

INFORME DE TRAYECTORIA INVESTIGATIVA EN EL SEMILLERO DE MATERIALES

BRAYAN SANTIAGO ROJAS MOLINA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
DIVISION DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA
TUNJA
2021**

INFORME DE TRAYECTORIA INVESTIGATIVA EN EL SEMILLERO MATERIALES

BRAYAN SANTIAGO ROJAS MOLINA

**Informe para optar al título de
INGENIERO MECÁNICO**

**Tutor de investigación: Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento, Ingeniero Metalúrgico.
Tutor metodológico: Saúl Hernández, Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
DIVISION DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA
TUNJA
2021**



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 02 de Noviembre del 2021





CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN.....	6
2.TRABAJOS Y PRODUCTOS ENTREGADOS	7
2.1 DESARROLLO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PANELES PARA MOBILIARIO BASICO A PARTIR DE TETRA-PACK.	7
2.1.1 Participación.....	7
2.1.2 Productos.	7
2.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CHASIS PARA VEHÍCULO DE TRACCIÓN HUMANA (VTH), CON MATERIAL COMPUESTO DE RECICLAJE.....	11
2.2.1 Descripción.....	11
2.2.2 Participación.....	12
2.2.3 Productos.	12
2.3. EVALUACION DEL ENVEJECIDO DE MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE MOTORES .18	
2.3.1 Descripción.....	18
2.3.2 Participación.....	18
2.3.3 Productos	18
Tabla de Productos.....	24
CONCLUSIONES	25
Referencias.....	26



RESUMEN

El siguiente documento muestra un resumen evidenciado acerca de la Trayectoria del estudiante Brayan Santiago Rojas Molina de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja formando parte del semillero de investigación de Materiales dirigido por el ingeniero Juan Salamanca y director metodológico ingeniero Saúl Hernández Moreno. Los proyectos desarrollados dentro del semillero fueron guiados con ayuda de los directores en acompañamiento del docente y demás co-investigadores detrás de las jornadas investigativas y artículos presentados en los diferentes congresos, ponencias y/o publicados en revistas de otras universidades teniendo en cuenta un total de 4 proyectos con los siguientes títulos:

- Diseño y construcción de paneles para mobiliario básico a partir de tetra-pack reciclados.
- Desarrollo de Chasis de un Vehículo de Tracción Humana (VTH), a Base de Guadua y Polímero.
- Evaluación Del Envejecido De Materiales Para El Mantenimiento De Motores.

Cada proyecto de investigación se evidencia con su respectiva fecha y registros se evidencia física o virtuales de memorias y diplomas entregados al investigador, también cada uno se explicará brevemente teniendo en cuenta sus principales caracterizas, estado actual y para que fue desarrollado dentro del semillero de nuevos materiales.



1.INTRODUCCIÓN

Dentro de la universidad es común el constante desarrollo e investigación de nuevos productos que mejoren los resultados de las experiencias y teorías aprendidas por los estudiantes a lo largo de su carrera y aún más de su trayectoria investigativa, una tesis investigativa es necesaria para demostrar la trayectoria obtenida por un estudiante la mejor alternativa para demostrar es un documento donde se realice y evidencie la participación de los proyectos e investigaciones de un estudiante en dado caso como lo es en la investigación de un artículo basado en la quema de combustibles donde los sectores que implementa la quema de combustibles fósiles como parte de una producción en un proceso contaminan y expulsan gases al medio ambiente que no permite una buena obtención de aire limpio en las ciudades, se propone implementar briquetas que usen biomasa para reducir el porcentaje de emisiones producidas y así generar obtener producciones más limpias e incluso más sanas para las personas e incluso reducir la cantidad de desechos en los vertederos de basura.

El proceso de realizar investigación desde semestres tempranos es algo que debería ser sugerido con frecuencia en la universidad ya que permite desarrollar habilidades tanto de comunicación social al expresarse en público y también estimular otras como el interés por investigar y encontrar fuentes, hoy en día es importante saber dónde encontrar información y que sea fiable y verídica también aprovechar asignaturas que se dictan en la carrera enfocadas a la investigación de información y adquisición de herramientas que proporcionan los institutos ya que en la actualidad los estudiantes se acostumbran a creer en la primera fuente que encuentran en internet.



2. TRABAJOS Y PRODUCTOS ENTREGADOS

Se presentarán de manera cronológica y ordenada cada uno de los proyectos, pertenecientes al Semillero de Materiales de la Facultad de Ingeniería Mecánica, de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja donde el estudiante participó además de la evidencia correspondiente del estudiante investigador, desde el periodo 2017-2 donde se hizo efectiva la vinculación al semillero de nuevos materiales por parte del estudiante, hasta el periodo final de estudio 2021-2.

2.1 DESARROLLO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PANELES PARA MOBILIARIO BASICO A PARTIR DE TETRA-PACK.

2.1.1 Participación.

El estudiante investigador en dirección del Ingeniero Juan Salamanca realizó procesos de acompañamiento en la recolección y trituración de tetra pack para su posterior extrusión en perfiles redondos consiguiendo a esto el proceso de construcción durante el periodo 2017-2 de un chasis de VTH extruido en barras rígidas de 2 metros de largo (**Figuras 1, 2 y 3**), también se realizaron diseños en software CAD (inventor) en 3D, y para finalizar el trabajo de este proyecto, se realizaron colaboraciones en la construcción de uniones poliméricas de material reciclado con guadua [1] (**Figuras 4 y 5**).

2.1.2 Productos.

- Vehículo de Tracción Humana (VTH) en polímero reciclado.
- Imágenes preparación de tetra-pack.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106

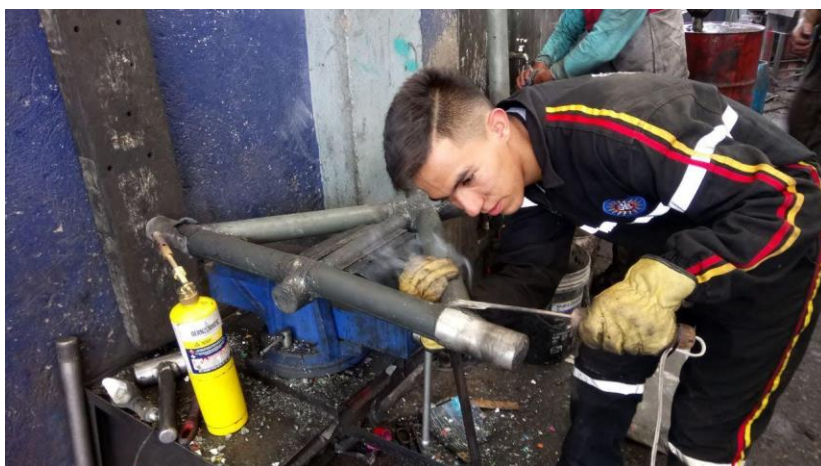


Figura 1: Construcción de chasis con refuerzos en tubo metálico.

Tunja - Boyacá · PBX: (57 8) 744 0404

Nit. 860.012.357-6 · www.ustatunja.edu.co



Vigencia por seis años

SC4289-1



Figura 3: Presentación del VTH en la integración de proyectos de la facultad de Ingeniería.

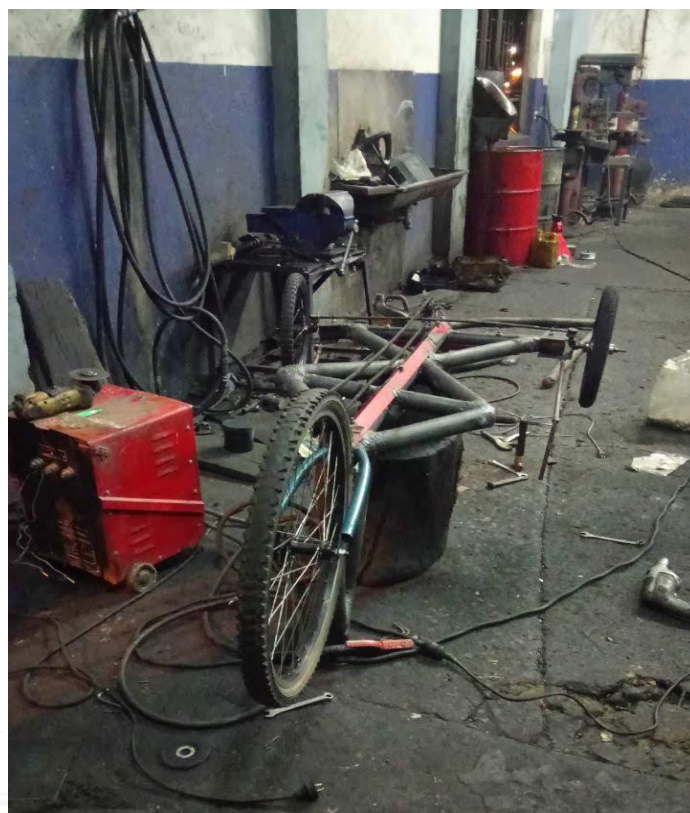


Figura 2: Adición de sistema de tracción y ruedas al chasis.



Figura 4: Tetra-pack y Botellas plásticas de PET triturados antes de mezclarse y ser llevados a la plancha térmica.



Figura 5: Plancha térmica, vista superior donde se observan las resistencias encargadas de calentar y fundir los materiales en láminas de triturado.

2.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CHASIS PARA VEHÍCULO DE TRACCIÓN HUMANA (VTH), CON MATERIAL COMPUESTO DE RECICLAJE.

2.2.1 Descripción.

Inició en el primer semestre de 2018 y finalizó en noviembre del 2019. El proyecto tenía como iniciativa presentar alternativas para dos factores, el primero atacando la movilidad en la ciudad, y el segundo factor los materiales con los que se construían estos prototipos de vehículos. Normalmente un vehículo de tracción humana (VTH) es diseñado totalmente en acero y como bien se sabe esto facilita y agiliza el armado de chasis ya que el hierro y el acero ofrecen las mejores propiedades en cuanto a resistencia mecánica y maleabilidad para dar forma y ser trabajado pues al ser calentado, soldado o cortado sus características varían pero se siguen manteniendo los mismo factores principales, el objetivo de esta fase del semillero de investigación era hallar otros materiales que ofrecieran características similares a las del hierro y se pudieran construir vehículos con un menor costo en comparación con el hierro además de promover el reciclaje de partes de bicicletas ya usadas, dentro de los materiales alternativos se encontró el plástico, la guadua y la madera ya sea reforzada con hierro. Adicionalmente en esta fase del



semillero se hicieron juntas de guadua polímero y otros materiales ya fuera combinados entre sí o separadas, estas combinaciones crearon la posibilidad de ofrecer una amplia investigación de información y resultados presentándola en artículos a diferentes revistas universitarias.

2.2.2 Participación.

Un vehículo de tracción humana (VTH) es un dispositivo impulsado por pedales principalmente fabricado en hierro, según el número de ruedas que tenga obtiene su nombre, principalmente cuando tiene 2 ruedas se les llama bicicleta, pero en términos generales estamos hablando de un vehículo con más de 2 ruedas considerado VTH por lo general pueden tener entre 3 y 4 ruedas.

Para la construcción de estos dispositivos se debió tener en cuenta factores como el peso del tamaño y el diseño, el estudiante en esta fase eligió trabajar Con guadua como material principal y plástico como material de unión, el diseños de realizó en el programa inventor y posterior al diseño se evaluó el físicamente en el programa en NX Teniendo en cuenta los resultados arrojados por el anterior programa se tuvieron en cuenta las consideraciones y cambios posteriores al momento de construir VTH justo al terminar la construcción del chasis se procedió a realizar pruebas Real y físicas el de todos los sistemas de tracción dirección y si ya junto con el la perfecta alineación de la ruedas y la dirección funcionalmente también, luego de la socialización del proyecto los resultados y la evidencia fotográfica se procedió a montar en un en un artículo el cual se presentó a la universidad de pamplona (**Figuras 5,7 y 8**). Después el estudiante participó en una ponencia acerca del artículo en la universidad de pamplona y posteriormente a en la generación de memorias del congreso y la revista de la universidad (**Figura 10**), finalizando el primer semestre del 2019 el estudiante participó en una ponencia de la jornada investigación en 3 minutos I3M con el artículo titulado “**Desarrollo del chasis de un vehículo de tracción humana a base Guadua y polímero**” (**Figura 9 y 11**).

2.2.3 Productos.

- Memorias COLIM
- Artículo “REVISTA AMBIENTAL Agua, Aire y Suelo” de Universidad de Pamplona
- Certificación Ponencia de pamplona
- Presentación i3m
- Certificado Ponencia I3M





IX Congreso Latinoamericano de Ingeniería Mecánica
28 – 30 de noviembre de 2018. Universidad de Pamplona
Programa Ingeniería Mecánica
Grupo de Investigación en Ingeniería Mecánica Universidad de Pamplona GIMUP

Comité Organizador

Coordinador general

Dr. Simón Fygueroa Salgado

Director Ejecutivo

Dr. Elkin Flórez

Comité de Promoción y Logística Informática

M.Sc. Edison Martínez Oviedo

M.Sc. William Mora Espinoza

Comité Revisor

Dra. Luz K. Hernández Gegen

Dr. Juan C. Serrano Rico

Dr. Bladimir Ramón Valencia

Comité de Eventos

Dr. Albert Suarez

M.Sc. Maite Velasco

Ing. Brayan Conde

Comisión Científica

Dr. Gonzalo Moreno. (Colombia).

Director Científico

Dr. Simón Fygueroa. (Colombia).

Dr. Elkin Flórez. (Colombia).

Dra. Luz K. Hernández. (Colombia).

Dr. Bladimir Ramón. (Colombia).

Dr. Rafael Bolívar. (Colombia).

Dr. Juan C. Serrano. (Colombia).

Dr. Marco Ceccarelli. (Italia).

Dr. Magín Lapuerta. (España)

Dr. Rene Vinicio Sánchez. (Ecuador).

Dr. José Félix Vázquez. (México).

Dra. Lisa Lugo (Paraguay).

Dr. José Ignacio Huertas (México).

Dr. Eduardo Donnet (Argentina).

Dra. Angélica Noemí Arenas (Argentina).

Dr. Jorge Rodríguez. (Perú)

Dr. Mario Fernández. (Chile).

Dr. Grover Zurita. (Bolivia).

Dr. Antonio Vento Filo (Brasil).

Dr. Roberto Lemus (Chile).

Figura 6: Encabezado del libro de memorias Congreso Latinoamericano de ingeniería Mecánica en la universidad de Pamplona.



Figura 7: Encabezado del artículo en las memorias del COLIM 2018, Pagina 195.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106

ISSN 1900-9178 Volumen II - 2018



REVISTA AMBIENTAL
AGUA, AIRE Y SUELO

DEVELOPMENT OF CHASSIS OF A HUMAN TRACTION VEHICLE, BASED ON GUADUA AND POLYMER.

DESARROLLO DE CHASIS DE UN VEHÍCULO DE TRACCIÓN HUMANA, A BASE DE GUADUA Y POLÍMERO.

MSc. Salamanca, J.R. * MSc (C) Acosta, L.F. * MSc (C)
Higuera, F.L* Roja, B.S (E).

*Universidad Santo Tomás, Ingeniería Mecánica, GIDINT.
Cll. 19 N° 11 - 64 Tunja – Boyacá, Colombia. 57 (8) 7440404.
juan.salamanca@usantoto.edu.co,
luis.acosta@usantoto.edu.co,
fabian.higuera@usantoto.edu.co,
brayan.rojas@usantoto.edu.co

Figura 8: Encabezado del artículo en la revista: "REVISTA AMBIENTAL Agua, Aire y Suelo" volumen II Publicado 21 enero de 2019 .





Figura 9: Presentación "Jornada de Investigación en 3 minutos (I3M).



IX Congreso Latinoamericano de Ingeniería
Mecánica (COLIM 2018)
Universidad de Pamplona – Colombia
Programa de Ingeniería Mecánica
28 – 30 de Noviembre de 2018



CERTIFICAMOS

Que los autores descritos a continuación participaron en el **IX Congreso Latinoamericano de Ingeniería Mecánica, COLIM 2018** realizado en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander, Colombia) los días 28 al 30 de noviembre de 2018, con el artículo titulado:

Desarrollo de Chasis de un Vehículo de Tracción Humana, a Base de Guadua y Polímero

Autores: Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento
Luis Fernando Acosta Joya
Fabián Leonardo Higuera Sánchez
Brayan Santiago Rojas Molina

Simón de Jesús Fygueroa
PhD. Ing. Mecánica
Presidente Honorario COLIM.

Elkin Gregorio Flórez Serrano
PhD. Ing. Mecánica
Coordinador del Congreso.

Figura 10: Certificación de Ponencia en Congreso Latinoamericano de Ingeniería Mecánica.





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
USTA - Tunja

Tercera Jornada i3m: Investigación en 3 minutos
09 de abril de 2019

Constancia de Participación

La Unidad de Investigación e innovación hace constar que **Brayan Santiago Rojas Molina**, estudiante de la facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Santo Tomás- Seccional Tunja, participó en el evento **i3m: Investigación en 3 Minutos**, con la ponencia **"Análisis de un chasis a base de guadua y plástico"**. Este evento se realizó el día 09 de abril de 2019 en la Sede Campus de la Universidad Santo Tomás.

En constancia firman:

[Firma]
Fr. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.
Vicerrector Académico
Universidad Santo Tomás
Seccional Tunja

[Firma]
Sandra Díaz Bello, Ph.D.
Dirección de Investigación e innovación
Universidad Santo Tomás
Seccional Tunja

Esta constancia es emitida en la fecha del 09 del mes de abril de 2019.

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS
ISO 9001
i3m

Figura 11: Certificación de la Ponencia En La Jornada de investigación en 3 minutos (i3m).



2.3. EVALUACION DEL ENVEJECIDO DE MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE MOTORES

2.3.1 Descripción.

Fase del semillero que inicia en el segundo semestre de 2019 y termina en el en el primer semestre de 2021. El principal enfoque fue envejecido de materiales como el cobre, aluminio y el acero que son los principales componentes de las partes para un motor mediante el diseño y el uso de fabricación de una cámara de niebla salina [2]. Otra etapa fue la degradación de materiales y la búsqueda de alternativas para la combustión de biomásas fomentando el reciclaje y la búsqueda de elementos diferentes a los más conocidos industrialmente, para esta parte se desarrollaron briquetas combinadas con brea líquida como aglutinante y se redujeron los porcentajes de composición de materiales convencionales como el carbón y polvillo de madera (Aserrín), a la composición de todos estos materiales se les llama Briqueta y no es más que un ladrillo sólido hecho de diferentes biomásas el cual es combustible y es usado en hornos industriales y calentadores para usos industriales también.

2.3.2 Participación.

Durante el proceso el estudiante investigador colaboro con parte del diseño de la cámara salina (**Figuras 15 y 16**) y a su vez con algunas pruebas de envejecido de materiales en los laboratorios de la universidad, en el año 2021 se realizó una investigación acerca de briquetas, el objetivo principal de la investigación era tomar el tiempo que tardaba en quemarse una briqueta y medir visualmente los humos que botaba dependiendo del porcentaje que se adicionara de sus componentes, dicha información se montó en un artículo titulado **“Fabricación de briquetas a base de residuos de madera, polvillos de carbón y aditivos”** (**Figura 12**) y se presentó en el congreso internacional de ingeniería mecánica, luego el estudiante investigador dio a conocer los detalles de la investigación por medio de ponencias que se realizaron en dicho congreso (**Figuras 13, 14 y 17**).

2.3.3 Productos

- Briquetas documento
- Presentación de artículo
- Certificación (memorias)
- Planos diseño de cámara de niebla salina



Fabricación de Briquetas a base de residuos de Madera, Polvillo de Carbón y Aditivos

Manufacture of briquettes from wood residues, coal dust and additives / Fabrico de briquetes a partir de resíduos de madeira e pó e aditivos de carvão

Brayan Santiago Rojas Molina, Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento², Nelson Iván Villamizar Cruz³

¹Ingeniería Mecánica, Universidad Santo Tomás, Colombia. Email: brayan.rojas@usantoto.edu.co

²Ingeniería Mecánica, Universidad Santo Tomás, Colombia. Email: juan.salamanca@usantoto.edu.co

³Ingeniería Mecánica, Universidad Santo Tomás, Colombia. Email: Nelson.villamizar@usantoto.edu.co

Abstract: The protection of the environment is becoming more relevant as time goes by and the damages caused globally increase, in order to solve these problems, the aim is to recycle and reduce the amount of waste produced in the environment, this document shows detailed information about a research carried out on briquettes focused on the use of wood waste as the material that provides the calorific power that is desired to obtain. This information will be detailed throughout the document, taking into account the use of materials and the methodology for the development of the research. It will also show the calculations and results of the tests made to the blocks through burning and non-destructive tests, testing the materials that make up these blocks.

Figura 12: Encabezado del artículo enviado al congreso de internacional de ingeniería Mecánica.





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106

La Universidad de Guanajuato
otorga el presente



RECONOCIMIENTO

BRAYAN SANTIAGO ROJAS MOLINA

por su participación como **PONENTE** en el
II Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica 2021 con el trabajo titulado

FABRICACIÓN DE BRIQUETAS A BASE DE RESIDUOS DE MADERA, POLVILLO DE CARBÓN Y ADITIVOS

"La Verdad os Hará Libres"

Salamanca, Guanajuato, México, a 27 de agosto de 2021.

DR. ARMANDO GALEGOS MUÑOZ
Rector del Campus Irapuato-Salamanca

DR. JOSÉ AMPARO ANDRADE LUCIO
Director de la División de Ingenierías

DR. FRANCISCO ELIZALDE BLANCA
Director del Departamento de Ingeniería Mecánica



Figura 13: Certificación de asistencia al congreso como ponente del artículo sobre briquetas.





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106



Figura 14: Imagen de la presentación mostrada en la ponencia del estudiante en el Congreso.



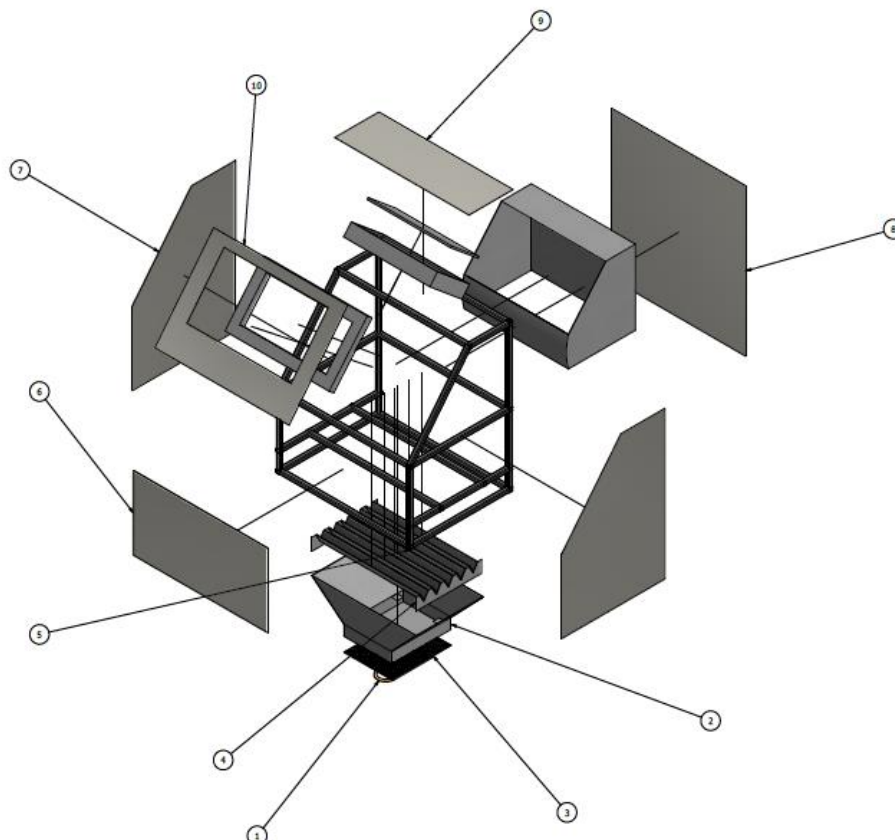


Figura 15: Despiece del diseño de cámara de niebla salina

LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	resistencia	
2	1	cuneta	
3	1	REJILLA	
4	1	ensamblaje cuba	
5	1	Ensamblaje Mesa Corr	
6	1	CARA FRONTAL	
7	2	Tapa izquierda inferior	
8	1	tapa trasera	
9	1	Tapa superior	
10	1	Tapa frontal angulo	

Figura 16: Tabla de especificaciones de cada componente de la cámara



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106



Figura 17: Portada del libro de memorias entregado a todos lo ponentes asistentes al congreso.



Vigencia por seis años



Tabla de Productos

Producto	Fecha de Publicación	Código ISSN
<i>Desarrollo del chasis de un vehículo de tracción humana a base Guadua y polímero</i>	<i>21 enero de 2019</i>	<i>ISSN 1900-9178 Volumen II- 2018</i>
<i>Fabricación de briquetas a base de residuos de madera, polvillos de carbón y aditivos</i>	<i>27 Agosto de 2021</i>	<i>ISSN 2745-0619</i>



CONCLUSIONES

El informe presentado fue redactado completamente por el estudiante investigador, y la mayoría de las evidencias son de autoría del joven investigador, presentando de esta manera la trayectoria a través de la carrera en el Semillero de Investigación de Materiales dirigido por el Ingeniero Juan Salamanca, de esta manera cualquier documento presentado en este informe puede ser Verificado por el tutor mencionado anteriormente.

La investigación es una herramienta que promueve poner en práctica la teoría obtenida en las clases y en las diferentes áreas que se aplica en la carrera además de proporcionar experiencia para desarrollar habilidades comunicativas y orales, de redacción y presentación de documentos, también de estar al tanto y saber cómo se mueve la información en las diferentes bases de datos universitarias y revistas, por último la investigación tienta a los estudiantes a involucrarse cada vez más en proyectos innovadores sin mencionar que actualmente el desarrollo de nuevas cosas se ha convertido en un pilar para seguir evolucionando



Referencias

[1] SARMIENTO, Juan Rodrigo Salamanca, et al. Diseño y construcción de una prensa de calor, para plásticos y materiales compuestos. *Ingenio Magno*, 2018, vol. 9, no 2, p. 61-73.

[2] SARMIENTO, Juan Rodrigo Salamanca, et al. ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN Y CORROSIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE, ALUMINIO Y ACERO EXPUESTAS A AMBIENTES SALINOS. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2020, vol. 7, no 2.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Campus Centro Histórico: Cll. 19 n.º 11 - 64

Campus Avenida Universitaria:

Ed. Fray Giordano Bruno, O.P. - Av. Universitaria Cll. 48 n.º 1-235 este

Ed. Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria n.º 45 - 202

Santoto Store: Centro Comercial Unicentro Tunja - Local 1 - 106



Tunja - Boyacá · PBX: (57 8) 744 0404

Nit. 860.012.357-6 · www.ustatunja.edu.co



Res. MEN No. 01456 del 29 de enero de 2016

Vigencia por seis años

SC4289-1