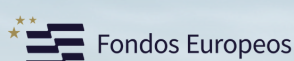




LABORATORIO PARTICIPATIVO PARA LA PREVENCIÓN  
Y VALORIZACIÓN DE BASURAS MARINAS



DISEÑO DE PROTOTIPOS  
FABRICADOS  
CON FILAMENTO DE PLÁSTICO RECICLADO





LABORATORIO PARTICIPATIVO PARA LA PREVENCIÓN  
Y VALORIZACIÓN DE BASURAS MARINAS

INFORME ELABORADO POR:



EN COLABORACIÓN CON:



[www.aimplas.es](http://www.aimplas.es)



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Glosario.....	2
Objeto del informe.....	3
Desarrollo.....	4
Límitaciones de la impresión 3D para objetos útiles para el sector pesquero.....	8
Prototipos.....	10
Conclusiones.....	12
Prescripciones.....	13
El proyecto LabMAR.....	15

# GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y TÉMINOS

Aditivo	Son las sustancias que se incorporan en los materiales plásticos y que les dotan de ciertas propiedades en cuanto a resistencia, adaptabilidad a factores externos o simplemente en su estructura y características físicas.
FC	Fibra de carbono
FV	Fibra de vidrio
HDPE	Polietileno de alta densidad
LDPE	Polietileno de baja densidad
FDM	Modelado por deposición fundida
PA	Poliamida
PET	Tereftalato de polietileno
Plástico	Suma de aditivo y polímero. Sustancias químicas sintéticas,, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono.
Polímero	Macromolécula compuesta por la unión de muchas unidades repetidas, llamadas monómeros, formando una larga cadena. Estos polímeros pueden ser naturales o sintéticos.
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PVC	Policloruro de vinilo
warping	Problemas más comunes en impresión 3D. El warping, se produce cuando la pieza se levanta o no adhiere.

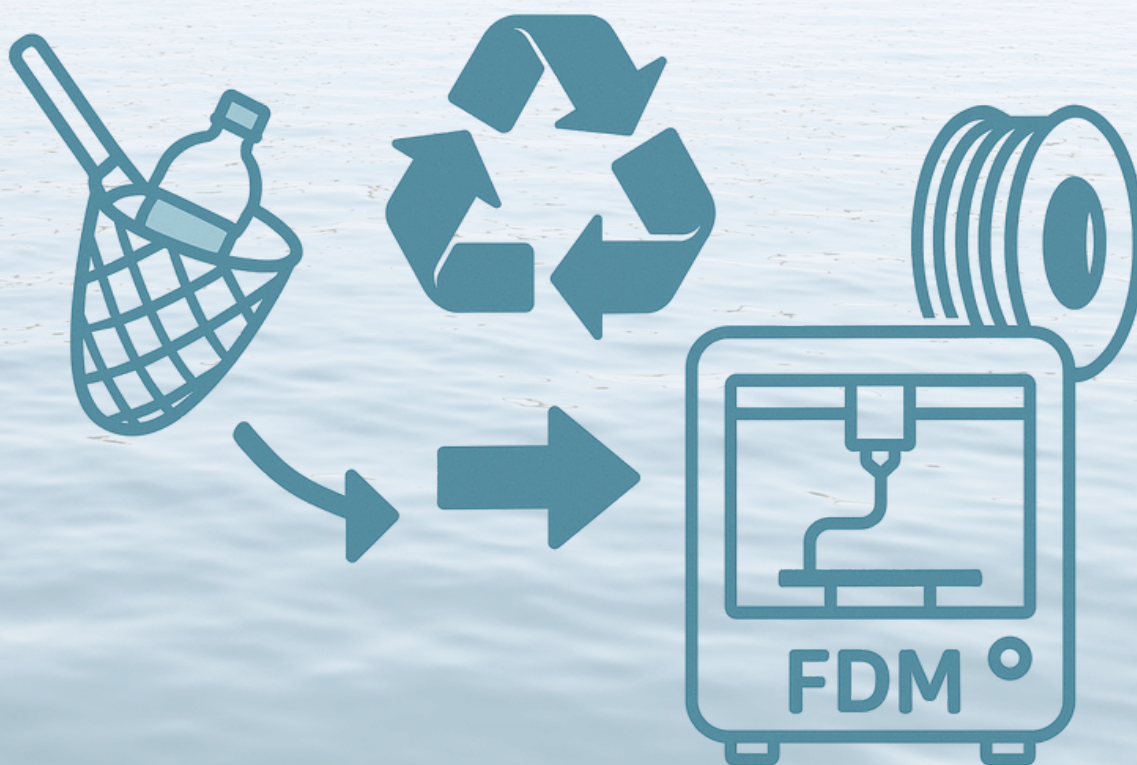
## OBJETO DEL INFORME

En el presente informe se analiza los materiales plásticos presentados en el informe anterior más comunes encontrados en entornos marítimos, su idoneidad para ser reciclados, y utilizados mediante tecnologías de procesado por fabricación aditiva, su comportamiento técnico al ser transformados en filamento para tecnologías FDM (Modelado por Deposición Fundida).

El objetivo del presente informe es seleccionar de los materiales plásticos descritos en el informe anterior los más adecuados – provenientes de residuos marinos– para la fabricación de filamentos comerciales de impresión 3D, la evaluación de estos materiales a nivel de procesabilidad y uso.

El informe se divide en 4 puntos principales, siendo los siguientes:

1. Análisis de los residuos encontrados para ser aptos para fabricación aditiva mediante FDM.
2. Identificación de materiales comerciales compatibles.
3. Descripción de la procesabilidad.
4. Aplicaciones comunes del material para FDM.



# DESARROLLO

Materiales susceptibles de ser usados para la fabricación de los prototipos:

## FISHY FILAMENTS

Descripción: Filamento hecho a partir de redes de pesca recicladas (nylon).

Características:

- Material: Nylon reciclado (PA6).
- Alta resistencia mecánica y tenacidad.
- Muy buena resistencia química.
- Más difícil de imprimir: necesita cama caliente, extrusor de buena calidad y, preferiblemente, cámara cerrada para evitar warping.
- Es higroscópico (absorbe humedad fácilmente), por lo que hay que secarlo antes de usarlo.



Ventajas: Sostenible, muy resistente, ideal para piezas funcionales.

Desventajas: Difícil para principiantes, se deforma si no se controla bien la temperatura y la humedad.

Coste: 75 € bobina de 750 g.

# DESARROLLO

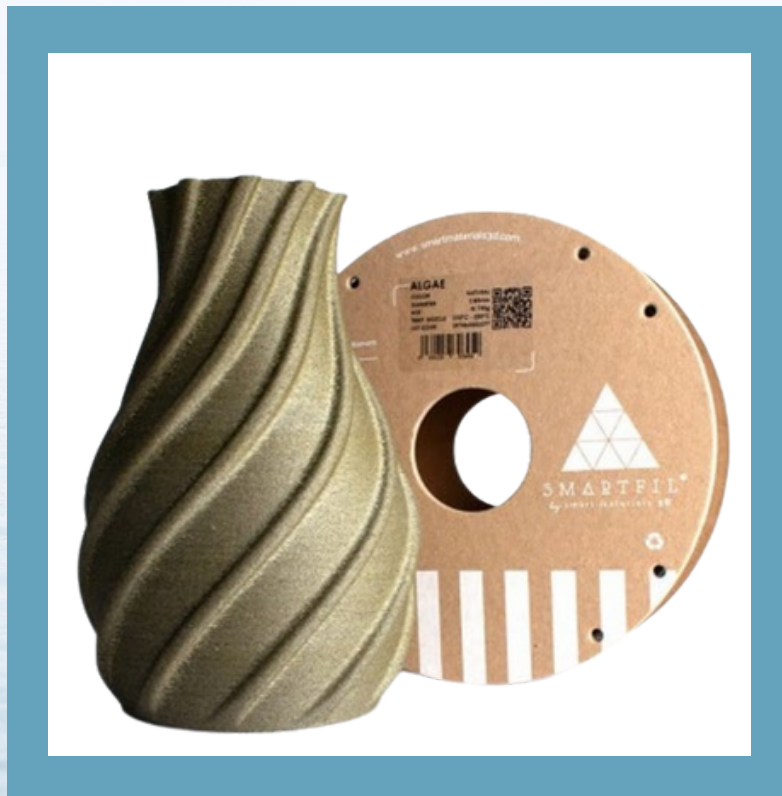
Materiales susceptibles de ser usados para la fabricación de los prototipos:

## PLA SMARTFIL ALGAE

Descripción: PLA mezclado con microalgas, de origen biobasado y biodegradable.

Características:

- Material: PLA modificado con biomasa.
- Fácil de imprimir, no necesita cama caliente (aunque ayuda).
- Acabado mate y natural, estética interesante.
- Propiedades similares al PLA estándar, pero un poco más frágil.



Ventajas: Muy sencillo de imprimir, sostenible, buen acabado estético.

Desventajas: No es muy resistente a impactos o altas temperaturas (se deforma a ~60 °C).

Coste: 30 € bobina de 750 g.

# DESARROLLO

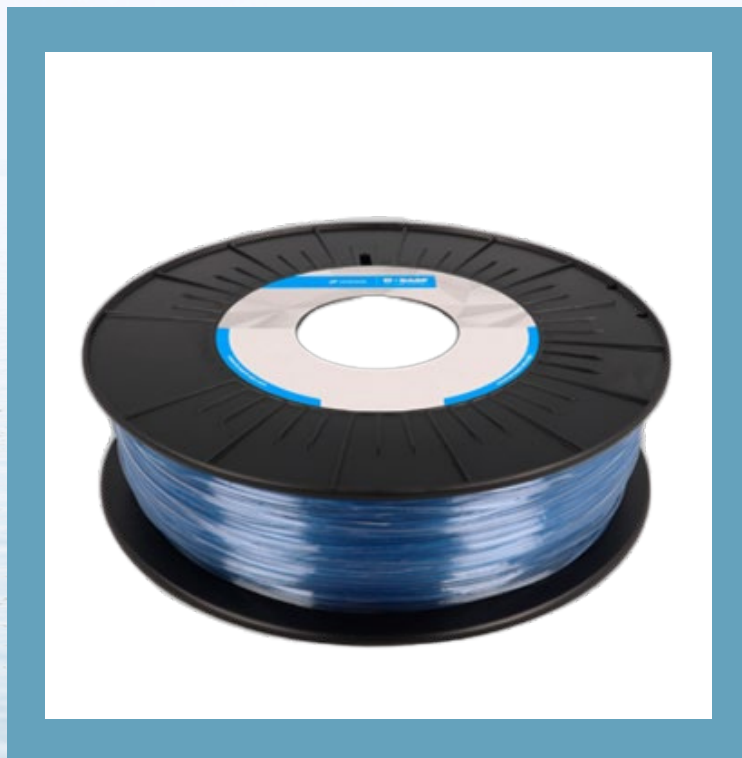
Materiales susceptibles de ser usados para la fabricación de los prototipos:

## RPET

Descripción: Filamento hecho a partir de botellas de PET recicladas.

Características:

- Material: PET reciclado.
- Resistente, algo más flexible que el PLA.
- Menos propenso a warping que el ABS.
- Necesita cama caliente para una buena adhesión.
- Es más sensible a humedad que el PLA (hay que almacenarlo bien).



Ventajas: Buen equilibrio entre resistencia, rigidez y facilidad de impresión.

Desventajas: Requiere más temperatura que el PLA, puede dar stringing si no se calibra bien.

Coste: 27 € bobina de 750 g.

# DESARROLLO

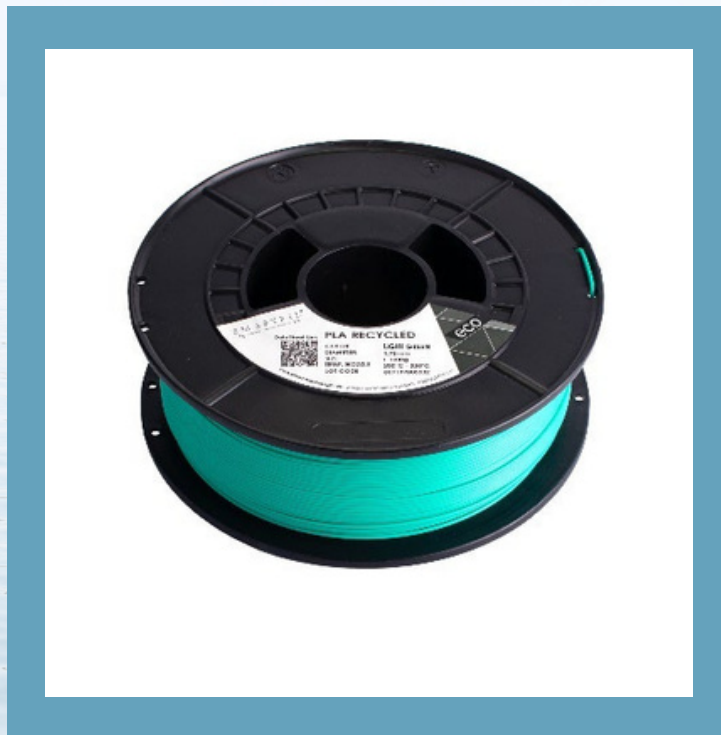
Materiales susceptibles de ser usados para la fabricación de los prototipos:

## PLA RECICLADO

Descripción: Filamento de PLA 100 % reciclado y biodegradable. Es un filamento biodegradable y compostable. PLA fabricado a partir de sobrantes industriales o impresiones fallidas recicladas.

Características:

- Material: PLA 100 % reciclado.
- Propiedades muy similares al PLA virgen.
- Fácil de imprimir, muy recomendado para principiantes.
- La calidad depende del fabricante (puede variar el color y la consistencia).



Ventajas: Muy fácil de usar, económico, sostenible.

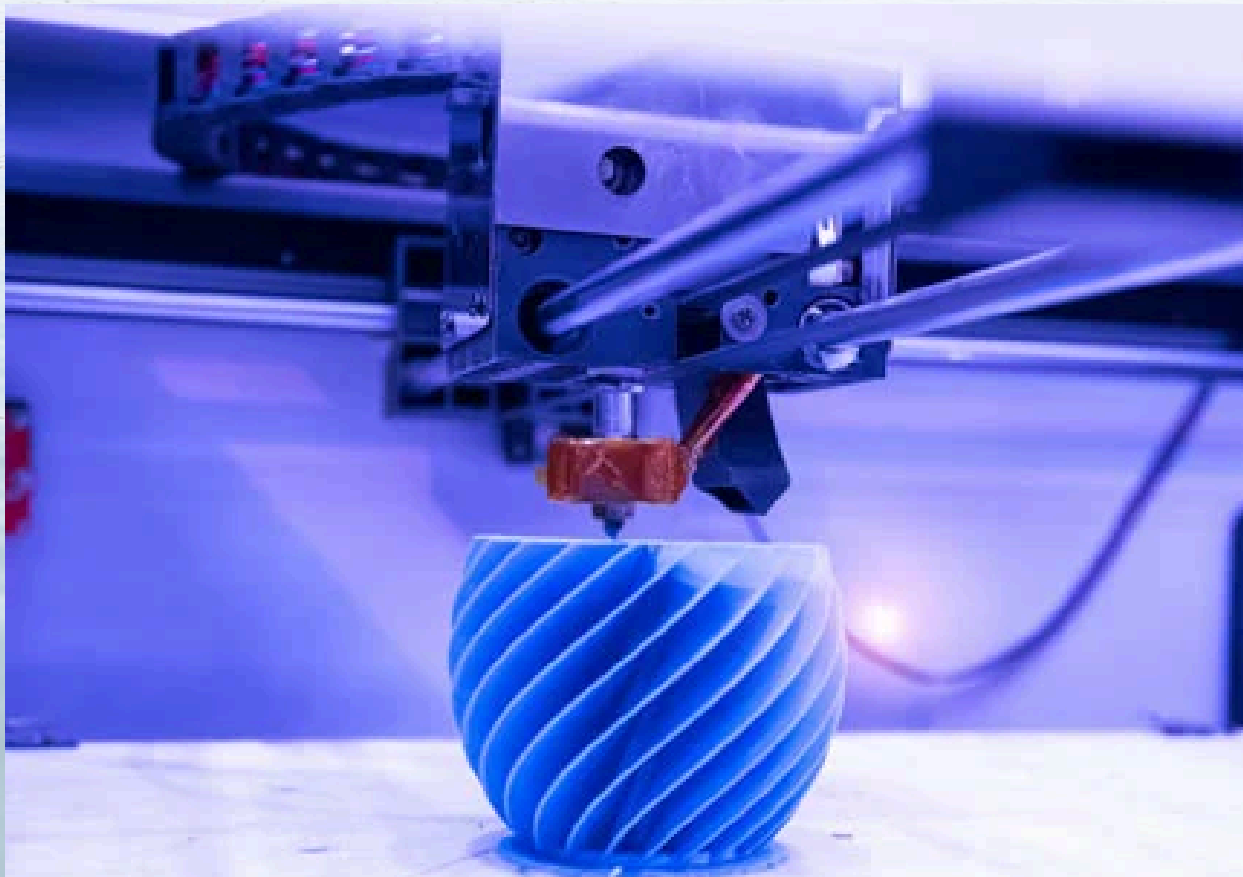
Desventajas: Menos predecible en lotes pequeños (propiedades pueden variar).

Coste: 20 € bobina de 1kg.

# LIMITACIONES DE LA IMPRESIÓN 3D PARA OBJETOS ÚTILES PARA EL SECTOR PESQUERO

En el marco de las actuaciones de sensibilización con el sector pesquero ejecutadas dentro del proyecto LabMAR, se ha detectado la necesidad de fabricación de útiles que, en muchos casos, requieren de unas características de resistencia y dimensiones que difícilmente se pueden alcanzar con una impresión en 3D sin recurrir a procesamientos industriales de gran escala. El sector pesquero busca recipientes resistentes, rampas de acceso, contenedores de residuos, cajas de transporte para los productos de la pesca o los elementos contenedores de frío, entre otros.

La impresión por Modelado por Deposición Fundida (FDM) presenta limitaciones relacionadas con las dimensiones de las piezas y su resistencia mecánica. La fabricación de elementos en 3D suele tener un diámetro máximo de 20 cm, 1 metro en el mejor de los casos cuando se trata de una impresión en instalaciones industriales. En cuando a la resistencia, las piezas estrechas suelen fallar por falta de adherencia entre capas cuando se trata de objetos de dimensiones mayores. El proceso de impresión deposita filamentos que no siempre se pueden fusionar al 100% generando poros o huecos entre los filamentos que determinan una menor resistencia a la presión o a cargas dinámicas.



# LIMITACIONES DE LA IMPRESIÓN 3D PARA OBJETOS ÚTILES PARA EL SECTOR PESQUERO

## Alternativas al modelado por deposición fundida

Tal y como se recogió en el primer informe de LabMAR para el análisis, identificación y valorización de residuos encontrados en entornos marinos, existen otras alternativas para la valorización de materiales plásticos en el medio marino que suponen ciertas ventajas en cuanto a las dimensiones y resistencia de los materiales producidos.

Sin la necesidad de procesos de aditivados industriales que confieran propiedades mecánicas, como la fibra de vidrio, se menciona la alternativa de reciclaje mecánico por extrusión que admite una amplia variedad de plásticos, lo que implica menor tiempo de separación, y la producción de elementos de dimensiones grandes en procesos semiindustriales con resistencias a la tensión mecánica elevada. Además, el hecho de evitar la adición de derivados y su uso directo, hace que el producto final sea más sostenible medioambientalmente.

En contraprestación, cabe mencionar que el reciclaje por extrusión mecánica, acaso que el material final sea un filamento para impresión en 3D, no presenta el nivel de detalle y definición que puede presentar una impresión por FDM.

Dependiendo de la utilidad final del objeto impreso, ha de elegirse el proceso que mayores ventajas de como resultado.



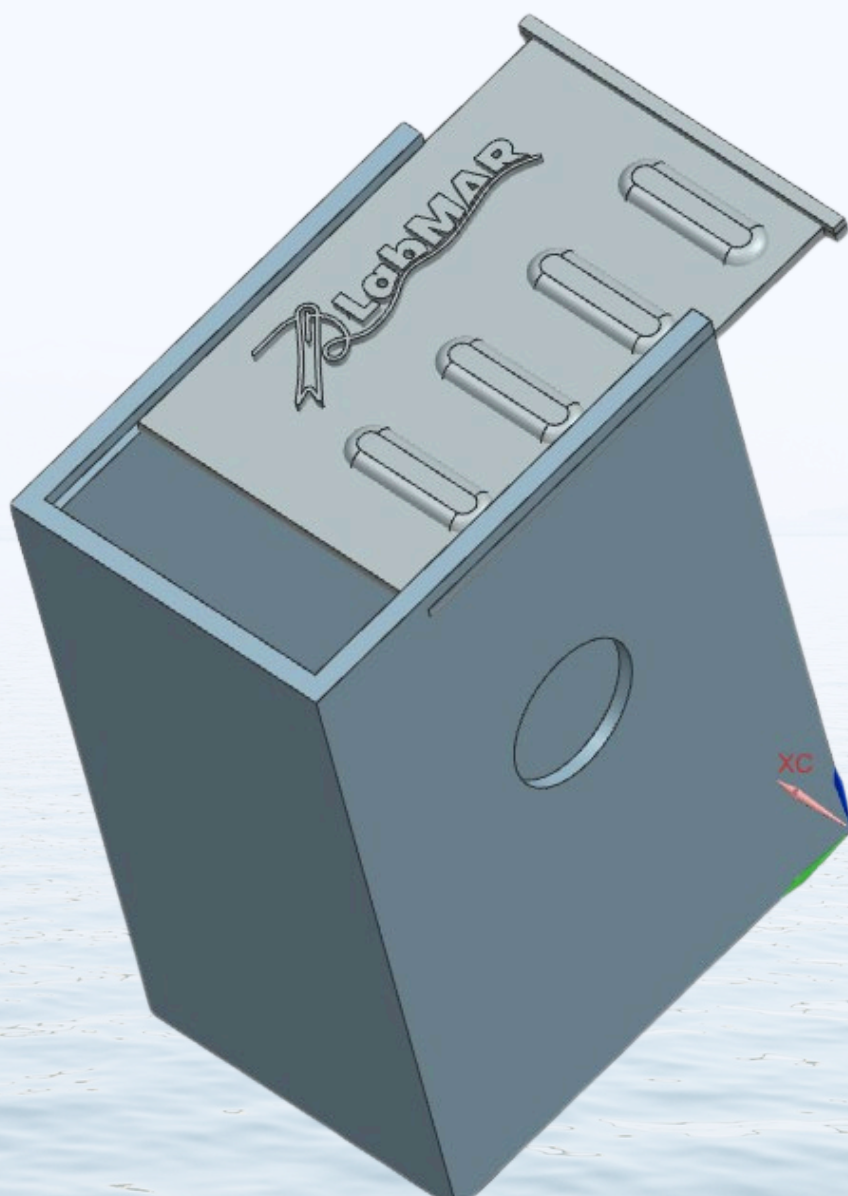
# PROTOTIPOS



## AGUJA

Para coser redes de pesca.

# PROTOTIPOS



## CENICERO

Portátil para recogida de colillas a bordo.

## CONCLUSIONES

Al comparar Fishy Filaments, PLA Smartfil Algae, rPET y PLA reciclado, podemos ver que cada material tiene sus ventajas y limitaciones, pero no todos son igualmente adecuados para aprender a imprimir en 3D.

Fishy Filaments, aunque es una opción muy interesante por su sostenibilidad y alta resistencia mecánica, resulta complejo para principiantes debido a los requisitos de temperatura, control de humedad y posibles problemas de deformación.

De forma similar, el rPET es un material versátil y resistente, pero exige mayor precisión en la configuración de la impresora y un buen control de la humedad para evitar defectos en la pieza.

Por otro lado, tanto el PLA Smartfil Algae como el PLA reciclado destacan por su facilidad de impresión, bajo riesgo de warping y buena adherencia a la cama, lo que los convierte en opciones más amigables para quienes están empezando.

Además, ambos materiales son ecológicos y ofrecen buenos acabados visuales, lo que permite obtener piezas estéticamente atractivas mientras se aprende a calibrar la máquina.

En definitiva, para un usuario principiante que busca familiarizarse con la impresión 3D en impresoras básicas, el PLA reciclado es la opción más recomendable por su bajo costo, consistencia y facilidad de uso, seguido muy de cerca por el PLA Smartfil Algae si se busca un toque más estético y sostenible.



# PRESCRIPCIONES

- PEIXE GLOBO IDEAS responde únicamente de los resultados sobre los métodos de análisis consignados en el informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo, limitando a éstos la responsabilidad profesional y jurídica del Centro. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas, referenciadas y enviadas por el solicitante.
- Este Instituto no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida.
- Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y, sin autorización previa, AIMPLAS se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
- Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe puede tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
- Ante posibles discrepancias entre informes, se procederá a una comprobación dirimente en la sede central del Instituto. Así mismo, el solicitante se obliga a notificar a este Centro cualquier reclamación que reciba, con causa en el informe, eximiendo a este Centro de toda responsabilidad caso de no hacerlo así.
- Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservarán en AIMPLAS durante el mes posterior a la emisión del informe, procediéndose posteriormente a su destrucción, por lo que toda petición relacionada con los materiales ensayados, se deberá realizar en el plazo indicado.
- AIMPLAS se exime de cualquier responsabilidad derivada de la obtención de resultados anómalos en el caso de que la muestra no se considere adecuada para el ensayo y así se haya comunicado previamente al solicitante.

# PRESCRIPCIONES

- AIMPLAS es responsable de la información que aparece en el informe, pero no de la proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados. Dicha información no está bajo del Alcance de la Acreditación.
- Los informes de ensayo, al no estar elaborados con carácter de dictamen pericial para su utilización como tal ante un órgano judicial, no podrán utilizarse con tal carácter ante ningún órgano jurisdiccional.
- Cuando el cliente precise la utilización judicial de los informes/certificados emitidos, la participación de AIMPLAS se llevará a cabo preferentemente por videoconferencia. En caso de que ello no fuera posible, el cliente se hará cargo de los costes de desplazamientos, dietas u otros gastos adicionales que se generen, que serán previamente presupuestados por AIMPLAS para su conocimiento y aprobación.
- Este documento firmado electrónicamente es el válido a efectos legales y el que debe conservarse. Cualquier impresión o representación gráfica que se haga de él será una copia y solo es válido en los términos que determine el destinatario de la firma.
- Este informe se ha emitido con la información disponible y aportada por el cliente en la aceptación de la oferta correspondiente, por lo que en ningún caso se podrá emitir otro informe a posteriori con información diferente a la que consta en el presente informe, y que no haya sido aportada con anterioridad.
- La incertidumbre estimada para cada uno de los ensayos del presente informe se encuentra en AIMPLAS a disposición del cliente.

## EL PROYECTO LABMAR

Es un proyecto aprobado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el Programa Pleamar, cofinanciado por el FEMPA.

Está coordinado por la Asociación AMICOS y tiene como socios a la Fundación para la Pesca y el Marisqueo (FUNDAMAR) y a la Federación Nacional de Cofradías de Pescadores (FNCP).

- LabMAR, nace de la colaboración entre estas tres entidades que tienen el interés común de proteger y conservar los ecosistemas marinos para asegurar la provisión de sus servicios ecosistémicos, impulsar la economía azul y reducir la contaminación marina.

Las basuras marinas es uno de los mayores problemas de contaminación a nivel mundial.

Promover la conservación del medio marino y apostar por el desarrollo de una economía azul sostenible e inclusiva, son dos temáticas de interés social prioritarias.



LabMAR se centra en la reducción de los residuos marinos y la valorización de los mismos.

## EL PROYECTO LABMAR



AMICOS es una asociación sin ánimo de lucro cuya misión es prestar servicios y apoyos para conseguir que todas las personas con discapacidad intelectual, autismo, parálisis, daño cerebral y sus familias puedan desarrollar su proyecto de vida con el objetivo de conseguir su inclusión como ciudadanos de pleno derecho.



Entidad compuesta por la patronal Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo (ARVI), y los sindicatos UGT y CC.OO que conforman la mayoría de la representación en el ámbito social y económico de la pesca marítima y el marisqueo dentro de la CCAA de Galicia. Entre sus fines se encuentran promover el desarrollo sostenible del sector marítimo-pesquero e impulsar la innovación, el desarrollo y la investigación científica.



La Federación Nacional de Cofradías de pescadores es una organización sin ánimo de lucro que representa a las cofradías de pescadores en todo el país. Su objetivo es proteger y preservar los derechos e intereses de los pescadores, así como mejorar sus condiciones de trabajo.

Objetivos del proyecto:



Reducir los residuos marinos en colaboración con el sector pesquero, el sector empresarial y el social



Generar conciencia ambiental a través de la divulgación del conocimiento sobre el estado de conservación de espacios marinos protegidos y la necesidad de prevenir la generación de residuos



Poner en valor las basuras marinas (artes de pesca, piezas de barcos, etc) a través del diseño y prototipado de nuevos productos.



Fomentar la formación, la innovación y la creación de empleo inclusivo vinculado a la economía azul o circular.



LABORATORIO PARTICIPATIVO PARA LA PREVENCIÓN  
Y VALORIZACIÓN DE BASURAS MARINAS

INFORME ELABORADO POR:



EN COLABORACIÓN CON:



[www.aimplas.es](http://www.aimplas.es)





LABORATORIO PARTICIPATIVO PARA LA PREVENCIÓN  
Y VALORIZACIÓN DE BASURAS MARINAS

