

# Sistema para la recolección de hidrocarburos

————— Diseño Industrial —————



Jimmy Burbano  
Jaison Martinez

# Contenido

## Capitulo 1

### Sumergir Investigación

Introducción .....	5
Descripción de Problema .....	6
Justificación .....	9
Objetivo .....	10
Antecedentes .....	11
Actores .....	17
Idea y solución .....	18

## Capitulo 2

### Emerger Lienzos estratégicos

Desarrollo proyecto sostenible .....	20
Eco-estrategias .....	23
Matriz de priorización .....	24
Desarrollo del concepto .....	27
Diseño en detalle .....	29
Evaluación del fin de vida .....	30

## Capitulo 3

### Navegar Ideación

Materiales .....	35
Encuestas .....	37
Validación prototipado .....	39
Validación funcionalidad .....	43
Validación usabilidad .....	45
Bosetación .....	46

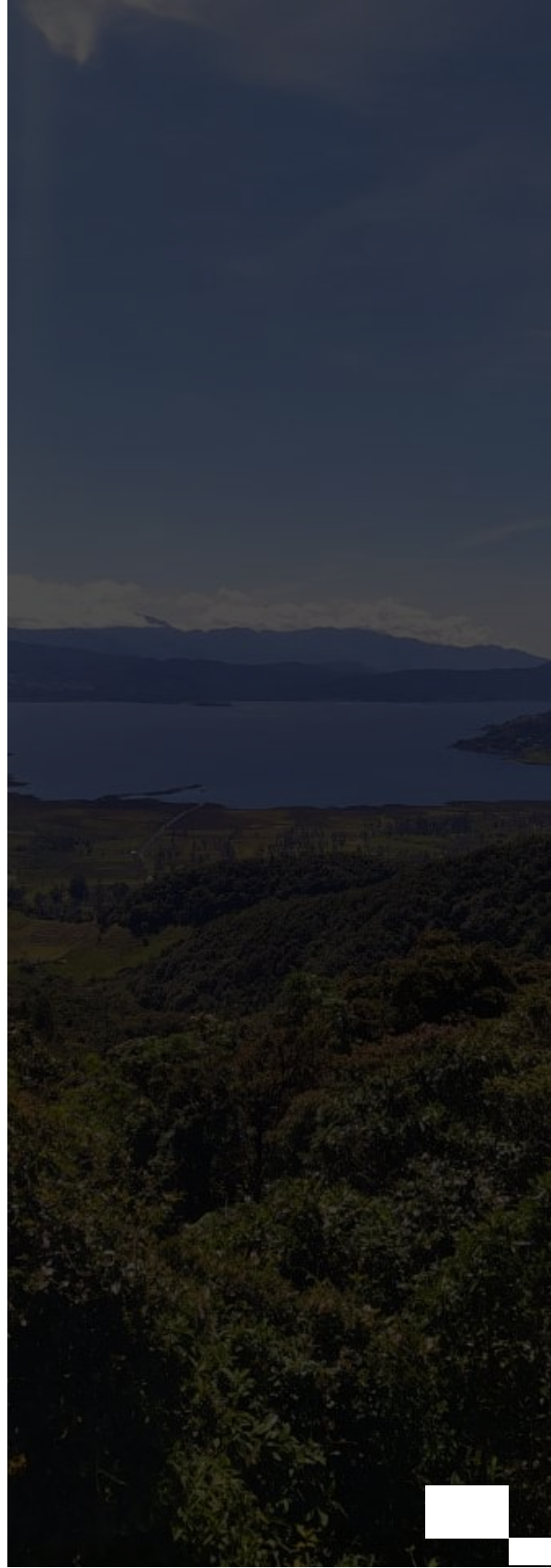
## Capítulo 4

### Arribar Producto

Render de media / alta fidelidad (prototipo) .....	48
Dimensiones .....	52
Procesos de producción .....	54
Gama de colores a implementar .....	56
Conclusiones .....	57
Bibliografía .....	58
Anexos .....	60



Sumergir  
Investigación



# La Cocha,(Lago Guamuez)

## Introducción

La presente investigación se centra en el corregimiento del Encano Nariño, Lago Guamuez también llamado la Cocha donde se evidencio una problemática con relación al derrame de hidrocarburos en el agua, siendo más evidente en rio y puerto del Lago Guamuez (La Cocha) donde se observa manchas de hidrocarburos.

Entendiendo la preocupación de la población por el crecimiento exponencial de la contaminación se requiere recolectar los hidrocarburos presentes en el rio del Lago y evitar la caída de nuevos desechos, interviniendo el motor de las lanchas que es el principal causante de estos derrames ya que al ser un motor de dos tiempos (combustión media). “Ello se debe a que en un ciclo de dos tiempos, existe un punto del mismo en que, a la par que se produce la exhaustación de los gases quemados, se está produciendo también la admisión de la mezcla combustible-aceite. Durante ese proceso, entre un 25% a un 30% de ese combustible, aun sin quemar, es expulsado por el escape directamente en el agua (combustión incompleta), provocando que esta pierda su cristalinidad y se torne grasa y con tonos de colores que simulan un arcoíris (Fondear, 2010; Ross, 2001).”

Además, se ha tenido en cuenta a la comunidad para saber detalles del problema con los cuales se pueda dirigir la investigación por el camino más adecuado, a pesar de la emergencia sanitaria presente la comunidad estuvo presente en todo el proceso de validación de los diferentes prototipos realizados.

En este trabajo se podrá evidenciar procesos de fabricación, impacto ambiental, fin de vida útil del producto, y artículos de relevancia con los que soporta la investigación.

# ¿Qué está Pasando en el Lago Guamuez?

## Descripción del Problema

La laguna de La Cocha, también llamada Lago Guamuez, es un gran embalse natural de origen glacial, ubicado en la locación Colombiana de El Encano, corregimiento del municipio de Pasto, en el departamento de Nariño, siendo el segundo cuerpo de agua natural más grande de Colombia, después del lago de Tota (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Las interacciones bióticas y abióticas desarrolladas en este tipo de ecosistemas generan diversos procesos o funciones que son de vital importancia para la biodiversidad, entre ellas: regulación, almacenamiento y depuración de agua, regulación del clima local, retención de nutrientes y sedimentos, entre otras (Ramsar, 2006).

En el año 2000, mediante el decreto 698 del 18 de abril, Colombia inscribió la laguna de La Cocha o Lago Guamuez como humedal de importancia nacional e internacional dentro del Convenio de Ramsar, debido a su valor ecológico e hidrológico, siendo el primero con esta calificación en la región andina colombiana (The Ramsar Convention on Wetlands, 2011). Además de las distinciones a las que se ha hecho merecedor este sector, cuenta con una gran variedad de flora y fauna de limitada distribución y en peligro de extinción, expuestas a un alto riesgo, debido a su alta sensibilidad, a perturbaciones en su entorno. Por lo anterior es imposible negar la importancia y la necesidad de cuidar este hábitat de cualquier elemento que contamine el agua que la conforma (Luna & Madroñero, 2015; López, et al 2008)

Pese a ser un área protegida debido a los servicios ambientales que ofrece, según la alcaldía de Pasto, presenta un nivel de contaminación medio por las diferentes actividades antrópicas que se llevan a cabo para el sustento de la economía, entre las que destacan; el vertido de aguas residuales provenientes de la cabecera corregimental y las veredas circundantes a la laguna, y a que el 11% de la población del sector se dedica al transporte de turistas a lo largo de la laguna en pequeñas embarcaciones de madera impulsadas con un motor que requiere de gasolina (López & Madroñero, 2016; Luna & Madroñero, 2015), la utilización de estas embarcaciones contribuye a la contaminación química de los ecosistemas acuáticos por el derramamiento de combustible y lubricantes de motores de combustión (Ross, 2001; Sagerman et al, 2020).

Si bien, los estudios oficiales frente a esta problemática son escasos, la



(Encano-lago wuamuez, 2020)  
Pasto-Nariño, Colombia



contaminación generada en el Lago Guamuez, producto del derramamiento de los residuos de hidrocarburos derivados del petróleo, es evidente a la vista de las personas, puesto que, de las ciento cincuenta lanchas inscritas en la asociación de transporte fluvial del Lago Guamuez 'AsotransGuamuez' cien poseen motores dos tiempos (C. Pizcal, comunicación personal, 10 de Octubre del 2020), siendo estos los responsables de manchas de aceite y combustible en el agua.



(Encano-lago wuamuez , 2020) Pasto-Nariño, Colombia

Ello se debe a que en un ciclo de dos tiempos, existe un punto del mismo en que, a la par que se produce la exhaustación de los gases quemados, se está produciendo también la admisión de la mezcla combustible-aceite. Durante ese proceso, entre un 25% a un 30% de ese combustible, aun sin quemar, es expulsado por el escape directamente en el agua (combustión incompleta), provocando que esta pierda su cristalinidad y se torne grasa y con tonos de colores que simulan un arcoíris (Fondear, 2010; Ross, 2001).

Por lo anterior, es importante resaltar que este tipo de actividades generan deterioro del recurso hídrico que afecta tanto a la población como al ecosistema. Así lo sugiere un estudio realizado por Calderón et al. (2018) quienes teniendo en cuenta a las aves como bioindicadores presentaron la variación temporal de la estructura y composición del ensamblaje de aves acuáticas de la Laguna de La Cocha en los años 2008 al 2017, con el fin de determinar el estado de conservación en que se encontraba el ecosistema. Afirmando que la disminución de poblaciones como *Fulica americana*, *Anas andium*, *Porphirio martinicus*, se relaciona con la actividad del transporte de lanchas. Situaciones similares se presentaron en cursos y espejos de agua de la provincia del Neuquén (Argentina) y en bahía de Hanga Piko (Chile), en donde, se tomaron medidas como la prohibición del uso de motores fuera de borda de dos tiempos alimentados a través de carburador, por tratarse de una tecnología que genera emisiones contaminantes para el agua y el aire, que afectó gravemente a diversas especies que viven en estas localidades (Diario Andino Digital, 2013; Haoa, 2012)

A pesar de que esta problemática viene presentándose desde hace varios años, las autoridades competentes aún no han tomado cartas en el asunto, es por ello que a través del Diseño se pretende aprovechar las oportunidades que este mismo ofrece para crear un producto tangible, efectivo y eficaz que permita disminuir la contaminación generada por los hidrocarburos

derivados del petróleo en la superficie acuática del puerto de la Laguna de la Cocha ; que debido a sus circunstancias de vulnerabilidad ponen en riesgo los sectores económicos, sociales, culturales, ecológicos y turísticos de la población que habita a su alrededor.

## Pregunta Problema

Al desarrollar las herramientas del CPS; Brain storming, escalera de abstracción, contribuyeron a encontrar y clarificar el problema, de igual manera la matriz de valoración, la cual se utilizó para la selección de este, es así como se logro a partir de lo anterior llegar a la pregunta problema del presente proyecto. (Revisar Anexo 1)

¿Cómo podríamos disminuir la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos derivados del petróleo por parte de las lanchas, en el recurso hídrico en el puerto del lago Guamuez del corregimiento “El Encano”, NARIÑO?



# Razón de ser

## Justificación

La presente investigación se centra en demostrar la importancia y necesidad que existe dentro de los pobladores del corregimiento El Encano, principalmente en el puerto del lago Guamuez quienes se dedican al transporte de pasajeros en las denominadas lanchas utilizadas como medio de transporte para la atracción turística del lugar; debido a esta actividad es consecuente la contaminación por hidrocarburos derivados del petróleo (gasolina), usados para el funcionamiento de las lanchas. por lo que se hace necesario generar e implementar un sistema de limpieza que permita aprovechar el recurso hídrico.



Chalet Guamuez(Encano-lago wuamuez, 2020)  
Pasto-Nariño, Colombia

Es así como (los Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2018) precisan que: Los recursos hídricos sostenibles son esenciales para la salud humana, la sostenibilidad del ambiente y la prosperidad económica. El agua y su disponibilidad se encuentran amenazadas por su inadecuado uso y contaminación, lo cual implica retos determinantes ante el saneamiento y la higiene para la población y los ecosistemas vinculados. La escasez de agua o la falta de acceso a agua potable inciden en otros ámbitos del desarrollo humano como salud, educación o pobreza.

Con respecto a la idea anterior se pretende reducir de manera considerable la contaminación y el impacto visual observado en la superficie acuática del lago Guamuez, con el fin de recuperar la calidad del agua del puerto y en el mismo sentido fortalecer los niveles económicos, socioculturales y ecológicos de la zona, que actualmente se han visto afectados, causando impactos negativos en la población del puerto del lago Guamuez, principalmente existiendo una disminución significativa en las dimensiones anteriormente mencionadas.

Es así como una vez contextualizada la situación de contaminación presente en el puerto del lago Guamuez, se procederá a desarrollar un sistema que se adapte de manera idónea a las necesidades que presenta la comunidad en las dimensiones de sostenibilidad priorizando el cuidado del ambiente en que se practican diferentes actividades como fuente de ingresos. Puesto que, si hay un incremento en el deterioro del recurso agua, la comunidad perdería el patrimonio cultural.

# ¿Qué se quiere hacer?

## Objetivo general

A partir de las herramientas Creative Problem Solvin (CPS), se logro identificar el objetivo general del proyecto: (Revisar Anexo 2)

Desarrollar un sistema de limpieza de hidrocarburos derivados del petróleo en el puerto del lago guamuez para la asociación de lancheros (Asotranguamuez) del corregimiento de “ EL ENCANO” NARIÑO.

# ¿Que se ha desarrollado?

## Antecedentes

En primer lugar, se encuentra la revisión bibliográfica a nivel internacional se encuentra el artículo “Técnicas de recuperación y limpieza de derrames de petróleo en el mar: equipos profesionales”; realizado por la empresa Markleen de acuerdo con lo establecido en el artículo se ha determinado que existen métodos y herramientas de limpieza de hidrocarburos para diferentes contextos acuáticos, por tal razón llevando el hilo del proyecto y el planteamiento del problema, las técnicas más apropiadas son técnicas de recuperación de petróleo ríos y lagos, debido a que estos contextos se ven afectados por este tipo de contaminantes aunque habitualmente sea de menor tamaño. Por tal razón los equipos de recuperación y limpieza del petróleo vertido en el agua dulce son:



markleen(2020)

Pequeñas barreras de contención como la Serie A las cuales se usan en caso de vertidos de petróleo e hidrocarburos, tanto en puertos como en costas y aguas protegidas. Su flotación sólida garantiza el despliegue inmediato ante la emergencia de un derrame de petróleo o combustible sus barreras miden aproximadamente 25 metros, las cuales son interconectables, para formar un cerco de la longitud deseada. Estos proporcionan un buen seguimiento de olas, que son factores que garantizan una buena contención del derrame de petróleo.

Por otra parte está la barrera de contención flotante A500, estas barreras de pequeñas dimensiones son la solución a un derrame de petróleo especialmente en ríos, puertos y aguas protegidas, siendo de despliegue inmediato y ligero, por lo tanto ofrecen una protección contra vertidos de hidrocarburos en lugares de difícil acceso. Este modelo mide aproximadamente de 25 a 30 metros, conectándose entre sí para formar una barrera de control de derrame de cualquier longitud, estas barreras son de fácil manejo.

Continuando con la idea, se encuentra el desnatador más pequeño para la succión del petróleo, el skimmer MS 10, con accionamiento hidráulico o neumático, es un equipo para la recuperación de hidrocarburos en la superficie del agua. Es eficaz en la eliminación de todo tipo de combustibles así como de aceites procedentes de la industria del acero, del vidrio, y de la industria alimenticia, entre otras muchas aplicaciones. En la versión hidráulica se suministra con una central hidráulica y una bomba independientes, mientras que en la versión neumática suele ir acompañado de una bomba acoplada al mismo skimmer, para un mejor aprovechamiento de la capacidad de impulsión.

Por consiguiente se encuentran los tanques de almacenamiento del vertido de petróleo para su uso en tierra y para finalizar está la limpieza del petróleo en general hay que utilizar absorbentes de hidrocarburos oleofílicos e hidrófobos, estos kits de control de derrames son una solución completa para los derrames accidentales en agua de combustibles, aceites y otros hidrocarburos. Se pueden guardar a bordo de una embarcación o en un lugar estratégico en un puerto deportivo o muelle. Están compuestos por veras absorbentes (los populares “chorizos” o “salchichas” absorbentes), almohadas, alfombrillas (o mantas absorbentes) y rollos, todos en material oleofílico e hidrófobo. (Markleen, 2015)

Otro artículo que aporta de manera significativa al proyecto es “La innovadora esponja que absorbe petróleo que puede ser la solución para los derrames de crudo”, de acuerdo con uno de los investigadores del Laboratorio Nacional Argonne el investigador Seth Darling (2017) afirma que: “el material de la esponja puede absorber hasta 90



Mark Lopez (2017)

veces su propio peso y puede ser la solución para limpiar los lugares que resultan afectados por los derrames de petróleo”. Su nombre científico es la Oleo Esponja, fabricada por un bloque de hule espuma, parecido a un almohadón, que puede absorber fácilmente el petróleo del agua, sin absorber el agua. Después de varias pruebas con el producto, se pudo determinar que lo bueno de la invención es que el material es reutilizable, extremadamente fuerte, puesto que al exprimirlo no causa ninguna afectación a la misma.

Para escoger los materiales hicieron varias pruebas comenzando con el hule espuma de poliuretano que se utiliza en innumerables aplicaciones, desde cojines para muebles hasta aislamiento en construcciones. Los científicos crearon una nueva superficie química para cubrir el hule espuma para que las moléculas que atrapan el petróleo pudieran adherirse con firmeza a éste. Después de varias pruebas y errores, lograron desarrollar una delgada capa de óxido metálico para cubrir la superficie del hule espuma, la cual actúa como un pegamento para adherir las moléculas que después son depositadas en una segunda capa, por ende los científicos a través de las pruebas mostraron que “la esponja puede potencialmente ser utilizada para limpiar puertos donde el aceite y el petróleo tienden a acumularse por el tráfico de embarcaciones”. (BBC Mundo, 2017)

Para finalizar con la revisión bibliográfica a nivel internacional, se encuentra el estudio denominado “Maquina limpiadora de vertidos de petróleo en el

mar”, por el autor Luis Ríos Carballal (2004), que de acuerdo con la preocupación internacional por los accidentes marítimos de buques petroleros que han derramado importantes cantidades de hidrocarburo en el mar, hace necesario la adopción de medidas adecuadas de prevención y lucha contra la contaminación marina accidental.

Los Planes de Contingencias por contaminación marina accidental determinan las líneas de actuación a seguir en estos casos. En ellos se describe esencialmente los aspectos organizativos de los mecanismos de respuesta. Además, deben de aportar información sobre el área geográfica cubierta por el Plan. Dentro del Plan Operativo, hay que desarrollar una estrategia de respuesta en el mar, cuyo fin es evitar en lo posible que el derrame alcance la costa, especialmente en el mar, cuyo fin es evitar en lo posible que el derrame alcance la costa, especialmente en las zonas de mayor sensibilidad.

En la recuperación de los contaminantes los sistemas más empleados son los skimmers, los materiales absorbentes y la recogida manual. Las medidas de dispersión suelen utilizarse en episodios de contaminación de pequeña envergadura o en los casos en los que es necesaria una fragmentación de la mancha contaminante para facilitar su retirada.

Por consiguiente, la presente investigación, se refiere a un sistema de recolección de petróleo, que ha sido concebido y realizado como alternativa para contribuir a la solución de los problemas ocasionados por los derrames de petróleo en mares y ríos, brindando la posibilidad de recoger petróleos de diversas viscosidades, en forma rápida y con alta eficiencia y sencillez. Es por ello que el invento ha sido concebido para recoger solamente el petróleo flotante en la superficie del agua, con lo cual no es necesario el bombeo de agua, ahorrando de esta manera energía y requiriendo menores espacios para el tratamiento.

El objetivo del presente proyecto “chapapotera” es el estudio de la posible adquisición de una embarcación anticontaminación y la elaboración de una propuesta de Plan Operativo en el que se determine la respuesta a seguir ante un vertido accidental de fuel en las costas de España. La información presentada en el proyecto supone un sistema de ayuda para el posible diseño de un Futuro Plan de Contingencias de las costas de España.

El funcionamiento de la chapapotera inicia descolgándose del catamarán mediante unas guías dejando que flote sobre la superficie del mar. Esta consta de un cilindro que gira y eleva a la parte más alta de la maquina el chapapote por medio de unas paletas placas verticales, el cilindro tiene 4 metro de longitud y un diámetro de 2.5m, es estanco, cerrado y flota. La

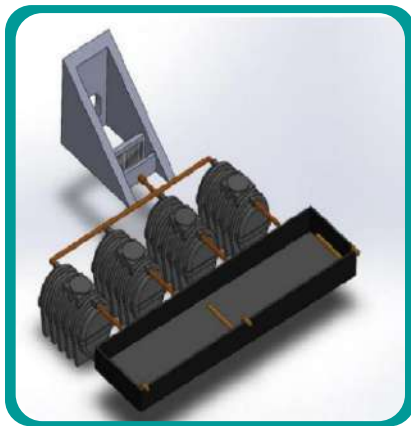


Desmi (Dinamarca-2017)

altura de flotabilidad del cilindro es la mínima posible, generalmente  $\frac{1}{4}$  de la altura del cilindro porque si está muy hundido empuja al agua y va alejando el vertido, de igual manera esta constituido por tres paletas cumpliendo cada una de ella una función específica, pues mientras una recupera el petróleo de la superficie del mar, este proceso gasta un tiempo para conducir el petróleo al depósito, entonces las otras estarían trabajando, las paletas deben tener una película pequeña para que facilite su adherencia.

Para evitar que los troncos, peces muertos u otros sólidos que pudiera haber sobre la superficie del mar lleguen a la bomba junto con el chapapote y la dañen, existe una reja metálica situada delante de la entrada de la bomba, cuyos barrotes están separados 10 cm, en la que quedarían retenidos. (Chapapotera,2016)

En segundo lugar se encuentra la revisión bibliográfica a nivel nacional donde se encuentra la investigación Diseño de un sistema de biofiltros para el tratamiento de aguas residuales que llegan de manera directa al humedal Neuta en el Municipio de Soacha. Estudio perteneciente a la universidad libre de Bogotá, la cual tiene como objetivo: Diseñar un sistema de biofiltros para el tratamiento de aguas residuales que llegan de manera directa al humedal Neuta en el municipio de Soacha.



casaxitla (Soacha- Humedal, 2016)  
Colombia

Para el tratamiento de aguas residuales que llegan al humedal, se emplean biofiltros que son humedales artificiales, donde el agua se depura por efecto de procesos naturales, están diseñados con materiales gruesos de 5 a 10 cm de diámetro que sirve como lecho filtrante donde se desarrollan los microorganismos que anaerobia y aeróticamente degradan la materia orgánica contaminante, su profundidad oscila entre 60-100 cm y en la superficie se encuentran plantas de pantano que se encargan de introducir oxígeno para la generación de la población microbiana. (WSP, Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, 2006).

Por último se desarrolló el plan de manejo y mantenimiento el cual consiste en la limpieza de la entrada de agua al tanque séptico, retirando sólidos como palos, pastos, plásticos demás, la limpieza del tanque séptico que se realizara periódicamente, control de la vegetación, control de animales roedores e insectos, mantenimiento de reboses, manteamiento de las conexiones de entrada y salida del sistema para asegurarse que no se obstruya, controles rutinarios para medir la efectividad del sistema. (P. Romero,2024) Es así, que el artículo denominado “ Estudiantes crean el primer absorbente de petróleo 100% colombiano” publicado en la revista semana en el año 2016, el cual lleva una relación con el proyecto que se está llevando a cabo puesto que el artículo se centra principalmente en desarrollar un absorbente



de hidrocarburo fabricado con los sobrantes de la madera de pino (corteza), siendo un producto ecológico, orgánico y sin presencia de químicos, con la ventaja de que no pierde la capacidad de flotar, siendo oleofílico ( absorbe aceites rápidamente) e hidrofóbico (repele el agua), por lo que, una vez se retira el hidrocarburo con el producto, esta queda limpia.

La anterior iniciativa surge en respuesta a una determinada problemática que suele ocurrir en Colombia: Los derrames de hidrocarburo como gasolina, petróleo, aceites e incluso algunos químicos. Por lo cual al realizar la investigación se dan cuenta de que los absorbentes que se utilizan en el país son importados, por lo que se genera un nuevo emprendimiento el cual genera menos costos pero con eficacia.

Para lograr que la idea tenga fuerza a nivel empresarial y social, los estudiantes se asociaron a la empresa Varichem, especialista en servicios de control y recuperación medioambiental que, además de financiar su proyecto, facilito la mano de obra y la materia prima para perfeccionar el producto.

La efectividad de este ya se probó en diferentes situaciones de derrames reales, específicamente en el contexto de Tumaco, “cuando hubo un derrame de 10 mil barriles de petróleo en ese municipio a raíz de un ataque de las Frac contra el Oleoducto Trasandino” (Luis Reyes, Semana;2016).

Para concluir con el marco de referentes a nivel nacional, se encuentra el estudio denominado “Carbón de coco, útil para purificar el aire y limpiar los ríos”, por la investigadora Ana María Carvajal, en el año 2018, el cual se centra en la búsqueda de elementos para retirar metales, gases y toxinas tanto de ríos, lagunas y quebradas así como también del aire, encontrando en los productos considerados como desechos el recurso óptimo para obtener carbón activado, un sólido poroso cuya elevada capacidad de adsorción y remoción lo reviste de capacidades purificadoras.

Por lo tanto la investigadora Carvajal, (2016) “modifico el carbón activado de la cáscara de coco para incrementar su capacidad de adsorción, probando su eficacia en compuestos con gran potencial contaminante como el dinitrofenol y nitofenol, generado en procesos químicos como el fraccionamiento del petróleo, la producción del caucho, pinturas y plásticos y el tratamiento de madera y pulpa de papel”. Así mismo el carbón mejorado se ensayó con hidrocarburos como pentano, hexano, heptano, octano y nonano, compuestos orgánicos presentes en la gasolina y que aportan a la contaminación del agua principalmente en las zonas rurales.

La investigadora explica que la cascara de coco debe pasar por un proceso de transformación para que se convierta en carbón, sometiéndose a un proceso de activación, el cual consiste en pasar el material por una corriente de nitrógeno a una temperatura aproximadamente de 400 y 900 °C, sin embargo para que la capacidad de adsorción sea más eficiente se debe impregnarlo con una solución concentrada de ácido nítrico para incrementar la cantidad de oxígeno.



Es así como, Aprovechar la cáscara de coco, considerada como un residuo, para aumentar la producción de carbón activado y aportar a la descontaminación, podría potencializar este mercado en el país, al tiempo que contribuye a conservar el recurso hídrico. (PeriódicoUNAL,2018)

De acuerdo, con las investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional se pudo deducir que existe una relación con el tema de investigación actual puesto que se han realizado estudios en cuanto a la purificación y limpieza del recurso hídrico en diferentes contextos, logrando identificar que los aportes son significativos debido a que existen unos referentes teóricos que soportan la información del estudio actual permitiendo tener claridad y soporte teórico.

Por otra parte, el estudio es innovador e interesante porque a nivel regional se han desarrollado diferentes investigaciones en el lago Gumuez centrándose en temas diferentes al que el grupo de investigación va a desarrollar actualmente, por tal motivo es un estudio que va a generar impacto en la dimensión sostenible de la población al lograr implementar el sistema de limpieza en el puerto del lago Guamuez, contribuyendo de manera positiva en las dimensiones sociales, económicas, culturas y ecológicas para lograr fortalecer los procesos que debido a la contaminación existente en la fuente hídrica ha generado disminución en los mismos.

# Personas involucradas

## Mapa de Actores

### Lancheros actores principales

- Profesión: los lancheros se dedican al transporte de turistas, esa es su principal actividad. Realizan actividades cotidianas las cuales consisten en comprar insumos alimenticios, mantenimiento del motor y lancha en general, jornadas de limpieza de La Cocha, reuniones mensuales de la asociación entre otra.
- Pasatiempo: juegos tradicionales como sapo, billar, voleibol, pesca entre otros.
- El rango de edad: 18-50 años aproximadamente
- El estrato: se comprende entre 1-2

### Turistas

- Conocer el lugar, comprar víveres, reconocimiento de aspectos artesanales como: tejidos, manualidades, tallas en madera entre otros.
- Personas de todo el país las más cercanas son del Cauca, Putumayo, Pasto y pueblos aledaños.
- el rango de edad varía entre niños, adultos y personas de la tercera edad

### Comerciantes

- entre sus actividades principales esta la venta de artículos artesanales, y comida gastronómica (dulces, panadería, melcochas entre otros) y actividades de la vida cotidiana como compra de víveres, comercialización de sus productos, compra de materia prima.
- Pasatiempos: tejer, actividades del hogar: cocinar, lavar ropa, limpiar entre otras.

# ¿Cómo se va resolver?

## Idea y solución

Con la implementación del Brain Storming, matriz de valorización, SCAMPER, matriz de evaluación rápida se pudo lograr identificar la idea de solución para el proyecto. ( Anexo 3)

### IDEA

Implementar un sistema en las lanchas para realizar la recolección de hidrocarburos por medio de materiales que ayuden con filtración y recolección en el puerto de El Lago Guamuez , en el Encano Nariño.

### SOLUCIÓN

Desarrollar un sistema para la parte trasera de la lancha, que por medio del movimiento recoja los residuos de hidrocarburos que se derraman del motor y al mismo tiempo recolecte los residuos que se encuentran en la superficie del agua, con materiales adecuados que contribuya con la filtración y permitan dejar los residuos en la parte interna del sistema.



# Emerger

Lienzos estratégicos



# Desarrollo del proyecto sostenible

## AMBIENTAL TREND

Con ayuda de la comunidad se puede lograr disminuir la contaminación, mediante la implementación del sistema en las lanchas, las cuales recolectaran los residuos de hidrocarburos derivados del petróleo.

- Recuperar el recurso hídrico con la implementación de nuestro producto.
- Se generará conciencia ambiental y sobre la importancia de cuidar el recurso hídrico en la población.
- Podría no solo recolectar hidrocarburos sino otras agentes contaminantes en el recurso hídrico.
- Se podría mejorar la percepción visual de los turistas frente al recurso hídrico que visitan la comunidad, y generan ingresos económicos en la misma.
- Eco turismo.
- Aprovechar las actividades propias del turismo para mejorar el medio ambiente

## RECURSOS CLAVES

### Recursos Humanos

Las personas que realizarán el producto en sus diferentes fases y la comunidad con la que se validará el producto.

Disposición de la comunidad para la validación del producto en el entorno.

## Recurso físicos

Se necesitan materiales resistentes para implementar en el ecosistema del puerto y que en la parte de la recolección no afecten al ecosistema.

### ODS-RELACIONADA



#6 \_Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos.

(Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2018) precisan que: Los recursos hídricos sostenibles son esenciales para la salud humana, la sostenibilidad del ambiente y la prosperidad económica. El agua y su disponibilidad se encuentran amenazadas por su inadecuado uso y contaminación, lo cual implica retos determinantes ante el saneamiento y la higiene para la población y los ecosistemas vinculados. La escasez de agua o la falta de acceso a agua potable inciden en otros ámbitos del desarrollo humano como salud, educación o pobreza.

### SOCIAL TREND

Conservación económica generada por el turismo, ya que el lago guamuez lograra una disminución en la contaminación generada por los hidrocarburos derramados por los motores de las lanchas.

Se podría implementar el mismo producto con tecnología más avanzada entorno a la recolección de hidrocarburos.

### SEGMENTOS DE CLIENTES

Los usuarios que requieren un medio de transporte acuático y que pueden realizar una limpieza del agua por medio de su transporte.

Entidades gubernamentales, como alcaldías, empopasto, empresas de venta de motores de lanchas.

## RELACION CON STAKEHOLDERS

La relación con la comunidad es buena por lo que hubo una acogida por parte de ellos, ya que junto con esta se logró identificar el problema y así llegar a una posible solución, buscando siempre el beneficio de la comunidad.

## CANALES

Se puede atraer a las partes interesadas por medio de los diferentes beneficios generados entorno al contexto en el que se lo va a implementar.

Se compromete a la comunidad ya que se va a impactar positivamente en el ecosistema y así generar conciencia por parte de las personas que viven en el lugar como de los que visitan el lago guamuez.

## BENEFICIOS

Se pretende mejorar la calidad del recurso hídrico en el puerto del Lago Guamuez

La generación de conciencia en 'AsoTransGuamuez' sobre la importancia del recurso hídrico, contribuirá al mejoramiento de la calidad de servicio turístico.

## PROPUESTA DE VALOR

Se genera limpieza y recolección de los hidrocarburos por medio de las lanchas implementando un sistema que ayude con su filtración, y no afecta en la comunidad ya que esta limpieza se haría con las acciones cotidianas que hace la población en el sector del puerto del lago guamuez.

## SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN

Por medio de las actividades cotidianas en el puerto, con las lanchas se genera limpieza de la superficie del agua.

Disminución de los hidrocarburos derivados del petróleo en el puerto del lago guamuez.

Que la comunidad es consiente y quiere impactar positivamente con alguna herramienta que genere un beneficio en su comunidad y ecosistema.



# Eco-Estrategias



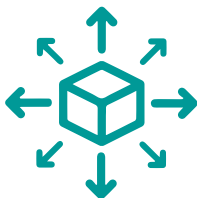
## EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN

- utilizar menos cantidad y optimizar la masa.
- utilizar materiales y sustancias más limpios.
- utilizar materiales reciclables.



## MANTENIMIENTO

- Informar al usuario sobre el uso correcto.
- Diseño para extender la vida útil
- Identificación de los diferentes materiales



## DISTRIBUCIÓN

- Reducir el material utilizado
- Evitar el uso de espacios innecesarios
- Optimizar el número de viajes y cargas



## FIN DE VIDA

- Informar al usuario sobre la eliminación correcta del producto
- Elegir materiales comunes fácilmente reciclables
- Incluir una segunda función



## NUEVAS IDEAS/ PRODUCTO

- Uso compartido
- Optimización de funciones del producto

# Matriz de priorización

## Ideas de mejora

	Materias primas	producción	Distribución	Uso	Gestión de residuos
ESTRATEGIAS DE MEJORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-utilizar menos cantidad y optimizar la masa.</li> <li>-utilizar materiales y sustancias más limpios.</li> <li>-utilizar materiales amigables con el medio ambiente o de origen natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-elegir procesos con menos etapas</li> <li>- utilizar materiales reciclado y reciclables.</li> <li>-elegir procesos que generen menos residuos.</li> <li>-considerar la producción local manual, semestral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-desmaterialización</li> <li>-evitar el usos de espacios innecesarios.</li> <li>-elegir medios de transporte eficiente.</li> <li>-utilizar medidas estándares iso/optimizar el volumen de carga en masa.</li> <li>Reducir el peso del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-información al usuario sobre el usos correcto y su mantenimiento.</li> <li>-Diseño para extender la vida útil, facilitar la reparabilidad y actualizaciones.</li> <li>-etiquetado he identificación de los diferentes materiales y componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-elegir materiales comunes fácilmente reciclables en el contexto de uso.</li> <li>-informar al usuario sobre la eliminación correcta del producto.</li> <li>- diseño para el desmontaje/ separación de diferentes materiales.</li> </ul>
IDAS DE MEJORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizar materiales resistentes como:plásticos, metales inoxidables que disminuyan el deterioro del producto.</li> <li>-utilizar materiales adecuados para la filtración de agua en el recurso hídrico.</li> <li>-Utilizar mono materiales para la fabricación del producto</li> <li>-utilizar materiales como telas orgánicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar materiales genéricos como tubos o laminas que ya se encuentren en la ciudad de pasto.</li> <li>-utilizar sistemas de regulación y estandarizados para generar el sistema.</li> <li>- utilizar los procesos que se gasten energía y produzcan emisiones de gas lo menos posible.</li> <li>-Producción por medio de dobles</li> <li>-Unión de los materiales por medio de ensambles, enchapes, tornillería</li> <li>-Utilizar los procesos locales de unión o transformación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-generar un producto fácilmente desarmable y montable.</li> <li>-utilizar la cantidad de necesaria para su empaque y embalaje.</li> <li>-utilizar apilabilidad de los empaques para reducir el espacio de distribución en el medio de transporte.</li> <li>-Sistema apilable de sus partes.</li> <li>-Disminuir el espacio con formas geométricas, cuadrados que no deja espacio entre ellos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-generar manual para el uso mantenimiento y reparaciones.</li> <li>- generar etiqueta con los materiales que se puedan reemplazar fácil y encontrar piezas estándar</li> <li>- diseñar a partir de concepto de desmaterialización.</li> <li>-Sistema con identificación clara de sus partes para hacer su debido mantenimiento y remplazo.</li> <li>-Sistema con el cual el usuario sepa cómo y cuales Partes se tienen que cambiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando materiales que puedan ser reciclados fácilmente por la comunidad.</li> <li>- los materiales de origen natural que puedan ser dispuestos de una buena manera por las personas que adquieran el producto.</li> <li>-en la etiqueta o manual del producto colocar de qué manera hacer bien la disposición final del producto o de las partes que se puedan reemplazar, para que la empresa que recolecta la basura en el lugar pueda llevar los residuos a su tratamiento final.</li> <li>-Usar materiales resistentes a los factores climáticos que sean reciclables</li> <li>-Sistema el cual tenga materiales específicos de la forma de su eliminación o reciclaje.</li> </ul>

## IDEAS DE MEJORA SELECCIONADAS

### Materias primas

- utilizar materiales amigables con el medio ambiente o de origen natural, materiales resistentes como:plásticos metales inoxidables que disminuyan el deterioro del producto.
- utilizar materiales de origen natural adecuados para la filtración de agua en el recurso hídrico.

### Producción

- utilizar materiales genéricos como tubos o laminas que ya se encuentren en la ciudad, así mismo la Unión de los materiales por medio de ensamblajes, enchapes, tornillería.
- utilizar los procesos que se gasten menor energía y produzcan emisiones de gas lo menos posible, procesos locales de unión o transformación de la materia.

### Distribución

- generar un producto fácilmente desarmable y montable utilizando la cantidad necesaria de material para su empaque.
- utilizar apilabilidad de los empaques para reducir el espacio de distribución en el medio de transporte.

### Uso

- Sistema con identificación clara de sus partes para hacer su debido mantenimiento y remplazo.
- Generar etiqueta con los materiales que se puedan remplazar fácil y encontrar piezas estándar

### Gestión de residuos

- Utilizando materiales que puedan ser reciclados fácilmente por la comunidad
- En la etiqueta o manual del producto colocar de qué manera hacer bien la disposición final del producto o de las partes que se puedan remplazar, para que la empresa que recolecta la basura en el lugar pueda llevar los residuos a su tratamiento final.

(viabilidad)

	<b>Materias primas</b>	<b>producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Uso</b>	<b>Gestión de residuos</b>	<b>Total</b>
<b>Viabilidad técnica</b>	2	2	2	2	2	10
<b>Viabilidad financiera</b>	1	2	1	2	2	8
<b>Viabilidad Medioambiental</b>	2	1	2	2	2	9
<b>Viabilidad Empresarial</b>	-1	1	1	0	0	1
<b>Viabilidad Social</b>	2	2	2	2	2	10
<b>Priorización</b>	CP	CP	MP	CP	CP	
<b>Total</b>	6	8	8	8	8	

Con el análisis en la tabla se determinó que se deben utilizar materiales adecuados para generar el sistema, que al implementarlo tenga un impacto positivo y en colaboración con la comunidad a mejorar el ecosistema del cual las personas viven y generan economía.

La forma de fabricación con las técnicas es viable ya que los procesos de transformación, fueron estudiados previamente además de eso la sociedad se beneficia directamente con la disminución de contaminantes.

En base al análisis de la tabla se determina que si se implementa correctamente las estrategias escogidas el sistema que se realizará será eficiente en gran medida por el manejo de los procesos de fabricación, ejecución, distribución, mantenimiento, materiales, uso y gestión de residuos.

# Desarrollo Conceptual

## DETERMINANTES Y REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.

**Técnico / contractivos:** Mono material armazón, proceso productivo por inyección con la unión de otros materiales como: filtro, empaque, banba elástica que sean resistente al agua y fácil de usar.

**Funcionales:** Funciona con el contacto con el agua - Accesorio de recolección de hidrocarburos en las lanchas y las orillas del río- Función por medio de las acciones cotidianas de los lancheros

**Uso:** fácil mantenimiento, legibilidad en su uso, ligero, compacto, económico, fácil instalación.

**Formales:** formas orgánicas y rectas, lizo mate o brillante.

**Estructurales:** Por medio de ángulos, Estructura que nos promociona la materia prima, Estructurado Por medio de tensores, Malla modular al interior.

**Estético:** minimalista, Compacto, color blanco, lizo, redondeo de aristas.

**Ambientales:** eco estrategias aplicadas.

## BRIEFD DE DISEÑO

Es un sistema de fácil instalación el cual se aplicará en la parte trasera de la lancha y en las orillas del río que por medio de la filtración disminuirá la contaminación de los hidrocarburos presentes en el agua y los que están por caer. en las actividades cotidianas del lanchero haciendo de este un producto fácil de utilizaras, con un color blanco que es el predominante de la mayoría de las lanchas, forma aerodinámica con la cual se le facilite el libre movimiento en el agua también es preciso mencionar que se fabricara por medio de dobleces con ensambles de tornillería haciéndolo más compacto ligero con atributos minimalistas y formas rectas que ayudan a la libre circulación del agua por el sistema con la aplicación de eco estrategias en el proceso, fabricación, modo de uso, distribución, gestión de residuos, materiales, que me garantizan un producto amable con el medio ambiente.

## ACCIÓN PROPUESTA

Mono material, desmaterializarse, unión por presión, materiales genéricos como: plásticos, metales y aluminio, forma angular.

## IMPACTO

### Impacto social

-Fortalecimiento del turismo mediante la concientización de la comunidad, debido a que se ve afectada por el impacto negativo que genera la contaminación de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez.

-Recolección continua, más ordenada y controlada de los hidrocarburos con las actividades diarias de los lancheros reduciendo la incertidumbre de culpabilidad de ser los causantes de la contaminación.

-Cambio en el proceso de limpieza de los residuos ocasionados por los hidrocarburos, pasando de ser de forma manual a un proceso más tecnificado realizado por la comunidad del sector del puerto y la asociación de lancheros.

-El sistema ayudaría a disminuir el impacto visual que ha sido generado por los hidrocarburos, lo cual contribuye de manera positiva en el sector del turismo.

-Con la implementación del sistema a la lancha y por medio de las actividades diarias que se hacen con la misma, se generaría la limpieza de hidrocarburos derivados del petróleo en el sector del puerto.

### Impacto ambiental

-Mejoramiento del impacto visual

-Mejoramiento del recurso hídrico

-Disminución de los contaminantes generada por los hidrocarburos

-Recuperación de los seres abióticos y bióticos

-Conciencia ambiental sobre la importancia de cuidar un recurso hídrico

# Diseño en detalle

Materiales preliminares	Materiales	Materiales Definitivos
<p>Lamina de aluminio Laminado de PVC Tornillería Tela poliéster Espuma poliéster Caucho Polietileno de alta densidad piedra, carbón activado</p>	<p>Laminado de PVC Tornillería Tela poliéster Espuma poliéster Caucho Polietileno de alta densidad</p>	<p>Tela poliéster Espuma poliéster Caucho Polietileno de alta densidad Tela oleofílica Soga de polipropileno Banda elástica</p>
Producción preliminar	producción	Producción Definitiva
<p>Extrusión Soplado Moldeo a vacío Sistemas de fabricación con TERMOESTABLES Moldeo por compresión (1.7) Moldeo por impregnación de resinas Cualquier tipo de plástico Hilado</p>	<p>Extrusión Soplado Moldeo a vacío Sistemas de fabricación con TERMOESTABLES Moldeo por compresión (1.7) Cualquier tipo de plástico</p>	<p>Moldeo por inyección</p>



# Fin de Vida

Entradas	Producto	Salidas	Impacto ambiental
Tela absorbente oleofilica	BIFILTRO	Tela absorbente oleofilica	Disminución de recursos naturales

MET-ACV1

## IMPACTO AMBIENTAL

	Materias primas	Producción	Distribución	Uso	Gestión de residuos
ENTRADAS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Termoplastico (HDPE) polietileno de alta densidad.</li> <li>-Tela absorbente Oleofilica 50 cm2</li> <li>-empaque caucho</li> <li>- banda elástica caucho.</li> </ul>		Cartón reciclado para empaque		Residuos de tela -residuos de cartón
ENTRADAS ENERGÍAS		<ul style="list-style-type: none"> <li>proceso de moldeo por inyección.</li> <li>-Proceso de corte a laser.</li> <li>-Moldes para corte de la tela absorbente</li> </ul>	Cortes de cartón para fabricación de empaque		Sobrantes de tela -sobrantes cartón reciclado

	Materias primas	Producción	Distribución	Uso	Gestión de residuos
SALIDAS TOXICAS SALIDA RESIDUOS	Tela contaminada por hidrocarburos	corte a laser	emisiones de CO2 que genere el trasporte, automóvil.		emisiones de CO2 que genere el trasporte, automóvil.
	Tela		Cartón		Materiales contaminados por hidrocarburos.

## MET-ACV2

## PRODUCCIÓN

(Materiales/ Procesos /Transporte)

Material o Proceso	Cantidad	Indicador	Resultado milipuntos
-HDPE polietileno de alta densidad	1 kg	400	400
-Pieza de caucho empaque	5 gr-0,005 Kg	360	1.8
-Tela absorbente Oleofilica	1 m2- 0,5 kg	61	30.5
-Banda elástica	400 cm2- 0,1kg	360	36
-Moldeado por inyección	1105gr-1.105kg	1- 21	23.2
-Tornillos sistema de sujeción	4 tornillos- 20 gr	Aluminio 100% reciclado - 60	1.2
-Soga de Polipropileno	2m-500gr-0,5kg	330	151.5
-Espuma	900cm2 - 100gr -0,1kg	Espuma semirígida 160	16
Total			660.2

## USO

(Transporte, Energía, Materiales auxiliares)

Material o Proceso	Cantidad	Indicador	Resultado milipuntos
- Automóvil	1 T	Camión de reparto 40	40
- Cartón empaque	500 gr- 0,5 kg	Cartón embalaje 69	34.5
Total			74.5

## DESECHO

(Por cada tipo de material)

Material o Proceso	Cantidad	Indicador	Resultado milipuntos
- HDPE polietileno de alta densidad	5gr- 0,005kg	400	2
-Tela absorbente Oleofilica	10gr- 0.001kg	61	0.061
- Pieza de caucho empaque	0	360	0.36
- Banda elástica	10gr-0.001kg	69	3.45
- Cartón empaque	50 gr – 0.05 gr		
- Tornillos sistema de sujeción	0		
- Soga de Polipropileno	0		
Total			5.871

## CONCLUSIONES

Bifiltro en su proceso de producción se utilizaron materiales y procesos amigables con el medio ambiente, para así disminuir de tal manera que su impacto ambiental sea muy reducido entorno a otros productos, en el producto se utilizó plástico de alta densidad ya que este es reciclable fuerte y fácil de procesar, resistente a los impactos y no tóxico. El en proceso de producción se empleara moldeado por inyección ya que este producto es repli-cable a nivel industrial, en este proceso se utiliza un proceso por moldes, se emplean materiales como plásticos los cuales se funden, luego este material fundido se lo inyecta en los moldes en los cuales se enfría, se desmolda y sale la pieza que se diseñó.

---

### Disposición final

---

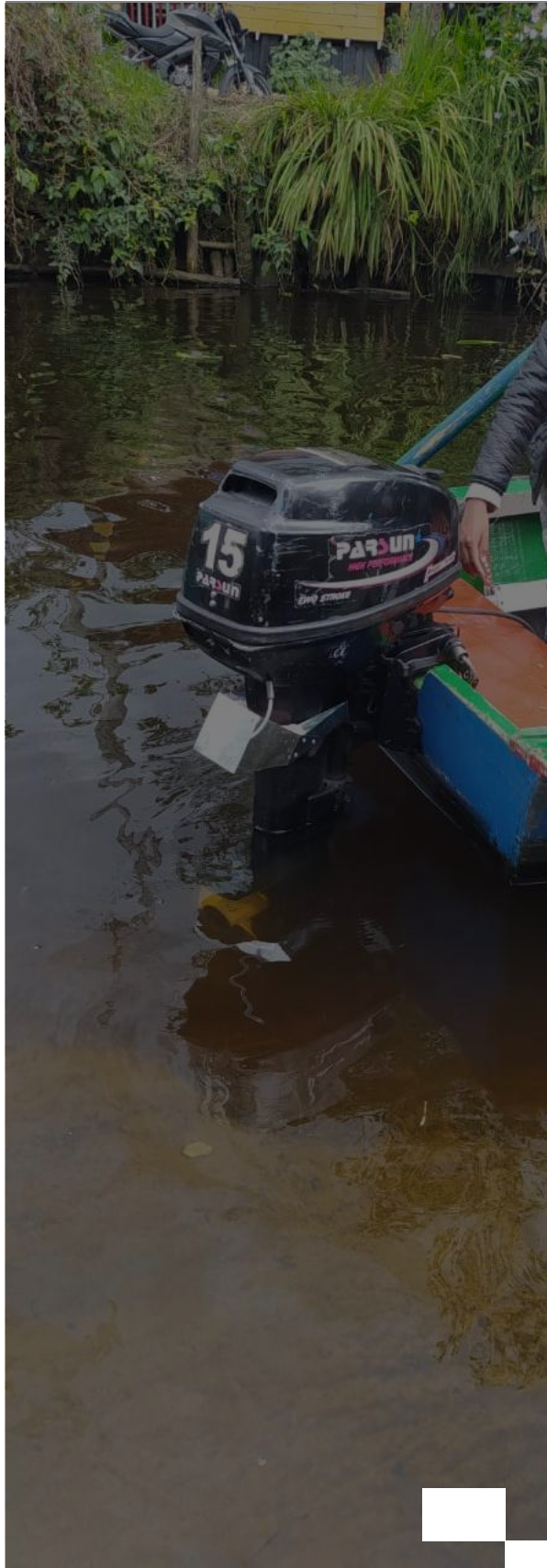
Bifiltro contiene una tela absorbente oleofilica que por medio de esta se filtrara y se recolectara los hidrocarburos que derrama el motor por la combustión incompleta por la parte trasera del escape y con el sistema de recolección en las orillas se filtrara y recolectara los hidrocarburos suspendidos en la superficie del agua en el puerto del Lago Guamez, al recolectar lo hidrocarburos surgen residuos que se pueden recolectar en tanques o tarros, los cuales se pueden guardar, estos hidrocarburos derivados del petróleo se utilizan para la curación de la madera ya que el aceite recolectado de los motores en la comunidad se lo guarda para esta disposición final ,así lo expresaron unos miembros de la asociación de lancheros.

En la disposición final de los filtros de tela oleofilica después de que a estos se le quitara todos los restos de hidrocarburos para almacenar y guardar, se los lavara para volver a ser utilizados y colocarlos en su lugar, uno detrás del motor y otro en la orilla al rio.

La asociación realizara el cambio de los filtros cada 3 meses, al acabar su vida útil se retira el filtro Se livera de los hidrocarburos que tenga se almacena y posteriormente se hace una recolecta maciba para ser entregados a CORPONARIÑO los cuales se encargan de su dipcisión final.




# Navegar Prototipado





# Materiales

Criterios de comparación	Acero	Lamina de Aluminio(reciclado)	Lamina de pvc (Poli cloruro de vinilo)	El polietileno de alta densidad
Costo IDEMAT	9.285 pesos por Kg	2.174 pesos por Kg	3.170 pesos por Kg	5,208.69 Pesos/Kg
Resistencia al agua	Se presenta en la totalidad de la superficie expuesta del metal en forma de agresión progresiva y a velocidad constante.	Resistencia a el agua de mar muchas soluciones acuosas y otros agentes químicos. Esto se debe a la protección del metal por una capa impenetrable de óxido	El PVC no es afectado por el agua y absorbe únicamente el 0.1% a 0.4% por peso en una prueba de inmersión de 48 horas	-No es atacada en ninguna forma por la corrosión
huella de carbono IDEMAT	7.65 kg de co2 por 1kg	2.53 kg de co2 por 1kg	1.99 kg de co2 por 1kg	1.80 Kg de co2 por 1 kg
propiedades	resistencia a la corrosión resistencia a temperaturas extremas de calor y frio reciclable único y estético buenos acabados ductilidad elasticidad dureza resistencia al desgaste. Oxidación en pequeñas partes.	ligero resistente y de larga duración es un tercio del peso del acero es muy resistente a la corrosión conductor del calor completamente no toxico totalmente reciclable.	alta resistencia ambiental regido y flexible alta resistencia a la abrasión y al impacto higiénico no se quema con facilidad resistencia a la corrosión reciclable.	-Peso reducido-Longitudes mayores, lo cual reduce el número de uniones (menor costo) y reduce las posibilidades de fallas humanas en la instalación-Fácil de transportar-Larga vida útil

## MATERIALES VALIDACIÓN

	materiales exterior				materiales filtro			
IDEMAT	Acero	Lamina Aluminio	Lamina PVC	Espuma	Acrilico	PET	Grava	
	7.65kg por 1kg	2.53 kg por 1kg	1.99 kg por 1kg	2.74 kg por 1kg	3.31 kg por 1kg	2.94 kg por 1kg	0.74 kg por 1kg	

## MATERIALES FINALES

IDEMAT	PE(HDPE)	CAUCHO NATURAL	BR/PIB CAUCHO SINTÉTICO	ESPUMA	ALUMINIO	INYECCIÓN	CARTON	SOGA
	1.80 kg por 1kg	2.20kg por 1kg	3.47 kg por 1kg	2.74 kg por 1kg	2.53kg por 1kg	0.382por 1kg	0.01 por 1kg	1.63 por 1kg
	5,208.69 Pesos/Kg	6,586.20 Pesos/Kg	5,811.35 Pesos/Kg	6,210 Pesos/Kg	2,066.26 Pesos/Kg	341.181Pesos/Kg	4211.47 Pesos/Kg	501.278 Pesos/Kg

La huella de carbono se realizó con el eq de la tabla de materiales finales y se cruzaron los datos con las cantidades de los materiales del ciclo de vida, para así generar el total del eq del producto en huella de carbono CO2.

HDPE: 1.80 kg de co2

Banda elástica: 0.347 kg de co2

Caucho empaque: 0.011 kg de co2

Tornillos sistema de sujeción: 0.00506 kg de co2

Proceso de inyección: 0.42211 kg de co2

Soga de polipropileno: 0.815 kg de co2

Cartón: 0.0009 kg de co2

Total huella de carbono producto: 3.40107 kg de co2

**Características:** BIFiltro es un producto que se diseñó con un termoplástico (polietileno de alta densidad HDPE) ya que es fuerte fácil de procesar, resistente a los impactos y no toxico. Este material puede ser reciclado y no generar un impacto ambiental negativo.

Los filtros a implementarse son de espuma y tela oleofilica que ayudan con la recolección de los hidrocarburos derivados del petróleo para ser almacenados en recipientes al realizar la limpieza de los filtros se los puede reutilizar y poner de nuevo a disposición para su tarea de recolección.

**Usuarios:** nuestros usuarios son las personas que aun utilizan los motores dos tiempos fuera de borda.

**ACV:** SI

**Verificación por terceros:** NO

**Certificación:** NO

**Ventajas:** es un producto que se utiliza para la recolección de hidrocarburos, se produce por sistema de inyección de plástico y es un producto replicable, se puede generar en masa. Tiene un mantenimiento fácil de hacer



Ecoetiquetado tipo II – ISO 14021  
Declaración propia



# Encuestas

## ENCUESTAS, CONCLUSIONES TRABAJO DE CAMPO

Las encuestas se realizaron con el fin de conocer la perspectiva de la asociación AsotransGuamuez acerca de la implementación del sistema de limpieza y recolección de los derivados generados por los hidrocarburos, conociendo el punto de vista de las personas afectadas de manera directa por dicha problemática. Contribuyendo a esclarecer dudas acerca del proyecto, logrando llegar a la solución del objetivo planteado.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE ARTES  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO 2020

**Objetivo General**  
Desarrollar un sistema de limpieza de hidrocarburos derivados del petróleo en el puerto del lago Guamuez para la asociación de lancheros (AsotransGuamuez) del corregimiento de "EL ENCANO" Nariño.


**Pregunta Problema**  
Como podríamos disminuir la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos derivados del petróleo por parte de las lanchas, en el recinto hídrico en el puerto del lago Guamuez del corregimiento "El Encano", Nariño.

**QUESTIONARIO**

1. Usted está de acuerdo que se implemente un sistema de recolección de hidrocarburos en la lancha?  
SI  NO

**PORQUE?**  
Por la descontaminación de la lancha

2. Marque con una X el lugar que usted cree apropiado para el sistema?



3. Usted cree apropiado colocar el sistema de recolección en el motor?  
SI  NO

*Enry Pichamba*

Scanned by TapScanner

**PORQUE?**  
Se va un buen sistema para que el aceite o el combustible que salen del motor no se esparce en la laguna.

4. Si se implementa un sistema en el motor que peso debería tener?  
A. 100 gramos a 500 gramos  
B. 500 gramos a 1000 gramos  
C. Otro? Cual  
5. En que lugar del puerto observa los residuos derivados de hidrocarburos?

6. Como creen que se podría sujetar el sistema de recolección en la lancha?  
podría ser al lado del motor o la caneca del combustible

7. A que velocidad aproximadamente va la lancha?  
aproximadamente 20 a 30 kilometros de velocidad

8. Cual sería el color adecuado para implementar en el sistema de recolección de hidrocarburos, sin afectar la pintura de la lancha?  
Color negro o blanco para que sea muy visible al color

*Wilton O. Imbarca*  
Tel 316 444 1406

### •Primer ítem

¿Usted está de acuerdo con que se implemente un sistema de recolección de hidrocarburos en la lancha?

Se evidenció interés y expectativas positivas por la implementación del proyecto puesto que de 15 encuestas realizadas 15 personas delegadas por la asociación AsotransGuamuez estuvieron de acuerdo con que se implemente un sistema de recolección en la lancha. Resaltando la problemática estudiada, debido a que no se había realizado acciones en pro de estas.

### •Segundo ítem

¿Cuál cree que es el lugar más apropiado para la ubicación del sistema?

De acuerdo con las personas encuestadas se llega a la conclusión que el lugar más apropiado para la ubicación del sistema en la lancha es en la parte de atrás donde se encuentra ubicado el motor debido a que es el lugar por el cual se genera la contaminación.

#### •Tercer ítem

¿Cree pertinente ubicar el sistema de recolección en el motor?

En esta pregunta se concluye que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con que el sistema de recolección se ubique en el motor porque es el principal causante de estos derrames.

Cuarto ítem

¿Si se implementa un sistema en el motor que peso debería tener?

De acuerdo con las personas encuestadas se concluyó que el peso idóneo y aproximado es de 100 gramos a 500gramos, porque debe adaptarse al motor.

#### •Quinto ítem

¿En qué lugar del puerto observa los residuos derivados de hidrocarburos?

Con esta pregunta se logra identificar dos puntos estratégicos para realizar intervención puesto que los lugares donde se observa los residuos derivados de hidrocarburos es en las orillas del puerto del lago y en los laterales de la lancha, por tal razón es importante hacer un sistema que contribuya en la solución de la problemática, con respecto a lo anterior se logra tomar decisiones en cuanto al diseño del sistema de limpieza y recolección.

#### •Sexto ítem

¿Cómo creen que se podrían sujetar el sistema de recolección en la lancha?

Al realizar un análisis de las respuestas, los encuestados eligieron que el mejor sistema de sujeción se podría realizar con tornillería y ensamblajes tradicionales, es importante resaltar que la asociación AsotransGuamuez permite intervenir la lancha con estos sistemas.

Séptimo ítem

¿A qué velocidad aproximadamente va la lancha?

La lancha se desplaza aproximadamente entre 5 y 15 kilómetros por hora, esto permite determinar el sistema de sujeción y refuerzos, en las posibles zonas en donde a causa de la velocidad pueda que no haya una buena apropiación del sistema de recolección y limpieza.

#### •Octavo ítem

¿Cuál sería el color adecuado para implementar en el sistema de recolección de hidrocarburos sin afectar la armonía de la lancha?

Se pudo concluir que el color de mayor relevancia fue el negro ya que expresaron que este sistema debía que ir lo menos visible.

# Validación prototipado

## VALIDACIÓN N°1

### Prototipo de baja fidelidad



Los filtros fueron evaluados bajo unos parámetros para identificar su viabilidad en el proceso de filtración. Estos fueron probados en condiciones de laboratorio.

### Prototipo de baja fidelidad (filtró / motor)



Se realizó un prototipo de baja fidelidad echo en cartón, con el cual se pudo observar las dimensiones del filtro y como se debe de implementar en le sistemas de filtración además también se identificó parte de la usabilidad con los usuarios

### Prototipo de baja fidelidad (filtro/ rio)



Con este prototipo se validó la flotabilidad del material y la adsorción de hidrocarburos en el agua



El prototipo se utilizó para validar forma, sujeción, ubicación del filtro y como se emplea por parte de los usuarios directamente afectados

## PROTOTIPO, CONCLUSIONES TRABAJO DE CAMPO

### Sujeción

- La forma de sujeción es muy oculta, se tenía que mover el motor para sujetar le sistema
- La manigueta de aluminio no se adapta, dejado al sistema mal sujeto
- Los tornillos utilizados para fijar el sistema son muy difíciles de apretar ya que se dificulta la visión a la hora de sujetar el sistema

### Sistema de filtración

- Hay una pequeña ranura l cual es propensa a el paso de hidrocarburos
- La esponja recolecta hidrocarburos dejando libre paso al agua
- El filtro se encierra por la estructura haciendo complicado su mantenimiento
- El Co2 se queda atrapado en el sistema incomodando al piloto.

### Estructura externa

- Su forma hace que el humo se regrese al conductor
- Las medidas del sistema son adecuadas no hubo problemas mayores
- La forma estética planteada fue agradable a la percepción de los habitantes, cito; expresando "se mira más chévere el motor"

## PROTOTIPOS DE MEDIANA AITA FIDELIDAD

### Filtro fijado al motor

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en la validación, se realizó una serie de cambios según al necesidad o dificultades presentes. Los cambios que se realizaron fueron en su forma de sujeción, formal estético, y la vinculación de empaques en los bordes internos del sistema.

### Filtro fijado a las orillas del rio

Con las conclusiones obtenidas se pudo establecer forma de sujeción, protección, y ubicación pertinente donde se más viable.



## VALIDACIÓN N°2

### Sujeción filtro fijado en el motor: 1





La sujeción en la segunda validación es más practica eficaz, ya que la banda elástica se adapta a los motores y es capaz de instalarla más rápido. Se deja de usar tornillería.

### Estructura externa filtro figado en el motor:1



Se logra una forma más compacta eliminando la parte superior con el fin de dejar paso libre al humo producido por el motor

### Sujeción y estructura filtro figado a las orillas del rio:2



Se implementa un protección para el filtro, la sujeción se la implemento a los soportes de los puentes, la razón la marea deja al filtro fuera del alcance de los usuarios y su eficacia disminuye.

# Validación Funcionalidad

## PROTOTIPO DE MEDIA / ALTA FIDELIDAD

### Sujeción



El sistema se sujeta a la parte inferior del motor denominada por los lancheros la (pata del motor) por una banda elástica que le permite adaptarse a las formas distintas de los motores, cabe resaltar que la forma de estos no es muy variable.

Se acopla por medio presión al motor

### Filtro



El filtro se encuentra en la parte interior del sistema el cual recibe los hidrocarburos del motor y los del refrigerante para hacer la filtración del agua.

### Estructura externa

Esta le da soporte al sistema y protección, fija el filtro para que no se caiga.

---

## Sujeción

---

El sistema se sujeta por los laterales con una soga sintética, (polipropileno) con un nudo cualquiera, esta se ata a las orillas del río en los puntales de los puentes, también pueden ser utilizado con anclas promedio.

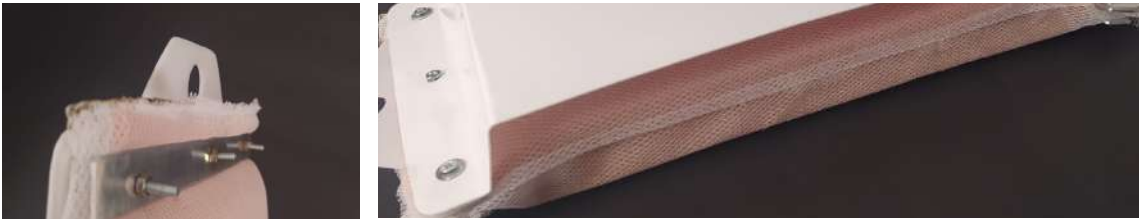


---

## Fitro

---

El fitro se encuentra en la parte interior del sistema el cual recibe los hidrocarburos del oleaje provocado por las lanchas, estas envían las manchas de aceites a las orillas.



---

## Estructura externa

---

Esta le da soporte y protección sobre los factores climáticos, lluvia, viento y sol, ha demás de ayudar con la identificación del fitro.





# Validación Usabilidad

POTOTIPO DE MEDIA / ALTA FIDELIDAD

## Sujeción

La forma de uso de la banda elástica es por medio de presión esta se sujeta de un saliente previamente diseñado, envolviendo la pata del motor para finalmente engancharse al otro extremo saliente.



## Filtro

Es sistema permite identificar el filtro para exprimir los hidrocarburos que ha recogido, este filtro es de fácil acceso para el lanchero.

## Sujeción

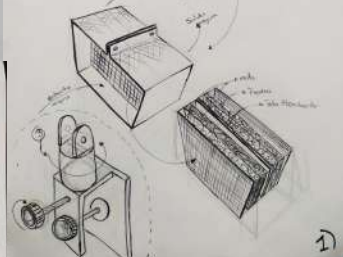
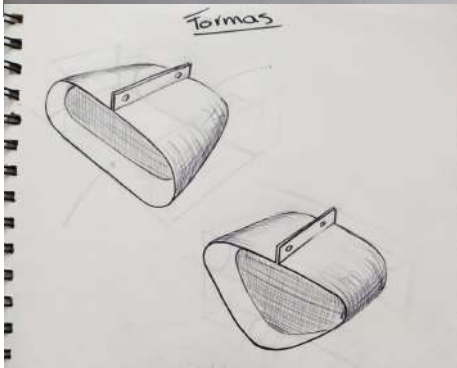
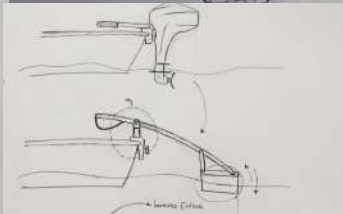
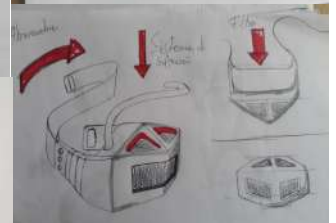
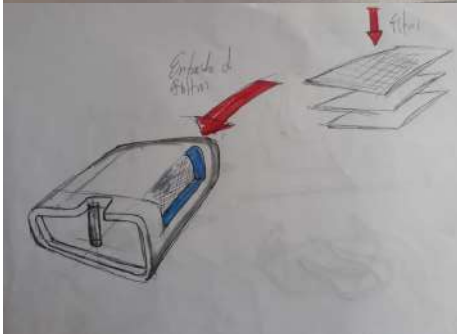
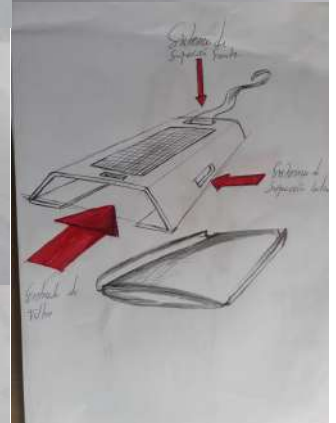
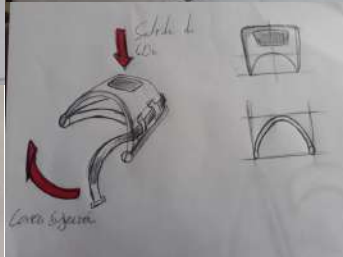
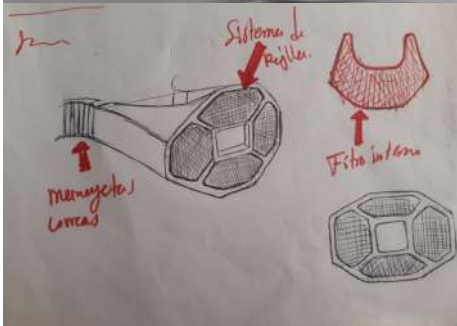
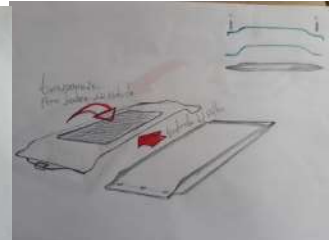
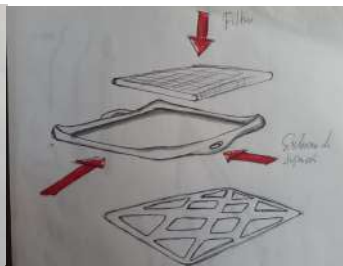
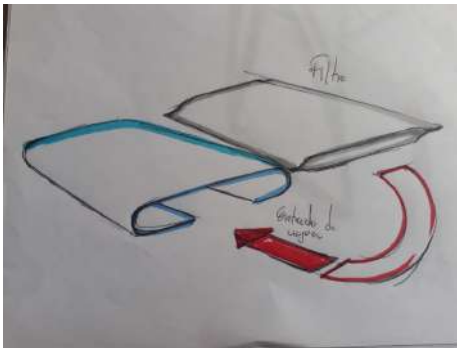
La sujeción se puede usar de varias maneras se recomienda usar una soga y atar cada extremo a un lugar fijo o anclar el sistema a un lugar, las anclas se sujetan en los extremos del producto sujetándolo evitando que la corriente se lo arrastre.

## Filtro

Se implementa dentro del sistema para que promedio del oleaje cumpla con el objetivo de recolección, cuando se llene o haya recolectado la cantidad pertinente se pueda sacar escurrir para que siga con su funcionamiento.

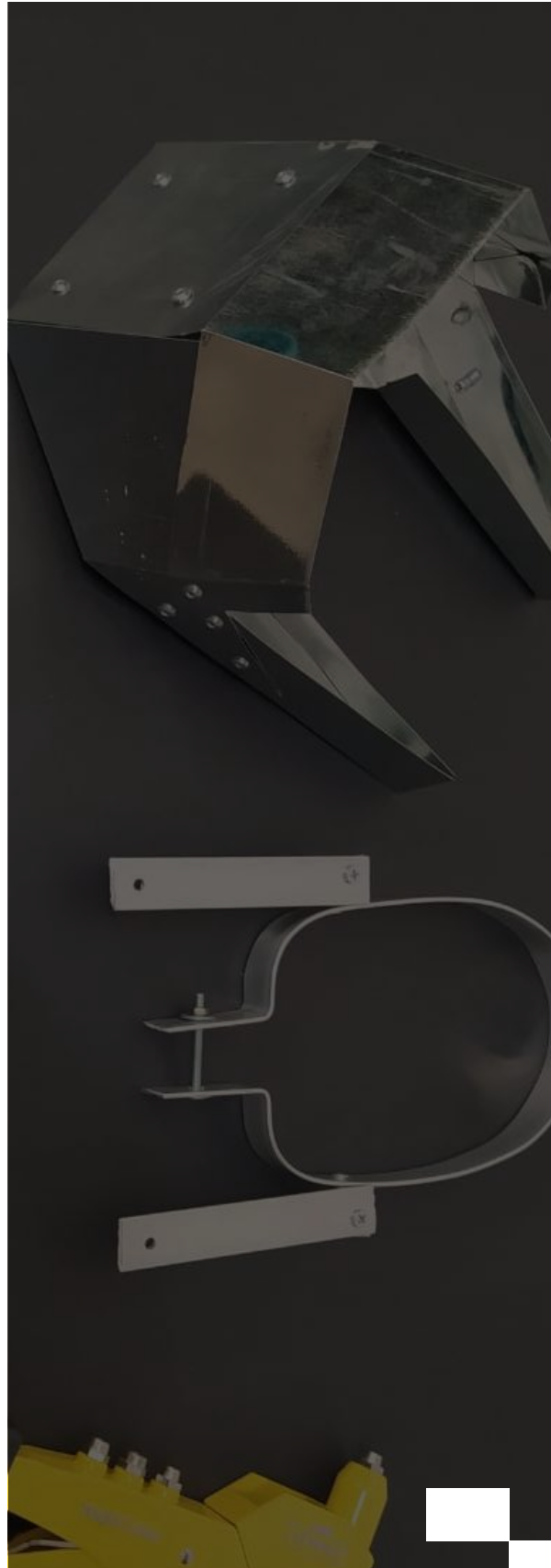


# Bocetación





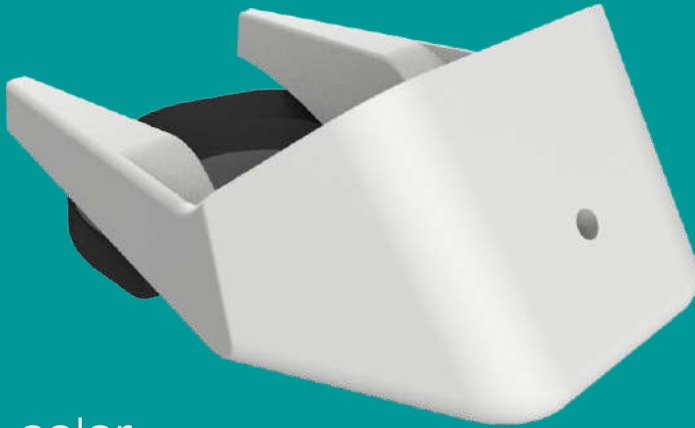
# Arribar producto



# Render de media / alta fidelidad (prototipo)

## Funcionamiento

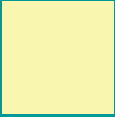
Este filtro se une al motor con una banda elástica fijada a los laterales del sistema rodeando la pata del motor con el fin de recibir los hidrocarburos que salen del escape y filtrar el agua que entra y sale en el sistema de refrigeración, la manguera se conecta a la parte frontal del sistema por medio presión dirigida al filtro para ser limpiada y posteriormente caer al agua.



## Paleta de color



R 241  
G 233  
B 221

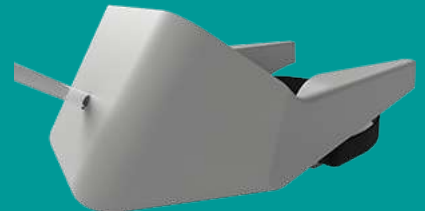
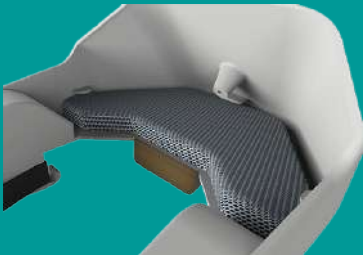


R 249  
G 247  
B 275



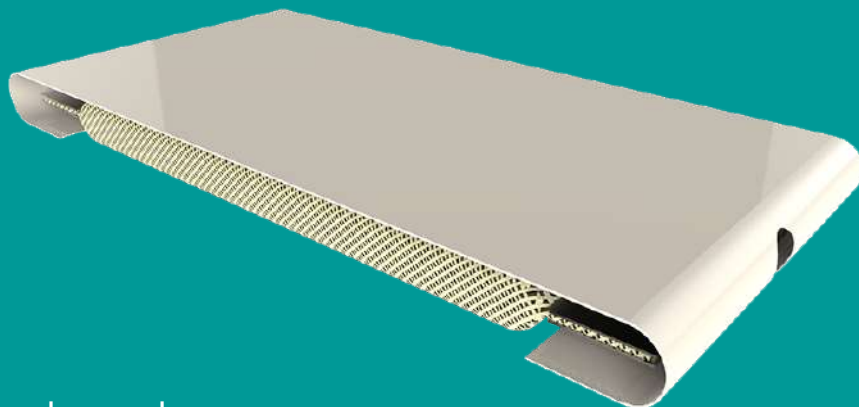
R 15  
G 14  
B 11

## zoom



## Funcionamiento

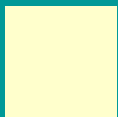
Este filtro funciona atado en los soportes de puentes promedio de una soga polipropileno o anclado por peso muerto directamente en las orillas del río, el cual recibirá el oleaje que las lanchas producen por medio del motor, el filtro recibe el agua que contiene hidrocarburos recogiendo en la tela oleofilica, luego de que el filtro se cargue, se lo retira para exprimir el hidrocarburo contenido, para ser almacenado en un recipiente.



## Paleta de color



R 241  
G 233  
B 221



R 249  
G 247  
B 275



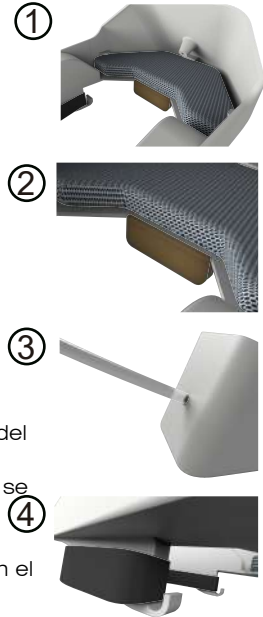
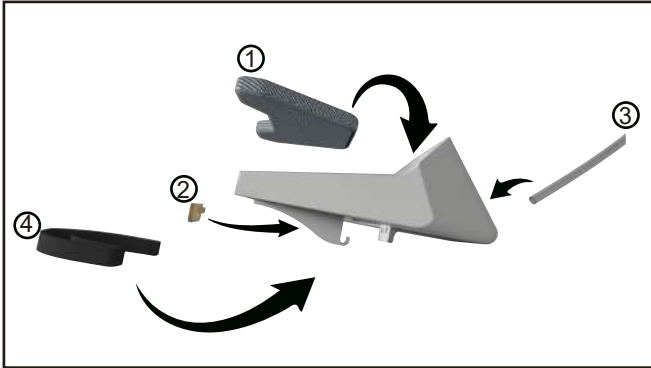
R 15  
G 14  
B 11

## zoom



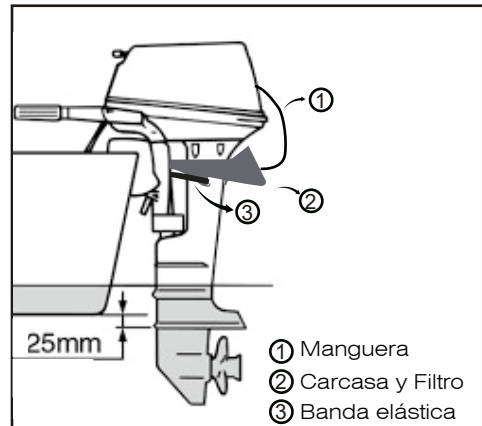
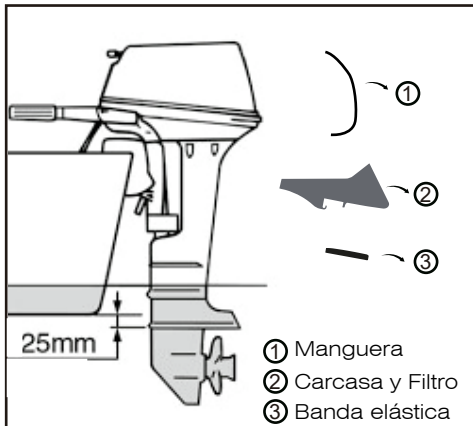


Guía de Usuario - Sistema de fijación al motor fuera de borda.



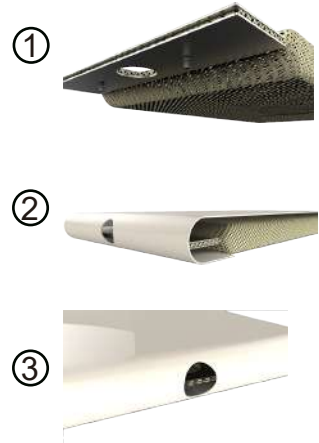
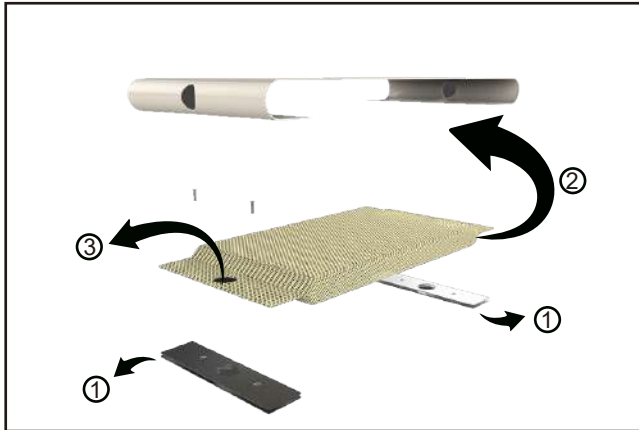
Pasos a seguir:

- ① El filtro de espuma y tela Oleofilica se introduce en la parte interior del armazón.
- ② El empaque que sirve de apoyo al producto con la pata del motor se introduce en los orificios que se encuentran en armazón.
- ③ Un extremo de la manguera se introduce en la salida de agua del sistema de refrigeración del motor y el otro extremo se introduce en el orificio que se encuentra en la parte frontal del producto.
- ④ La banda elástica se introduce en los salientes previamente diseñados para el enganche con la pata del motor y quedar sujeto más debajo del escape.



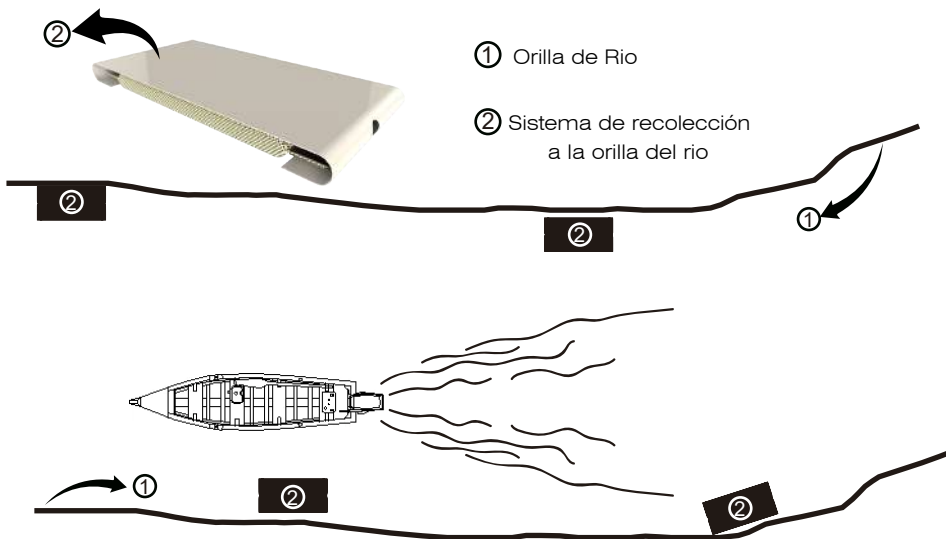


Guía de Usuario - Sistema de recolección en la orilla del río.



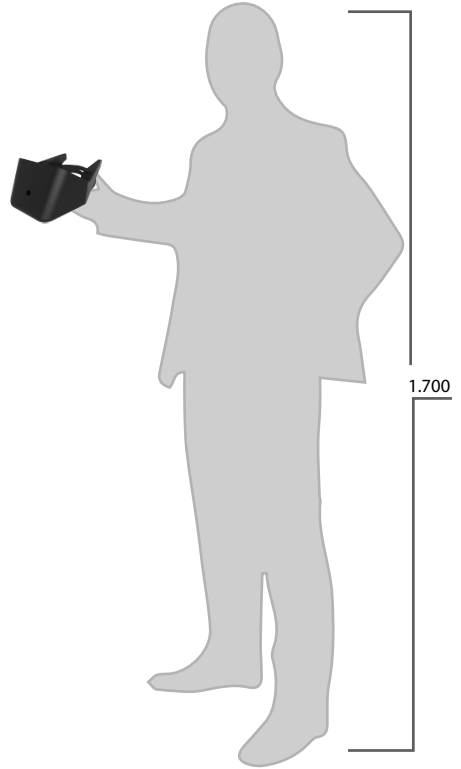
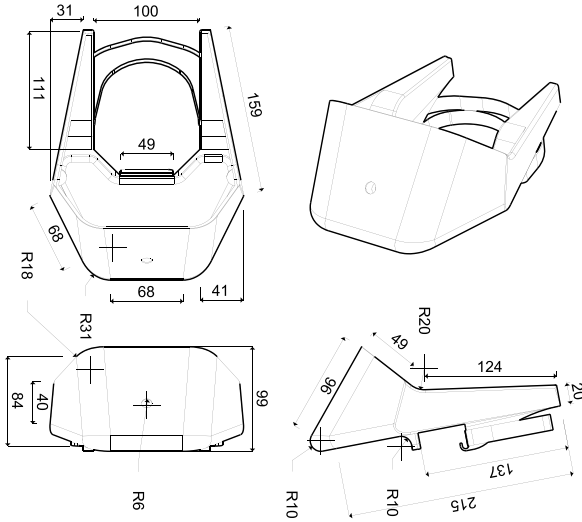
Pasos a seguir:

- ① En primer lugar se colocan las láminas a cada extremo del filtro y se aprieta con tornillería el sistema de sujeción.
- ② Se introduce el filtro al interior del armazón para que se alinee con los orificios que se encuentran tanto en la lámina como en el armazón.
- ③ El tercer lugar se introduce las sogas a los extremos del producto en donde se encuentran los orificios y así poder anclarlo a la orilla del río.

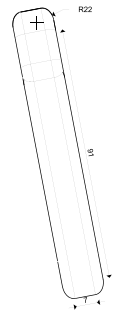
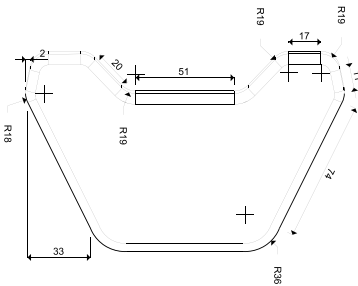


# Dimensiones en (mm)

## PLANOS DEL SISTEMA FIJADO AL MOTOR.



## Filtro



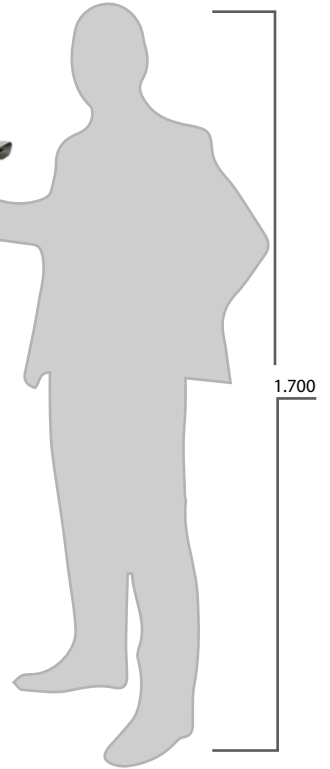
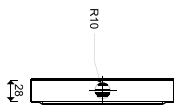
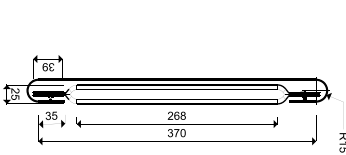
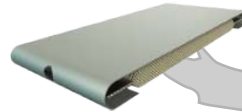
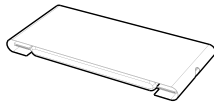
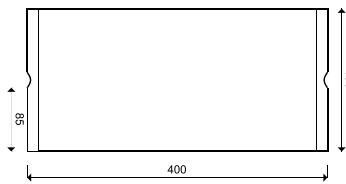
Vista superior

Vista frontal

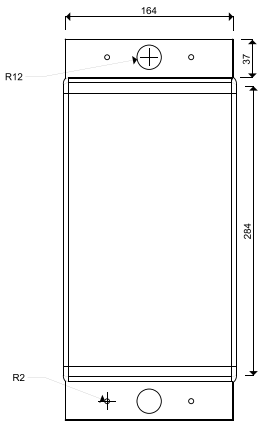
Vista lateral



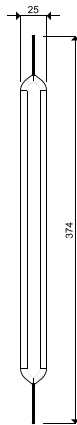
## PLANOS DEL SISTEMA FIJADO A LAS ORILLAS DE RIO



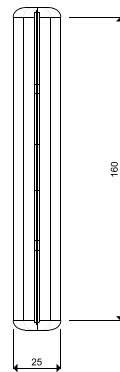
## Filtro



Vista superior



Vista frontal



Vista lateral

# Proceso productivo y materiales

## FILTRO FIJADO AL MOTOR

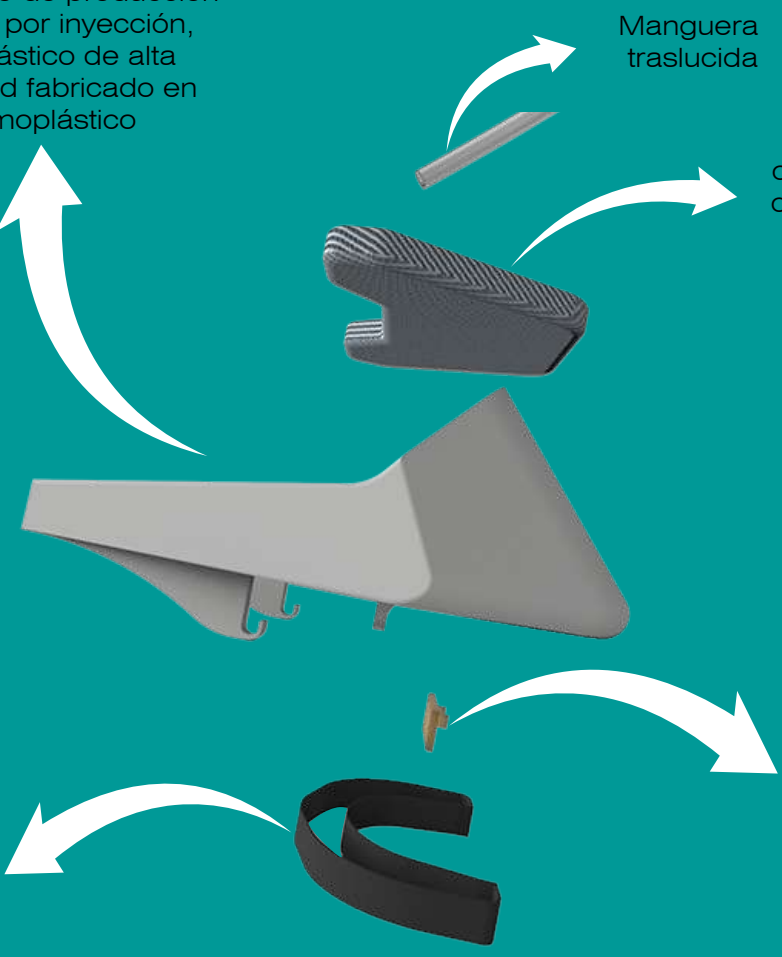
El proceso de producción se hará por inyección, con plástico de alta densidad fabricado en termoplástico

Manguera traslucida

Filtro compuesto de espuma recubierto de tela oleofilica

Goma empaque

Banda elástica

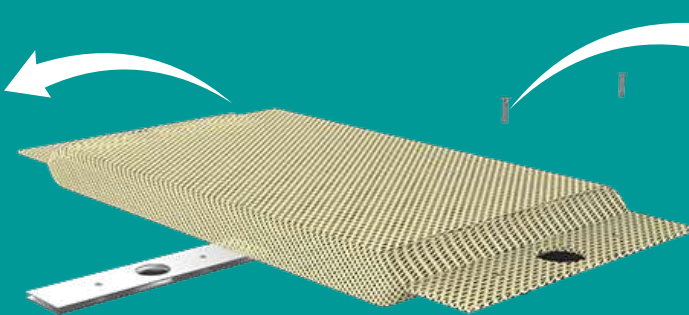


## FILTRO FIJADO A LAS ORILLAS DEL RIO

El proceso de producción se hará por inyección, con plástico de alta densidad fabricado en termoplástico



Filtro compuesto de espuma recubierto de tela oleofilica



Tornillo de aluminio

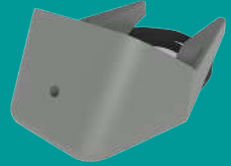
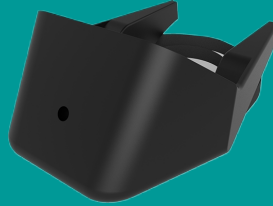
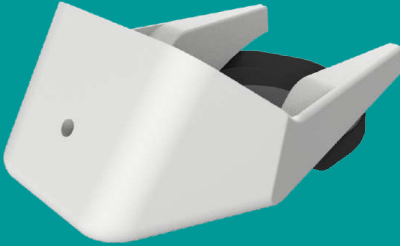


Lamina de aluminio



# Gama de colores a implementar

## FILTRO FIJADO AL MOTOR



R 241    G 233    B 221

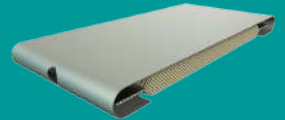
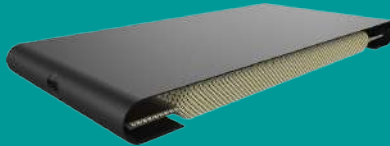
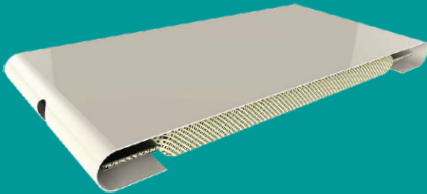


R 87    G 87    B 87



R 167    G 179    B 166

## FILTRO FIJADO A LAS ORILLAS DEL RIO



R 241    G 233    B 221



R 87    G 87    B 87



R 167    G 179    B 166

# Conclusiones

1. Con el proyecto se pudo concluir que debido a la falta de estudios investigativos a nivel regional sobre el derramamiento de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez, se logró a través del diseño aprovechar esa oportunidad para crear un sistema de limpieza y recolección de estos, generando una oportunidad de solución a la problemática expuesta anteriormente.

2. Se concluye que con la implementación del proyecto se alcanzó la mayoría de los logros propuestos por el equipo de trabajo, puesto que fue importante el contacto directo que se realizó con la asociación AsotransGuamuez, debido a que ellos eran los principales causantes y afectados por la problemática expuesta, fue así como a través de la información recolectada se priorizo el problema a trabajar.

3. Se pudo concluir que la comunidad al identificar el problema, se sensibilizo, causando apropiación del proyecto, colaboración hacia el mismo y sobre todo cuidado ambiental

4. En cuanto al aspecto sociocultural con la implementación del sistema, la comunidad en general y la asociación AsotransGuamuez se concientizo en el problema existente y así contribuyo en el proyecto aportando ideas de solución, que conllevaron a la realización e implementación del sistema de limpieza y recolección, con el fin de preservar y cuidar su patrimonio cultural.

5. En conclusión se pudo observar, que con el sistema el sector turístico tendría mayor fuerza siendo este uno de los mas afectados por el impacto visual que generaba la contaminación de los hidrocarburos en el puerto, es así como la Asociación genera con el equipo de trabaja estrategias de mejoras para el sector, puesto que este es la principal fuente de ingresos de las familias del puerto.

6. En particular, en el sector ecológico se llegó a la conclusión que con la implementación del sistema, se reduciría la contaminación generada por los hidrocarburos siendo un aspecto positivo para el puerto puesto que así los animales propios de ese habitat natural se podrían seguir conservando debido a que es uno de los aspectos por los cuales es visitada la laguna de la cocha.

7. Finalmente en cuanto a la economía se espera que este sector sea reactivado de manera positiva puesto que fue uno de los más afectados por la problemática debido a que los turistas ya conocían el problema existente lo cual les causaba un impacto visual negativo, siendo esta razón por la que había disminuido la economía de las familias del sector, puesto que a mayor contaminación menor economía.

# Bibliografía

Calderon, J. J., Rosero, Y., Rodriguez, R., & Rosero, C. (2018). Los censos de aves acuáticas en la Laguna de la Cocha. Recuperado 20 de octubre de 2020, de Universidad de Nariño website: <https://www.udenar.edu.co/censos-aves-acuaticas-en-la-laguna-de-la-cocha/>

Diario Andino. (2020). Prohíben el uso de motores de dos tiempos en cursos y espejos de agua de Neuquén. Recuperado 18 de octubre de 2020, de Diario Andino website: <https://www.diarioandino.com.ar/noticias/2013/08/23/120339-prohíben-el-uso-de-motores-de-dos-tiempos-en-cursos-y-espejos-de-agua-de-neuquen>

Fondear, S. L. (2010). Fuerabordas Ecológicos. Recuperado 18 de octubre de 2020, de Fondear website: [http://www.fondear.org/infonautic/Equipo\\_y\\_Usos/Equipamiento/-Fuerabordas/Fuerabordas\\_Ecologicos.htm#:~:text=Gran%20numero%20de%20motores%20de,que%20flotan%20en%20el%20mar](http://www.fondear.org/infonautic/Equipo_y_Usos/Equipamiento/-Fuerabordas/Fuerabordas_Ecologicos.htm#:~:text=Gran%20numero%20de%20motores%20de,que%20flotan%20en%20el%20mar)

Haoa, F. (2012). Actividades productivas armónicas con el desarrollo sustentable o turismo de intereses especiales. Recuperado 18 de octubre de 2020, de <http://www.fpa.mma.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=1536042>

López Martínez, S. M. Madroñero Palacios. (2015). Estado trófico de un lago tropical de alta montaña: caso laguna de La Cocha. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25 (2), pp. 21-42, DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1430>

López, J., Salas, J., Gómez, Y., Gómez, A., López, H., Ortega, A., Guerrero, C. (2008). Diagnóstico del estado de trofización y estudio de la variabilidad de los parámetros limnológicos y su interrelación con la producción de trucha arco iris en jaulas flotante en el lago Guamuez. San Juan de Pasto.

Luna Hernández, S. M & Madroñero Palacios, S. M. (2016). Importancia del componente social en el manejo del recurso hídrico, río el encano, humedal Ramsar La Cocha (Nariño, Colombia). *Luna Azul*, (42), 200-216. <https://dx.doi.org/10.17151/luaz.2016.42.13>

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, (67). Bogotá, Colombia. [https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidady-ServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit\\_nal\\_humedales\\_int\\_colombia.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidady-ServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit_nal_humedales_int_colombia.pdf)

Ross, J. (2001). Investigación sobre sistemas eléctricos de propulsión para lanchas y botes. Tesis de Pregrado. (p. 52). Escuela de Ingeniería en Electrónica. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Sagerman, J., Hansen, J.P. & Wikström, S.A. (2020). Effects of boat traffic and mooring infrastructure on aquatic vegetation: A systematic review and meta-analysis. *Ambio* 49, 517–530 <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01215-9>

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib\\_manual2006s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_manual2006s.pdf)

The Ramsar Covention on Wetlands, 2011: <https://corponarino.gov.co/expedientes/direccion/acuerdos/acuerdo010del29072011.pdf>

Anonimo. (2016). Estudiantes crean el primer absorbente de petróleo 100% colombiano. *Semana* .

Daling, S. (13 de Marzo de 2017). Obtenido de BBC NEWS MUNDO : <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39255635#:~:text=Se%20trata%20de%20la%20Oleo,agua%2C%20sin%20absorber%20el%20agua>

Markleen, S. (2020). Tecnicas de recuperacion y limpieza de derrames de petroleo en el mar. Markleen.

Palacio, L. P. (20 de octubre de 2015). Diseño de un sistema de biofiltro paa el tratamiento de aguas residuales que llegan de manera directa al humedal Neuta en el municipio de Socacha. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8906/PROYECTO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez, V. C. (19 de Junio de 2018). Carbón de coco, útil para purificar el aire y limpiar los ríos. *UN Periódico Digital*, pág. 10.

## Anexo N° 1

### ENCONTRAR PROBLEMAS- CLARIFICAR EL PROBLEMA

Encontrar Problemas- Clarificar El Problema

Herramienta: Brainstorming

Con esta herramienta se utiliza brainstorming y la escalera de abstracción para la identificación y la clarificación del problema, en esta herramienta se utiliza la matriz de valoración con más Importante y más innovador para su selección.

Desarrollar un sistema de limpieza de hidrocarburos derivados del petróleo en el puerto del lago Guamuez para la asociación de lancharo (Asotrans-Guamuez) del corregimiento del “Encano Nariño”

- Como podríamos disminuir la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez.
- Como podríamos recolectar los residuos generados por el derramamiento de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez.
- De qué forma se podría disminuir la contaminación visual generado por el derramamiento de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez.
- Cuales son todas las formas de purificación de agua.
- De qué forma podríamos limpiar el agua
- Nuevas ideas para la recolección de los hidrocarburos que se encuentran en el agua.
- Como podríamos generar un sistema de purificación para el recurso hídrico en el puerto.
- Como podríamos implementar un sistema de recolección generada por el derramamiento de hidrocarburos.
- Como intervenir en el recurso hídrico
- Cuales son todas las formas de limpiar el agua

Como podríamos generar un sistema de purificación para el recurso hídrico en el puerto del lago Guamuez del corregimiento del “Encano, Nariño”, en conjunto con la asociación de lancharos (Asotransguamuez)?

Herramienta: Escalera de abstracción.

¿Cómo podríamos desarrollar un sistema de limpieza del recurso hídrico en el puerto Guamuez para la asociación de lancharos (Asotrasguamuez) del corregimiento del “Encano”, Nariño?

¿Para qué?

Preguntas

¿Como podríamos disminuir la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos derivados del petróleo por parte de las lanchas, en el recurso hídrico en el puerto del lago Guamuez del corregimiento “El Encano”, NARIÑO?

¿Cómo fortalecer el sector del turismo en el puerto del lago Guamuez del



corregimiento de “el encano”, Nariño?

¿De qué forma se podía preservar el sector económico de las familias del puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño?

¿Como podríamos salvaguardar la integridad de la población del puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño?

¿De qué forma podríamos conservar la manera tradicional de obtener los recursos económicos en el puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño?

Respuesta

Para disminuir el impacto visual generada por hidrocarburos derivados del petróleo en el recurso hídrico del puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño.

Para preservar el sector del turismo en el puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño.

Para preservar el sector económico de las familias del puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño.

Para salvaguardar la integridad de la población del puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño.

Para conservar la forma tradicional de obtener los recursos económicos en el puerto del lago Guamuez del corregimiento de “el encano”, Nariño.

¿Cómo podríamos desarrollar un sistema de limpieza del recurso hídrico en el puerto Guamuez para la asociación de lancharos (Asotrasguamuez) del corregimiento del “Encano”, Nariño?

¿Qué lo impide?

Preguntas

¿De qué forma podríamos fortalecer el conocimiento de la población en aspectos ambientales del recurso hídrico en el puerto Guamuez para la asociación de lancharos (Asotrasguamuez) del corregimiento del “Encano”, Nariño?

¿De qué forma podríamos involucrar al personal capacitado en aspectos ambientales?

¿Cómo podríamos gestionar los recursos humanos?

¿De qué forma se da a conocer la problemática a los profesionales?

¿Cómo podríamos socializar la problemática del proyecto?

Respuestas

Me impide el desconocimiento por parte de la población en aspectos ambientales que impiden desarrollar practicas de uso y manejo del recurso hídrico en el puerto Guamuez para la asociación de lancharos (Asotrasguamuez) del corregimiento del “Encano”, Nariño

Falta de personal capacitado para concienciar a la población en aspectos ambientales del recurso hídrico en el puerto Guamuez para la asociación de

lancheros (Asotrasguamuez) del corregimiento del “Encano”, Nariño  
Gestionando el recurso humano por medio de entidades públicas relacionados con la problemática de la población.

Dando a conocer la problemática de la población a los profesionales interesados en participar en el proyecto.

Socializando la problemática que se va a trabajar en el proyecto.

Con mayor valoración el problema que surge en la clarificación de los problemas es:

¿Como podríamos disminuir la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos derivados del petróleo por parte de las lanchas, en el recurso hídrico en el puerto del lago Guamuez del corregimiento “El Encano”, NARIÑO?

## Anexos 2

### EO- ENCONTRAR OBJETIVOS

Fase 1. Explorar el reto: Encontrar objetivos

Herramientas: Brainstorming – Selección por Medio de las 3I : Innovador-Importante – Interesante.

(NSGS) (MG)

El objetivo que se escogió por medio del método de las tres I que consiste en escoger el enunciado con mayor calificación en tres aspectos, en innovación, importancia e interesante es:

Desarrollar un sistema de limpieza de hidrocarburos derivados del petróleo en el puerto del lago Guamuez para la asociación de lanchero (Asotrans-Guamuez) del corregimiento del “Encano Nariño”

¿Qué retos estoy enfrentando?

- 1.No sería genial si la comunidad no colaboraría en el proyecto. 1i
- 2.No sería genial que no surja un producto que no comunique lo que es o para que sirve, me gustaría que deje un mensaje positivo. 2i
- 3.Me gustaría poder contribuir con el proyecto a la solución de la problemática de la contaminación por parte de los residuos. 3i
- 4.Me gustaría ayudar al sector económico del sector donde estamos trabajando y crear conciencia ecológica. 1i
- 5.No sería genial si se segmenta la población con la que estamos trabajando o hay problemas de comunicación dentro de esta por gusto o diferencias de pensar.
- 6.Me gustaría innovar con la unión de diferentes materiales.2i
- 7.Desarrollar un sistema de limpieza de hidrocarburos.3i

¿Qué objetivos me gustaría lograr en un futuro cercano?

- 1.Me gustaría tener muy bien identificado la problemática a abordar. 1i
- 2.No sería genial que por problemas tecnológicos, el proyecto tuviera dificultades en su desarrollo. 1i
- 3.Me gustaría tener varios productos que pueda que funciones como un sistema o familia.1i
- 4.Me gustaría trabajar con la contaminación generada por el derramamiento de hidrocarburos en el puerto del lago Guamuez. 3i
- 5.No sería genial sí utilizamos materiales amigables con el medio ambiente. 2i
- 6.Me gustaría generar un sistema de purificación en el recurso hídrico del puerto del lago Guamuez. 2i
- 7.Me gustaría que el equipo de trabajo se acoplara muy bien para no tener discordias a la hora de tomar decisiones. 1i

8. Me gustaría crear una marca minimalista pero que impacte.1i

¿Qué querría hacer de diferente?

1. Me gustaría crear un producto que contribuya a la potabilización del agua en los hogares del puerto del lago Guamuez.3i

2.Me gustaría que los productos que surjan del proyecto tengan un color similar al contexto donde se está desarrollando el mismo. 1i

3.Me gustaría implementar espacios de recolección de residuos. 2i

4.Me gustaría dar a conocer a la población con la que se va a trabajar que se puede hacer algo diferente, para solucionar las problemáticas presentes. 2i

5.No sería genial si no tiene un empaque que realce al producto. 1i

¿Qué Cosas no he hecho antes que me gustaría comenzar a hacer?

1.gustaría mucho trabajar con la comunidad familia.2i

2.Me gustaría que el impacto social sea igual que el ambiental, con nuestro trabajo a realizar. 2i

¿Cuáles son mis fantasías?

1.Me gustaría poder lograr varios productos con gran variedad de ideas. 2i

2.Me gustaría involucrar en el proyecto a la comunidad en general. 2i

3.Me gustaría jugar un poco con la parte funcional del producto, desde la perspectiva artesanal.1i

4.No sería genial si no se toma la opinión de las personas, me gustaría mucho escuchar que quieren o que piensan sobre lo que se puede lograr con nuestro proyecto.2i

¿Si tuviera tiempo, dinero y recursos ilimitados, que me gustaría hacer?

1.Me gustaría hacer las pruebas necesarias y trabajar en los terminados para desarrollar un buen producto. 2i

2.Me gustaría utilizar los mejores materiales.2i

3.Me gustaría ir a la zona y conocer mucho sobre la cultura y sobre sus pobladores.1i

## Anexos 3

### Encontrar ideas

Herramientas: Brainstorming – SCAMPER – Matriz de evaluación rápida  
Con las anteriores herramientas se encuentran respuestas al enunciado del problema y con la matriz de evaluación rápida se hace la selección de la idea.

Divergencia / Convergencia  
Brainstorming - Resaltar

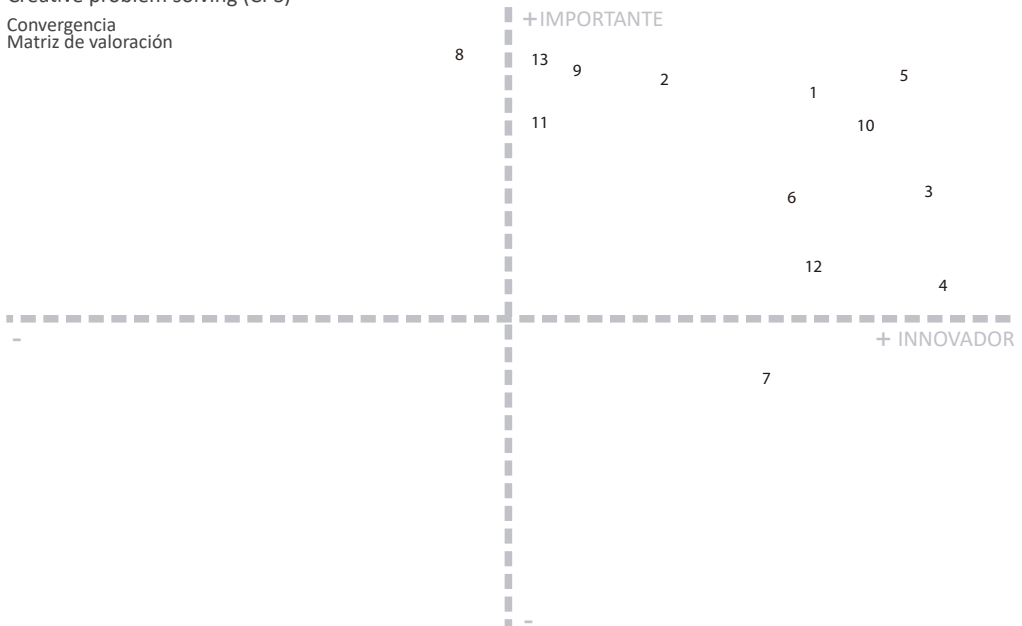
Pregunta problema

¿Cómo podríamos hacer un sistema de recolección óptimo de los hidrocarburos, en el recurso hídrico del puerto del lago guames en el corregimiento, "Encano" Nariño?

1. Generar un sistema que separe el agua y lo hidrocarburos, con las propiedades de los líquidos densidad.
2. Telas que absorban los desechos de los hidrocarburos
3. Trabajar con la energía del oleaje para generar una agrupación de los residuos con ayuda de materiales purificantes con, como arena, telas entre otros.
4. Aplicación de pequeños envases que recojan estos desechos y los transformen o hagan el proceso de separación.
5. Implementar un sistemas en las lanchas para realizar la recolección por medio de estas en el puerto de El Lago Guamez, en el Encano Nariño.
6. Cultivos de plantas que ayudan que se alimentan de desechos o ayudan a la limpieza o purificación, especies de chinampas cultivos marinos
7. Esporas o esponjas con atribuciones de absorción de líquidos flotantes.
8. Capacitación a las personas de cómo afecta la integridad en un futuro posible.
9. Producto de filtración que funcionen con la energía del oleaje
10. Sistema de recolección a las orillas, que son las más afectadas ya que el oleaje lleva algunos desechos a la orilla.
11. Implementar jornada de aseo al rio por parte de la asociación de lancheros.
12. Crear sistema para los lancheros que ellos mismo realicen la limpieza del rio por medio de absorción desde la lancha.
13. Una esfera que con material de absorción y por medio de la interacción con la lanchas siendo empujada o golpeada con el transcurso de las lanchas por el sector recorra el lugar y recolecte los residuos de hidrocarburos.

Creative problem solving (CPS)

Convergencia  
Matriz de valoración

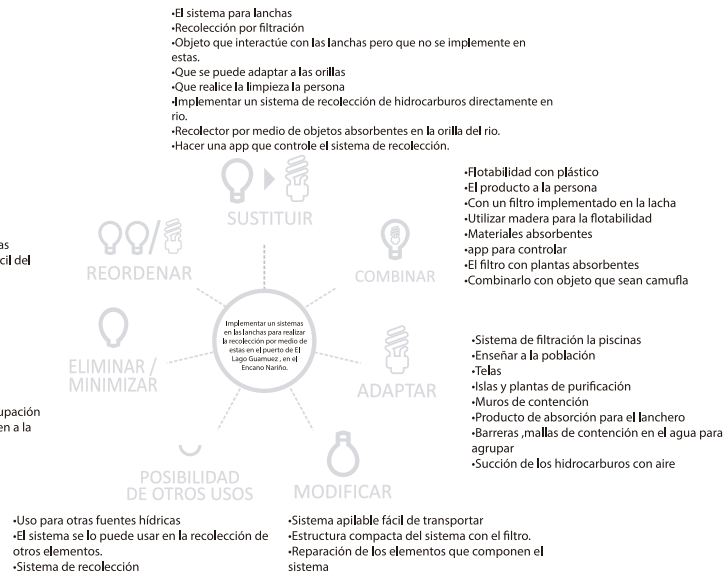


## Creative problem solving (CPS)

### Divergencia SCAMPER

- Utilizar Filtros
- Por medio de las lanchas utilizar la generación de olas
- Que la persona puedan realizar el mantenimiento fácil del producto

- Sistema a las lanchas
- Modulación del producto
- Varios sistemas
- un sistema de recolección que no utilice energía
- la división de un sistema para la recolección y la agrupación
- sistemas de cuerpo flotante pequeño que no se miren a la vista.



## Creative problem solving (CPS)

### Convergencia Matriz de evaluación rápida

#### Ideación 5 ideas Escamper

1. Implementar un sistema en las lanchas para realizar la recolección de hidrocarburos por medio de materiales que ayuden con la limpieza en el puerto de El Lago Guameuz, en el Encano Nariño
2. Implementar un sistema que interactúe con lanchas y que por medio de materiales absorbentes recolecte residuos e hidrocarburos en el puerto de la laguna de Guameuz en el Encano Nariño
3. Implementar un sistema en la orillas del río con materiales absorbentes para recolectar los residuos de hidrocarburos que se encuentran en el puerto del Lago Guameuz en el encano Nariño.
4. Recolectar los residuos de hidrocarburos por medio de materiales absorbentes (Contención de los hidrocarburos por medio de un material absorbente)
5. Sistema que Agrupar, recolecte y separe los hidrocarburos

#### Criterios de éxito

	Social	Económico	Cultural	Rentable	Ecológico	Innovador	Total
I1	3	2	2	2	2	2	13
I2	2	1	2	1	1	2	9
I3	3	1	2	1	1	1	9
I4	1	1	1	1	2	1	7
I5	2	2	1	2	2	1	10

#### Idea

Implementar un sistema en las lanchas para realizar la recolección de hidrocarburos por medio de materiales que ayuden con la limpieza en el puerto de El Lago Guameuz, en el