

Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
Departamento de Diseño



**Proyecto final**

Recuperación y valoración de residuos poliméricos ya existentes para su transformación en  
nuevos productos.

Presentado por:

D.I. María Paula Triana M

D.I. Angie Paola Velásquez G

D.I. Karol Lucelly Mendoza

Presentado a:

D.I. Francisco Javier Herrán

D.I. Julián Ernesto Arango R

D.I. Gloria Stella Barrera Jurado

Ing. Dora Maria Cañón Rodríguez

## Índice

1. Tema

2. Planteamiento

3. Análisis de la problemática

4. Justificación

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

5.2 Objetivos específicos

6. Límites y alcances

7. Marco de referencia

7.1 Aspectos conceptuales

7.2 Aspectos formales

7.3 Aspectos técnicos

7.4 Aspectos de producción

7.5 Aspectos humanos

7.6 Aspectos financieros

8, Concepto de diseño y parámetros (determinantes, condicionantes o requerimientos)

9. Alternativas

9.1 Presentación y desarrollo de las alternativas

## 9.2 Propuesta Proyectual: Presentación de la alternativa seleccionada

### 10. Desarrollo de producto

10.1 Conceptual

10.2 Formal

10.3 Funcional

10.4 Usabilidad

10.5 Técnico productivo

### 11. Gestión de producto

11.1 Concepto de negocio

11.2 Portafolio de producto y concepto

11.3 Mercado:

11.4 Plan financiero:

11.4.1 Costos variables unitarios.

11.4.2 Ventas año 1

11.4.3 Ventas proyectadas - Año 2 Y 3

11.4.4 Composición de los costos fijos

11.4.5 Punto de equilibrio.

11.4.6 Margen de contribución de la empresa.

11.4.7 Estado de resultados.

11.4.9 Flujo de fondos anual.

11.4.9 TIR Y VPN

11.4.10 Balance general Proyectado.

11.4.11 Resumen de la financiación

## 12. Comprobaciones

12.1 Conceptuales

12.2 Técnico productivas

12.3 De usabilidad

12.4 Del modelo de gestión

## 13. Anexos

Planos mecánicos

Manual de marca

Fuentes de información

## 1. Tema

Actualmente, una de las preocupaciones más grandes de la sociedad es el medio ambiente y la manera de recuperar el estado natural de los hábitats. Dentro de este marco encontramos diferentes soluciones a corto, mediano y largo plazo, que conllevan a una gestión ambiental adecuada para su correcto desarrollo y esperada solución. Muchas de estas soluciones se engloban en los términos de Reciclaje, Recuperación y Reutilización, que con una buena estrategia son efectivos para gestionar residuos que se encuentran dentro de procesos de producción no conscientes y, por lo tanto, no efectivos.

El proceso de utilización de residuos busca darle una segunda oportunidad a las características de las materias primas aún aprovechables. Estas características pueden ser:

- Componentes separables que se pueden potencializar en otra industria.
- La energía calórica que puede utilizarse como fuente de energía cotidiana.
- El residuo completo,

sin embargo, hoy en día estos procedimientos son ineficientes e irresponsables a causa de la falta de información y conciencia sobre los residuos sólidos urbanos de las ciudades.

El reciclaje es el término más conocido por la sociedad para englobar estos procesos de aprovechamiento de residuos especialmente poliméricos y por lo tanto se entiende como el proceso de reutilización de los residuos que mediante tratamientos o procedimientos hacen que los residuos vuelvan a entrar a la cadena útil de la materia prima en procesos productivos subsiguientes.

Estos procesos que se enmarcan dentro del reciclaje no se pueden ver de manera separada, sino que deben ser entendidos como un proceso cíclico de un conjunto de decisiones y acciones que buscan darle nueva vida a los residuos.

Este trabajo de grado busca tomar decisiones cíclicas responsables que generen acciones mediante:

- La recuperación: extraer materiales poliméricos del flujo de los desperdicios sólidos para darle una segunda oportunidad y valorar sus características.
- El reciclaje: integrar ese material recuperado a una cadena de uso, en este caso, a la generación de nuevos productos.
- La reutilización: el uso final de ese material reciclado,

este proceso se sustenta a través del desarrollo sostenible y la economía circular de la mano con el diseño industrial.

## **2. Planteamiento**

A raíz de la problemática actual en Bogotá, se plantea un proyecto de recuperación, reciclaje y reutilización de materiales poliméricos clasificados como: Polietileno de Alta Densidad (HDPE), con el cual se busca concientizar a las personas sobre su uso responsable.

Se abordan dos áreas de interés: el área comercial y el área académica. Por un lado, en el área comercial se busca llegar al mercado con nuevos productos generados mediante la recuperación de materiales poliméricos que suplan las necesidades de los usuarios a los cuales va dirigido, sean competentes en términos de creación e innovación y se sustenten mediante la gestión ambiental del desarrollo sostenible; por el otro, en el área académica el proyecto busca generar un impacto positivo en los estudiantes y profesionales del área del Diseño Industrial, concientizándolos acerca del potencial que tienen los residuos poliméricos mediante la creación y transformación formal de sus propios materiales con polímeros recuperados.

Este proyecto se nutre de una iniciativa a nivel mundial cuyo interés principal es la valoración de todo tipo de polímeros y su integración a nuevas cadenas productivas mediante la creación de nuevos objetos que se disponen en el mercado.

Precious plastic es una comunidad de personas, alrededor del mundo, que se encuentran interesadas por el medio ambiente y que ven en los residuos algo más que basura. A partir de esta valoración, han diseñado maquinaria Open Source de recuperación y transformación de polímeros para la generación de nuevos productos, además de invitar a todas las personas interesadas a aportar su grano de arena.

### **3. Análisis de la problemática**

Se consideró el proyecto como abordable desde el diseño industrial puesto que al ejercer esta carrera se adquiere la responsabilidad y consciencia de crear productos que aporten tanto al ser humano como a la naturaleza, esto, teniendo en cuenta un ciclo de vida donde se planea desde la creación hasta el desuso. De esta manera, se toman los residuos poliméricos que se producen en Bogotá como materia prima para la creación y el desarrollo de productos duraderos e innovadores, con el fin de generar una nueva forma de aprovechar lo que se cree “basura” y evitar que estos residuos sigan contaminando el medio ambiente.

### **4. Justificación**

Para el año 2015, el mundo produjo 400 millones de toneladas de polímeros de un solo uso —es decir empaques—; ese mismo año, se desecharon 300 millones de toneladas, siendo el polietileno de alta densidad el segundo en ser mayormente desechado. La inexistencia de una buena gestión de residuos deja como resultado la llegada masiva de basura a los botaderos (79%), incineración de esta (12%) y lamentablemente solo el 9% de toda la basura es reciclada. Por otra parte se estima que un gran porcentaje de estos residuos también puede

llegar a contaminar distintos ecosistemas del hábitat natural, afectando ciclos de vida de especies de plantas y animales.



Gráfica 1 Plástico de un solo uso- programa ambiental de las naciones unidas.

Información fue extraída del Programa Ambiental de las Naciones Unidas.

Como se puede observar en la gráfica, solo el 2% del material fue reciclado de forma efectiva mientras que el 8% disminuyó su valor. El gran problema es que los polímeros no son biodegradables y seguirán existiendo sin poder desaparecer del entorno.

El objetivo de este proyecto es enseñar a los diseñadores industriales la importancia del diseño pensando desde el ciclo de vida del producto, para así demostrar el potencial de los materiales poliméricos reciclados en la creación de productos en este caso del polietileno de alta densidad. Este proyecto surge como respuesta a una problemática actual, en la cual no hay un aprovechamiento eficiente de los residuos poliméricos generados tanto en Bogotá como a nivel mundial; en Bogotá, según Semana Sostenible, diariamente se desechan 6500 toneladas de las cuales el 90% es aprovechable y sólo se recicla el 17%. Es decir, quedan más de 5000 toneladas de desechos que pueden ser utilizados como materia prima, por ello este proyecto pretende recuperar y valorar los residuos poliméricos ya existentes para la creación

de productos que perduren en el tiempo y que muestren a las personas una nueva alternativa de consumo.

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Concientizar a los diseñadores industriales acerca de la importancia del diseño sostenible, demostrando el potencial de los materiales poliméricos reciclados en su último ciclo, para la creación de productos mediante la incorporación de nuevas estrategias en los centros de educación superior e industrias con áreas en Diseño.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Crear nuevos productos mediante la recuperación y valoración de los residuos poliméricos ya existentes en la ciudad de Bogotá, con el fin de intervenir en su ciclo final para que perduren en el tiempo añadiendo una nueva alternativa de consumo.
- Ofrecer a los diseñadores industriales herramientas para la transformación y reciclaje de polímeros.
- Implementar en la Universidad Javeriana el conocimiento sobre la transformación de residuos y la labor del diseñador en el área productiva de los productos.
- Recuperar material polimérico antes de que se convierta en desecho, con el fin de aprovechar sus propiedades para que, mediante procesos físicos y de transformación, se creen nuevos productos.

## **6. Límites y alcances**

- a. Propuesta académica de fabricación de láminas y creación de un producto que demuestre el valor del polietileno reciclado potencializando sus cualidades estéticas, para así recuperar el material y evitar que este llegue a botaderos.
- b. Desde la perspectiva empresarial, el proyecto buscará la creación de un emprendimiento en el cual se tenga a la recuperación y valorización de residuos como eje central para lograr la disminución de desperdicios en los botaderos. Buscamos crear productos donde la parte formal, estética y funcional sean un elemento diferenciador ante el mercado.

## **7. Marco de referencia**

El proyecto se enmarca en lo siguientes aspectos:

### **7.1 Aspectos conceptuales.**

El proceso de recuperación de residuos poliméricos es un decisión y compromiso con el hogar de los seres vivos: la tierra. Un hogar que a medida de los años evoluciona, cambia, soporta, se adapta y se regenera, se restablece y mejora; un hogar de millones de especies ya conocidas, recién descubiertas, por descubrirse y muchas extintas. Un hogar que alberga hábitats llenos de recursos renovables y no renovables que no están diseñados para la sobreexplotación masiva exigida por los seres humanos. Inconscientemente, los habitantes de este hogar vivimos nuestro día a día obteniendo más de lo que necesitan para vivir, robándole a otras especies y desechando lo que ya no nos sule. Es por estas razones que el proceso de recuperación se liga directamente con la valoración. El redescubrir valores intrínsecos en nuestro alrededor, el apreciar y

agradecer cada sustento que la tierra brinda es el ámbito sensible del proceso físico de la valoración.

La tierra aprovecha cada uno de sus recursos para su bien y para el bien de quienes viven en ella, y transforma materia en energía y energía en vida. Todo pasa por un proceso de transformación admirable, donde no hay desecho que se quede sin rol ni rol que no sea indispensable.

El observar la transformación de la tierra invita al ser humano a imitar sus procesos de obtención de materia prima sostenible, reutilización de la misma y recuperación de desechos valiosos. Pensar en el futuro y no desgastar ni comprometer lo que se tiene en el ahora. Sostenibilidad es equilibrio, sostenibilidad ambiental, es imitar el equilibrio que la tierra enseña.

El diseño industrial busca transformar y crear, y por eso debe ser el primer interesado en preocuparse por hacer su labor correctamente. Desde la academia, se debe aprender a discernir y a tomar decisiones congruentes respecto al desarrollo de productos sostenibles.

## **7.2 Formal**

Formalmente, *MOVIOFI* es un producto inspirado en formas que evocan: dinamismo, fluidez y movimiento. Es una combinación entre elementos orgánicos y geométricos que componen la superficie para el computador siguiendo una línea que alude al concepto cíclico (el autoregenerarse).

## **7.3 Aspectos técnicos**

### **7.3.1 Estrategia de registro de marca**

Este proyecto cuenta con una marca que debe ser registrada teniendo en cuenta la normativa de protección de propiedad intelectual bajo los parámetros que requiere el registro de signos distintivos.

## **La marca**

*ECHO* es una marca apasionada por crear productos que generen un impacto positivo en el medio ambiente. Mediante la fabricación de mercancías en polímeros reciclados, quiere darle una nueva vida a lo que se creía basura y mostrar que el reciclaje puede ser diseño, belleza y utilidad. *ECHO* se registrará bajo los requisitos de la decisión 486 2000 en el capítulo 1 desde el Artículo 134. A continuación se mostrará el paso a paso del registro de marca:

Paso 1, consultar los antecedentes marcarios ASO:

Al buscar la palabra *ECHO*, aparecen 55 resultados como signos distintivos, ninguno perteneciente clase 20 o 40 de la Clasificación Internacional Niza.

Paso 2, clasificar los productos y/o servicios: La marca *ECHO* se registra en la clasificación de Niza bajo la clase 20 y 40 correspondiente a:

“CLASE 20 Muebles, espejos, marcos; contenedores no metálicos de almacenamiento o transporte; hueso, cuerno, ballena o nácar, en bruto o semielaborados; conchas; espuma de mar; ámbar amarillo”.

“CLASE 40 Tratamiento de materiales.”

*Resumen de la superintendencia de industria y comercio. Clasificación de Niza, Décima Primera (11ª) Edición. Versión 2017 – Lista de clases*

Paso 3, presentar la solicitud: La solicitud se presenta de forma electrónica en la Oficina Virtual de Propiedad Industrial SIPI.

- Nombre de la empresa: *ECHO S.A.S*

La empresa se constituye como una Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S), ya que se puede constituir mediante un documento privado lo cual genera reducción en costos y tiempo, por otra parte bajo esta constitución pueden ser registradas pequeñas, medianas y grandes empresas. Finalmente, la denominación *S.A.S* no necesita de junta directiva ni revisor fiscal lo cual permite un gran ahorro en aspectos de contratación.

- Domicilio y dirección en la cual será notificado:

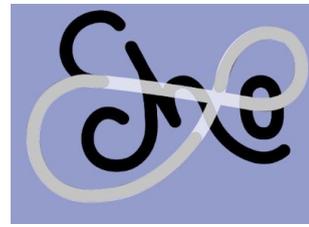
- Calle 86a #69T-41. Torre 6, apto. 502

- La denominación del signo y si el mismo es nominativo, mixto, figurativo, tridimensional, olfativo o sonoro:

Esta marca es distintiva ya que enuncia desde la forma tanto su nombre como su concepto, su color representa dinamismo, fluidez y movimiento. Es susceptible de ser representada ya que al ser nominativa se puede representar como marca combinada, es decir, es simultáneamente imagotipo e isologo. Es lícita ya que se realizó la investigación de los antecedentes marcarios y la imagen gráfica es de la autoría del proyecto.

- Nominativo: *ECHO*

*ECHO* es el latín “*Eco*”, e indica el sonido que resuena, pero que se mantiene latente en oídos de quien escucha. Para *ECHO* es importante que el logo evidencie los interminables procesos cíclicos que ocurren en el planeta. Desde lo gráfico, se busca generar una asociación con los conceptos de diseño del proyecto: Lo cíclico y los regenerativo. Generando un infinito en la composición formal de la tipografía.



- La clase de la Clasificación Internacional de Niza a la cual pertenecen los productos o servicios a identificar: Clase número 20 y 40.
- Los productos o servicios a identificar.
  - *MOVIOFI* es una superficie auxiliar de trabajo para los computadores portátiles, que además protegerá al equipo cuando esté en reposo, este elemento permite al usuario realizar actividades con el laptop sin necesidad de trabajar en una mesa fija, gracias a su ligero peso y su tamaño compacto, es ideal para trabajar sobre la cama o en un sofá sin obstruir la ventilación del laptop. Fabricado en polietileno de alta densidad reciclado, lo que lo hace resistente, con soportes de fijación en silicona lo que evita que el computador se salga de su lugar.
  - Asesoría en el desarrollo de productos en polímeros reciclados.
- Nombre, firma y cédula al final del formulario: Anggie Paola Velásquez García, C.C.1054095350.

**Costo de la presentación Virtual.**

***\$925.000***

Paso 5, seguimiento del trámite.

#### **7.4 Aspectos de producción**

Los polímeros reciclados en la industria son utilizados para generar productos donde no se resaltan las propiedades de los materiales, es decir, productos terminan en colores oscuros y con muy pocos acabados. La industria mediante la difusión de objetos realizados en materiales reciclados puede empezar a interesarse por potenciar las cualidades estéticas del material.

Actualmente en el mercado no existen productos con características similares al propuesto por el proyecto, es decir, no hay láminas con las propiedades propuestas y no existen superficies auxiliares con la forma propuesta, lo que ofrece a los consumidores un producto con características únicas tanto físicas como en utilidad.

#### **7.5 Aspectos humanos**

Debido a las grandes cantidades de toneladas de polímeros de un solo uso desechadas a diario en Bogotá por la inexistencia de políticas y gestión de desechos contundentes, existen grandes afecciones a ecosistemas naturales, espacios públicos y por lo tanto involucra directamente al ser humano en su salud y su calidad de vida.

Cuando estos residuos poliméricos llegan a los botaderos no se realiza una correcta separación de los aprovechables, sino que se mezclan los residuos orgánicos con los residuos inorgánicos y esta descomposición orgánica genera afecciones a los seres humanos; un ejemplo de esto es la reproducción de insectos y roedores que invaden no solo los botaderos, sino también las casas de familias aledañas a los mismos, causando graves enfermedades y disminuyendo la calidad de vida.

Los polímeros contienen numerosos tipos de químicos que son los causantes de afecciones a la salud de los seres humanos, ya que son absorbidos al estar en contacto con la piel. Por otra parte, la polución del polímero afecta los seres humanos indirectamente al afectar la naturaleza y los ecosistemas, generando desequilibrio del bioma natural.

Este desequilibrio del bioma comienza cuando los polímeros liberan químicos que afectan al suelo y las corrientes de agua; estos dos factores afectan directamente al ser humano, ya que son fuentes principales de alimento.

La afectación negativa de los polímeros se extiende hasta los animales, especialmente animales marinos, porque es el ecosistema que actualmente recibe las cantidades más grandes de desechos poliméricos; en estos casos los desechos son consumidos por los animales y estos bloquean el sistema digestivo de los mismos y producen la muerte.

#### **7.6 Aspectos financieros y gestión del proyecto.**

El estado ofrece distintos apoyos financieros a proyectos tanto de emprendimiento como ambientales, este tipo de patrocinios brindan financiamiento y/o reconocimiento a los mejores proyectos de innovación. Para potenciar este proyecto se busca un apoyo mediante el cual se quiere ganar reconocimiento y financiación, para esto se pretende aplicar a dos distintas convocatorias para llevar a cabo la correcta ejecución del proyecto ya que este se desarrolla en el marco de dos áreas, un área comercial y otra área académica.

En el área comercial, se busca llegar al mercado con nuevos productos generados mediante la recuperación de materiales poliméricos, que suplan las necesidades de los

usuarios a los cuales va dirigido, sean competentes en términos de creación e innovación y se sustenten mediante la gestión ambiental del desarrollo sostenible.

El desarrollo de productos va enmarcado dentro de la propuesta de valor del proyecto en el área comercial: ofrecer productos fabricados con polímeros recuperados, que respondan a las necesidades del usuario y son útiles y duraderos, mediante los cuales se concientiza a los usuarios sobre el valor que tienen los residuos poliméricos en un nuevo ciclo de uso.

Estos productos desarrollados van dirigidos a un consumidor azul, interesado por productos sostenibles que sean coherentes con las políticas de desarrollo sostenible actuales.

Para generar la conexión con el consumidor azul es necesario gestionar estrategias de comunicación, evaluando los principales medios de comunicación usados por los mismos.

Lo anterior, se explicará con más claridad en el modelo Canvas de *ECHO*.

Para gestionar esta área comercial, es necesario buscar entidades patrocinadoras:

- **Innpulsa:** es la institución del Gobierno Nacional para apoyar y promover iniciativas de negocio que puedan crecer de manera rápida, rentable y sostenida.

Para gestionar el proyecto con Innpulsa, es necesario inscribirse en una de sus convocatorias de “Innovación y emprendimiento” dentro del Programa ALDEA, cuyo fin es una comunidad donde empresarios y emprendedores innovadores para cazar oportunidades.

Va dirigida a empresarios y emprendedores ubicados en cualquier lugar del país, personas naturales o jurídicas, con:

- 1) Un producto (bien o servicio) con:
  - a. Un diferencial en el mercado ya existente
  - b. Con ventas, aprobado y válido comercialmente

2) Un equipo de trabajo.

3) Un mercado con potencial

Para ello, es necesario llenar un formulario en línea donde se describe el proyecto, se adjuntan documentos y fotografías descriptivas y finalmente se llena el siguiente formulario.

En el área académica, el proyecto busca generar un impacto positivo en los estudiantes y profesionales del área del Diseño Industrial, concientizándolos del potencial que tiene los residuos poliméricos e incitado a acudir a estos residuos mediante la creación y transformación formal de sus propios materiales con polímeros recuperados.

Para esto, es necesario gestionar dentro de las instituciones educativas, métodos de aplicación del proyecto.

Dentro de la Pontificia Universidad Javeriana, se encuentra dispuesta la convocatoria San Francisco Javier, que busca:

“Fomentar el desarrollo de proyectos a través de los cuales la universidad concrete el ejercicio de su responsabilidad social, a partir de su competencia académica, aportando a la solución de los principales problemas del país.”

A continuación se presenta el formato de inscripción a la convocatoria San Francisco Javier.

## **FORMATO No. 1 GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS**

### **CONVOCATORIA “San Francisco Javier”- APOYO A PROYECTOS DE LA FUNCIÓN SUSTANTIVA DEL SERVICIO**

**Título del proyecto**

<b>Recuperación y valoración de los residuos poliméricos ya existentes para la transformación estos en nuevos productos.</b>					
<b>Líder/es responsable/s del proyecto</b>					
Nombre/s: D.I. María Paula Triana M, D.I. Anggie Paola Velásquez G, D.I. Karol Lucelly Mendoza.					
Facultad: Arquitectura y Diseño					
Departamento: Diseño					
Extensión telefónica: 2379- 2428					
Correo electrónico: mariatriana@javeriana.edu.co, anggievelasquez@javeriana.edu.co, mendozakaroll@javeriana.edu.co					
<b>Equipo de trabajo</b>					
PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD					
No.	Nombre	Depto.	Facultad	Nivel máximo de formación y área	Actividad académica particular <sup>1</sup> .
1.	Carlos Alberto Talero	Diseño	Arquitectura y Diseño	Especialización	Docente de modelos
2.	Ricardo Rugeles	Diseño	Arquitectura y Diseño	Maestría	Docente de sostenibilidad
ESTUDIANTES					

<sup>1</sup> Profesor asignatura de práctica, director de trabajo de grado, profesor asignatura componente práctico, entre otros.

No.	Nombre	Pregrado/posgrado	Programa	Actividad Académica
1.	María Paula Triana	Pregrado	Diseño Industrial	Estudiante
2.	Karoll Mendoza	Pregrado	Diseño Industrial	Estudiante
3.	Anggie Velásquez	Pregrado	Diseño Industrial	Estudiante

NOTA: Nombre de los miembros del equipo. Se debe especificar para cada participante -si es profesor o estudiante-, programa académico, la facultad y el o los departamentos a los que pertenecen. Asimismo, si hay participantes externos a la Universidad, especificar nombre de la persona, nombre de la organización, formación y el rol que cumple dentro del proyecto. Por favor añada las filas que sean necesarias en cada caso.

*Pontificia Universidad Javeriana (Circular No. 20 - 2006)*

### **8. Concepto de diseño y parámetros (determinantes, condicionantes o requerimientos)**

El área conceptual del proyecto está inspirada en el acto mismo de la regeneración cíclica del entorno natural, el aprovechamiento de los residuos y la valorización de los mismos en segundas oportunidades de uso. Así mismo, cada componente del proyecto cuenta con los mismos rasgos conceptuales.

En el área comercial, el proceso de producción y transformación de la materia prima, conlleva la recuperación, trituración, compresión y transformación formal de desechos poliméricos; generando la continuación el proceso cíclico de aprovechamiento. Estos nuevos

productos, al terminan su ciclo de uso, entran nuevamente a la cadena de producción (triturado, compresión y transformación formal)

El empaque del producto comercial cumple requerimientos sostenibles, como lo son el uso de materias primas biodegradables y fabricado 100% de material reciclado; aún más importante que esto, el empaque invita al usuario a conservarlo durante un largo tiempo, mediante una pieza gráfica agradable y dirigida a los gustos del consumidor.

En el área académica, se busca expandir la mirada de los diseñadores a nuevas perspectivas sobre el uso de materiales y sobre la realidad actual de las gestiones de estos procesos, con el fin de invitarlo a tomar mejores decisiones a la hora de desarrollar sus productos sostenibles. El proyecto busca que el diseñador premedite soluciones cíclicas y no lineales, sostenibles a largo plazo en términos ambientales, sociales y económicos y no soluciones inmediatistas.

Los requerimientos para el desarrollo del proyecto:

- Uso de material polimérico recuperado: Polietileno de Alta Densidad
- Proceso de transformación física del material polimérico recuperado
- Promoción del proyecto en grupos de personas interesados, en este caso Instituciones académicas como la Pontificia Universidad Javeriana.

Los requerimientos para el desarrollo del producto:

- Desarrollado mediante material polimérico recuperado
- Producto duradero
- Accesorio para el computador
- Personalizable
- Evocar el valor y la historia del material mediante la trama visual

## 9. Alternativas

### 9.1 Presentación y desarrollo de las alternativas

El desarrollo objetual de *MOVIOFI*, surge de los requerimientos resultantes en el proceso de indagación y acercamiento los usuarios, con el fin de generar una serie de pautas formales según factores ergonómicos, físicos y de usabilidad.

Requerimientos funcionales iniciales: determinados por el concepto de diseño.

- Superficie plana de trabajo
- Refrigeración
- Protección del elemento
- Protección de accesorios como mouse y cables

Desde el desarrollo de la primera superficie auxiliar, han surgido diferentes requerimientos funcionales que generan los siguientes determinantes funcionales:

1. Cambio de una forma similar a una caja falta de concepto de diseño a ser un objeto ligero conceptualizado, resaltando las propiedades físicas de una lámina ligera pero curvando las caras laterales del producto.
2. Ampliación de la curva trasera para permitir la ubicación de laptop y del cargador y un mouse.
3. Implementación de una pieza aparte de la superficie para organizar en cargador y permitir que este quede compacto dentro de la cavidad.
4. La sujeción del computador en la cavidad de *MOVIOFI*, por esto se pensó en la implementación de siliconas, ubicadas en el interior, dos en la cara superior interna, en cada extremo antes de la curva y otras dos paralelas a éstas en las caras internas inferiores. Este desarrollo fue necesario para evitar que el laptop cayera al suelo mientras el usuario transporta la superficie de un lugar a otro.

5. Evitar el deslizamiento del laptop, por la inclinación hacia adelante de la superficie, el cambio realizado fue eliminar la curva generada en el material que frenaba al computador por otra pieza en silicona que se fijaría por un sistema de encaje con la pieza ubicada en el interior de la superficie.
6. Evitar el deslizamiento del laptop hacia los lados durante la realización de tareas sobre la superficie auxiliar, una vez el computador portátil está ubicado sobre la cara superior del *MOVIOFI* nos dimos cuenta que ante cualquier variación de posición hacia los lados, el laptop se deslizaba, por lo tanto los cambios generados fueron dos piezas en silicona, en la parte superior, que también cumplirían con la tarea de fijar las piezas internas.

## **9.2 Propuesta Proyectual: Presentación de la alternativa seleccionada**

La propuesta final surge mediante la aplicación de las conclusiones obtenidas en las encuestas y pruebas de usabilidad realizadas a los usuarios.

*MOVIOFI*, la superficie auxiliar para el computador se basa en el concepto de lo cíclico y lo regenerativo, donde mediante decisiones formales se generaron soluciones funcionales que buscan: Soportar el computador al momento de su uso, refrigerar el computador al momento de su uso, mantener el computador y los cables protegido en momento de reposo. Para esto se diseñaron diferentes curvaturas, explicadas con detenimiento en los aspectos formales; que además de cumplir con el concepto de diseño y una estética adecuada, le permiten al usuario una correcta usabilidad.

Cuenta los siguientes componente:

- Componente que permite la protección y mantenimiento del cable de carga al momento de reposo.
- Elastomeros en silicona que permiten mantener el computador protegido dentro de la superficie en el momento de reposo.
- Elastomeros en silicona que permiten mantener el computador estable en el momento de uso.

*MOVIOFI* cuenta con sistemas indicativos, como son sellos en alto relieve que indican donde se disponen y se guardan los componentes.

El empaque cuenta con un código QR que dirige al usuario a la página web de *ECHO*, donde encontrarán profundización de la marca y el proceso de transformación del material, además, la dirección a Precious Plastic que es una comunidad de personas alrededor del mundo interesadas por el medio ambiente, que ven en un residuo algo más que basura y a partir de esto, han diseñado maquinaria Open Source, de recuperación y transformación de polímeros para la generación de nuevos productos y que además invitan a todas las personas alrededor del mundo interesadas en el proyecto a portar su marca y a seguir ideando a partir de estos conocimientos.

El empaque de *MOVIOFI* está diseñado para concientizar a los usuarios de la situación actual que mueve a la marca y el cambio que se generan en la transformación del material recuperado. Los animales en este empaque son especies que habitan en el territorio colombiano, *ECHO* quiere proteger el hábitat natural de la fauna y la flora evitando que llegue basura a estos lugares.

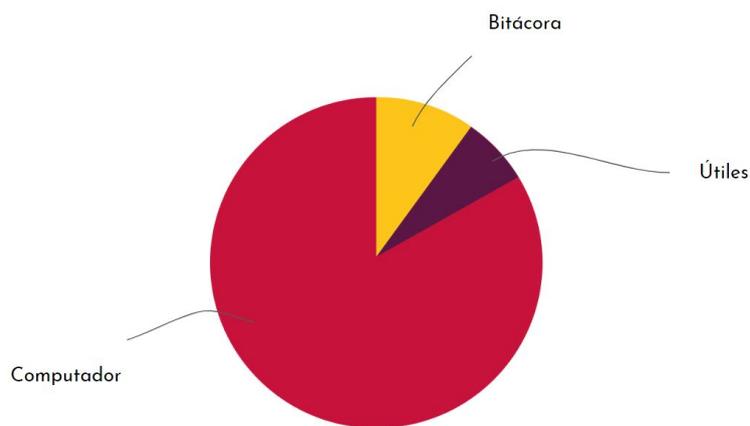
Estos nuevos productos, al terminan su ciclo de uso, entran nuevamente a la cadena de producción (triturado, compresión y transformación formal).

- **Modelo de evaluación empleado**

El primer modelo de evaluación empleado fueron encuestas realizadas a 50 diseñadores, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

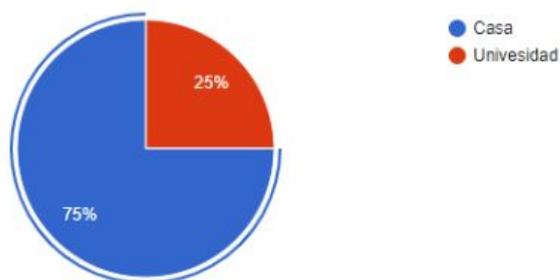
¿Cuáles han sido los objetos de mayor importancia para tu carrera como diseñador?

Ej: computador, bitácora, lápices, colores, libros, etc.



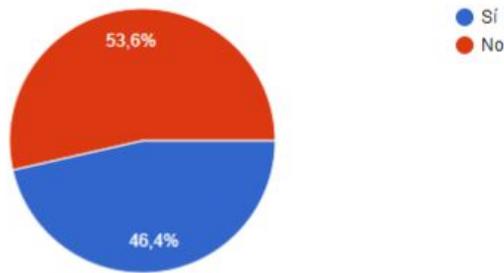
Gráfica 2

¿En dónde usa el computador con mayor frecuencia?



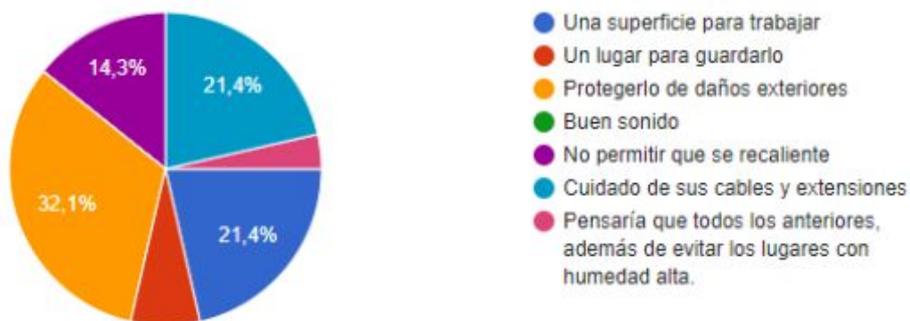
Gráfica 3

¿Transporta constantemente su computador?



Gráfica 4

¿De los siguientes aspectos cuál es el de mayor importancia en el cuidado de su computador?



Gráfica 5

De estos resultados se concluyó lo siguiente:

- El producto debe estar relacionado con el computador portátil, ya que es la herramienta más usada por los diseñadores industriales hoy en día
- El contexto en el que se desarrollaría la usabilidad del producto es en la casa y debe permitir el transporte a cortas distancias y la protección del computador portátil.

- El producto debe disponer una superficie para trabajar, debe permitir la protección del computador a daños externos, debe evitar el calentamiento del computador, y por último debe permitir el cuidado de los cables y extensores.

Finalmente, mediante pruebas de usabilidad, se concluyeron los últimos aspectos que dieron los últimos parámetros aplicables al proyecto.

## 10. Desarrollo de producto

### 10.1 Conceptual

*MOVIOFI* es un producto fabricado con PEHD 100% reciclado, este artículo está sustentado bajo dos conceptos principales: lo cíclico y la regeneración.

- **Cíclico:** “Serie de fases por las que pasa un fenómeno periódico.”

ASALE, R. (2019). *ciclo*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario.

- **Regeneración:** “Dar nuevo ser a algo que degeneró, restablecerlo o mejorarlo.”

ASALE, R. (2019). *regeneración*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario.

Los procesos cíclicos naturales reciclan elementos desde el medio ambiente hacia los organismos y a la inversa, generando un proceso continuo de constante regeneración y crecimiento; de esta manera se da una cadena de procesos con los que se complementan mutuamente. De igual manera, lo que se quiere realizar con el material recuperado es tomar aquello que se creía inservible y darle un nuevo valor donde se reconstruye aquel principio que proviene de la naturaleza, el material mantiene un ciclo de: nacimiento - expiración y renacimiento. Teniendo en cuenta lo anterior el

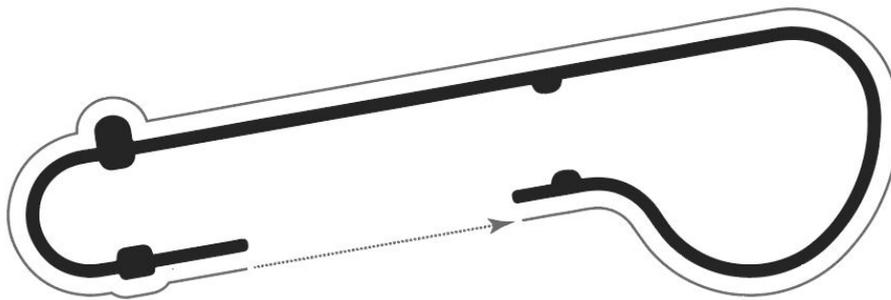
proceso de compresión y alta temperatura al que se somete el material que se recupera, en este caso, el polietileno, se muestra como una analogía al proceso natural que da como resultado el mármol.

*“El mármol es una roca metamórfica compacta formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización.”,*

Kearey, Philip (2001). *Dictionary of Geology*, Penguin Group, London and New York, p. 163

## 10.2 Formal

Formalmente *MOVIOFI* es un producto inspirado en formas que evocan: dinamismo, fluidez y movimiento. Es una combinación entre elementos orgánicos y geométricos que componen la superficie para el computador siguiendo una línea que alude al concepto cíclico (el autoregenerarse).



*Imagen 1*

### 10.3 Funcional

MOVIOFI fue desarrollado bajo la necesidad de usar el computador portátil en lugares como un sofá o la cama, es decir sin tener que trabajar en una mesa fija, también debía cumplir con la función de proteger y resguardar al laptop cuando este se encontrara apagado, gracias a lo anterior se lograron determinar las medidas de la superficie y del espacio para el almacenamiento del laptop y el cargador.

Manual de uso:

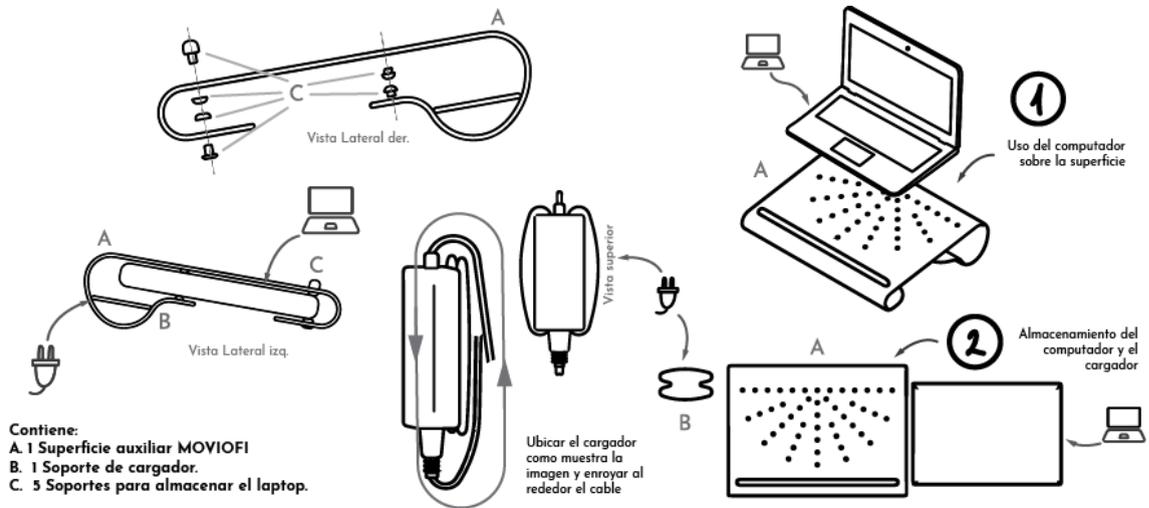


Imagen 2

Sellos en bajo relieve:



Imagen 3

Dispuesto sobre el componente que guarda y protege los cables e indica el lugar donde va ubicado dentro de la superficie.



*Imagen 4*

Se encuentra en la superficie de *MOVIOFI* e indica que el material de la superficie es polímero reciclado.

**Qué es:**

*MOVIOFI* es una superficie auxiliar de trabajo para el uso y almacenamiento de los computadores portátiles.

**Para qué sirve:**

1. Proteger al equipo de daños externos cuando está en reposo, de igual manera también almacena sus accesorios manteniéndolos organizados.
2. Apoyar al computador durante su uso lo que evita el recalentamiento de este.

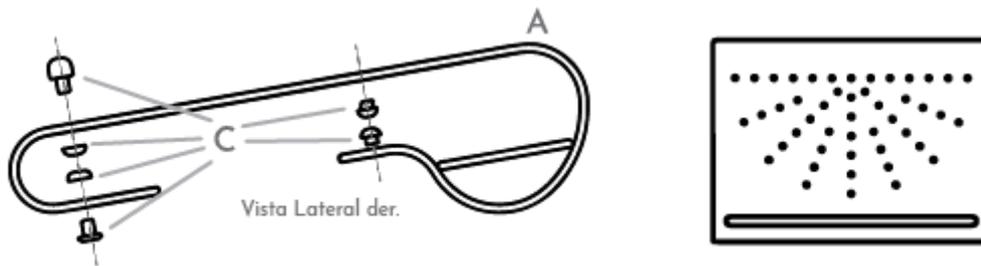
**Cómo es:**

Es fabricado en polietileno de alta densidad reciclado, lo que lo hace resistente, con soportes de fijación en silicona lo que evita que el computador se salga de su lugar, cuando se fija en la cavidad donde se almacena el computador estando en reposo.

**10.4 Usabilidad**

*MOVIOFI*, estructuralmente, posee piezas elastoméricas que permiten la conformación total de la superficie, esto posibilita que el computador se mantenga en su lugar evitando deslizamientos tanto horizontales como verticales durante su uso en

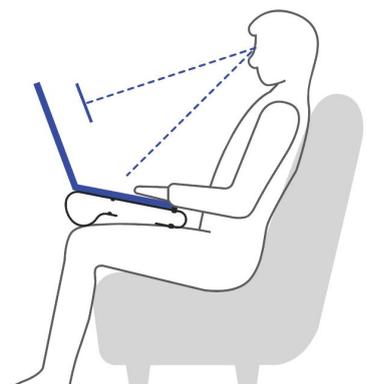
las dos funciones principales: superficie de apoyo y elemento contenedor para la protección. Adicionalmente *MOVIOFI* posee 47 orificios a lo largo y ancho de la superficie que posibilita la circulación del aire para la refrigeración del computador, permitiendo así la correcta función de los ventiladores que mantienen la temperatura del computador.



Esta superficie es diseñada para su uso en el el hogar, especialmente en habitaciones y/o salas de estar; así pues se introducen aspectos ergonómicos en el diseño del producto. *MOVIOFI* posee una curva de apoyo trasera que forma una inclinación de  $13^\circ$  entre la parte frontal y la posterior, este ángulo permite que al momento de tener la superficie apoyada sobre las piernas, el computador pueda ser ubicado de tal manera que la pantalla pueda ser dispuesta para que se encuentre paralela a los ojos, a su vez esta inclinación posibilita que los codos del usuario reposen a un ángulo de  $90^\circ$ . Así mismo la curva de apoyo está hecha con el fin de ser un soporte para el computador al momento de estar en reposo, pieza que adicionalmente debe permitir el almacenamiento del cargador de la laptop.

### 11.5 Técnico producto

El proceso productivo planteado para el proyecto se divide en dos instancias, la primera es la fabricación



de láminas de forma artesanal por parte de los estudiantes de la carrera, y la segunda es el proceso productivo de *MOVIOFI*, de forma industrial.

<b>Proceso Artesanal</b>	<b>Descripción</b>
Recolección	<p>Ubicación de un centro de acopio de polímeros en la Facultad de Arquitectura y diseño, que irán marcados con el SPI de cada tipo de polímeros de 1 a 7.</p> <p>Este es un documento libre que contiene características importantes de los polímeros el autor es <u>Markbert bach</u>  <a href="https://davehakkens.nl/wp-content/uploads/2018/03/Comodity-plastics-practical-info-poster.pdf">https://davehakkens.nl/wp-content/uploads/2018/03/Comodity-plastics-practical-info-poster.pdf</a></p>
Triturado	<p>Se requiere de un molino semi-industrial para triturar el material de forma pareja, para así obtener mejores resultados a la hora de la creación de la lámina y evitar procesos como pulido.</p> <p>Dave Hakkens  <a href="https://preciousplastic.com/en/videos/build/shredder.html">https://preciousplastic.com/en/videos/build/shredder.html</a></p>
Prensado	<p>Con los hornos disponibles en el taller de la facultad de arquitectura y diseño de la Javeriana, ubicar un molde y contramolde, con 20 kilogramos de peso sobre este.</p> <p>Se recomiendan estos tutoriales:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=P_zCIXsHkVI">https://www.youtube.com/watch?v=P_zCIXsHkVI</a></p>

*Tabla 1*

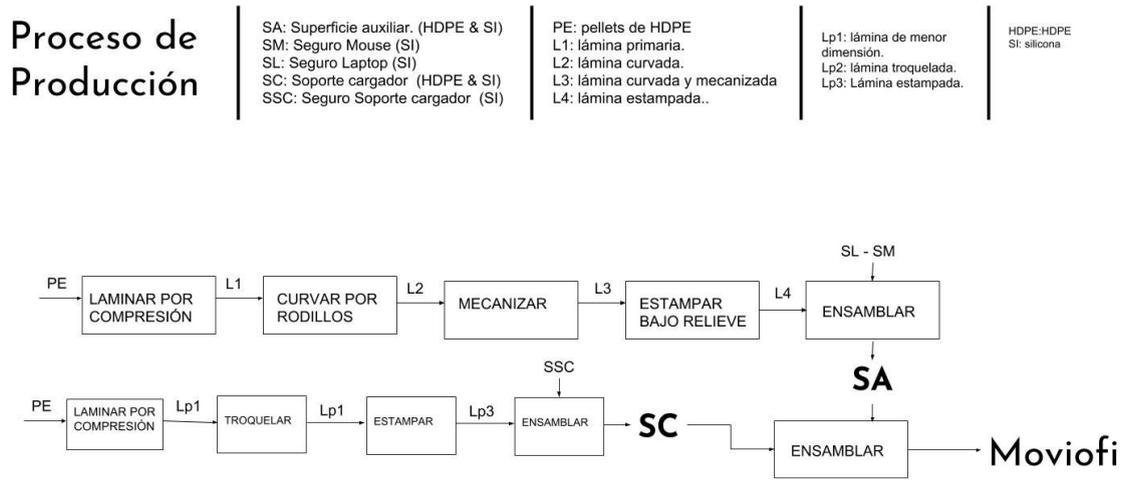
Para el proceso académico se recomienda, crear una alianza clave con el SENA que cuenta con la maquinaria y ofrece capacitaciones.

<b>Proceso Industrial</b>	<b>Descripción</b>
Recolección	El material será adquirido en los centros de acopio de reciclaje, en Bogotá, se puede conseguir en sin procesar o ya triturado, Essentia es una de las empresas que lo distribuye. <a href="https://www.esentia.co/">https://www.esentia.co/</a>
Prensado	En una prensa hidráulica se introduce el material previamente calentado, para ejercer una presión pareja, nivelando toda la superficie y eliminar burbujas de aire internas al material.  Dave Hakkens  <a href="https://preciousplastic.com/en/videos/build/compression.html">https://preciousplastic.com/en/videos/build/compression.html</a>
Troquelado	Se corta la lámina con curvaturas específicas.
Curvado	Por medio de rodillos (calandrado) se crean las curvas, indicadas en los planos
Mecanizado	Se realizan las perforaciones con una broca de 6 mm como se indica en los planos.

Ensamble	Las piezas de polietileno se ensamblan con las piezas de silicona.
----------	--

Tabla 2

### Descripción del proceso de producción



Gráfica 6

## 11. Gestión del producto

El proyecto se divide en dos partes, una parte académica y la creación de una empresa, que demostrará que es posible producir y vender productos ambientalmente amigables.

A continuación se presentarán los aspectos financieros de dicha empresa.

### 11.1 Concepto de negocio

*ECHO* es una empresa que se dedica al diseño, fabricación y comercialización de productos en polímeros reciclados, para el aprovechamiento de estos residuos y la

protección del medio ambiente, mediante productos de calidad, duraderos y estéticos, con el objetivo de mostrar que es posible consumir con un impacto positivo.

### **11.2 Portafolio de producto y concepto**

*MOVIOFI* es una superficie auxiliar de trabajo para los computadores portátiles, que además protegerá al equipo cuando esté en reposo, este elemento permite al usuario realizar actividades con el laptop sin necesidad de trabajar en una mesa fija, gracias a su ligero peso y su tamaño compacto, es ideal para trabajar sobre la cama o en un sofá sin obstruir la ventilación del laptop. Fabricado en polietileno de alta densidad reciclado, lo que lo hace resistente, con soportes de fijación en silicona lo que evita que el computador se salga de su lugar.

### **11.3 Mercado**

Le apuntamos a un segmento de mercado que identificamos como un consumidor azul Bogotano, son jóvenes de entre 20 y 35 años, que se preocupan por las problemáticas ambientales y quieren consumir de forma responsable (773.473), tienen poder adquisitivo, están entre las localidades de Usaquén, Suba, Chapinero y Teusaquillo.

### **11.4 Plan financiero**

**Canvas para la Pontificia Universidad Javeriana**

<p><b>8. Alianzas clave</b></p> <p>Pontificia Universidad Javeriana.</p> <p>SENA</p>	<p><b>7. Actividades clave</b></p> <p>Desarrollo de las láminas para la creación de productos.</p>	<p><b>2. Propuesta de valor.</b></p> <p>Capacitación en procesos y técnicas para el desarrollo de láminas (que puedan ser usada en productos), a partir de polímeros reciclados.</p>	<p><b>4. Relaciones clave.</b></p> <p>PUJ</p> <p>SENA</p>	<p><b>1. Cliente:</b></p> <p>Facultad de diseño industrial y diseñadores.</p>
	<p><b>6. Recursos clave</b></p> <p>Taller de la Pontificia Universidad Javeriana.</p> <p>Molino y moldes: \$3.500.000</p>		<p><b>3. Canales</b></p> <p>Por medio de los profesores de modelos. Ferias y eventos.</p>	
<p><b>9. Estructura de costos</b></p> <p>Encargado de dictar las instrucciones. Infraestructura Molino</p>		<p><b>5. Ingresos</b></p> <p>La actividad dentro de la universidad no produce ingresos.</p>		

### Gráfica 7

- Cliente

El proyecto se desarrollará de la mano de la Facultad de Diseño industrial en la Pontificia Universidad Javeriana, donde se implementará la propuesta académica de concientización que busca generar un impacto positivo en los estudiantes y profesionales del área del Diseño Industrial, concientizándolos del potencial que tiene los residuos poliméricos e incitado a acudir a estos residuos mediante la creación y transformación formal de sus propios materiales con polímeros recuperados.

Para esto, es necesario gestionar dentro de las instituciones educativas, métodos de aplicación del proyecto. Mediante la convocatoria San Francisco Javier explicada anteriormente.

- Propuesta de Valor:

Capacitación en procesos y técnicas para el desarrollo de láminas a partir de polímeros recuperados.

- Canales

Mediante el acercamiento directo con los profesores de Diseño encargados de asignaturas como modelos y desarrollo de producto, se busca entregar la guía del proceso de desarrollo y transformación del material recuperado.

Mediante la participación en ferias y eventos organizados por la universidad como espacios libres de conocimiento y creatividad, se busca dar a conocer abiertamente la empresa y el proyecto académico ya descrito.

- Relaciones clave

Los espacios académicos de la Pontificia Universidad Javeriana permiten el desarrollo esperado del proyecto.

El proyecto busca que la universidad se involucre y se interese en concientizar a sus estudiantes sobre los procesos de transformación y reciclaje de los materiales, aportando así a los objetivos de desarrollo sostenible dispuesto por la universidad.

- Ingresos.

La actividad dentro de la universidad no produce ingresos para la universidad, sin embargo, genera una nueva perspectiva en el desarrollo de producto dentro del programa de Diseño.

- Recursos claves:

Taller de Diseño de la Pontificia Universidad Javeriana, donde se busca implementar maquinarias necesarias para el proceso de transformación de los materiales. El costo aproximado de esta maquinaria es de 3'500.000 entre maquinarias y moldes.

- Actividad clave:

El proyecto entregará instructivos explicativos sobre la transformación de material a los estudiantes interesados dentro de las asignaturas de modelos y desarrollo de láminas de material polimérico. Se entregarán mediante voz a voz o se disponen

carteles informativos en los talleres de Diseño. El proyecto recibe retroalimentación de los estudiantes mediante la página web y las redes sociales como Instagram, donde los estudiantes pueden subir sus proyectos realizados para compartir su experiencia.

- Alianzas clave:

Los espacios dispuestos por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, disponen de talleres y maquinarias necesarias para que los estudiantes diseñadores desarrollen su proceso de transformación de material reciclado.

### Canvas de *ECHO*

<b>8. Alianzas clave</b>  Essentia y Biocírculo: como proveedores de pellets.	<b>7. Actividades clave</b>  Fabricación y distribución de accesorios para el uso del laptop.	<b>2. Propuesta de valor.</b>  Ofrecer a los clientes productos fabricados en polímeros reciclados, útiles y duraderos.	<b>4. Relaciones clave.</b>  Por medio de nuestras redes sociales atraeremos a los clientes contándoles la cantidad de residuos poliméricos que recuperamos.	<b>1. Cliente:</b>  Consumidor azul: interesado en productos amigables con el medio ambiente, reciclados o biodegradables que además sean útiles y cumplan varias funciones.  Son:  Están en: Teusaquillo, Suba, Usaquén y Chapinero.
	<b>6. Recursos clave</b>  Mobiliario y maquinaria: \$ 7.177.800 Registros de Marca y comprobaciones \$10.000.000		<b>3. Canales</b>  Por medio del bazar de Precious plastic. Cuenta en Instagram.	
<b>9. Estructura de costos</b>  Mano de obra: 4.913.798 Costo de producción: 1.000.000 Gastos administrativos: 7.108.809 Créditos: 4.535.540 Depreciación: 264.828 Total anual: 17.558.147		<b>5. Ingresos</b>  Precio de Venta  \$69.000		

Gráfica 8

- Cliente:

Consumidor azul: Interesado en productos amigables con el medio ambiente, reciclados o biodegradables.

Estos consumidores son una nueva generación consciente, que busca no seguir produciendo desechos de manera masiva de materiales no biodegradables que afectan los hábitats. Son una generación sensible, consciente y responsable.

- Propuesta de Valor:

Ofrecer a los clientes productos fabricados en polímeros recuperados, útiles y duraderos.

- Canales:

Por medio de la cuenta de Instagram y la página los usuarios encontraran información acerca de la empresa, los productos y los procesos productivos, con el fin de compartir el conocimiento, concientizar e invitar a los usuarios a tomar mejores decisiones.

- Relaciones clave:

*ECHO* se acerca a sus clientes de manera virtual a través de nuestra plataforma digital y las redes sociales activas y en constante actualización.

También *ECHO* tendrá comunicación directa con los clientes por medio de ferias de diseño, foros de desarrollo sostenible y demás eventos con lo que se compartan intereses.

- Ingresos y Costos: Precio de venta al público 69.000 COP. con ventas mensuales de 325 *MOVIOFI*.

- Recursos claves:

Los recursos claves están definidos dentro de los costos iniciales del proyecto, donde se contempla un aproximado de 7'177.000 para las maquinarias requeridas en la

producción del proyecto. Además de esto, se contempla un aproximado de 10'000.000 para el registro de marca.

- Actividades clave:

Recuperación, reciclado y transformación de materiales poliméricos: Se realiza mediante una alianza clave con un grupo de recicladores, además de campañas y puestos de recolección que concientizan a las personas y las hacen parte del proyecto.

- Alianzas clave:

Recicladores: *ECHO* tendrá alianzas con un grupo de recicladores que facilitan la recolección y separación del material polimérico.

*ECHO* tendrá alianzas claves con cooperativas y bancos de recolección de desechos.

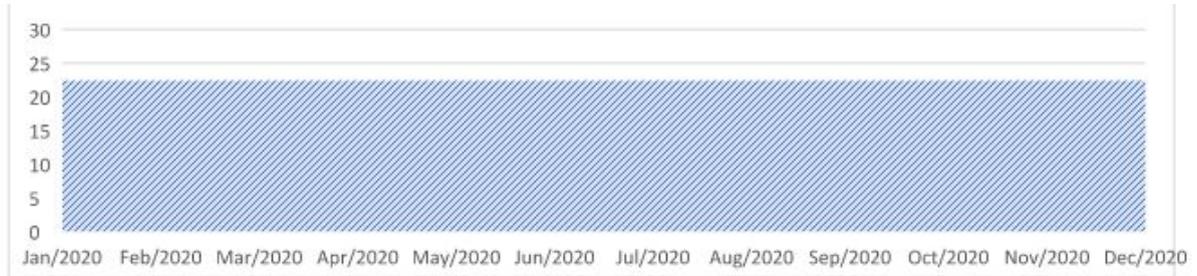
Además se tendrán alianzas estratégicas con Essentia y Biocírculo, empresas que son proveedores de pellets reciclados y además reciben material desechado que se va a reciclar prontamente. Por lo tanto los producto de *ECHO* pueden continuar su ciclo de vida en estos procesos de reincorporación.

#### 11.4.1 Costos variables unitarios.

		Costos variables unitarios		
Productos	Precio de venta	Materia prima	Gastos de venta	Total costos variables
<i>MOVIOFI</i>	69.000	34.500	4.002	28.502

Tabla 3

### 11.4.2 Ventas año 1

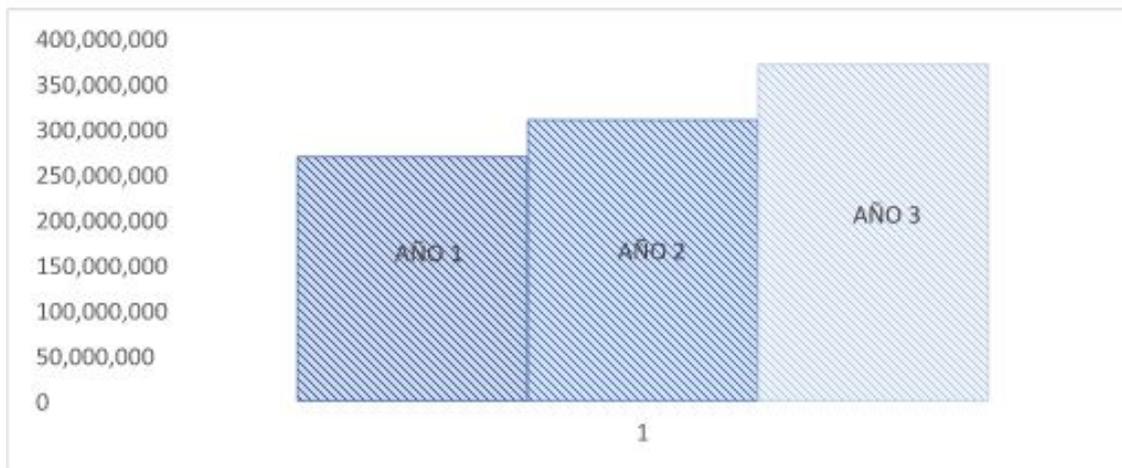


Gráfica 9

### 11.4.3 Ventas Proyectadas - Año 2 Y 3

Periodo	\$	Prom.Mes	Crecimiento anual
Año 1	269.100.000	22.425.000	
Año 2	309.672.000	25.806.000	15,08%
Año 3	370.944.000	30.912.000	19,79%

Tabla 4



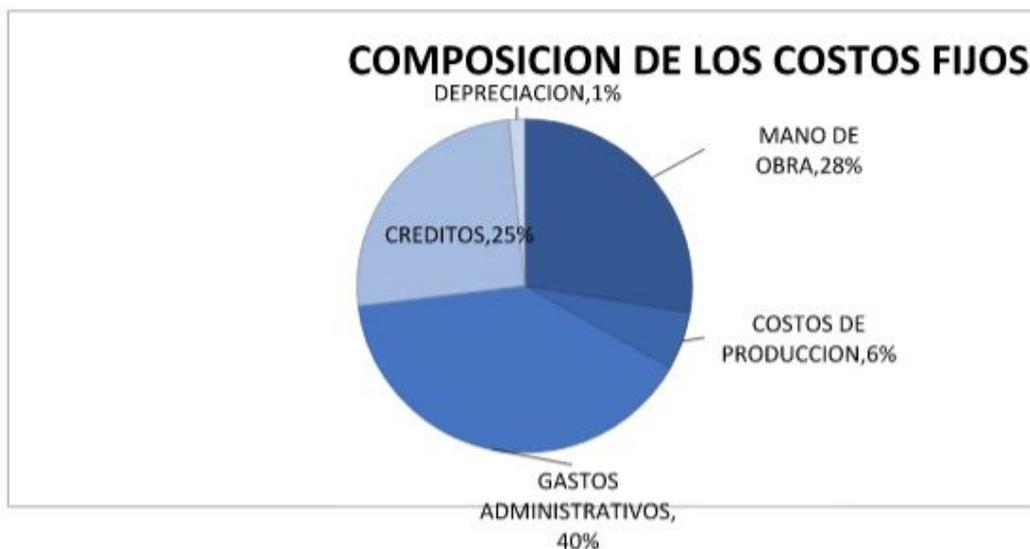
Gráfica 10

### 11.4.4 Composición de los costos fijos

Composición de los costos fijos

Tipo de costo	Mensual	Anual
Mano de obra	\$ 4.913.798	\$ 58.965.571
Costos de producción	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Gastos administrativos	\$ 7.108.809	\$ 85.305.709
Créditos	\$ 4.535.540	\$ 54.426.482
Depreciación	\$ 264.828	\$ 3.177.941
Total	\$ 17.558.147	\$ 213.875.704

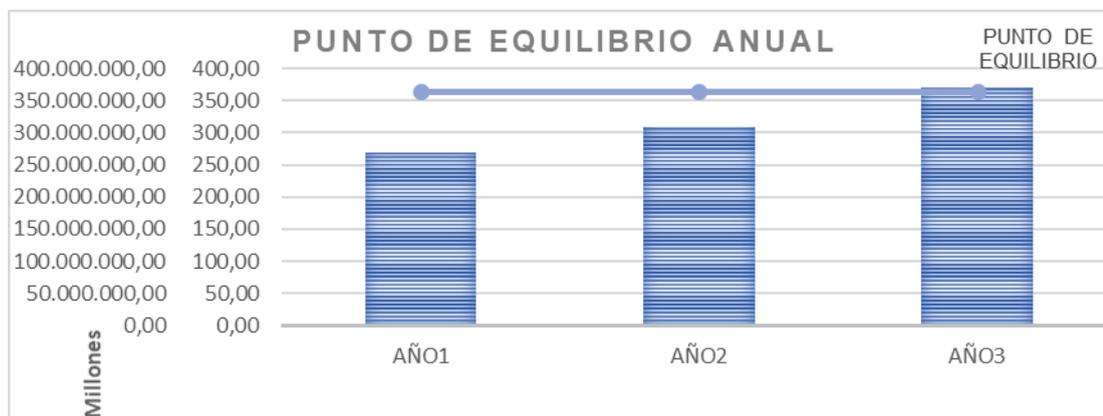
Tabla 5



Gráfica 11

### 11.4.5 Punto de equilibrio.

Ventas totales anuales: \$ 364.398.824



Gráfica 12

- Al analizar las proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el tercer año, alcanza el punto de equilibrio.
- Se requieren ventas mensuales de 30,4 millones de pesos.

Margen de contribución de la empresa: MC Ponderado: 58,69%

Por cada peso que venda la empresa se obtienen 59 centavos para cubrir los costos y gastos fijos de la empresa y generar utilidad.

### 11.4.7 Estado de resultados.

Estados de resultados proyectados según el año				
Año		Año 1	Año 2	Año 3
Ventas		269.100.000	309.672.000	370.944.000
Total costo de ventas		169.693.512	184.124.459	205.880.459
Utilidad bruta (ventas - costo de ventas)		99.406.488	125.547.541	165.063.541

Utilidad operacional (utilidad bruta- g.f.)	-1.507.022	22.280.855	58.243.079
Utilidad antes de impuestos (u.o. - otr g.)	-5.198.396	18.747.522	54.709.746
Impuestos		6.186.682	18.054.216
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ -5.198.396</b>	<b>\$ 12.560.840</b>	<b>\$ 36.655.530</b>

Tabla 6

#### 11.4.8 Flujo de fondos anual.

<b>Flujo de fondos anual</b>			
Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Total ingresos operativos	259.008.750	308.150.550	368.646.300
Total egresos operativos	267.452.980	284.188.256	309.498.032
Total ingresos no operativos	84.636.684		
Total egresos no operativos	\$ 69.449.925		\$ 6.186.682
Flujo neto no operativo	\$ 15.186.759		\$ -6.186.682
Flujo neto	\$ 6.742.529	\$ 23.962.294	\$ 52.961.585
+ saldo inicial	\$ 42.376.100	\$ 6.742.529	\$ 30.704.822
<b>Saldo final acumulado</b>	<b>\$ 6.742.529</b>	<b>\$ 30.704.822</b>	<b>\$ 83.666.407</b>

Tabla 7

#### 11.4.9 TIR Y VPN

<b>Análisis de viabilidad financiera</b>			
<b>Indicadores</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>

<b>Tasa Interna de Retorno T.I.R.</b>	-97,87%	-13,10%	38,59%
<b>Valor Actual Neto V.N.A.</b>	-\$ 29.936.469	-\$ 12.015.164	\$ 22.739.302
<b>Tasa de Interés de Oportunidad T.I.O.</b>	12,00%		
<b>Periodo de Recuperación de la Inversión P.R.I.</b>	Solo se ha recuperado el -22,06% de la inversión	Solo se ha recuperado el 34,62% de la inversión	la inversión se recupera en dos años y 8 meses

Tabla 8

#### 11.4.10 Balance general proyectado.

<b>Balance general proyectado</b>				
<b>Activo</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
Total activo corriente	42.400.000	16.857.679	42.341.422	97.600.707
Total activo fijo neto	30.737.000	28.458.743	25.255.855	22.052.966
Otros activos	10.600.000	7.066.667	3.533.333	
<b>Total activos</b>	<b>83.737.000</b>	<b>52.383.088</b>	<b>71.130.610</b>	<b>119.653.674</b>

<b>Pasivo</b>				
<b>Total pasivo</b>	27.055.20 0	0	6.186.682	18.054.216
<b>Patrimonio</b>				
<b>Total patrimonio</b>	56.681.80 0	52.383.088	64.943.928	101.599.458
<b>Total pasivo y patrimonio</b>	83.737.00 0	52.383.088	71.130.610	119.653.674

*Tabla 9*

#### 11.4.11 Resumen de la financiación

<b>Resumen de financiación</b>		<b>Crédito:</b>	<b>\$ 27.055.200</b>
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
Saldo	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Amortización	27.055.200		
Interés	158.041		
Total pago deuda	27.213.241		

*Tabla 10*

## 12. Comprobaciones

Link video de comprobaciones: <https://vimeo.com/336200423>

## 12.1 Conceptuales

### Protocolo de comprobación conceptual (valores estéticos)

- Definición del problema: desecho masivo de polímeros en la ciudad de bogotá, de tal manera que no hay un aprovechamiento eficiente de aquellos residuos generados.
- Objetivo: determinar si el valor estético del material es llamativo y atractivo para los usuarios (códigos visuales y valor estético).
- Tipo de prueba: prueba empírica, a partir de la simulación e interacción entre usuario y prototipos del sistema.
- Perfil de los participantes: diseñadores

<b>Características</b>	<b>Rango</b>	<b>Distribución de frecuencias</b>
<b>Edad</b>	18-30 años	variada
<b>Género</b>	femenino	50%
	masculino	50%

*Tabla 11*

- Diseño de la prueba:

La prueba se realizará con 5 hombres y 5 mujeres en el rango de edad entre los 18-30 años para que ellos mismos den su opinión frente a la apariencia y procedencia del material usado.

- Sección 1:

- Se realizará una verificación en lo elementos disponibles para la ejecución de la prueba.

- Se le brindará al usuario la información necesaria sobre el uso de los objetos, objetivo y descripción de la prueba; adjunto a ello se le entregará un formato de consentimiento de datos.

- Sección 2:

- Se ubicará al usuario en el ambiente dispuesto para la prueba, colocándolo en contexto (casa).

- Una vez se explique la metodología de la prueba, se dará inicio con la evaluación correspondiente.

- La prueba tendrá una duración máxima 5 minutos.

- Terminada la prueba se realizará la retroalimentación con el usuario.

**Recursos empleados:**

<b>Tipos de recursos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Especificados</b>
Materiales	Producto, empaque, instructivo. Computador, mouse y cargador.	
Instrumentos de medición	Google forms	Evidencia en gráficas
Instrumentos de registro de información	Cámara fotográfica Apuntes	Celular iPhone SE Samsung S8

Documentos para el registro de información	Encuestas Formato de consentimiento	Digitales y escritas La validación de la efectividad de la prueba
Operativos	Esfero negro Formatos de consentimiento	1 unidad personas 2 unidades

Tabla 12

**Preguntas:**

1. ¿Qué le evoca el material? ¿Qué valores puede resaltar?
2. ¿Cuál de las opciones le parece más atractiva visualmente?



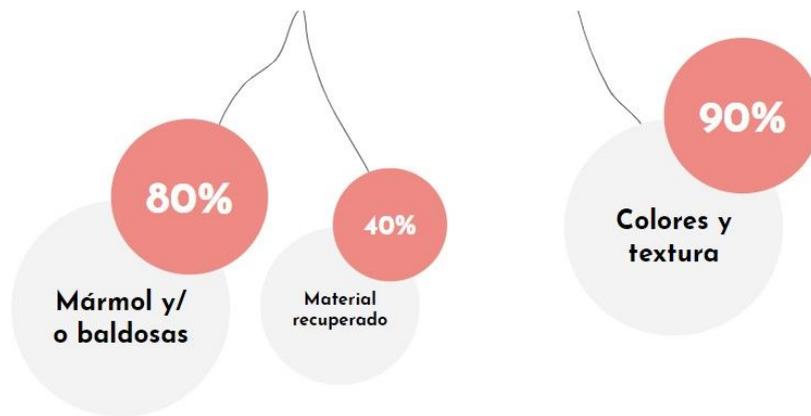
--	--	--	--	--

4. De 1 a 10 ¿Qué calificación le da a los acabados superficiales del material?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Resultados**

1. ¿Qué le evoca el material? ¿Qué valores puede resaltar?



Gráfica 13

2. ¿Cuál de las opciones le parece más atractiva visualmente?



Imagen 5

4/10			2/10	4/10
------	--	--	------	------

3. De 1 a 10 ¿Qué calificación le da a los acabados superficiales del material?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						1/10	8/10	1/10	

### Conclusiones

1. Las personas comparan el material con acabados cerámicos muy atractivos y de lujo; también se encuentra un gran porcentaje que reacciona positivamente

a la textura y colores del material, un aspecto a favor del producto. Esto permite evidenciar que el potencial del objeto se centra en el valor estético, lo que brinda la oportunidad de aprovechar las distintas combinaciones de colores y contrastes que se pueden realizar con el material aprovechado.

2. Las personas prefieren las combinaciones con mayor contraste y más saturadas, así mismo las mujeres tienden a escoger la combinación de colores con tonos más cálidos y los hombres tienden a escoger tonos más fríos.
3. Se deben mejorar los acabados estéticos al producir los objetos tanto artesanalmente como industrialmente, esto, de tal manera que toda la superficie del material quede totalmente lisa y homogénea.

#### **Protocolo de comprobación conceptual (empaquete)**

- Definición del problema:

Desecho masivo de polímeros en la ciudad de Bogotá, de tal manera que no hay un aprovechamiento eficiente de aquellos residuos generados.

- Objetivo:

Determinar si el mensaje corporativo acerca de la sostenibilidad y el aprovechamiento de material desechado es claro.

- Tipo de prueba:

Prueba empírica, a partir de la simulación e interacción entre usuario y prototipos del sistema.

- Perfil de los participantes:

Diseñadores

Características	Rango	Distribución de frecuencias
Edad	18-30 años	Variada
Género	Femenino masculino	50% 50%

*Tabla 13*

Diseño de la prueba:

La prueba se realizará con 5 hombres y 5 mujeres en el rango de edad entre los 18-30 años para que ellos mismos den su opinión frente a la apariencia y procedencia del material usado.

- Sección 1:
  - Se ubicará al usuario en el ambiente dispuesto para la prueba, colocándolo en contexto (casa), se le entrega el producto con su respectivo empaque.
  - Una vez se explique la metodología de la prueba, se dará inicio con la evaluación correspondiente.
  - La prueba tendrá una duración máxima 2 minutos.
  - Terminada la prueba se realizará la retroalimentación con el usuario.
- Recursos empleados:

Tipos de recursos	Descripción	Especificados
Materiales	Producto, empaque, instructivo.	

Instrumentos de registro de información	Cámara fotográfica Apuntes	Celular iPhone SE Samsung S8
Documentos para el registro de información	Encuestas Formato de consentimiento	Digitales y escritas La validación de la efectividad de la prueba
Operativos	Esfero negro Formatos de consentimiento	1 unidad personas 2 unidades

*Tabla 14*

Preguntas:

1. ¿Qué mensaje puede visualizar del empaque y el producto?
2. Al ver y analizar el empaque, cree usted que se trata de un producto:
  - A. Efímero
  - B. Sostenible
  - Otro: \_\_\_\_\_
3. ¿Qué cree usted que se plasma en las ilustraciones del empaque?. Puede elegir más de una respuesta.
  - Un proceso de transformación
  - Animales nativos Colombianos
  - Un dibujo para niños
  - Animales salvajes
  - Una historieta

¿Por qué? \_\_\_\_\_

## Resultados

### 1. ¿Qué mensaje puede visualizar del empaque y el producto?

**6/10** - “Cuidado ambiental”

**4/10** - “Cuidado de especies”

### 2. Al ver y analizar el empaque, cree usted que se trata de un producto:

**10/10** Sostenible.

### 3.

**110/101** Un proceso de transformación

**18/101** Animales nativos Colombianos

**12/101** Un dibujo para niños

**11/101** Animales salvajes

**10/01** Una historieta

¿Por qué?

- “Se ve a los animales reciclando”
- “Todos esos son colombianos”
- “Yo creería que es para niños”
- “Los animales están cuidando su hábitat”

## Conclusiones:

1. Las respuestas obtenidas por los usuarios se centraron en las dos problemáticas que se quieren tratar: 1. Recuperación de residuos y cuidado del medio ambiente, 2. Cuidado de ecosistemas para la protección de la flora y la fauna colombiana.

2. El mensaje de que es un producto sostenible es totalmente claro para los usuarios.
3. La mayoría de las personas escogieron las dos opciones que representan correctamente el mensaje del producto, donde se enfatiza el cuidado del medio ambiente y de las especies mediante el reciclaje y la correcta reutilización del material recuperado, aspecto a favor del proyecto teniendo en cuenta que se evidencia la clara recepción del mensaje.

## **12.2 Técnico productiva**

- Determinación de la prueba:

La prueba a realizar es:

Compresión de los elastómeros.

ASTM: Standard test Methods for Rubber Property-Compression Set

- Determinar la norma:

Para el correcto funcionamiento de la superficie auxiliar los soportes del laptop serán fabricados en Buna-n (NBR) para establecer que estos mantendrán la viscoelasticidad se realizará una prueba bajo la norma internacional ASTM D395-18, su equivalencia en la norma técnica colombiana es NTC 445:2006, debido que estos serían los fundamentos teóricos para demostrar la compresión y la resistencia al desgarre.

- Determinar los laboratorios:

Las pruebas se realizarán en el Laboratorio de ingeniería Mecánica Universidad de los Andes.

- Definiciones

Los resultados se dan en porcentaje

Código UNSPSC 13100000 (Caucho y elastómeros)

- Ensayo

La prueba funciona tanto en aire como en agua para comprobar la compresión de los elastómeros.

Método de prueba	Sección
A- Conjunto de compresión bajo fuerza constante en aire	8-11

Tabla 15

### 12.3 De usabilidad

Propuesta de producto previo a las comprobaciones:

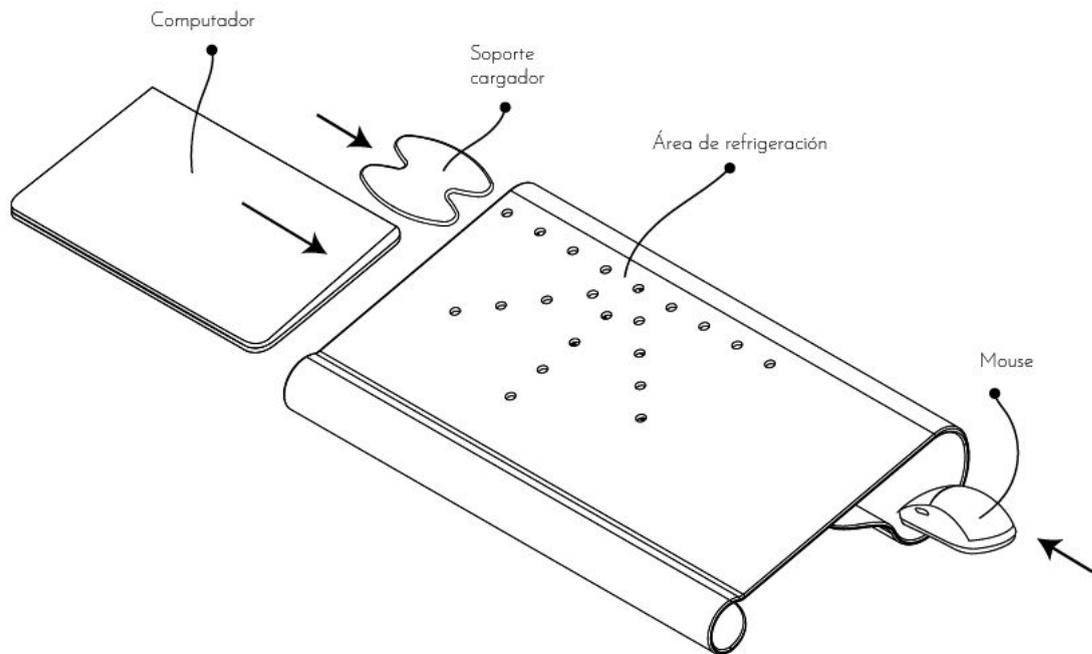
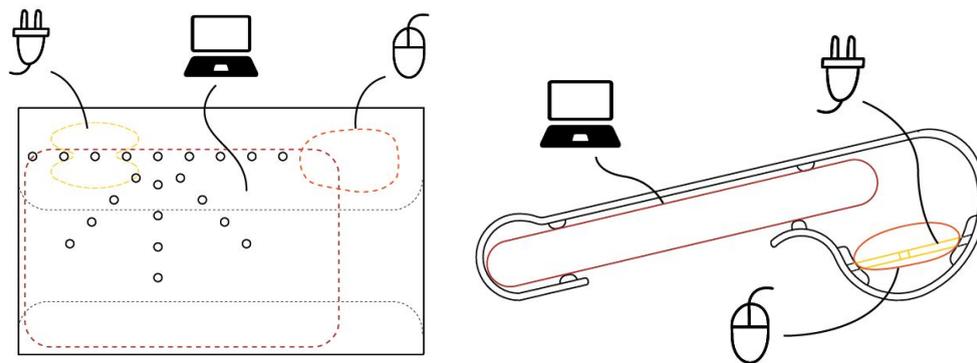


Imagen 6



*Imagen 7*

### **Protocolo de comprobación usabilidad**

- Definición del problema:

Desecho masivo de polímeros en la ciudad de Bogotá, de tal manera que no hay un aprovechamiento eficiente de aquellos residuos generados.

- Objetivo:

Determinar si los aspectos de usabilidad son claros al tener interacción con el usuario (computador, cargador, mouse, aspectos indicativos).

- Tipo de prueba:

Prueba empírica, a partir de la simulación e interacción entre usuario y prototipos del sistema.

- Perfil de los participantes:

Diseñadores

<b>Características</b>	<b>Rango</b>	<b>Distribución de frecuencias</b>
Edad	18-30 años	Variada

Género	Femenino	50%
	masculino	50%

Tabla 16

- Diseño de la prueba

La prueba se realizará con 5 hombres y 5 mujeres en el rango de edad entre los 18-30 años para que ellos mismos den su opinión frente a la apariencia y procedencia del material usado.

Sección 1:

- Se realizará una verificación en lo elementos disponibles para la ejecución de la prueba.
- Se le brindará al usuario la información necesaria sobre el uso de los objetos, objetivo y descripción de la prueba; adjunto a ello se le entregará un formato de consentimiento de datos.

Sección 2:

- Se ubicará al usuario en el ambiente dispuesto para la prueba, colocándolo en contexto (casa).
- Una vez se explique la metodología de la prueba, se dará inicio con la evaluación correspondiente.
- La prueba tendrá una duración máxima 5 minutos.
- Terminada la prueba se realizará la retroalimentación con el usuario.

Recursos Empleados:

<b>Tipos de recursos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Especificados</b>
--------------------------	--------------------	----------------------

Materiales	Producto, empaque, instructivo. Computador, mouse y cargador.	
Instrumentos de medición	Cronómetro Google forms	Evidencia en gráficas
Instrumentos de registro de información	Cámara fotográfica Apuntes	Celular iPhone SE Samsung S8
Documentos para el registro de información	Encuestas Formato de consentimiento	Digitales y escritas La validación de la efectividad de la prueba
Operativos	Esfero negro Formatos de consentimiento	1 unidad personas 2 unidades

Tabla 17

Listado de tareas:

<b>Componente de la tarea</b>	<b>Descripción</b>
Tarea	Ubicar el mouse, el cargador y el computador dentro del elemento protector teniendo en cuenta el instructivo que tiene

	el empaque, luego, transportarlo hasta otra habitación dentro de la casa.
Criterio de cumplimiento exitoso (cce)	El usuario logra cumplir la tarea de acuerdo a los tiempos establecidos.
Referencia (ref)	Ubicar los elementos de la forma correcta y lo transporta sin problemas.

*Tabla 18*

<b>Componente de la tarea</b>	<b>Descripción</b>
Tarea	Realizar un dibujo sencillo en illustrator usando la superficie de apoyo tanto en la sala de su casa como en su habitación.
Criterio de cumplimiento exitoso (cce)	Realiza la tarea sin complicaciones al momento de interactuar con la superficie.
Referencia (ref)	La tarea es realizada sin complicaciones ni incomodidades en ambos espacios.

*Tabla 19*

Medidas de evaluación

	<b>¿Completó la actividad?</b>	<b># de errores</b>	<b>Objetos de error</b>
TAREA 1			

TAREA 2			
---------	--	--	--

Tabla 20

- Preguntas:

Tarea 1

1. Comentarios:

Tarea 2

1. ¿Cree que los instructivos son claros?

a) Si

b) No

2. ¿Es cómodo trabajar con la superficie?

a) Si

b) No

3. ¿Algún objeto usado se desliza durante el uso?

a) Si

b) No

4. ¿Usaría este producto en su casa?

a) Si

b) No

5. Comentarios:

**Resultados**

	¿Completó la actividad?	# de errores	Objetos de error
TAREA 1	SÍ NO	-	-

	10/10	0/0		
TAREA 2	SÍ	NO	5	Soporte cargador Distribución de los elementos
	10/10	0/0		

*Tabla 21*

Preguntas:

Tarea 1:

1. sabkshabsa

Tarea 2:

1. ¿Cree que los instructivos son claros?

a) Si (5/10)

b) No(5/10)

2. ¿Es cómodo trabajar con la superficie?. Tómese cómodo como: “Que se maneja, obtiene, lleva, etc., con agrado o facilidad y con poco esfuerzo, molestia o inconveniencia”.

a) Si (10/10)

b) No (0/10)

3. ¿Algún objeto usado se desliza durante el uso?

a) Si (4/10)

b) No (6/10)

4. ¿Usaría este producto en su casa?

a) Si (10/10)

b) No (0/10)

## 5. Comentarios:

- “Se me movió hacia el lado”
- “No me gusta que no pueda centrar el computador”
- “Yo no uso mouse cuando estoy en la cama o en el sofá” (10/10)
- “El tamaño está perfecto”
- “No entendí bien cómo se ubicaba el cargador”

## Conclusiones

1. Los instructivos no son totalmente claros, razón por la cual se deben mejorar aclarando el nombre de cada componente, su ubicación y su correcto uso.
2. Es cómodo trabajar con la superficie, aspecto a favor debido a que el diseño de producto responde a las necesidades del usuario, haciéndolo eficiente durante su uso.
3. El computador se desliza horizontal y/o verticalmente durante la ejecución de ciertos movimientos típicos que se realizan mientras este se maneja. Razón por la cual se toma la decisión de ubicar nuevos componentes elastoméricos que eviten el movimiento involuntario del computador.
4. Todas las personas optan por usar el producto únicamente en la casa, aspecto a favor ya que la superficie ha sido diseñada para su uso específico en el hogar.
5. Teniendo en cuenta los comentarios, se puede evidenciar que el diseño posee un elemento (mouse) no utilizado por los usuarios en los contextos de uso para donde se es planeada la superficie, razón por la cual se eliminan los componentes utilizados para la sujeción del mouse, y se deja que la superficie de trabajo sea únicamente para el apoyo del computador.

Cambios en el producto teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el protocolo:

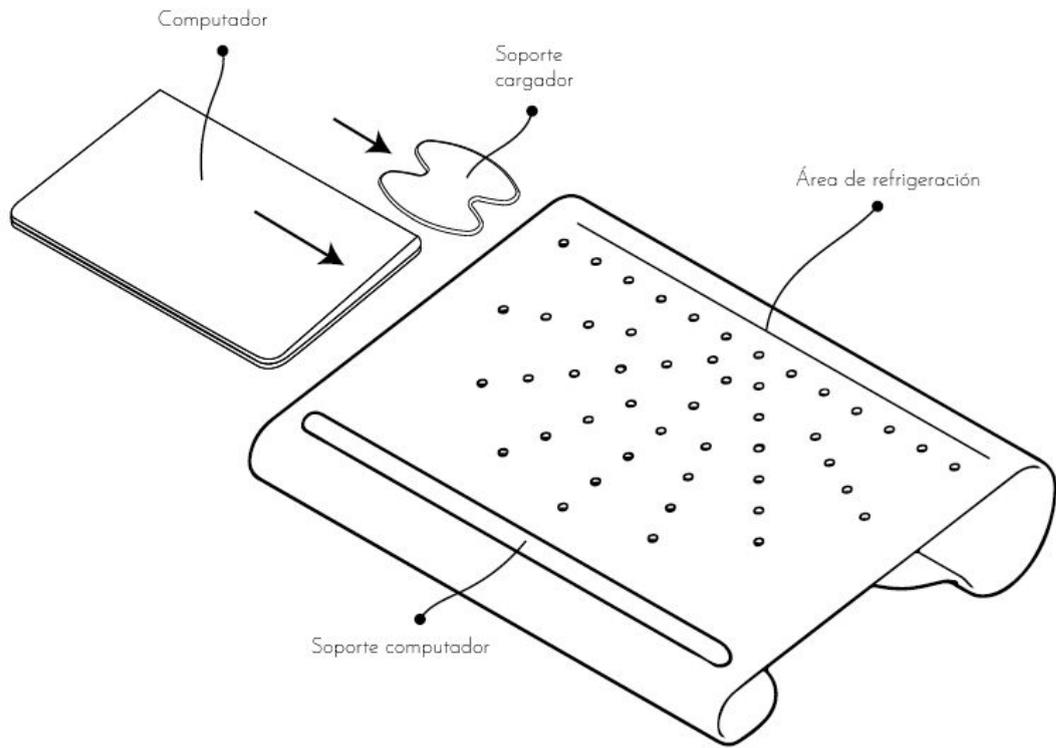


Imagen 8

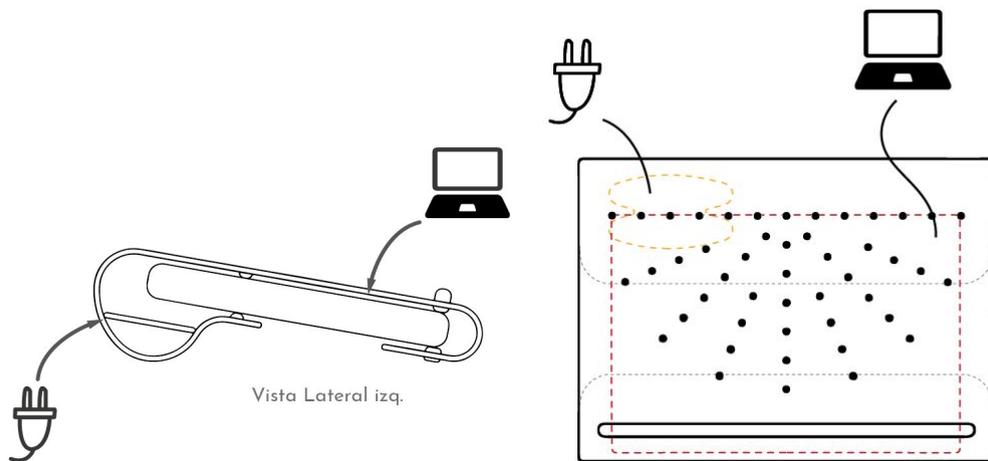


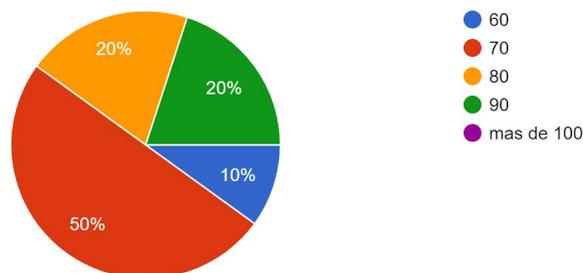
Imagen 9

## 12.4 Del modelo de gestión

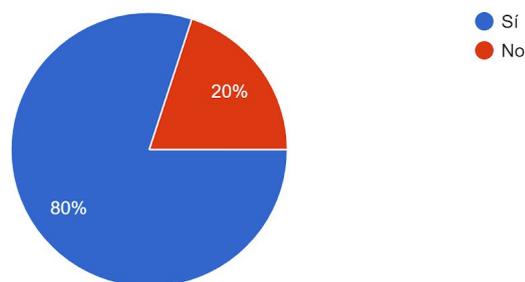
En este modelo de comprobaciones se busca evidenciar cuánto están dispuestos a pagar los usuarios por el producto diseñado según su percepción de valor, los costos de materia prima de procesos y la competencia en el mercado.

De esta manera justificar el correcto diseño del modelo de gestión.

¿Cuándo estaría dispuesto a pagar por un producto con estas características?



¿Estaría dispuesto a pagar más por un producto sostenible?



Con esto se concluye que los usuarios están dispuestos a pagar el precio pensado por el modelo de gestión anteriormente descrito.

## Fuentes de información

- United Nations Environment Programme. (2018). *Single-use plastics, a roadmap for sustainability*.
- Bogotá es una de las ciudades que peor maneja su basura. (2017). Retrieved from <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/bogota-es-la-ciudad-que-peor-maneja-su-basura-en-el-pais/38775>
- Por que Constituir Sociedades S.A.S? Beneficios!,(2012). Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=cYBagKUP3SU&t=253s>
- ASTM D395-18, Métodos de prueba estándar para propiedades de caucho — Conjunto de compresión, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, [www.astm.org](http://www.astm.org)

## Glosario

- Basura: residuos y desechos mezclados
- Desecho: lo que no se puede introducir a un nuevo ciclo de vida, ejemplo un pañal usado.
- Residuo: aquello que pueda ser recuperado para entrar en un ciclo productivo, ejemplo: los termoplásticos.

Página web *ECHO*:

<https://ritmapa.wixsite.com/echo-recicla>



1. Periodo académico 2019-1		2. Director del Proyecto Francisco Javier Herrera Labrador	
3. Nombre del estudiante Karell Lorely Mendosa Flores		Cursos anteriores (si los hay): Anggie Paola Velásquez, Mario Paula Triana Montoya	
3. Nombre del profesor supervisor del curso de Proyecto Asesor de la materia, Investigador y Profesor: Dora María Correa Rodríguez			
Asesor de la materia, Socios y Alumnos: Gentle Sadya Dávila Jarama			
Asesor para el emprendimiento: Jeferson Fierro Arango Berriel			
4. Título del proyecto: <i>El cultivo del papaya en el cultivo, cultivo de papaya del fruto separado por un género</i>			
Recuperación y valoración de los residuos plásticos para la transformación de ellos en nuevos productos.			
5. Seguimiento (cronograma, presupuesto, problemas, actores y/o entidades, metodologías)			
Este proyecto parte de la problemática actual de desechos plásticos en muchos y su poco aprovechamiento. Por ende nuestro actor principal es el diseñador industrial, ya que en esta profesión se tiene la responsabilidad de ser conciente sobre el ciclo de vida de los productos, desde por la cual deben estar crear la mejor cantidad de residuos posibles para el medio ambiente. Alendar un proyecto con un enfoque académico y empresarial, se requiere contribuir a una problemática a través de la creación de un producto y un conjunto de estrategias que logren contribuir a las personas acerca de la importancia del reciclaje.			
6. Evaluación			
Aprobado:		M. X. No:	
Fecha:		4-6/2019	

En cumplimiento de lo resuelto efectuados, certifica que los materiales a registrar son los desarrollados a efectos del presente proyecto.

*Francisco Javier Herrera Labrador*  
 Director del Proyecto