

E.E.S.T. N°1 “CRUCERO A.R.A. GENERAL BELGRANO”

TESIS TÉCNICO QUÍMICO

**CAPTACIÓN, REDUCCIÓN Y RECICLADO DE MICROPLÁSTICOS
PROVENIENTES DEL AGUA DE LAVARROPAS**

Bustamante Karla, Mangüello Agustín & Wesner Victoria.

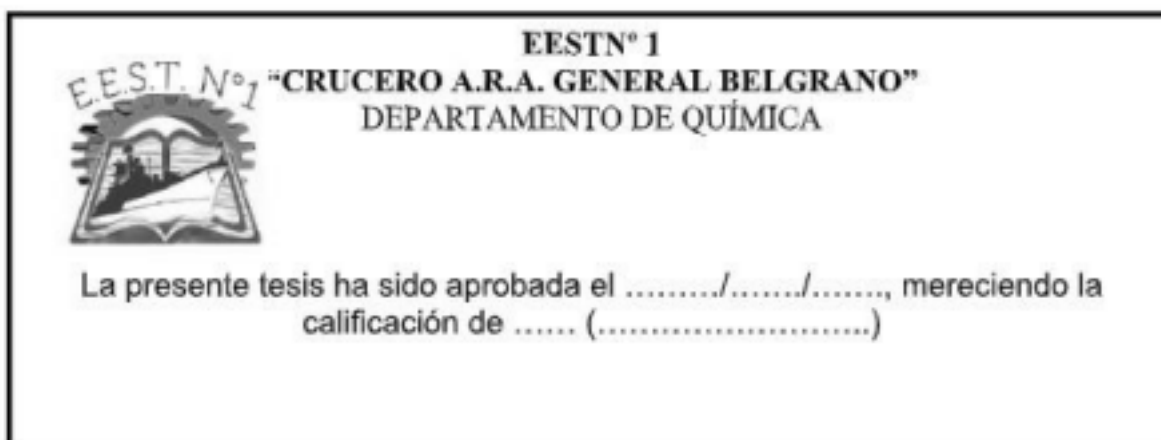
INGENIERO WHITE ARGENTINA 2021

II

PREFACIO

La presente tesis es presentada como parte de los requisitos para optar al título de técnico químico de la Escuela de educación Secundaria Técnica número 1 “Crucero A.R.A General Belgrano”, y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título afín. La misma contiene resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en las materias del año, pertenecientes al Departamento de Química de esta institución.

(Bustamante Karla, Mangüello Agustín & Wesner Victoria.)



III

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro profesor tutor Acosta Walter quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las etapas de este

proyecto para alcanzar los resultados que buscamos.

También queremos agradecer a Martínez Evangelina, Gil Barrera Verónica y Reyero Laura, profesoras del Departamento de Química y a nuestras mentoras, Drezek Xoana, Gaia Gabriela, por brindarnos las herramientas que fueron necesarias para llevar a cabo el proceso de investigación.

A los profesores y alumnos de la tecnicatura electrónica que nos brindaron su ayuda con la impresión 3D.

Por último, agradecemos a nuestras familias por apoyarnos aun cuando nuestros ánimos disminuían. En especial queremos hacer mención a nuestros padres, que siempre estuvieron ahí para darnos palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para recargar energías.

IV

RESUMEN

El presente proyecto surge de la necesidad de concientizar a la sociedad y el mundo sobre el impacto ambiental en la actualidad, las consecuencias que esto traerá a largo plazo, y que afectará a futuras generaciones.

A partir del análisis del entorno, interno y externo, hemos estudiado nuestras oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas para lograr implementar el proyecto. Dicho estudio concluye en que es viable la creación de este emprendimiento dedicado a la producción y comercialización de filtros creados a partir de impresión 3D y que utilizan carbón activado en su interior como absorbente para retener los microplásticos del lavado de ropa.

Palabras Clave: Filtro, Contaminación, Carbón Activado, Microplásticos, Lavado de

ABSTRACT

This project arises from the need to raise awareness in society and the world about the current environmental impact, the consequences that this will bring in the long term, and that will affect future generations.

Based on the analysis of the environment, internal and external, we have studied our opportunities, strengths, weaknesses and threats in order to implement the project. This study concludes that the creation of this venture dedicated to the production and commercialization of filters created from 3D printing and that use activated carbon inside as an absorbent to retain microplastics from washing clothes is viable.

Key Work: Filter, Contamination, Activated Carbon, Microplastics, Laundry, 3D Printing.

ÍNDICE TEMÁTICO

Prefacio	II
Agradecimientos	III
Resumen	IV
Abstract	V

Capítulo 1. Introducción general

1.1 Fundamentación	6
1.1.1 Filtro	

7 1.1.2 Carbón activado.....	
7 1.1.3 Escamas de plástico (Tapas)	
7	
1.2 Ventajas del uso de filtro en relación a la conservación del medio ambiente y la biodiversidad.....	8
1.3 Hipótesis de trabajo.....	
9 Capítulo 2. Análisis de Laboratorio	
2.1 Primera práctica de Laboratorio.....	11
2.1.1 Materiales y reactivos.....	11
2.1.2 Procedimiento experimental.....	11
2.1.3 Observaciones.....	13
2.1.4 Conclusión.....	13
	1
2.2 Segunda práctica de Laboratorio.....	13
2.2.1 Materiales y reactivos.....	13
2.2.2 Procedimiento experimental.....	13
2.2.3 Observaciones.....	16
2.2.4 Conclusión.....	17
2.3 Tercera práctica de Laboratorio.....	17
2.3.1 Materiales y reactivos.....	17
2.3.2 Procedimiento experimental.....	17

2.3.3 Observaciones.....	20
2.3.4 Conclusión.....	20

Capítulo 3. Empresa

3.1 Imagen de la empresa.....	
21 3.1.1 Características.....	
21 3.1.1.1 Misión.....	21
3.1.1 .2 Visión.....	22
3.1.1.3 Objetivo a corto plazo.....	22
3.1.1.4 Objetivo a mediano plazo.....	23
3.1.1.5 Objetivo a largo plazo.....	23
	2
3.2 Explicación del logo.....	23
3.2.1 Justificar el diseño.....	24
3.2.2 Selección de los colores.....	24

Capítulo 4. Plan de viabilidad

4.1 El producto o servicio.....	25
4.2 El mercado.....	25
4.3 El equipo humano.....	25
4.4 La localización de la empresa.....	26
4.5 El plan económico-financiero.....	26
4.6 Estudio de costos.....	

6.3 Resultados.....	35
 Capítulo 7. Análisis FODA	
7.1. Fortalezas.....	36
7.2. Oportunidades.....	36
7.3 Debilidades.....	36
7.4 Amenazas.....	37
 Capítulo 8. Análisis Competitivo	
8.1. Análisis del entorno.....	38
8.1.1 Objetivos a seguir.....	38
8.1.2 Acciones para cumplir los objetivos.....	38
38	
8.2. Expectativas.....	
39 8.3 Estrategias de	
negocio.....	39

Capítulo 9. Impacto Ambiental	
9.1. Residuos generados.....	40
9.1.1 Plástico sobrante.....	40
9.1.2 Carbón activado de reciclado.....	40
9.2. Consumo de energía eléctrica.....	40

Conclusión.....	42
Anexo.....	43
Referencias bibliográficas.....	47

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. Fundamentación

Los microplásticos son partículas muy pequeñas que contaminan el medio ambiente, tienen un tamaño máximo de 5 mm de diámetro aproximadamente. La mayoría proviene del lavado de ropa, que representa un 35% de la producción total a nivel mundial. Pueden tardar entre 400 y 1.000 años en desintegrarse.

Debido a que no se biodegradan, sino que solo se transforman en partículas más

pequeñas, los microplásticos terminan siendo absorbidos e ingeridos por la mayoría de los seres vivos, alojándose en sus cuerpos y tejidos. Es así como a través de la cadena trófica llegan al consumo humano, cada persona consume alrededor de 11.000 microplásticos al año. No es un problema aislado, miel, sal, cerveza e incluso leche son otros productos que también pueden contener estas pequeñas partículas.

No se conoce con certeza su impacto en los seres humanos, sin embargo, contienen aditivos y otras sustancias tóxicas, que pueden ser perjudiciales no solo para los animales, sino también para las personas. Es aquí, cuando Kartic se detuvo a pensar y estudiar los daños causados, y surge la necesidad de crear un filtro que mejore la calidad de la vida acuática, terrestre y del medio ambiente.



6

1.1.1. Filtro

Su estructura es a base de filamento de escamas de plástico y se fabrica por medio de impresión 3D. A diferencia de otros, nuestro filtro es reutilizable y sustentable.

El mismo dispone de una conexión en la parte superior de una conexión de entrada de agua para la manguera de desagüe del lavarropas y una salida de desagüe en la parte inferior. El cartucho contiene rejillas en sus extremos, una de ellas es desmontable. Las partes se unen por medio de varillas roscadas con tuercas y además en cada unión hay un ring de goma para evitar pérdidas.

(ver figura 1.2 en anexo)

1.1.2. Carbón activado

Es un polvo negro fino hecho del hueso del carbón, cáscaras del coco, turba, carbón, olivas o serrín. El carbón se “activa” a través de un proceso a temperaturas muy altas por el cual cambia su estructura interna, reduciendo el tamaño de sus poros y aumentando su superficie, generando un carbón más poroso que el regular. La textura porosa del carbón vegetal tiene una carga eléctrica negativa, lo que hace que atraiga moléculas cargadas positivamente, como toxinas y gases. Esto ayuda a atrapar toxinas y productos químicos.

1.1.3. Escamas de plástico (Tapas)

Los residuos plásticos se degradan lentamente, lo que genera contaminación de suelos, ríos y mares, lo que constituye un problema en materia ambiental y demanda a la sociedad la necesidad de reciclar. Lo que hacemos es reutilizarlo solucionando los problemas de eliminación de residuos sólidos y reduciendo nuestra dependencia de las materias primas derivadas del petróleo.

7

1.2. Ventajas del uso de Kartíc en relación a la conservación del medio ambiente y la biodiversidad

Kartíc apuesta al consumo de productos que ayuden al medio ambiente, ofreciendo a las personas utilizar un filtro que mejore la calidad del agua que se desecha en cada lavado. El vertido de estas aguas a ríos, lagos, mares y océanos sin un tratamiento previo provoca consecuencias fatales en fauna y flora marina, hábitats terrestres y en humanos, ya que provoca un desequilibrio entre las distintas especies que afecta a todo el medio. Este es originado por la falta de armonía entre desarrollo-producción y medio

ambiente, aumenta la vulnerabilidad frente a los desastres, y es, en ocasiones, la causa de éstos. La biodiversidad terrestre se reducirá en un 10% en 2050, con notables pérdidas en Asia, Europa y Sudáfrica.

Un estudio realizado por la Universidad de Northumbria (Newcastle) con la colaboración de Procter & Gamble, fabricante de detergentes como Ariel, Tide, Downy y Lenor y que ha sido publicado recientemente en *PLOS ONE*, ha revelado que, se libera 114 mg de microfibras por kilogramo de tela en cada carga de lavado durante un ciclo de lavado estándar

Estudios revelan que casi 13.000 toneladas de microfibras se vierten cada año a los ríos, mares y océanos europeos. Esto sería equivalente a arrojar dos camiones de basura al día a las aguas. Recordemos que la mayor parte de las prendas de vestir que usamos está fabricada con fibras sintéticas, fuente de microplásticos que pueden

8

acabar en el mar. Esto es así porque cada vez que lavamos la ropa, partes diminutas de los tejidos, conocidas como microfibras, se desprenden y van a parar a ríos, mares y océanos, contaminándolos.

Según estimaciones mencionadas en un estudio de 2017, la ropa sintética contribuye al 36% de la liberación primaria de microplásticos en los océanos. Esto lo convierte en la mayor fuente primaria de contaminación por microplásticos.

Una investigación publicada en la revista *Nature* indica que luego de cada lavado podríamos encontrar entre 124 y 308 mg de microplásticos en el agua por kilo de ropa lavada. Este número varía según la composición de la prenda.

A partir de lo referido con anterioridad, nuestro producto pretende contribuir a mejorar el medio ambiente con su uso y de esta manera tratar reducir el cambio climático.

1.3. Hipótesis de trabajo

Al iniciar el proyecto nos planteamos la posibilidad de generar una solución para la problemática local del estuario, afectado por la contaminación de microplásticos y beneficiar a la biodiversidad que allí se encuentra, debido a que las plantas de tratamiento de aguas residuales que se encuentran en marcha no poseen un sector dedicado a tratar los microplásticos.

Este contaminante produce un gran impacto negativo en el medio ambiente, y es sumamente importante que tomemos conciencia y comencemos a utilizar productos que generen una mejora en el futuro del medio ambiente.

Este tipo de contaminante se genera en parte (aprox. 35%) por los lavados de ropa sintética. Por esto, nuestra hipótesis de trabajo es lograr construir un filtro para mejorar

9

la calidad del agua que es vertida en los desagües y enviada a estuarios marinos.

Nuestro principal objetivo es que la sociedad acepte la propuesta con el fin de poder contribuir al cuidado del medio ambiente, mediante la incorporación del filtro en el uso cotidiano del lavarropas.

ANÁLISIS DE LABORATORIO

2.1 Primera práctica de Laboratorio: Filtración

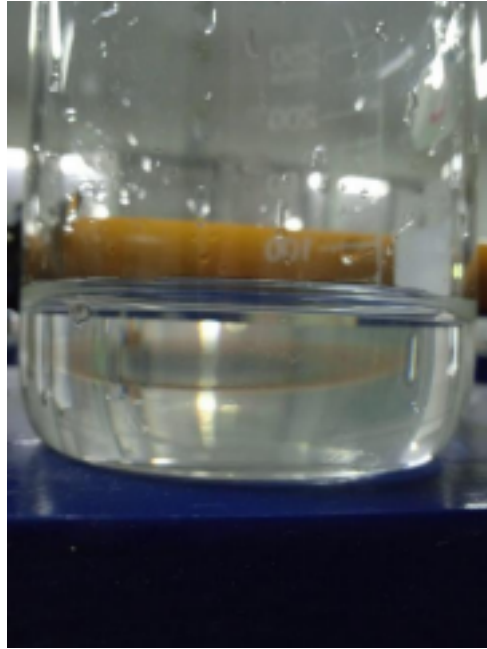
2.1.1 Materiales y reactivos:

- Embudo
- Carbón activo
- Erlenmeyer 250ml
- Probeta 100ml
- Vaso de precipitados
- Papel de filtro
- Agua residual de lavado

2.1.2 Procedimiento experimental

1. Colocar 100ml de agua residual del lavado, con ayuda de una probeta, en un vaso de precipitados.
2. Hacer pasar el agua por el embudo que contiene el carbón activado.
3. Observar si el agua sale límpida dentro del erlenmeyer luego del filtrado.

Equipo de filtración Agua del lavarropas sin filtrar



Agua límpida luego de la filtración

12

2.1.3 Observaciones

Luego de que el agua residual se filtró observamos a través del microscopio el antes y después logrando observar que posteriormente al filtrado esta no contiene microplásticos.

2.1.4 Conclusión

La filtración con carbón activo funciona y se logra capturar el contaminante con gran efectividad.

2.2 Segunda práctica de Laboratorio: Determinación de sulfatos

2.2.1 Materiales y reactivos

- Espectrofotómetro.
- Muestra de agua residual de lavado.
- Erlenmeyer de 250ml.
- Pipeta de 5ml.
- Balanza.
- Agitador magnético.
- Regenerante.
- Cloruro de bario.
- Solución estándar de sulfato.

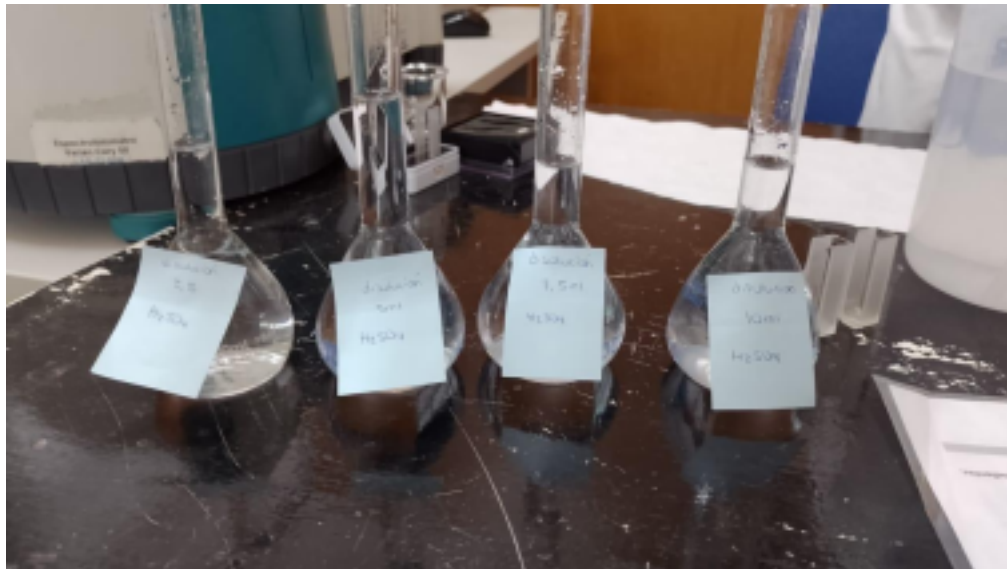
2.2.2 Procedimiento Experimental

Patrón:

1. Diluir 10,41 ml de ácido sulfúrico 0,02N en 100ml de agua de calidad analítica.
- 13
2. Tomar 2,5; 5; 7,5; 10 ml respectivamente y llevarlo a 100ml con agua destilada en un matraz aforado.



Preparación del patrón



Disoluciones de ácido sulfúrico

14

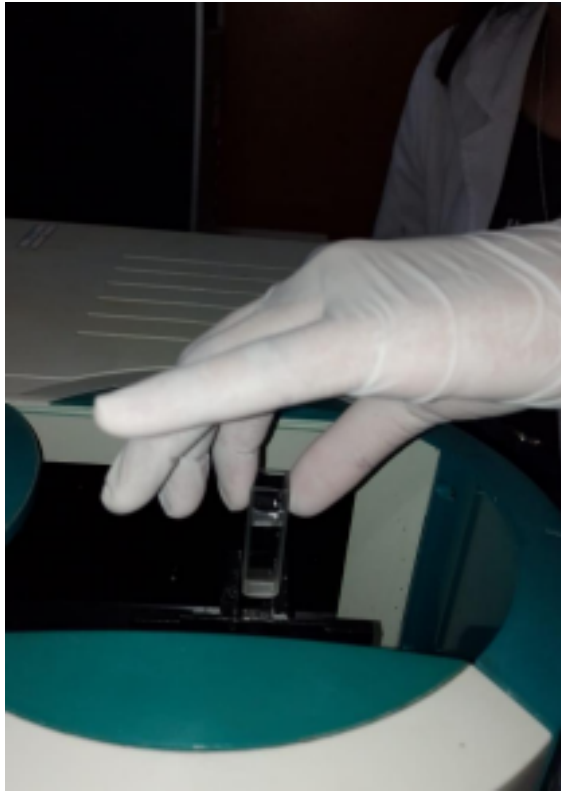
Muestra:

1. Tomar 100 ml de la muestra en un erlenmeyer de 250ml.
2. Adicionar 5ml de reactivo regenerante y agitar.

3. Agregar el cloruro de bario y agitar nuevamente por 1 minuto.
4. Dejar 4 minutos en reposo.
5. Leer en el espectrofotómetro



100 ml de la muestra 5 ml de Regenerante



magnética Colocación de cubeta en el espectrofotómetro



Agitación

Análisis del equipo

Análisis		04/01/1980 0:58:15	
Muestra	Concentración mg/L	F	Lecturas
Muestral	38,5	0	0,1835
Muestra2	38,9	0	0,1853

2.2.3 Observaciones

Observamos que la cantidad de sulfatos en las muestras de antes y después del filtrado disminuyen esto es debido al carbón que logra retener el detergente contenido en el agua de lavado.

cantidad de sulfatos que habría en el agua de lavado provenientes de los tensioactivos (detergentes).

2.2.4 Conclusión

Logramos obtener y observar la curva de sulfatos, además visualizamos las concentraciones de nuestras muestras antes y después del filtrado logrando una disminución de estos luego del filtrado.

2.3 Tercera práctica de Laboratorio: Evaporación

2.3.1 Materiales

- 2 probetas de 100 ml.
- 1 Erlenmeyer.
- 2 mecheros.
- 2 trípodes.
- 2 telas metálicas.
- Agua residual de lavado.
- 2 vasos de precipitados.
- 1 embudo.
- papel de filtro.
- carbón activado.

2.3.2 Procedimiento experimental

1. Filtrar el agua de lavado con ayuda de un embudo, papel de filtro y un erlenmeyer.
2. Luego en un vaso de precipitado colocar 100ml de agua residual de lavado sin filtrar y calentar hasta su completa evaporación.

17

3. Se hace el mismo procedimiento con el agua filtrada.
4. Observar que ocurre posteriormente a la evaporación.

Evaporación del agua sin filtrar



Residuos de microplásticos adheridos a la pared del material de vidrio

Evaporación del agua filtrada

Pared del material de vidrio sin residuos de microplásticos

2.3.3 Observaciones

Notamos que el agua antes de filtrar contiene residuos sólidos (microplásticos, hilos,

sales propias del agua y restos de detergentes) que quedan contenidos en la pared del vaso de precipitados, y luego de ser filtrada y evaporada está libre de dichos residuos.

2.3.4 Conclusión

Con esta práctica concluimos que el filtro funciona de manera correcta ya que esta demuestra que luego del filtrado el agua ya no contiene residuos de ningún tipo.

Nuestra empresa refleja la importancia de la conciencia ambiental. La contaminación por parte de los microplásticos es algo que lleva años sucediendo y hoy en el siglo XXI debemos comenzar a tomar las acciones necesarias para reducir el daño generado. Es por lo cual Kartíc será la imagen visible y material del futuro de la vida del medio ambiente.

3.1.1 Características

Creamos esta empresa porque si nos detenemos por un minuto a pensar, podremos darnos cuenta que nuestro planeta con el paso de los días está cada vez más contaminado.

Diariamente los océanos reciben toneladas de plásticos y otros residuos que tardan años en degradarse. Entonces por qué no comenzar hacer pequeños cambios que en un futuro podrán ser grandes, es decir, si la sociedad comenzará a implementar nuestros filtros la cantidad de microplásticos en aguas residuales disminuiría.

3.1.1.1 Misión

Kartíc ofrece un filtro para disminuir la contaminación producida por los microplásticos y así brindar una forma más limpia de lavar la ropa y concientizar sobre el gran impacto de este contaminante sobre el medio ambiente.

21

Lo que nos diferencia del resto de la competencia es que es el único filtro para lavarropas que utiliza carbón activado con este fin, posee una estructura más compacta, facilitando el uso y su manipulación. Partimos de una idea creada, los filtros de agua, pero la innovamos y la llevamos al siglo XXI donde necesitamos que la

sociedad tome conciencia de lo que le hacemos al medio ambiente.

3.1.1.2 Visión

Maximizar el uso del filtro en todas aquellas personas que utilicen lavarropas y de esta manera mejorar la calidad del agua que es vertida en nuestros océanos, mares, ríos y lagos ayudando al ambiente a gran escala e incrementando una red de concientización de manera tal que poco a poco la sociedad se familiarice con el filtro.

3.1.1.3 Objetivo a corto plazo

- Funcionamiento óptimo del producto.
- Concientizar mediante campañas a los ciudadanos sobre los beneficios del uso del filtro.
- Comercializar el producto para incrementar y conseguir una mejor visibilidad del mismo.

22

3.1.1.4 Objetivo a mediano plazo

- Desarrollar un filtro de uso industrial.
- Que el producto llegue a toda la Argentina.

3.1.1.5 Objetivo a largo plazo

- Llegar a un acuerdo con los fabricantes de lavarropas para que ellos junto con nosotros incorporen los filtros desde la fabricación del lavarropas.
- Expandir nuestro producto por todo el mundo y asociarnos con organizaciones que luchan contra la contaminación para buscar nuevas alternativas y soluciones.

3.2 Explicación del logo

El logo se basa en la combinación del ambiente terrestre y el acuático, se puede observar cómo estos dos ambientes se complementan mutuamente.

23

3.2.1 Justificar el diseño.

El diseño muestra el nombre de la empresa “Kartíc” y se traduce en el conjunto de los nombres de los socios fundadores de la misma, es decir, es el acrónimo de Karla, Agustín y Victoria. Nos pareció interesante crear un logo que sea llamativo en todos sus aspectos, además quisimos salir de lo usual que es utilizar palabras en otros idiomas y palabras con significados.

3.2.2 Elección de los colores.

Los colores seleccionados fueron tonos verdes y azules, por un lado, el verde es el color de la naturaleza, la renovación y la armonía del medio ambiente. El azul simboliza lo limpio y transparente, está muy ligado al mar por esto mismo se lo considera un color que transmite tranquilidad y estabilidad.

PLAN DE VIABILIDAD

4.1 El producto o servicio

Kartíc busca introducir al mercado filtros de carbón activado para lavarropas, con el fin de retener los microplásticos liberados en el agua residual de lavado. Nuestro objetivo es disminuir el impacto de este contaminante para mejorar el ambiente tanto marino como terrestre, la salud y los alimentos.

4.2 El mercado

Nos dirigimos al sector de la sociedad que posea un lavarropas en su hogar, nuestros potenciales clientes rondan en las edades de 25 a los 60 años. Incluso pensamos en comercializar con empresas que fabrican lavarropas, con el fin de que estas puedan incorporarlo desde el momento cero de la fabricación.

4.3 El equipo humano

Para el efectivo funcionamiento de Kartíc es de suma importancia la participación de los tres socios fundadores, quienes cabe destacar son Técnicos Químicos por lo tanto desarrollan gran parte de las tareas. Además, sería de importancia sumar al equipo personal especializado en electrónica, marketing y contabilidad. En total, estimamos un personal de 7 personas para el arranque del emprendimiento.

25

4.4 La localización de la empresa

La empresa se localiza en la Ciudad de Bahía Blanca, en la Provincia de Buenos Aires. Con exactitud Kartíc creará una tienda virtual donde los potenciales clientes puedan ingresar e interactuar con los filtros. Además, tendrán la posibilidad de contactarse con los socios creadores para asesoramiento y mayor confiabilidad a la hora de la compra.

4.5 El plan económico-financiero

El plan económico-financiero por el momento es pedir un préstamo bancario de \$200.000 para lograr impulsar el emprendimiento. Por otro lado, Kartíc busca crear lazos

financieros con empresas que estén decididas a querer actuar sobre la contaminación por parte de microplásticos y así unirse en alianza para potenciar el producto al mundo.

4.6 Estudio de costos

4.6.1 Planificación de costos unitarios

26

4.6.2 Estimativo de producción y ventas

4.6.3 Ganancias en 1 mes de trabajo

Estimando que el 1er mes se venden 130 filtros a un valor de \$3000.- ¿Qué ganancia le queda al emprendimiento?

- \$1,106.64 (precio x unidad de lote) x 130 (clientes en 1 mes) = \$143,863.2 costo de producción
- \$390,000.00 (total de ventas) - \$143,863.2 = \$246,136.8 ganancias 1er mes

De las ganancias se deben descontar los sueldos de los socios que rondaría en los

\$50,000. - Se decidió que cada socio tenga un sueldo fijo para lograr que cada mes haya plata en la empresa por cualquier falla en máquinas o cambios que se deben realizar.

EL PRODUCTO COMO CONCEPTO DE NEGOCIO

5.1 Trasfondo del producto

Este nuevo filtro se introduce al mercado con el fin de crear impacto social en la comunidad general, puesto que lavar la ropa es una actividad totalmente cotidiana, queremos generar conciencia en la cantidad de desechos producidos en un simple lavado y como afectan.

El hecho de poseer carbón activado en el interior del cartucho y que este sea desmontable, les permitirá a las personas un mejor manejo del mismo sin tener que mover su electrodoméstico. Al ser su implementación algo tan simple estamos generando una gran disminución de microplásticos desechados en hábitats naturales.

5.2 Diferenciación

Lo que diferencia a Kartic de la competencia es que buscamos crear un producto desde

algo ya medianamente creado, es decir, los filtros de carbón activado claro que existe, pero no eran implementados para el fin que nosotros buscamos por lo tanto decidimos innovar, ir más allá de lo permitido. Y así, es como pusimos en marcha nuestros cerebros y creamos un producto mucho más adaptable, amable y respetuoso con el medio ambiente.

Otro punto a destacar, es que el carbón activado que posee el cartucho del filtro será llevado a puntos verdes donde lo podrán descartar y recoger carbón totalmente nuevo.

28

5.2.1 Clientes

Posteriormente al análisis del producto, y el mercado al que está dirigido, el consumidor objetivo de Kartíc, son personas de toda la sociedad adulta y empresas fabricantes de lavarropas que estén comprometidas con el impacto ambiental que sus actividades cotidianas producen, y quieran apoyar la incrementación de productos ecológicos para la disminución de la contaminación que dichas actividades producen.

5.2.2 Presentación del producto

Nuestro producto irá dentro de una caja estilo fosforera, todo envuelto en papel vegetal. La caja y el filtro tendrán una etiqueta con el logo del emprendimiento. Por otro lado, dentro de la misma caja hay un breve instructivo de como colocar el producto en su lavarropas.

- **Envase**

• Etiqueta

● Producto

DIAGRAMA DE FLUJO

6.1 Proceso productivo

El proceso se basa en el tratamiento de agua a través de filtros de carbón activo, el cual es una materia orgánica muy utilizada en el saneamiento de todo tipo de agua. Además, se harán varios procesos unitarios que servirán para crear el filtro final.

6.1.1 Proceso preindustrial

- **Tareas manuales**

- Recolección de tapas: se obtiene a partir de donaciones hechas por la comunidad.

Estas serán recolectadas por los sitios especificados y en el horario indicado en cada campaña de concientización de la contaminación del agua por microplásticos.

- Limpieza de tapas: se realizan procesos de limpieza puesto que podrían venir con

residuos externos y causar alteraciones en el proceso del producto.

6.1.2 Proceso industrial

Tapas de plástico

- **Trituradora y extrusora:** esta etapa se lleva a cabo de la siguiente manera: -

Se colocan las tapas en la trituradora, donde saldrán en forma de escamas.

31

- Luego, las escamas son llevadas a la extrusora donde bajo la acción de la presión el termoplástico se irá moldeando. En este equipo, el polímero se funde dentro de un cilindro y posteriormente, es enfriado.

- El producto obtenido aquí es el filamento que luego se emplea en la impresora 3D.

Estructura

- **Impresora 3D:**

- El filtro posee varias piezas por lo tanto se irá produciendo por secciones. -

Una parte de la empresa se encarga de producir los cartuchos donde va el carbón activado. Y la otra, se encargará de la producción de la estructura de accesorios del cartucho.

- **Rellenadora:**

- El cartucho del filtro antes de ser ensamblado con los accesorios debe rellenarse con el material absorbente.

- **Ensambladora:**

- En esta sección las estructuras de accesorio y el cartucho se ensamblan utilizando varillas roscadas, tuercas y o-ring de goma.

● **Etiquetadora manual:**

- El producto una vez ensamblado es etiquetado con el logo de la empresa.

● **Empaquetadora:**

- Los filtros son envueltos en papel vegetal y colocados dentro de cajas tipo fosforeras que poseen en la tapa el logo de la empresa al igual que el filtro.

6.2 Diagrama de flujo industrial

Ver diagrama de flujo en el anexo (Figura 6.2)

6.2.1 Organización y función de los equipos a escala Industrial

Nombre del Equipo	Imagen del Equipo
Triturador de plástico	
Extrusora	

Impresora 3D	
--------------	--

33

Maquina rellenadora	
Ensambladora	
Empacadora	

Etiquetadora manual	
---------------------	--

6.2.2 Operaciones unitarias y procesos unitarios

PROCESOS UNITARIOS	OPERACIONES UNITARIAS
	Triturador
	Extrusora
	Impresión 3D
	Rellenado
	Ensamblado
	Empacado
	Etiquetado

6.3 Resultado

Como resultado final a estos procedimientos industriales se obtendrá un filtro amigable con el medio ambiente, capaz de retener los microplásticos producidos y desechados por el lavado de ropa, actividad cotidiana de toda la sociedad mundial.

Todas estas etapas de producción nos dan como resultado un producto viable, sustentable y práctico para que toda persona pueda acceder a él e instalarlo en su hogar

sin ninguna dificultad.

ANALISIS DE FODA

7.1 Fortalezas

- Equipo de trabajo con alto conocimiento en el tema.
- Idea viable e innovadora.
- Satisfacemos la necesidad del cliente.
- El estudio del producto es de alto rendimiento y durabilidad.
- Producto adaptable a diferentes lavarropas, de simple aplicación y uso para el usuario.

7.2 Oportunidades

- El concurso Samsung “Soluciones para el Futuro” nos dejó contactos y aliados que nos abrirán posibilidades de ampliación en el mercado.
- Entrevistas con programas de la región.
- Notas para diarios locales.
- Existen beneficios fiscales para empresas que apliquen medidas de cuidado del medioambiente.

7.3 Debilidades

- Falta de maquinaria propia.
- Gran inversión inicial.

7.4 Amenazas

- El impacto de la inflación dificulta proyecciones financieras a largo plazo. •
- Impuestos Nacionales, provinciales y municipales, que afecten la distribución del producto.

(Ver figura 7 en anexo)

ANÁLISIS COMPETITIVO

8.1 Análisis del entorno

Actualmente Kartíc no presenta competencia a nivel Nacional, por lo que nuestro producto es único a nivel país y en América latina, en cuanto a la competencia extranjera existe 3 prototipos destinados a la retención de microplásticos, pero estos no están fabricados con carbón activado como material filtrante y, además el tamaño de nuestro filtro es mucho más adaptable que los otros puestos que son muy voluminosos.

8.1.1 Objetivos a seguir

Nuestro objetivo es disminuir el impacto por microplásticos en el mundo, para mejorar la calidad del agua, alimentos, salud y el entorno en general.

Por otra parte, otro objetivo es la concientización a los consumidores sobre el impacto ambiental que genera lavar ropa cotidianamente.

8.1.2 Acciones para cumplir los objetivos

Principalmente publicitaremos nuestro producto en todas las redes sociales para lograr llegar a potenciales clientes, daremos charlas de concientización en escuelas, centros de jubilados y todo centro recreativo decidido a ayudar a cambiar con pequeñas acciones el planeta.

en sus productos desde el momento de su fabricación.

8.2 Expectativas

Las expectativas de Kartíc son implementar este producto en todas las casas de la sociedad que quieran apostarle al desarrollo sostenible haciendo que sus conocidos también lo implementen. Buscamos que nuestros usuarios adquieran conciencia ambiental y logremos entre toda una gran movida por el medio ambiente.

8.3 Estrategias de negocio

Contaremos con una tienda online donde los clientes podrán ver los detalles de la idea innovadora de filtros para microplásticos. No solo estará dirigida a nuestros potenciales clientes, sino que también a toda persona de la sociedad que quiera abordar el tema.

En la página encontrarán los productos con sus respectivos precios y también, podrán leer nuestra misión, el problema abordado, la solución, preguntas frecuentes y un mail /n° de teléfono de los socios para resolver demás inquietudes, esto no solo estará respaldado de texto, sino que habrá videos ilustrativos.

9.1 Residuos Generados

9.1.1 Plástico sobrante

Para favorecer la circularidad de la económica y maximizar la eficiencia de los recursos Kartíc propone reciclar el plástico que corresponde a los soportes de las impresiones convirtiéndolo nuevamente en filamento por medio de la trituradora y la extrusora.

9.1.2 Carbón de reciclado

Con el mismo objetivo del reciclado de las escamas de plástico, al carbón activado de los filtros se les realizará un tratamiento de reacondicionamiento para su reutilización. El mismo consiste en una limpieza con solventes apolares que separan el carbón de los residuos generados en los lavados.

Por otra parte, los solventes apolares se recuperarán para su reutilización y el único residuo que deberá disponerse adecuadamente son las partículas sólidas (microplásticos).

9.2 Consumo de energía eléctrica

Existe un uso considerable de la misma, ya que la mayoría de la maquinaria es de uso eléctrico, por lo que deberemos realizar un relevamiento mensual para establecer una regulación que esté dentro del marco legal de Argentina.

debido a que el impacto ambiental causado por el exceso de energía está en aumento ya que la demanda energética mundial será un 80% mayor en 2050, y sin un cambio en las políticas, el 85% de esta energía procederá de los combustibles fósiles lo que provoca destrucción en el ecosistema, calentamiento global, acidificación, eutrofización y la degradación de la capa de ozono por la explotación de los yacimientos, entre otros.

Con base en lo anteriormente expuesto, es claro que un menor consumo de electricidad traerá consigo una reducción en el volumen de contaminantes emitidos en los procesos de generación.

Dado que todos somos responsables, directa o indirectamente, de la liberación de contaminantes de la generación de electricidad, todos deberíamos también actuar para reducir tales emisiones. Afortunadamente, a nuestro alcance existen medidas que podemos implementar las cuales derivarían en un menor consumo eléctrico y, por tanto, en ahorros del pago de energía eléctrica, así como en la disminución de emisiones contaminantes, afectando menos el ambiente y la salud de las personas.

Medidas a implementar:

- Elegir la maquinaria de menor consumo energético. (clase A, A-B)
- En las instalaciones utilizar luminaria de bajo consumo.
- Seleccionar para las horas de trabajo la franja horaria de menor consumo eléctrico (de acuerdo a los informes de EDES para cada periodo del año)

y sostenible en el tiempo, presentando al mercado un filtro innovador, que llegará a las personas por medio de estrategias de marketing con el propósito de concientizar a la sociedad mediante la implementación del mismo en sus lavados de ropa diarios.

Cabe destacar que en las últimas décadas las movilizaciones para disminuir la contaminación y el cambio climático han aumentado año a año, por ello es que Kartíc buscará insertarse en el mercado para ser líder en la lucha por el cuidado del medio ambiente.

Figura 6.2

Figura 7

44

45

Filtro funcional Equipo Kartic

- idonella.blog. (2021, March 11). *Microplásticos de la ropa: directo al océano...*

Idonella; Idonella. <https://www.idonella.com/residuos/los-microplasticos-de-la-ropa-aloceano/>

(idonella.blog, 2021)

- <https://www.facebook.com/bbcnews>. (2019, August 22). *“Riesgo mínimo”: el primer informe de la OMS sobre el impacto de los microplásticos en la salud - BBC News Mundo*. BBC News Mundo; BBC News Mundo.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-49434557>

(Id.2019)

- Martel, I. (2020, August 25). *El nuevo método para detectar microplásticos en nuestro organismo*. TecnoXplora; TecnoXplora.

https://www.lasexta.com/tecnologiaticnoexplora/ciencia/innovacion/metodo-para-detectar-microplasticos-en-nuestroorganismo_202008255f453594740ab200013d8d92.html

(Martel, 2020)

- *¿Cómo eliminar los microplásticos del agua del grifo?* (2021, July 21). ES.

<https://tappwater.co/es/eliminar-microplasticos-agua-grifo/>

(Id.2021)

- *¿Qué eliminan del agua del grifo los filtros de carbón activado?* (2020, May 2). ES. <https://tappwater.co/es/eliminacion-agua-grifo-filtros-carbon-activado/>

(Id. 2020)

- CyD. (2012). Conacyt.gob.mx.

<https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=482>

47

(CyD, 2012)

- Lastra, F. J. (2017, December 4). *Microplásticos: el invisible problema que afecta los mares y que ahora podría ser detectado*. El Definido.

<https://eldefinido.cl/actualidad/mundo/9324/Microplasticos-el-invisible-problema-queafecta-los-mares-y-que-ahora-podria-ser-detectado/>

(Lastra, 2017)

- *Las 10 consecuencias medioambientales más alarmantes de la economía actual.*

(2012). Compromiso RSE. <https://www.compromisorse.com/rse/2012/03/19/las-10consecuencias-medioambientales-mas-alarmantes-de-la-economia-actual/> (Id.

2012)

- *Cambiar los hábitos de lavado de ropa evitaría toneladas de residuos en el agua.*

(2020, June 8). MuyInteresante.es.

<https://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/cambiar-los-habitos-de-lavado-de-laropa-puede-evitar-toneladas-de-residuos-en-las-aguas-981591613271>

(Id. 2020)