

**INFORME DE TRAYECTORIA COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN
LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA.**

DYDIER NORVEY LÓPEZ SEPÚLVEDA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
TUNJA
2021**

**INFORME DE TRAYECTORIA COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN
LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA.**

DYDIER NORVEY LÓPEZ SEPÚLVEDA

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

Tutor de investigación: Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento, Ingeniero Metalúrgico.

Tutor metodológico: Edwin Rúa Ramírez, Ingeniero Mecánico.

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
TUNJA
2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 27 de abril de 2021

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
PRODUCTOS DESARROLLADOS DURANTE LA TRAYECTORIA DE INVESTIGACIÓN.	9
1. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PANELES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIO BÁSICO A BASE DE RECIPIENTES DE TETRA PACK RECICLADOS	9
1.1.Descripción	9
1.2.Participación	9
1.3.Productos	10
1.4 Evidencias	10
2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SECADOR HÍBRIDO SOLAR-BIOMASA PARA MANZANAS EN EL MUNICIPIO DE NUEVO COLÓN BOYACÁ.	12
2.1. Descripción	12
2.2. Participación	12
2.3. Productos	12
2.4. Evidencias	13
3. EVALUACIÓN DEL ENVEJECIDO DE MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE MOTORES	144
3.1. Descripción	14
3.2. Participación	15
3.3. Productos	15
3.3 Evidencias	15
4. CONCLUSIONES.	18
5. BIBLIOGRAFÍA.	19

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 Modelo CAD del VTH de polímero reciclado.¡Error!	Marcador	no definido.1
Figura 2 Avances del prototipo final de VTH.....	¡Error!	Marcador no definido.1
Figura 3 Certificado de participación en el "VIII Encuentro de semilleros y semilleritos Escuela de Carabineros Provincia de Vélez"	¡Error!	Marcador no definido.3
Figura 4 Ponencia titulada "Metodología de diseño de secadores híbridos solar- biomasa para frutas"	¡Error!	Marcador no definido.4
Figura 5 Probetas de tres diferentes materiales. ...	¡Error!	Marcador no definido.6
Figura 6 Probetas después de los ensayos realizados.¡Error!	Marcador	no definido.6
Figura 7 Evidencia de publicación artículo “Estudio de la degradación y corrosión en tuberías de cobre, aluminio y acero expuestas a ambientes salinos.”		17

RESUMEN

La Universidad Santo Tomás seccional Tunja a través de sus grupos o semilleros de investigación, ha desarrollado diferentes proyectos, en los cuales han participado los estudiantes y docentes de diferentes facultades, aportando sus conocimientos sobre el área, o ayudando a realizar búsquedas rigurosas sobre el estado del arte y otras áreas de interés, en la investigación de complementos necesarios para desarrollar los proyectos planteados en cada semillero.

En el Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería en Nuevas Tecnologías (GIDINT), se han desarrollado diferentes proyectos de investigación en temas relacionados directamente con la Ingeniería Mecánica, con el fin de dar solución a problemas planteados por integrantes de los grupos de investigación, para dar soluciones diversas a una necesidad específica.

A través de este grupo de investigación el estudiante realizó diferentes aportes que permitieron enriquecer su intelecto, además de tener la oportunidad de dar a conocer sus ideas y posibles soluciones a las necesidades planteadas o temas a desarrollar en el grupo, en este documento se puede observar la evidencia que relaciona al estudiante con el Semillero y algunos de los aportes más relevantes durante su paso por este grupo de investigación.

INTRODUCCIÓN

La facultad de Ingeniería Mecánica a través de sus diferentes semilleros de investigación (GIDINT, IMECI) promueven el interés de parte de los estudiantes por la búsqueda de material bibliográfico, y temas relacionados con ciencia e ingeniería, con esto busca incentivar a los jóvenes a realizar actividades para fortalecer el ámbito intelectual y con ello participar en actividades organizadas por diferentes organizaciones, con el fin de exponer sus ideas al público.

Los grupos de investigación están conformados por semilleros, integrados por docentes y estudiantes de diferentes facultades de la universidad. En los semilleros se desarrollan temas específicos, que abarcan diferentes problemáticas, con el fin de dar soluciones óptimas, garantizando que todos tengan participación y exponiendo sus ideas, de estos grupos deben salir algunos productos que pueden ser: artículos, ponencias, documentos, informes, prototipos, etc.

El Semillero de Materiales de la Facultad de Ingeniería Mecánica, se dedica a investigar, desarrollar, ensayar, y realizar todo lo relacionado con diferentes materiales, ya sean metales, plásticos, polímeros, maderas o cualquier material, con el fin de estudiar y analizar algunas de las propiedades del material y dar una utilidad óptima según sus características.

Durante el proceso de formación del estudiante en el Semillero, desarrollo diferentes habilidades, como la destreza en la búsqueda de material bibliográfico, diferentes formas de encontrar información confiable de la red, estructuración de informes, libros, ensayos, artículos, entre otros, así como la habilidad de manejar herramientas electrónicas, las cuales apoyan y sustentan la forma de una correcta investigación.

A su vez se hace necesaria la práctica de algunos de los programas y conocimientos adquiridos en el transcurso del pregrado, métodos y técnicas, principios térmicos, físicos, químicos, y diferentes aportes para desarrollar productos a detalle, garantizando abarcar más aspectos de los materiales y así dar la mejor aplicación al material.

Por otro lado, el estudiante realiza algunos productos en los semilleros de

Materiales y Energías, colaborando con compañeros de la carrera¹ en la investigación, desarrollando prototipo, artículos y ponencias, que sustentan las teorías estudiadas, y dan soporte del trabajo realizado en los grupos, gracias a estos productos se desarrolla este informe y se da fe de la participación continua por parte del estudiante como integrante de los Semilleros de Investigación.

Este documento fue realizado bajo las directrices de la NTC 1486² y explica cada uno de los aportes del estudiante, con fechas y evidencias, destacando la importancia de cada producto desarrollado, con el fin de dar a conocer el proceso que se llevó a cabo por el estudiante y la colaboración en el semillero³, dando a conocer las cualidades y destrezas y fortaleciendo conocimientos adquiridos durante el desarrollo de sus actividades académicas, las cuales se ponen en práctica al desarrollar los diferentes productos elaborados en este proceso⁴.

¹ RACHEN, Maickol. Auxiliar de investigación científica con proyección social en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Tunja, 2020, Trabajo de grado, (informe de investigación). Universidad Santo Tomás. p.33.

² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Sexta actualización. Bogotá D.C: ICONTEC, 2008.p.126.

³ CEGARRA SÁNCHEZ, J. (2012). La investigación científica y tecnológica. Madrid, Spain: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/62635?page=5>.

⁴ VELÁSQUEZ, Juan. AUXILIAR DE SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SEDE TUNJA. Tunja, 2020, (informe de investigación). Universidad Santo Tomás. p22.

PRODUCTOS DESARROLLADOS DURANTE LA TRAYECTORIA DE INVESTIGACION

Los proyectos realizados por el estudiante durante la trayectoria de auxiliar de investigación en los Semilleros de Materiales y Energías, se presentan a continuación de acuerdo al orden de presentación y productos elaborados en el transcurso de tiempo mencionado:

1. PROYECTO: DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PANELES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MOVILIARIO BASICO A BASE DE RECIPIENTES DE TETRA PACK RECICLADOS. 2017

1.1. DESCRIPCIÓN.

Mediante el reciclaje del tetra pack se generan productos alternativos, conformados por mezcla de polímeros en diferentes proporciones, con la finalidad de producir nuevos compuestos, analizando sus propiedades y determinando el uso óptimo. Por otro lado, se reduce la contaminación ambiental, disminuyendo el impacto de la actividad humana en la naturaleza y generando conciencia en la población para el cuidado del medio ambiente.

1.2. PARTICIPACIÓN.

El proyecto consistió en el completo desarrollo del VTH, desde el diseño, el cual implica planos, cálculos de potencia para su sistema de tracción, que consiste de un sistema sencillo compuesto por plato-piñón, se desarrolla de polímero, el cual se obtiene por medio del proceso de extrusión, realizado por una empresa proveedora del material, Para el chasis, se implementaron dos tipos de perfiles, cuadrado de 10cm x 10cm y redondo macizo de 1 ½ ". Los perfiles cuadrados se utilizaron para la parte baja de la estructura, teniendo en cuenta que es el que presenta una mayor resistencia en el vehículo, para la implementación de dichos perfiles se realizó un corte longitudinal que deja una parte de 10cm x 6cm y otra parte de 10 cm x 3 cm (se presentó una pérdida debido al proceso de corte) el perfil que quedó más grueso y por tanto resistente, se usó para los troques delantero y trasero del vehículo, y el

perfil delgado se usó como unión longitudinal de los troques. El desarrollo completo del proyecto se desarrolló en 16 semanas, garantizando el correcto funcionamiento del mismo, teniendo en cuenta los datos obtenidos en el estado del arte de proyectos realizados anteriormente en la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, se realizaron correcciones en problemas de tracción que era la principal falla.

Este proyecto se realizó de manera conjunta, delegando tareas a cada una de las partes en el proceso, por lo cual el aporte fue en todas las áreas desarrolladas en el proyecto, diseño, cálculos, investigación del estado del arte, construcción del informe, desarrollo del proyecto, evaluación y corrección de fallas, entre otros.

1.3. PRODUCTOS:

Producto elaborado en el periodo 2017-1

- Diseño del prototipo de VTH en software CAD. (Figura 1.)
- Búsqueda sobre el estado del arte de VTH anteriormente construidos.
- Construcción del prototipo final de VTH, con correcciones realizadas. (Figura 2.)

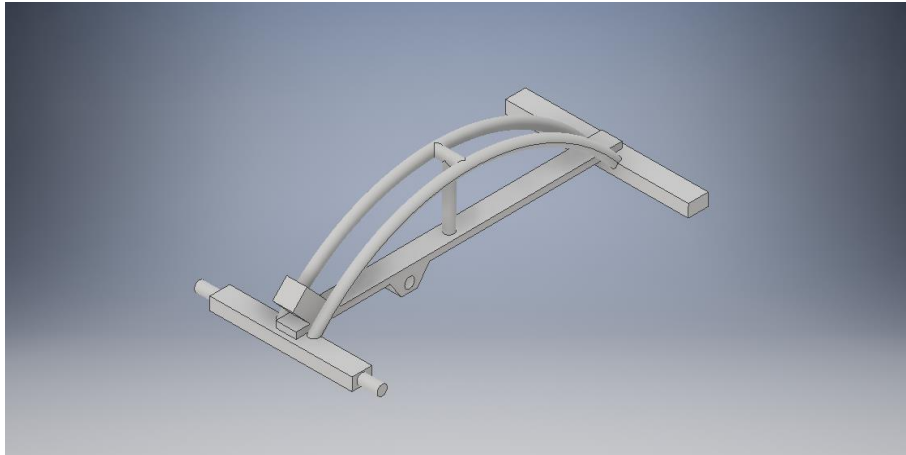
1.4. EVIDENCIAS:

Los productos generados en este periodo corresponden a:

1. Modelo CAD del VTH.
2. VTH construido.

Adicional a estos trabajos se inició la construcción de documentos que se presentaron en el tiempo del siguiente proyecto de investigación.

Figura 1 Modelo CAD del VTH de polímero reciclado.



Fuente: Autor.

Figura 2 Avances del prototipo final de VTH.



Fuente: Autor

2. PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SECADOR HÍBRIDO SOLAR-BIOMASA PARA MANZANAS EN EL MUNICIPIO DE NUEVO COLÓN BOYACÁ. 2016 -2017

2.1. DESCRIPCIÓN.

En este proyecto se realizó el diseño de un prototipo de secado de frutas híbrido, el cual funciona con dos fuentes de energía, una solar, y la otra, por la quema de una biomasa, con el fin de que el proceso de secado se pudiera realizar las 24 horas, los 7 días de la semana en temporada de cosecha, pues en estas épocas se desperdiciaban muchos productos frutíferos ya que había demasiada producción y poca demanda en el mercado.

2.2. PARTICIPACIÓN.

Se contribuyó en la búsqueda de material bibliográfico y antecedentes de productos similares, desarrollados por otras entidades, además hubo participación por parte del estudiante en la elaboración de planos en software y aporte de ideas en cuanto al diseño, se desarrolló una ponencia en el “IV ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN Y GRUPOS DE ESTUDIO EN INGENIERIA MECATRONICA Y AFINES”, por parte de la universidad y se presentaron los productos desarrollados durante el tiempo de participación por el estudiante en el semillero, de este proyecto de investigación salieron los siguientes productos:

2.3. PRODUCTOS:

Producto elaborado entre el periodo 2016-2 y 2017-1.

- Participación en la elaboración de la ponencia desarrollada: "VIII Encuentro de semilleros y semilleritos Escuela de Carabineros Provincia de Vélez" y “IV ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN Y GRUPOS DE ESTUDIO EN INGENIERIA MECATRONICA Y AFINES”
- Ponencia desarrollada por el estudiante en encuentros de semilleros de investigación: "Metodología de diseño de secadores híbridos solar-biomasa para frutas" Y “Modelamiento numérico y validación experimental de un secador híbrido Solar-Biomasa para manzanas en el municipio de

Nuevo Colón Boyacá”

2.4 EVIDENCIAS:

Figura 3 Certificado de participación en el "VIII Encuentro de semilleros y semilleritos Escuela de Carabineros Provincia de Vélez"



Fuente: Escuela de Carabineros Provincia de Vélez.

Figura 4 Ponencia titulada "Metodología de diseño de secadores híbridos solar-biomasa

para frutas"



CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

Se certifica que

DYDIER LÓPEZ SEPÚLVEDA

Asistió al

IV ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACION Y GRUPOS DE ESTUDIO EN INGENIERÍA MECATRÓNICA Y AFINES

Celebrado el 28 de abril de 2017 en la Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia.

Y realizó la ponencia titulada

Metodología de diseño de secadores híbridos solar- biomasa para frutas


Jaime Durán García
Decano Programa de Ingeniería Mecatrónica
Universidad Piloto de Colombia

Scanned by TapScanner

Fuente: Universidad Piloto de Colombia.

3. PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ENVEJECIMIENTO DE MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE MOTORES. 2019-2021.

3.1 DESCRIPCIÓN.

Los motores son componentes importantes en sistemas de generación de potencia o movimiento de cargas, estos presentan diferentes fallas en el momento de realizar su funcionamiento diario, están expuestos a diferentes ambientes, con características que pueden disminuir su vida útil, a partir de esta problemática surge la necesidad de realizar diferentes estudios para determinar cuál o cuáles de los materiales de los cuales están hechos los motores, presentan mayor envejecimiento en menor tiempo, en un funcionamiento cotidiano, de este modo prevenir fallos y daños

en otros componentes y evitar pérdidas mayores en proceso de gran importancia a nivel industrial.

3.2. PARTICIPACIÓN.

El objetivo principal del proyecto es analizar el comportamiento de tuberías de diferentes materiales expuestos a diferentes ambientes altamente corrosivos, de acuerdo a unas pruebas realizadas por los integrantes del semillero se obtienen unos resultados los cuales se presentan en tablas, las cuales se pueden analizar y con esto poder realizar las diferentes conclusiones del experimento, de esta investigación se desarrolló un artículo el cual fue publicado en la revista científica Ingeniería: Ciencia Tecnología e Innovación, de la universidad Señor de Sipán en Perú.

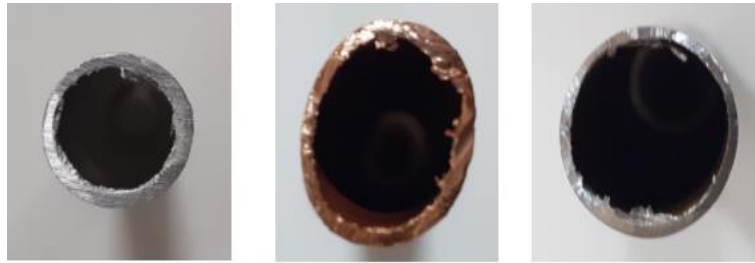
3.3 PRODUCTOS.

Producto elaborado en el periodo 2020-1 y 2020-2

- Realización del artículo llamado: **“ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN Y CORROSIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE, ALUMINIO Y ACERO EXPUESTAS A AMBIENTES SALINO.”**
- Evidencias de la aceptación de ponencia realizada en el semillero denominada: **“ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN Y CORROSIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE, ALUMINIO Y ACERO EXPUESTAS A AMBIENTES SALINO.”** en la Universidad Señor de Sipán en Perú.

3.4. EVIDENCIAS:

Figura 5 Probetas de tres diferentes materiales.



Fuente: Autor.

Figura 6 Probetas después de los ensayos realizados.



Fuente: Autor.

Figura 7 Evidencia de publicación artículo “Estudio de la degradación y corrosión en tuberías de cobre, aluminio y acero expuestas a ambientes salinos.”

SALAMANCA, J. R., VILLAMIZAR N. I., LOPEZ, D. N., TORRES J. A., GUAYACAN L. Y., GARRIDO P. J. Estudio de la degradación y corrosión en tuberías de cobre, aluminio y acero expuestas a ambientes salinos. *Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*. Julio - diciembre 2020. Vol. 7 / Nº 2, pp. 192-204 - ISSN: 2313-1926

ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN Y CORROSIÓN EN TUBERÍAS DE COBRE, ALUMINIO Y ACERO EXPUESTAS A AMBIENTES SALINOS.

DEGRATION AND CORROSION STUDY OF COPPER, ALUMINUM AND STEEL PIPES EXPOSED TO SALIN ENVIRONMENTS

 Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento^{1a}
 Nelson Iván Villamizar Cruz^{1b}
 Dydier Norvey Lopez Sepulveda^{1c}
 Jhon Alexander Torres Tique^{1d}
 Leidy Yohana Guayacan Yanquen^{1e}
 Pablo Jersson Garrido Gonzales^{2f}



Fecha de recepción : 25 de Junio del 2020
 Fecha de aprobación : 25 de Noviembre del 2020
 DOI : <https://doi.org/>

Resumen

En este artículo, se muestra el resultado de los cambios de las propiedades químicas y el efecto de la cristalización interna y externa en las tuberías de acero comercial, cobre y aluminio, para lo cual se realizó una comparación de los resultados experimentales en las tuberías expuestas a un ambiente corrosivo de ácido cítrico con cloruro de sodio. A partir de los resultados cualitativos como cuantitativos del comportamiento de los metales se puede capitular el estudio de este ensayo en la selección del material adecuado que soporte el transporte de la mezcla de agua con sal de una cámara de niebla salina. Para los ensayos, se utilizaron probetas de 10 centímetros de longitud de tuberías comerciales cuyos datos originales fueron tomados; de longitud, diámetro y peso de cada muestra en la balanza digital precisa BJ410C. Luego de simular un ambiente corrosivo de ácido cítrico con cloruro de sodio, y de haber calentado la mezcla por un tiempo de 20 minutos, se controlaron los parámetros de temperatura y tiempo. Una vez finalizado el ensayo se dejaron las muestras a temperatura ambiente y se observó la presencia de cristalización salina tanto externa como interna, seguido se removió toda la cristalización interna y externa de las muestras, así se verificó el cambio de coloración, con este fenómeno se observó la presencia de corrosión y degradación del material. Para finalizar, la investigación demuestra que el cobre es el mejor material para la cámara de niebla salina, porque es el metal que menos material desprende y en el que presentó una menor cantidad de cristales.

Palabras clave: propiedades químicas, cristalización, ambiente corrosivo

Abstract

In this article, the result of changes in chemical properties and the effect of internal and external crystallization on commercial steel, copper and aluminum pipes are shown, for which a comparison of the experimental results on exposed pipes was made. to a corrosive environment of citric acid with sodium chloride.

¹ Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja, Boyacá – Colombia

² Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Chiclayo – Perú

^a Ingeniero Metalúrgico, juan.salamanca@usantoto.edu.co

^b Ingeniero Mecánico, nelson.villamizar@usantoto.edu.co

^c Estudiante Facultad de Mecánica, dydier.lopez@usantoto.edu.co

^d Estudiante Facultad de Mecánica, jhon.torres@usantoto.edu.co

^e Estudiante Facultad de Mecánica, leidy.guayacan@usantoto.edu.co

^f Estudiante Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, ggonzalespabloj@crece.uss.edu.pe

4. CONCLUSIONES

En los Semilleros de Investigación el estudiante puede realizar diferentes aportes y del mismo modo adquirir habilidades y conocimientos en áreas específicas relacionadas con la Ingeniería Mecánica.

Teniendo en cuenta las habilidades del estudiante desarrolladas durante el trabajo de investigación, amplía el campo de actuación en diferentes temas de su interés, con el fin de fortalecer sus capacidades para aportar en diferentes áreas de la Ingeniería.

Con el fortalecimiento de las habilidades y aprendizaje en otras áreas, el estudiante puede dar solución a diferentes problemas que se presenten en el transcurso del diario vivir, con grupos ajenos a la Universidad.

5. REFERENCIAS

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Sexta actualización. Bogotá D.C: ICONTEC, 2008.p.126.

RACHEN, Maickol. Auxiliar de investigación científica con proyección social en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Tunja, 2020, Trabajo de grado, (informe de investigación). Universidad Santo Tomás. p.33.

CEGARRA SÁNCHEZ, J. (2012). La investigación científica y tecnológica. Madrid, Spain: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/62635?page=5>.

VELÁSQUEZ, Juan. AUXILIAR DE SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SEDE TUNJA. Tunja, 2020, (informe de investigación). Universidad Santo Tomás. p22.