejores resultados de resistencia en el ensayo a tracción del material compuesto a base de resina Epoxi y fibra de coco utilizando la primera configuración planteada, es decir, tres capas de fibra orientadas a 90°-0°-90° con fracción volumétrica de 60% de matriz y 40% de fibra, que la segunda configuración con dos capas de fibra orientada a 90° - 0° con fracción volumétrica de 75% de matriz y 25% de fibra.

Hipótesis Nula: No se obtendrá mejores resultados de resistencia en el ensayo a tracción del material compuesto a base de resina Epoxi y fibra de coco utilizando la primera configuración planteada, es decir, tres capas de fibra orientadas a 90°-0°-90° con fracción volumétrica de 60% de matriz y 40% de fibra, que la segunda configuración con dos capas de fibra orientada a 90° - 0° con fracción volumétrica de 75% de matriz y 25% de fibra.

$$Grados\ de\ libertad$$
$$n = n1 + n2 - 2$$
$$n = 5 + 5 - 2$$
$$n = 8$$

Selección del t Student

$$t = 0.975\ (sugerido\ para\ trabajos\ de\ nivel\ experimental)$$

$$T\ tabulado = 2.3060$$

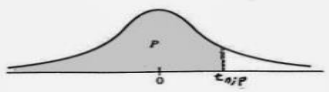
Distribución T calculado:

$$T = \frac{X - Y}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1){S_1}^2 + (n_2 - 1){S_2}^2}{n_{1+}n_2 - 2}}\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$T = \frac{97.06 - 67.8}{\sqrt{\frac{(5-1)25.16^2 + (5-1)9.45^2}{5+5-2}}\sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}}$$

$$T\ calculado = 2.4349$$

Distribución *t* de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n;p}$ que satisfacen

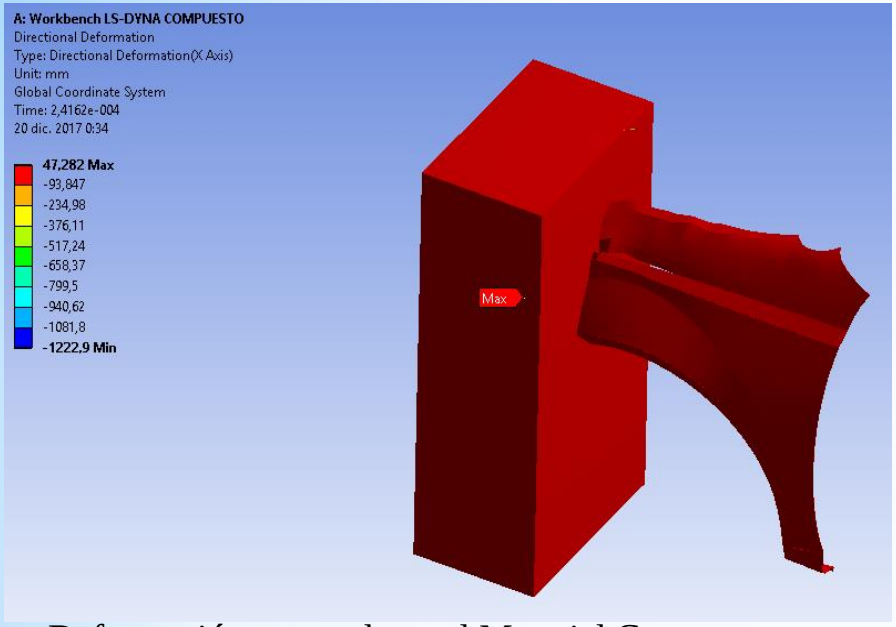
$$P(t_n \leq t_{n;p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0, 1584	0, 3249	0, 7265	1, 3764	3, 0777	6, 3138	12, 7062	31, 8205	63, 6567
2	0, 1421	0, 2887	0, 6172	1, 0607	1, 8856	2, 9200	4, 3027	6, 9646	9, 9248
3	0, 1366	0, 2767	0, 5844	0, 9785	1, 6377	2, 3534	3, 1824	4, 5407	5, 8409
4	0, 1338	0, 2707	0, 5686	0, 9410	1, 5332	2, 1318	2, 7764	3, 7469	4, 6041
5	0, 1322	0, 2672	0, 5594	0, 9195	1, 4759	2, 0150	2, 5706	3, 3649	4, 0321
6	0, 1311	0, 2648	0, 5534	0, 9057	1, 4398	1, 9432	2, 4469	3, 1427	3, 7074
7	0, 1303	0, 2632	0, 5491	0, 8960	1, 4149	1, 8946	2, 3646	2, 9980	3, 4995
8	0, 1297	0, 2619	0, 5459	0, 8889	1, 3968	1, 8595	2, 3060	2, 8965	3, 3554
9	0, 1293	0, 2610	0, 5435	0, 8834	1, 3830	1, 8331	2, 2622	2, 8214	3, 2498
10	0, 1289	0, 2602	0, 5415	0, 8791	1, 3722	1, 8125	2, 2281	2, 7638	3, 1693

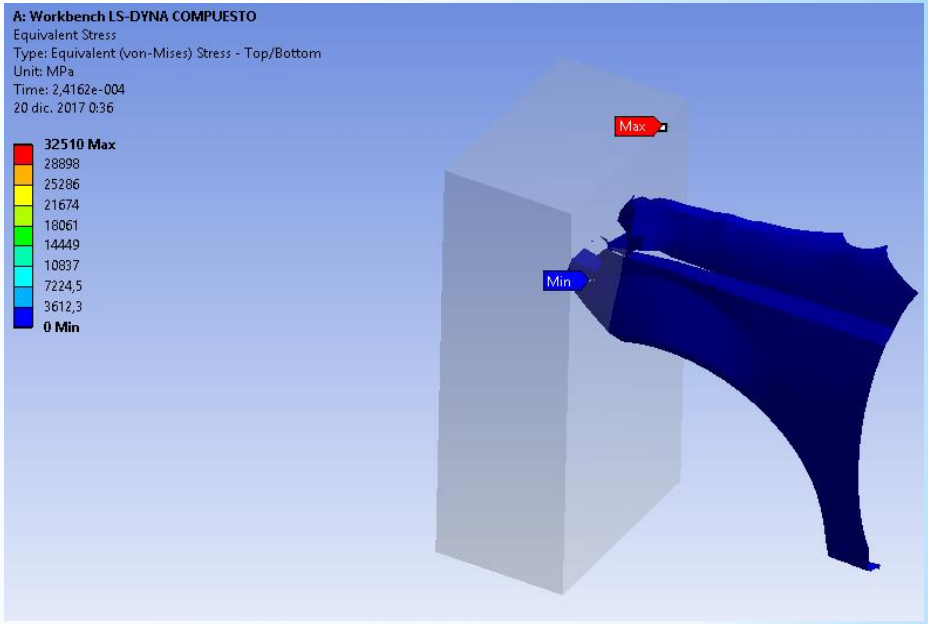
$$\therefore T\ calculado > T\ tabulado$$

Por ser el *T calculado* mayor que el *T tabulado* se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis 1.

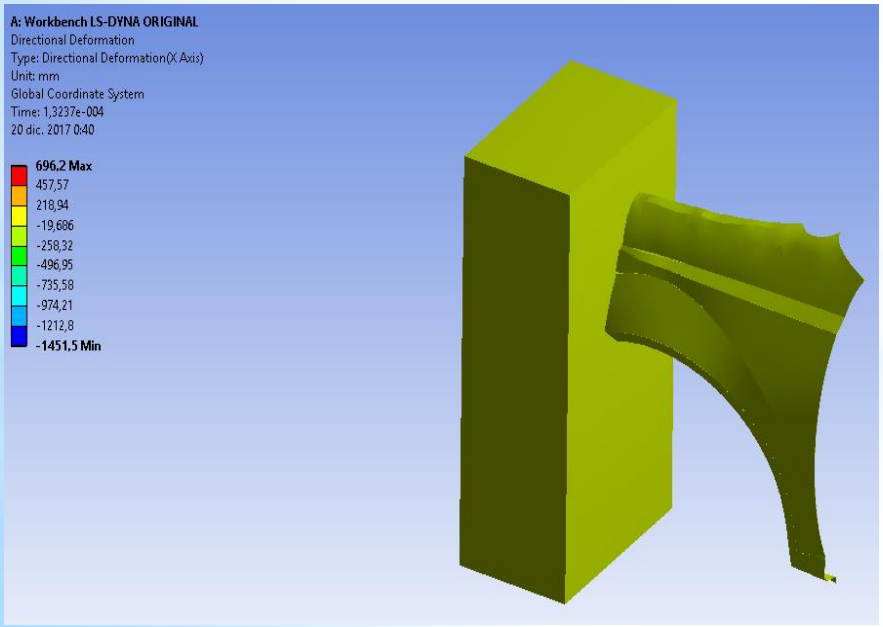
Resultados ensayo computacional a impacto (material compuesto y homogéneo)



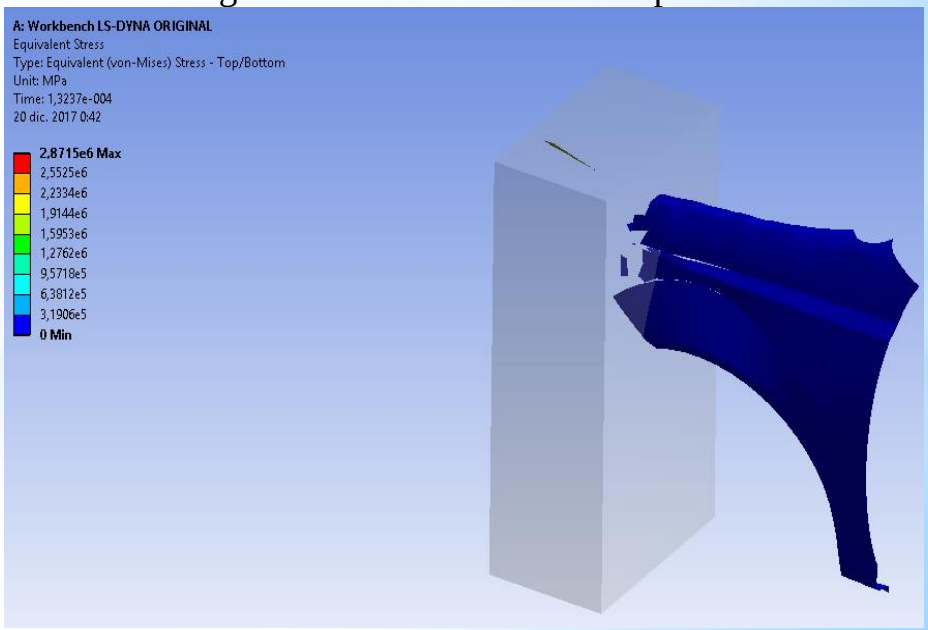
Deformación generada en el Material Compuesto



Esfuerzo generado en el Material Compuesto

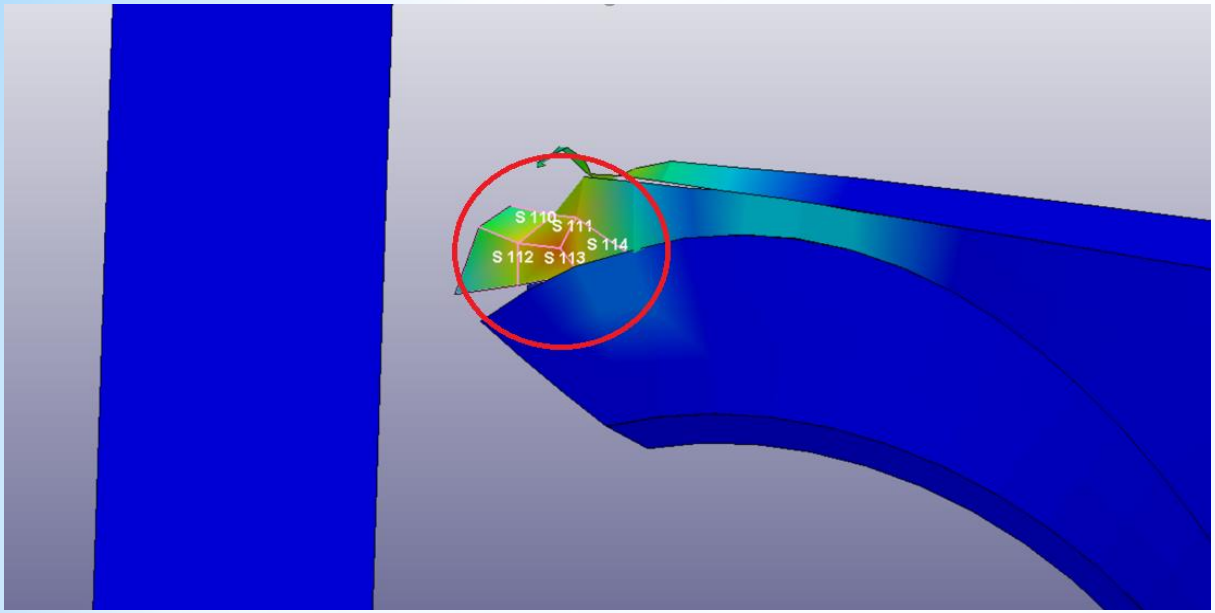


Deformación generada en el Material Homogéneo

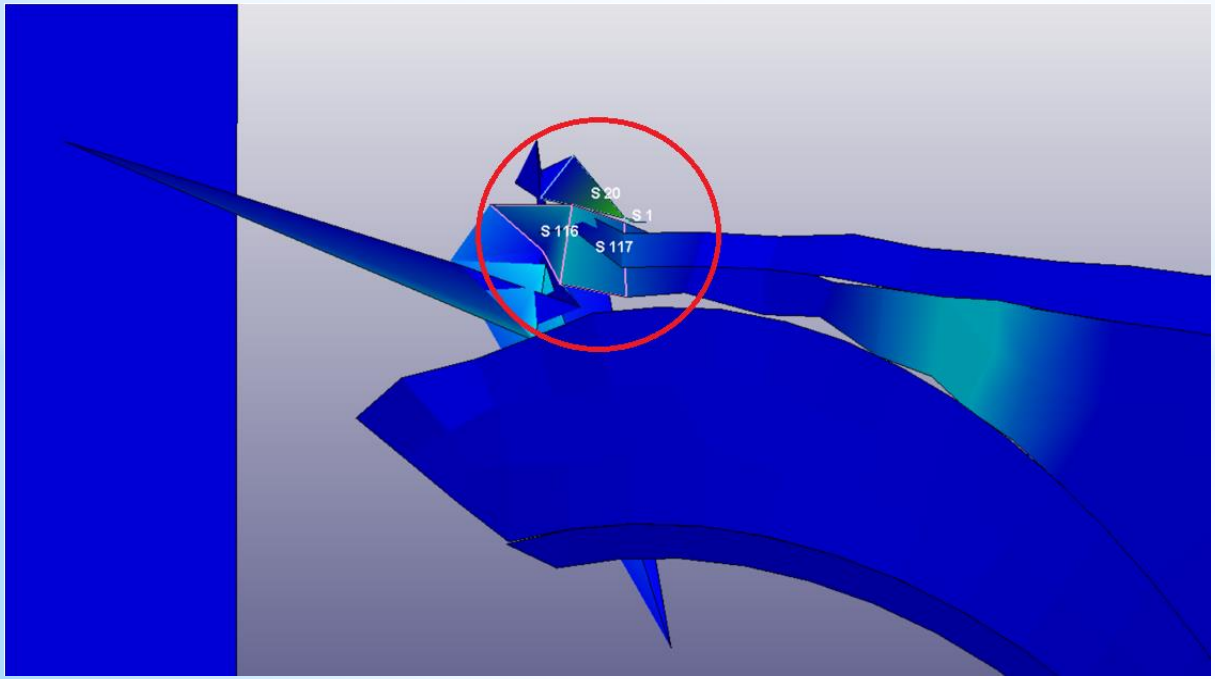


Esfuerzo generado en el Material Homogéneo

Selección de especímenes en la zona de mayor concentración

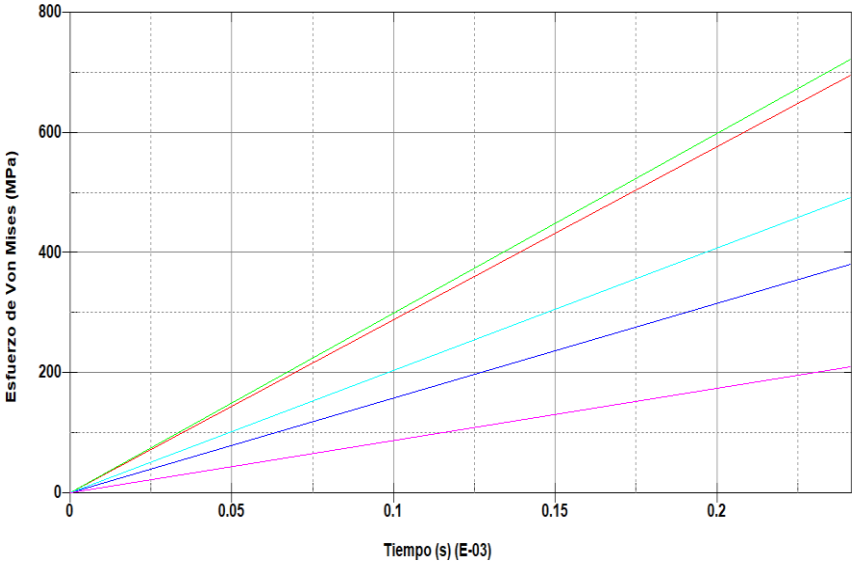


Especímenes del
Material Compuesto

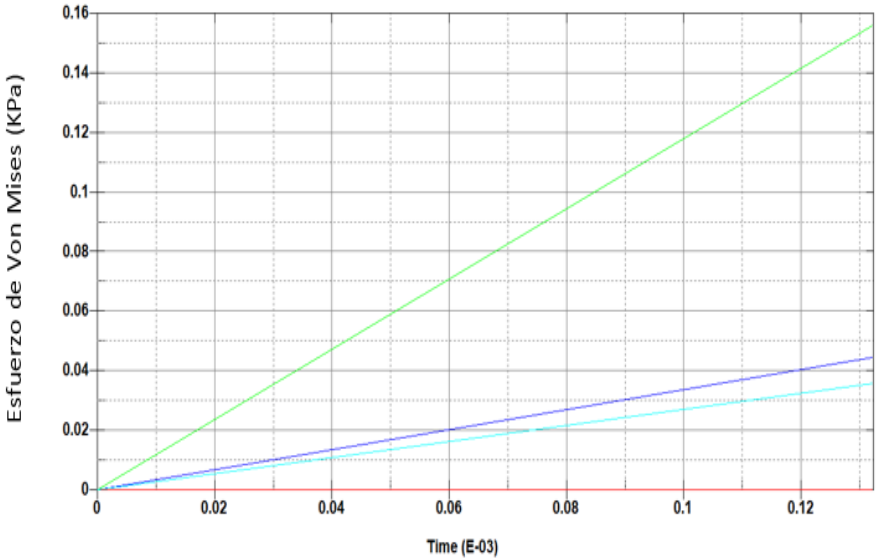


Especímenes del
Material Homogéneo

Análisis del Postprocesamiento de datos (esfuerzo vs Tiempo)



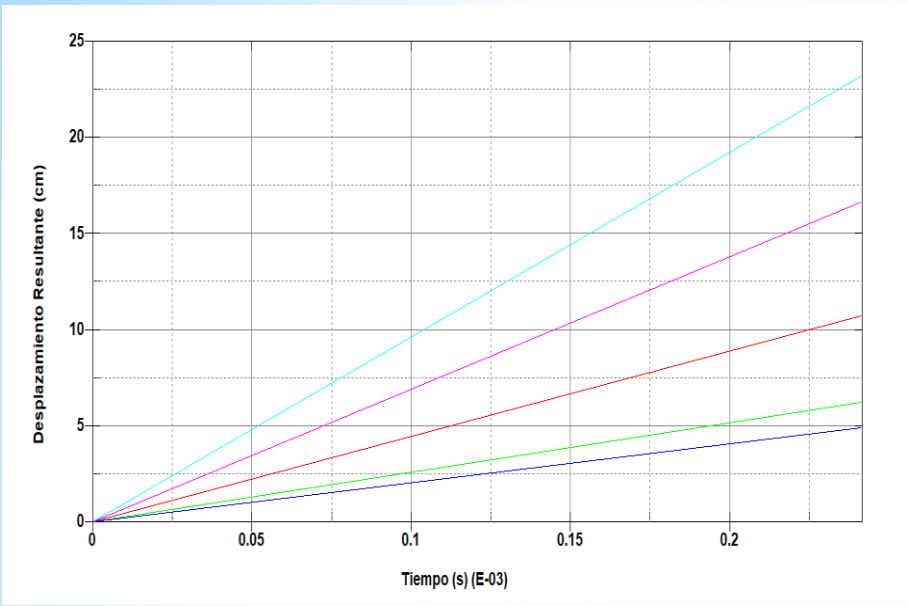
Esfuerzo Vs Tiempo Material Compuesto



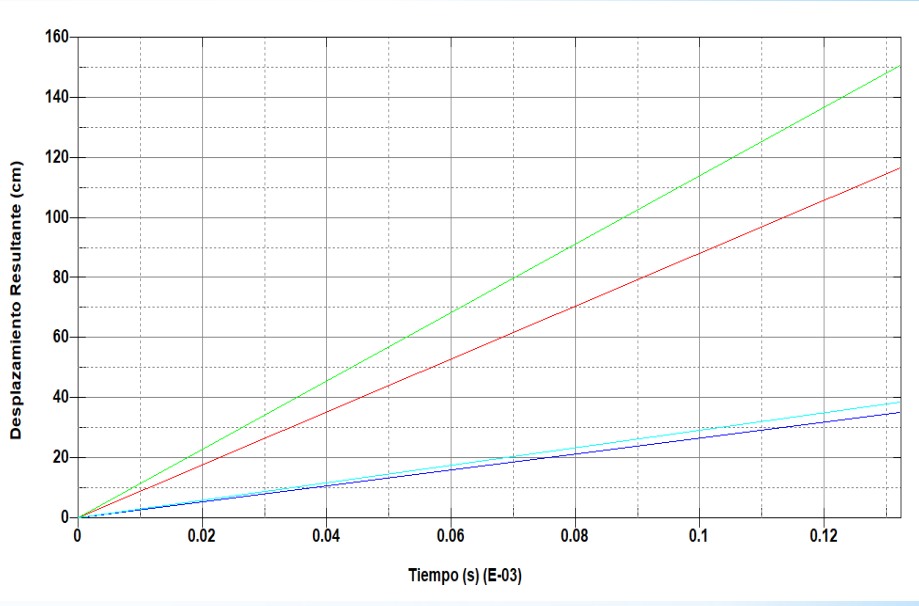
Esfuerzo Vs Tiempo Material Homogéneo

- Básicamente se puede determinar que mientras el suceso avanza el esfuerzo principal incrementa y eso es lógico, en virtud que en un momento determinado tanto para el un material como para el otro va a ocurrir el colapso o rotura.
- La rotura llegará más rápido en ese caso que en el del material metálico que tiene un mayor rango de comportamiento elastoplástico, que se traduce en mejor absorción de energía de deformación por ende mayor tiempo de resistencia al colapso.

Análisis del Postprocesamiento de datos (desplazamiento vs Tiempo)



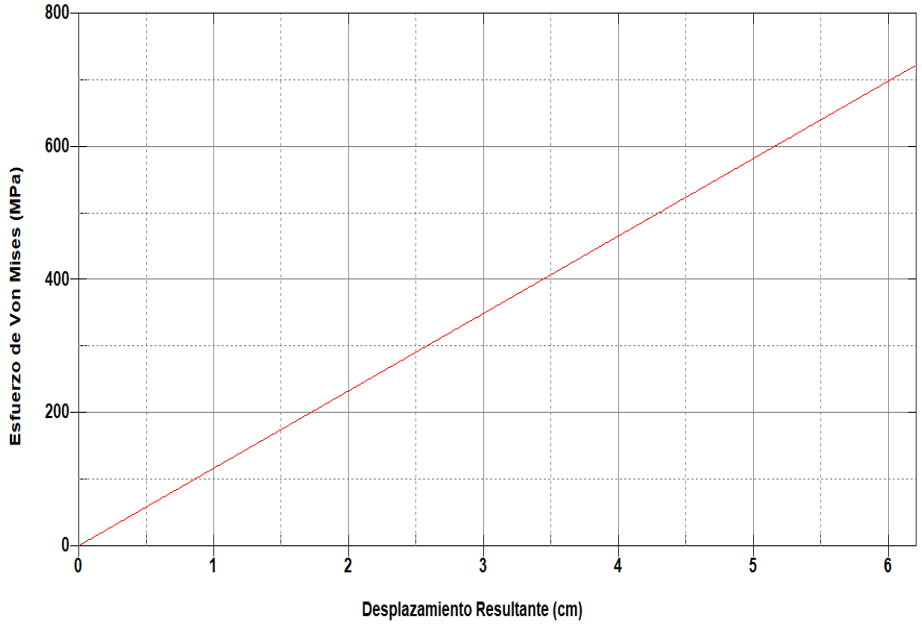
Desplazamiento vs Tiempo Material Compuesto



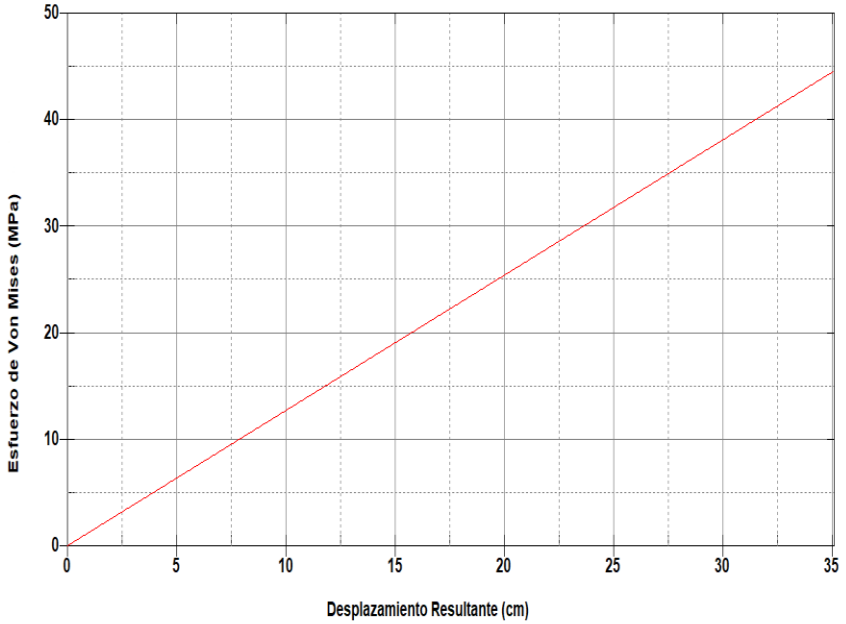
Desplazamiento vs Tiempo Material Homogéneo

- Se puede notar que el material compuesto tiene un comportamiento de menor desplazamiento en relación con el del material original que presenta una gran deformación en virtud de su ductilidad

Análisis del Postprocesamiento de datos (esfuerzo vs deformación)



Esfuerzo vs Deformación espécimen Material Compuesto



Esfuerzo vs Deformación espécimen Material Original

- De acuerdo a las gráficas se concluye que la capacidad de absorción de impacto es mucho mayor en el material homogéneo en virtud de la característica de ductilidad del mismo pero lo que no sucede con el material compuesto que presenta menor deformación al aplicar la carga

Conclusiones

* Los ensayos experimentales de tracción, flexión e impacto del material compuesto, al estar hechos bajo normativa ASTM garantiza y valida la información obtenida en cuanto a los resultados de sus propiedades mecánicas que estos arrojen pudiéndose aprovechar para las respectivas simulaciones de ingeniería.

* Del análisis experimental efectuado a tracción en el material compuesto, mayor esfuerzo promedio presentaron las probetas cuya configuración consiste en 3 capas de fibra de coco orientadas a 90°-0°-90° con fracción volumétrica del 60% en resina epoxi comparado con la otra configuración que en este estudio se llevó a cabo.

* Del análisis experimental efectuado a impacto se pude determinar que las dos configuraciones es decir de 2 y 3 capas de fibra presentan igual capacidad de absorción de energía generando una hipótesis de que esta energía no depende del número de capas de fibra.

* El diseño y simulación del guardafangos en el software de Ingeniería Ansys permitió tener una perspectiva clara del comportamiento del elemento en la realidad con cada uno de los dos elementos pudiéndose determinar esfuerzos y deformaciones que estos tendrían al someterles a cargas de impacto.

* Se puede determinar que la mejor evidencia de los resultados en un ensayo a impacto para materiales compuestos se obtiene en el post procesador de LS DYNA ya que se puede observar mediante las gráficas el comportamiento del elemento en pequeñas fracciones de tiempo, siendo este módulo el más idóneo para estudios de dinámica explicita.

* Considerando los resultados de deformación tanto del material compuesto como del material homogéneo se determinó que el campo de deformación más amplio presenta en material homogéneo, al ser un material dúctil su comportamiento es elastoplástico y no frágil como sucede con el otro material cuyo comportamiento es de menor desplazamiento a la vez corroborando los ensayos de tracción experimentales.

conclusiones

* Considerando los resultados del esfuerzo del post procesamiento se puede observar que en el material compuesto existe mayor generación de esfuerzo que por motivo de la fragilidad que este presenta la rotura llegará más rápido que el material metálico.

* La capacidad de absorción de impacto es mucho mayor en el material homogéneo cuya característica de ductilidad de este proporciona mejor energía de deformación disipando de mejor manera ciertas cargas ocasionadas por el impacto.

* El material compuesto es apto para el uso en los vehículos como lo es en el guardafango por la poca deformación que este material tiene, además la suficiente resistencia mecánica para el desempeño que este soporta día a día en temas aerodinámicos ya que un esfuerzo generado por el viento siempre va a ser mucho menor que un esfuerzo generado por un impacto.

* El material compuesto al ser obtenido de la mezcla de resinas y fibras naturales es de liviano peso, trayendo consigo ventajas indirectas como reducción de esfuerzo del vehículo por ende ahorro de consumo de combustible y de ahí reducción de emanaciones contaminantes al medio ambiente, incluso ahorro de neumáticos.

* Al ser metales amorfos es decir que no tienen una estructura ordenada no sufren los mismos efectos de fatiga que los metales y su resistencia es alta comparado al peso trayendo consigo reducción de costos de mantenimiento.

*Recomendaciones

* La presión de compresión es el principal factor que ayuda en el moldeo de las probetas por lo que a mayor peso aplicado garantizará de mejor manera el acabado de las probetas y la posibilidad de penetraciones de aire.

* Promover este tipo de estudios sobre materiales compuestos ya que aparte de darle un fin productivo a mucha fibra que puede ser desechada en ríos, o demás lugares que pudieran generar contaminación, se promueve el uso de tecnologías limpias, el uso de recursos renovables y la optimización del uso de la energía.

* La resina epoxi y la fibra de coco proporcionan un bajo peso al elemento, característica que podría ser usada en diferentes ámbitos automotrices como por ejemplo en el desarrollo de alerones ya que este tipo de accesorio no está sometido a grandes esfuerzos sino más bien como complemento aerodinámico en los vehículos.

* Introducir en los procesos productivos automotrices el uso de materiales compuestos aprovechando de estos su alta resistencia referente al bajo peso, baja densidad, su capacidad de flexibilidad alcanzando formas que en los metales es mucho más difícil alcanzar o en muchos casos imposible, trabajan como aislantes eléctricos, además de que se lograría el ensamble de componentes reduciendo el número de complementos y por tanto menor número de uniones.

* Incorporar fibras vegetales como refuerzo de materiales compuestos de matriz biodegradable no solo en el ámbito automotriz, sino también en todos los ámbitos productivos manufactureros cuyo objetivo sea la obtención de productos con valor agregado significativo.