

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**PROGRAMA: CONSTRUCCION Y GESTION EN ARQUITECTURA**



**PRESENTADO A:**

ARQ. SERGIO GARCES CORZO  
PROYECTO I+D  
HENRY NOREÑA VILLARREAL  
ADMINISTRACION DE LA EDIFICACION III

**BOGOTA D.C**

**2021**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**PROGRAMA: CONSTRUCCION Y GESTION EN ARQUITECTURA**



**PRESENTADO POR:**

CATALINA ORDOÑEZ GALINDO  
JOHAN ALEXANDER RAMIREZ  
DARLINK CAMILO ROJAS  
FABIAN DAVID PINILLA

**TEMA:**

INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE MATERIALES AISLANTES A PARTIR DE DESECHOS  
PLASTICOS Y TEXTILES PARA SU APLICACIÓN EN EL AHORRO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DE LA EDIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA

**BOGOTA D.C**

**2021**

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Dedicamos el presente trabajo de investigación a nuestras familias, por el tiempo que dedicamos para culminar el pregrado, así como también el apoyo brindado por todos nuestros amigos y Docentes de la Universidad Colegio mayor de Cundinamarca en las consultas y opiniones sobre el Proyecto de Tesis, cuyo contenido también forma parte de ellos

Un agradecimiento especial a las personas y organizaciones que ofrecieron su tiempo y asistencia, a través de entrevistas telefónicas y encuestas para ayudar con datos estadísticos para la presente investigación

## **RESUMEN**

El presente trabajo de grado consistió en el desarrollo de un modelo funcional de un panel termoacústico creado a partir de desechos plásticos y textiles que fuese eficiente en su desempeño Térmico y acústico para su aplicación en las viviendas en la ciudad de Barranquilla, Siendo igual de eficiente comparado con el de la competencia. Esto enfocado en el desafío que enfrenta la humanidad en romper con los esquemas, dejando a un lado las conductas tradicionales e iniciar con acciones sanas que minimicen el impacto al entorno mediante la gestión de residuos, enfatizando la reutilización de materiales con la finalidad de reducir en gran medida el consumo desmedido de los recursos naturales.

El problema de la investigación se centró en identificar las causas principales del consumo energético en el uso de aire acondicionados en edificaciones residenciales y comerciales, además de la negativa implementación de alternativas sostenibles debido a la falta de políticas públicas medioambientales que acogen a las construcciones hoy en día, las cuales se encuentran enfocadas en realizar sus actividades con el mínimo de material reciclado.

El resultado del análisis direcciono la investigación a crear una serie de prototipos funcionales donde al final se obtuvo a través de procesos lógicos secuenciales de fabricación, un panel con desechos reciclados a partir de hilo de pellets, algodón y láminas de aluminio que posteriormente se le realizaron pruebas donde se comparó el desempeño térmico-ignífugo-acústico e impermeabilidad. Adicionalmente se encuentra descrito la puesta en marcha y la viabilidad de la implementación en el mercado de dicho producto.

## **ABSTRACT**

The present degree work consisted of the development of a functional model of a thermoacoustic panel created from plastic and textile waste that was efficient in its thermal and acoustic performance for its application in homes in the city of Barranquilla, being just as efficient Compared with that of the competition, this focused on the challenge that humanity faces in breaking with the schemes, putting aside traditional behaviors and starting with healthy actions that minimize the impact on the environment through waste management, emphasizing the reuse of materials in order to greatly reduce the excessive consumption of natural resources.

The research problem focused on identifying the main causes of energy consumption in the use of air conditioning in residential and commercial buildings, in addition to the negative implementation of sustainable alternatives due to the lack of environmental public policies that embrace buildings today. day, which are focused on carrying out their activities with the minimum of recycled material.

The result of the analysis directed the research to create a series of functional prototypes where in the end it was obtained through sequential logical manufacturing processes, a panel with recycled waste from pellet yarn, cotton and aluminum sheets that were later made. tests where thermal-fireproof-acoustic performance and impermeability were compared. Additionally, the start-up and the viability of the implementation in the market of said product are described.

# Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	12
2.	LA EMPRESA.....	12
2.1.	NOMBRE DE LA EMPRESA: .....	12
2.2.	ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:.....	13
2.3.	MISIÓN Y VISIÓN:.....	13
2.4.	OBJETIVOS DE LA EMPRESA:.....	13
2.5.	RAZÓN SOCIAL- LOGO.....	14
2.6.	REFERENCIA DE LOS PROMOTORES .....	14
2.7.	LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	19
3.	IDENTIFICACIÓN:.....	19
3.1.	PRESENTACIÓN: .....	19
3.2.	FICHA TÉCNICA: .....	20
	.....	22
3.3.	LÍNEA TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	24
4.	ESTUDIO DE MERCADO .....	24
4.1.	ANÁLISIS DEL SECTOR .....	24
4.2.	ANÁLISIS DEL MERCADO .....	28
4.3.	ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR.....	35
4.4.	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA. ....	37
5.	PROYECTO PRODUCTO .....	51
5.1.	PROBLEMA .....	51
5.2.	DESCRIPCIÓN .....	54
5.3.	JUSTIFICACIÓN .....	55
5.4.	OBJETIVOS .....	55
5.5.	METODOLOGÍA.....	56
5.6.	MARCO REFERENCIAL.....	56
5.7.	MARCO NORMATIVO .....	59
5.7.	MARCO CONCEPTUAL .....	62
5.8.	MARCO TECNOLÓGICO.....	64
6.	PRODUCTO/ SERVICIO .....	66
6.1.	NOMBRE DEL PRODUCTO .....	66
6.2.	FICHA TÉCNICA .....	66
6.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	72
6.4.	NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS .....	88
6.5.	ESTUDIO DE CASO-PROTOTIPO.....	93
6.6.	COSTOS .....	100
7.	GESTION ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA .....	104
7.1.	OBJETIVOS Y POLÍTICAS EMPRESARIALES .....	104
7.2.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	105
8.	PLAN DE MARKETING.....	109
8.1.	ESTRATEGIA DEL PRODUCTO.....	109
8.2.	ESTRATEGIA DE PRECIO .....	112
8.3.	ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN. ....	115
8.4.	ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN.....	119
8.5.	PLAN DE COMPRAS. ....	121

8.6.	PLANEACIÓN DE COMPRAS .....	123
9.	PLAN FINANCIERO:.....	123
9.1.	ESTADO DE GANANCIAS O PÉRDIDAS. ....	124
9.2.	INVERSIONES.....	128
9.3.	PRESUPUESTOS .....	131
9.4.	SITUACIONES ADVERSAS QUE AFECTAN AL PROYECTO .....	136
10.	CONCLUSIONES .....	136

## TABLA DE FIGURAS.

FIGURA 1.	LOGOTIPO CORPORATIVO.....	14
FIGURA 2.	LOCALIZACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	19
FIGURA 3.	DECRECIMIENTO PRIMER TRIMESTRE 2020 .....	24
FIGURA 4.	TABULACIÓN ENCUESTA, TAMAÑO DEL SEGMENTO .....	30
FIGURA 5.	TABULACIÓN ENCUESTA, FRECUENCIA DE COMPRA.....	31
FIGURA 6.	PRECIO DE PANELES TÉRMICOS.....	31
FIGURA 7.	PRECIOS DE AISLANTE HOMECENTER.....	32
FIGURA 8.	TABULACIÓN ENCUESTA, RANGO DE PRECIOS 1 .....	33
FIGURA 9.	CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR RESIDENCIAL .....	34
FIGURA 10.	USO DE LA ELECTRICIDAD EN EL SECTOR TERCIARIO.....	35
FIGURA 11.	TABULACIÓN ENCUESTA, CANTIDAD DE COMPRA DEL PRODUCTO .....	35
FIGURA 12.	ESBOZO DEL CONSUMIDOR.....	36
FIGURA 13.	TABULACIÓN ENCUESTA, ASPECTOS QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE COMPRA	36
FIGURA 14.	EMPRESAS ENTREVISTADAS.....	39
FIGURA 15.	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	39
FIGURA 16.	DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO .....	40
FIGURA 17.	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO.....	41
FIGURA 18.	PRODUCTOS FIBERGLASS ISOVER .....	46
FIGURA 19.	PRODUCTOS CALORCOL .....	46
FIGURA 20.	PRODUCTOS HUNTER DOUGLASS .....	47
FIGURA 21.	DEFICIENCIA DE PROCESOS.....	49
FIGURA 22.	PARTICIPACIÓN NACIONAL DE MATERIALES AISLANTES .....	50
FIGURA 23.	DEMANDA DEL MERCADO.....	50
FIGURA 24.	MAL MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS.....	51
FIGURA 25.	BAJO CONSUMO DE MATERIAL RECICLADO EN LA CONSTRUCCIÓN .....	52
FIGURA 26.	ÁRBOL DE PROBLEMA #2 CONSUMO ENERGÉTICO.....	53
FIGURA 27.	PROGRAMA ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	56
FIGURA 28.	SISTEMA HIBRIDO.....	57

FIGURA 29.	CERTIFICADO DE ALTA CALIDAD MATERIALES PARA CUBIERTAS Y AISLAMIENTO	61
FIGURA 30.	CERTIFICADO DE MATERIALES AISLANTES .....	62
FIGURA 31.	ESQUEMA TRANSMISIÓN TÉRMICA .....	63
FIGURA 32.	MUESTRA DE PROBETA .....	64
FIGURA 33.	MUESTRA DE PROBETA .....	65
	.....	65
FIGURA 34.	TRITURADORA DE PLÁSTICOS .....	65
FIGURA 35.	PLANCHA CALIENTE.....	66
FIGURA 36.	MEDICIÓN ACÚSTICA .....	68
FIGURA 37.	PRUEBA TÉRMICA E IGNIFUGA.....	69
FIGURA 38.	PRUEBA REPELENCIA DE AGUA.....	70
FIGURA 39.	PRUEBA RESISTENCIA AL FUEGO .....	71
FIGURA 40.	ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO .....	73
FIGURA 41.	FLUJOGRAMA Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES.....	74
FIGURA 42.	CAPACIDAD INSTALADA ANUAL.....	75
FIGURA 43.	SEGURIDAD INDUSTRIAL, DELIMITACIÓN DE MAQUINARIA.....	77
FIGURA 44.	PLANTA TIPO PROYECTO VIVIENDA ARRECIFE GOLF .....	79
FIGURA 45.	PLANTA TIPO PROYECTO VIVIENDA ARRECIFE GOLF .....	80
FIGURA 46.	INSTALACION POLIESTEX.....	81
FIGURA 47.	TRANSPORTE DE MATERIAL .....	82
FIGURA 48.	PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ENTREGA DE PANEL POLIESTEX.....	82
FIGURA 49.	PROGRAMACIÓN GANT DE PRODUCCIÓN ENTREGA DE PANEL POLIESTEX.....	83
FIGURA 50.	ALMACENAMIENTO DE PANEL POLIESTEX .....	83
FIGURA 51.	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE .....	84
FIGURA 52.	VERIFICACION DE LA SUPERFICIE .....	85
FIGURA 53.	FIJACION DE LA VIGA CANAL .....	85
FIGURA 54.	FIJACION DE MONTANTES VERTICALES .....	86
FIGURA 55.	FIJACION DE PANELES POLIESTEX .....	86
FIGURA 56.	INSTALACION DE PLACAS DE YESO .....	87
FIGURA 57.	TRATAMIENTO DE JUNTAS .....	88



FIGURA 58.	PET TRITURADO. ....	88
FIGURA 59.	MICROFIBRA TEXTIL .....	89
FIGURA 60.	RESINA EPOXICA MULTIFUNCIONAL .....	89
FIGURA 61.	RESINA DE POLIVINILO .....	89
FIGURA 62.	MOLDE METÁLICO .....	90
FIGURA 63.	DESMOLDANTE QUÍMICO .....	90
FIGURA 64.	TRITURADO DE PLÁSTICO .....	91
FIGURA 65.	PELETIZADORA Y TORRE DE ENFRIAMIENTO .....	91
FIGURA 66.	HILADORA PET FIBERWHITE .....	92
FIGURA 67.	TRITURADO DE TEXTIL .....	92
FIGURA 68.	BANDA TRANSPORTADORA .....	93
FIGURA 69.	MAQUINA UNION DE MATERIALES .....	93
FIGURA 70.	MATERIALES PARA EL PROTOTIPO .....	94
FIGURA 71.	TRITURADO DE PET MANUAL .....	95
FIGURA 72.	TRITURADO DE TEXTIL TIPO ALGODÓN .....	95
FIGURA 73.	FASE CONSTRUCTIVA PROTOTIPO 1 .....	97
FIGURA 74.	HILO NO TEJIDO PET .....	97
FIGURA 75.	PROCESO DE PRODUCCIÓN PROTOTIPO 2 .....	98
FIGURA 76.	PROCESO DE PRODUCCIÓN PROTOTIPO 3 .....	99
FIGURA 77.	PROTOTIPOS .....	100
FIGURA 78.	EMPAQUETADORA .....	100
FIGURA 79.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	101
FIGURA 80.	FLUJO DE CAJA PROYECTADO 1RE AÑO .....	101
FIGURA 81.	COSTOS ANUALES DE PRODUCCIÓN .....	102
FIGURA 82.	PROGRAMACIÓN PRIMER AÑO .....	103
FIGURA 83.	COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCIÓN .....	104
FIGURA 84.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL FUENTE: (ECOPANEL SAS,2021) .....	107
FIGURA 85.	NOMBRE DEL PRODUCTO .....	110
FIGURA 86.	EMPAQUE PANEL TIPO SANDWICH .....	110
FIGURA 87.	PRESENTACIÓN PRODUCTO .....	111

FIGURA 88.	VARIABLES QUE AFECTAN EL PRECIO .....	113
FIGURA 89.	COSTOS POR M <sup>2</sup> DE AISLANTES TÉRMICOS EASY .....	113
FIGURA 90.	RANGO DE PRECIOS .....	114
FIGURA 91.	COSTO FLETE.....	115
FIGURA 92.	MEDIOS DE COMUNICACIÓN .....	116
FIGURA 93.	PATROCINIO SECCIÓN REVISTA .....	118
FIGURA 94.	TARIFAS E-MAIL MARKETING .....	118
FIGURA 95.	CANALES DE DISTRIBUCIÓN .....	120
FIGURA 96.	CANALES DE DISTRIBUCIÓN .....	120
FIGURA 97.	GANANCIAS Y PERDIDAS .....	124
FIGURA 98.	RESUMEN ESTADO DE RESULTADOS .....	125
FIGURA 99.	TIR-VPN-TIO .....	126
FIGURA 100.	ANÁLISIS BENEFICIO/COSTOS .....	127
FIGURA 101.	PUNTO DE EQUILIBRIO .....	127
FIGURA 102.	PERIODO DE RECUPERACIÓN .....	128
FIGURA 103.	INVERSIÓN INICIAL DE LA COMPAÑÍA .....	129
FIGURA 104.	COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	129
FIGURA 105.	COSTO DE PRODUCCIÓN.....	130
FIGURA 106.	COSTO DE VENTAS .....	130
FIGURA 107.	FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	131
FIGURA 108.	FLUJO DE CAJA.....	132
FIGURA 109.	PERDIDAS Y GANANCIAS .....	132
FIGURA 110.	FLUJO DE CAJA GASTOS POR MES .....	133
FIGURA 111.	FLUJO DE CAJA NETO PROYECTADO .....	134
FIGURA 112.	BALANCE GENERAL ECOPANEL SAS .....	135
FIGURA 113.	PANORAMA DE RIESGOS .....	136

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	ANÁLISIS DE COMPETENCIA.....	37
TABLA 2.	ANÁLISIS DE PRODUCTOS SIMILARES .....	41
TABLA 3.	NORMAS INTERNACIONALES Y ENSAYOS APLICABLES .....	60
TABLA 4.	RESULTADOS ACÚSTICOS .....	67
TABLA 5.	RESULTADOS ENSAYO TÉRMICO .....	68
TABLA 6.	DIMENSIONES DE PRESENTACIÓN .....	71
TABLA 7.	RENDIMIENTO DE MAQUINARIA .....	74
TABLA 8.	COSTO CAMPAÑA DE PUBLICIDAD ANUAL .....	119
TABLA 9.	FORMATO EVALUACIÓN DE PROVEEDORES .....	122

## **1. Resumen Ejecutivo**

Ecopanel SAS es una empresa Nacional especializada en la fabricación y distribución de paneles termoacústicos para el mercado de la construcción en Colombia, la compañía cuenta con 1 sede en Centro empresarial Portos Sabana calle 80-kilómetro 2.5, Autopista norte, con un área de 25.000 m<sup>2</sup>. Los clientes frecuentes se encuentran ubicados en la ciudad de barranquilla debido al alto nivel de expansión de la población en la zona, además se cuenta con tienda física en la misma ciudad que distribuye Hacia los diferentes proyectos.

Tal y como se encontró en el estudio de mercado se pudo determinar que las empresas constituidas legalmente en el área de la construcción en barranquilla son 19 que en estos momentos se encuentran realizando proyectos bajo el concepto de Edificaciones sostenibles, esto debido a los incentivos ofrecidos por el gobierno nacional.

Para lograr lo anterior descrito, se realizaron encuestas al personal administrativos de las obras y a los departamentos de compras sobre frecuencia de uso y compra, necesidad y beneficios de los productos similares que se encuentran hoy en día en el mercado,

Como ventaja competitiva en el mercado se encuentra una disminución de precio por m<sup>2</sup> de alrededor del 10%, asistencia personalizada mediante el departamento comercial, equipo especializado para marketing en pagina web y redes sociales y acompañamiento durante la etapa de instalación, además de brindar capacitaciones al personal de la obra que se desempeña en la instalación de muros drywall.

La condiciones económicas supuestas se realizaron mediante análisis de capital humano, costo de material, costo de instalaciones , costos de producción y costo de ventas, además de tuvo en cuenta los costos de prefactibilidad y etapa de pre-construcción de la empresa, por lo cual se requiere de una inversión de \$1.200.000.000 millones de pesos, donde la gran parte será aportada por préstamo bancario, y según el flujo de caja proyectado y las ventas esperadas se requiere vende alrededor de 20mil m<sup>2</sup> al mes en donde la inversión inicial de los socios se recuperaría en el primer trimestre del primer año con una tasa interna del oportunidad del 14.04% y una rentabilidad del 41% lo cual hace a ECOPANEL un lugar atractivo para invertir.

## **2. La Empresa.**

ECOPANEL SAS, Es una empresa dedicada a la fabricación de paneles termo-acústicos con poliuretano reciclado y residuos textiles pos-industriales que trabajaran como aislante térmico en las edificaciones. Nuestra empresa está comprometida con el cuidado del medio ambiente y nos enfocamos en la calidad y el buen funcionamiento de nuestros productos, buscando siempre el bienestar y satisfacción de nuestros clientes.

### **2.1.Nombre de la Empresa:**

ECOPANEL SAS. *¡Gasta menos, ahorra más!*

## **2.2. Actividad de la empresa:**

Nuestra actividad económica general corresponde a:

- **Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p. (CIIU 2399).**

La fabricación de materiales aislantes de origen mineral: lana de escorias, lana de roca y otras lanas minerales similares, vermiculita dilatada, arcillas dilatadas, materiales similares para aislamiento térmico o sonoro y para absorber el sonido.

### **Específicas:**

- **Fabricación de vidrio y productos de vidrio n.c.p. (CIIU 2310).**
- **Fabricación de fibras sintéticas y artificiales n.c.p. (CIIU 2030).**

## **2.3.Misión y Visión:**

- **MISIÓN:**

Impulsar el desarrollo sostenible minimizando la explotación de recursos naturales mediante tecnologías de recuperación que incentivan el compromiso y mejora de calidad del medio ambiente, llevando a cabo esta actividad con un enfoque integro en la gestión del reciclaje.

- **VISIÓN:**

Para el 2030 ECOPANEL SAS será una empresa líder en la promoción de nuevos materiales para la construcción enfocado en el ahorro energético, que promueva una economía circular en el país en pro de mejorar la calidad de vida que propicie el reconocimiento de la sociedad y contribuya en el crecimiento de la industria del reciclaje.

## **2.4.Objetivos de la empresa:**

- **OBJETIVO GENERAL:** Consolidar la empresa como una de las mejores industrias manufactureras de aislante térmicos con énfasis en el área de la construcción en Colombia, imponiendo una nueva tendencia de consumo novedoso con un modelo de producción dedicado a la fabricación de paneles termo-acústicos a partir de material reciclado.
- **OBJETIVOS ESPECIFICOS**
- Diseñar un modelo económico basado en la economía circular que sea totalmente rentable y que permita la expansión acelerada de la empresa.
- Minimizar la generación de residuos plásticos y textiles mediante la Reutilización y recuperación por medio de tecnologías.
- Potenciar la imagen de la marca basado en nuevos productos sustentables y de calidad.

## 2.5.Razón social- logo

Figura 1. Logotipo Corporativo.



*Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)*

### **Identidad Cromática:**

**AZUL:** Es el color de los sueños infinitos y de la sabiduría y al ser en contrastes con la tonalidad blanca representa pureza, además tiene una función de no producir cansancio visual

**Isotipo:** Este se presenta bajo el concepto de dos hojas que se cortan entre sí y que permiten generar una figura que entrelazan las manos como pacto a un compromiso adquirido y una hoja que refleja el compromiso ambiental

## 2.6.Referencia de los promotores



# GERENTE GENERAL

DARLINK CAMILO ROJAS NIÑO

## PERFIL

Constructor y gestor en arquitectura, administrador en ejecución de construcciones de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca especialista en gerencia de proyectos, con amplios conocimientos en planificación, desarrollo y control de proyectos, habilidades en conducción gerencial, manejo de personal, paquetes de software especializados en programación y control de presupuestos.

Conocimientos específicos en interpretación de estados financieros de la compañía y de posibles negocios, proyección de costos, visión estratégica de negocios, poder de negociación, trabajo en equipo, excelente manejo de las relaciones públicas e interpersonales con la capacidad para tomar decisiones de manera objetiva.

## CONTACTO

TELÉFONO:  
3228560410 / 3228560411

SITIO WEB:  
[www.ecopanel.com.co](http://www.ecopanel.com.co)

CORREO ELECTRÓNICO:  
[c.rojas@ecopanel.com](mailto:c.rojas@ecopanel.com)

## FUNCIONES

- Planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las políticas y actividades de la Empresa, con el fin de cumplir con las metas de la compañía.
- Elegir y contratar al personal necesario para el buen funcionamiento de la empresa.
- Manejo e inversión del capital de la empresa.
- Liderar el sistema de gestión de calidad y garantizar el mejoramiento continuo.
- Liderar el sistema de gestión de calidad y garantizar la mejora continua.
- Elaborar la planeación estratégica y buscar el cumplimiento de las metas establecida.
- Elaborar la planeación estratégica y buscar el cumplimiento de las metas establecidas
- Análisis de estados financieros de los proyectos y de la empresa y determinación de los procedimientos a seguir

## EXPERIENCIA LABORAL

### GERENTE ADMINISTRATIVO

REX INGENIERIA S.A  
01-05-2015 – 05-06-2020

Planear implementar, coordinar y desarrollar actividades encaminadas en el correcto desarrollo de la compañía, revisión de estados financieros, contratos y proyectos de la compañía.

## APTITUDES

Responsabilidad	100%
Dedicación	100%
Puntualidad	95%
Creatividad	98%
Trabajo en equipo	90%



# GERENTE ADMINISTRATIVO

ANGIE CATALINA ORDOÑEZ GALINDO

## PERFIL

Constructor y gestor en arquitectura, administrador en ejecución de construcciones de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca especialista en gerencia de proyectos, con amplia experiencia en la coordinación administrativa de proyectos de gran envergadura, experiencia específica en la planificación y desarrollo de Cada una de las etapas del proyecto, habilidades en manejo de personal, paquetes de software especializados en el control de presupuestos, contratos y terceros

Conocimientos específicos en interpretación de estados financieros de la compañía y capaz de identificar y generar correcciones a las que haya lugar, capacidad trabajo en equipo, excelente manejo de las relaciones públicas.

## CONTACTO

TELÉFONO:  
3013322688 / 330132265

SITIO WEB:  
[www.ecopanel.com.co](http://www.ecopanel.com.co)

CORREO ELECTRÓNICO:  
[a.ordonez@ecopanel.com](mailto:a.ordonez@ecopanel.com)

## FUNCIONES

- Interactuar con la gerencia y a junta directiva la toma de decisiones y cambios que generen la mejora continua en la compañía.
- Coordinar el avance, ejecución y el seguimiento de todas las áreas de la compañía.
- Diseñar y establecer las bases técnicas y administrativas para la selección y ejecución de nuevo programas proponiendo su estrategia y beneficios.
- Manejo de presupuesto general.
- Aprobación de proveedores.
- Dirigir el departamento contable y de recursos humanos de la compañía.
- Elaborar ordenes de servicio y contratos de terceros.
- Velar por los bienes materiales de la compañía
- Responsable de toda la información confidencial de la compañía

## EXPERIENCIA LABORAL

### GERENTE ADMINISTRATIVO

Mura S.A

05-04-2014 – 02-05-2020

Planear implementar, coordinar y desarrollar actividades encaminadas en el correcto desarrollo administrativo de la compañía, realizar estados financieros, contratos y proyectos de la compañía.

## APTITUDES

Responsabilidad	100%
Dedicación	99%
Puntualidad	90%
Creatividad	95%
Trabajo en equipo	90%





# GERENTE TÉCNICO

JOHAN ALEXANDER RAMIREZ CASTRO

## PERFIL

Constructor y gestor en arquitectura, de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca especialista en gerencia de proyectos, con amplia experiencia en interpretación de planos, dibujo y diseño en diferentes softwares de ingeniería y arquitectura, con amplia capacidad para el control de presupuestos, manejo paquete office, con habilidades de manejo de personal y coordinación de actividades.

Conocimientos específicos en materiales según sus propiedades, Capaz de identificar y generar correcciones a las que haya lugar, con facilidad de liderar el trabajo en equipo, excelente manejo de las relaciones públicas, e interpersonales.

## CONTACTO

TELÉFONO:  
3133348839 / 3131344845

SITIO WEB:  
[www.ecopanel.com.co](http://www.ecopanel.com.co)

CORREO ELECTRÓNICO:  
[j.ramirez@ecopanel.com](mailto:j.ramirez@ecopanel.com)

## FUNCIONES

- Interactuar con la gerencia y a junta directiva la toma de decisiones y cambios que generen la mejora continua en la compañía.
- Coordinar el avance, ejecución y el seguimiento de toda el área técnica de la compañía.
- Diseñar y establecer las bases técnicas para la selección y ejecución de nuevos productos proponiendo nuevas estrategias que generen beneficios para la compañía.
- Programar las actividades de producción de manera lógica y secuencial.
- Manejo de herramientas ofimáticas, softwares de diseño y presupuesto.

## EXPERIENCIA LABORAL

### DIRECTOR TÉCNICO

Mega construcciones s.a.s  
01-06-2016 – 01-01-2021

Planear implementar, coordinar y desarrollar actividades técnicas encaminadas en el correcto desarrollo de la compañía.

## APTITUDES

Responsabilidad	98%
Dedicación	95%
Puntualidad	95%
Creatividad	100%
Trabajo en equipo	90%



# GERENTE COMERCIAL

FABIAN DAVID PINILLA CAMARGO

## PERFIL

Constructor y gestor en arquitectura, administrador en ejecución de construcciones de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca especialista en gerencia de proyectos, con amplios conocimientos en el desarrollo e implementación de estrategias de marketing y ventas capaz de identificar posibles alianzas estrategias que beneficien la compañía.

habilidades de comunicación asertiva, individual y en grandes grupos, y superficies conocimientos específicos en la interpretación de balances ejecutivos, financieros en cuanto a ventas y gastos de publicidad.

líder en la búsqueda de negocios que permitan consolidar la imagen y economía de la compañía.

## CONTACTO

TELÉFONO:  
3155857672 / 315589654

SITIO WEB:  
[www.ecopanel.com.co](http://www.ecopanel.com.co)

CORREO ELECTRÓNICO:  
[f.pinilla@ecopanel.com](mailto:f.pinilla@ecopanel.com)

## FUNCIONES

- Planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las políticas y actividades de la Empresa, con el fin de cumplir con las metas de ventas y posicionamiento comercial de la compañía.
- Elegir y contratar el personal idóneo, encargado del marketing y publicidad de la compañía
- Manejo e inversión del capital destinado a la publicidad de la compañía y sus productos.
- Liderar el sistema de gestión de calidad y garantizar la mejora continuo.
- Análisis de proyecciones y cumplimiento de metas.
- Encargado de identificar y crear alianzas estratégicas que beneficien a la compañía en ventas, publicidad e imagen corporativa.

## EXPERIENCIA LABORAL

### DIRECTOR COMERCIAL

SG INGENIERIA

03-05-2012 – 05-06-2018

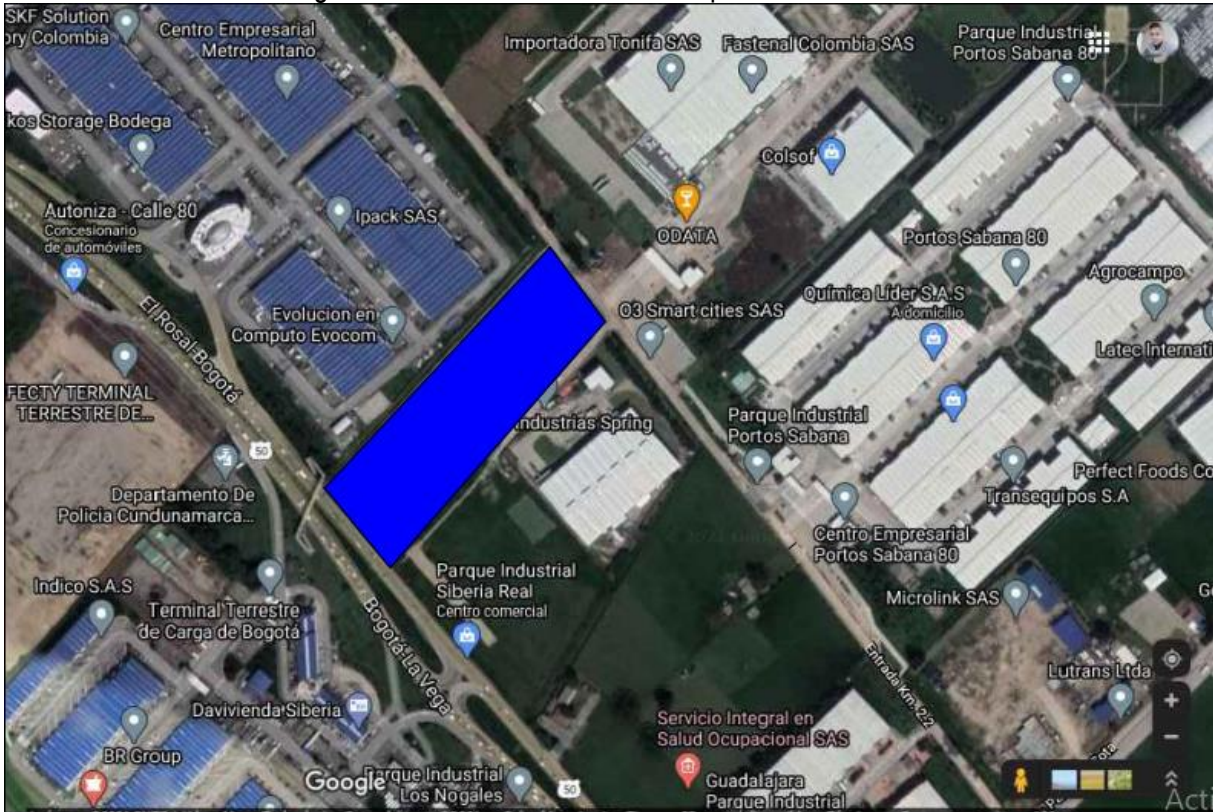
Planear implementar, coordinar y desarrollar actividades encaminadas al efectivo desarrollo de marketing y publicidad de la compañía, encargado de elaborar informes de metas mensuales a los socios de la compañía

## APTITUDES

Responsabilidad	100%
Dedicación	100%
Puntualidad	95%
Creatividad	98%
Trabajo en equipo	90%

## 2.7. Localización de la empresa

Figura 2. Localización Planta de producción



Fuente: (ECOPANEL SAS, 2020)

Nota: Material creado por el autor a partir de información tomada de (Google Eart)

Se determino que las instalaciones de la compañía fuesen Centro empresarial Portos Sabana 80-kilómetro 2.5, Autopista norte, Medellín, Antioquia, con un área de 25.000 m<sup>2</sup> lo cual permite que la compañía pueda expandirse conforme a su visión empresarial. La ubicación de determino en Bogotá ya que se encuentra gran parte de los proveedores de material reciclado, lo cual hace inherente que el centro de operaciones se encuentre lo más cerca posible, sin embargo, la principal ciudad en la que está dirigida la compañía es en Barranquilla.

## 3. IDENTIFICACIÓN:

### 3.1. Presentación:

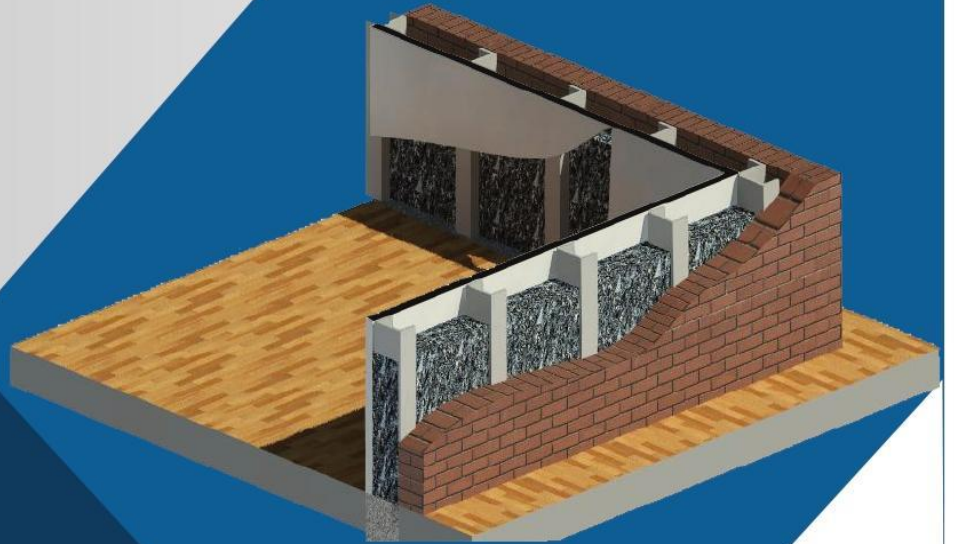
POLIESTEX es un Panel termo-acústicos fabricado con poliuretano reciclado (PU) y residuos textiles pos-industriales que trabajaran como aislante térmico. Posee dimensiones comerciales similares a los productos que se encuentran en el mercado, con presentaciones de 9m<sup>2</sup> y 18m<sup>2</sup>, que facilitan su transporte y manipulación, con espesores entre 4cm y 8cm, según el control de temperatura y el desempeño acústico que se espere lograr.

### **3.2.Ficha técnica:**

Esta se desarrolló mediante la metodología de Tarjeta de aprendizaje, Trabajada sobre hipótesis que se espera que el producto puede llegar a alcanzar generando una propuesta de valor que este acorde con el mercado objetivo, todo lo allí consignando son datos por observación y conclusiones que se pueden llegar a alcanzar si este cumple con los requerimientos técnicos, normativos y de seguridad.

# POLIESTEX

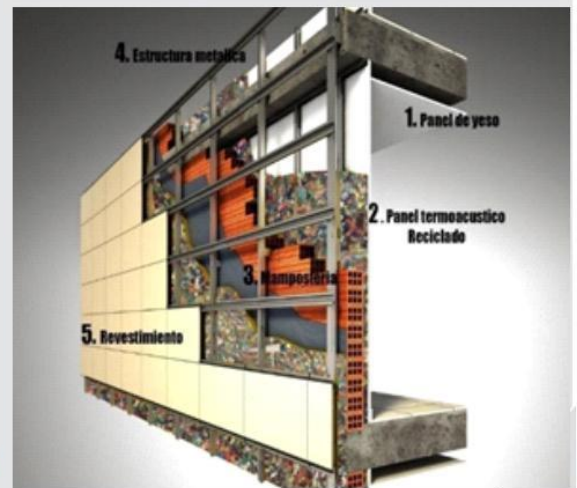
## AISLAMIENTO DE RENDIMIENTO SUPERIOR





## FICHA TÉCNICA

FECHA: 19/11/2020  
 CODIGO: EPL02.06  
 PAGINA 1 DE 2  
 VIGENCIA: 24/10/2021



## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

poliuretano reciclado (PU) y residuos textiles pos-industriales que trabajaran como aislante térmico. Poseen dimensiones comerciales similares a los productos que se encuentran en el mercado, con presentaciones de 9m<sup>2</sup> y 18m<sup>2</sup>, que facilitan su transporte y manipulación, con espesores entre 4cm y 8cm, según el control de temperatura y el desempeño acústico que se espere lograr.

## APLICACION Y USOS

Los paneles POLIESTEX son un sustituto a los paneles termoacusticos tradicionales como la lana de roca o la fibra de vidrio. Es un producto ideal para proyectos de vivienda que proporciona confort térmico dentro del hogar minimizando calefacción o aire acondicionado artificial

PRESENTACION	DESCRIPCION
POLIESTEX	ROLLOS FLEXIBLES COLOR VARIADO SIN ACABADO EN SUS PAREDES
POLIESTEX FOIL	ROLLOS FLEXIBLES DE COLOR VARIADO CON ACABADO FOIL DE ALUMINIO QUE BRINDA MAYOR BARRERA CONTRA EL VAPOR ADHERIDO A LAS DOS CARAS

## SOLUCIONES ECOPANEL

### LUCHANDO CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO



El aislamiento POLIESTEX es una de la soluciones mas rentables para recortar el uso de energía y emisiones de CO<sup>2</sup>.



La eficiencia energetica contribuye a reducir las emisiones en un 40% en escenarios de bajas emisiones de carbono



Nuestro producto pionero POLIESTEX ofrece nuevos tipos de soluciones integrales para el confort térmico del hogar.



A medida que aumentan la población en las zonas urbana existirá una demanda energética mucho mayor es por ello que las comunidades necesitaran productos mas amigables con el medio ambiente

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Gracias a sus características termoplástica genera una aislacion acústica de hasta 85db "teóricos"

### 1. AISLAMIENTO TERMICO

Debido a su baja conductividad térmica cumpliendo con los requisitos en la ASTM C423 lo que disminuye el flujo de transmisión de la temperatura reduciendo el intercambio de calor en el ambiente mejorando eficientemente en los proyectos donde se incorpora.



El aislamiento POLIESTEX contribuye al ahorro de un

**70%** de las calefacciones utilizadas en edificios

## RECOMENDACIONES

1. Almacenar por referencias
2. Apilar los rollos protegidos del sol y la humedad
3. Colocar los rollos sobre estibas para evitar el contacto con la humedad del ambiente

### Características de uso

Este producto esta diseñado para ser instalado entre las laminas de Drywall donde se desempeña como tratamiento térmico y acústico con optimo desempeño en cualquier aplicación. este producto no es recomendado ni se garantizan sus propiedades si son usadas en las siguientes áreas:

- ° Baños, Cuarto de duchas, ni cubiertas, cocinas ni áreas de lavado
- ° Áreas donde el material pueda estar sometido a desgaste físico

El producto esta pensado para facilitar el corte y manipulacion del mismo, no debe ser expuesto a condiciones de temperatura y de humedad. POLIESTEX se vende con en dos presentaciones con película de aluminio POLIESTEX FOIL o sin recubrimiento de igual manera deben mantenerse los procedimientos apropiados para asegurar su adecuado desempeño

### Dimensiones

Longitud (mm)	1200
Ancho (mm)	400
Espesores (mm)	50,60,75,80

### Propiedades

Desempeño termico	0.021 (W/mK)
Resistencia a la compresión	>120 (kPa)
Desempeño Acustico	85db "teóricos"

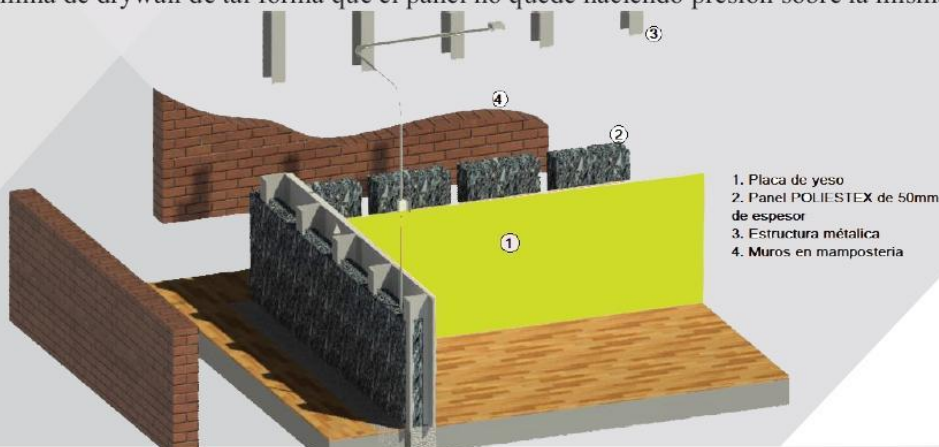
### Ensayos y normativa

#### NORMAS INTERNACIONALES TECNICA DE PRODUCTOS

DESEMPEÑO TÉRMICO (CONDUCTIVIDAD TERMICA)	ASTM C411	Prueba de temperatura de uso simulada en la que la muestra es calentada (0.042-.044 W/m. °C valor típico a 24°C tem.media)
DESEMPEÑO TÉRMICO (RESISTENCIA TERMICA)	ASTM C592-16	Composiciones y dimensiones físicas usos y desempeños
DESEMPEÑO ACUSTICO	ASTM C423	Métodos para la absorción del sonido mediante el ensayo de sala de reverberación
ABSORCIÓN VAPOR DE AGUA	ASTM C1104/C 1104M	Cantidad de vapor de agua absorbido debe ser menor al <3% del peso
COMBUSTION DE SUPERFICIE	ASTM E84/UL723	Propagación de llamas y desarrollo de humo para productos

### Recomendaciones de instalacion:

- 1.Las superficies de instalación deben estar estructuralmente firmes y sin humedad
- 2.Precorte y adapte los paneles POLIESTEX segun las necesidades en sitio
- 3.Ajuste los paneles POLIESTEX entre la perfileria metálica, realice los cortes necesarios para permitir el paso de tubería eléctrica
- 4.Instale la lamina de drywall de tal forma que el panel no quede haciendo presión sobre la misma.



### 3.3.Línea tema de investigación

La línea de Investigación de tipo exploratoria descriptiva sobre los diversos métodos de reciclaje y la puesta en marcha de un nuevo producto para la industria de la construcción a partir de materiales pos-industriales. Esta se desarrolla mediante carácter cualitativo y cuantitativo bajo un método deductivo con muestra aleatoria simple utilizando fuentes de información secundaria como: publicaciones de páginas web, informes físicos y virtuales, así como fuentes de información primaria de carácter cualitativo como; entrevistas, observaciones de campo.

## 4. ESTUDIO DE MERCADO

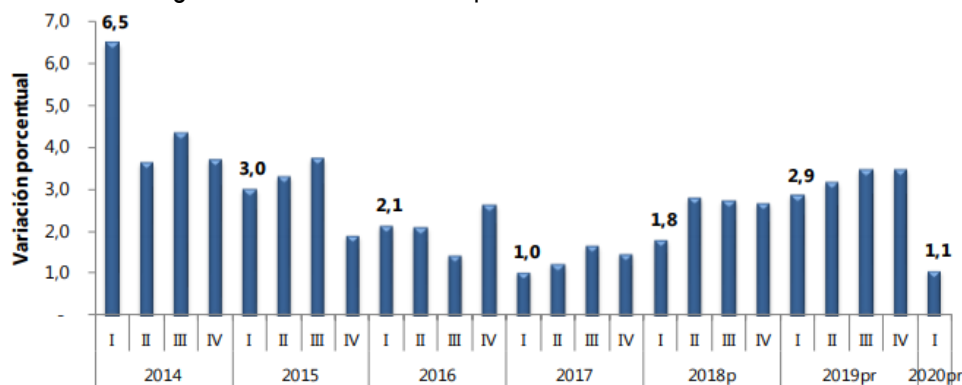
### 4.1. Análisis del sector

#### ➤ Situación actual de la construcción en Colombia con base en el PIB, Generación de Empleo, e impacto del COVID:

En Colombia no se habla mucho acerca del impacto de la pandemia en la economía esto se debe a que los problemas siguen día tras día, aun la economía no se reactiva totalmente y las empresas que cerraron durante la recesión ya no aportaran al PIB de Colombia Youkee, M. (2020) afirma “a finales de marzo, la institución nacional financiera (ANIF) rebajo sus previsiones a 1.8%-2% del 3.7% que se esperaba”

Esto nos lleva a una recesión parecida a la que se tuvo en 1998. Por el contrario, el director Fedesarrollo de Staff, F. (2020) afirmo: “Si el país mantuviera el confinamiento por tres meses, el costo estaría entre los 138,4 billones de pesos (13 % del PIB) y 182 billones de pesos (17,1 % del PIB).” Los datos de la figura 1 apoya esta afirmación; por otro lado este escenario es mucho peor, pues destruiría todo a su paso como puestos de trabajo incluso empresas medianas y pequeñas.

Figura 3. Decrecimiento primer trimestre 2020



Fuente: DANE, 2020

La industria en respuesta a la duración de la crisis y debido a las cuarentenas obligatorias, algunas compañías trasladaron empleados a trabajo remoto mientras la parte operativa fueron despedidos y las únicas compañías que permanecieron no se vieron tan afectadas que son las consideradas de vital importancia. Sin embargo, Colombia no es el único país afectado, un estudio realizado en E.E.U.U (Bartik,



et al. 2020). La industria y sus efectos podrían ser desastrosos en el tiempo, las consecuencias serán mayores si la pandemia termina durando varios meses según la encuesta se estima que el 43% de las empresas pequeñas en los estados unidos cerrarán para diciembre. ( P. 17665)

En el mes de marzo cuando el Gobierno Nacional de Colombia decretó la emergencia sanitaria por COVID-19, se encendieron todas las alarmas en los sectores de producción del país por la respuesta de los consumidores ya que al aumentar la incertidumbre de las personas aumentaría los índices de desempleo. El flujo de caja del país disminuyó sustancialmente, esto por el temor de adquirir bienes o invertir en proyectos ya existentes.

La industria de la construcción como pilar de la economía en el país fue una de las más afectadas ya que según la cámara colombiana de la construcción en su informe económico CAMACOL,(2020).”*la disposición a comprar vivienda se ubica en -35,1% lo que representa una reducción de 35,5 p.p. respecto a febrero 2020 y 36,3 p.p. frente a febrero de 2019*” p7).

Por lo anterior una vez se empiece a reactivar la economía del país y a superar gradualmente la emergencia, el gobierno deberá recuperar la confianza de las personas e incentivarlas por medio de diferentes programas y subsidios la compra de vivienda y así de este modo reactivar la economía una vez superada esta contingencia, el sector de la edificación recuperará la generación de empleo que lo ha caracterizado.

Luego del inicio de la cuarentena Nacional que se presentó a partir del mes de marzo del año 2020, se dieron a conocer las cifras del impacto de las medidas de mitigación del virus sobre el sector. De acuerdo a la información del DANE, en su boletín Principales indicadores del mercado laboral- agosto, DANE, (2020) hubo un decrecimiento del 58,9%, “...lo cual representó una variación en el número de unidades aprobadas para vivienda de interés social de -61,0% y para vivienda diferente de interés social de -51,1%.” p 10). Las afectaciones de la construcción se comenzaron a percibir desde el inicio de la cuarentena, según el gremio, el impacto negativo no solo se debe a la suspensión de las actividades, sino también a las limitaciones de los canales para comercializar los inmuebles.

Muchas de las empresas no solo son constructoras, los sectores económicos primarios y secundarios apostaron a generar una inactividad de sus colaboradores, y cancelar una parte de su salario habitual, ya que muchos de ellos no tienen un colchón económico para afrontar la pandemia. El boletín informativo sobre indicadores del mercado laboral de agosto DANE (2020) dio a conocer estadísticas que permiten analizar de una mejor manera el impacto en el desempleo, en donde se encontró que para la fecha este ha crecido “16,8%, lo que significó un aumento de 6,0 puntos porcentuales frente al mismo mes del año anterior 10,8%” (p. 3).

La generación de empleo durante y después de esta pandemia, será uno de los retos más complejos que enfrentara Colombia, debido a las recesiones económicas, muchas de las compañías han decidido trabajar con el mínimo de personal, según (Richter A, 2020), en su artículo de Ciudades sostenibles, afirma que “*La paralización de la industria de construcción por el COVID-19 se ve reflejado en altos niveles de desempleo.*” Es así como el gobierno debería tomar medidas que ayuden a minimizar el impacto, anticipando los pagos de los subsidios de vivienda social para cubrir el rubro de los trabajadores como lo

hicieron países como Chile, Canadá y Argentina que decidieron realizar préstamos o financiar estos sectores durante la pandemia.

El impacto del COVID-19 para el sector de la construcción podría ser mixto, afectando tanto la demanda de materiales, como la ejecución de las obras en el país. En cuanto a las importaciones, estas permanecieron en niveles bajos, afectado por el deterioro del comercio internacional lo que puede ser una barrera para el ingreso de materiales de construcción en el país, lo cual podría ser un riesgo para el sector cementero en Colombia. De acuerdo con estos informes, podría generarse un encarecimiento de algunos materiales como el hierro, el acero y los vidrios y se cree que la demanda se podría postergar por el retraso de la ejecución de las obras durante el periodo de la crisis generada por la pandemia lo que llevaría a disminución de puestos de trabajos. (Grupo Bancolombia, 2020, 4m38s); Como parte de la iniciativa de reactivación económica y recuperación de confianza al momento de invertir en compra de viviendas (MINVIVIENDA 2020) afirma que encabeza el gobierno nacional se dieron a conocer las estrategias que además de colaborar con la reactivación de la construcción en el país busca generar más de 4,8 empleos directos e indirectos en el país por cada apartamento construido. Ya que al otorgarse mayor número de subsidios para compra de viviendas y aumentar la construcción de vivienda (VIS) aumentará la demanda de trabajadores en la industria edificadora, la contratación a terceros y la compra a diferentes sectores de la economía como lo es la manufactura.

➤ **Situación actual de la construcción en Colombia Tendencias Necesidades e Innovación en el sector de la construcción:**

Las actividades de la construcción en Colombia en cuanto a infraestructura pública que no se vieron notoriamente afectadas son las obras indispensables que no pueden suspenderse según decreto nacional, lo que conllevaba que el suministro de materiales e insumos relacionados no se viera tan afectado. Sin embargo, la construcción de vivienda se detuvo y solo se permitía seguir con las actividades en donde el proceso constructivo tuviese caso de colapso estructural. (CICA. Et al, 2020) p. 28.

Las tendencias actualmente de la construcción en Colombia giran en torno a las viviendas de interés social, debido a la alta demanda gracias a los beneficios que el gobierno está aportando con programas como Mi Casa ya, en el artículo de Analitik. V., (2020) presenta las propuestas emitidas por Camacol, en donde Sandra Forero, presidente de Camacol afirma que se construirán más de 500.000 viviendas para el 2022.

Por otro lado Colombia empieza a apostarle a las tecnologías que ayudan a minimizar los tiempos y costos dentro de las construcciones mediante metodologías BIM, que permite eliminar las variaciones de los imprevistos y aumenta la eficacia en programación y gestión de la edificación, Ismael, et al.(2017) en su investigación de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto, afirma “*En el mundo la metodología BIM ha logrado mejorar muchos procesos de los proyectos que antes se hacían sin la coordinación adecuada y eso le ha dado el respaldo a las compañías para enfrentarse a nuevos retos*” (p. 17).

La construcción ecológica es la próxima tendencia ya que se ha convertido en el estándar mundial en los últimos años, sin embargo, estas características están dadas o pensadas para construcciones de estratos altos. Aunque la industria podría demandar el uso de estas alternativas debido al impacto que se realiza día a día en los ecosistemas la Alcaldía de Bogotá (2017) en su informe anual sobre la conservación de la infraestructura afirma que se deben “*Desarrollar proyectos sostenibles para mejorar las condiciones de movilidad en términos de equidad, integración, seguridad y accesibilidad de los habitantes del Distrito Capital, mediante la construcción y conservación de obras de infraestructura de los sistemas de movilidad y espacio público*” (p. 3).

En cuanto a las tendencias tecnológicas y ambientales que son puntos que se deben tener en cuenta para minimizar el impacto generado al medio donde se desarrollan estas actividades, en su informe anual CAMACOI, SENA., (2016) “*La adopción de estrategias para generar sostenibilidad presenta una serie de aspectos positivos para las edificaciones que las implementan al analizar el precio de las construcciones verdes se encuentra un incremento de precios de edificaciones de vivienda y oficinas que varía entre 0% y 30%*,” los aspectos relacionados a la eficiencia energética y la implementación de sellos de construcción sostenible donde se destaca la mayor utilización del “*Leadership in Energy & Environmental Design*” (LEED) y el “*Building Energy Efficiency Certificate*” (BEEC) aunque estas certificaciones generan un costo adicional que las compañías deben prever esto permitirá llegar a la meta de construir más con menos.

La innovación contribuye de manera positiva en el crecimiento y el desarrollo económico, puesto que genera mayores niveles de productividad, esto también favorece a la generación de empleo, además de permite el aumento del nivel de ingresos e impulsa la sostenibilidad ambiental. Para González, S. (SIN FECHA) “*Las TIC suponen mayores oportunidades para innovar y contribuyen al desarrollo del país. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son herramientas que nos permiten el acceso al conocimiento y el estímulo de la creatividad y de innovación*”. (p. 8). Es allí, donde el sector de la construcción debe adaptarse a estas nuevas Tecnologías para generar mayor innovación y de esta manera mayor productividad en sus procesos constructivos.

La construcción al ser indispensable para el desarrollo de las actividades humanas y una de las industrias más grandes que contribuye en desechar enormes cantidades de residuos y desechos contaminantes que se vierten diariamente en el medio ambiente, alterando los diferentes ecosistemas y las especies que lo habitan. (Acevedo, et al., 2012) “*sólo con el uso de tecnologías eficientes y comerciales, que para ese año existían en el mercado, el consumo de energía tanto en edificios nuevos como en viejos, se podría reducir en un 30-50%*”. Logrando de esta manera eficiencia energética y ahorro en consumo de agua potable, esto solo se logrará con el simple hecho de analizar la concepción de la edificación.

➤ **Situación actual de la construcción en Colombia con base en los Gremios en el sector de la construcción.**

Los gremios en Colombia en especial los de la construcción tienen una gran importancia debido a que ayudan a potenciar y a coordinar la comunicación entre las organizaciones incidiendo eficazmente en las decisiones que conciernen al desarrollo y crecimiento del sector. Junguito, R., (2019) Afirma: “*los objetivos comunes que se establecen en los estatutos de las asociaciones se encuentran: fomentar el crecimiento y*

*la buena imagen del sector*” (p. 106). De esta manera logra incentivar la participación de agentes externos brindando Capacitaciones de nuevas tecnologías replanteando las verdaderas prioridades, contribuyendo a gestionar innovaciones prestando los servicios de apoyos y profesionales calificados, además de contribuir con la formación investigativa del sector.

Para potenciar un poco más las repercusiones de la pandemia (ANDI) Asociación Nacional de Empresarios de Colombia en cabeza de su presidente Bruce Mac Master, Portafolio (2020) “*Va a haber una competencia gigantesca por la inversión. Todos los países tienen el mismo desafío con la generación de empleo*” Lo que repercute que muchos de los países serán focos de inversiones, debido a que la pandemia ha durado más de lo que se tenía previsto, de esta manera el país debe reactivarse gradualmente para evitar un menor impacto fiscal.

Para el gremio sociedad colombiana de ingenieros creada en 1904 y presentada ante el congreso bajo la ley 46 el cual reconoce a la sociedad como un centro consultivo. En su Podcast del mes de agosto, impartida por el Ing. Luis G. (2020) Relaciona los posibles escenarios a largo plazo sobre los impactos económicos, donde los gobiernos brindarían prioridad a servicios de la salud y pueda que disminuya los incentivos económicos para el desarrollo de viviendas, las macro ciudades tenderán a desaparecer debido a que son altos focos de contagio y es por eso que la atención se centraran en los suburbios con las siguientes obras de infraestructura, enfocándose en las preferencias en cómo la gente se moviliza.

## **4.2. Análisis del mercado**

### **➤ Mercado objetivo y su comportamiento histórico**

Las constructoras en Colombia han generado una degradación del medio ambiente y esto se debe a la falta de políticas públicas y a control en cuanto a la explotación de sus materias primas, aunque hoy en día en Colombia la construcción se están pensando y analizando desde entornos más sostenibles y está empezando a ser parte muy importante a la hora de ejecutar un proyecto, Es así como la cifras cada año van en aumento... Las Compañías buscan implementar sistemas de alta acreditación como son las certificaciones LEED y EDGE y es así como en su informe anual (El consejo colombiano de construcciones sostenibles, 2018) Da a conocer estadísticas acerca de la acreditación de las obras que son inscritas para obtener este certificado medioambiental en donde los 394 proyectos inscritos, 223 están en proceso de acreditación con un área de construcción de más de 3.9 millones de m<sup>2</sup> y 151 ya se encuentran con su certificación con un área construida de 2.3 millones de m<sup>2</sup>, de los cuales se destacan 16 proyectos que cuenta con la certificación PLATINO, sin contar que más 2500 unidades de vivienda se encuentran a la espera de procesos de certificación.

(Directorio de afiliados, 2020) En barranquilla existen constituidas 20 empresas constructoras dedicadas a infraestructura de obras civiles y edificaciones y en Colombia se encuentran constituidas 95 estas son compañías que tienen grandes músculos financieros que a hoy en día pueden apostar a proyectos de desarrollo sostenible que daría una mayor credibilidad a los clientes y a inversionistas que quieran pertenecer a estos proyectos. Además de los beneficios que trae consigo pensar en proyectos sostenible que obtengan certificaciones internacionales los incentivos económicos se ve reflejado en el aumento del precio por m<sup>2</sup>, beneficios tributarios entre otros.

### Formulación de la encuesta

Para determinar la aplicación y el análisis de la encuesta, se definió la siguiente información de acuerdo al segmento.

#### Definición de la muestra:

Este proceso está dirigido a sectores de la economía de la construcción, grandes, medianas y pequeñas constructoras que realicen edificaciones residenciales de mediana y alta altura de estratos 3, 4, 5 y 6, en la ciudad de Barranquilla.

Por lo tanto, N=20 la fórmula para obtener el número de encuestas es la del universo finito.

$$\frac{z^2 \times P \times Q \times N}{E^2(n - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Los parámetros a analizar son:

n: número de elementos de la muestra

N: número de elementos del universo

P/Q: probabilidades con la que se presenta el fenómeno

Z<sup>2</sup>: valor crítico Zigma: 2

E: margen de error permitido

#### Tamaño de la muestra:

El criterio de elección de la muestra tiene un margen de error del 4%

$$\frac{2^2 \times 50 \times 50 \times 20}{4^2(20 - 1) + 2^2 \times 50 \times 50}$$



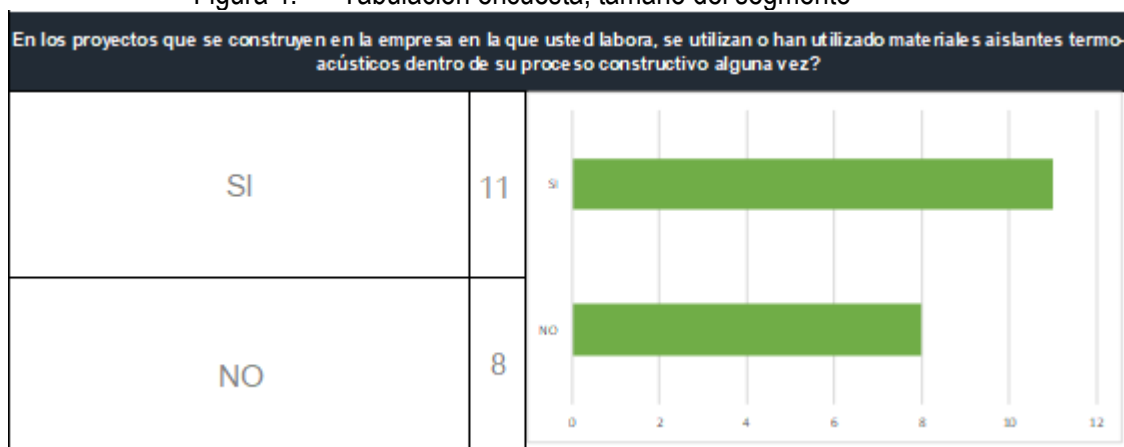
**N= 19 encuestas**

Para determinar la probabilidad de éxito se llevó a cabo las encuestas a directores e ingenieros residentes que trabajan en compañías que se dedican a realizar edificaciones y obras de infraestructura en la ciudad de Barranquilla, la fecha de realización del estudio fue 14/09/2020 al 21/09/2020.

### Diseño de la encuesta

La redacción se realizó a partir de una idea clara y que respondiera a los objetivos de nuestra investigación, pues tras la tabulación de sus respuestas se obtendrán los datos necesarios para determinar la muestra del segmento de nuestro producto cumpliendo a fin con nuestros objetivos. La encuesta diseñada contiene 6 preguntas con el fin de identificar la necesidad del mercado, la capacidad de compra, la frecuencia del mismo y con el objetivo de ayudar a conocer la percepción sobre el uso de los productos aislantes.

Figura 4. Tabulación encuesta, tamaño del segmento



Fuente:(ECOPANEL SAS, 2020)

El tamaño del segmento que se analizó fueron 20 compañías que se encuentran constituidas y tiene sus sedes en la ciudad de Barranquilla, las cuales solamente 11 de ellas han adquirido paneles termoacústicos para el desarrollo del proyecto y 8 no lo han usado o no saben, sin embargo, la tendencia demuestra que podría aumentar ya que se tiene más del 50% del mercado que lo ha usado. La cual tiene una incidencia de compra única, es decir el periodo es 1 ya que los proyectos solo demandan una única vez el producto y se reemplaza hasta que cumpla su ciclo y sea sustituido por el propietario de la infraestructura.

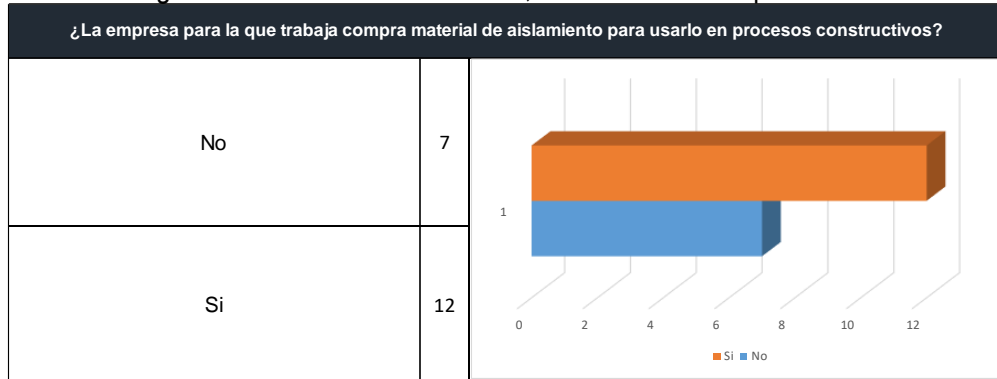
Espumalex en su boletín informativo de poliuretano, perspectivas del mercado y productos potenciales expone “De acuerdo con la investigación de mercados de Technavio, el mercado mundial de poliuretano ha crecido en un 7% durante los últimos cuatro años, esto fue previsto desde el año 2016, hasta el año 2021”. (P.3)

El área que más contribuyó a este crecimiento, es la construcción, debido a su uso como aislante térmico, en especial en los muros de las edificaciones, pues de acuerdo con este estudio, el poliuretano ofrece mejores características que otros materiales utilizados frecuentemente, como la lana mineral de fibra de vidrio. De igual manera, el impacto ambiental que genera la utilización de estos materiales en la

construcción de viviendas, hace que el uso de aislantes cada vez sea más frecuente y la tendencia vaya en crecimiento.

En base a Datos de , ALIMARKET (2018) “El consumo en el país vasco creció un 6% en 2017 y seguirá aumentando en 2018.” La venta de aislantes para la construcción del mercado español se ha disparado en los últimos años, recuperando el atractivo que tenía antes de decaer en un 55% entre los años 2007 y 2013.. Dichos factores abrieron nuevas oportunidades para el mercado de aislantes para la construcción en el país y se espera que el mercado siga en aumento para este sector.

Figura 5. Tabulación encuesta, frecuencia de compra



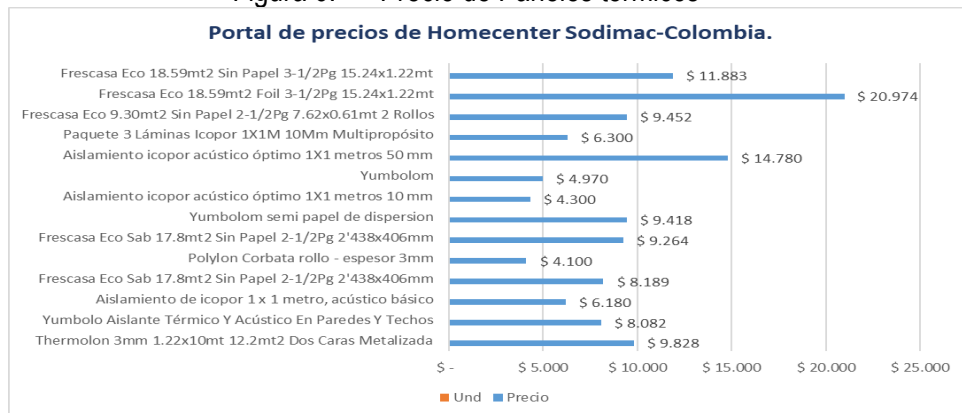
Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

En la ciudad de Barranquilla, el uso de materiales aislantes se hace necesario debido a las altas temperaturas que se presentan a lo largo del territorio, es por esta razón que gran porcentaje de constructoras utilizan este tipo de materiales para sus proyectos, pues de esta manera garantizan mayor confort dentro de la vivienda. Por estas razones se determinó mediante en base a la figura 5 que por lo menos el 58% de las Constructoras presentes en esta ciudad utilizan algún tipo de material aislante para la construcción de sus proyectos residenciales.

➤ **Estimación del mercado potencial**

- Portal de precios de materiales aislantes térmicos Homecenter Sodimac Colombia

Figura 6. Precio de Paneles térmicos



Fuente: (ECOPANEL SAS, 2020)

El segmento al que se está orientado, va dirigido a grandes, medianas y pequeñas constructoras dedicadas a la realización de proyectos de vivienda de estratos 3, 4, 5 y 6 de mediana y alta altura en la ciudad de Barranquilla, en los que en la actualidad se tiene como foco principal productos tipo Frescasa por su precio accesible, siendo nuestra competencia directa.

Figura 7. Precios de aislante Homecenter

Portal de precios de Homecenter Sodimac-Colombia.			
	Producto	Precio	Und
1	Thermolon 3mm 1.22x10mt 12.2mt2 Dos Caras Metalizada	\$ 9.828	m2
2	Yumbolo Aislante Térmico Y Acústico En Paredes Y Techos	\$ 8.082	m2
3	Aislamiento de icopor 1 x 1 metro, acústico básico	\$ 6.180	m2
4	Frescasa Eco Sab 17.8mt2 Sin Papel 2-1/2Pg 2'438x406mm	\$ 8.189	m2
5	Polyon Corbata rollo - espesor 3mm	\$ 4.100	m2
6	Frescasa Eco Sab 17.8mt2 Sin Papel 2-1/2Pg 2'438x406mm	\$ 9.264	m2
7	Yumbolom semi papel de dispersion	\$ 9.418	m2
8	Aislamiento icopor acústico óptimo 1X1 metros 10 mm	\$ 4.300	m2
9	Yumbolom	\$ 4.970	m2
10	Aislamiento icopor acústico óptimo 1X1 metros 50 mm	\$ 14.780	m2
11	Paquete 3 Láminas Icopor 1X1M 10Mm Multipropósito	\$ 6.300	m2
12	Frescasa Eco 9.30mt2 Sin Papel 2-1/2Pg 7.62x0.61mt 2 Rollos	\$ 9.452	m2
13	Frescasa Eco 18.59mt2 Foil 3-1/2Pg 15.24x1.22mt	\$ 20.974	m2
14	Frescasa Eco 18.59mt2 Sin Papel 3-1/2Pg 15.24x1.22mt	\$ 11.883	m2

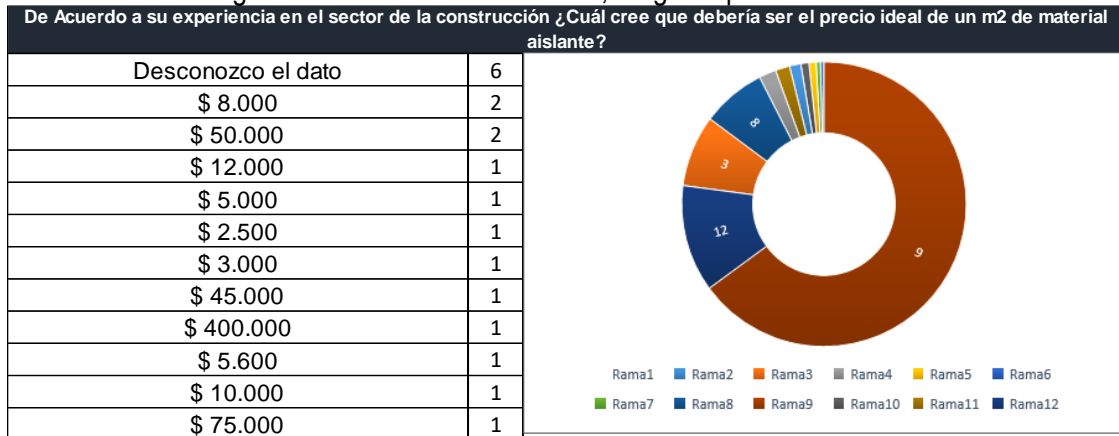
Fuente: (ECOPANEL SAS, 2020)

.La muestra de 14 productos ofertados en el portal de precios de materiales aislantes térmicos de Homecenter Sodimac Colombia, nos determina un precio promedio por metro cuadrado de \$9.123, siendo la media en el consumidor final para este portal.

Una vez obtenida la misma muestra del producto ofertados con el proveedor anteriormente analizado se procede a detallar en la matriz de estudio de precio los mismos productos con el fin de comparar el comportamiento de la línea de precios del mercado:



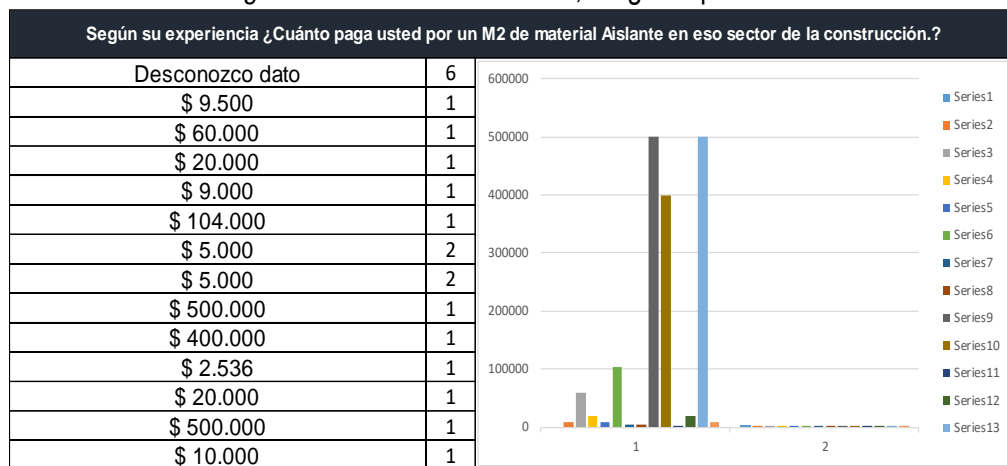
Figura 8. Tabulación encuesta, rango de precios 1



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

De acuerdo a las encuestas de las figuras 8 y 9 los rangos de precios ofrecidos en el mercado y las encuestas realizadas en el sector, se determinó que el valor promedio que el cliente está dispuesto a pagar se encuentra entre los \$8.000 y los \$50.000 por metro cuadrado, valor que se acerca mucho al rango de precios ofrecidos por los diferentes proveedores de productos aislantes dentro del mercado, por lo cual debe considerarse como un factor muy importante a la hora de la venta.

Figura 9: Tabulación encuesta, rango de precios 2



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

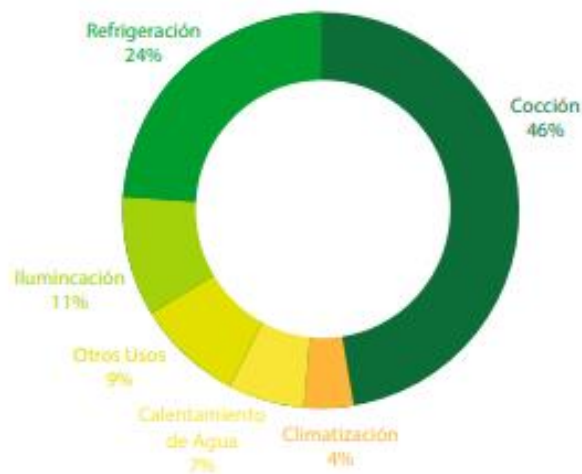
➤ **Estimación del segmento o nicho del mercado.**

De acuerdo a la (Cámara Colombiana para la Construcción, 2014)“Los sistemas de construcción en seco se han desarrollado de manera integral para realizar aislamiento, se despeñan con gran eficiencia, solo es posible con materiales aislantes en su interior, en distintos espesores, para asegurar el confort acústico (debidamente aislado) puede aislar acústicamente hasta un 70%”. Aunque en la actualidad las

cifras de uso de elementos acústicos en las edificaciones no son muy altas el país avanza para frenar el desconocimiento de los diferentes procesos y materiales empleados como aislantes termo-acústicos, la falta de estandarización, productos asociados al tema y la escasa mano de obra en el mercado. Existen diferentes materiales secos capaces de bloquear altas barreras de sonido y cambios de temperatura hacia el interior de las viviendas para lograr el efecto de inercia térmica y crear sensación de confort en las edificaciones.

Según el Ministerio de Minas y Energía, para el sector residencial, “*los principales consumos de energía se dan por refrigeración, televisión, iluminación y cocción.*” esto se ve representado en la siguiente

Figura 9. Consumo de energía en el sector residencial

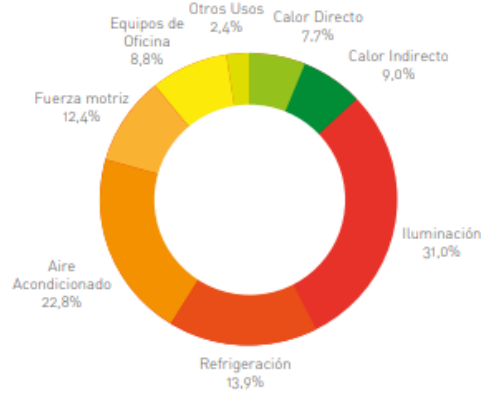


Fuente: MME, 2015 (Estudio E&Y)

Fuente: (MINMINAS, 2015)

De acuerdo con la información analizada, tanto el uso de refrigeración como el de ventilación en el sector residencial, sigue siendo la causa del gran consumo eléctrico en las principales ciudades, pues se estima que el uso de aire acondicionado en la zona costera del país es del 20 hasta el 37% al utilizar la ventilación mixta, demostrando que el sector terciario es quien más consume energía eléctrica por la utilización de aparatos electrónicos de ventilación o refrigeración, como se muestra a continuación:

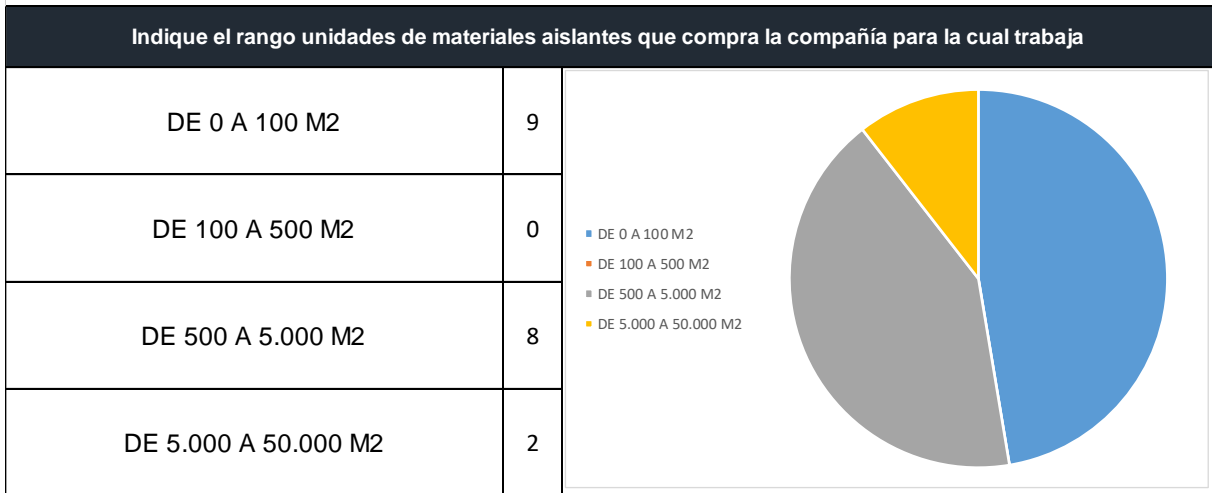
Figura 10. Uso de la electricidad en el sector terciario



Fuente: (UPME, 2013)

Esto indica que en este sector existe una tendencia a la utilización de sistemas de aire acondicionado.

Figura 11. Tabulación encuesta, cantidad de compra del producto



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

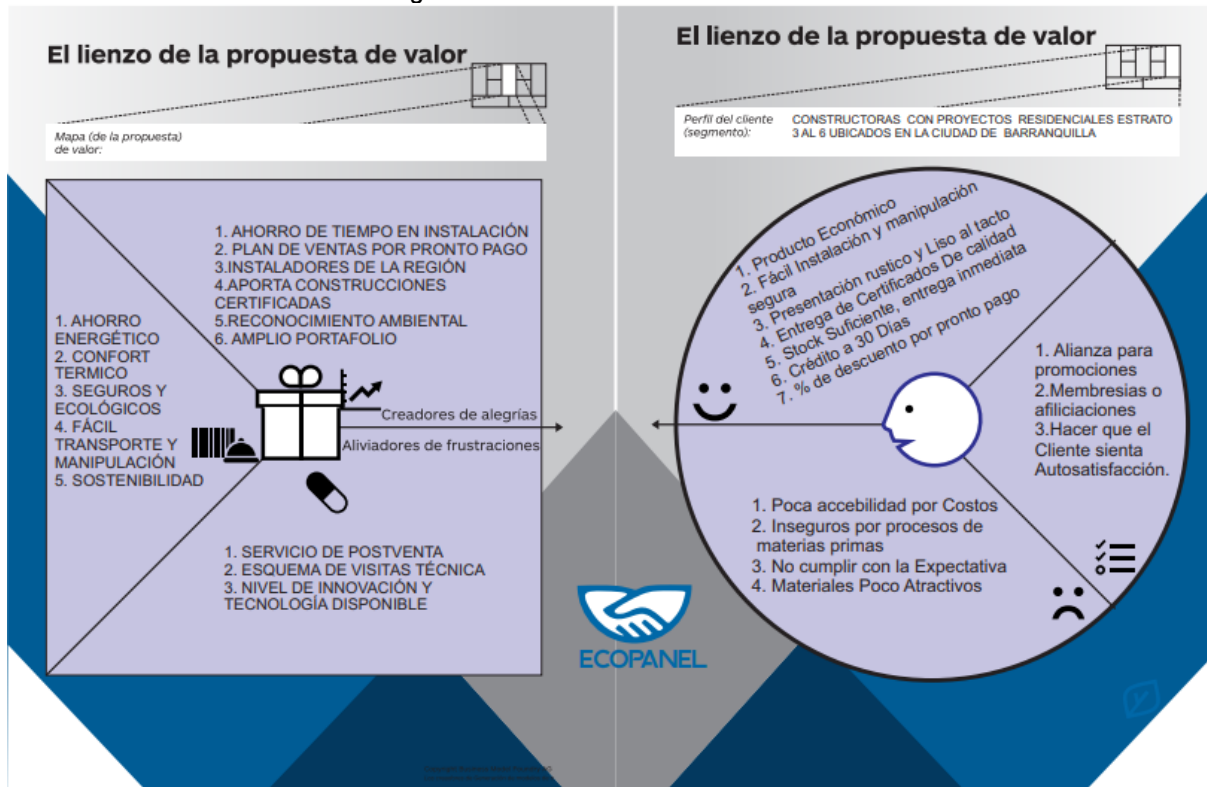
De acuerdo a las entrevistas realizadas, se determinó que la mayoría de las compañías compra en promedio de 0 a 100m<sup>2</sup> de productos termo- acústicos al mes, mientras que el 42% compra de 500 a 5.000m<sup>2</sup> y solo el 10% compra de 5.000 a 50.000m<sup>2</sup>. Sin embargo, vale la pena aclarar que la cantidad de compra de estos productos depende directamente de la cantidad de proyectos de vivienda que se realicen en la ciudad al año, de su dimensión y de la capacidad de compra del cliente final.

### 4.3.Análisis del consumidor

Esbozo del perfil de consumidor: En base al estudio de mercado se determinaron algunas características propias de los clientes potenciales logrando delimitar el perfil del cliente, de esta manera se

logra establecer el punto de partida para la propuesta de valor, las características a satisfacer de esta forma se logra crear una relación mutua y de interés.

Figura 12. Esbozo del consumidor

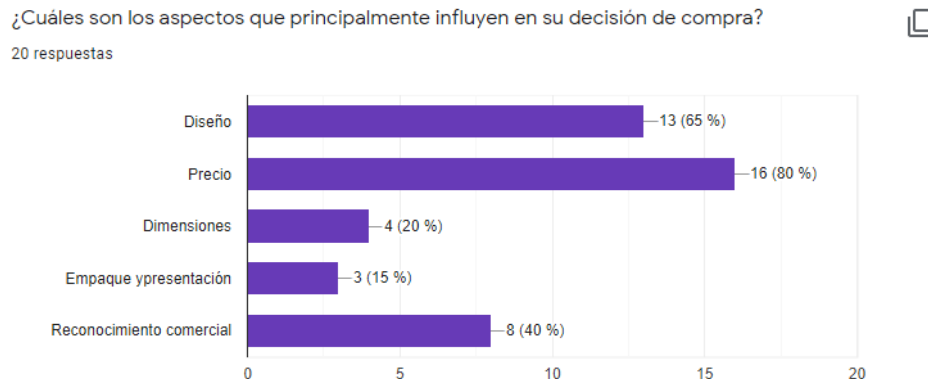


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

➤ **Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto:**

De acuerdo a las encuestas realizadas a profesionales del sector de la construcción, quienes son los clientes potenciales, se evidencia los requerimientos mínimos exigidos por ellos:

Figura 13. Tabulación encuesta, aspectos que influyen en la decisión de compra



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

#### 4.4. Análisis de la competencia.

En la ciudad de Barranquilla y en las diferentes ciudades de Colombia, se encuentra una gran variedad de empresas y microempresas de aislantes térmicos y acústicos para el sector de la construcción. En tan solo la ciudad de barranquilla (Einforma 2020) se encuentran registradas 5 compañías que se dedican a mantenimiento, reparación y fabricación de aislante térmicos como su principal objeto económico.

Además, en el territorio colombiano están registradas más de ciento veinte siete (127) empresas conformadas bajo esta actividad económica donde su principal enfoque esta centrado en la fabricación, instalación o distribución de productos aislantes. Sin embargo, son pocas las empresas que logran ser reconocidas en el medio y entrar a trabajar con grandes constructoras en proyectos de gran tamaño.

Sin embargo existen grandes competidores en el mercado Nacional, una de ella es Calorcol (2020), siendo una empresa con una amplia trayectoria, y la única compañía productora de Lana Mineral de Roca en Colombia, uno de los materiales más utilizados como aislante termo-acústico además ofrece una amplia línea de productos que se adaptan a los diseños que satisfacen cualquier requisito en la industria asimismo cuenta con más de 20 años en el mercado lo que la ha logrado no solo posicionar en Colombia si no Suramérica, el Grupo Andino, Centroamérica y El Caribe.

Dentro del mercado de aislantes térmicos se deben incluir los que satisfacen la necesidades mediante tecnología que es otro gran factor de competencia, este es el mercado de aires acondicionado para los hogares, dentro del cual se encuentran diversas empresas que distribuyen sus productos hacia la región caribe, una de estas empresas es Artek SAS, (INFORMA DIRECTORIO EMPRESAS, 2020) Esta empresa se dedica principalmente a la instalación de fontanería, calefacción y aire acondicionado para los hogares, siendo una mediana empresa, conocida en el sector de la construcción por los servicios que presta por lo tanto es una compañía enfocada a ensamblar , distribuir y comercializar productos para el confort térmico, a su vez desarrolla actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico, esta empresa fue constituida en el año 2010, y se evidencia que cada año aumenta su capacidad de ventas y cantidad de empleados.

(Metecno, 2020) La compañía logra mediante tecnología novedosa y totalmente revolucionaria en el campo de la construcción, fabricar paneles inyectados con poliuretano de alta densidad y tecnología de punta, que se utilizan como cubiertas, fachadas, muros, cuartos fríos, cámaras de sonido, entre otras aplicaciones. Los paneles fabricados por Metecno se caracterizan por responder ante grandes desafíos constructivos ya que son usados en estructuras complejas como lo son cuartos de congelación, refrigeración y conservación, además de diferentes paneles utilizados como revestimientos y fachadas, cabe resaltar que la compañía no cuenta con productos eco sostenibles en su catálogo de ventas.

#### ➤ DETERMINACIÓN COMPETIDORES EN EL MERCADO:

Tabla 1. Análisis de competencia

CALIFICACIÓN COMPETIDORES							
COMPETIDORES POTENCIALES	Calificación	CRITERIO MISMO SEGMENTO	Calificación	CRITERIO TAMAÑO EMPRESA	Calificación	CRITERIO SATISFACEN LA MISMA NECESIDAD	Total

CALORCOL	10	Orientado al sector de la construcción, que realicen obras civiles de edificación comercial, residencial, hotelero, educativo y el sector salud.	8	Empresa grande	10		28
AISLAMIENTOS TERMICOS ARTEK SAS	3	Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado	8	Mediana empresa	7	Genera ahorro en el consumo de energía	18
HUNTER DOUGLAS	9	Venta e instalaciones de láminas, paneles y diferentes materiales que funcionan como aislantes termo acústicos para todo tipo de estructura	7	Empresa grande	9	Brinda confort termo acústico en la edificación y ofrece variedad de productos según la arquitectura del espacio	25
AISLAMIENTOS Y AIRES TERMICOS SAS.	8	Distribuidor autorizado de Fiber Glass, se especializa en la instalación de materiales termo acústicos diversos tipos de infraestructura	7	Mediana empresa	8	Brindar confort termo acústico en los diferentes tipos de infraestructuras, además de ofrecer productos sostenibles	23
FIBER GLASS	10	Atiende al sector de la construcción y se dedica especialmente a obras de infraestructuras	8	la compañía cuenta con más de 60 años de trayectoria con 25 sedes en diferentes países, por lo tanto se cataloga como una potencia en la industria	10	participa activamente con productos de desarrollo sostenible, y sus productos están pensados y encaminados a satisfacer confort térmico, acústico y calidad de yare interior	28
MALVAR AISLAMIENTOS.	4	enfocado en brindar servicios de montaje, mantenimientos y aislaciones térmica para tuberías	7	Es una mediana empresa fundada a partir de la experiencia	2	Está orientado a brindar servicios de mmto y aislación de tuberías que conduzcan calor o de enfriamiento	13
CELENIT	9	Orientado en la Fabricación y distribución de aislante termo acústico natural, fabricado a base de fibras de madera de abeto largas y resistentes (65%), unidas a presión con aglomerado de cemento Portland (35%), formando una estructura alveolar ligera, resistente, compacta y de ilimitada durabilidad.	7	La empresa cuenta con 21 años en el mercado Colombiano y 32 años en vigencia en varios países de américa, su sede principal se ubica en Madrid España y en Colombia se considera una mediana Empresa.	8	El panel Celenit adquiere aislamiento térmico y acústico, regulando el rumor (fonoabsorbente) y reduciendo la transmisión del ruido (fono aislante). La compañía concentra sus esfuerzos en las propiedades mecánicas de la madera, anulando los procesos de deterioro biológico y haciéndola resistente al fuego.	24
AISLAMIENTOS TÉRMICOS EUZ SAS	6	Empresa del sector industrial, dedicada a prestar servicios de montajes y mantenimiento de aislamiento térmico en calor y frio.	3	5 años en el mercado en la actividad de servicios en aislamientos térmicos y pinturas industriales, única sede en la Ciudad de Bogotá, es considerada Pequeña empresa.	6	Orientado a prestar servicios de instalación y mantenimiento de sistemas de aislación térmica para calor y frio orientado en la innovación e implementación de sistemas Europeos en Colombia.	15

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Una vez determinado los competidores que más influencia tienen en la industria y que logran satisfacer mucho mejor las necesidades se debe evaluar minuciosamente las fortalezas y debilidades con el fin de fundamentar un modelo estratégico que permita responder de manera acorde al mercado, convirtiendo las debilidades en punto a favor, con este análisis se permitirá determinar las estrategias que hagan frente a los competidores seleccionados.

### Competidores potenciales

- Fiber Glass, con una puntuación total de 28.
- Calorcol, con una puntuación total de 28.
- Hunter Douglas, con una puntuación total de 25.
- Celenit, con una puntuación total de 24.

**Tabulación de entrevistas realizadas.**

Figura 14. Empresas entrevistadas.

Nombre de la empresa en que trabaja  
5 respuestas

CalorCol
ARTEK SAS
FiberGlass isover
Celenit S.A.
Metecno S.A.

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Las empresas Calorcol - Artek SAS – Fiberglass isover – Celenit S.A y Metecno S.A fueron las compañías que permitieron acceder a entrevista desde su área comercial, lo que permitirá determinar más a fondo posibles debilidades de las mismas empresas.

Figura 15. Actividad económica



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

En cuanto a las 5 empresas que respondieron la entrevista, se logró determinar que satisfacen gran parte del mercado con un 60% donde sus clientes potenciales están enfocados a la vivienda, aislación para cuartos fríos que son usados en la industria de la floricultura, lácteos y alimentos perecederos. y

eliminar las pérdidas de energía en las tuberías industriales Y un 40% se dedican a brindar soluciones de confort a viviendas.

Figura 17: Tiempo de creación de la empresa



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

En base a la Figura 16 el 80 % de las empresas tienen una comunicación directa con los clientes potenciales, no se rigen bajo la modalidad de enviar sus productos a cadenas mayoristas, ya que la gran demandan de estos productos se encuentran en proyectos que se ejecutan y no en las personas naturales es por eso que estos esfuerzos son del tan solo el 20%

Figura 16. Distribución del producto



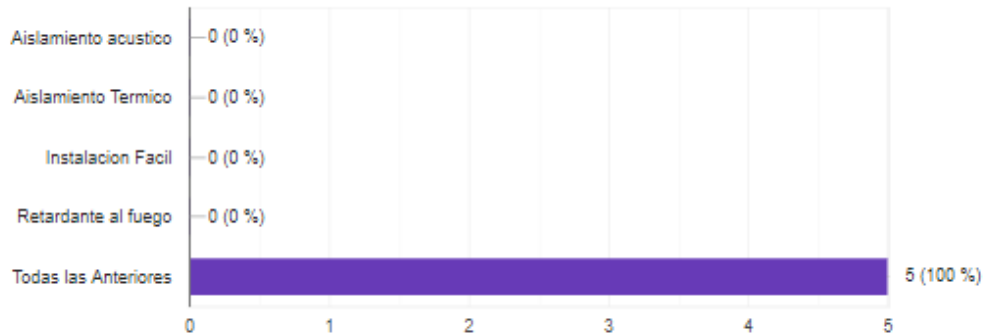
Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)



Figura 17. Atributos del producto

¿Qué características cumplen mayormente el producto que distribuye?

5 respuestas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Según la trayectoria de las compañías todas cuentan con un producto que satisface el confort termico-acustico bajo la seguridad de que este no es inflamable y lo mejor de todo es de fácil instalación.

Tabla 2. Análisis de productos similares

EMPRESAS		FIBERGLASS ISOVER		CALORCOL		HUNTER DOUGLAS		CELENIT	
	#	JUSTIFICACION	#	JUSTIFICACION	#	JUSTIFICACION	#	JUSTIFICACION	
		PRODUCTO		PRODUCTO		PRODUCTO		PRODUCTO	
Empaque	8	Plástico que recubre la superficie, dejando los extremos abiertos con la finalidad que el producto se airee adecuadamente. Adicional cuenta con etiqueta de recomendaciones de uso y beneficios del producto	9	Almohadillas, tiras ultra envolventes, mantas protectoras, que se utilizan dependiendo del producto a despachar y de sus dimensiones.	9	Sandwich Deck Tipo C   Hunter Douglas, se entrega empacado en una cama de cartón forrado con plástico flexible.	7	El panel termo acústico de Celenit, tiene en su presentación recubrimiento de Cartón en las puntas y dependiendo la dimensión de pedido contempla un recubrimiento en plástico de baja densidad.	26

<b>Presentación</b>	9	4 productos similares que cuentan con diferentes resistencias térmicas	10	Productos fabricados a partir de Lana de Roca que permiten la con características térmicas, acústicas y cortafuego.	7	Modulaciones en estos tamaños 250 C, 333 C, 380 C, 500 C, 525	6	Paneles de diferentes dimensiones y capacidades de disipación, dependiendo su utilización en la edificación, ya sea cielorraso o paredes interiores.	27
<b>Garantía</b>	7	No existe reposiciones, por el contrario ofrece garantías técnicas como lo son seguridad-ambiente-ahorro	8	Ofrece garantías técnicas, en algunos de sus productos se ofrecen garantías por un tiempo extendido. No se ofrecen reposiciones	7	No existe reposiciones, por el contrario ofrece garantías técnicas como lo son seguridad-ambiente-ahorro.	7	No ofrece reposición de materias primas, ofrece seguimiento, entrenamiento y control de garantía de los materiales.	29
<b>Subtotal</b>	<b>24</b>		<b>27</b>		<b>24</b>		<b>20</b>		<b>27</b>
<b>PRECIO</b>									
<b>Precio</b>	8	se encuentra entre los rangos de precios de sus competidores	8	se encuentra entre los rangos de precios de sus competidores	8	se encuentra entre los rangos de precios de sus competidores.	8	se encuentra entre los rangos de precios de sus competidores.	32
<b>Forma de pago</b>	8	Existen dos canales-directos e indirectos, donde los dos ofrecen pagos en efectivo-transacciones-tarjetas de créditos, pero no cuenta con créditos para personas naturales y jurídicas	9	Forma de pago en efectivo o por medio transaccional. Cuenta con crédito para medianas y grandes empresas, dependiendo del estudio financiero.	8	Forma de pago en efectivo o por medio transaccional. Cuenta con crédito para medianas y grandes empresas, dependiendo del estudio financiero.	7	Forma de pago en efectivo o por medio transaccional. Cuenta con crédito para medianas y grandes empresas, dependiendo del estudio financiero.	32

<b>Subtotal</b>	16		17		16		15		63
<b>DISTRIBUCIÓN</b>									
<b>Logística</b>	10	la compañía cuenta con una flota de camiones que entregan a la obra los productos sin ningún coste adicional, siempre y cuando superen el monto mínimo de flete.	10	Está equipada con camiones y tracto mulas que dejan sus productos in-situ, siempre y cuando se encuentren incluidos en la orden de compra.	10	Vehículos de carga depende del producto y la cantidad, incluye la entrega siempre y cuando supere el monto de la compra.	9	Camiones de propiedad propia, cuenta con servicio de movilización y traslado de materias primas dependiendo la cantidad del pedido.	39
<b>Canal</b>	10	Tiene canales directos, Correo electrónico, asistencia telefónica, chat en línea, y ahora cuenta con atención personalizada de proyectos.	10	Página web, correo electrónico, chat en línea, asistencia telefónica personalizada y visitas a planta o proyectos con su asesor de confianza.	10	Tienda virtual, chat con un asesor en línea y vía telefónica, presencia en feria de construcción y tiendas físicas.	9	Página Web, Redes Sociales (Facebook, Instagram y YouTube) servicio de Asistencia telefónica personalizada, y muestrario de muestras.	39

<b>Oportunidad</b>	8	la llegada de los productos tarda entre 3 a 5 días hábiles, el cliente debe descargar el producto y almacenarlo.	9	Entrega de los productos in-situ desde los 3 hasta los 30 días hábiles (dependiendo del producto adquirido)	9	La entrega de los productos puede variar según el área y cantidad de su fabricación, después de la orden final de compra pueden tardar hasta 20 días hábiles.	7	Entrega de Materias primas sujetas a disposición de inventario, con lapsos de 3 a 15 días hábiles, según tamaño del pedido, para dimensiones personalizadas se considera 50% más en los tiempos de entrega.	33
<b>Experiencia</b>	10	una de las marcas con más trayectoria en aislamiento acústico en el país, cuenta con certificados de calidad, lo que brinda una mejor confiabilidad de sus productos.	10	Es la única compañía productora de Lana Mineral de Roca en Colombia. Vende el aislante térmico más utilizado en el campo industrial a nivel nacional.	10	Es una compañía que maneja todo tipo de materiales térmicos, acústicos, aislantes decorativos a nivel nacional e internacional.	10	Proyectos a nivel Nacional de mediana escala, considerada una de las pocas empresas productoras de materiales aislantes en base a la transformación de la madera.	40
<b>Subtotal</b>	<b>38</b>		<b>39</b>		<b>39</b>		<b>35</b>		<b>151</b>
<b>PROMOCIÓN</b>									
<b>Medios</b>	7	Cuentan con página en internet donde se evidencia la trayectoria y su producto, y suele pautar en revistas como construdata y da conferencias en congresos.	9	Cuentan con un amplio portafolio y catalogo virtual de sus productos. En su página web, se evidencia la trayectoria y la importancia que han tenido a nivel nacional, además de ofrecer conferencias	8	Está presente muchas plataformas virtuales además de tener una página web donde se ofertan variedad de productos y proyectos en los cuales han sido	8	Contempla un Material Virtual muy fuerte, con todos los servicios de último nivel de los Servicios Hosting, garantizando la llegada a una gran variedad de personal del sector de la construcción,	32

				a sus clientes y participar en grandes eventos a nivel Nacional, como Expo construcción.		utilizados.		contemplando diferentes pautas publicitarias en revistas del mercado local.	
<b>Publicidad</b>	6	cuenta con logotipo tipografía , sus colores son de tipo amarillo que hace referencia a la relación con el sol, y negro como autoridad y fortaleza no se evidencia eslogan.	8	Su logotipo cuenta con tipografía básica, fácil de leer, resaltada con su color corporativo que es el rojo. En cuanto a su eslogan, es básico, y hace una perfecta descripción de lo que se quiere transmitir.	8	Su logotipo es de tipo tipográfico, las letras son de color gris y cuentan con una figura anaranjada al final de su nombre, su eslogan hace alusión al compromiso medio ambiental de todos sus productos.	6	De manera visual sus características publicitarias son muy sencillas, manteniendo un logotipo con poco diseño y carencia de colores, su eslogan es veraz y claro con el cliente dando por entendido de manera rápida las características de sus productos ofertados.	28
<b>Subtotal</b>	13		17		16		14		60
<b>TOTAL</b>	91		100		95		84		370

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

### ➤ DESCRIPCION DE COMPETIDORES SELECCIONADOS

(Fiberglass Isover Colombia 2020): hace parte de la compañía Saint-gobain la cual posee divisiones de negocios y una de ellas se dedica a la aislación térmica y acústica bajo la marca Fiberglass enfocada en las necesidades de la construcción residencial e industrial, su comienzo en colombiano inicia en 2007 en la ciudad de Mosquera donde hoy en día se posición en el mercado de aislantes térmicos y tiene sedes en Barranquilla y Bucaramanga. Cuenta con 4 líneas de productos:

- Aislamiento para construcción.
- línea de impermeabilización.
- Aire acondicionado
- Aislamientos industriales.

Figura 18. Productos fiberglass isover



Fuente: Catálogo de arquitectura Fiberglass

(Calorcol, 2020) es la única compañía productora de Lana Mineral de Roca en Colombia, ofrece una línea de productos y soluciones integrales de aislamientos que comprenden desde el diagnóstico, diseño, ingeniería, fabricación, suministro e instalación de sistemas aislantes. Cuenta con ventas en toda Colombia, Suramérica, Centroamérica y El Caribe. Es una empresa altamente calificada y certificada bajo la Norma ISO 9001 y la Sociedad Acústica de América. Su sede principal se encuentra en Copacabana-Antioquia y su centro de distribución se encuentra en la ciudad de Bogotá.

Figura 19. Productos Calorcol



Fuente: Catálogo de productos Calorcol

**Hunter Douglas** es líder mundial en Productos arquitectónicos. Su tradición de llevar soluciones innovadoras al mercado hace una empresa idónea para una amplia gama de productos de revestimiento para interiores y exteriores, cielos falsos y soluciones termo acústicas. Continuamente buscan, probando y desarrollando nuevos conceptos y productos que les permitan cumplir con normas cada vez más exigentes, y ser al mismo tiempo una influencia positiva en el mundo del diseño, la arquitectura y la sustentabilidad de las edificaciones. A partir de la especificación trabajan con arquitectos, diseñadores y constructores con el fin de manejar la luz, el calor y la acústica. Su experiencia en la personalización, fabricación, instalación y soporte técnico ofrece excelentes productos con sello de diseño, rendimiento y durabilidad excepcional.

(Hunter Douglas, 2020) está a la vanguardia del desarrollo de ideas para productos Arquitectónicos sustentables. Buscando simplificar el ensamblaje y métodos constructivos, en cada una de las fases de instalación, la mejora continua de los procesos de producción y la eliminación de residuos, “Al mismo tiempo, son socios de organizaciones tales como USGBC (U.S. Green Building Council) y GBI (Green Building Initiative) para generar un impacto positivo en todas las fases de la industria de la construcción.”

Por otro lado, anqué la compañía cuenta con alianzas de productoras y comercializadoras que le permite hacer presencia en más de 100 países, no tiene rtura de todos sus productos, lo cual limita mucho la presencia de la marca en proyectos con sello medio ambiental.

Figura 20. Productos Hunter Douglass



Fuente: Catálogo virtual Hunter Douglass

(Celenit, 2020) es una empresa con 21 años de experiencia en el mercado colombiano y 32 años de vigencia en varios países de Latinoamérica, su sede principal se ubica en Madrid España y en Colombia se considera una mediana empresa. Orientada en la Fabricación y distribución de aislante termo acústico natural, fabricado a base de fibras de madera de abeto largas y resistentes (65%), unidas a presión con aglomerado de cemento Portland (35%), formando una estructura alveolar ligera, resistente, compacta y de ilimitada durabilidad. Con sede principal en Madrid, España, contempla varias filiales en Colombia, con sedes en Bogotá, Medellín y Cali, esta empresa refleja la confianza en materiales innovadores a base de materias primas naturales que garantizas una eficiencia en su extracción, producción, utilización y degradación, siendo la primera compañía en Colombia en incursionar productor aislante a base de madera.

figura 24: Productos Celenit



## ➤ ANÁLISIS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA COMPETENCIA

Como se observa el mercado de la industria de los paneles termo acústicos y tecnologías que ayudan a brindar confort térmico en las regiones donde las temperaturas son elevadas y la sensación térmica es mucho mayor se encuentran FiberGlass Isover S.A, Calorcol, Celenit y Hunter Douglass que son compañías que cubren las necesidades térmicas a nivel nacional con sus plantas de producción que se encuentran a lo largo del país y que pese a los costos elevados por m<sup>2</sup> de los paneles. Año tras año crecerá el mercado siempre y cuando los clientes se concienticen de la importancia y las ventajas que se tiene cuando se aísla los espacios habitables.

Es por eso que uno de los grandes fuertes de las empresas analizadas en la matriz de fortalezas y debilidades Se toman como amenaza las características que logran cubrir la demanda que existe en el país

### **Fortalezas:**

**DISTRIBUCIÓN:** Las plantas de fabricación están ubicadas estratégicamente en las ciudades donde la demanda es mayor, además de disminuir los tiempos de entrega

**TRAYECTORIA:** Se han logrado posicionar en el mercado como una marca que brinda seguridad y confianza a la hora de adquirir el producto.

**PRECIO:** Son muy competitivos ya que logran brindar descuentos a las compañías que superar los montos establecidos.

**ASESORÍAS PERSONALIZADAS:** Mediante un equipo especializado logran asesorar de manera individual los proyectos que lo requieran además de contar con laboratorios especializados que logran responder a las necesidades del mercado.

### **Diferenciador:**

Teniendo presente las compañías seleccionadas, como fortaleza central de las empresas se encontró que son competitivas por la innovación de los materiales siempre se encuentran a la vanguardia y en constante mejoramiento de sus productos.

**Calorcol:** Se posiciona su materia prima principal lana mineral de roca, siendo el material aislante mejor posicionado a nivel nacional

**FiberGlass Isover:** su principal material aislante es la Fibra de vidrio, ubicándose en una posición importante en la producción nacional de materiales aislantes compartiendo con Hunter Douglas el uso de estos materiales.

**Celenit:** Como foco principal es el de materiales alternativos, sus fortalezas competitivas es la fabricación de materiales aislantes a base de madera aglomerada de alta densidad y bajos filamentos.

### **Debilidades:**



**Empaque:** las empresas analizadas cuentan con empaque de plástico, que cubren gran parte del material pero que por motivos de aireación del material sus extremos se dejan abiertos por otro lado también se entregan en caja de cartón forrado en plástico de baja densidad.

**Oportunidad:** Aunque el producto es entregado en obra, ninguna empresa brinda el servicio de descargue por lo que el cliente debe asumir este costo, las entregas suelen durar entre 5 a 10 días hábiles según disponibilidad de inventario por lo que se debe pedir con anticipación

**Publicidad:** Muchas de las empresas no cuentan con una página web, es así como las características publicitarias son muy sencillas los logotipos y identidad cromática responden de manera breve pero no completa lo que se quiere transmitir.

Figura 21. Deficiencia de procesos.



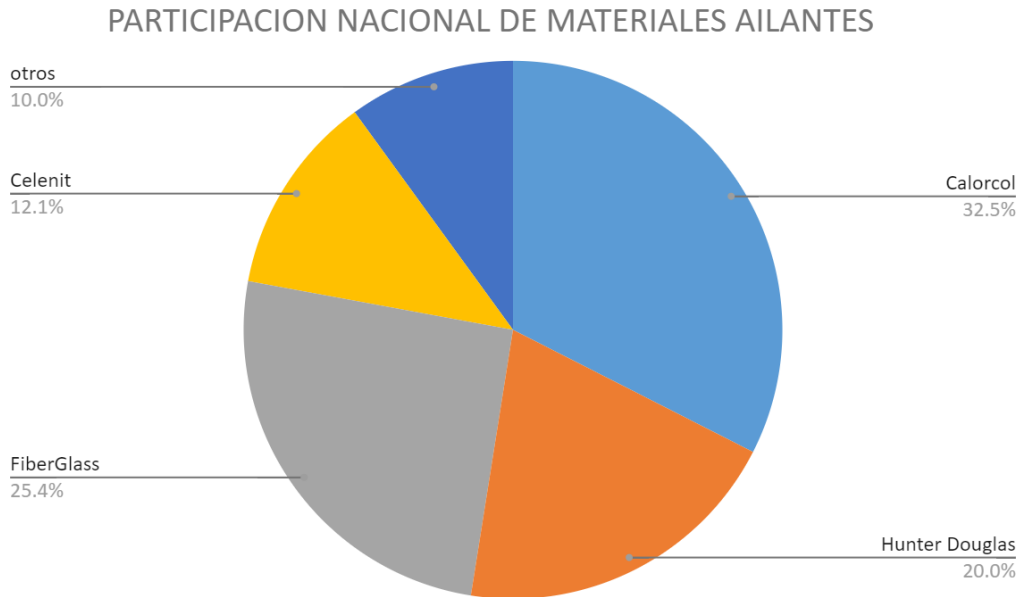
Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

En base a la figura 25. se puede lograr captar ciertas falencias en las compañías, donde 2 empresas que corresponden al 40% aseguraron que sus procesos son acordes, sin embargo 3 afirmaron que existen algunas fallas, como lo son Empaques deficientes, bajos estándares de calidad y fallas en logística, estos puntos son complementados por la matriz de fortalezas y debilidades

En el desarrollo de las actividades de análisis de la participación de los competidores en la producción nacional y venta de materiales aislantes, En la figura 22 se relaciona la participación de los competidores, encontrando que la empresa con mayor porcentaje de apropiación del negocio es Calorcol, el cual entra a ser partícipe como único productor de fibra mineral de Roca, equiparando el 35,5 % de la producción nacional de materiales aislantes, con una ganancias acumuladas de 13.863.218 millones caracterizándose por su calidad en los diferentes coeficientes de aislación térmica y acústica, posteriormente encontramos a FiberGlass (25,4%) con un ganancia neta en el año 2018 de 9.601.090 millones de pesos y Hunter Douglass (20%) con 5.649.005 millones los cuales equiparan porcentualmente escalafones muy similares y contemplan el uso de diferentes materiales aislantes.(12,1%) con el restante

de porcentaje que mantiene su enfoque diferencial en el uso de materiales aislantes imponiendo el uso de la madera aglomerada de pequeños filamentos.

Figura 22. Participación Nacional de Materiales Aislantes



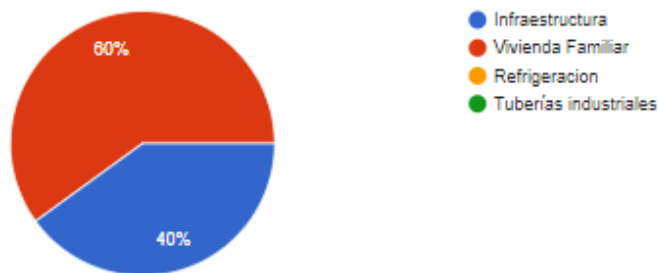
Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

La tendencia arroja un 60% en cuanto a necesidades de compra para viviendas familiares, siendo estas las que más compran materiales térmicos, y un 40% dirigido hacia industrias que pueden ser aeropuertos, hospitales centros comerciales. etc

Figura 23. Demanda del mercado

¿En que tipo de Proyectos se refleja mayor demanda de sus productos?

5 respuestas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

## 5. PROYECTO PRODUCTO

### 5.1. PROBLEMA

#### 5.1.1. ARBOL DE PROBLEMAS

Este se fundamentó en la identificación de 2 problemas en específico, mediante una lluvia de ideas que ayudarían a detectar la base de partida. Para dar más credibilidad y sustentación a la problemática, de este se derivan las causas directas e indirectas y los posibles efectos, todas están deben tener una interrelación unas con otras, de esta manera se logra generar un modelo organizado que está fundamentado en artículos, revistas y páginas web.

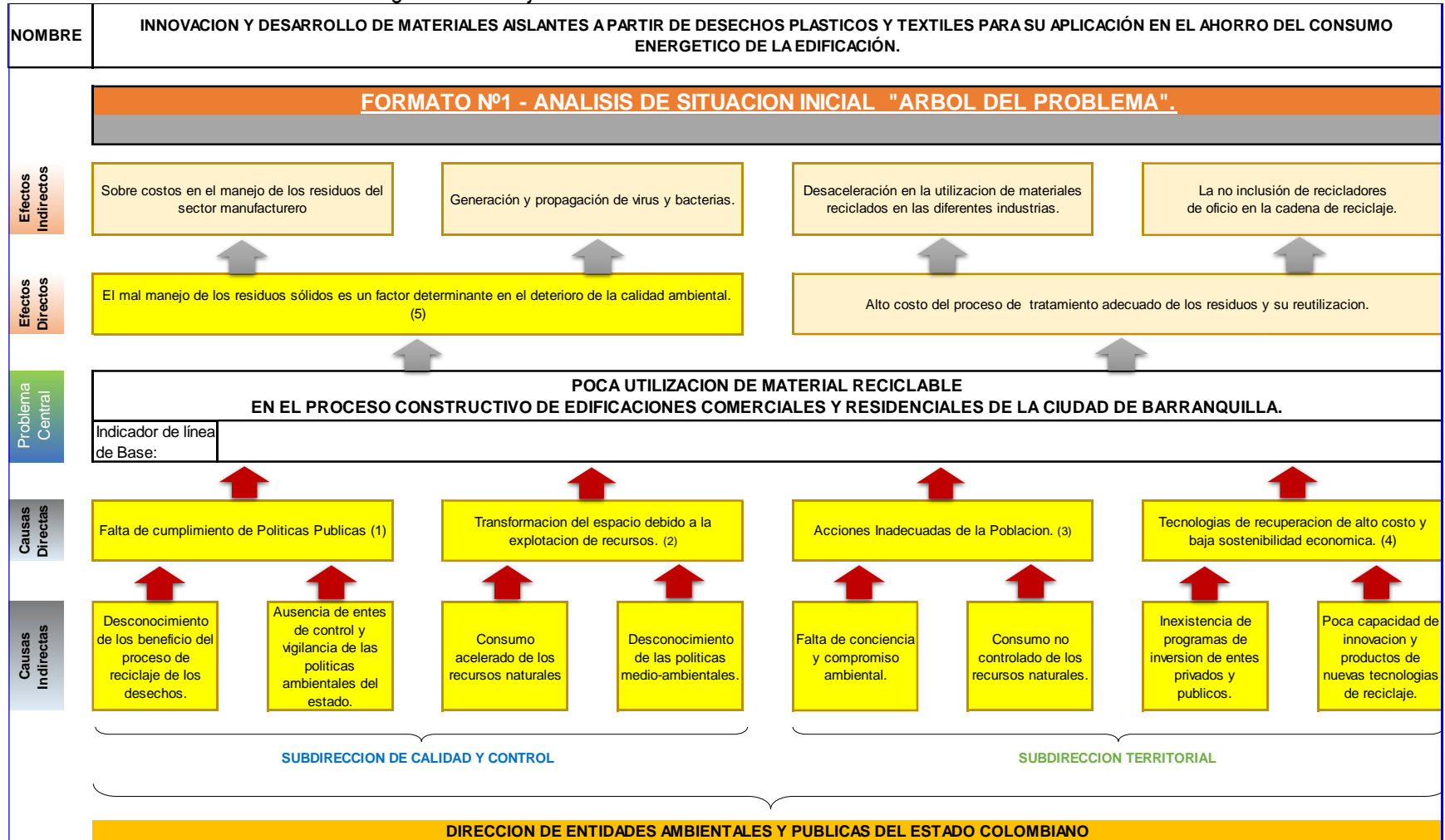
Es así como en La figura 25 Árbol de problemas 1 se identificó que las construcciones hoy en día se realizan con el mínimo de material reciclado, esto debido a la inexistencia de políticas públicas, el aumento acelerado de la población en las zonas urbanas que genera falta de compromiso medioambiental; además no existe programas de incentivos económicos por parte del estado a empresas que desarrollan la recuperación y puesta en marcha de productos reciclados para la industria de la construcción, esto sumado al alto costo de maquinaria y al tratamiento primario hace que no sea un mercado atractivo, además la falta de demanda de estos productos no son viables económicamente, siendo así un factor determinante del deterioro ambiental, lo cual podría generar a futuro problemas sanitarios.

Figura 24. Mal manejo de residuos plásticos



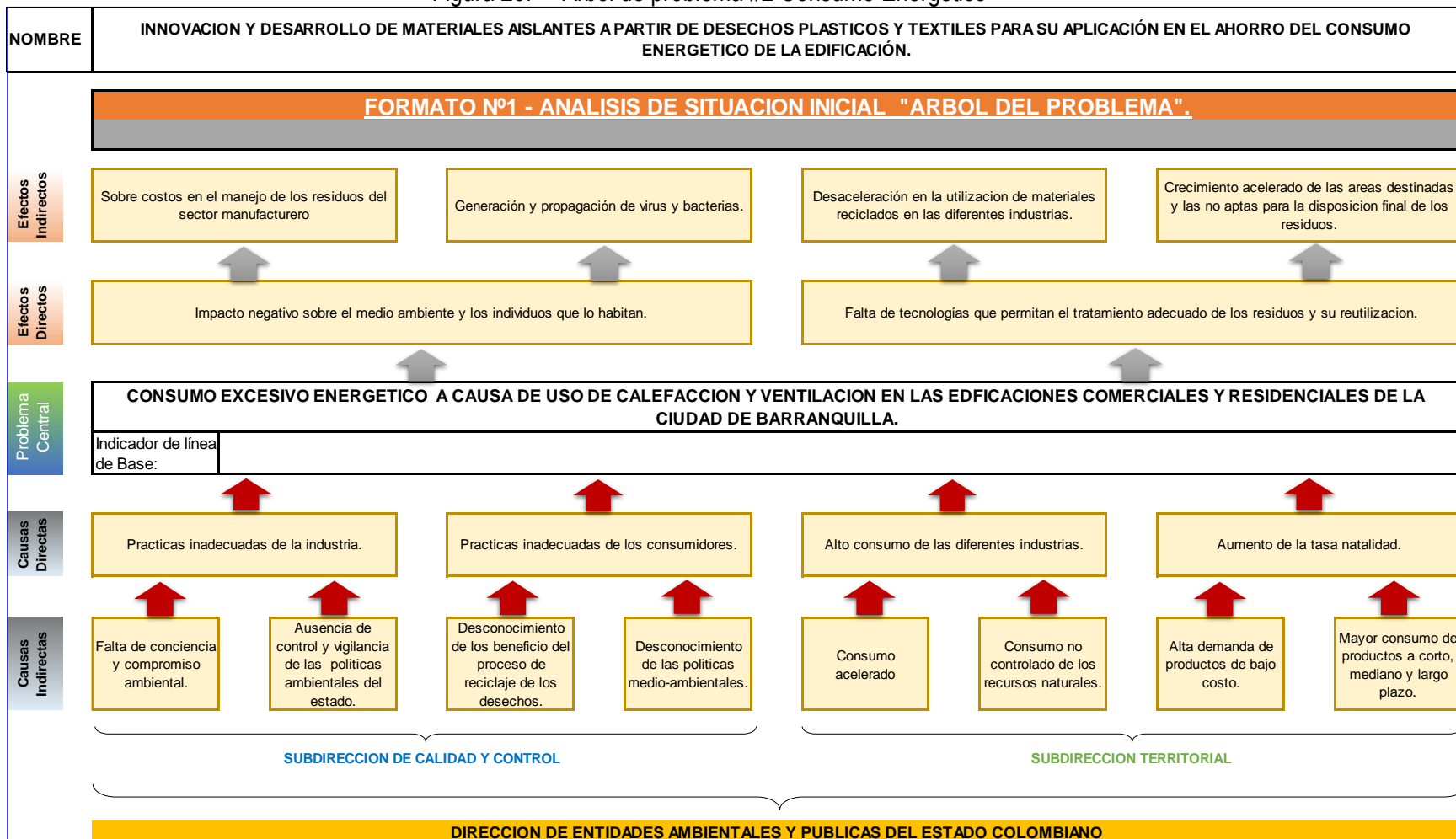
Fuente: (La Vanguardia, 2019)

Figura 25. Bajo consumo de material reciclado en la construcción



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Figura 26. Árbol de problema #2 Consumo Energético



Fuente: (ECOPANEL SAS, 2020)

## 5.2.Descripción

### 5.2.1. CONCEPTO GENERAL DEL PRODUCTO

Poliestex es un panel acústico creado a base de materiales reciclados postindustriales de la empresa ECOPANEL SAS que responde a las necesidades acústicas y térmicas, su fuerte es el rendimiento de la absorción sonora. En su presentación Poliestex Foil la estética es su fuerte, pues esta constituido por una membrana de aluminio que ayuda a generar una apariencia mas elegante, disponible en una amplia variedad de espesores, permitiéndole crear un control de temperatura al interior del hogar sin uso de ventilación mecánica lo cual lo hace apropiado para su entorno, algunas de sus características son:

- **Ahorro Energético:** Dificulta el flujo de calor a través del material lo que ayuda a mantener el interior del hogar cálido y fresco.
- **Confort Térmico:** Proporciona bienestar y comodidad manteniendo la temperatura la humedad relativa y la velocidad del aire constantes.
- **Seguros y ecológicos:** Son de carácter inorgánicos gracias a su película ignifuga no producen humo, y están elaborados a partir de materiales reciclados
- **Aislamiento acústico:** Contiene una alta densidad según el espesor del producto.
- **Transporte y manipulación:** La compresibilidad del producto tiene una relación de 5:1 debido a su elasticidad lo que permite ahorra espacio y economiza transporte
- **Sostenibilidad:** La utilización de los paneles permitirá reducir el consumo de energía eléctrica en las viviendas reduciendo de esta manera las emisiones de CO<sup>2</sup>, además de que los paneles se encuentran fabricados a partir de materiales reciclables y se pueden usar una y otra vez durante su vida útil.
- **Ciclo de vida:** Creado a partir de materias primas recicladas como lo son los plásticos y textiles post-industriales, son seguras y fáciles de instalar, además se pueden reciclar una y otra vez.
- **Certificaciones:** Permite cumplir con el parámetro de calidad de certificación medioambientales en espacios interiores mediante la eficiencia energética

### 5.2.2. IMPACTO TECNOLÓGICO, SOCIAL Y AMBIENTAL

En cuanto a lo referente a impactos Tecnológicos se debe de tener en cuenta que el país no cuenta con tecnología que sea capaz de transformar los desechos plásticos y textiles en un material totalmente funcional. Es por ello que ECOPANEL apuesta a entender estas tecnologías como una nueva oportunidad para la generación de nuevos materiales, avanzando en un desarrollo sustentable y un futuro comprometedor, Por otro lado, los impactos sociales se ven reflejados en el cuidado del medio ambiente, por lo que haría parte de una revolución en materiales, que afectaran de manera positiva la calidad de vida, y referente a lo ambiental, el uso de materiales reciclados ayuda a disminuir la huella de carbono, generando un impacto mínimo, en base a que los recursos cada vez son más escasos ya que los materiales son de índole finitos y con una población que crece exponencialmente

se requiere de nuevas técnicas para hacer un mejor uso de los recursos y sean más sostenibles a largo plazo

### **5.2.3. POTENTE INNOVADOR**

Materiales Sostenibles, referido como materiales que no son agresivos para la salud y para el medio ambiente, tomando como principio la capacidad de estos para ser reciclados una y otra vez, siendo económicamente viables y ecológicamente sustentables

El avance técnico está fundamentado bajo el concepto de “Diseñar para reciclar” con un desempeño igual o superior en comparación con productos similares en el mercado considerando factores como Calidad, tecnológica y aspectos económicos dado a los bajo costos de la materia prima que son una de las principales consideraciones de las primeras etapas de la sustitución

### **5.3. Justificación**

Esta investigación se centra desde dos ámbitos: desde el constructivo-ambiental y desde el ámbito socioeconómico. En el ámbito constructivo-ambiental, encontramos que adoptar un compromiso sostenible dentro del área de la construcción se vuelve una prioridad, debido al alto consumo de recursos, energía y agua que son utilizados dentro de su ejecución. Por lo cual se hace necesario encontrar medidas que nos brinden la posibilidad de reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero. Nuestra investigación, contribuye así, al desarrollo de nuevos productos para la construcción, con criterios de sostenibilidad, incluyendo la reutilización de materiales reciclados, hecho que repercute en la mitigación de efectos adversos sobre el medio ambiente derivados por el alto consumo energético del sector residencial.

De esta manera intentamos crear medidas eficientes, mediante recursos que nos permitan ofrecer una vivienda más tecnificada y eficiente, mediante la incorporación de estrategias tecnológicas de eficiencia energética.

Desde el ámbito socioeconómico, buscamos ser un aporte más competitivo para el sector de la construcción en Colombia, además de contribuir notoriamente en la reducción del consumo energético y por ende, a la reducción del valor de las facturas de energía y contribuyendo también a la responsabilidad ambiental desde los hogares Colombianos, logrando así un confort térmico óptimo, ahorrando el consumo proveniente de sistemas eléctricos de temperatura

### **5.4. Objetivos**

#### **5.4.2. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un panel termo-acústico a partir de residuos textiles y plásticos reciclados, para su aplicación en el ahorro del consumo energético en la edificación en Colombia

#### **5.4.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Definir las propiedades de los materiales implícitos en el desarrollo del producto

- Determinar el proceso constructivo y los implementos necesarios para la elaboración de los paneles termo-acústicos
- Evaluar el desempeño termo-acústico de los paneles a partir de ensayos de laboratorio

## 5.5. Metodología

Investigación de tipo exploratoria descriptiva sobre los diversos métodos de reciclaje y la puesta en marcha de un nuevo producto para la industria de la construcción a partir de materiales pos-industriales. La metodología se desarrolla mediante carácter cualitativo y cuantitativo bajo un método deductivo con muestra aleatoria simple utilizando fuentes de información secundaria como: publicaciones de páginas web, informes físicos y virtuales, así como fuentes de información primaria de carácter cualitativo como; entrevistas, observaciones de campo y ensayos

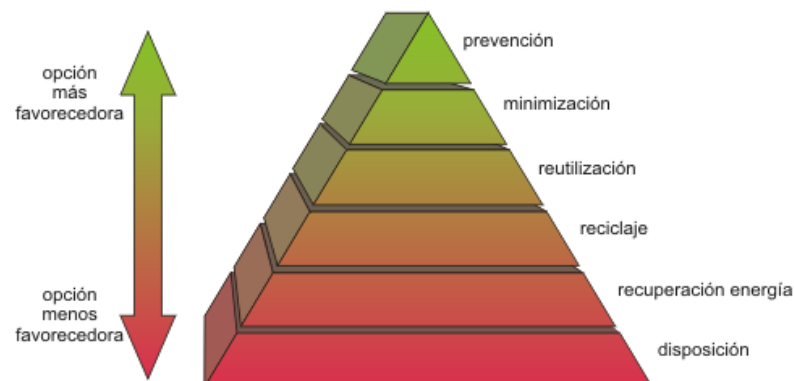
## 5.6. Marco referencial

### 5.6.2. ANTECEDENTES

Actualmente se considera importante la relación con el medio ambiente y el entorno en el que se desarrollan las actividades humanas, esto pese a que los desarrollos económicos han incrementado y por ende la influencia sobre los ecosistemas.

Es por eso que es necesario priorizar los residuos, minimizando su uso, reutilizándolos y por último se llegue a una fase de reciclaje siendo esta última la menos factible, sin embargo, es eficiente siempre y cuando se puedan transformar en materiales útiles y de alta demanda en la industria.

Figura 27. Programa estatal para la prevención y gestión de residuos



Fuente: (Recytrans, 2013)

A si mismo se han consultado diversas fuentes de información sobre las posibles soluciones de las problemáticas con respectos a la utilización de residuos sólidos plásticos y de índole textil en la industria de la construcción y posibles soluciones.

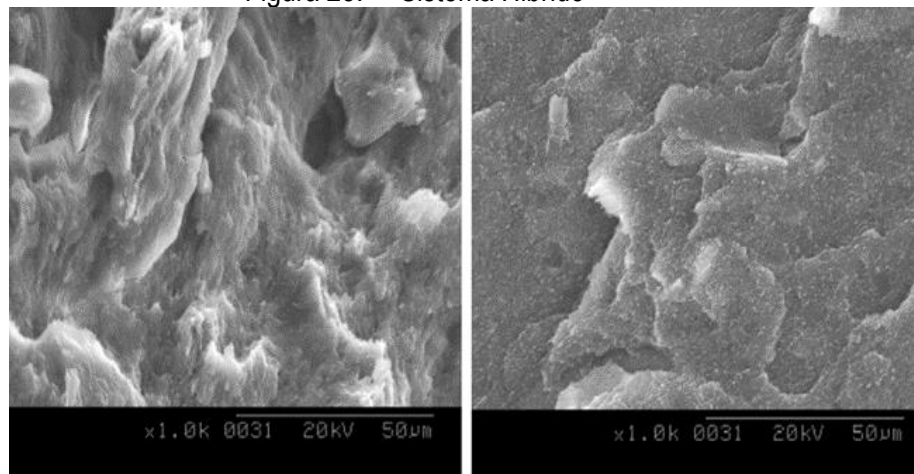
El plástico ofrece características mecánicas, elásticas y de alta resistencia es por eso que hoy en día es uno de los productos más usados en el mundo ya que se puede usar prácticamente en todos los elementos cotidianos, sin embargo, al ser plásticos de un solo uso suelen desecharse (ONU, 2018). “El



*usar y tirar todo tipo de productos plásticos a diario causa la generación exponencial de residuos y marca el comienzo de un largo proceso de degradación”.*

Es indispensable determinar la propiedades de los plásticos reciclados, ya que estos en su proceso de reciclaje son modificados químicamente, factor por el cual pueden llegar a presentar problemas a la hora de convertirlo nuevamente en funcional, es por eso que la investigación de maestría de E. Hill Meagan (2015) logra determinar que los plásticos reciclados pierden resistencia mecánicas comparadas al plástico virgen, y este problema lleva a que los costos de producción se incremente y su rendimiento sea ineficiente, es por eso que aborda alternativas con productos químicos que ayudan a subsanar los problemas mecánicos y logran aumentar los módulos elásticos y de tracción mediante el uso de nano compuestos como es la nano arcilla que se usara como refuerzo con el fin de endurecer el compositor y fibras de celulosa la cual ayudaría a completar la compatibilidad

Figura 28. Sistema Híbrido



Fuente: (Meagan, 2005)

### 5.6.3. INTERNACIONALES

1. *“Investigación y desarrollo de aislantes térmicos naturales basados en residuos de biomasa para su aplicación en la mejora de la eficiencia energética de las edificaciones en américa latina”.*

En Ecuador los sistemas constructivos son totalmente ineficientes energéticamente lo que conlleva a un uso irracional de la energía el objetivo de la investigación es revertir estos cambios mediante la aislación de envolvente en la edificación, con la utilización de materiales de bajo costo de producción y que durante sus procesos la huella de carbono sea mínima, potenciando los residuos que no poseen valor alguno para la sociedad. El planteamiento anterior y la experiencia sobre el uso, análisis y obtención de datos en las distintas áreas permitió el desarrollo de aislantes térmicos basados en residuos de biomasa es una línea de investigación prometedora que permitirá la mejora sustancial de la eficiencia energética y el confort térmico del hábitat. Para el autor es importante destacar *“Los principales obstáculos a salvar serán el conocimiento de los recursos de biomasa disponibles en el territorio, así como el potencial aislante de estos en sus distintas posibilidades de aglomeración en productos compatibles con la dinámica climática, social, económica o constructiva ecuatoriana.”* (Velasco et al., 2014).

## 2. *“Programa de Uso racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos en Colombia”*

La presente investigación mantuvo como objetivo determinar la calidad energética de edificios públicos seleccionados considerando el diseño arquitectónico y la ubicación de los edificios, las técnicas constructivas y los materiales utilizados, y los servicios para la operación del edificio que consumen energía; La elaboración de propuestas para mejorar la calidad energética de los edificios y la evaluación de su viabilidad económica, financiera y ambiental; optimizando la gestión energética. La metodología aplicada se basó en el análisis de los edificios seleccionados, cualificando sus diferentes aspectos energéticos, arquitectónicos y de servicio. Sosteniendo como resultados, la mayoría de los edificios analizados no cuenta con un sistema de gestión energética. Todas las tareas de mantenimiento y gestión de los servicios dependen de la capacidad de acción de un operario o responsable. Esta situación se ve agravada por el bajo porcentaje de personal con los conocimientos técnicos necesarios administrar los servicios de un establecimiento de estas características. Finalmente, la investigación concluye con la existencia de un importante ahorro de la energía total consumida por cada edificio en valores que oscilan entre un 20% a un 30% de la misma. Las consideraciones de diseño tienen consecuencias en toda la vida útil del edificio, por lo que se debe procurar que las mismas contemplen a la eficiencia energética como una de sus variables a considerar, (Casallas, et al.,2014) *“En Colombia existen altos potenciales de ahorro para la eficiencia energética en los edificios, pero faltan definir políticas claras que permitan tener mayor inversión por parte del Estado y de las empresas p.100.”*

## 3. *“Materiales Aislantes Sostenibles”*

Las características de los materiales que nos rodean pueden ofrecer confort térmico en las viviendas, podrían ayudarnos a reducir considerablemente la reducción energética, esta propuesta está enfocada para ámbitos de la bioconstrucción, la problemática se basa en el impacto generado por la obtención de esta materia prima Rodríguez, M (2015) *“...Las poblaciones rurales lo conseguían en sus proximidades con un bajo impacto sobre el territorio. Más tarde, con medios de extracción y elaboración más poderosas y eficaces y medios de transporte más accesibles, la producción de materiales devino en una actividad de alto impacto.”* La metodología implementada fue la toma de materiales implícitos en la construcción buscando sus factores, propiedades y comportamientos, concluye que todos los materiales tomados son naturales, orgánicos y por tanto biodegradables, presentando una buena capacidad higroscópica permitiendo la transpiración, así que son reguladores de humedad en la edificación. Proponiendo una matriz de análisis de ventajas e inconvenientes que el corcho y la fibra de cáñamo (materias primas nacionales) son los más ventajosos con menos decadencias, seguidamente la celulosa, la lana y fibra de madera.

## 4. *“Aislantes sonoros y térmicos con residuos de cuero”*

Estudiantes de la universidad Nacional de Colombia comprobaron que *“Después de moler muy finamente los retales o residuos del cuero y compactarlos con un aglomerante se obtuvo una pieza similar a la madera triple, cuyo uso podría servir como aislante térmico y sonoro, ideal en construcciones”* la investigación se centra en reutilizar este material ya que en la industria busca minimizar las pérdidas y es así como se puede desarrollar un modelo de negocio rentable y sostenible.

#### **5.6.4. Casos de estudio que se asemejan a la investigación**

La investigación que más se acomoda al proyecto es la de Velasco, L.; Goyos, L.; Nicolás, F.(2007) donde exponen que los sistemas constructivos actuales están revirtiendo el flujo natural que generarían insostenibilidad en el ecosistema, esto debido a que la naturaleza estaría produciendo mucho más de lo que puede desechar, es por eso que proponen generar una envolvente en los edificios lo que lograría controlar las temperaturas internas lo que disminuiría la demanda de energía, todo esto logrado el desarrollo de un panel de bajo costo con limitada huella de carbono, Todo con residuos de biomasa...*“Se estima que es posible reducir las necesidades energéticas en construcciones situadas en climas fríos y cálidos de alta radiación entre un 20 y un 60%, evitando el vertido de grandes cantidades de CO2 a la atmósfera”*

Por otro lado la investigación de Villamizar María (2016) afirma que la energía de las edificaciones provienen principalmente de energía hidráulica, esta energía puede ser transformada dependiendo de las necesidad, lumínica-mecánica pero sin embargo también es usada para climatizar las viviendas mediante aparatos electrónicos y esto se debe a que la edificación no puede responder de manera autónoma a esta necesidad es por eso que dentro de su investigación se plantean diferentes alternativas que pueden ayudar a minimizar estos costos como son el uso de paneles térmicos en la aplicación del modelo constructivo.

Por lo tanto las necesidades energéticas en las edificaciones son cada vez más recurrentes, sin embargo se han logrado desarrollar Tecnologías que van más allá de aislar un edificio mediante aislantes térmicos naturales, como lo son la lana de roca, fibra de vidrio entre otras, que dentro de su proceso de elaboración usan grandes cantidades de energía hasta convertirse en el producto final, En la investigación de grado Riquelme Andrea (2015) se centra en la rehabilitación de fachadas de edificio mediante el uso de materiales reciclados, donde recurre a la mezcla de textiles lo cual aumentaría la vida útil de la prendas de vestir y usar aglomerados en su proceso de fabricación con la finalidad de obtener un panel térmico que aportaría la sostenibilidad del planeta.

Por último es indispensable determinar la propiedades de los plásticos reciclados, ya que estos en este proceso se modifican químicamente, factor por el cual pueden llegar a presentar problemas a la hora de convertirlo nuevamente en funcionales, es por eso que la investigación de maestría de E. Hill Meagan (2015) logra determinar que los plásticos reciclados pierden resistencia mecánicas comparadas al plástico virgen, y este problema lleva a que los costos de producción se incremente y su rendimiento sea ineficiente, es por eso que aborda alternativas con productos químicos que ayudan a subsanar los problemas mecánicos y logran aumentar los módulos elásticos y de tracción.

#### **5.7. Marco Normativo**

Las compañías en Colombia que se dedican a distribuir paneles termo acústicos que cumplen con la normativa nacional e internacional destacándose la ASTM las cuales cuenta con más de 150 normas destinadas a determinar la eficiencia de los productos a nivel nacional, la regulación y control de los diferentes materiales se hace mediante las NORMA TECNICAS COLOMBIANAS de sus siglas NTC, pero en el alcance de la investigación encontramos que existe una carencia respecto a la normalización nacional hacia los materiales aislantes, se pudo encontrar diferentes certificaciones de

entes privados con respecto a la eficiencia y calidad de los materiales aislantes en su aplicación en las edificaciones del estado nacional

### 5.7.2. Normativa Internacional.

Normatividad y regulaciones en base al desarrollo de materiales aislantes, principalmente controladas por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales con sus siglas ASTM, en primera instancia se encuentra la norma ASTM C 764-02 (Especificación estándar para aislamiento térmico de relleno suelto de fibra mineral) como difiere su enunciado esta norma trata las especificaciones estándar para aislamiento suelto de fibra mineral, exponiendo las propiedades de aislamiento térmico para uso en edificaciones. A su vez determina el material básico que será de fibras hechas de sustancias minerales como rocas, escorias o vidrio procesados del estado fundido en una forma fibrosa incombustible, y en su proceso de fabricación en nódulos y puede tratarse para proporcionar características mejoradas de procesamiento y manipulación adecuadas para la instalación mediante aplicaciones de vertido o neumáticas. La norma en referencia expone las pautas necesarias para un producto soportable y eficiente, sus resistencias indican las diferentes características como son Resistencia térmica, flujo radiante, características de combustión, absorción de agua, emisión de olores, Corrosividad y Resistencia a los hongos.

Tabla 3. Normas internacionales y ensayos aplicables

NORMAS INTERNACIONALES		
PROPIEDADES	NORMA	DESCRIPCION
Desempeño térmico (conductividad térmica)	ASTM C411	Hace referencia a una prueba de temperatura de uso simulada en la que la superficie de prueba calentada (0.042 – 0.044 W/m.°C Valor típico a 24°C Temp. Media)
Tratamiento estándar de la industria de aislantes aplicable mediante spray	ASTM C-1149	Hace referencia al entorno técnico a la industria de aislantes aplicable mediante spray.
Desempeño térmico (resistencia térmica)	ASTM C592 - 16	composiciones y dimensiones físicas, usos desempeños
Desempeño acústico	ASTM C423	métodos para la absorción del sonido mediante el ensayo de sala de reverberación
Absorción de vapor de agua	ASTM C1104/C 1104M	cantidad de vapor de agua absorbido por aislamiento de fibra <3% peso 120°F (49°C)

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Las normativas de índole internacional exponen los criterios de desempeño acústico, térmico. Absorción de vapor e ignición del material, los cuales son probados en laboratorios y brinda los parámetros mínimos que se deben tener en cuenta para la obtención de estas certificaciones.

### 5.7.3. Normativa Nacional

El Decreto 1285 de 2015 hace mención a lineamientos nacionales para la construcción sostenible de las edificaciones, dando la responsabilidad de vigilancia y control al Ministerio Vivienda Ciudad y Territorio, encaminando la edificación en Colombia a reducir los consumos de recursos naturales, fomentando la sostenibilidad ambiental, social y económica de las construcciones.

En el desarrollo del ahorro energético en Colombia se puede observar la guía de construcción sostenible con el fin de proporcionar una herramienta para la implementación de estrategias de construcción sostenible para ser aplicadas en los municipios de todo el país promoviendo la eficiencia energética y conservación del agua durante el uso de las edificaciones.

Figura 29. Certificado de alta Calidad materiales para cubiertas y aislamiento



*Fuente: (SGS, 2020)*

La certificación de materiales para cubiertas y aislamiento es de impacto local, la cual busca ayudar a garantizar que los materiales cumplan con todos los requisitos reglamentarios a nivel mundial, garantizando que estos materiales para aislamiento, membranas para cubiertas, elementos de cubiertas o sistemas de sujeción cumplan todos los requisitos pertinentes con el fin de obtener la certificación necesaria mediante una auditoría independiente de las plantas de producción y pruebas independientes de los sistemas y productos. Energía (2020).

- **Certificado de materiales aislantes ANDIMAT**

Figura 30. Certificado de materiales aislantes



Fuente: (Andimat, 2020)

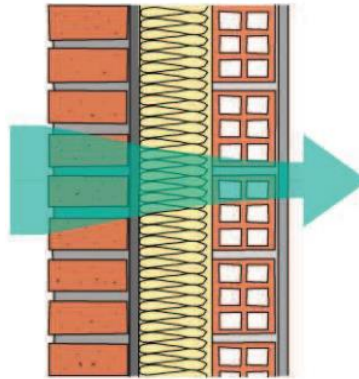
La ANDIMAT, Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes, presenta documento de consulta, en el que se han recopilado los trabajos de técnicos expertos de empresas asociadas. Esta institución privada pretende dar los lineamientos a las prestaciones acústicas y térmicas de los edificios, basándose en el documento Básico de Protección Frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación, CTE DB-HR, obligando al cumplimiento de soluciones concretas con los objetivos establecidos en premisas básicas de la acústica en la edificación, recogiendo el comportamiento acústico de los productos garantizando la calidad final en los edificios.

La certificación calcula y analiza partiendo de ensayos en laboratorio y ensayos in situ avalando los cálculos finales que puedan obtenerse.

### 5.7. Marco conceptual

**Termo – Acústico:** la variable térmica se puede definir como: Palomo, Marta (junio-2017) aquellos materiales que presentan una alta resistencia al paso de calor y conductividad térmica menor a  $0.050 \text{ W/mK}$  y una resistencia mayor a  $0.25 \text{ m}^2\text{k/W}$  Pro materiales afirma que Las variables fundamentales de diseño son el espesor y la densidad de los materiales empleados, un material de baja densidad puede aportar un buen aislamiento térmico, pero su baja masa no contribuye al aislamiento acústico, entendiéndose este como atenuación de la propagación del ruido

Figura 31. Esquema transmisión térmica



Fuente: (Palomo, 2017)

**Panel Termo-acústico:** La variable térmica se puede definir como: Sineco (2016) aquellos que se utilizan para absorber el sonido, su función principal es reducir la reverberación y el eco de las habitaciones. Son materiales blandos y ligeros, para que absorban bien. Normalmente estos paneles vienen en tamaños de unos 60cm a 1m con diferentes formas y colores, por lo que se pueden adaptar muy bien a la estética de cualquier local.

**Absorción Sonora:** La absorción sonora: La absorción sonora por el aire es debida a la acción molecular y viscosidad, siendo importante solo a altas frecuencias y para grandes distancias. La absorción sonora en el interior de un recinto, es debida fundamentalmente a la transferencia directa de energía acústica en energía calorífica por los procesos directos de fricción y amortiguamiento que se producen en el interior de los materiales, llamados absorbentes. También se disipa a través de los huecos, como lo son las ventanas.

**Plástico reciclado:** El plástico son polímeros fabricados a partir de resinas provenientes de petróleo y que se da forma mediante el calor y una presión constante, el moldeado que se le de influenciará en sus propiedad mecánicas y químicas y dependiendo del proceso se podrá determinar si este se recicla o no. Servicio medio ambientales valencia , S.L (2019)

Actualmente son seis los tipos de plástico que se pueden reciclar:

*PET : “Plástico transparente que se usa para fabricar botellas de agua o refrescos. Este plástico tiene buena resistencia al vapor y a los gases. Es uno de los plásticos más usados y reciclados”.*

*PE-HD o HDPE (Polietileno de alta densidad). “Este plástico se utiliza para fabricar envases de lácteos, zumos, champú, perfume, detergentes, etc. Resiste bien la humedad y es muy duro.”*

*PVC (Policloruro de vinilo). “Este plástico es rígido, duro y versátil, y se utiliza para embalar elementos no alimenticios.”*

*LDPE (Polietileno de baja densidad). “El LDPE es muy flexible e impermeable al vapor. Se utiliza para fabricar bolsas de alimentos y de basura, botellas exprimibles o tapas flexibles.”*

*PP (Polipropileno). “Se emplea sobre todo en la fabricación de utensilios de cocina, como por ejemplo platos de plástico para microondas, pajitas de bebida, cubiertos desechables”.*

PS (Poliestireno). “Muy fácil de moldear, el poliestireno se usa para fabricar material electrónico y espuma de embalaje”

**Textil reciclado:** Las telas se fabrican a partir de algodón que con el tiempo suele biodegradarse, sin embargo están contienen plásticos sintéticos que afecta significativamente esta degradación y aun peor la manera en cómo se recicla.

Según Camisetas Serigrafiadas. (Julio-2018). “Para la ropa que son sólo poliéster, el proceso es diferente, lo primero que se hace es eliminar los botones y cierres, se corta la ropa en pequeñas piezas, estas se granulan y luego se forman pequeños pellets. Los pellets se polimerizan y se convierten en unas pequeñas piezas de poliéster, estas se derriten y se hilan en una nueva fibra usada para hacer nuevas telas de poliéster”

**Coefficiente W/mK:** Hace referencia a los materiales y su capacidad de conducciones térmica entre menos sea su coeficiente impedirá el flujo de calor evitando perdidas de energía Según Al puente construcciones (2018) “es la principal propiedad para caracterizar el comportamiento térmico del material dado, Las conductividades térmicas de materiales aislantes se sitúan entre valores Lambda de 0,025 y 0,065 W/mK.”

## 5.8. Marco tecnológico

**Tubo de impedancia:** es un método donde son aplicadas Ondas mediante un amplificador el cual emite pulsaciones entre 50hz-1.6 Khz dentro de un tubo 100mm de diámetro, estas incidirán directamente sobre el material y dependiendo de la absorción sonora, el sensor ubicado en el extremo del tubo podrá determinar cuánto ruido pudo detener el material. Casado, M., Murillo, D., (2015) cita consideraciones a tener en cuenta, como lo son: el material se debe procesar en un troquel, ya que las dimensiones de la muestra deben ser exactas para que pueda quedar ajustada en la cavidad del tubo. Y de esta manera se puede proceder al ensayo.

Figura 32. Muestra de probeta



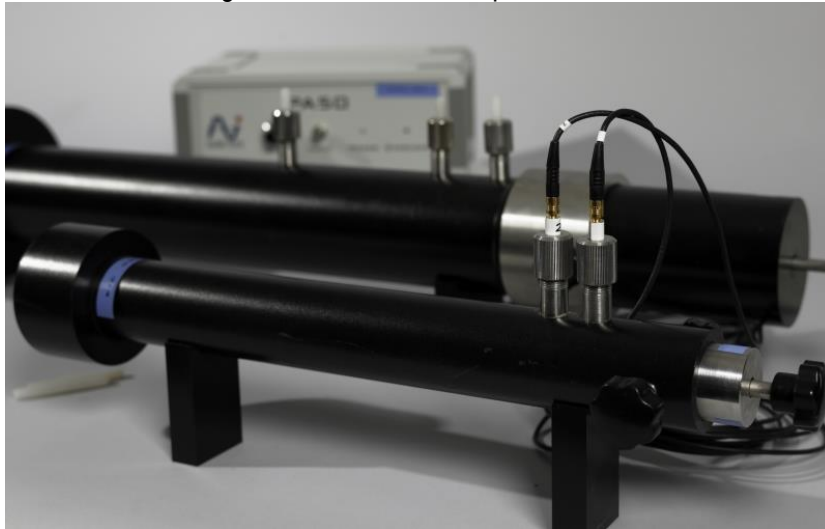
Fuente: (SONIDOTUBO)

Muñoz, Pedro., (Sin fecha) Afirma: este método junto con el cámaras reverberantes, ha contribuido al desarrollo de la técnica de fabricación de absorbentes acústicos, y se basa en el fundamento de “La citada onda incide sobre la muestra cuya absorción se desea medir y que está situada en su porta



probetas...cuando las ondas inciden en la muestra parte de la energía sonora es absorbida y la otra es reflejada.”.

Figura 33. Muestra de probeta



Fuente: (LUMINICA, 2020)

**Trituradora:** ASIAN MACHINERY U.S.A. INC; Modelo VMGL2160: Cuenta con una boca de entrada de 550 por 300mm, un rotor de 284mm de diámetro, con 30 cuchillas de 20mm de espesor, su motor principal cuenta con una potencia de 7.5+7.5 KW y su peso total es de 2400Kg. Su medida es de 2930mm de ancho por 2020mm de alto por 1260mm de profundidad. Equipo ideal para trituración de medianos y grandes productos de plástico, tales como botellas y garrafones. Asian machinery USA, INC (2020)

Figura 34. Trituradora de plásticos



Fuente: (Asian machinery USA, 2020)

APCG: Es un instrumento especializado que se usa para medir la transferencia de calor por conducción según La norma C177-13 (Method, 2013) “establece criterios de laboratorio para la medida del flujo de calor en estado estacionario a través de una muestra plana y homogénea de caras paralelas monitoreada a temperaturas constantes mediante un sistema llamado de placa caliente”. Es importante conocer el diámetro y el espesor ya que son variables que podremos despejar en la

formula L. Lira-Cortés, González Rodríguez, O. J., Méndez-Lango, E. (2008) “El diámetro se debe elegir tal que al menos cubra completamente el área de medición, es decir, al menos 152,4 mm.”

$$\lambda = q l / (A \Delta T),$$

“Donde  $q$  es la rapidez del flujo de calor a través de la muestra en  $W$ ,  $\lambda$  es la conductividad térmica de la muestra en  $W/m K$ ,  $\Delta T$  es la diferencia de temperatura a través de la muestra en  $K$  o  $C$ ,  $l$  es el espesor de la muestra en  $m$  y  $A$  es el área de la sección transversal en  $m^2$ ”

Figura 35. Plancha Caliente



Fuente: (Velasco, et.al, 2007)

## 6. PRODUCTO/ SERVICIO

### 6.1.Nombre del producto

La marca del producto está basado en un nombre que identifique el producto con sus principales componentes, mediante la unión de prefijos, que se usara como estrategia verbal

Es por ello que el nombre mas adecuado es POLIESTEX, prefijo de polietileno y Textil, principales componentes del producto.

### 6.2.Ficha técnica

#### 6.2.1. Especificaciones técnicas del producto

Poliestex Foil es una lámina aislante acústico térmica realizada mediante una mezcla de polímeros de PET y Textil Reciclado, que son unidos mediante presión junto un agente aglutinante que permite la unión, formando un compuesto aglomerado Fabricado en planchas de 10mtr x 1.2mtr de diferentes densidades y espesores según las necesidades. Este material es el único en el mercado que permite aislación con materiales que ya cumplieron su ciclo de vida.

#### 6.2.2. Características físicas, químicas y mecánicas

Para determinar el buen funcionamiento del panel POLIESTEX y su resistencia a factores físicos y químicos, se realizaron algunas pruebas caseras para determinar las siguientes características:

- **ABSORCION ACUSTICA:**

POLIESTEX está fabricado con material textil postindustrial a base de algodón y fibras de plástico, por lo cual posee una textura esponjosa de excelente densidad que hacen que la capacidad de absorción acústica sea más alta, dado que este trabajará absorbiendo el ruido desde la fuente que se genera, impidiendo la transmisión del sonido y generando confort y bienestar.

Para comprobar la eficiencia del panel se determinaron las siguientes pruebas:

- En el molde mediante el cual se realizó el prototipo, se tomó la medición de decibeles (Db) mediante la aplicación “Decibel X” lo cual arrojó una frecuencia de 63.5 Db, lo cual se tomó como “sonido inicial o frecuencia del ambiente”
- Luego mediante la aplicación “Frequency Sound Generator”, se emitió una frecuencia que llegó a un nivel máximo de 5507 Hz, lo cual marco 97.4Db como frecuencia máxima en la aplicación “Decibel X”
- Por último, con estas mismas frecuencias 5507Hz=97.4Db, se instaló el panel en el molde con la frecuencia al lado opuesto del mismo y el medidor sobre el panel, el cual emitió una frecuencia final de 67.17Db en promedio.

Tabla 4. Resultados Acústicos

<b>DESCRIPCION</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Sonido del ambiente	63.5 Db
Frecuencia Inicial	97.4 Db
Frecuencia Final	67.175 Db
Capacidad de Absorción	30.22 Db
	<b>89%</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Como consecuencia de las pruebas realizadas, se determinó que el panel POLIESTEX es capaz de absorber el sonido en más de un 89% del ruido exterior.

Figura 36. Medición Acústica



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

- **CONDUSCTIVIDAD TÉRMICA:**

POLIESTEX está basado en la transferencia de calor por ondas electromagnéticas a través del aire o el vacío. Por ende, al ser un material absorbente, posee una baja conductividad térmica.

Nuestro propósito principal es minimizar la transferencia de calor desde el exterior hacía el interior de las edificaciones. Por esta razón, para determinar la eficiencia y el buen funcionamiento del panel POLESTEX, se realizó la siguiente prueba:

Se suspendió nuestro panel en un lugar donde pudiéramos aplicar calor mediante una vela.

Con ayuda de un termómetro de medición de materiales (Termómetro BIM REOTEMP C 3 B 9 10° A 250°C) se tomó la temperatura inicial, la cual fue de 20.9°C por la cara inferior del panel, en el cual se aplicó la temperatura. Posteriormente, sobre la misma cara del panel se tomó la temperatura en diferentes tiempos, hasta llegar a una temperatura máxima de 73.7°C. Al mismo tiempo, se tomó la temperatura en la parte superior del panel, la cual fue de 23.8°C, como se muestra en los siguientes resultados:

Tabla 5. Resultados Ensayo Térmico

	<b>Cara inferior</b>	<b>Cara superior</b>
MINUTO 10:	33.5°C	20.5°C
MINUTO 20:	46.5°C	21.9°C
MINUTO 30:	73.7°C	23.8°C

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

De acuerdo con lo anterior, se puede determinar que el panel POLIESTEX es capaz de absorber la conductividad térmica hasta en un 68%, es decir, unos 49.9°C, cumpliendo con nuestro propósito inicial.

Figura 37. Prueba Térmica e ignifuga



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

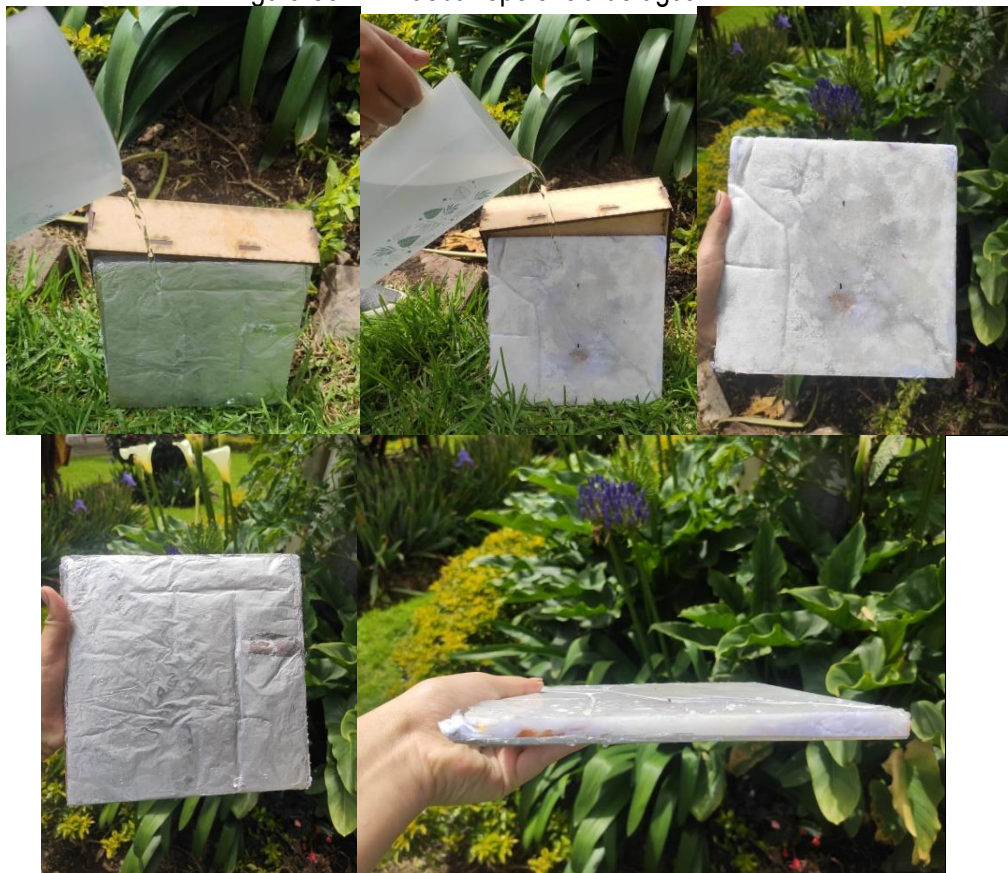
- **IMPERMEABILIDAD:**

El panel POLIESTEX, al estar hecho a base de fibras de plástico y material aglutinante, tiene la capacidad de dejar fluir el agua sin afectar en gran medida su estructura interna.

Para comprobar esto, se realizaron las siguientes pruebas:

En un espacio abierto se aplicó sobre el panel 1 Litro de agua durante 1 minuto, lo cual no afectó la estructura interna del panel. Sin embargo, luego de Sumergirlo en agua durante 5 minutos, en el que se pudo evidenciar un cambio en las características físicas del producto, tales como humedad en el centro del panel, donde contiene la mayor cantidad de fibras de algodón. Sin embargo, no deja de ser funcional. De acuerdo con lo anterior, se determinó que el panel POLIESTEX es impermeable, pues tiene la capacidad de repeler el fluido sin afectar en gran medida su estructura interna.

Figura 38. Prueba repelencia de agua



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

- **RESISTENCIA AL FUEGO:**

Las condiciones de resistencia al fuego y parallamas PF de cualquier elemento constructivo, dependen de la cara expuesta a las llamas; por ello, un elemento puede tener dos grados distintos de resistencia al fuego, RF y parallamas PF.

La Escala de Tiempos y Temperaturas es la siguiente:

Tiempo (en minutos): .. 15.... 30 .... 45 .... 60 .... 90 .... 120.... 180.... 240

Uno de los principales objetivos del panel POLIESTEX FOIL es lograr la resistencia al fuego, para esto se instaló una película de aluminio sobre la cara expuesta del panel y una en su interior, lo cual lograría el efecto esperado.

Para comprobar lo anterior se realizó la siguiente prueba:

Durante la prueba de conductividad térmica se realizó la medición de la temperatura en diferentes tiempos, dejando la cara inferior del panel siempre expuesta al fuego durante media hora, al retirar el panel se revisaron las características físicas del mismo, en el cual se observó que no afectó en nada su estructura interna.

De acuerdo con las pruebas realizadas, se observó que el panel es resistente al fuego en una medición de 30 minutos. Sin embargo, se observó que el panel podría durar hasta una hora expuesto al fuego sin afectar sus características y su funcionamiento.

Figura 39. Prueba resistencia al fuego



Fuente: (ECOPANEL SAS, 2021)

### 6.2.3. Dimensiones de presentación

Tabla 6. Dimensiones de presentación

Espesor	40mm	60mm	75mm
Ancho	1,2 m	1,2 m	1,2 m
Longitud	10 m	15 m	15 m
Superficie	12m <sup>2</sup>	18m <sup>2</sup>	18m <sup>2</sup>
Densidad	512,5kg/m <sup>3</sup>	668,7 kg/m <sup>3</sup>	768,2kg/m <sup>3</sup>
Uso	interior	interior	interior

Fuente: (ECOPANEL SAS, 2021)

En base al estudio anteriormente mencionado, se logró determinar que el mercado tiene posicionado las dimensiones de presentación, esto debido a que son dependiente de las estructuras en drywall que son especialmente donde se instala este tipo de aislante, por lo tanto, ECOPANEL mantiene las dimensiones del mercado, sin embargo, se propone cortes personalizados según necesidad del cliente.

### 6.2.4. Ventajas comparativas

- Gran aislamiento acústico al impacto y al ruido aéreo
- Gran Estabilidad
- Resistente a la humedad

- No resulta afectado por el ataque de microorganismos
- Permite cumplir con el parámetro de calidad de certificación medioambientales en espacios interiores mediante la eficiencia energética
- Aumento del Ciclo de vida debido a sus materias primas recicladas que son seguras y fáciles de instalar, además se pueden reciclar una y otra vez.
- La Sostenibilidad mediante la reducción del consumo de energía eléctrica en las viviendas disminuyendo de esta manera las emisiones de CO<sup>2</sup>

### **6.3. Proceso de producción**

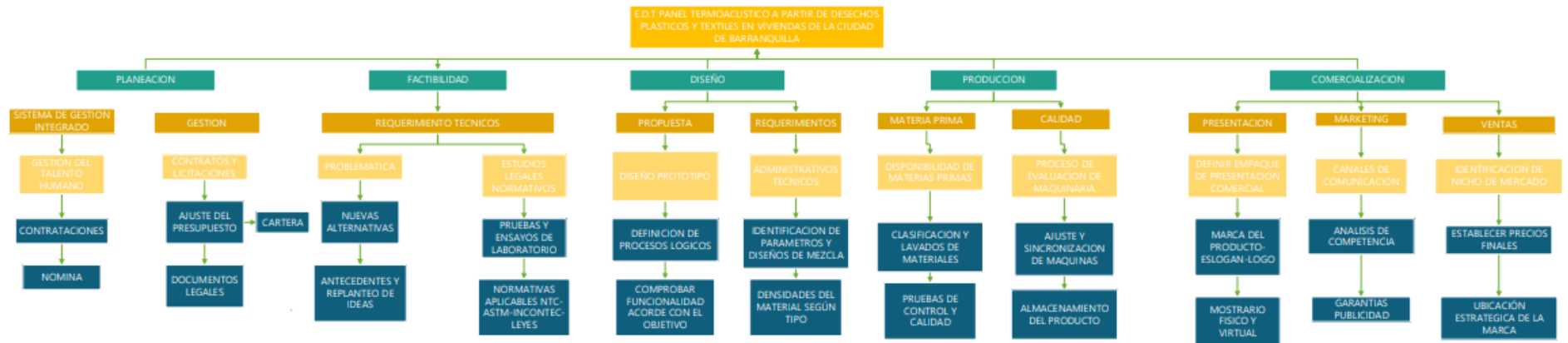
#### **6.3.1. Identificación de actividades**

La EDT se centra en la adopción clara de las actividades inherentes para la fabricación del panel termoacústico, subdivido en etapas como es la Planeación, enfocado en la gestión del talento humano, presupuesto y documentos jurídicos laborales que son el pilar de la compañía, como segunda actividad se enmarca la factibilidad entendiéndose como lo requerimientos técnicos, innovación y desarrollo con base a estudios y normativa internacional aplicable; Diseño como la puesta en marcha de prototipos que ayudaran a identificar la fallas y permitir la corrección antes de dar a conocer el producto al mercado, de igual manera brinda la herramienta para determinar los % de mezcla a usar para poder conformarlo, Como cuarta fase se encuentra la producción, Enfocada en la obtención de la materia prima y la adquisición de maquinaria especializada para la labor, y por ultimo la fase de comercialización orientada a las ventas, canales de comunicación y tipo de empaque según requerimientos.

Estas fases se encuentran analizadas con la EDO (Estructura desorganizada de la organización), por consiguiente se relaciona el alcance que cada persona tiene dentro de la organización, , lo cual permite alcanzar el éxito sin que existan mayores costos o esfuerzos asociados a las actividades allí contempladas.



Figura 40. Estructura Desagregada del trabajo



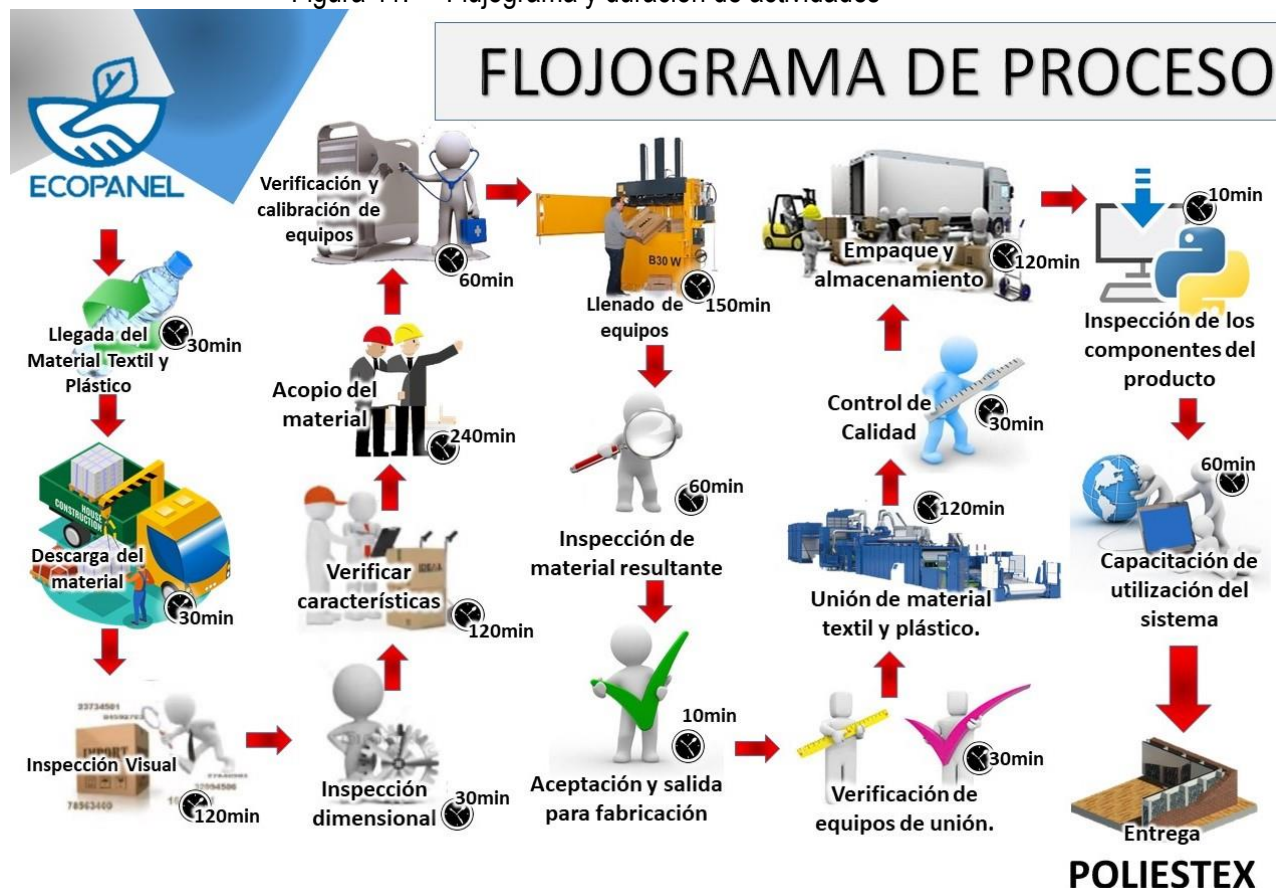
Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

### 6.3.2. Duración del ciclo productivo

Se recurre al flujograma como principal herramienta para graficar de una manera mas intuitiva los procesos que se requieren para la obtención del producto, las relaciones entre cada una evita el cuello de botella por posibles deficiencias a lo largo de la cadena de producción, este análisis permite determinar la capacidad de personal que se requiere, los costos del proceso respecto a lo proyectado, además de actividades indispensables para la aceptación del material, lo cual facilita la comunicación y permite la opción de la mejora constante

Por lo tanto, la duración del ciclo productivo en minutos es de 1.160, es decir que se requieren 2 días y medio para obtener un panel termoacústico tipo POLIESTEX.

Figura 41. Flujoograma y duración de actividades



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 6.3.3. Capacidad instalada

El potencial de producción o volumen máximo de producción que ECOPANEL S.A. es de 820 m<sup>2</sup> diarios, teniendo en cuenta todos los recursos que se tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones y recursos en particular, se puede lograr durante un período determinado de 1 año, una producción de 255.940 unidades cumpliendo las diferentes actividades implícitas en la cadena de producción.

Tabla 7. Rendimiento de maquinaria

ACTIVIDAD	MAQUINARIA		
TRITURADO POLIETILENO	MAQUINA TRITURADORA MOLINO RCM-TRI-25	PELETIZADORA 180mm	HILADORA DE FIBRA FIBERWHITE (4)
RENDIMIENTO MAQUINARIA	300 Kg/h	225 Kg/h	100kg/h
PRODUCCION DIA	2400 Kg/ Dia	1800kg/Dia	3200 Kg/Dia
ACTIVIDAD	MAQUINARIA		
TRITURADO DE TEXTIL	MAQUINA TRITURADO TR 55	MEZCLADOR	COMARTEX LAP FORMAIR V
RENDIMIENTO MAQUINARIA	800Kg/h	2TN/h	500Kg/h x m <sup>2</sup>
PRODUCCION DIA	6400 Kg/Dia	16tn/Dia	4 Tn/Dia

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

Este Calculo está definido por el rendimiento teórico de las maquinas a usar, esta información es tomada por las fichas técnicas del fabricante, no se toma el tiempo de espera del ciclo productivo, puesto que se asume que se encuentra inmerso dentro del ciclo de la máquina, y es así como por Dia la compañía podría fabricar máximo 2.5 tn de material, sin embargo para establecer la cantidad instalada diaria se debe realiza la conversión a m<sup>2</sup>, Tomando como base al prototipo #1, el peso de este por m<sup>2</sup> es alrededor de 6.12kg.

El potencial de producción o volumen máximo de producción que ECOPANEL S.A. es de 800 m<sup>2</sup> diarios, teniendo en cuenta todos los recursos que se tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones y recursos en particular, se puede lograr durante un período determinado de 1 año.

Figura 42. Capacidad instalada anual

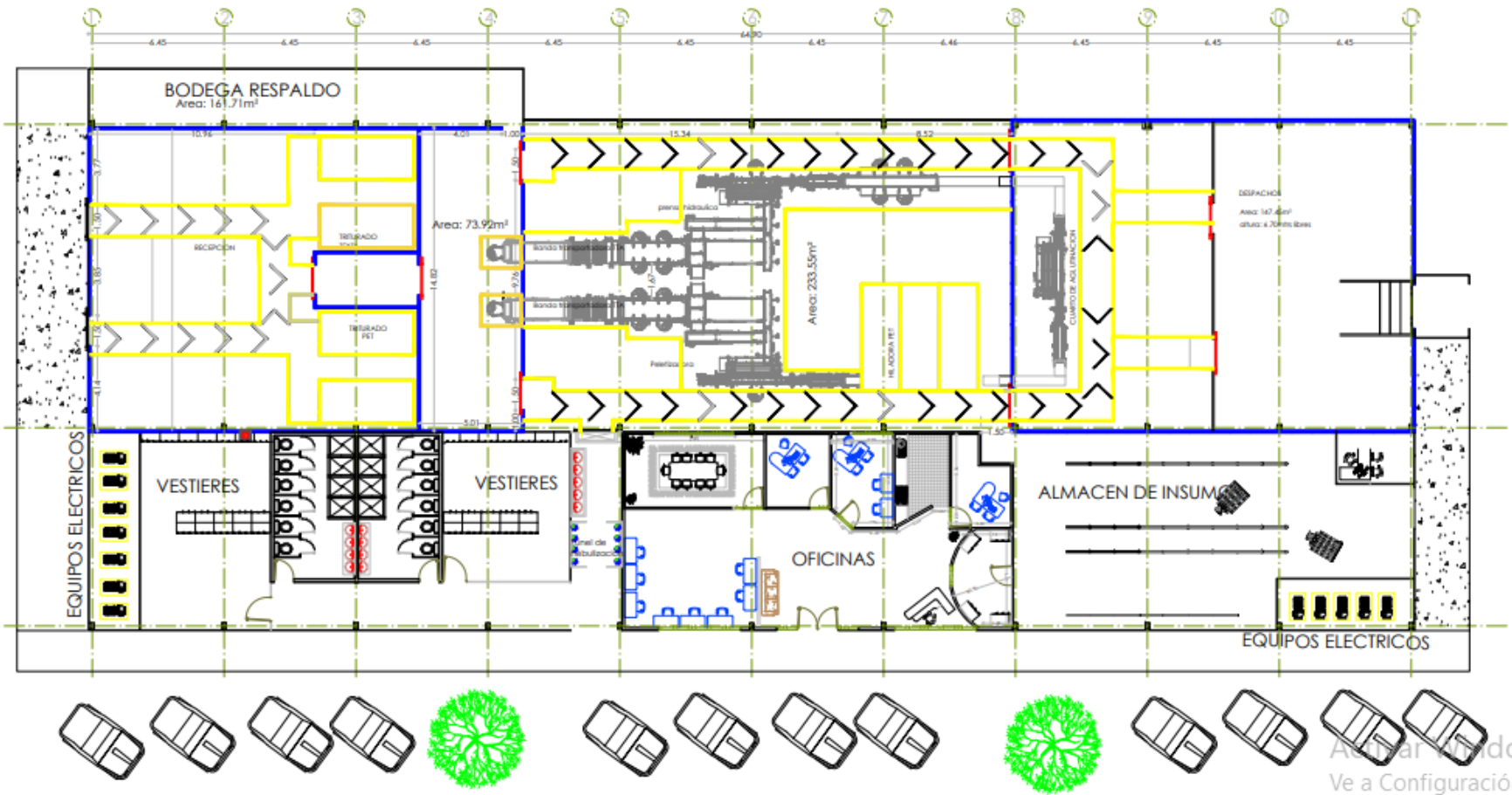
CAPACIDAD INSTALADA.							
Actividad	Tiempo (und/min)	Rendimiento (und/h)	Trabajadores	(und/Dia)	Und* Semanal (6D)	Unidades Mes	Unidades Año
LLEGADA DEL MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO	0,08	5	1	38	230	998	11.981
DESCARGA DEL MATERIAL	0,08	5	5	192	1.152	4.992	59.904
INSPECCION VISUAL	0,02	1	1	11	64	279	3.345
INSPECCION DIMENSIONAL	0,05	3	1	23	136	591	7.089
VERIFICAR CARACTERISITICAS	0,02	1	2	21	129	557	6.689
ACOPIO DEL MATERIAL	0,02	1	4	35	209	907	10.883
VERIFICACION Y CALIBRACION DE EQUIPOS	0,03	2	2	29	177	765	9.185
LLENADO DE EQUIPOS PARA TRITURACION	0,02	1	5	50	298	1.290	15.475
INSPECCION DE MATERIAL RESULTANTE	0,03	2	2	29	177	765	9.185
ACEPTACION Y SALIDA PARA FABRICACION	0,11	7	1	55	328	1.423	17.073
VERIFIACION DE EQUIPOS DE UNION.	0,05	3	2	45	273	1.181	14.177
UNION DE MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO.	0,02	1	5	54	322	1.394	16.723
CONTROL DE CALIDAD (FICHA TECNICA)	0,05	3	2	45	273	1.181	14.177
EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	0,02	1	5	54	322	1.394	16.723
INSPECCION DE LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO	0,11	7	2	109	657	2.845	34.145
CAPACITACION DE UTILIZACION DEL SISTEMA	0,03	2	2	29	177	765	9.185
<b>Total tiempo en capacida instalada</b>				<b>820</b>	<b>4.922</b>	<b>21.328</b>	<b>255.940</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

#### **6.3.4. Proceso de control de calidad:**

Ecopanel SAS en su sistema de Seguridad y salud en el trabajo esta consiente que sus máquinas son entornos peligrosos que presentan riesgos para la seguridad del operario, por lo tanto, se debe prever de medios oportunos como es la delimitación del área de acción de la misma, el operario deberá de disponer de sus equipos de protección personal, que lo protejan de peligros previsibles en la ejecución de su labor, de igual manera las inspección periódicas a la misma está bajo cargo de un profesional calificado previamente capacitado, y se dispondrá en cada una de ellas un manual donde se evidencia la trazabilidad de mantenimientos, planos, diagramas para verificar que el estado sea óptimo. Los gases, vapores, ruidos y vibraciones estarán controlados por elementos de protección personal y sistema de ventilación adecuados.

Figura 43. Seguridad industrial, Delimitación de maquinaria



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

### 6.3.5. Puesta en obra

#### CONSTRUYENDO UN FUTURO MEJOR CON CONSTRUCCIONES ARRECIFE

La empresa multinacional Construcciones Arrecife se ha marcado como objetivo construir para crear una sociedad mejor, especialmente en sus nuevos proyectos busca garantizar el uso eficiente de la energía mediante la aplicación de estrategias bioclimáticas en su proyecto ARRECIFE GOLF ubicado en la ciudad de Barranquilla con una torre de 10 pisos y 60 unidades de apartamentos estrato 4, con un área de 128m<sup>2</sup> a 176m<sup>2</sup>, estos edificios están optando por la calificación LEED platino, por lo cual el proyecto requiere que los residuos usados en su construcción sean equivalentes a más del 2% del material usado.

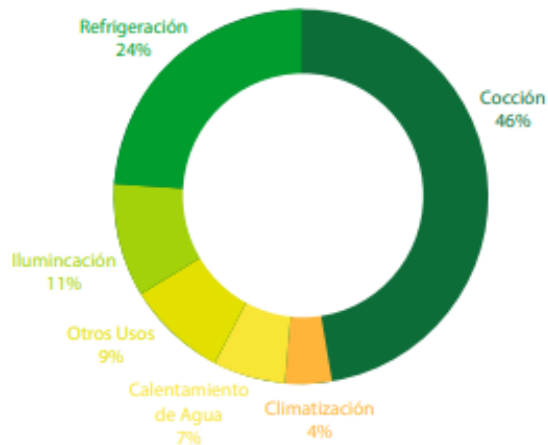
Para la aclimatación de sus espacios el proyecto Arrecife Golf, desea reducir el consumo energético al interior de sus apartamentos y para ello implementará paneles termo-acústicos, fabricados con material reciclado que cumplan con las exigencias ambientales para el proyecto y responda de manera positiva a las necesidades de confort del cliente.

Es por eso que la empresa **ECOPANEL SAS** acogió la invitación de la empresa **ARRECIFE**, para participar en dicho proyecto, después de analizar la propuesta de suministro e instalación se le adjudicó el contrato de obra **No 125-2021** cuyo objeto es el *“suministro e instalaciones de paneles termo acústicos para apartamentos de 128m<sup>2</sup> a 176m<sup>2</sup> en el proyecto Arrecife Gold en la ciudad de Barranquilla”*

Con base a los requerimientos del cliente, cada apartamento requiere alrededor de 160m<sup>2</sup> de Aislación Termo-acústica para cumplir la meta propuesta, por lo tanto es necesario producir 10.000m<sup>2</sup> de Panel POLIESTEX. para su instalación en las 60 unidades habitacional, Se Suministrará las presentaciones de 1200mm x 400mm con espesores de 60mm, que se entregarán en empaques de 18m<sup>2</sup> lo cual posibilita la mejor manipulación del producto.

Nuestro fin, además de apoyar la construcción sostenible, es generar un ahorro de energía en los hogares colombianos. Según el Ministerio de Minas y Energía, para el sector residencial, “los principales consumos de energía se dan por refrigeración, televisión, iluminación y cocción.” esto se ve representado en la siguiente gráfica:

Figura 44. Planta Tipo Proyecto Vivienda Arrecife Golf



De acuerdo con la información analizada, tanto el uso de refrigeración como el de ventilación en el sector residencial, sigue siendo la causa del gran consumo eléctrico en las principales ciudades, pues se estima que el uso de aire acondicionado en la zona costera del país es del 20 hasta el 37% al utilizar la ventilación mixta, demostrando que el sector terciario es quien más consume energía eléctrica por la utilización de aparatos electrónicos de ventilación o refrigeración. También se estima que el uso de un aislante térmico puede generar un ahorro de hasta el 60% de energía eléctrica en el hogar.

La potencia utilizada en un sistema de ventilación para este tipo de viviendas es de 0.87kW, la cual será suficiente para el refrigeramiento de la vivienda. El consumo en la ciudad de Branquilla, es un consumo constante debido a su temperatura y se estima que en un hogar este tipo de refrigeración se utiliza aproximadamente 6 horas al día los días laborales y 8 horas al día los días festivos. En cuanto a su valor, se estima que el costo es de \$375/ kWh.

De esta manera se calcula el consumo de energía eléctrica por refrigeración de la siguiente manera:

- Consumo mes=  $(0.87\text{kW} \times 6\text{h} \times 22 \text{ días lab}) + (0.87 \times 8\text{h} \times 8 \text{ días fest.}) = 170,5 \text{ kWh/mes}$
- Consumo anual=  $170,5 \text{ kWh/mes} \times 12 \text{ meses} = 2046 \text{ kWh}$

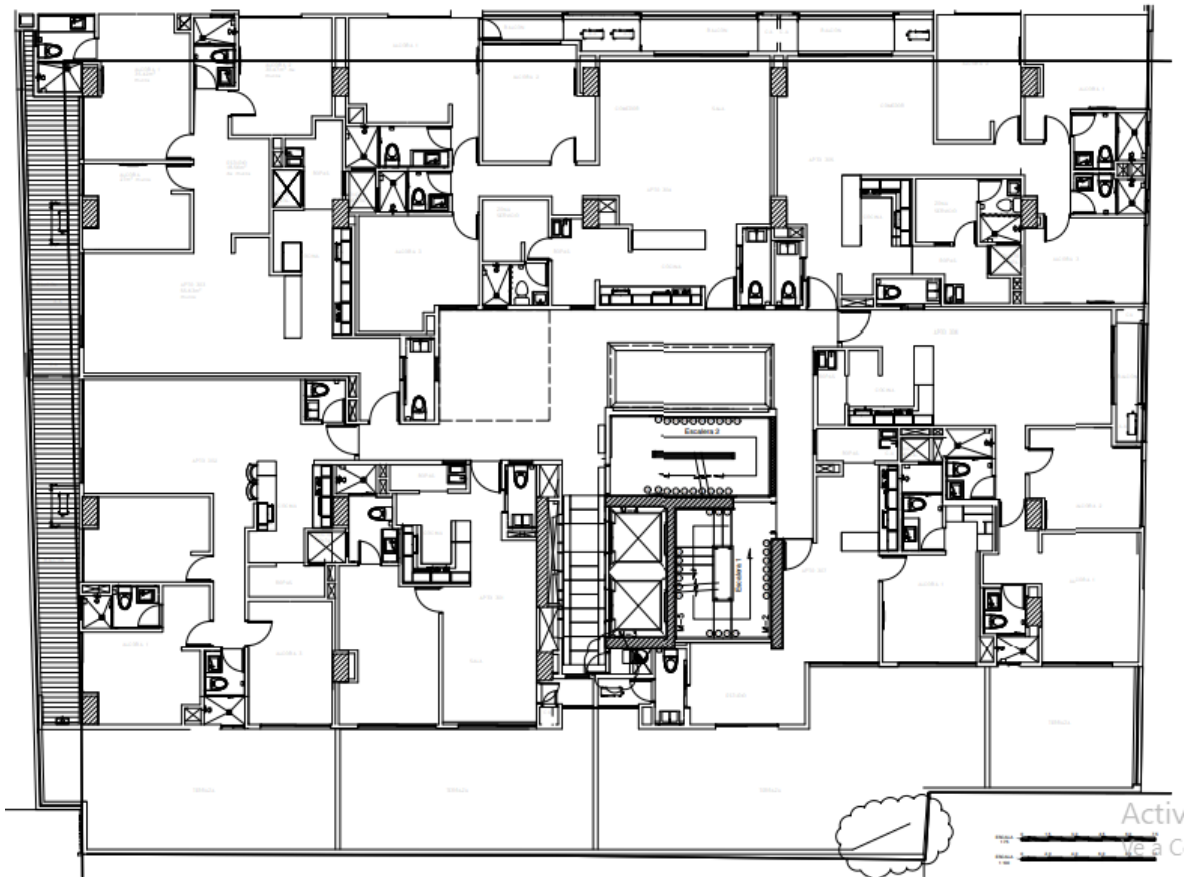
De esta manera calculamos el valor del gasto anual:

- $2046 \text{ kWh} \times \$375 = \$767.250$

**Sus principales componentes son:**

- 1. Muro de soporte
- 2. placa de yeso
- 3. Viga Canal
- 4. Paralelo de 60mm
- 5. Tornillos T1
- 6. Tornillos T2
- 7. Juntas de Dilatación

Figura 45. Planta Tipo Proyecto Vivienda Arrecife Golf



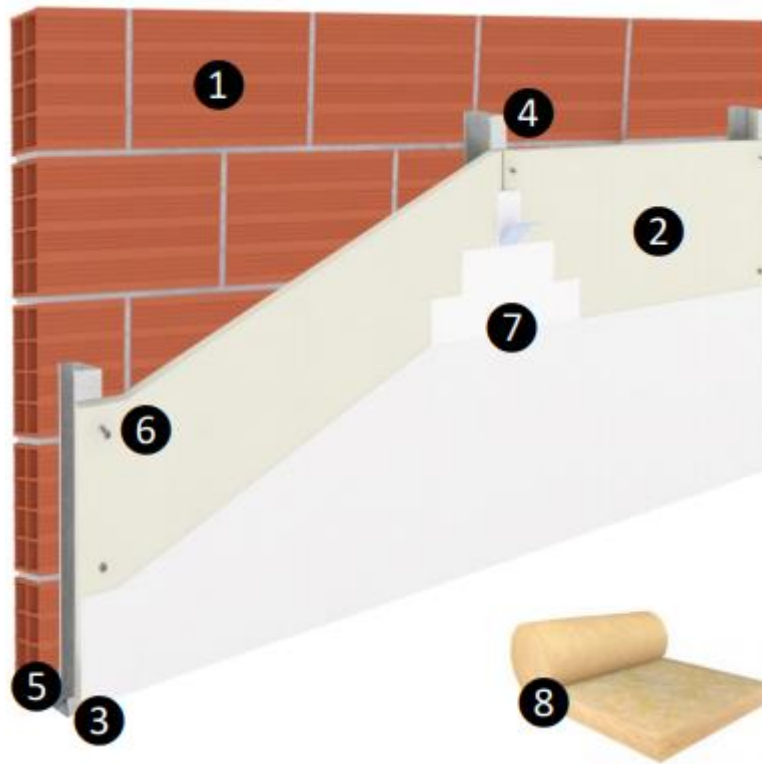
Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

## 8. Material Aislante, POLIESTEX

**Nota:** ECOPANEL SAS solo proporciona el panel Acustico, los demas materiales deberan ser solicitados previamente, de lo contrario debera ser asumido por el cliente



Figura 46. Instalacion POLIESTEX



Fuente: (ETERNIT,2021)

### **PUESTA EN MARCHA:**

#### **Ubicacion de la compañía**

ECOPANEL esta ubicado en el Centro empresarial Portos Sabana 80-kilometro 2.5, Autopista norte, Medellín, Antioquia, Es por ello que se deberan contratar un flota de 2 NPR tipo turbo el cual tranporte el producto hasta la obra ubicada en la Calle 81 # 64 – 20 Barranquilla-Atlantico, y el costo sera asumido por vendedor.

Figura 47. Transporte de material



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Nota: Material creado por el autor a partir de información tomada de (Rockwool,2021)

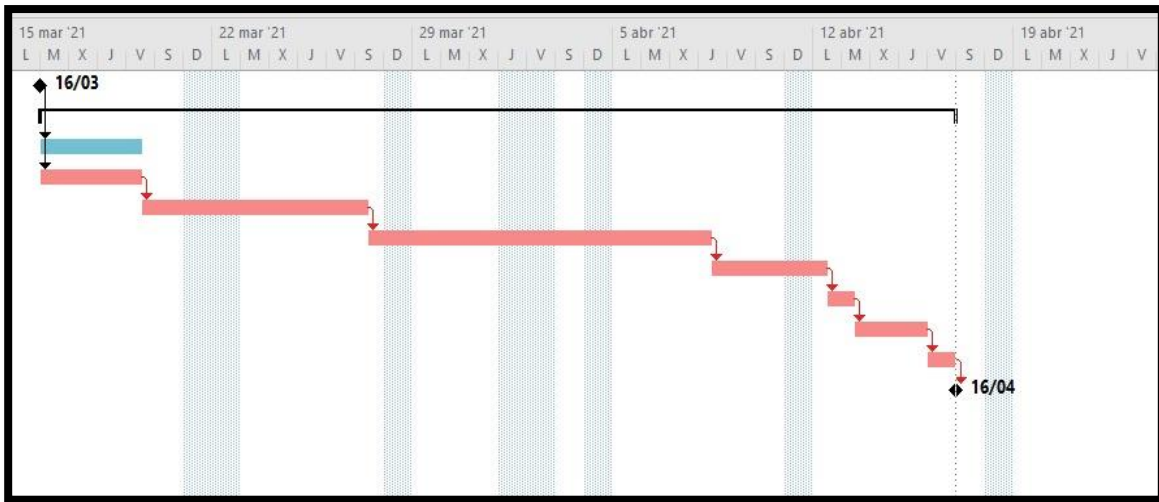
**Producción:** Los rendimientos de las maquinarias juegan un papel fundamental en la producción diaria, por lo que con base a las fichas técnicas se estima producir 2.4tn diarias de material, lo que se convierte en 390m<sup>2</sup> de panel diario, por lo tanto a la planta le tomaría 26 días cumplir el pedido solicitado.

Figura 48. Programación de producción entrega de Panel POLIESTEX

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	<b>INICIO DE PRODUCCIÓN</b>	0 días	mar 16/03/21	mar 16/03/21	
	Inicio de producción panel	26 días	mar 16/03/21	vie 16/04/21	
	Trituración de textil	4 días	mar 16/03/21	vie 19/03/21	1
	Trituración de plástico	4 días	mar 16/03/21	vie 19/03/21	1
	Unión de materiales	6 días	vie 19/03/21	sáb 27/03/21	4
	Secado y corte	8 días	sáb 27/03/21	jue 8/04/21	5
	Empaque y almacenamiento	3 días	jue 8/04/21	lun 12/04/21	6
	Carga de pedido	1 día	lun 12/04/21	mar 13/04/21	7
	Transporte a Barranquilla	3 días	mar 13/04/21	vie 16/04/21	8
	Descarga pedido	1 día	vie 16/04/21	vie 16/04/21	9
	Entrega en obra	0 días	vie 16/04/21	vie 16/04/21	10

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Figura 49. Programación GANT de producción entrega de Panel POLIESTEX

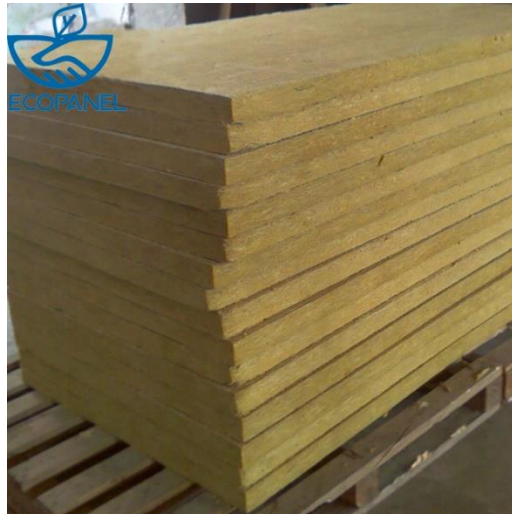


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### Almacenamiento en obra:

El producto es entregado en obra por el fabricante, en base al control y calidad de la planta el producto está totalmente funcional, sin embargo, estos pueden mojarse durante la fase de almacenamiento o montaje, por lo que la superficie del panel podría verse afectada. Por ello deben almacenarse sin contacto con el suelo y a cubierto

Figura 50. Almacenamiento de Panel POLIESTEX



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Nota: Material creado por el autor a partir de información tomada de (KRNC-2021)

### Instalacion

ECOPANEL S.A.S brinda dos opciones diferentes adaptandose a las necesidades del cliente:

- **Suministro y transporte del producto:** Entrega en sitio de acuerdo con las especificaciones solicitadas por el cliente y con todas las condiciones de calidad.

- **Suministro, transporte e instalación del producto:** Entrega final del producto a satisfacción del cliente, se entrega el producto instalado mediante cortes de obra de acuerdo al cronograma establecido con anticipación. El lugar de almacenamiento será entregado por obra y ECOPANEL S.A.S. no se hace cargo de los percances ocurridos por el mal estado del lugar. De la misma manera, la obra tendrá que cumplir con el área de trabajo despejada y lista para la instalación del producto, de lo contrario, la misma correrá con gastos adicionales causados por los retrasos de la misma.

Además la compañía proporciona un manual completo para el montaje del Sistema POLIESTEX, nuestra solución completa para el aislamiento de viviendas en espacios interiores.

### 1. Preparación del soporte.

La superficie debe prepararse minuciosamente y comprobar niveles y plomos antes de empezar cualquier actividad

Figura 51. Limpieza de la superficie



Fuente: (Rockwool REDart, 2013)

#### 01 limpieza de la superficie

LA superficie debe estar libre de polvo, grasa, hongos, humedades, eflorescencia, revestimientos antiguos y calcareos, de ser así se deberá lavar con agua a presión o mecánicamente en caso de hongos de debe tratar antes con productos específicos

Figura 52. Verificación de la superficie

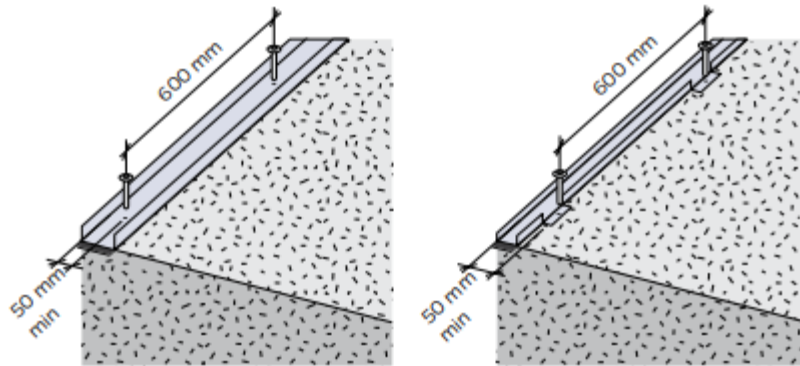


Fuente: (Rockwool REDart,2013)

## 02. Instalacion de la Viga canal

Este es considerado perfil de arranque previamente a los paneles de aislamiento, por lo que se debera simbrar en la superficie del suelo, estos deben fijarse al piso con chazo plastico de  $\frac{1}{2}$ ", la viga canal debe tener un ancho de 9cm para minimizar la perdidar de area en toda la superficie.

Figura 53. Fijacion de la viga Canal

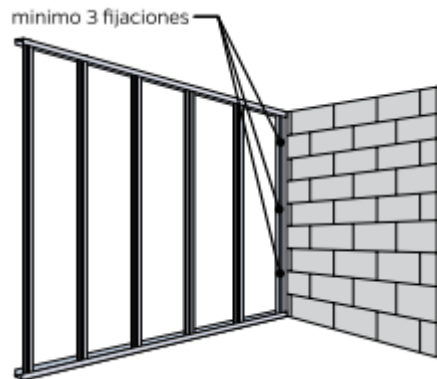


Fuente: (GYPTEC IBERICA,MANUAL TECNICO 2020)

## 03. Intalacion de perfiles verticales

Los perfiles verticales de arranque deben fojarse a la obra gruesa o unidad existente, por lo cual la fijaciones dedeben hacer maximo cada 400 mm,estos a su vez deben ser atornillados en los elementos horizontales "Vigas Canales" superior e inferior.

Figura 54. Fijacion de montantes verticales



Fuente: (GYPTEC IBERICA, MANUAL TECNICO 2020)

#### 04. Fijacion de los paneles POLIESTEX FOIL

- Empezar con la instalacion del primer panel en la zona inferior del arranque, Los paneles POLIESTEX FOIL viene con medida estandar del mercado lo que permite que solo debe ser cortado en su altura.
- Colocar y ajustar los paneles entre los perfiles verticales, evitando que no quede agujeros
- Toda la superficie debe rellenarse usando tiras de acuerdo a la medidas in-situ
- Se debe cortar el panel para permitir el paso de instalaciones electricas, agua, gas..

Figura 55. Fijacion de Paneles Poliestex



Fuente: (Rockwool REDart,2013)

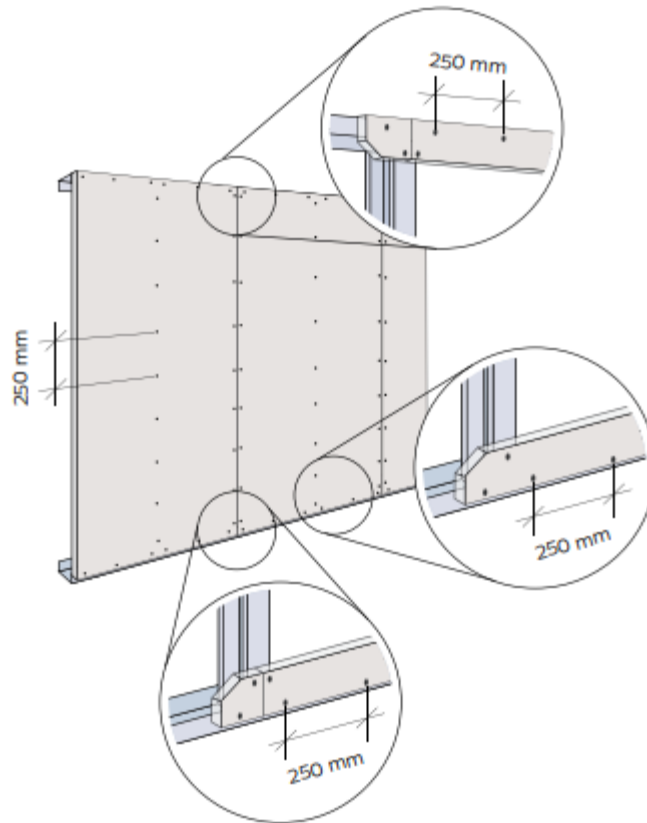
#### 05. Instalacion de placas

Para este procesos constructivo solo se instala una placa de yeso en una de las caras ya que en la otra se encuentra el muro revestido con el panel, a continuacion se debe de disponer de todos los equipos y accesorios previsto anteriormente, por lo cual se procede al cierre total.

La instalacion de las placas de debe iniciar desde un extremo y terminar en el extremo opuesto. Las placas no se deben instalar desde el centro a los extremos.

Las placas se deben instalar verticalmente , tope en el techo y separada 10mm del suelo, para garantizar que no hay contacto con posibles humedades.

Figura 56. Instalacion de placas de yeso



Fuente: (GYPTEC IBERICA,MANUAL TECNICO 2020)

#### 05. Tratamiento de juntas.

- El tratamiento de juntas se realiza por medio de Pasta de juntas junto a cinta malla, el cual se aplicará a lo largo de la dilatación entre placas, dejando secar entre 3 y 4 horas para aplicar una segunda capa, es recomendable que estas capas sean siempre de un ancho superior a la capa anterior.
- Al final se debe lijar la superficie tratada, de acuerdo con el nivel de calidad pretendido en obra para el acabado final.

Figura 57. Tratamiento de juntas



Fuente: (GYPTEC IBERICA, MANUAL TECNICO 2020)

## 6.4. Necesidades y requerimientos

### 6.4.1. Materias primas e insumos requeridos

Figura 58. Pet triturado.



Fuente: (recimex.com.mex,2021)

- **PET Reciclado:** El Polietileno tereftalato más conocido como PET se obtendrá de los desechos Post-Industriales, este será seleccionado y separado por su tipo y propiedades químicas, para de esta manera clasificar dentro de la cadena de producción para mezclar junto a la fibra.



Figura 59. Microfibra Textil



Fuente: (velvetbcn.com, 2021)

- **Residuo Textil, Algodón Postindustrial:** El algodón es reciclado de los desechos de la manufactura de ropa, deberán ser clasificados por su color y componentes adicionales como plásticos, metales... etc, estos son procesados en molinos de corte para reducir su tamaño y obtener multifibra

Figura 60. Resina Epoxica multifuncional



Fuente: (SIN AUTOR, 2021)

- **Resina Epoxica:** Son polímeros sintéticos que al estar en contacto con el aire se endurecen y con ayuda de catalizadores aumentan el proceso químico de secado, al estar compuesto por bisfenol A y cianoacrilato B permiten unir cualquier material.

Figura 61. Resina de polivinilo



Fuente: (FEROCA.COM,2021)

- **Resina De polivinilo:** Resina adhesiva polivinil de acetato conformado por pequeñas partículas de emulsión que por lo general son de origen natural.

Figura 62. Molde metálico



Fuente: (FEROCA.COM,2021)

- **Molde de acero inoxidable:** Pieza dimensionada según medidas establecidas previamente. 1200mm x 400mm Espesor: 40-60-75mm

Figura 63. Desmoldante químico



Fuente: (PASA TECNOLOGIA IMPERABLE,2021)

- **Desmoldante:** Este producto químico permite que los materiales no se adhieran a la superficie del molde, además contribuye a la reutilización y al mantenimiento, aumentando la vida útil, la aplicación se realiza mediante brochas, rodillo o con compresión de aire

## 6.4.2. Tecnología equipos y maquinaria

Figura 64. Triturado de plástico



Fuente: (RECOMX,2021)

### Triturador de plástico Molino RCM-TRI-25

Potencia de motor: 18.5kW / 25HP, Dimensiones /metros): 1.32 x 1.11 x 2.16, Corte: Tijera en "V" /Chevron), Cuchillas: 10 piezas de 25cm cada una, Boca de alimentación: 50cm x 50cm,Producción: 300kg/hr. El molino triturador sirve para ayudar a reducir grandes piezas plásticas, aumentado la productividad logrando industrializar el proceso lo que hace que sea mucho más rápido y eficaz.

Figura 65. Peletizadora y torre de enfriamiento



Fuente: ( Yarimachine.com,2021)

**Peletizadora:** Tina de acero inoxidable, con escurridor y sistema de secado por presión y vacío, con su turboventilador. Torre de enfriamiento 7/t hora, Molino peletizador de 7.5 HP. Todo el equipo viene con alimentación a 440 Volts y 60 Hz. Esta máquina convierte el material de plástico triturado en pequeñas piezas redondas llamadas gránulos o pallets. Convirtiéndolos en materias primas que serán posteriormente usados en procesos industriales.

Figura 66. Hiladora PET FiberWhite



Fuente: (FiberWhite.com,2021)

**Hiladora de PET** Voltaje 380 voltios, Potencia 6 kVA, Tamaño de fracción 6 mm, Productividad 12 kg.h, Espesor de fibra 1-200 micrones. Consumo de aire comprimido 600 l / min, Presión de aire comprimido 2,5 bar, Área requerida 10 metros cuadrados Los Pallets son vaciados en la tolva superior, la cual posee un tornillo sin fin que posee una temperatura específica el cual derrite los gránulos pasándolos a través de el plato centrifugador que gira a 1600rpm, lo cual permito obtener el hilo de PET, creando una textura esponjosa y de gran volumen.

Figura 67. Triturado de Textil



Fuente: (Lidem.com,2021)

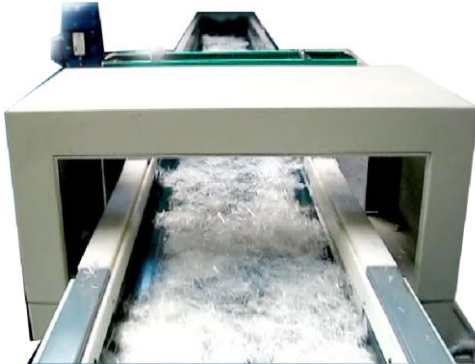
#### **Molino triturador para acolchados y textiles:**

Las producciones de estos modelos pueden llegar a alcanzar los 800 Kg/hora en el modelo Tr55

**Ahorro energético:** trabaja con potencias muy bajas, lo que nos permite un elevado ahorro eléctrico respecto a los tradicionales molinos trituradores Alta tecnología e Innovación: Permite obtener una mayor capacidad de producción y un menor consumo de potencia.

**Fiabilidad:** Máquinas muy robustas y versátiles que se adaptan a sus sistemas productivos

Figura 68. Banda transportadora



*Fuente: ( Lidem.com,2021)*

**Banda Transportadora:** Bandas de transporte aéreas. Fabricadas con varias longitudes de trabajo según requerimiento.. Al igual que los modelos anteriores, Incorporan regulador de velocidad o permite conectarse con otros sistemas del cliente. Especialmente diseñadas para trabajos donde se requieren bandas en suspensión Puede incorporar un detector de metales de alta sensibilidad.

Figura 69. Maquina union de materiales



*Fuente: ( Comartex,2020)*

**FORMATEX LAP FORMAIR V:** forma un velo de fibras distribuido uniformemente sobre el ancho de trabajo. El material avanza a través de una sección de abertura que alimenta la cámara de formación la acción combinada de una serie de cilindros distribuidores y la succión a través de la telera perforada, Sistemas apropiados de pesaje en continuo,Productividad: 500kg/h por metro de ancho, Ancho de trabajo: 1mtrs a 4mtrs, Fibras: 1mm a 200mm.

## **6.5.Estudio de Caso-Prototipo**

### **Experimentación.**

Partiendo de los datos recopilados en la investigación acerca de las propiedades físicas y químicas del componente que serán usados como materia prima para el panel termoacústico, se detalla a continuación el registro de 3 casos experimentales mediante el cual se buscó generar el material planteado, de igual manera se encuentra documentando los ensayos realizados cuyo objetivo es determinar las cualidades térmicas y acústicas.

- **Materiales**

**Para realizar el prototipo se contó con el siguiente material**

- **Molde:** El molde Experimental se planteó de 20cm x 20cm con espesor de 4cm en madera MDF de 4.5mm, que fue diseñado y cortado en maquina laser de precisión para que este ensamblara con topes para evitar el uso de elementos externos para contenerlo, Adicionalmente se Cortó una Tapa de 20cm x 20cm que funcionaría como prenda hidráulica para compactación del material
- **Instrumentos de corte:** Inicialmente se usaron Bisturís, Tijeras de tela y tijeras basculantes que permiten triturar los materiales sin complicación
- **Sello de silicón:** Para evitar la pérdida de material por las aristas del molde, de plantea usar Silicona de sello perimetral neutra, la cual no influirá directamente en el material y será aplicada con pistola de Calafateo
- **Desmoldante:** Se usa para evitar que las resinas y materiales inmersos en la mezcla se adhieran a las paredes del molde, por lo tanto, de uso Papel adhesivo tipo Contac

Figura 70. Materiales para el prototipo



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

- **Prototipo Caso 1**

El plástico Reciclado post-industrial limpio se vende totalmente clasificado evitando de esta manera incurrir en gastos en los procesos de selección, se procedió a realizar la trituración del mismo de forma manual usando tijeras basculantes, el procedimiento consistió en tomar la botella y cortar pequeños trozos irregulares máximos de 1.5cm de longitud, para este proceso se usaron 6 botellas PET que pesaron alrededor de 85gr.

Figura 71. Triturado de PET Manual



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

El segundo material reciclado es el Textil Tipo Algodón Pos-industrial que de igual manera las industrias venden limpio, sin embargo, este no se clasifica, Sin embargo, no es punto primordial en la cadena de producción, por lo tanto, se procedió a realizar el corte del mismo con tijera de tela, se trituro en pequeños trozos, del cual se obtuvo 85gr.

Figura 72. Triturado de Textil tipo Algodón



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

En la siguiente Fase se Realiza el armado del Molde, ensamblando cata una de sus aristas en los agujeros correspondientes, de esta forma de asegura la hermeticidad del mismo, además se coloca papel adhesivo CONTACT en cada una de sus caras, dentro de este proceso es indispensable rellenar con silicona las esquinas del molde para evitar la perdida de materiales líquidos inmersos en la mezcla.

Figura 45. Armado de Molde



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

- **Proceso de producción.**

Luego de las 3 primeras actividades se procede a las fases de fabricación,

**Fase 1.** Se instala una película de aluminio de 20cm x 20xm, la cual hace parte integral de producto, este se coloca sobre la cara inferior del molde con la intención de dar un mejor control a nivel estético,

esto con base a la encuesta de satisfacción del cliente, en donde el diseño es parte primordial en la decisión de compra.

**Fase 2.** Las proporciones iniciales se tomaron 50% PET y 50% Textil, con un peso independiente de cada material de 85gr, los cuales fueron mezclados, este procesos se realiza para evitar las capas independientes de cada material, logrando de esta manera obtener una mezcla equilibrada.

**Fase 3.** Para la unión de estos materiales se uso un aglutinante de Resina Epoxica, debido a sus propiedades adherentes, esta se debe mezclar junto a su reactivo para aumentar los tiempos de secado en proporciones 1:1

**Fase 4.** La resina epoxica se sometida al calor durante 10 minutos, lo cual permite disminuir su viscosidad para facilitar su manejo, se vierte Sobre la lámina de aluminio en una fina membrana, la cual recibirá la capa inicial de Textil y plástico anteriormente mezclado

**Fase 5.** Se vacía la primera capa de aproximadamente 20mm sobre el aluminio previamente embardunado de resina, de tal manera de que esta quede uniforme, se procede a aplicar presión con la tabla auxiliar.

**Fase 6.** Después de realizar presión se retira la tabla y se procede a agregar de nuevo una membrana de resina, que cubra toda la superficie, posterior a esto se agrega nuevamente la mezcla de textil y plástico, con la finalidad de obtener el espesor del panel 40mm

**Fase 7.** Por ultimo se debe esperar alrededor de 1 hora, a que la resina se endurezca en su totalidad para poder desmoldar el panel, para este proceso se requiere desarmar por completo el molde.



Figura 73. Fase constructiva Prototipo 1



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

- **Prototipo Caso 2**

Tomando como referencia las actividades propuestas en el caso 1, se reemplaza la del corte del triturado de plástico, esto se debe a que la propuesta inicial de producción esta basado en Hilar el PET en maquinas dispuestos para ello. El hilo que se usa en el prototipo No. 2, es obtenido de los productos de la empresa ENKA DE COLOMBIA SA, empresa productora de fibras sintéticas a base de envases reciclados

Figura 74. Hilo no tejido PET



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

- **Proceso de producción.**

**Fase 1.** Se instala una película de aluminio de 20cm x 20xm, la cual hace parte integral de producto, este se antepone a la cara inferior del molde con la intención de dar un mejor control a nivel estético, esto con base a la encuesta de satisfacción del cliente, en donde el diseño es parte primordial en la decisión de compra.

**Fase 2.**El hilo de Pet no Tejido presenta un alto volumen, por lo cual la proporción usada fue de 75% material Textil y 25% PET, lo cual permite disminuir el peso específico del producto, En este caso se realizó mediante capas independientes, con la finalidad de no afectar las propiedades de cada material.

**Fase 3.** Para la unión de estos materiales se usó un aglutinante de cola vinilica, debido a sus propiedades adherentes, esta se debe mezclar junto a su reactivo para aumentar los tiempos de secado en proporciones 1:1

**Fase 4.** La cola vinílica se sometió a calor durante 10 minutos, lo cual permite disminuir su viscosidad para facilitar su manejo, se vierte Sobre la lámina de aluminio en una fina membrana, la cual recibirá la capa inicial de PET no hilado

**Fase 5.** Se vacía la primera capa de aproximadamente 30mm sobre el aluminio previamente embardunado de aglutinante de tal manera de que esta quede uniforme, se procede a aplicar presión con la tabla auxiliar

**Fase 6.** Después de realizar presión se retira la tabla y se procede a agregar de nuevo una membrana de aglutinante, que cubra toda la superficie, posterior a esto se instala de nuevo una capa de Papel Aluminio que permitirá separar el hilo de PET y el Textil, ya que se pretende que cada material funcione de manera independiente tanto térmica como acústica.

**Fase 7.** Por último se debe esperar alrededor de 1 hora, a que la resina se endurezca en su totalidad para poder desmoldar el panel, para este proceso se requiere desarmar por completo el molde.

Figura 75. Proceso de producción Prototipo 2





Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

- **Prototipo Caso 3**

Se toma Como referencia las actividades del Prototipo Caso 2, ya que se encuentra basado en la misma metodología, Sin embargo, Existe una variación en el aglutinante Usado, La cola vinilica seria Reemplazada por Aglutinante de PVA, un producto usado en la industria de pinturas, el cual ayuda a aumentar la velocidad de secado. No se detallan las fases pues son las misma descritas anteriormente

Figura 76. Proceso de producción Prototipo 3



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### **Resultados y conclusiones.**

Se entiende que se logró cumplir con lo planteado a lo largo de la investigación que era producir un panel termoacústico con unas características especiales que fuesen igual o superior a las encontradas en el mercado actual, teniendo en cuenta el objetivo general se logró contribuir con una nueva solución para la industria de la construcción usando materiales reciclados.

La solución más viable encontrada en los prototipos realizados es la propuesta No. 2, ya que los insumos usados funcionan de manera correcta, la proporción se encuentra balanceada y no afecta de manera significativas las características físicas y químicas. Además de tener un tiempo de secado a temperatura ambiente de 2 horas y media, al contrario del resultado en la propuesta No. 3, Donde el secado Tardo aproximadamente 3 Días, esto debido a la capilaridad de las fibras. Por otro lado, la propuesta No. 1 el secado es de aproximadamente 1 hora, sin embargo, aporta gran peso al producto final, lo cual no es viable para el proyecto.

Figura 77. Prototipos

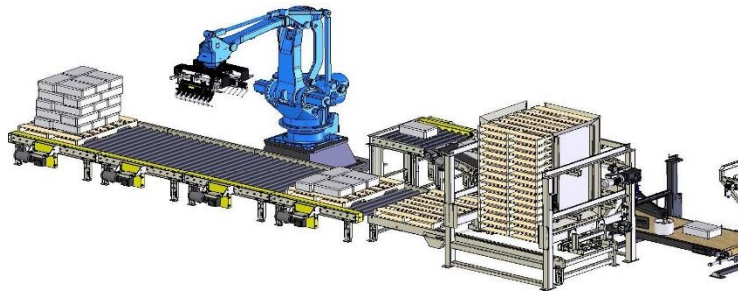


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 6.1.1. Sistema de empaque y embalaje

La compañía determino que el empaque de los paneles debe hacer alusión al sello eco amigable que la caracterizan, **POLIESTEX FOIL** es un producto fabricado a partir de material reciclado su empaque debe conservar dicha cualidad, para ello pensando en la seguridad del panel al ser transportado (golpes o exposición a factores climáticos), el panel contara con un recubrimiento de una película plástica biodegradable empacado al vacío, adicionalmente esquineros de cartón para evitar daños en el proceso de embalaje y entrega. Los productos serán distinguidos por la imagen corporativa y logo tipo de la marca de igual manera cada empaque tendrá impreso las recomendaciones de uso, ficha técnica y lote.

Figura 78. Empaquetadora




Fuente: (balanzasarancia.com,2021)

Para el proceso de embalaje los paneles deben reposar en estibas plásticas separados de la superficie en que sean transportados esto evitara que cualquier liquido pueda generar daño en los empaques de los paneles, cada 30 panes apilados deben estar zunchados para garantizar estabilidad en su proceso de entrega y descargue.

## 6.6.COSTOS

### 6.6.1. Precios unitarios

Figura 79. Análisis de precios unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM : 1		POLIESTEX: Panel termo-acústicos fabricado con poliuretano reciclado (PU) y residuos textiles pos-industriales			UN	M2
<b>I. MATERIALES</b>						
Descripción	Unidad	Tarifa	Cantidad	Rendimiento	Valor Unit. (Dólar Colombiano)	
TEXTIL POST INDUSTRIAL	0	\$ 1,200	1	1.19	\$ 1,426	
PET	0	\$ 250	1	8.55	\$ 2,138	
AGLUTINANTE COLA VINILICA	0	\$ 7,000	1	0.12	\$ 855	
DESMOLDANTE SINTETICO	0	\$ 3,850	1	0.17	\$ 658	
<b>Sub-Total</b>				10.03	\$ 5,077	
<b>II. EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>						
Descripción	Unidad	Tarifa	Cantidad	Rendimiento	Valor Unit. (Dólar Colombiano)	
PRENSA HIDRAULICA	1	\$ 600,000	1.0000	0.0003	\$ 180	
MAQUINA DE CORTE	1	\$ 500,000	1.0000	0.0003	\$ 125	
MOLDE LAMINA ACERO 1 C 18"	1	\$ 120,000.00	1.00	0.023759	\$ 2,851	
<b>Sub-Total</b>				\$ 0.02	\$ 3,156	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
Material	Unidad	Tarifa	Cantidad	Rendimiento	Valor Unit. (Dólar Colombiano)	
Transporte interno	km	\$ 2,210.00	50.00	\$ 123.30	\$ 896	
<b>Sub-Total</b>				\$ 123	\$ 896	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones (%)	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unit. (Dólar Colombiano)
Operario de prensa	1	\$ 60,699.65	1.90	\$ 115,329	60.00	\$ 1,922
Auxiliar operativo	1	\$ 60,699.65	1.90	\$ 115,329	75.00	\$ 1,538
Conductor operativo	1	\$ 81,287.83	1.90	\$ 154,447	80.00	\$ 1,931
<b>Sub-Total</b>				\$ 215	\$ 5,390	
<b>Total Costo Directo</b>				\$ 348.00	\$ 14,520.00	
OBSERVACIONES:						

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 6.1.2. Costos Globales de producción

Figura 80. Flujo de caja proyectado 1re año

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
\$ 365.007.896	\$ 237.959.594	\$ 267.704.544	\$ 257.789.561	\$ 257.789.561	\$ 257.789.561
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
\$ 267.704.544	\$ 257.789.561	\$ 257.789.561	\$ 257.789.561	\$ 257.789.561	\$ 267.704.544

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Como se observa en el análisis financiero de producción del primero año hemos cerrado el año proforma con una holgura proyectada de 6,8% sobre las ventas del año y el presupuesto de operación, cubriendo con las ventas proyectados todos los costos inmersos en la producción, operación y ventas de la compañía, garantizando el cierre financiero positivo.

Figura 81. Costos anuales de producción

PRESUPUESTO ANUAL DE PRODUCCION Y VENTA		
	Actividad	Valor
<b>1</b>	<b>FUNDACION Y FACTIBILIDAD</b>	<b>\$ 71.734.000</b>
1.1	ACTA DE CONSTITUCION	\$ 500.000
1.2	ANALISIS DE LUGAR	\$ 430.000
1.3	INVESTIGACION PROBLEMÁTICA	\$ 9.400.000
1.4	BUSQUEDA DE NUEVAS ALTERNATIVAS	\$ 3.200.000
1.5	ANTECEDENTES REPLANTEO DE LA IDEA	\$ 8.600.000
1.6	ESTUDIOS LEGALES	\$ 5.370.000
1.7	PRUEBAS Y ENSAYO DE LABORATORIO	\$ 6.250.000
1.8	ANALISIS NORMATIVO DE MATERIALES	\$ 3.010.000
1.9	ESTRUCTURA Y DESGLOSE DE TRABAJO	\$ 3.240.000
1.10	ESTUDIO DE MERCADO	\$ 5.160.000
1.11	PREFACTIBILIDAD	\$ 16.082.000
1.12	PLAN DE VENTAS	\$ 8.600.000
1.13	VIABILIDAD	\$ 1.892.000
<b>2</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>\$ 36.586.000</b>
2.1	DISEÑO DE PROTOTIPO	\$ 7.480.000
2.2	DEFINICION DE PROCESOS LOGICOS	\$ 946.000
2.3	COMPROBACION DE FUNCIONALIDAD	\$ 8.580.000
2.4	ADMINISTRATIVOS TECNICOS	\$ 13.200.000
2.5	IDENTIFICACION PARAMETROS Y DISEÑOS DE MEZCLA	\$ 2.640.000
2.6	DETERMINAR POSIBLES DENSIDADES DEL MATERIAL	\$ 3.740.000
<b>3</b>	<b>PRODUCCION</b>	<b>\$ 1.373.229.507</b>
3.1	COMPRA DE MATERIAS PRIMAS	\$ 1.300.686.267
3.2	LLEGADA DEL MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO	\$ 5.904.360
3.3	DESCARGA DEL MATERIAL	\$ 9.563.400
3.4	INSPECCION VISUAL	\$ 859.320
3.5	INSPECCION DIMENSIONAL	\$ 970.200
3.6	VERIFICAR CARACTERISITICAS	\$ 415.800
3.7	ACOPIO DEL MATERIAL	\$ 2.633.400
3.8	VERIFICACION Y CALIBRACION DE EQUIPOS	\$ 5.959.800
3.9	LLENADO DE EQUIPOS PARA TRITURACION	\$ 1.247.400
3.10	INSPECCION DE MATERIAL RESULTANTE	\$ 1.524.600
3.11	ACEPTACION Y SALIDA PARA FABRICACION	\$ 831.600
3.12	VERIFIACION DE EQUIPOS DE UNION.	\$ 1.191.960
3.13	UNION DE MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO.	\$ 4.019.400
3.14	CONTROL DE CALIDAD (FICHA TECNICA)	\$ 4.851.000
3.15	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	\$ 15.107.400
3.16	INSPECCION DE LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO	\$ 5.821.200
3.17	CAPACITACION DE UTILIZACION DEL SISTEMA	\$ 11.642.400
<b>4</b>	<b>COMERCIALIZACION</b>	<b>\$ 98.210.000</b>
4.1	DEFINIR EMPAQUE Y PRESENTACION COMERCIAL	\$ 36.700.000
4.2	MARCA DEL PRODUCTO LOGO, SLOGAN	\$ 26.750.000
4.3	MOSTRARIO INICIAL DEL PRODUCTO	\$ 34.760.000
<b>5</b>	<b>MARKETING</b>	<b>\$ 121.280.000</b>
5.1	CANALES DE COMUNICACIÓN	\$ 56.780.000
5.2	ANALISIS DE COMPETENCIA	\$ 16.700.000
5.3	GARANTIAS Y PUBLICIDAD	\$ 47.800.000
<b>6</b>	<b>VENTAS</b>	<b>\$ 120.574.101</b>
6.1	IDENTIFICAR NICHOS DE MERCADO	\$ 34.750.000
6.2	ESTABLECER PRECIO FINAL	\$ 20.790.101
6.3	UBICACIÓN ESTRATEGICA PRESENCIA DE LA MARCA	\$ 65.034.000
<b>7</b>	<b>PUESTA EN OBRA</b>	<b>\$ 390.308.256</b>
7.1	RECEPCION DE PEDIDO	\$ 63.984.960
7.2	CARGUE DE PEDIDO	\$ 89.578.944
7.3	MOVILIZACION DE PEDIDO	\$ 127.969.920
7.4	DESCARGUE DE PEDIDO	\$ 38.390.976
7.5	ENTREGA EN OBRA	\$ 70.383.456
<b>8</b>	<b>HONORARIOS</b>	<b>\$ 893.573.181</b>
<b>9</b>	<b>GASTOS VARIOS Y FINANCIEROS</b>	<b>\$ 373.666.667</b>
9.1	TRÁMITES JUDICIALES, FISCALES Y LEGALES	\$ 6.700.000
9.2	DEPRECIACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENTAS	\$ 16.000.000
9.3	SEGUROS Y FIANZAS	\$ 13.600.000
9.4	GASTOS DE OFICINA	\$ 54.300.000
9.5	SERVICIOS	\$ 34.000.000
9.6	ADECUACIONES	\$ 65.000.000
9.7	ARRENDAMIENTO LEASING	\$ 60.000.000
9.8	OBLIGACIONES FINANCIERAS (BANCOLDEX-AV VILLAS) 6,1% E.A.	\$ 124.066.667
<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>\$ 3.479.161.711</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Figura 82. Programación primer año

PROGRAMACION ECOPANEL					
	DESCRIPCION	Duración	Comienzo	Fin	Costo
<b>ITEM</b>	<b>PROGRAMACION DE PRODUCCION DEL PRIMER AÑO</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 3.479.161.711</b>
<b>1</b>	<b>FUNDACION Y FACTIBILIDAD</b>	<b>23 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>lun 25/01/21</b>	<b>\$ 71.734.000</b>
1.1	ACTA DE CONSTITUCION	14 días	vie 1/01/21	vie 15/01/21	\$ 500.000
1.2	ANALISIS DE LUGAR	23 días	vie 1/01/21	lun 25/01/21	\$ 430.000
1.3	INVESTIGACION PROBLEMÁTICA	21 días	vie 1/01/21	vie 22/01/21	\$ 9.400.000
1.4	BUSQUEDA DE NUEVAS ALTERNATIVAS	8 días	vie 1/01/21	sáb 9/01/21	\$ 3.200.000
1.5	ANTECEDENTES REPLANTEO DE LA IDEA	20 días	vie 1/01/21	jue 21/01/21	\$ 8.600.000
1.6	ESTUDIOS LEGALES	2,09 días	vie 1/01/21	sáb 2/01/21	\$ 5.370.000
1.7	PRUEBAS Y ENSAYO DE LABORATORIO	4,5 días	vie 1/01/21	mié 6/01/21	\$ 6.250.000
1.8	ANALISIS NORMATIVO DE MATERIALES	7 días	vie 1/01/21	vie 8/01/21	\$ 3.010.000
1.9	ESTRUCTURA Y DESGLOSE DE TRABAJO	3,08 días	vie 1/01/21	lun 4/01/21	\$ 3.240.000
1.10	ESTUDIO DE MERCADO	12 días	vie 1/01/21	mié 13/01/21	\$ 5.160.000
1.11	PREFACTIBILIDAD	3,74 días	vie 1/01/21	mar 5/01/21	\$ 16.082.000
1.12	PLAN DE VENTAS	20 días	vie 1/01/21	jue 21/01/21	\$ 8.600.000
1.13	VIABILIDAD	4,4 días	vie 1/01/21	mié 6/01/21	\$ 1.892.000
<b>2</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>jue 21/01/21</b>	<b>\$ 36.586.000</b>
2.1	DISEÑO DE PROTOTIPO	10 días	vie 1/01/21	lun 11/01/21	\$ 7.480.000
2.2	DEFINICION DE PROCESOS LOGICOS	4 días	vie 1/01/21	mar 5/01/21	\$ 946.000
2.3	COMPROBACION DE FUNCIONALIDAD	12 días	vie 1/01/21	mié 13/01/21	\$ 8.580.000
2.4	ADMINISTRATIVOS TECNICOS	20 días	vie 1/01/21	jue 21/01/21	\$ 13.200.000
2.5	IDENTIFICACION PARAMETROS Y DISEÑOS DE MEZCLA	12 días	vie 1/01/21	mié 13/01/21	\$ 2.640.000
2.6	DETERMINAR POSIBLES DENSIDADES DEL MATERIAL	10 días	vie 1/01/21	lun 11/01/21	\$ 3.740.000
<b>3</b>	<b>PRODUCCION</b>	<b>352 días</b>	<b>lun 1/02/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 1.373.229.507</b>
3.1	COMPRA DE MATERIAS PRIMAS	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 1.300.686.267
3.2	LLEGADA DEL MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 5.904.360
3.3	DESCARGA DEL MATERIAL	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 9.563.400
3.4	INSPECCION VISUAL	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 859.320
3.5	INSPECCION DIMENSIONAL	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 970.200
3.6	VERIFICAR CARACTERISITICAS	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 415.800
3.7	ACOPIO DEL MATERIAL	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 2.633.400
3.8	VERIFICACION Y CALIBRACION DE EQUIPOS	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 5.959.800
3.9	LLENADO DE EQUIPOS PARA TRITURACION	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 1.247.400
3.10	INSPECCION DE MATERIAL RESULTANTE	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 1.524.600
3.11	ACEPTACION Y SALIDA PARA FABRICACION	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 831.600
3.12	VERIFICACION DE EQUIPOS DE UNION.	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 1.191.960
3.13	UNION DE MATERIAL TEXTIL Y PLASTICO.	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 4.019.400
3.14	CONTROL DE CALIDAD (FICHA TECNICA)	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 4.851.000
3.15	EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 15.107.400
3.16	INSPECCION DE LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 5.821.200
3.17	CAPACITACION DE UTILIZACION DEL SISTEMA	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 11.642.400
<b>4</b>	<b>COMERCIALIZACION</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 98.210.000</b>
4.1	DEFINIR EMPAQUE Y PRESENTACION COMERCIAL	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 36.700.000
4.2	MARCA DEL PRODUCTO LOGO, SLOGAN	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 26.750.000
4.3	MOSTRARIO INICIAL DEL PRODUCTO	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 34.760.000
<b>5</b>	<b>MARKETING</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 121.280.000</b>
5.1	CANALES DE COMUNICACIÓN	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 56.780.000
5.2	ANALISIS DE COMPETENCIA	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 16.700.000
5.3	GARANTIAS Y PUBLICIDAD	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 47.800.000
<b>6</b>	<b>VENTAS</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 120.574.101</b>
6.1	IDENTIFICAR NICHOS DE MERCADO	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 34.750.000
6.2	ESTABLECER PRECIO FINAL	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 20.790.101
6.3	UBICACIÓN ESTRATEGICA PRESENCIA DE LA MARCA	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 65.034.000
<b>7</b>	<b>PUESTA EN OBRA</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 390.308.256</b>
7.1	RECEPCION DE PEDIDO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 63.984.960
7.2	CARGUE DE PEDIDO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 89.578.944
7.3	MOVILIZACION DE PEDIDO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 127.969.920
7.4	DESCARGUE DE PEDIDO	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 38.390.976
7.5	ENTREGA EN OBRA	352 días	lun 1/02/21	vie 31/12/21	\$ 70.383.456
<b>8</b>	<b>HONORARIOS</b>	<b>365 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 893.573.181</b>
8.1	PERSONAL DIRECTIVO	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 349.105.600
8.2	PERSONAL ADMINISTRATIVO	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 309.208.279
8.3	PERSONAL OPERATIVO	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 235.259.300
<b>9</b>	<b>GASTOS VARIOS Y FINANCIEROS</b>	<b>352 días</b>	<b>vie 1/01/21</b>	<b>vie 31/12/21</b>	<b>\$ 373.666.667</b>
9.1	TRÁMITES JUDICIALES, FISCALES Y LEGALES	25 días	vie 1/01/21	mié 27/01/21	\$ 6.700.000
9.2	DEPRECIACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENTAS	25 días	vie 1/01/21	mié 27/01/21	\$ 16.000.000
9.3	SEGUROS Y FIANZAS	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 13.600.000
9.4	GASTOS DE OFICINA	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 54.300.000
9.5	SERVICIOS	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 34.000.000
9.6	ADECUACIONES	25 días	vie 1/01/21	mié 27/01/21	\$ 65.000.000
9.7	ARRENDAMIENTO LEASING	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 60.000.000
9.8	OBLIGACIONES FINANCIERAS (BANCOLDEX-AV VILLAS) 6,1% E.A.	352 días	vie 1/01/21	vie 31/12/21	\$ 124.066.667
					<b>\$ 3.479.161.711</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 6.1.3. Valor comercial Del producto

Figura 83. Costos Fijos y variables de producción

ITEM	PARTIDA	CANTIDAD	UND	VR UNIT	VR TOTAL
<b>1</b>	<b>COSTO VARIABLE</b>				<b>\$ 7,928</b>
1.1	TEXTIL POST INDUSTRIAL	1.2	KG	\$ 1,200	\$ 1,426
1.2	PET	8.6	KG	\$ 250	\$ 2,138
1.3	AGLUTINANTE COLA VINILICA	0.1	KG	\$ 7,000	\$ 855
1.4	MOLDE LAMINA ACERO I C 18"	0.024	UN	\$ 120,000	\$ 2,851
1.5	DESMOLDANTE SINTETICO	0.2	M2	\$ 3,850	\$ 658
<b>2</b>	<b>COSTO FIJO</b>				<b>\$ 6,592</b>
2.1	PLAN DE MARKETING	20%	GL		\$ 1,057
2.2	GASTOS FINANCIEROS	30%	GL		\$ 1,586
2.3	OPERACION	50%	GL		\$ 2,643
<b>3</b>	<b>UTILIDAD DEL PRODUCTO</b>	<b>30%</b>	<b>GL</b>		<b>\$ 4,356</b>
				<b>VALOR DE VENTA</b>	<b>\$ 18,877</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

De acuerdo al análisis del mercado local tomamos como muestra el precio de venta de la competencia, VEINTE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUADRO PESOS (\$20.974) el cual hace referencia al valor unitario del competidor fiberglass con su producto Frescasa Eco Foil, como se muestra en la ilustración anterior hemos fijado el valor comercial de nuestro producto POLIESTEX un 10% por debajo del precio de venta del competidor más significativo del micho de mercado.

El valor comercial se ajusta al análisis de costo unitario de producción, SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTI OCHO PESOS (\$ 7.928), valor denominado como costo variable, de acuerdo al ejercicio se tiene como resultado del ejercicio un valor comercial de venta de DIESCIOCHO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS (\$ 18.877).

## 7. GESTION ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

### 7.1.Objetivos y políticas empresariales

ECOPANEL SAS es una compañía que se especializa en el desarrollo de soluciones de confort termo-acústico para los hogares colombianos, mediante procesos de manufactura eco-amigables.

ECOPANEL se compromete a cumplir con los siguientes objetivos:

- Cumplir con la normativa vigente y otros requisitos aplicables, legales, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo.
- Optimizar el uso de los materiales reutilizables y no reutilizables en nuestra compañía y mitigar el impacto de nuestras actividades sobre el medio ambiente.
- Implicar a todo el personal de nuestra compañía en un compromiso permanente de mejora continua, proponiendo e implantando las acciones que se consideren oportunas para brindar un servicio de calidad.
- Prevenir accidentes y enfermedades laborales de nuestro personal a cargo.
- Garantizar que el Sistema de Protección de datos personales se cumpla a cabalidad.



Estos objetivos están acorde con los principios y valores de nuestra compañía, por ende, todas las personas que participen en las actividades de ECOPANEL SAS, serán responsables de su cumplimiento, su desempeño es monitoreado mediante modelo de mejora continua.

### **POLITICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

ECOPANEL SAS es una compañía que se especializa en el desarrollo de soluciones de confort termo-acústico para los hogares colombianos, mediante procesos de manufactura eco-amigables.

Dentro de nuestro marco estratégico nos comprometemos a ejecutar un sistema de gestión de calidad que cumpla con una mejora continua para diseñar, fabricar, comercializar e instalar soluciones de aislamiento termo-acústico, elaborados mediante procesos de manufactura eco-amigables.

### **POLITICA MEDIOAMBIENTAL.**

ECOPANEL SAS es una compañía que se especializa en el desarrollo de soluciones de confort termo-acústico para los hogares colombianos, mediante procesos de manufactura eco-amigables.

Nuestra compañía se compromete a utilizar eficientemente los recursos y emplear procesos, materiales y prácticas que garanticen la prevención de la contaminación y el respeto al medio ambiente en todas y cada una de las áreas de la empresa, y de esta manera a revisar periódicamente el cumplimiento de los compromisos adquiridos en esta política.

### **POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

ECOPANEL SAS es una compañía que se especializa en el desarrollo de soluciones de confort termo-acústico para los hogares colombianos, mediante procesos de manufactura eco-amigables. Nuestra compañía Está comprometida con el mejoramiento continuo de sus procesos, de las condiciones de salud y seguridad de nuestros trabajadores, promoviendo ambientes de trabajos seguros. Nuestra compañía se compromete cumplir con toda la normativa legal vigente y con los demás requisitos relacionados con la prevención de riesgos laborales, y así mismo a establecer y revisar periódicamente objetivos de salud laboral con los compromisos adquiridos en esta Política.

## **7.2.Estructura organizacional**

### **7.2.1. Departamentos de la empresa**

Los departamentos de la compañía se encuentran agrupados por divisiones operativas que permite estructurar áreas específicas, como lo son:

**Departamento Comercial:** Es el mas relevante de la organización, su enfoque son las ventas, esta comprometido es centrar todos los esfuerzos comerciales con la única finalidad de traducir el producto en una demanda que aumente la rentabilidad de la empresa, En su orden jerárquico se encuentra el Director comercial el cual delega funciones a las áreas correspondientes como lo son, Marketing y publicidad, ventas y postventas, esto con la finalidad de brindar acompañamiento constante al cliente, el departamento debe entregar periódicamente informes de diagnóstico de ventas, motivar a los clientes a comprar eh incentivar a los vendedores, además de participar activamente en las negociación con los posibles clientes. Tomar decisiones de precios, la logística de distribución del producto y las estrategias de promoción.

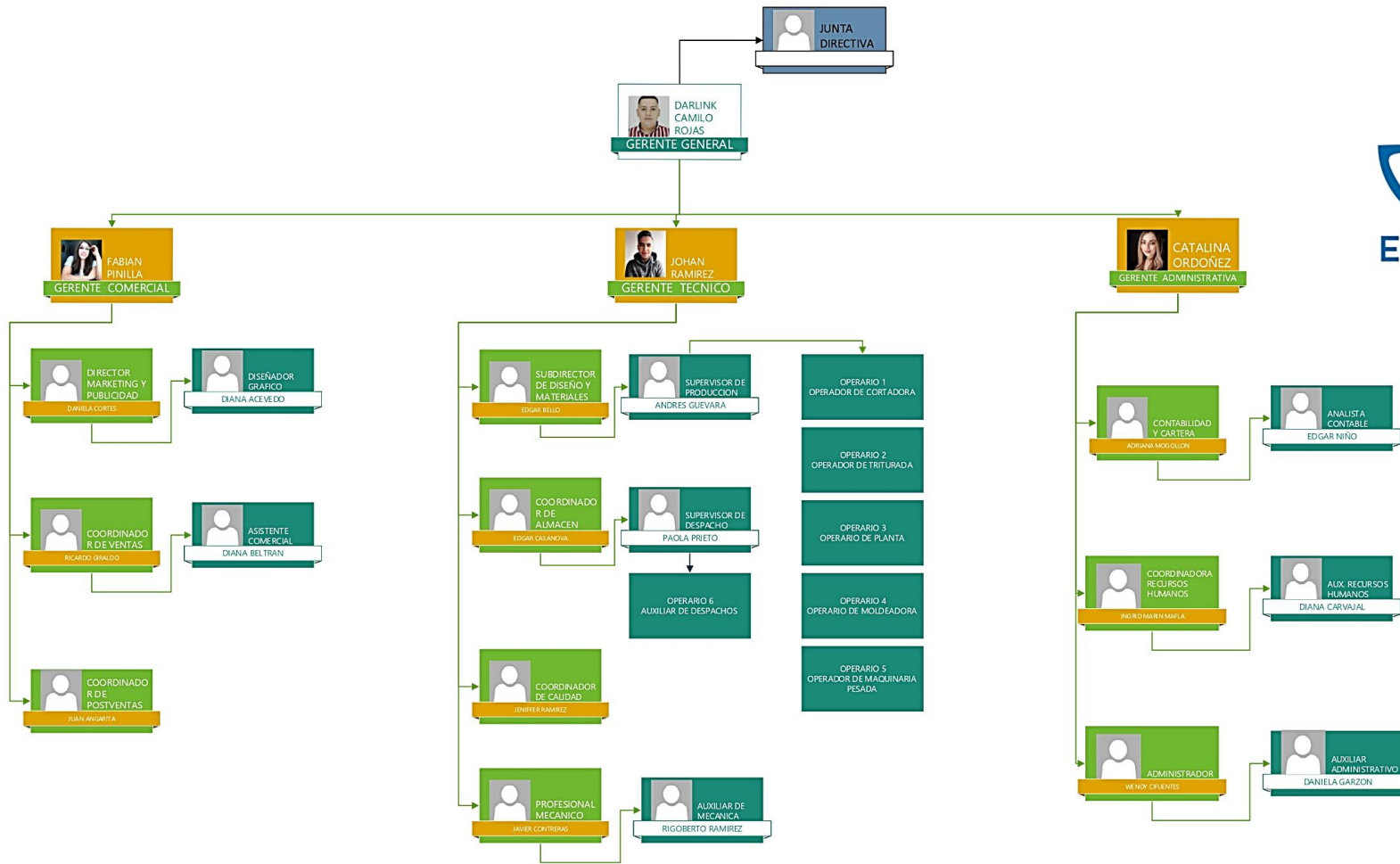
**Departamento Técnico:** En la cima de jerarquías se encuentra el Director Técnico, que controla las áreas de diseños y materiales, almacén, calidad y el área de mantenimiento mecánico, las principales actividades están centradas en la planeación y control de la producción, lo que implica contar con los elementos necesarios para realizar los proceso ya que se encuentra ligado con el cronograma de producción que dará cumplimiento con las metas esperadas según proyecciones del departamento comercial, Los encargados deberán entregar mensualmente informes de los estándares de calidad, capacidad instalada, cronograma de mantenimientos preventivos, cronograma de compras y procedimientos que aumentan la productividad,

**Departamento Administrativo:** Encargada de la gestión del recurso humano, que estará ligada a políticas de integración y dirección con la finalidad de que los cargos ocupados se desempeñen de manera eficaz y eficiente, Por lo tanto deberá asegurar el personal idóneo por lo cual deberá formular planes de contratación capacitación y desarrollo, de igual manera controlara áreas como cartera y contabilidad, recursos humanos y temas administrativos adicionales, enfocado en las normas internas y legales vigentes, quincenalmente deberá entregar un informe de los costos de nómina, estado de cartera y cuentas pendiente por pagar y mensualmente deberá entregar un balance económico que deberá estar ligado con el área comercial.

### **7.2.2. Organigrama de autoridades**

El organigrama esta basado en la visión de los principales cargos de la compañía, representando la realidad de su funcionamiento inicial, se toma de base el grafico de disposición piramidal vertical, donde se visualiza los cargos jerárquicos superiores y sus subalternos. Esto garantiza una comunicación mas asertiva entre las partes y permite delegar tareas específicas,

Figura 84. Estructura Organizacional



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

## CONSTITUCION DE LA EMPRESA Y ASPECTOS LEGALES

### 7.2.3. Sociedad a constituir

Luego de estudiar y analizar las opciones para la creación de nuestra empresa, se llegó a la conclusión de que el tipo de sociedad a constituir de la empresa ECOPANEL será Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS).

¿Qué es la Sociedad por Acciones Simplificada?

*Según la Cámara de Comercio, es un tipo societario creado por la Ley 1258 de 2008, caracterizado por ser una estructura societaria de capital, regulada por normas de carácter dispositivo que permiten no sólo una amplia autonomía contractual en el diseño del contrato social, sino además la posibilidad de que los asociados definan las pautas bajo las cuales han de gobernarse sus relaciones jurídicas.*

*La Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) puede ser constituida por una o varias personas, bien sean naturales o jurídicas, mediante contrato o acto unilateral que conste por documento privado o escritura pública, el cual debe ser inscrito en el registro mercantil de la Cámara de Comercio correspondiente a su domicilio (Artículo 5 y 6 de la Ley 1258 de 2008).*

Esta sociedad fue elegida de manera unilateral, ya que fue consideramos tiene ciertas ventajas para el tipo de empresa que queremos constituir, pues es una sociedad de naturaleza comercial. Adicionalmente, este tipo de sociedad nos ofrece ciertas ventajas sobre los demás, al ser un poco más flexible y menos costosa, lo cual nos permitirá garantizar el crecimiento de nuestro negocio, además nos dará la posibilidad a los empresarios de escoger las normas societarias que más convenga a sus intereses.

### 7.2.4. Legislación vigente

Para evaluar la efectividad de medidas de control de nuestra actividad económica, en este caso, el aislamiento, existen estándares internacionales que nos permiten obtener una cuantificación de la pérdida para este caso. La Organización Internacional de Normalización UNE-EN ISO 717-1:2013 presenta las magnitudes globales para aislamiento en edificios y elementos de construcción, las cuales han permitido tener una clasificación para el aislamiento acústico internacionalmente aceptada.

El propósito de esta parte de la norma es estandarizar un método por el que se pueda convertir la relación de dependencia de frecuencia del aislamiento a ruido aéreo, a un único número que caracterice el comportamiento acústico. También toma en cuenta los diferentes espectros sonoros de la fuente emisora de ruido como por ejemplo el ruido rosa y el ruido de tráfico que se produce al exterior de una edificación.

Lo que busca esta norma es clasificar el aislamiento acústico y simplificar la formulación de los requisitos acústicos en los códigos de edificación. Los valores numéricos que requieren dichas magnitudes globales son especificados dentro de la norma según las diversas necesidades.

En cuanto a la regulación térmica, nos dirigimos al Reglamento Técnico de Instalaciones Térmicas en Edificaciones (RITE-2017), en donde encontraremos las exigencias de confort e higiene, eficiencia energética, protección del medio ambiente y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas, así como los procedimientos de diseño, dimensionado, montaje, mantenimiento, uso o inspección de las instalaciones térmicas y los métodos de evaluación que debemos aplicar.

## **8. PLAN DE MARKETING.**

### **8.1.Estrategia del producto**

#### **8.1.1. Nombre del producto**

Figura 46. Nombre del producto



*Nota:* Material completamente original del autor

*Fuente:* (ECOPANEL SAS,2020)

El nombre del producto es POLIESTEX, aislamiento de rendimiento superior. Este nombre hace alusión al producto al ser elaborado a partir de Poliuretano y residuos textiles.

#### **8.1.2. Empaque del producto:**

La empresa Calorcol S.A ofrece Lana Mineral de Roca, que es usado en grandes cantidades para ser instalado en edificaciones como aislante térmico, dicho producto se presenta al mercado así: (Calorcol 2016) *“En rollos con medidas de 0.61m o 0.91m x 2.44m de largo. Las Mantas tienen una densidad estándar de 140 kg/m<sup>3</sup> (8.75 lb/pie<sup>3</sup>) y 100 kg/m<sup>3</sup> (6.25 lb/pie<sup>3</sup>) sin embargo y a solicitud del cliente se fabrican mantas en diferentes densidades”.*

Esta manta Mineral es reforzada por ambas caras con malla galvanizada la cual actúa como método de detención este producto es totalmente incombustible y por su flexibilidad puede ser ajustado a cualquier tipo de geometría.

Figura 85. Nombre del producto



Fuente: (Calorcol, 2016)

En el mercado las empresas se ajustan a las necesidades del cliente para (Malvar 2020) Esta compañía ofrece al mercado variedad de productos con capacidad de resistencia térmica y acústica que funcionan para diferentes tipos de proyectos, uno de ellos es la lámina Insulquick que está compuesta de vidrio biosoluble aglomerada con aglutinante termo resistente, y se presenta al mercado así: “PESO BRUTO (kg/bulto) =PESO NETO (kg/bulto) + 0.6 kg aprox. Empaque. Esquinera de cartón, polietileno y etiqueta autoadhesiva.”

Este producto se presenta normalmente de color amarillo, aunque su color puede variar en diferentes tonos estos no afectan para nada su rendimiento. La empresa Panel Sadwich Group, se caracteriza por ser una compañía que se adapta a la necesidad del cliente es por eso que los paneles de frescasa térmico acústica para fachadas son producidos bajo las medidas que el cliente requiere, lo cual evita el desperdicio de material y reduce la cantidad de intermediarios entre la empresa fabricante y el cliente final..

Figura 86. Empaque panel tipo Sandwich



Fuente: (Grupo panel Sandwich 2020)

Figura 87. Presentación producto

¿Qué tipo de presentación del producto facilita su transporte y almacenamiento?

20 respuestas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

El 35% de los encuestados coinciden que el tipo de presentación que facilita el transporte y almacenamiento del producto es el empaque plástico al vacío mientras que el 30% cree que el empaque ideal sería empacado en cajas de cartón, seguido por el 25% que consideran que debe presentarse en carretes con sellamiento plástico.

### 8.1.3. Garantías de Postventas:

En ECOPANEL SAS, consideramos el servicio de postventa como uno de los más importantes y diferenciadores dentro del mercado, pues este nos ayuda a medir el nivel de satisfacción del cliente y a mejorar su experiencia. De esta manera, con una buena garantía y servicio de postventa, logramos la fidelización del cliente, además de mejorar la reputación de la compañía y lograr un aumento en la satisfacción de nuestros clientes, pues se estima que cerca de un 70% de clientes insatisfechos, estarían dispuestos a perdonar e incluso, volver a comprar luego de un buen servicio de garantía y postventa.

Para lograr lo mencionado anteriormente, en ECOPANEL implementamos los siguientes tipos de servicio de postventa:

- Soporte Técnico: En ECOPANEL contaremos con personal especializado y capacitado para brindar todo tipo de soporte técnico cuando y donde se necesite. Esto se requerirá en el caso de que un cliente solo contrate con nosotros el servicio de suministro de nuestro producto.
- Cambios y devoluciones: En el caso de que uno de nuestros paneles POLIESTEX salga defectuoso, de cualquier manera se hará un cambio del mismo. Sin embargo, para esto tendremos unos requerimientos especiales, para lo cual nuestro personal técnico validará muy bien si se tratase de un defecto o un daño físico por mal uso en la obra.

- **Promocionales:** En nuestra compañía, este servicio será brindado para nuestros clientes más fieles, a quienes daremos descuentos especiales de manera que siempre nos elijan.

Cabe mencionar, que para la atención de nuestras garantías contaremos con personal capacitado y adecuado para brindar la mejor atención a cada uno de nuestros clientes, garantizando que contemos con una entrega final a completa satisfacción del cliente

#### **8.1.4. Mecanismo de atención al cliente:**

Para ECOPANEL, el cliente es un activo, su importancia radica en el valor que le otorga a una marca desde el primer contacto, por esta razón, es una fuente fundamental en nuestra estructura empresarial.

Por esta razón hemos desarrollado las siguientes técnicas de atención al cliente como parte de nuestra estrategia empresarial para acercar a nuestros cliente y garantizar una buena experiencia con nuestro producto y servicio:

- **Trato Personalizado:** Cada uno de nuestros clientes, en este caso pequeñas, medianas y grandes constructoras, contará con un asesor personal, el cual estará capacitado para brindar la mejor atención e información que se requiera tanto de nuestra compañía, como del funcionamiento de nuestro producto.
- **Venta en grandes y medianas plataformas:** Nuestro panel POIESTEX, además de contar con venta especializada y segura por medio de nuestra planta frente a las grandes y medianas constructoras, también contará con venta en las grandes plataformas como lo son EASY y HOMECENTER, de esta manera pretendemos llegar a las empresas que son un poco más pequeñas o quizá a personas naturales que pretendan conocer y utilizar nuestro producto en pequeñas construcciones, de esta manera la compra será directa y un poco más rápida, de acuerdo a la necesidad del cliente final.
- **Teléfono:** Este nos permitirá un trato más personalizado e inmediato con nuestros clientes, pues consideramos que la interacción es humana y el grado de satisfacción del cliente suele ser mayor.
- **Redes sociales:** Este es considerado un mecanismo enfocado a la comunicación, pues nos permite comunicar con clientes potenciales las novedades o noticias de la empresa de forma un poco más masiva. De igual manera, mediante esta pretendemos llamar la atención de nuestros posibles clientes.

#### **8.2.Estrategia de precio**

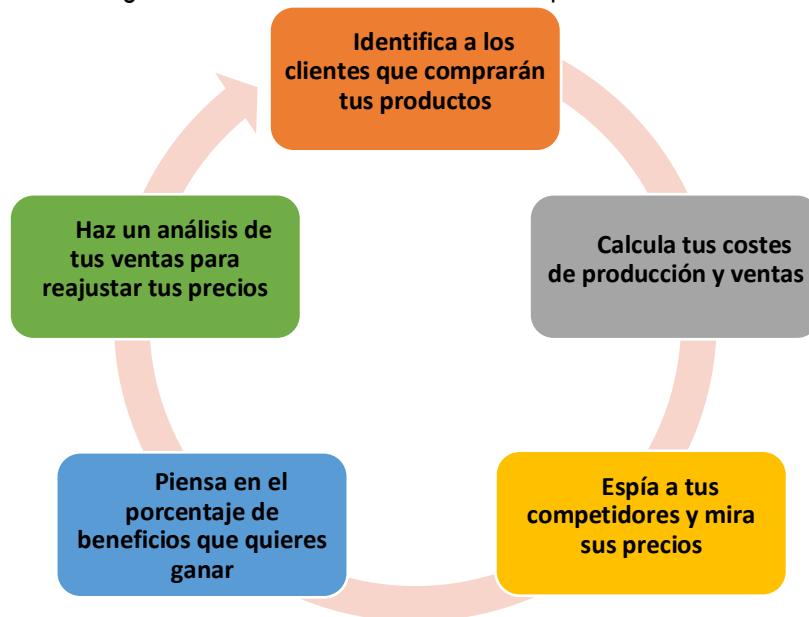
Definir el precio de un producto en el mercado, conlleva diferentes pasos y de diferentes metodologías de aplicabilidad, (Castillo, J., 2019) podemos definir 5 diferentes pasos para definir el precio de nuestro producto en el mercado.

- **Identifica a los clientes que comprarán tus productos**

Nuestro segmento se encuentra Dirigido a grandes, medianas y pequeñas constructoras dedicadas a la realización de proyectos de vivienda de estrato alto, edificaciones comerciales, aeropuertos y edificaciones industriales en Barranquilla.



Figura 88. Variables Que afectan el precio

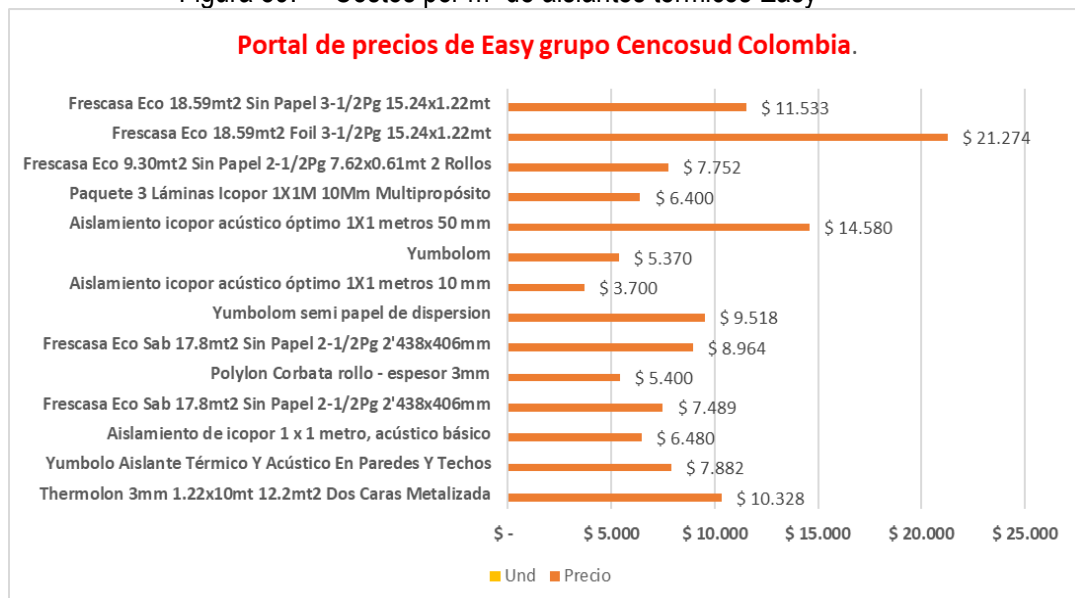


Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

- **Calcula tus costes de producción y ventas**

De acuerdo al desarrollo de cálculo de precios en los costos de manufactura se puede exponer la siguiente gráfica para determinar el precio promedio por m<sup>2</sup>

Figura 89. Costos por m<sup>2</sup> de aislantes térmicos Easy

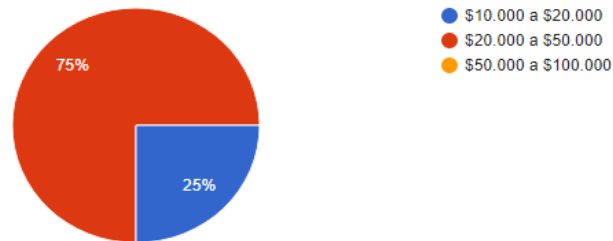


Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

El grafico anterior expone el comportamiento del mercado de los materiales aislantes en la ciudad de Barranquilla, es volátil y cambiante dependiendo a las necesidades temporales de los proyectos de construcción y uno de los distribuidores analizados es Easy del grupo Cencosud Colombia, para la cual se describen los precios de referencia teniendo un precio promedio de \$ 18.000

Figura 90. Rango de precios

¿Qué rango de precio estaría dispuesto a pagar por el metro cuadrado del producto?  
20 respuestas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

EL 75% de los encuestados estarían dispuestos a pagar por metro cuadrado del producto ente \$20.000 y \$50.000, mientras que el 25% consideran que el precio el cual pagarían esta entre los \$10.000 y los \$20.000

- **Piensa en el porcentaje de beneficios que quieres ganar**

De acuerdo a la utilidad del más coherente con el mercado se determina con un 20% generando una competitividad con los demás precios del mercado, llegando a un valor de \$9.590, buscando competir con los principales fabricantes de materiales aislantes.

### 8.2.1. Condiciones de pago

Las condiciones de pago pueden variar del cliente con el cual se genere la negociación para ello la compañía creo tres categorías

- **Clientes nuevos:** Estos clientes son todas las empresas o personas naturales que tengan score crediticio bajo o no puedan acceder a créditos, solo podrán realizar compras de contado por medio de pago en efectivo, consignación bancaria o transferencia estos clientes podrán tener descuentos hasta del 5% por la modalidad de pago.
- **Clientes en ascenso:** Son aquellos clientes empresas o personas naturales que tengan score crediticio bajo o no puedan acceder a créditos que tengan un nivel de fidelización alto con la compañía dichos clientes podrán acceder a créditos parciales, sobre el 20% y el 30% de la compra total
- **Clientes con crédito:** Toda empresa o persona natural que cumpla con la documentación y score crediticio necesario según la cuantía a financiar en este rango se encuentran las tiendas de **construcción y constructoras** que realicen la compra directamente con la

compañía, estos clientes podrán acceder a descuentos por cantidad de compra de hasta el 10%

### 8.2.2. Seguros Necesarios-impuesto de ventas

- Seguro de responsabilidad civil
- Seguro de accidentes
- Seguro para los vehículos de la empresa
- Seguro todo Riesgo para Maquinaria y Equipo - Valor Reposición
- Seguro de crédito o de impagos por terceros

### 8.2.3. Costos de transporte

ECOPANEL S.A. establecerá una tabla de flete de transporte con los vehículos de su propiedad, tomando como unidad de medida tonelada por kilómetros recorrido, las trayectorias varían según las obras y destinos comerciales de descargue a tratar, ya que todas no serán en el mismo recinto, esto varía según la demanda que tenga el producto, se ilustra la tabla a continuación.

Figura 91. Costo Flete

<b>Peso Vehículo</b>	<b>hasta 20 km</b>	<b>hasta 40 km</b>	<b>hasta 80 km</b>	<b>hasta 150 km</b>	<b>hasta 200 km</b>
10 Tonelada	\$ 146,000	\$ 292,000	\$ 584,000	\$ 1,095,000	730.00 Ton/Por Km
20 Tonelada	\$ 292,000	\$ 584,000	\$ 1,168,000	\$ 2,190,000	730.00 Ton/Por Km
30 Tonelada	\$ 438,000	\$ 876,000	\$ 1,752,000	\$ 3,285,000	730.00 Ton/Por Km
45 Tonelada	\$ 657,000	\$ 1,314,000	\$ 2,628,000	\$ 4,927,500	730.00 Ton/Por Km
60 Tonelada	\$ 876,000	\$ 1,752,000	\$ 3,504,000	\$ 6,570,000	730.00 Ton/Por Km
80 Tonelada	\$ 1,168,000	\$ 2,336,000	\$ 4,672,000	\$ 8,760,000	730.00 Ton/Por Km
95 Tonelada	\$ 1,387,000	\$ 2,774,000	\$ 5,548,000	\$ 10,402,500	730.00 Ton/Por Km
110 Tonelada	\$ 1,606,000	\$ 3,212,000	\$ 6,424,000	\$ 12,045,000	730.00 Ton/Por Km

Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

### 8.3.Estrategia de promoción y comunicación.

La segmentación del mercado es un aspecto fundamental para crear estrategias y dirigirlas a posibles clientes que consuman contenido del producto que se quiere dar a conocer y/o vender. Definir el buyer persona (cliente ideal) del negocio en el plan de marketing permitirá saber el contenido que le gusta ver y leer para que la compañía pueda generar contenido mucho más específico a través de diferentes canales de comunicación utilizados por buyer persona, mientras más certero sea la estrategia publicitaria aumentaran las posibilidades de que el lector se convierta en un cliente.

Los canales de comunicación de la compañía deben diseñarse de manera que logre transmitir información al posible cliente de forma eficiente que permitan acercarse a el y conocer cuales son sus medios preferidos de interacción y consumo de información.

Algunos de los canales de comunicación mas utilizados en la actualidad son

**Llamadas:** Estas permiten dar la información de forma clara y detallada, resolver inquietudes o problemas del cliente de forma rápida, además de conocer su reacción de manera inmediata.

**Mensajes de texto:** La mensajería instantánea se utiliza para enviar recordatorios y cambios de estado del un producto y/o solicitud, en temas de marketing son usados como cupones y avisos sobre la compañía y sus productos.

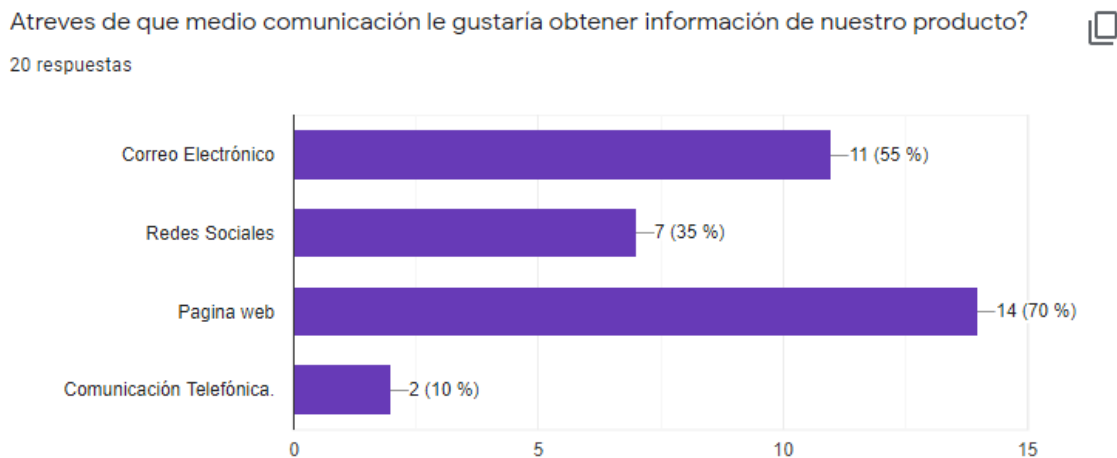
**Correo electrónico:** Si bien el correo electrónico es un medio de comunicación mucho mas oficial ya que en el se tramita todo tipo de solicitudes y reclamaciones también puede usarse por su facilidad como difusor masivo de publicidad e información relevante para clientes y posibles clientes.

**Chat en línea:** Según la superficie y capacidad de atención al cliente, las empresas pueden adoptar el chat en línea con un asesor o con un programa de respuestas automáticas, que brindaran toda la atención que requiera las persona la cual se comunica.

Las compañías deben desarrollar habilidades que le permitan comunicarse con el cliente a través de diferentes plataformas como lo son: mail, teléfono, video y una de las más importante en la actualidad las redes sociales, de manera que logren captar la información de los consumidores de información que la empresa quiera dar a conocer.

Las redes sociales son un medio de comunicación directo entre vendedor y cliente ya que le permite al vendedor pautar de manera creativa y original cualquier producto que esté interesado en vender, mientras que el consumidor de acuerdo a la información percibida del vendedor puede realizar compras de manera inmediata, o genere más interés de ponerse en contacto con el vendedor.

Figura 92. Medios de comunicación



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)

El 70% de los encuestados determino que el medio de comunicación preferido para obtener información del producto es el sitio web de la compañía con un 70%, y correo electrónico con el 55%, seguido de un 35% en redes sociales y finalmente el 2% prefieren por comunicación telefónica.

### 8.3.1. Medios de publicidad

**Identidad corporativa:** Esta se encuentra relacionada con la historia de la compañía lo que permite generar una manifestación física de la marca, suelen emplearse el logotipo, que permite identificar el significado de la entidad, es la imagen visual que representará la marca y el producto, este debe proyectar una imagen positiva y transmitir valores corporativos. Para su correcta construcción es necesario recurrir a la psicología a través de la ley de configuración de forma (caldevilla, D. (2009) *“pregnancia, semejanza, proximidad, simetría, cierre, exhaustividad y jerarquía”* por lo tanto la geometrización es indispensable, se debe tener en cuenta las acotaciones de proporción, elementos morfológicos hacia figuras menos complejas. La nitidez y la legibilidad ya que la agudeza visual es reducida.

Para este autor la tipografía tiene 3 elementos clasificadores:

Los caracteres formales: Una primaria y una secundaria, la primera denota al logotipo y la segunda como complemento, sin embargo la elección se debe hacer con detenimiento ya que las combinaciones por lo general no suelen ser funcionales ni elegantes. Por lo tanto, no es aconsejable usarlo de identificador.

**Eslogan:** En la actualidad el eslogan publicitario es la identificación que acompaña a un logotipo y la marca que es por lo general como se cierran los avisos publicitarios, desde la perspectiva de la gestión de marcas, el eslogan es uno de los elementos que contribuye a diferenciar las marcas (Keller,2003) la asociación entre el eslogan y el mensaje publicitario tiene su explicación a través de la asociación de ideas que se contemplan en la teoría de la interferencia asociativa (baddeley,1983), cuando un eslogan requiere para su comprensión la utilización de otros materiales. Generalmente visuales, el eslogan pierde eficacia (Pike,2004), es de vital importancia considerar las siete categorías señaladas por (ORTEGA 1992) de las cuales se tendrán en cuenta las 5 primeras. 1) Esloganes que describan lo que la empresa o marca hacen 2) esloganes que describen la naturaleza, ventajas del producto o de la marca 3) esloganes que tratan de diferenciar la marca 4) esloganes que sugieren la utilización del producto 5) esloganes que tratan de enlazar al consumidor

**Identidad cromática:** La afinidad hacia la identidad cromática está relacionada con la percepción del color, y esta debe ser percibida como una señal mas no como una información, los colores corporativos se convierten en lenguaje, ya que tiene la capacidad de generar recuerdos en nuestro cerebro lo cual genera multitud de sensaciones. Esto se debe a que el color está cargado de información lo que nos permite tener una herramienta valiosísima de comunicación visual. En la web existen las paletas de tonos, la cual nos permite agruparlos, (Hernandez., M.2011) cita pautas para crear un modelo mental eficiente: simplicidad, consistencia, memorabilidad, pregnancia y simpática y se debe evitar la distracción con otros recursos innecesarios. Para (Samsing, C. 2020) el color puede hacer la marca un 80% más reconocible, por eso es indispensable conocer que colores primarios se usarán y cómo se complementarán. Por lo general se deben hacer preguntas como ¿Qué emociones queremos generar?

### 8.3.2. Costo de publicidad:

La mayoría de estrategias de promoción están enfocadas a pagos de publicidad, ya que es una estrategia que puede llegar a muchas personas lo que lograría incrementar las ventas. (Virtual pro 2020) ofrece gran variedad de precios de publicidad enfocado en la visibilidad de la pagina web mediante banners estos son contratados por paquetes que rondan entre las 50 mil visualizaciones hasta los 200mil, con un costo aproximado entre \$500.000 y \$1.750.000 según el servicio contratado.

Figura 93. Patrocinio sección revista

PATROCINIOS		
Patrocinio	Periodo de tiempo	Costo total
Patrocinio sección Revista Virtual Pro	1 mes	\$ 2.000.000
	3 meses	\$ 5.000.000
	6 meses	\$ 8'000.000

Fuente:(pro, virtual pro, 2020)

De igual manera ofrece tarifas mensuales para aparecer en revistas las cuales ayudan con el reconocimiento de marca, va entre los \$2.000.000 a \$8.000.000

Figura 94. Tarifas e-mail marketing

Tipo de servicio	Número de correos	Costo por correo	Costo total
Boletín virtual exclusivo	40.000	\$ 35	\$ 1'400.000
	70.000	\$ 33	\$ 2'310.000
	90.000	\$ 30	\$ 2'700.000

Fuente:(pro, virtual pro, 2020)

Por último E-mail Marketing que son enviados semanalmente a los suscritos de la página web, los costos esta entre 1.400.000 a 2.700.000 dependiendo la cantidad de correos a los que se envié.

Por otro lado se debe tener en cuenta que las páginas web requieren de un mantenimiento periódico, además de la creación de la misma, es por ellos que es indispensable contar con un especialista SEO, que realice las funciones de. (Digital & eCommerce 2015) Especialista SEO

*Definición de Benchmark comparativo de los principales players del mercado.*

*Definición de las Best Practices.*

*Creación de criterios para la generación de contenidos en base a keywords y Meta Information*

Esto conlleva la consecución de mayor afluencia de tráfico y exige unas buenas estrategias de comunicación. (Printu 2020) Ofrece publicidad de manera física enfocándose tarjetas de presentación, publicidad impresa, impresión digital, bolsas y empaques, a precios bastantes asequibles de igual manera cuenta con servicio personalizados de diseños de logos

## 8.4. Estrategia de distribución

Tabla 8. Costo Campaña de publicidad Anual

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
Tarjetas de presentación Premium	959.000	SEMESTRAL	1.918.000
Redes sociales	2.900.000	ANUAL	2.900.000
Pagina Web	3.500.000	SEMESTRAL	7.000.000
Revistas Especializadas	1.666.000	TRIMESTRAL	6.664.000
CPM Banner horizontal superior expandible	500.000	MENSUAL	6.000.000
Boletín virtual exclusivo	1.400.000	BIMENSUAL	8.400.000
Google ads	700.000	MENSUAL	8.400.000
Product-led Growth	8.500.000	TRIMESTRAL	34.000.000
Artículos promocionales	1.380.000	TRIMESTRAL	5.520.000
			0
			0
<b>GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL.</b>			<b>80.802.000</b>

El presupuesto de publicidad del proyecto es de \$ 80.802.000 anuales. Se establece una campaña en Product-led Growth por valor de \$ 34.000.000 que corresponde al 42,08% del total del presupuesto, el segundo rubro en importancia, por el valor que se asigna del total, es Boletín virtual exclusivo el cual representa un 10,4% (\$ 8.400.000/año)

Fuente:(Bogotá Emprende, 2021)

Definir los canales de distribución de un producto, se vuelve parte fundamental de la actividad comercial y productiva de una compañía. (GestioPolis.com Experto. 2001) *“Los sistemas y políticas de distribución surgen con el fin de satisfacer un objetivo muy concreto: hacer llegar los productos del fabricante al consumidor a través de los intermediarios, eligiendo el canal más adecuado y los medios o vías capaces de proporcionar el mejor servicio al menor coste posible. “La venta directa, o el canal ‘cara a cara’, suele ser una manera eficaz de llegar a los clientes y entregarles nuestro producto de la mejor manera, con todas las garantías que ofrece cada empresa, ya que para esto se determina atención personalizada y resultados inmediatos.*

(GestioPolis.com Experto. 2001) *“El canal de distribución indirecto se caracteriza porque la empresa utiliza intermediarios para hacer llegar sus productos al consumidor final.”* Dichos canales se manejan, en su mayoría mediante agentes, que garantizan la distribución del producto, actuando como intermediarios frente al consumidor final. Otra de las ramas más utilizadas dentro de este mercado, son los mayoristas y minoristas, que actúan almacenando y vendiendo nuestros productos en sus almacenes de cadena, o pequeñas distribuidoras de materiales de construcción. (Grudiz., 2010) Esto

resulta ser una gran ayuda, ya que tiene ventajas como menor costo de almacenamiento y mayor eficacia. Kotler, P. & Armstrong, G. (2008). "Canal de marketing también llamado canal de distribución, es el conjunto de organizaciones independientes que participan del proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor final o de un usuario industrial" Estos canales nos ayudan a recopilar y divulgar información, a promocionar y publicitar de forma atractiva, a detectar posibles clientes y crear una oferta de acuerdo a su necesidad.

Figura 95. Canales de distribución

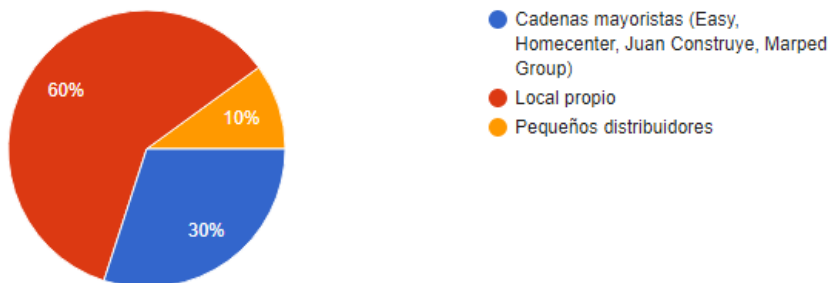


Fuente: (Ana, 2017)

Figura 96. Canales de distribución

¿Dónde considera conveniente conseguir nuestro producto?

20 respuestas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2020)



El 60% de los encuestados considera conveniente adquirir el producto directamente en una tienda física de la compañía sin intermediarios, mientras que el 30% prefiere adquirir los productos en tiendas de construcción de gran superficie, y el 10% con pequeños distribuidores.

### **Logística de distribución.**

Para determinar la logística de distribución de una empresa, (Facultad de estudios a distancia., SIN AÑO) es necesario ajustarse a las características del producto y del mercado, esto con el fin de que el producto llegue al consumidor final, que es en donde está puesto todo interés. Es aquí, donde se debe tener en cuenta los canales de distribución, pues las funciones dentro de esta logística son; transportar, fraccionar, almacenar e informar, para de esta manera mejorar nuestras estrategias y la logística interna. Para las compañías, es importante analizar los modelos de distribución disponibles, en el cual la mejor opción para el producto es el modelo centralizado, debido al tipo de carga y la distribución de rutas que se manejan.

(Mercado., Mayo 2000) *“El estudio llevado a cabo por el Consejo Holandés de Distribución Internacional (HIDC) ha demostrado que 70% de las empresas que centralizaron sus existencias lo hicieron con el objetivo de reducir los costos de logística.”* Se ha demostrado que la centralización ofrece enormes ventajas como costos más bajos, mejor atención al cliente y un transporte más eficaz. Sin embargo, la distribución depende de las necesidades que abarque el producto. Muchas empresas, optan por combinar descentralización con centralización, lo cual nos parece una manera adecuada de manejar la logística, ya que permite tener un mayor control logístico sobre este.

La logística es considerada como un factor clave y un proceso que añade valor al producto o servicio que se está ofreciendo, pues de esto prácticamente depende la valoración del cliente final hacia nuestro producto. Martínez Washington (2009) *“La logística se define como el ámbito perteneciente a la cadena de suministro, que añade valor a los bienes o servicios, a través de la realización del cuidado, protección, control, transporte y distribución de bienes, bajo indicadores de tiempo y posición.”* (Obra Logística Empresarial, p. 89). Podemos determinar entonces, que uno de los procesos que añade gran valor para el cliente final es la distribución de nuestro producto. Las actividades de almacenamiento, transporte y distribución se encuentran dentro de la logística de salida, en la que es primordial la movilización de los productos hacia los canales de comercialización, donde serán entregados al usuario final.

## **8.5. Plan de compras.**


### **8.5.1. Identificación de proveedores**

La compañía Ecopanel s.a.s se caracteriza por ofrecer altos estándares de calidad a sus clientes es por eso que también tiene altas exigencias al momento de escoger sus proveedores, desde el área de calidad de la compañía se ha creado el formato EC.PA.0 *“Evaluación y reevaluación de proveedores”*, con ayuda de esta herramienta se realiza seguimiento constante a cada aspecto del proveedor que pueda influir directa o indirecta en los procesos de la compañía.

Se denominará un proveedor muy confiable si obtiene de 80 a 100 puntos, un proveedor condicional aquel que reúna de 79 a 69 puntos y aquel que tenga menos de 60 puntos será un proveedor no confiable.

Si el proveedor cumple con las exigencias de la compañía este será relacionado en la base de datos de proveedores autorizados y de no cumplir se direccionará a la lista de proveedores no autorizados para cualquier tipo de suministro y/o servicio que requiera la compañía. Esta evaluación es aplicada a cada proveedor nuevo y anualmente se re acreditan las empresas y/o proveedores que colaboran con Ecopanel S.A.S

Tabla 9. Formato Evaluación de proveedores

	EVALUACIÓN Y REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES	CÓDIGO: EC.PA.01 VERSIÓN: 01 PAGINA: 1 DE 1 VIGENCIA: 01/4/2021	
NOMBRE DEL PROVEEDOR: _____			
TIPO DE SERVICIO: _____		CIUDAD: _____	
CONTACTO: _____		FECHA: _____ (DÍA / MES / AÑO)	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>			
		<b>PUNTAJE</b>	
		<b>MÁXIMO</b>	<b>OBTENIDO</b>
<b>CALIDAD DEL PRODUCTO</b>	Cumple con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de compra	10	
	Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas	5	
	La calidad del producto está respaldada por la experiencia y permanencia del proveedor en el mercado	5	
<b>CUMPLIMIENTO</b>	La entrega se realizó en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato	10	
	Cumplió con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados	5	
	El proveedor tiene disponibilidad de recursos (personal, infraestructura, tiempo) para el despacho de productos y/o stock suficiente	5	
	El proveedor presenta/presentó una propuesta económica competente y favorable para los productos solicitados	5	
<b>SERVICIO POST VENTA</b>	El proveedor cuenta con personal idóneo para la atención de solicitudes, quejas, reclamos y/o sugerencias	5	
	Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados	5	
	Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados	5	
	El proveedor garantiza la calidad del producto y/o cambio por defecto	5	
<b>SISTEMAS DE GESTION</b>	Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente	5	
	Cuenta con un sistema de Gestión de Calidad para el manejo de producto No conforme, Identificación de Requisitos etc.	5	
	Cuenta con un sistema de Gestión Ambiental para el manejo de residuos, consumo de materia prima, uso eficiente de recursos, etc.	5	
	De no contar con los anteriores Sistemas, respeta el sistema de Gestion de Calidad y Ambiental de ECOPANEL S.A.S	5	
<b>RESPONSABILIDAD SOCIAL</b>	Cuenta con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a los criterios del Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015	5	
	Demuestra y promueve en su entorno la responsabilidad sobre el cuidado del medio ambiente y el desarrollo social	5	
	Promueve prácticas de servicios con criterios éticos, como es el NO empleo de menores de edad, NO a la discriminación.	5	
		<b>TOTAL</b>	
PROVEEDOR MUJY CONFIABLE	100 -80 PUNTOS		
PROVEEDOR CONDICIONAL	79 - 60 PUNTOS		
PROVEEDOR NO CONFIABLE	MENOR DE 60 PUNTOS		
FORTALEZAS: _____			
POR MEJORAR: _____			
FIRMA: _____		CALIFICADO	NO <input type="checkbox"/>
NOMBRE: _____			SI <input type="checkbox"/>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

## 8.6.Planeación de compras

El Proceso de planeación de compras se desarrollará una vez se haya hecho una previa solicitud de fabricación o pedido, ya que se hará en base a la demanda del producto, una vez realizado esto se procederá a la compra y reciclado de insumos, La empresa ECOPANEL SAS estableció un plan de compras para el primer año de operación, en el cual se consideraron compras de materias primas para la producción de los paneles como, textil post-industrial material pet, aglutinante moldes de lámina de acero y desmoldante sintético, se consideran gastos operativos que se deben pagar mes a mes en el cual encontramos la mano de obra y gastos administrativos en el cual tenemos el plan de marketing y los gastos financieros tales como impuestos amortiguación de cuota de banco y cuota del préstamo bancario, Al final de nuestro plan de compras encontramos como resultado que la empresa ECOPANEL SAS gastara en compras durante su primer año de funcionamiento un total de 3.716.246 millones de pesos.

Figura 97. Plan de compras

DESCRIPCION	Costo Anual		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und
				9%		8%		9%		8%		8%
<b>COMPRA DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>\$ 1.300.686.267</b>		<b>\$ 118.614.680</b>	<b>23340</b>	<b>\$ 99.083.877</b>	<b>19497</b>	<b>\$ 110.636.329</b>	<b>21770</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>
TEXTIL POST INDUSTRIAL	\$ 212.617.821		\$ 21.335.082	23.340	\$ 17.822.100	19.497	\$ 19.900.026	21.770	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.299.378	21.113
PET	\$ 318.777.630		\$ 31.987.662	34.994	\$ 26.720.652	29.232	\$ 29.836.084	32.640	\$ 28.935.532	31.655	\$ 28.935.532	31.655
AGLUTINANTE COLA VINILICA	\$ 127.481.232		\$ 12.792.073	13.994	\$ 10.685.761	11.690	\$ 11.931.642	13.053	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.571.506	12.659
MOLDE LAMINA ACERO I C 18"	\$ 425.086.541		\$ 42.655.203	46.664	\$ 35.631.702	38.980	\$ 39.786.097	43.525	\$ 38.585.221	42.211	\$ 38.585.221	42.211
DESMOLDANTE SINTETICO	\$ 98.108.363		\$ 9.844.659	10.770	\$ 8.223.662	8.997	\$ 9.182.480	10.045	\$ 8.905.323	9.742	\$ 8.905.323	9.742
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>												
MANO DE OBRA	<b>\$ 1.207.780.105</b>		\$ 110.142.203	1 mes	\$ 92.006.457	1 mes	\$ 102.733.734	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>												
PLAN DE MARKETING	<b>\$ 483.112.042</b>		\$ 44.056.881	1 mes	\$ 36.802.583	1 mes	\$ 41.093.494	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes
GASTOS FINANCIEROS	<b>\$ 724.668.063</b>		\$ 66.085.322	1 mes	\$ 55.203.874	1 mes	\$ 61.640.240	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes
<b>TOTAL PLAN DE COMPRAS 1ER AÑO</b>			<b>\$ 338.899.086</b>		<b>\$ 283.096.791</b>		<b>\$ 316.103.797</b>		<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 306.562.744</b>	

DESCRIPCION	Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und	Valor	Und
				9%		8%		8%		8%		8%		9%
<b>COMPRA DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 110.636.329</b>	<b>21770</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 107.296.960</b>	<b>21113</b>	<b>\$ 110.636.329</b>	<b>21770</b>
TEXTIL POST INDUSTRIAL	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.900.026	21.770	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.299.378	21.113	\$ 19.900.026	21.770
PET	\$ 28.935.532	31.655	\$ 29.836.084	32.640	\$ 28.935.532	31.655	\$ 28.935.532	31.655	\$ 28.935.532	31.655	\$ 28.935.532	31.655	\$ 29.836.084	32.640
AGLUTINANTE COLA VINILICA	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.931.642	13.053	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.571.506	12.659	\$ 11.931.642	13.053
MOLDE LAMINA ACERO I C 18"	\$ 38.585.221	42.211	\$ 39.786.097	43.525	\$ 38.585.221	42.211	\$ 38.585.221	42.211	\$ 38.585.221	42.211	\$ 38.585.221	42.211	\$ 39.786.097	43.525
DESMOLDANTE SINTETICO	\$ 8.905.323	9.742	\$ 9.182.480	10.045	\$ 8.905.323	9.742	\$ 8.905.323	9.742	\$ 8.905.323	9.742	\$ 8.905.323	9.742	\$ 9.182.480	10.045
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>														
MANO DE OBRA	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 102.733.734	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 99.632.892	1 mes	\$ 102.733.734	1 mes
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>														
PLAN DE MARKETING	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 41.093.494	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 39.853.157	1 mes	\$ 41.093.494	1 mes
GASTOS FINANCIEROS	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 61.640.240	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 59.779.735	1 mes	\$ 61.640.240	1 mes
<b>TOTAL PLAN DE COMPRAS 1ER AÑO</b>	<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 316.103.797</b>		<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 306.562.744</b>		<b>\$ 316.103.797</b>	

Fuente: (ECOPANEL SAS, 2021)

## 9. PLAN FINANCIERO:

Condiciones económicas supuestas bajo las cuales se realiza el análisis financiero.

Ecopanel S.A establece el análisis de plan financiero bajo las condiciones económicas de Colombia. Nuestro principal producto el panel de aislación termo acústica Poliextex Foil se oferta en la moneda oficial Peso Colombiano (COP).

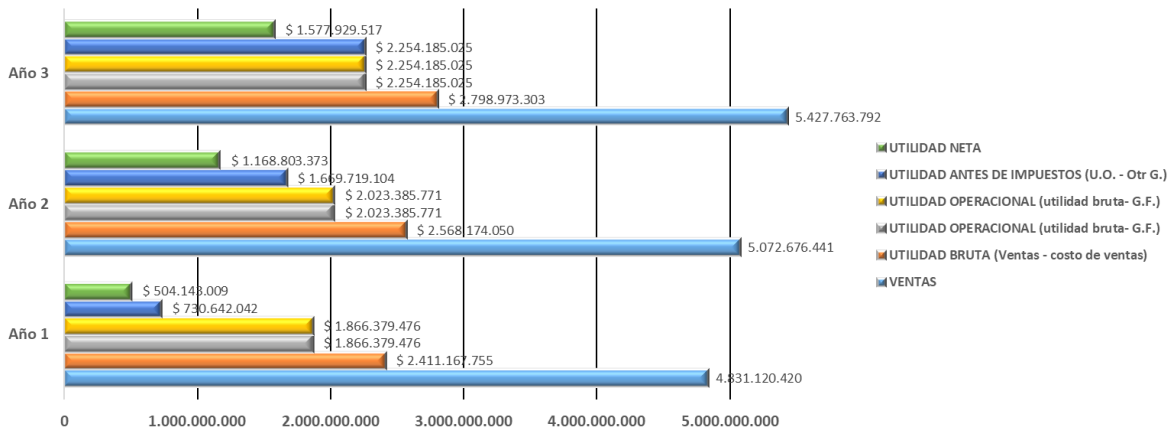
El 2021 inició mostrando una dinámica positiva en términos de productividad en Colombia, estando en línea con las expectativas que apuntaban a que este año sería el de la consolidación del crecimiento de la economía, tal y como se preveía desde 2020 con los fenómenos de salud que se vive a nivel mundial desde entonces. Sin embargo, a medida que transcurrió el primer trimestre empezó a presentarse un

estancamiento, debido a la continuidad del fenómeno de la pandemia de Covid-19, por otra parte, se debe tener en cuenta diferentes fenómenos de orden público en el país debido a inconformidades de la población civil desencadenadas en paros económicos, y a las medidas adoptadas por las autoridades para aplanar los fenómenos mencionado.

### 9.1.Estado de ganancias o pérdidas.

ECOPANEL S.A.S., en el desarrollo del ejercicio financiero necesita obtener información sobre su desempeño para saber si ha logrado resultados positivos, es decir, ganancias o si al contrario hay pérdidas en servicios operativos al finalizar un periodo determinado. Al determinar nuestro estado de resultados encontramos en el primer año, una utilidad por 504,14 millones de pesos con una rentabilidad bruta del 49,91% anual, rentabilidad operacional del 38,63% y una la rentabilidad sobre ventas de 10,44%, de acuerdo a estos resultados la rentabilidad del ejercicio financiero es positivo, y presenta tendencia de crecimiento para los dos siguientes años.

Figura 98. Ganancias y perdidas



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Figura 99. Resumen Estado de resultados

<b>PROYECTO ECOPANEL S.A.S</b>			
<b>ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO ANUAL - ECOPANEL S.A.S</b>			
<b>AÑO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
<b>VENTAS</b>	<b>4.831.120.420</b>	<b>5.072.676.441</b>	<b>5.427.763.792</b>
+ MANO DE OBRA FIJA	\$ 349.105.600	\$ 349.105.600	\$ 349.105.600
+ MANO DE OBRA VARIABLE	\$ 1.690.994.523	\$ 1.775.544.249	\$ 1.899.832.346
+ COSTOS FIJOS DE PRODUCCION	\$ 341.802.542	\$ 341.802.542	\$ 341.802.542
+ DEPRECIACION Y DIFERIDOS	\$ 38.050.000	\$ 38.050.000	\$ 38.050.000
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>\$ 2.419.952.665</b>	<b>\$ 2.504.502.391</b>	<b>\$ 2.628.790.488</b>
<b>UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)</b>	<b>\$ 2.411.167.755</b>	<b>\$ 2.568.174.050</b>	<b>\$ 2.798.973.303</b>
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 305.070.917	\$ 305.070.917	\$ 305.070.917
GASTOS DE VENTAS	\$ 239.717.362	\$ 239.717.362	\$ 239.717.362
<b>UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)</b>	<b>\$ 1.866.379.476</b>	<b>\$ 2.023.385.771</b>	<b>\$ 2.254.185.025</b>
- OTROS EGRESOS	\$ 65.000.000	\$ -	\$ -
- GASTOS FINANCIEROS	\$ 707.333.333	\$ 353.666.667	\$ -
- GASTOS PREOPERATIVOS	\$ 363.404.101	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)</b>	<b>\$ 730.642.042</b>	<b>\$ 1.669.719.104</b>	<b>\$ 2.254.185.025</b>
<b>IMPUESTOS</b>	<b>\$ 226.499.033</b>	<b>\$ 500.915.731</b>	<b>\$ 676.255.507</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ 504.143.009</b>	<b>\$ 1.168.803.373</b>	<b>\$ 1.577.929.517</b>
<b>RENTABILIDAD BRUTA</b>	<b>49,91%</b>	<b>50,63%</b>	<b>51,57%</b>
<b>RENTABILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>38,63%</b>	<b>39,89%</b>	<b>41,53%</b>
<b>RENTABILIDAD SOBRE LAS VENTAS</b>	<b>10,44%</b>	<b>23,04%</b>	<b>29,07%</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Determinación de la tasa interna de retomo TIR, valor presente neto VAN, punto de equilibrio y período de recuperación de la inversión.

#### 9.1.1. Tasa Interna de Retorno TIR:

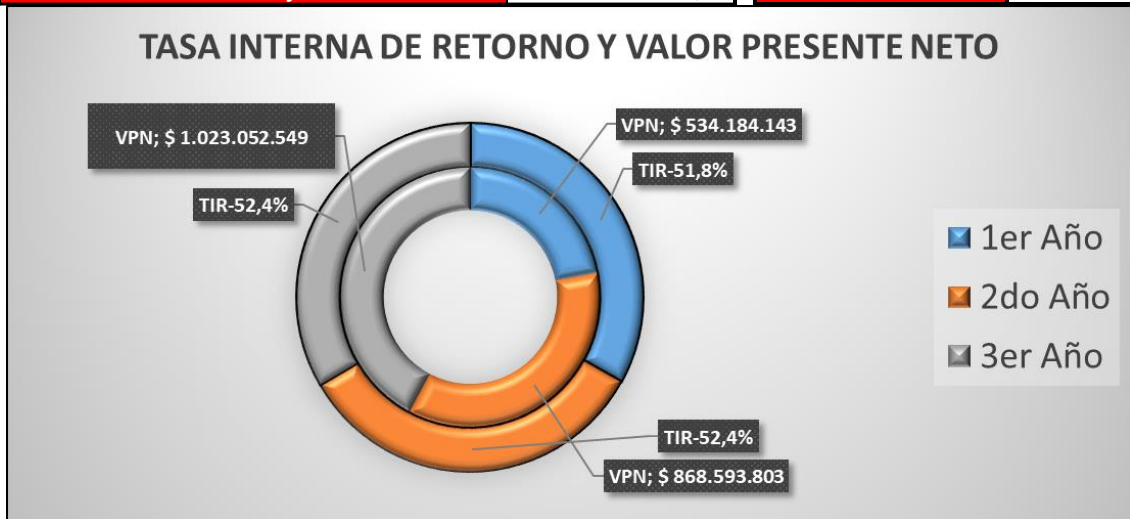
De acuerdo al análisis financiero, se obtiene que nuestra Tasa Interna de Retorno (TIR) para el primer año es del 10,2% y posteriormente el año dos (2) y tres (3) presentan una Tasa interna de retomo de 15,6% y 16,1%, el proyecto posee una inversión de \$ 1.200.000.000, al primer año de operación arroja un flujo de efectivo de 1968,69 millones, para el segundo año el valor es de 2473,245 millones y para el tercero de 2568,26 millones. De acuerdo a esto la viabilidad financiera sobre la Tasa Interna de Retorno o TIR la cual es de 41,9%. se interpreta como una rentabilidad del 52,4% promedio anual.

#### 9.1.2. Valor presente neto VAN

Para el ejercicio financiero sobre el valor Presente Neto también conocido con VPN, se utilizó una tasa de descuento o tasa de interés de oportunidad estimada en 14,04%, de acuerdo a esto el valor arrojado del cálculo es \$ 2.425.830.495 interpretándose que el proyecto arroja 2.425,83 millones adicionales al invertir los recursos en el proyecto.

Figura 100. TIR-VPN-TIO

Inversion		0	-\$ 1.200.000.000	TASA INTERNA DE RETORNO Y VPN	
1er Año	Utilidad Mes 1	1	\$ 295.194.243	TIR (Mes vencido)	10,2%
	Utilidad Mes 2	2	\$ 236.147.569	TIO	14,04%
	Utilidad Mes 3	3	\$ 137.756.009	VPN	-\$ 163.335.419
	Utilidad Mes 4	4	\$ 216.465.344		
	Utilidad Mes 5	5	\$ 216.465.344		
	Utilidad Mes 6	6	\$ 98.391.559		
	Utilidad Mes 7	7	\$ 59.046.675		
	Utilidad Mes 8	8	\$ 137.756.009		
	Utilidad Mes 9	9	\$ 137.756.009		
	Utilidad Mes 10	10	\$ 137.756.009		
	Utilidad Mes 11	11	\$ 216.465.344		
	Utilidad Mes 12	12	\$ 79.491.928		
2do Año	Utilidad Mes 13	13	\$ 370.849.134	TIR (Mes vencido)	15,6%
	Utilidad Mes 14	14	\$ 296.669.475	TIO	14,04%
	Utilidad Mes 15	15	\$ 173.061.290	VPN	\$ 102.349.793
	Utilidad Mes 16	16	\$ 271.942.922		
	Utilidad Mes 17	17	\$ 271.942.922		
	Utilidad Mes 18	18	\$ 123.608.185		
	Utilidad Mes 19	19	\$ 74.179.658		
	Utilidad Mes 20	20	\$ 173.061.290		
	Utilidad Mes 21	21	\$ 173.061.290		
	Utilidad Mes 22	22	\$ 173.061.290		
	Utilidad Mes 23	23	\$ 271.942.922		
	Utilidad Mes 24	24	\$ 99.864.795		
3er Año	Utilidad Mes 25	25	\$ 385.096.295	TIR (Mes vencido)	16,1%
	Utilidad Mes 26	26	\$ 308.066.826	TIO	14,04%
	Utilidad Mes 27	27	\$ 179.709.903	VPN	\$ 152.383.042
	Utilidad Mes 28	28	\$ 282.390.337		
	Utilidad Mes 29	29	\$ 282.390.337		
	Utilidad Mes 30	30	\$ 128.356.924		
	Utilidad Mes 31	31	\$ 77.029.468		
	Utilidad Mes 32	32	\$ 179.709.903		
	Utilidad Mes 33	33	\$ 179.709.903		
	Utilidad Mes 34	34	\$ 179.709.903		
	Utilidad Mes 35	35	\$ 282.390.337		
	Utilidad Mes 36	36	\$ 103.701.368		
<b>TIR del Proyecto</b>			41,9%	<b>VPN</b>	\$ 91.397.416



Fuente: (ECOPANEL SAS, 2021)

### 9.1.3. Beneficio/Costo

De acuerdo al análisis del costo beneficio se concluye que por cada peso de pasivo corriente que nuestra compañía debe, la empresa tiene \$ 2,47 pesos de activo líquido corriente para cubrirlo, siendo así un resultado favorable para el proyecto en curso.

Figura 101. Análisis Beneficio/costos

<b>ANALISIS BENEFICIO/COSTO</b>			
<b>Año</b>	<b>Ingresos</b>		<b>Egresos</b>
1	\$	6.799.812.462,26	-\$ 2.584.374.277
2	\$	9.514.613.659,36	-\$ 3.005.330.670
3	\$	12.437.962.512,70	-\$ 3.148.808.767

Ingresos	\$	13.868.132.856
Egresos	\$	4.415.187.390
Costo-inversion	\$	5.615.187.390
B/C		<b>2,47</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

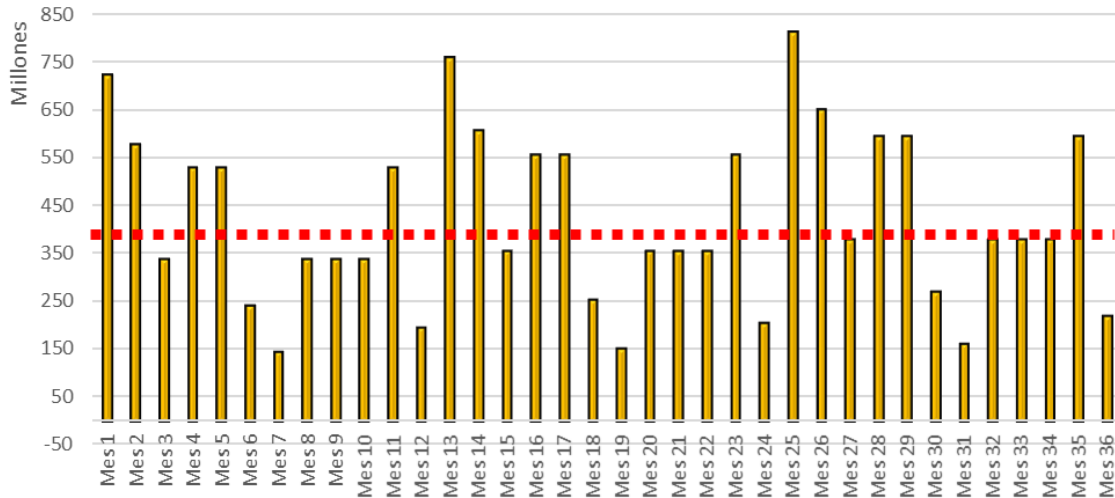
### 9.1.4. Punto de Equilibrio

Teniendo en cuenta la estructura de costos y gastos fijos y el margen de contribución de la empresa, se llega a la conclusión que la organización requiere vender \$ 4.388.276.907 al año para no perder ni ganar dinero. Se requieren ventas mensuales promedio de 365.6 millones de pesos, de acuerdo a esto analizando las proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el primer año, alcanza el punto de equilibrio

Figura 102. Punto de equilibrio

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>				
	<b>VENTAS TOTALES ANUALES:</b>		<b>\$</b>	<b>2.768.997.304</b>
<b>PRODUCTOS</b>	<b>VENTAS ANUALES</b>	<b>UNID ANUALES</b>	<b>VENTAS MENSUALES</b>	<b>UNID MENSUALES</b>
POLIESTEX FOIL	\$ 4.831.120.420	255.940	\$ 365.689.742	19.373
	0	0	0	0,00
			<b>VENTAS ANUALES</b>	<b>\$ 4.388.276.907</b>
			<b>VENTAS MENSUALES</b>	<b>\$ 365.689.742</b>

## PUNTO DE EQUILIBRIO DE VENTAS



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 9.1.5. Período de Recuperación

El período de recuperación se calcula con el estado de resultados sumando las utilidades y restando la inversión hasta obtener cero. la inversión es de \$ 1.200.000.000, de acuerdo a esto en el ejercicio financiero la periodo dio de recuperación es 404.20 días, ubicándose en el primer año trabajo, es así como se puede afirmar que la inversión se recupera en el en el 4to trimestre del inicio de la empresa.

Figura 103. Período de recuperación

ITEM	DESCRIPCION
Inversion	\$ 1.200.000.000
Utilidad acumulada 3 Año	\$ 3.250.875.900
Utilidad diaria	\$ 2.968.836
Periodo de Recuperacion (días)	<b>404,20</b>
<b>Periodo de Recuperacion (Mes)</b>	<b>13,47</b>

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

## 9.2. Inversiones

Según análisis y gestión de costeo preliminar, se establece una inversión inicial con patrimonio propio y cada gerente participa con \$50.000.000 (cincuenta millones de pesos colombianos) para aporta una cuantificación total de \$200.000.000 (Doscientos millones de pesos colombianos).

Por otra parte, realizando el estudio de mercado se dio paso a la solicitud de un crédito bancario para Pymes emitido por Bancoldex por \$1.000.000.00 (Mil Millones de pesos colombianos) con una tasa de interés efectivo anual de 6,1% pagado en 18 meses.



Figura 104. Inversión inicial de la compañía

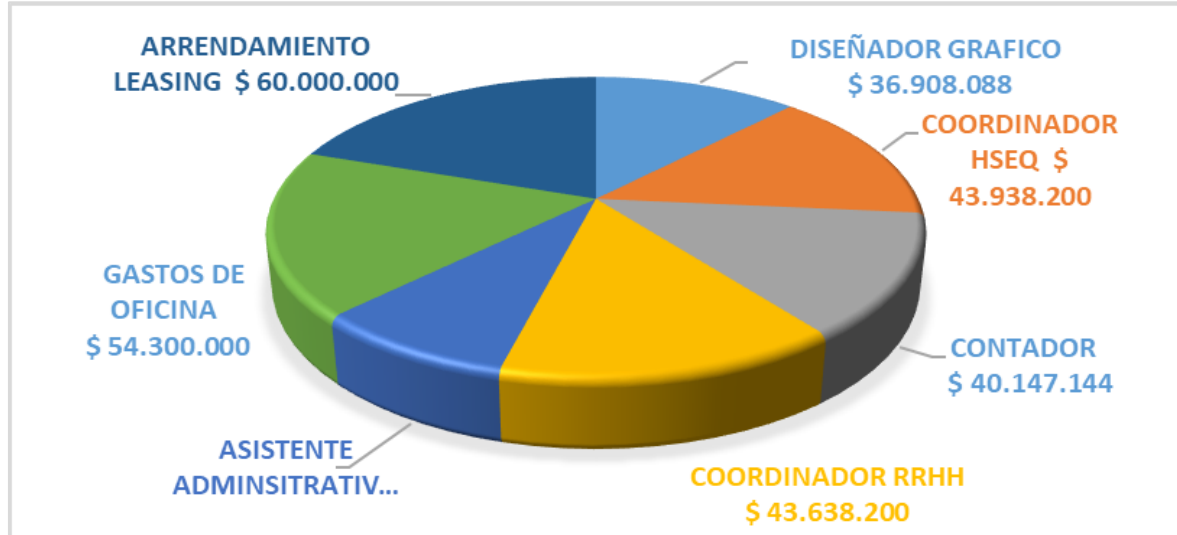


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 9.2.1. Costos administrativos

Se ejecuta la aproximación de costo administrativo en periodicidad mensual teniendo como resultado (\$25.422.576 COP) y para el ejercicio anual tenemos un costo de (\$305.070.917 COP), se muestra a continuación la proyección grafica estimada.

Figura 105. Costos administrativos

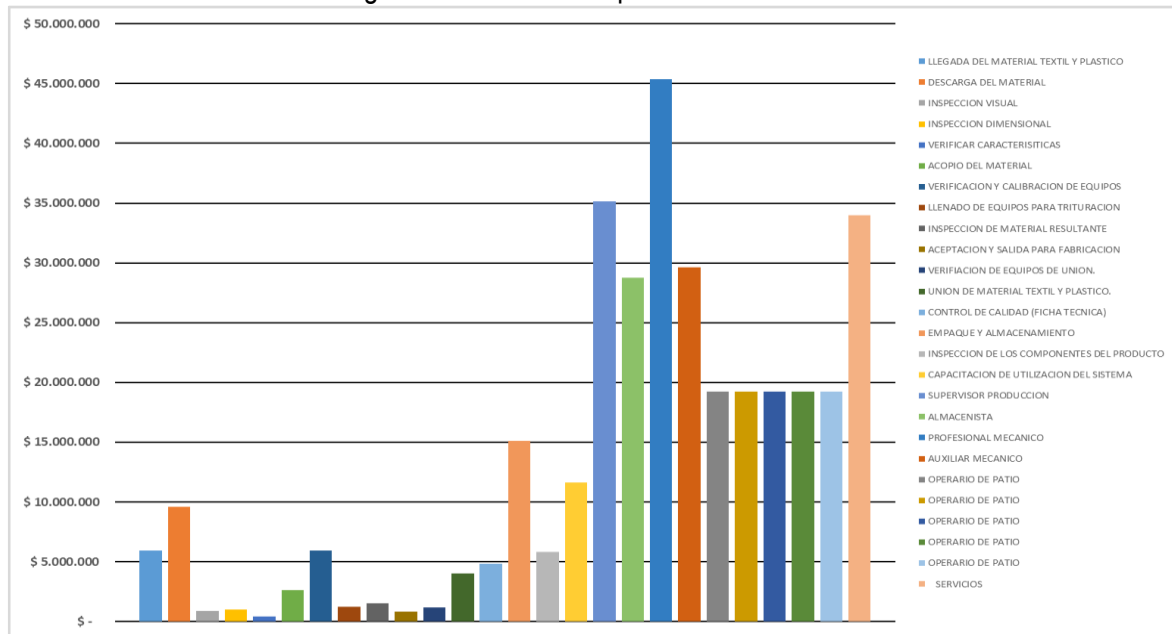


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 9.2.2. Costos de Producción

Se ejecuta la aproximación de los costos de producción en periodicidad mensual (\$28.483.545 COP) y anual (\$341.802.542 COP), para determinar una proyección estimada.

Figura 106. Costo de producción

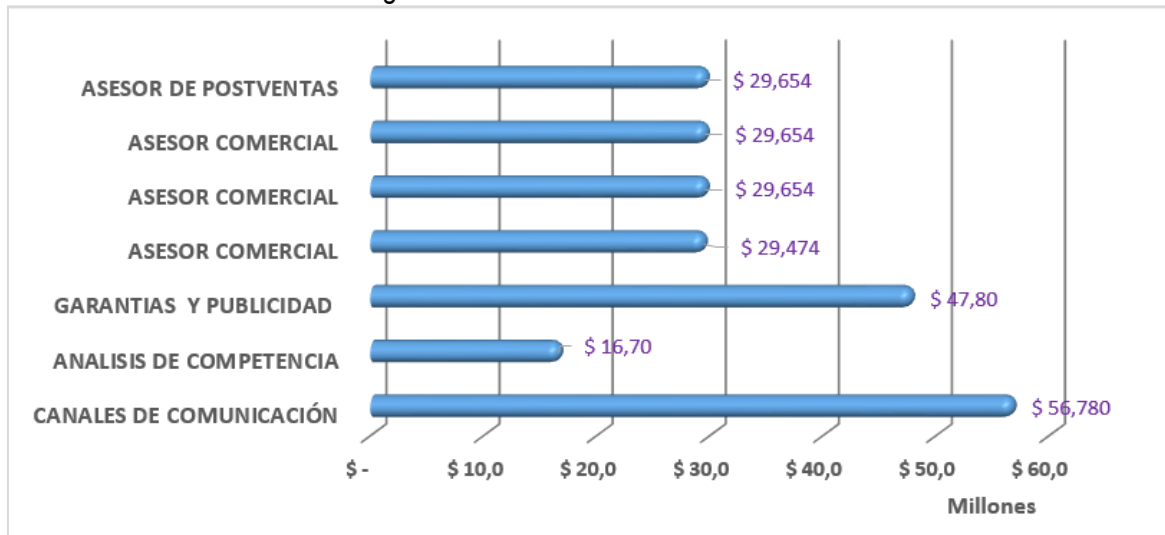


Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

### 9.2.3. Costo de ventas

Se ejecuta la aproximación de los costos de ventas en periodicidad mensual (\$19.976.447 COP) y anual (\$239.717362 COP), se representa a continuación en la proyección grafica estimada.

Figura 107. Costo de ventas



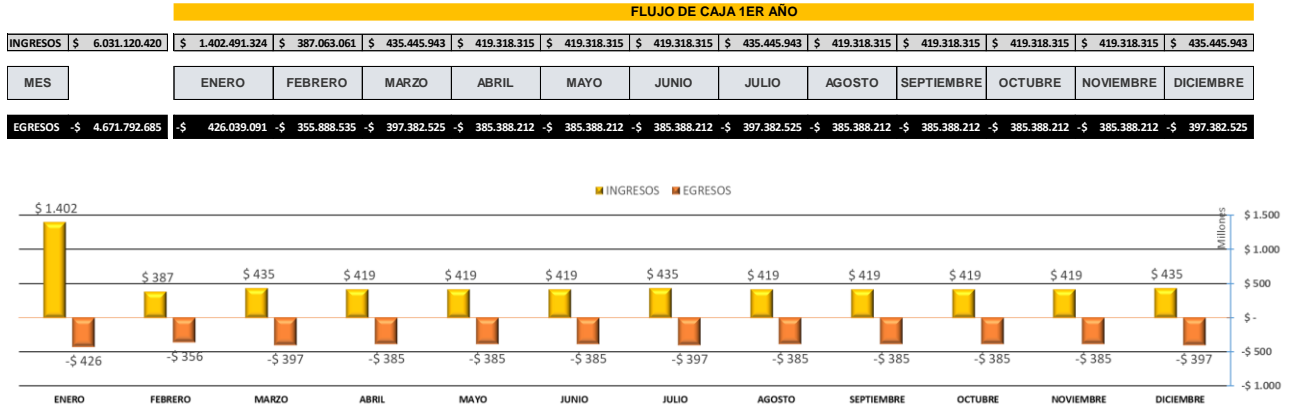
Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Ecopanel nace de la unión de 4 socios, los cuales inicialmente hacen la inversión de recursos propios como primera fuente de inversión de la compañía, posterior a el análisis de flujo de caja proyectado del



### 9.3.1. Flujo de Caja detallado 1er Año

Figura 109. Flujo de caja



### 9.3.2. Estado de Pérdidas y ganancias detallado 1er Año

Figura 110. Perdidas y ganancias

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
	15%	12%	7%	11%	11%	5%
<b>VENTAS</b>	<b>724.399.198</b>	<b>579.500.154</b>	<b>338.049.758</b>	<b>531.200.472</b>	<b>531.200.472</b>	<b>241.450.395</b>
- COSTO DE VENTAS	\$ 362.858.223	\$ 290.276.958	\$ 169.332.234	\$ 266.083.204	\$ 266.083.204	\$ 120.944.724
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>361.540.975</b>	<b>289.223.195</b>	<b>168.717.524</b>	<b>265.117.269</b>	<b>265.117.269</b>	<b>120.505.671</b>
- GASTOS ADMON.	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576
- GASTOS DE VENTAS	\$ 35.944.263	\$ 28.754.458	\$ 16.773.831	\$ 26.357.856	\$ 26.357.856	\$ 11.980.627
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>300.174.135</b>	<b>235.046.161</b>	<b>126.521.117</b>	<b>213.336.836</b>	<b>213.336.836</b>	<b>83.102.468</b>
- OTROS EGRESOS	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667
- PREOPERATIVOS	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675
GASTOS FINANCIEROS	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444
UTILIDAD A. DE IMP.	\$ 205.529.349	\$ 140.401.375	\$ 31.876.331	\$ 118.692.050	\$ 118.692.050	\$ -11.542.319
RESERVA LEGAL (IMPUESTO)	\$ 63.714.098	\$ 43.524.426,24	\$ 9.881.662,60	\$ 36.794.535,56	\$ 36.794.535,56	\$ 3.578.118,75
<b>UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL</b>	<b>\$ 141.815.251</b>	<b>\$ 96.876.949</b>	<b>\$ 21.994.668</b>	<b>\$ 81.897.515</b>	<b>\$ 81.897.515</b>	<b>\$ -15.120.437</b>
<b>GASTOS DEL PERIODO</b>	<b>\$ 582.583.947</b>	<b>\$ 482.623.205</b>	<b>\$ 316.055.090</b>	<b>\$ 449.302.958</b>	<b>\$ 449.302.958</b>	<b>\$ 256.570.833</b>

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS MENSUAL (PRIMER AÑO)						
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
	3%	7%	7%	7%	11%	4%
<b>VENTAS</b>	<b>144.899.044</b>	<b>338.049.758</b>	<b>338.049.758</b>	<b>338.049.758</b>	<b>531.200.472</b>	<b>195.071.179</b>
- COSTO DE VENTAS	\$ 72.581.264	\$ 169.332.234	\$ 169.332.234	\$ 169.332.234	\$ 266.083.204	\$ 97.712.948
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>72.317.780</b>	<b>168.717.524</b>	<b>168.717.524</b>	<b>168.717.524</b>	<b>265.117.269</b>	<b>97.358.231</b>
- GASTOS ADMON.	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576	\$ 25.422.576
- GASTOS DE VENTAS	\$ 7.189.806	\$ 16.773.831	\$ 16.773.831	\$ 16.773.831	\$ 26.357.856	\$ 9.679.317
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>39.705.398</b>	<b>126.521.117</b>	<b>126.521.117</b>	<b>126.521.117</b>	<b>213.336.836</b>	<b>62.256.337</b>
- OTROS EGRESOS	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667	\$ 5.416.667
- PREOPERATIVOS	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675	\$ 30.283.675
GASTOS FINANCIEROS	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444	\$ 58.944.444
UTILIDAD A. DE IMP.	\$ -54.939.388	\$ 31.876.331	\$ 31.876.331	\$ 31.876.331	\$ 118.692.050	\$ -32.388.449
RESERVA LEGAL (IMPUESTO)	\$ 17.031.210,35	\$ 9.881.662,60	\$ 9.881.662,60	\$ 9.881.662,60	\$ 36.794.535,56	\$ 10.040.419,34
<b>UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL</b>	<b>\$ -71.970.599</b>	<b>\$ 21.994.668</b>	<b>\$ 21.994.668</b>	<b>\$ 21.994.668</b>	<b>\$ 81.897.515</b>	<b>\$ -42.428.869</b>
<b>GASTOS DEL PERIODO</b>	<b>\$ 216.869.643</b>	<b>\$ 316.055.090</b>	<b>\$ 316.055.090</b>	<b>\$ 316.055.090</b>	<b>\$ 449.302.958</b>	<b>\$ 237.500.047</b>

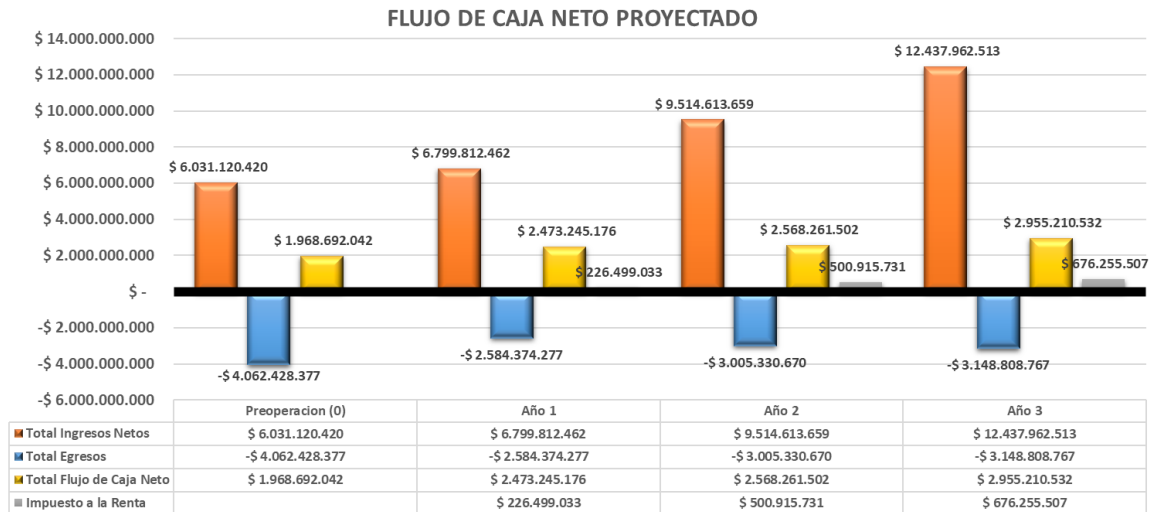
Fuente: (ECOPANEL SAS, 2021)



### 9.3.3. Flujo de Caja Projectado

Los movimientos financieros que se registraron en Ecopanel S.A.S para el tercer año se representan en el siguiente cuadro y de maneja resumida se expone en la siguiente gráfica, en donde se evidencia los diferentes ingresos y egresos que se ejecutaron en la empresa, dejando como resultado del ejercicio financiero un Total del Flujo de Caja Neto de \$ 2.955.210.532 para el tercer año.

Figura 112. Flujo de caja neto proyectado



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

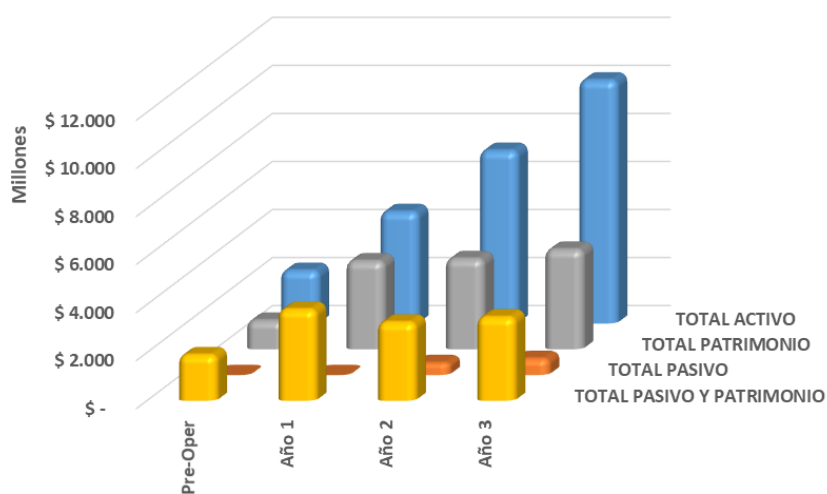
### 9.3.4. Balance general proyectado.

ECOPANEL S.A.S., necesita obtener información sobre su desempeño para saber si ha logrado resultados positivos, es decir, ganancias o si al contrario hay pérdidas en servicios operativos al finalizar un periodo determinado. Por lo tanto, los componentes esenciales para determinar nuestro Estado de Resultados son los nombrados a continuación en los 3 años:

Figura 113. Balance General ECOPANEL SAS

BALANCE GENERAL - ECOPANEL S.A.S				
AÑO	Pre-Oper	Año 1	Año 2	Año 3
<b>ACTIVO</b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
BANCOS	\$ 1.968.692.042	\$ 4.441.937.219	\$ 7.010.198.721	\$ 9.965.409.253
INVENTARIO				
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	\$ 1.968.692.042	\$ 4.441.937.219	\$ 7.010.198.721	\$ 9.965.409.253
<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 235.500.000	\$ 235.500.000	\$ 235.500.000	\$ 235.500.000
DEPRECIACION	\$ -	-\$ 23.550.000	-\$ 47.100.000	-\$ 70.650.000
<b>TOTAL ACTIVO FIJO NETO</b>	\$ 235.500.000	\$ 211.950.000	\$ 188.400.000	\$ 164.850.000
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 2.204.192.042</b>	<b>\$ 4.653.887.219</b>	<b>\$ 7.198.598.721</b>	<b>\$ 10.130.259.253</b>
<b>PASIVO</b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
IMPUESTOS POR PAGAR	\$ -	\$ 226.499.033	\$ 500.915.731	\$ 676.255.507
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	\$ -	\$ 226.499.033	\$ 500.915.731	\$ 676.255.507
<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>				
PRESTAMOS BANCARIOS	-\$ 707.333.333	-\$ 353.666.667	\$ -	\$ -
<b>TOTAL PASIVO A LARGO PLAZO</b>	-\$ 707.333.333	-\$ 353.666.667	\$ -	\$ -
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>-\$ 707.333.333</b>	<b>-\$ 127.167.634</b>	<b>\$ 500.915.731</b>	<b>\$ 676.255.507</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
CAPITAL	\$ 1.200.000.000	\$ 1.200.000.000	\$ 1.200.000.000	\$ 1.200.000.000
RESERVA LEGAL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES		\$ 2.473.245.176	\$ 2.568.261.502	\$ 2.955.210.532
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$ 1.200.000.000</b>	<b>\$ 3.673.245.176</b>	<b>\$ 3.768.261.502</b>	<b>\$ 4.155.210.532</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 1.907.333.333</b>	<b>\$ 3.800.412.810</b>	<b>\$ 3.267.345.771</b>	<b>\$ 3.478.955.025</b>
<b>CIERRE BALANCE</b>	<b>\$ 296.858.709</b>	<b>\$ 853.474.409</b>	<b>\$ 3.931.252.950</b>	<b>\$ 6.651.304.228</b>

BALANCE GENERAL - ECOPANEL S.A.S



Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

## 9.4.Situaciones adversas que afectan al proyecto

Figura 114. Panorama de riesgos

	ID	RIESGOS PARA EL PROYECTO	CATEGORIA	IMPACTO	PROBABILIDAD	MEDIDAS	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA
ANTEPROYECTO	R1	Que el producto no sea del interes de publico	Estudio de mercadeo	5	2	EVITAR	GERENTE GENERAL Y COMERCIAL	Realizar una agradable muestra del proyecto para que los clientes se sientan atraidos por el proyecto
DISEÑO	R3	Que el diseño del panel no sea efectivo	Tecnica	1	2	ACEPTAR	AREA TECNICA	Realizar las modificaciones en el diseño según requerimientos tecnicos y de sieño
NORMATIVA	R4	Que el panel no cumpla con la normativa aplicable	Tecnica	4	2	MITIGAR	AREA TECNICA	Ensayos de laboratorios certificados de alta calidad
CREDITOS	R5	Falta de financiacion de los socios	Credito	5	3	EVITAR	BANCO / SOCIOS	Buscar un socio con musculo financiero, (estrategico), recursos propios
VIABILIDAD	R6	Que el precio no se ajuste al mercado	Estudio de mercadeo	2	2	MITIGAR	GERENTE GENERAL Y	Se tendra en cuentalos precios de la competencia en el mercado
	R7	Que no cumpla con los requerimientos de sostenibilidad planteados	Tecnica	3	1	MITIGAR	AREA TECNICA	Se llevara registro de el impacto de materiales su huella ecologica procedencia del material y recuperación
PUESTA EN MARCHA	R9	Que se presente escasen en los materiales	Compras	3	2	MITIGAR	ADMINISTRACIÓN	Se haran el pedidos de materiales con 1 a 2 meses de anticipacion y se acordara la llegada de los mismo 15 dias antes de su utilizacion
	R10	No poder adquirir la maquinaria necesaria	Administración	4	4	EVITAR	ADMINISTRACIÓN	Contar con un segundo grupo de equipos y materiales capaces de procesar los materiales, listos para alquilar
	R11	No cumplir con las metas de ventas y entregas	Producción ventas, admon	5	3	MITIGAR	JUNTA DE SOCIOS	Se implementaran estrategias de marketing buscando atraer clientes -manejar paneles en stock
1	BAJO							
2, 3	MEDIO							
4; 5	ALTO							

Fuente: (ECOPANEL SAS,2021)

Los factores que pueden afectar directamente el inicio de la compañía esta dada por componentes como la legislación nacional en materia tributaria, ya que el modelo económico colombiano imposibilita en gran medida la creación de nuevos productos, esto debido a la creciente inflación, el incremento hacia los impuestos lo que contribuye de manera negativa al progreso. Pardo Alonso (2015). *insistir en los errores, no aprender de ellos y la falta de capacidades (tiempo, conocimiento y experiencia) pueden ser causas que incidan en el fracaso de los negocios*"

## 10. Conclusiones

- La empresa ECOPANEL SAS ha creado un panel termo acústico 100% funcional creado a base de materiales 100% reciclables lo cual nos permite posicionarnos dentro de la industria edificatoria como una compañía comprometida con el medio ambiente y con la transformación en la forma en la que se construye hoy en día.
- Al final del resultado financiero la empresa eco para el SAS logrará alcanzar su punto de equilibrio En el primer trimestre de su primer año de operación y desde ese momento sus socios empezarán a recibir la devolución de su inversión, lo cual significa que la empresa cumplirá con estas metas y será una empresa con rápido crecimiento y muy viable para invertir.
- La empresa ECOPANEL SAS al usar materiales post-industriales 100% reciclados y gracias al poco uso de otro tipo de materiales determina la viabilidad para la construcción y distribución de su línea de paneles POLIESTEX FOIL posicionando los como paneles de ahorro en aspecto de materiales y de economía. Se Demostró su eficiencia ajustándose así a los parámetros de la normativa aplicable para este tipo de materiales y también destacándose como un panel totalmente resistente y prometedor en la industria construcción



- Gracias a las encuestas, existen 5 grandes compañías de las 19 citadas en el informe de segmento, las cuales juegan un papel fundamental en la industria, y se logra determinar que existen mercados a pequeñas escalas que logran captar una parte de la industria por lo que no existe una monopolización del mercado. Lo que permite que cualquier persona o compañía pueda satisfacer una pequeña porción de la demanda.
- Las fortalezas de la compañías suelen ser una amenaza para las empresas que recién intentan ingresar al mercado, por lo tanto al analizar sus fortalezas, logramos determinar en qué ejes se debe fundamentar sólidamente el plan de empresa que se está ideando, y mediante la debilidades que se captaron en el análisis por medio de la observación y fuentes secundarias, podemos concluir la oportunidad que nos ayudarían a sobresalir en la industria siempre y cuando se responda a los problemas, como Empaque, publicidad y oportunidad de manera apropiada
- En cuanto al rango de precios, se cree que entre los materiales aislantes menos costosos se encuentran el icopor y la frescasa, mientras que el más costoso sería el poliuretano expandido. Lo cual podríamos aprovechar como una ventaja al ofrecer las mismas propiedades y abarcar las mismas necesidades con un precio aún más favorable para el sector.
- Para la Frecuencia de compra se logró establecer Bajo la modalidad de observación de los investigadores podemos afirmar que las compras de paneles termo acústicos para proyectos urbanísticos en barranquilla solo se realizan una vez por un área a cubrir según los m<sup>2</sup> construidos.
- Es necesario replicar las pruebas técnicas nombradas a lo largo del trabajo en laboratorios certificados que pueden ondear y dar datos mucho mas reales sobre la eficacia de la implementación del panel

## BIBLIOGRAFIA

### NORMATIVIDAD.

- ASTM C1104/C 1104M, Método de prueba estándar para Determinación de la absorción de vapor de agua del aislamiento de fibra mineral sin revestimiento, PA, 2017, [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ASTM C1149-17, Standard Specification for Self-Supported Spray Applied Cellulosic Thermal Insulation, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017, [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ASTM C411, Método de prueba estándar para el rendimiento de superficies calientes de aislamiento térmico de alta temperatura, PA, 2019, [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ASTM C423, Método de prueba estándar para absorción de sonido y coeficientes de absorción de sonido por el método de sala de reverberación, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017, [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ASTM C592-16, Especificación estándar para aislamiento de manta de fibra mineral y aislamiento de tubería tipo manta (cubierta de malla metálica) (tipo industrial), ASTM International, West Conshohocken, PA, 2016, [www.astm.org](http://www.astm.org)
- ASTM International .ASTM Standard C 764 – 02 Specification for Mineral Fiber Loose-Fill Thermal Insulation obtenido de: <https://allcivilstandard.com/wp-content/uploads/2018/12/C-764.pdf>

### PAGINAS WEB.

- Agencia de Noticias UN (2017) *Aislantes sonoros y térmicos con residuos de cuero*. Recuperado De: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/aislantes-sonoros-y-termicos-con-residuos-de-cuero.html>
- Al puente construcciones (2018) Tomado de:
- Camisetas Serigrafiadas. (Julio-2018). *Conoce todo sobre el reciclado de textiles*. Recuperado de: <https://camisetas-serigrafia.es/conoce-todo-sobre-el-reciclado-de-textiles/>
- Energía. (2020). *SGS Colombia*, recuperado de: <https://www.sgs.co/es-es/energy>
- <http://www.alpuenteconstruccion.es/imagenes/categorias/8/es/pdfs/ABC-del-Aislamiento-pdf.pdf>
- Ministerio de vivienda , ciudad y territorio (2015) *Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones*. Recuperado de: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201285%20DEL%2012%20DE%20JUNIO%20DE%202015.pdf>
- Sineco. (2020, 2 abril). *Qué son los Paneles Acústicos y cómo utilizarlos* - Blog Sineco Acústica. sineco. Recuperado de: <https://sineco-acustica.com/blog/que-son-los-paneles-acusticos-y-como-utilizarlos/>

- SMV. (2019, 16 julio). *Qué plásticos se reciclan y cuáles no*. Recuperado de: <https://www.smv.es/que-tipos-de-plasticos-se-pueden-reciclar/>
- Asian Machinery USA, Inc. (2020). *De Doble Eje*. Recuperado de: <https://asianmachineryusa.com/m/reciclado/trituradores/de-doble-eje/>
- Andimat. (2020). *Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes*, Recuperado de: <https://www.andimat.es/sobre-aislamiento>
- Youkee, M. (2020). *Coronavirus economy: The outlook is bleak for Colombia*, *the bogota post*, Recuperado de: <https://thebogotapost.com/coronavirus-economy-the-outlook-is-bleak-for-colombia/45695/>
- Forbes Staff. (2020). *Fedesarrollo: una cuarentena de tres meses costaría \$182 billones*. Recuperado de: <https://forbes.co>
- Bartik, W., Bertrand, M., Cullen, Z., Glaeser, E., Luca, M., y Stanton, C., (2020). *The impact of COVID-19 on small business outcomes and expectation*. Recuperado de: <https://www.pnas.org/content/pnas/117/30/17656.full.pdf>
- Camacol, (2020). *Informe económico actividad edificadora julio*. Recuperado de: <https://camacol.co/informes-de-gestion/actividad-edificadora>
- DANE (2020). *Indicadores económicos alrededor de la construcción*. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib\\_const/Bol\\_ieac\\_ltrim20.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_ltrim20.pdf)
- DANE., (2020). *Principales indicadores del mercado laboral-Agosto*. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol\\_empleo\\_ago\\_20.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_ago_20.pdf)
- Richter, A., (2020). *El impacto de la crisis del coronavirus en el sector de la construcción pública*. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/>
- Grupo Bancolombia (2020). *Posible impacto del coronavirus en el sector de la construcción [Audio en podcast]*. Recuperado de: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente>
- MINVIVIENDA., (2020). *Con la reactivación de la construcción, en el 2022 el sector sumará 1,3 millones de empleo*. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co>
- CICA., Cámara chilena de construcción, FIIC., (2020). *Situación mundial covid-19 industria de la construcción y general*. Recuperado de: <https://www.cchc.cl/uploads/archivos/archivos/resumen-semanal-panorama-mundial-10.06.2020.pdf>
- Valora Analitik (2020). *Camacol propone plan de reactivación 2020-2022; se podrían generar 720.000 empleos en Colombia*. Recuperado de: <https://www.valoraanalitik.com/2020/07/09/camacol-propone-plan-de-reactivaci-n-2020-2022-se-podr-an-generar-720-000-empleos-en-colombia/>
- Ismael, A., Liévano, D.,(2017). *Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto*. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15347/1/PLAN%20DE%20IMPLEMENTACIÓN%20DE%20METODOLOGIA%20BIM.pdf>
- Alcaldía de Bogotá.,(2017). *Estudio económico del sector de la construcción*. Recuperado de <https://www.idu.gov.co/Archivos>

- CAMACOL, SENA.,(2016). *Proyecto investigativo Sector de la construcción de edificaciones en Colombia*. Recuperado de: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2532/1/investigacion\\_sector\\_construccion\\_edificaciones\\_colombia.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2532/1/investigacion_sector_construccion_edificaciones_colombia.pdf)
- González, S., (SIN FECHA). *La Innovación como Fuente de desarrollo*, Recuperado de: [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6308\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6308_recurso_1.pdf)
- Acevedo, H., Vásquez, H., Ramírez, D., (2012). *Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia*. *Revista gestión y ambiente*. 15-1. Medellín. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/30825/30933>
- Portafolio. (2020). *Atraer inversión como respuesta a la crisis, propone la Andi*. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/economia/atraer-inversion-como-respuesta-a-la->
- Luis, G. (2020). *una visión del futuro de la movilidad urbana, basada en tecnología* [Audio podcast], Recupero de <https://www.youtube.com/watch?v=IF3pdRTUTJ0>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (DICIEMBRE,2018) Programa LEED en Colombia, CCCS. Recuperado de: <https://www.cccs.org.co/wp/capacitacion/talleres-de-preparacion-leed/>
- Cámara Colombiana de la Construcción (2014). *Comité de construcción liviana en seco*. Recuperado de: <https://camacolvalle.org.co/comite-de-construccion-liviana-en-seco/#1468436387422-2d79b605-6592>
- Espumlatex., (Mayo, 2018). *Boletín informativo poliuretano, perspectivas del mercado y productos potenciales*. Recuperado de: <https://www.espumlatex.com.co/wp-content/uploads/2018/07/Casa-de-Sistemas-Boletín-Mayo-2018.pdf>
- ALIMARKET (2018). *Los tres factores que explican el crecimiento del mercado español de aislantes*, Recuperado de: <https://www.alimarket.es/construccion/noticia/265433/los-tres-factores-que-explican-el-crecimiento-del-mercado-espanol-de-aislantes>
- Camacol atlántico (2020). *Directorio de Afiliados*, Recuperado de: <http://camacolatlantico.org/productos-y-servicios/directorio-de-afiliados/>
- Einforma., (2020). *Aislante Térmico en BARRANQUILLA (Atlántico)*. Recuperado de: <https://empresite.economistaamerica.co/Actividad/AISLANTE/TERMICO/localidad/BARRANQUILLA/>
- Calorcol., (2020). *Nuestra empresa*. Tomado de: [www.calorcol.com](http://www.calorcol.com)
- INFORMA DIRECTORIO EMPRESAS (2020). *Aislamientos Termicos Artek Sas*. Tomado de: <https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/informacion-empresa/aislamientos-termicos-artek-sas>
- Metecno (2020). *Grupo metecno*. Tomado de: <https://www.metecnocolombia.com/empresa.php>

- fiberglass Isover,. (2020). *Ficha técnica aislamiento acústico*. recuperado de: <https://www.isover.com.co/documentacion>
- Calorcol, (2020). *Elige Calorcol*. Recuperado de: [https://calorcol.com/calorcol/calorcbsite/?page\\_id=2542](https://calorcol.com/calorcol/calorcbsite/?page_id=2542)
- Hunter douglas (2020). NOVEDADES- Recuperado de: <https://www.hunterdouglas.com.co/ap/novedades>
- Celenit, (2020). Catálogos. Recuperado de: <https://pdf.archiexpo.es/pdf/celenit-55534.html>
- Superintendencias de sociedades., (2018). *Niif plena separados*. Recuperado de: <https://www.supersociedades.gov.co/busqueda/Paginas/Resultados-busqueda.aspx?k=calorcol>
- Superintendencias de sociedades., (2018). *Grupo 1 separados*. Recuperado de: <https://www.supersociedades.gov.co/busqueda/Paginas/Resultados-busqueda.aspx?k=calorcol>
- Pardo, C. & Alfonso, W. (s.f). *¿Porque los negocios fracasan en Colombia?*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2018 de <https://thefailureinstitute.com/wpcontent/uploads/2015/11/Fracaso-emprendimiento-Colobia.pdf>

## TESIS DE GRADO Y REVISTAS CIENTIFICAS

- E. Hill Meagan. (August, 2015). *Adding value to recycled polyethylene through the addition of multi-scale reinforcements*. Akron, Estados Unidos. Editorial: ProQuest LLC (2018).
- ONU (2018). *Organización de las Naciones Unidas. Plásticos de un solo uso*. Disponible en: <https://wedocs.unep.org/bitstream/han>
- Palomo, Marta ( junio 2017). *Aislantes termicos criterios de seleccion por requisitos energeticos*.(Tesis Pregrado) Tomado de: [http://oa.upm.es/47071/1/TFG\\_Palomo\\_Cano\\_Marta.pdf](http://oa.upm.es/47071/1/TFG_Palomo_Cano_Marta.pdf)
- Perez, A. (1989) *Jornada Nacional de acústica, Absorción y aislamiento acústico*. 11(28002) Madrid, pp 01. Recuperado de: [http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/publicaciones\\_4355ev002.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/publicaciones_4355ev002.pdf)
- Pinzón, J. D, Piedrahíta, F. S, y Corredor, A. (2014) *Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia, Ciencia ingeniería y educación científica, ISSN 0124 2253 (19), 1-11*
- Riquelme, A. (2015) *Análisis de residuos textiles como uso de material aislante. Propuesta para aislamiento térmico en fachada exterior (tesis de pregrado)* Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bmfcir594a/doc/bmfcir594a.pdf>
- Rodriguez, M.(2015) *Materiales aislantes sostenibles* (Tesis de pregrado)Universidad de Extremadura escuela politécnica. Recuperado de: [http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/4159/TFGUEx\\_2015\\_Velazquez\\_Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/4159/TFGUEx_2015_Velazquez_Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Velasco, L.; Goyos, L.; Nicolás, F. y Naranjo, C.(2015) *Investigación y desarrollo de aislantes térmicos naturales basados en residuos de biomasa para su aplicación en la mejora de la eficiencia*

- energética de las edificaciones en américa latina*, Ingeniería y Sociedad UC. 10(1) Pp 08-21 recuperado de:  
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/IngenieriaYSociedad/a10n1/vol10n12015.pdf#page=9>
- Villamizar, M. (2016) *Modelo de gestión y valoración de la eficiencia energética en proyectos de vivienda multifamiliar de costo medio en Colombia*. (Tesis de maestría) Recuperado de:  
<http://bdigital.unal.edu.co/54646/1/52157619.2016.pdf>
- Casallas, J., Piedrahita, F., y Ruiz, A., (2014) *Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia*. ISSN 0124 2253/19 Bogotá D.C Recuperado de:  
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/6497-Texto%20del%20artículo-29090-2-10-20150715%20(1).pdf
- Casado, M., Murillo, D., (Sin fecha) *Práctica de propagación del sonido*. (Master de acústica y vibraciones) Recuperado de: <https://studylib.es/doc/8536308/tubo-de-impedancia>
- Muñoz, Pedro., (Sin fecha) *Determinación de la absorción e impedancia acústica del corcho: método del tubo de impedancia*. Recuperado de:  
[https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo\\_1271\\_17150.pdf](https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1271_17150.pdf)
- L. Lira-Cortés, González Rodríguez, O. J., Méndez-Lango, E. (2008) *Medición de la Conductividad Térmica de Algunos Materiales Utilizados en Edificaciones*. SM2008-S4C2-1100-1. Recuperado de:  
[https://www.cenam.mx/simposio2008/sm\\_2008/memorias/S4/SM2008-S4C2-1100.pdf](https://www.cenam.mx/simposio2008/sm_2008/memorias/S4/SM2008-S4C2-1100.pdf)
- Unguito, R. (2017) El papel de los gremios en la economía colombiana. DOI: 10.13043/dys.82.4
- Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética. (2016). PLAN DE ACCIÓN INDICATIVO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2017 – 2022, 27-41 Recuperado de:  
[https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf)