



**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**  
**Facultad de Ingeniería y Arquitectura**  
**Construcción y Gestión en Arquitectura**

**Paneles con capacidad termo acústica de  
material de tereftalato de polietileno**

**Yorely Marcela Espitia Moreno**  
**Maria Fernanda Rodriguez Duque**

**Francisco Lagos: Director Metodológico y temático**  
**Henry Noreña: Director Administrativo**

2022

# Tabla de contenido

- 1. Formulación del problema a investigar**
- 2. Objetivo general y objetivos específicos**
- 3. Árbol de insumos, objetivo y logros**
- 4. Delimitación**
- 5. Justificaciones**
- 6. Metodología**
- 7. Marcos**
- 8. Estado del arte**
- 9. Plan de empresa**
- 10. Plan financiero**
- 11. Conclusiones**
- 12. Logros**
- 13. Bibliografía**

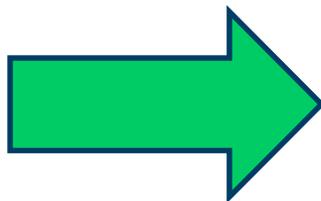
# Formulación del problema a investigar

¿Es posible diseñar un panel con material PET reciclado, cumpliendo características de aislamiento térmico y acústico?

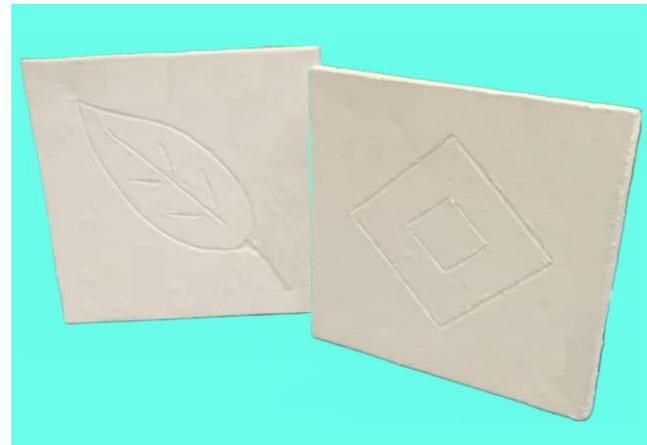
## Problema



Chatarrerías Bogotá. (2018). Botellas Pet reciclaje [Fotografía]. <https://www.chatarreriasbogota.com/>



## Solución



Espitia y Rodríguez. (2022) Prototipo panel 3D.

# Objetivo general

Diseñar un panel 3D aislante térmico entre los 19° a 24° grados y con aislamiento acústico entre 75 a 85 decibeles

## Objetivos Específicos

### Reutilización del plástico



Ecologic. (2017). Reciclaje del PET [Ilustración]. <https://www.ecologic.com/reciclaje-de-pet>

### Proceso de Fabricación



Ecologismos. (2014). Maquina para reciclar plástico [Fotografía]. <https://ecologismos.com/maquina-para-reciclar-plastico/>

### Captación



Ochoa Suárez, M. (2020). Centro de acopio [Fotografía]. <https://www.semana.com/impacto/articulo/san-andres-encontro-una-alternativa-para-reducir-su-mar-de-basura/48518/>

# Árbol de insumos objetivo y logros

## Plástico triturado de colores



Imagen tomada de Supraciclaje Recytrans. (15 de mayo de 2015). Trituración de plástico. Obtenido de <https://www.recytrans.com/blog/tritura>

## Moldes en Fibra de Carbono



Imagen tomada de YouTube FORMA BASICA PARA FABRICAR PANEL 3D. (2018, 2 noviembre). [Video]. YouTube.

## Horno para fundición de plástico



Imagen tomada de YouTube A. (2020, 9 junio). Cómo derretir botellas de plástico para moldear y decorar. Decoración 2.0.

## PANELES 3D TERMICOS Y ACUSTICOS EN MATERIAL TEREFALATO DE POLIETILENO (PET)

## Rápida fabricación y secado



Imágenes tomadas de YouTube FORMA BASICA PARA FABRICAR PANEL 3D. (2018, 2 noviembre).

## Paneles termo acústicos a base de plástico TEREFALATO DE POLIETILENO (PET)



Imagen tomada de My Wow Arquitecto. (31 de Julio de 2020). Paneles acústicos Soundtec 3D. Obtenido de <https://arquitecto.com/catalogo/paneles->

## Precio accesible a todo público



Imagen tomada de ABC Consumo FORMA BASICA PARA FABRICAR PANEL 3D. (2018, 2 noviembre). [Video]. YouTube.

# Delimitación temática y geográfica



Tendencias. 31 de diciembre 2015). Tipos de plástico [ilustración]. <https://tendencias.com/wp-content/uploads/2015/01/tipos-de-plasticos.jpg>

Tierra Colombiana. (2020). Localidades de Bogotá [Ilustración]. <https://tierracolombiana.org/localidades-de-bogota/>

# Metodología

## No.1

- Identificación de 14 tipos de plástico
- Selección del PET
- Para un m<sup>2</sup> se necesitan 75 botellas



## No.2

- En Colombia no hay una planta que use PET para hacer paneles 3d
- Para su producción se importara maquinaria de china con un costo de \$ 560'000.000

## No.3

- Adquisición de PET a través de empresas de reciclaje
- Al mes se estiman 12 toneladas

## No.4

- 49.000 son producidas anualmente en Colombia
- Son recicladas solo el 30%
- Esta empresa usara un 3%
- Incentivara el reciclaje en las comunidades

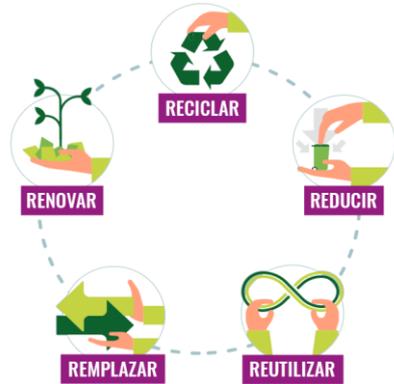
## No.5

- Competencia indirecta por la reutilización de las botellas
- Postobón y Coca-Cola

# Justificaciones

## Ambiental

Reciclaje del plástico



RAJAPACK. (2019). [ilustración]. 5 r's Recuperada de [https://www.rajapack.es/INTERSHO/P/static/WFS/RAJA-Site/-/RAJA/en\\_US/mini-sites/environnement/images/5r/ES-5R-2.png](https://www.rajapack.es/INTERSHO/P/static/WFS/RAJA-Site/-/RAJA/en_US/mini-sites/environnement/images/5r/ES-5R-2.png)

## Social

Aprendizaje sobre el uso de los recursos



Instituto para el Futuro de la Educación. (2021). Conciencia Ambiental [Ilustración]. <https://observatorio.tec.mx/edu-u-bits-blog/videos-musicales-para-educacion-ambiental>

## Económica

Reducción en el valor de producción



THE FOOD TECH. (2021). *Reciclaje de pet* [Fotografía]. <https://thefoodtech.com/historico/reutilizan-pet-para-fabricar-ropa/>

## Profesional

Implementación del conocimiento



Cifuentes, L. (2016). Creación de una empresa [Ilustración]. <https://www.estrelladigital.es/articulo/empresas/creacion-empresa-siglo-xxl/20160520192546285125.html>

## Tecnológica

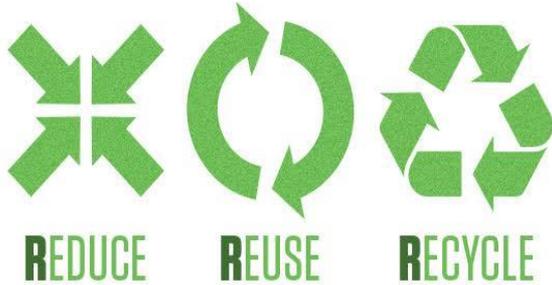
Implementación del procesos productivos



UNADE. (2021). *Tipos de procesos productivos* [Ilustración]. <https://unade.edu.mx/tipos-de-procesos-productivos/>

# Marco teórico

## Las 3'R



Urban impact. (2021). The 3r's of Recycling [Ilustración].  
<https://www.norcalcompactors.net/safeguard-environment-three-rs-reduce-reuse-recycle/?noamp=mobile>

## Etapas del reciclaje



Ciclo de vida. (2018). Ciclo de vida de una botella de plástico Fuente: Ciclo de vida de una botella de plástico <https://ciclodevida.net/de-una-botella-de-plastico> [Ilustración].  
<https://ciclodevida.net/de-una-botella-de-plastico>

## Tipo de plástico



Olarte, F. (2019). Tipos de plásticos: toxicidad y usos [Ilustración].  
<https://www.ecovidadasolar.es/blog/tipos-de-plasticos-toxicidad-y-usos/>

# Marco histórico Internacional



RECAUDAPET. (2013). Historia del PET [Fotografía]. <https://recaudapet.wordpress.com/2013/11/30/historia-del-pet/>



Todo Colección. (2017). Botella de plástico Coca Cola [Fotografía]. <https://www.todocoleccion.net/botellas-antiguas/primera-botella-plastico-coca-cola-x40330193#descripcion>



THE FOOD TECH. (2021). Botella pet [Fotografía]. <https://thefoodtech.com/historico/disminuyo-la-tasa-de-reciclaje-de-botellas-de-pet/>

• Creación del plástico pet

1939-1941

1951

• Inicia su comercialización

• Empieza el uso del plástico en la publicidad

1977

1992

• Se exponen las debilidades del reciclaje

• Siguen siendo bajas las tasa de reciclaje

2016



Curiosfera. (2020). Evolución de la botella [Fotografía]. <https://curiosfera-historia.com/historia-de-la-botella/>



OXFAM INTERMÓN. (2021). Reciclaje [Fotografía]. <https://blog.oxfamintermon.org/por-que-es-tan-importante-reciclar-te-explicamos-5-razones/>

# Marco histórico en Colombia

## LOS DATOS DEL RECICLAJE PET EN COLOMBIA

Principales empresas que producen bebidas en envases Pet

**Pestobón S.A.**

- Gaseosas 7 marcas
- Agua 4 marcas
- Bebidas hidratantes 2 marcas

**Coca-Cola**

- Gaseosas 6 marcas
- Agua 2 marcas
- Bebidas hidratantes 1 marca

**BAVARIA**

- Bebidas 2 marcas

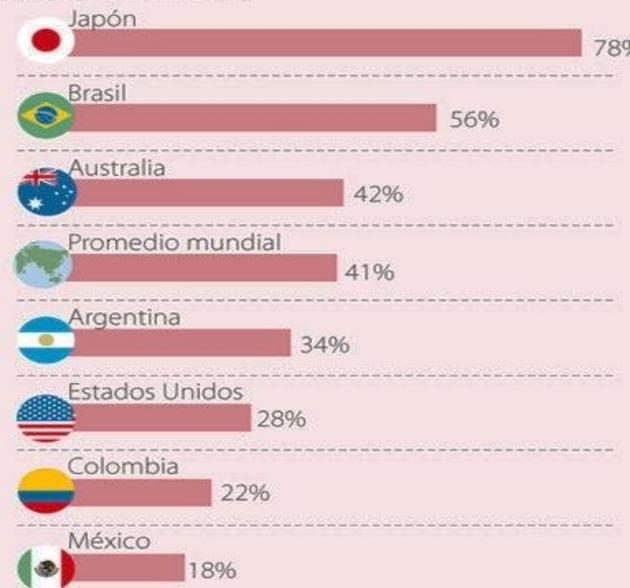
Colombia recicló en 2015 el 26% de los envases Pet utilizados, lo que representa un total de entre 3.000 y 3.500 toneladas

**74%** de los envases Pet, no fueron reciclados y terminaron en rellenos

Las ciudades donde más se recicló fueron Bogotá, Medellín y Cali



Tasas de reciclaje de envases Pet por país



Fuente: Enka de Colombia/ Sondeo LR / Gráfico: LR / DP

# Estado del arte

## Producción

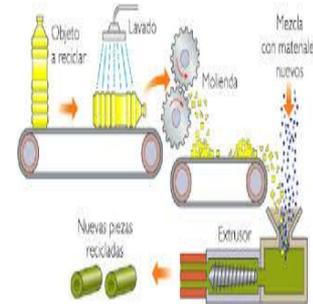
## Diseños



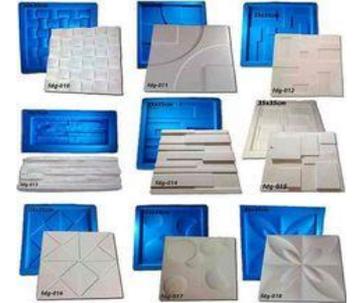
## Función



## Industrial



## Artesanal



Vengo de la Edad del Plástico. (2014). Reciclaje de plásticos [Ilustración]. <https://vengodelaedaddelplastico.blogspot.com/2014/01/proceso-sencillo-de-reciclaje-de.html?m=0>

Digital Art Rio. (2015). Moldes de plástico con Hojas de Goma para Paredes [Fotografía]. <https://www.amazon.com.mx/Digital-Art-Rio-12-pl%C3%A1stico/dp/B078N94S86>

Thu viện kiến trúc. (2015). WALLART 3D PANEL [Ilustración]. <https://co.pinterest.com/pin/606930487262722052/?mt=login>

Plásticos Comerciales. (2020). Paneles 3D [Fotografía]. <https://www.plasticoscomerciales.com/product/paneles-3d/>

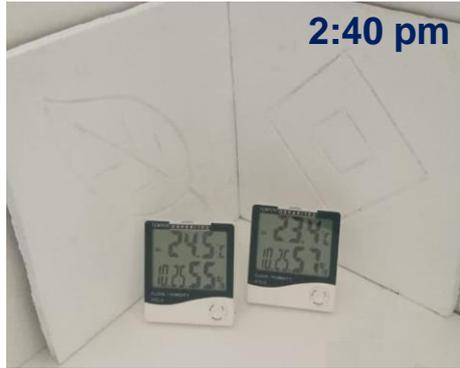
# Marco proceso productivo



Seguí, P. (2021). Proceso de reciclaje del plástico [Ilustración]. <https://ovacen.com/como-hacer-una-maquina-para-reciclar-plastico/> Modificada por: Espitia y Rodríguez (2022)

# Ensayos

## Térmicos



Espitia y Rodríguez. (2022) Ensayo térmico.

**Medición No. 1**  
Temperatura ambiental  
Termohigrómetros digitales sobre  
paneles 3D  
Temp = 23,95 °C  
HR = 56%



Espitia y Rodríguez. (2022) Ensayo térmico.

**Medición No. 2**  
Temperatura del material  
Con Pistola Infrarroja  
Temp= 23.0 °C



Espitia y Rodríguez. (2022) Ensayo térmico.

**Medición No. 3**  
Temperatura del material  
Cámara Termográfica  
Temp: 23.47 °C

Prom Temp= 23.48 °C

Prom Temp= 23.23 °C

Confort % = 35 – 40%

Prom Final Temp= 23.36 °C

# Ensayos

## Acústicos



Espitia y Rodríguez. (2022) Ensayo acústico.

Medición No. 1  
Presión Sonora  
ambiental  
Sonómetros digitales  
dB = 70,15 °C

Medición No. 1  
Presión Sonora  
ambiental  
Sonómetros digitales  
dB = 65,75 °C

Medición No. 1  
Presión Sonora  
ambiental  
Sonometro digitales  
dB = 68,5 °C

Medición No. 1  
Presión Sonora  
ambiental  
Sonometro digitales  
dB = 61,5 °C

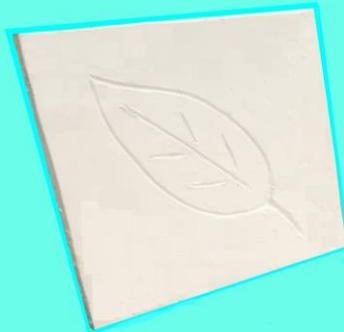
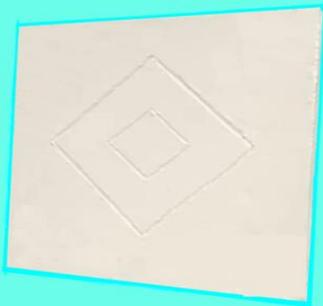
Prom dB= 70.15

Prom dB= 65.0

Confort % = 37 – 40%

Prom Final = 67.6 dB

# Ficha técnica



**DEKO PLASTIK S.A.S.**

## PANEL TRIDITY MAX

### **Función:**

Revisten las paredes internas y externas que tengan cubierta, sirviendo con aislante térmico y acústico, dando un toque decorativo a los espacios.

### **Instrucción de Instalación:**

Limpieza de la zona, croquis, instalación horizontal con pegamento, boquilla de juntas pintura (opcional).

**Características:** Rápida instalación, Fácil limpieza, decorativos, aislamiento térmico y acústico del 40%

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Dimensiones:** 30x30 cm

**Espesor:** 2 cm

**Composición química:** Plástico PET

**Peso:** 300 gr

# Canvas

## Asociaciones Clave

Proveedor de plástico reciclado (PLÁSTICOS Y MADERAS RECICLABLES S.A.S)  
Proveedor de maquinaria de producción (gruenn)

## Actividad Clave

Tener la suficiente cantidad de cada diseño del panel  
Entrega a tiempo del producto seleccionado por el cliente

## Propuesta de valor

Nosotros **DEKO PLASTIK** nos comprometemos con los propietarios de vivienda de estratos 3,4y5 de localidades Tunjuelito y Usaquén a la entrega del Panel 3D que tienen los siguientes beneficios: elaborado con material reciclado con propiedades termo acústicas, con una variedad de diseños, de fácil instalación y una rápida entrega.

## Relaciones con el Cliente

Uso de correo electrónico, chat en la página web y un número telefónico



## Canales

**DEKO PLASTIK** cuenta con recursos humanos y tecnológicos se encargará de los pedidos es decir es directo y su respectivo envió

## Segmento de cliente

**DEKO PLASTIK** se dirige al segmento de propietarios de vivienda de estrato 3,4,5 de las localidades de Tunjuelito y Usaquén en Bogotá supliendo la necesidad de obtener paneles decorativos que ofrezcan un aislamiento termo acústico.

## Recursos clave

Personal calificado en procesos de producción con 5 años de experiencia  
Maquinaria especializada en proceso de producción de paneles  
Personal calificado con la logística

## Estructura de costos

Se observa que el mayor costo está relacionado a la producción con un gasto mensual de \$39.935.000 millones de pesos este gasto es seguido por los gastos administrativos con un valor de \$21.629.763

## Fuentes de ingreso

**DEKO PLASTIK SAS** tiene como fuente de ingreso las ventas las cuales para el primer año están proyectadas con un valor de \$ 1.614.060.000

# DEKO PLASTIK S.A.S.

## Mission

Guarantee that our products are of high quality, in addition to contributing to the environment, transforming recycled plastic into raw material.

## Vision

Become a nationally recognized company by 2025, in addition to increasing the percentage of plastic uptake for the manufacture of our panels by 10%.



# Plan de empresa



## Socios



**María Fernanda  
Rodríguez Duque**

**Aporte inicial:  
\$ 400.000.000**



**Yorely Marcela  
Espitia Moreno**

**Aporte inicial:  
\$ 400.000.000**

**DEKO PLASTIK S.A.S inicia con una inversión total de  
\$ 800.000.000,00**

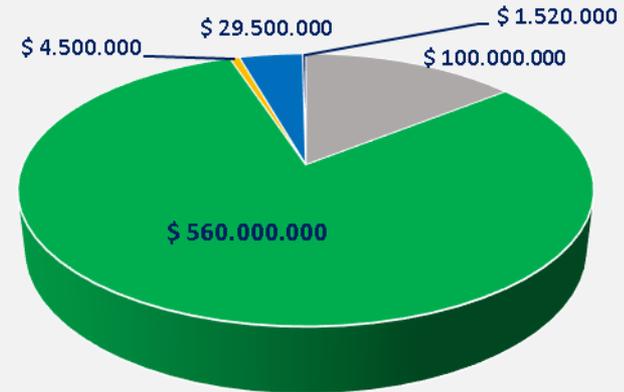


## Activos fijos

### ACTIVOS FIJOS DEKO PLASTIK S.A.S.

DESCRIPCIÓN	VALOR
TERRENOS	\$ 100.000.000
MAQUINAS	\$ 560.000.000
EQUIPOS	\$ 4.500.000
VEHICULOS	\$ 29.500.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 1.520.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 695.520.000</b>

### ACTIVOS FIJOS



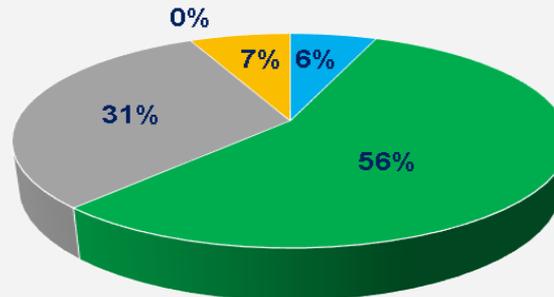
■ TERRENOS ■ MAQUINAS ■ EQUIPOS ■ VEHICULOS ■ MUEBLES Y ENSERES

# Costos fijos



TIPO DE COSTO	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	\$ 42.999.000	\$ 515.988.000
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 39.935.000	\$ 479.220.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 21.629.763	\$ 259.557.156
CREDITOS	\$ -	\$ -
DEPRECIACIÓN	\$ 5.246.000	\$ 62.952.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 109.809.763</b>	<b>\$ 1'317.717.156</b>

## COMPOSICIÓN DE LOS COSTOS FIJOS



■ MANO DE OBRA ■ COSTO DE PRODUCCIÓN ■ GASTOS ADMINISTRATIVOS ■ CREDITOS ■ DEPRECIACIÓN

# Margen de contribución



## MARGEN DE CONTRIBUCIÓN DEKO PLASTIK S.A.S

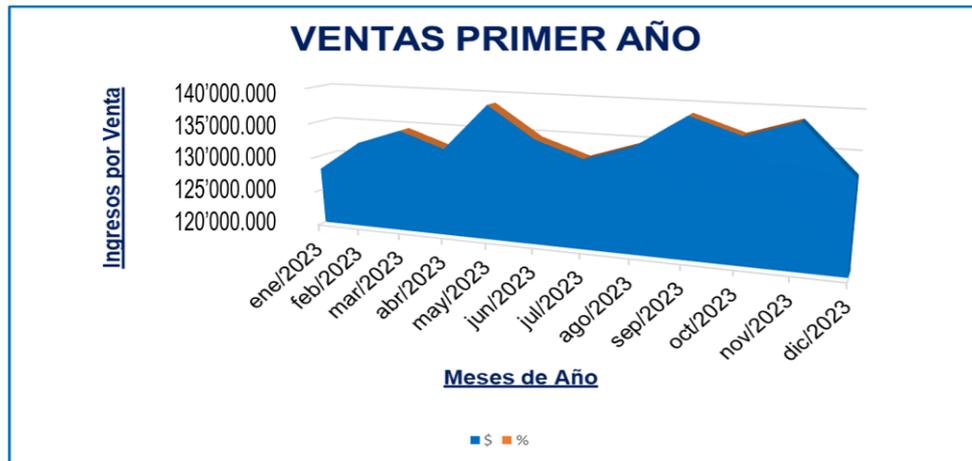
PRECIO DE VENTA	\$ 21.350
MATERIA PRIMA	\$ 6.351
M.O. VARIABLE	\$ 556
GASTOS DE VENTA	\$ 2.370
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 9.457
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	\$ 11,893 55,71%
CONTRIBUCIÓN A VENTAS	100%
<b>TOTAL</b>	<b>55,71%</b>

Por cada peso que venda **DEKO PLASTIK S.A.S.** se obtienen 56 centavos para cubrir los costos y gastos fijos y generar la utilidad.

**TIR: 10,1 %**

**TIO: 7%**

# Ventas primer año

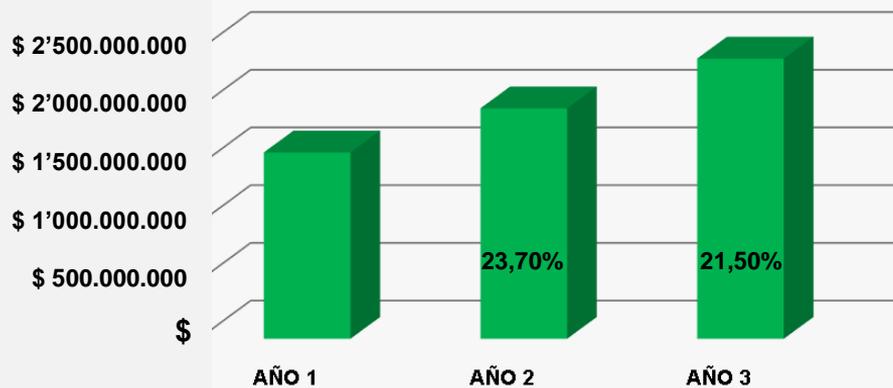


PERIODO	\$	%
ene/2023	128'100.000	7.94%
feb/2023	132'370.000	8.20%
mar/2023	134'505.000	8.33%
abr/2023	132'370.000	8.20%
may/2023	138'775.000	8.60%
jun/2023	134'505.000	8.33%
jul/2023	132'370.000	8.20%
ago/2023	134'505.000	8.33%
sep/2023	138'775.000	8.60%
oct/2023	136'640.000	8.47%
nov/2023	138'775.000	8.60%
dic/2023	132'370.000	8.20%

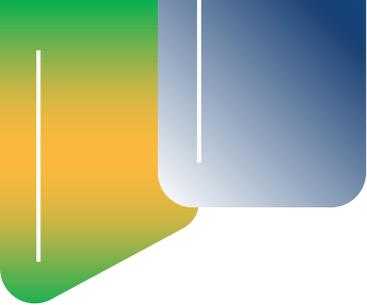
# Ventas proyectadas



## INCREMENTO DE VENTAS ANUALES

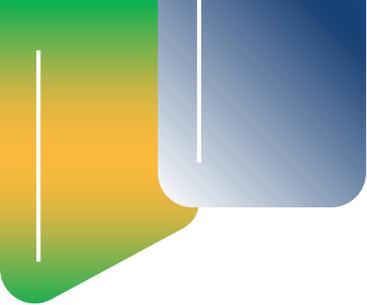


PERIODO	\$	PROM /MES
AÑO 1	\$ 1'614.060.000	\$ 134.505.000
AÑO 2	\$ 1'996.609.300	\$ 166.384.108
AÑO 3	\$ 2'427.250.970	\$ 202.270.914



## Conclusiones de lo que implica que el producto se implemente en la sociedad

- ✓ Al desarrollar un producto a base de plástico reciclado nos encaminamos a crear conciencia ambiental, dando un ejemplo que se puede reutilizar, todo lo que se lleva a los depósitos de basura y logrando transformarla en materia prima.
  - ✓ Para ejecutar el proyecto a nivel industrial, se requiere de un enorme músculo financiero, ya que se debe importar toda la planta física para su producción.
  - ✓ El producto desarrollado se puede comercializar a todo público en general, debido a que su precio es accesible, además que suple con las necesidades de nuestros clientes
- 



## **Nuevos interrogantes nuevas preguntas que surgen por hacer este proyecto de investigación**

1. ¿Podríamos utilizar otro tipo de materiales reciclables para la fabricación de paneles 3D?
  2. ¿Qué otras formas de producción existen o se podrían desarrollar para fabricar el panel?
  3. ¿Podría implementarse un sistema modular conformado por estos paneles?
  4. ¿Se podría comercializar este producto a nivel internacional?
- 

# Logros

# Postulación del artículo


  
 Universidad Autónoma del Estado de México

Otorgan la presente

## CONSTANCIA

a: Yorely Marcela Espitia Moreno,  
 María Fernanda Rodríguez Duque

Por su participación como ponentes con el trabajo  
 "Paneles con capacidad termo acústica de material de tereftalato de polietileno"

8° Simposio Nacional y 2° Internacional de Sustentabilidad Agenda 2030 ante la problemática actual y los efectos de la pandemia de la COVID-19: Reflexiones desde la sustentabilidad, llevado a cabo el 16 y 17 de junio de 2022.

ATENTAMENTE  
 Patria, Ciencia, Trabajo  
 "2022. Celebración de los 195 Años de la Apertura de Clases en el Instituto Literario"


  
 Doctora en Ciencias Ambientales  
 Lilliana Ivette Ávila Córdoba  
 Encargada del Despacho de la Coordinación del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable




  
 Universidad de San Buenaventura

### RESEARCH PROBLEM

High cost of 3D Panels on the market, and the lack of thermal and acoustic insulation within it, since these only have a decorative function.

**JUSTIFICATION:**  
 This research aims to develop a 3D panel made from recycled PET, with thermal and acoustic characteristics as well as having a low cost so that it can be purchased by any public, contributing positively to the environment.

**GENERAL OBJECTIVE**  
 Design and produce a 3D panel prototype incorporating recycled Polyethylene Terephthalate (PET) plastic, taking characteristics of thermal and acoustic insulation between 30% and 40%.

**SPECIFIC OBJECTIVES:**

- Identify the manufacturing process that must be done to produce the 3D panels.
- Analyze the advantages of reusing PET plastics for the manufacture of panels.
- Carry out the collection of recycling collection points so that they are the supply of plastic.
- Analyze and improve the mechanical properties of 3D panels with PET aggregates at a lower cost.

**METHODOLOGY**

- Focus research on the characteristics of recycled PET, making most of the material, contributing to the reduction of environmental impact.
- Performance of thermal and acoustic conductivity tests to determine the percentage of insulation of the Trinity Max Panel.
- Analysis of data from surveys carried out, to know the opinions of the public in order to quantify the information.

**PRODUCTION PROCESS**

- The bottle goes through a machine that removes the labels and PET particles in the form of flakes.
- Then by a cutting and spinning area.
- The flakes are subjected to a rotation that is responsible for compressing uniformly to the flake.
- The flakes are subjected to another high temperature system to give the PET.
- The molten PET goes through a spinner that makes PET threads.
- The molten PET that makes and the threads that are poured through a spinning area.
- Finally, it goes through a printing area to carry out the coloring process.
- The printing machine.

**ACHIEVEMENTS**

- Creation of an effective manufacturing process, using 100% PET plastic.
- Have a sufficient supply of PET plastic, for the manufacturing process.
- Creation of a special 3D Panel that is innovative in the market with thermal-acoustic characteristics between 30% and 40%.

Nombre del Proyecto: **Paneles con capacidad con capacidad termo acústica de PET**

INVESTIGACIONES: Yorely Marcela Espitia Moreno, María Fernanda Rodríguez Duque  
 MARILYN DE LA ROSA DE  
 ZULEYKA  
 ADRIAN  
 PERIBON  
 2022

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Este proyecto se realizó en el marco del curso de Innovación y Desarrollo Tecnológico, con el fin de generar un producto innovador que contribuya a la sostenibilidad ambiental y social. El proyecto se realizó en el marco del curso de Innovación y Desarrollo Tecnológico, con el fin de generar un producto innovador que contribuya a la sostenibilidad ambiental y social.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura

PANELES CON CAPACIDAD TERMOACÚSTICA EN PET | 1  
 Espitia Moreno & Rodríguez Duque

PANELES CON CAPACIDAD TERMO ACÚSTICA EN PET (TEREFTALATO DE POLIETILENO)

Yorely Marcela Espitia Moreno<sup>1</sup>  
 María Fernanda Rodríguez Duque<sup>2</sup>

Francisco-Javier Lagos-Bayona

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá. Colombia  
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
 Programa profesional de Construcción y Gestión en Arquitectura  
 Grupo de Investigación Construcción y Gestión en Arquitectura

<sup>1</sup> Tecnóloga en Administración y Ejecución en Construcciones. Estudiante del programa Profesional Construcción y Gestión en Arquitectura. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. ORCID:

<sup>2</sup> Tecnóloga en Delineante en Arquitectura. Estudiante del programa Profesional Construcción y Gestión en Arquitectura. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. ORCID: 0000-0001-6551-2961

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

2022- Diciembre- 30

# ORCID

**YOELY MARCELA ESPITIA MORENO 0000-0002-5013-4918**  
**MARIA FERNANDA RODRIGUEZ DUQUE 0000-0001-6551-2661**

# Bibliografía

- Cancino Rueda, P. J., & Plata Serrano, P. G. (2011). Estrategias para el control de desperdicios de mampostería en edificaciones. Bucaramanga, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana .
- M, A. C. (2020). Los problemas en los procesos de reciclaje en Bogotá. 75.
- Meza, M. P. (julio de 2011). DESPERDICIO DE MATERIALES EN OBRAS DE CONSTRUCCION CIVIL: METODOS DE MEDICION Y CONTROL. Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- BRAVO, E. (Mayo de 2007). Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad. Acción Ecológica.
- Crash, A. (31 de Mayo de 2016). Disposición final de materiales compuestos. Obtenido de <https://www.revistaautocrash.com/disposicion-final-materiales-compuestos/>
- Profesional, R. (23 de marzo de 2017). TECNOLOGIA PIONERA PARA RECICLAR ESTRUCTURAS DE VIDRIO. Obtenido de <https://www.residuosprofesional.com/tecnologia-pionera-reciclaje-fibra-de-vidrio/>
- Velásquez, J. A. (2017). Contaminación de suelos y aguas por hidrocarburos en Colombia. Análisis de la fitorremediación como estrategia biotecnológica de recuperación. Revista de investigación Agraria y Ambiental, 151-167.
- Polimer Tecnic. (13 de 09 de 2018). *Paneles decorativos: opciones de gran valor estético*. Obtenido de Paneles decorativos: opciones de gran valor estético: <https://www.polimertecnic.com/paneles-decorativos-precios/>
- Sánchez Torres, M., & Guzmán Cortés , A. (2019). Reciclado de desechos plasticos en laboratorios de manufactura. *Revista de tecnologías en procesos industriales*, 16-22.

**«Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la escucha». Víctor Hugo**