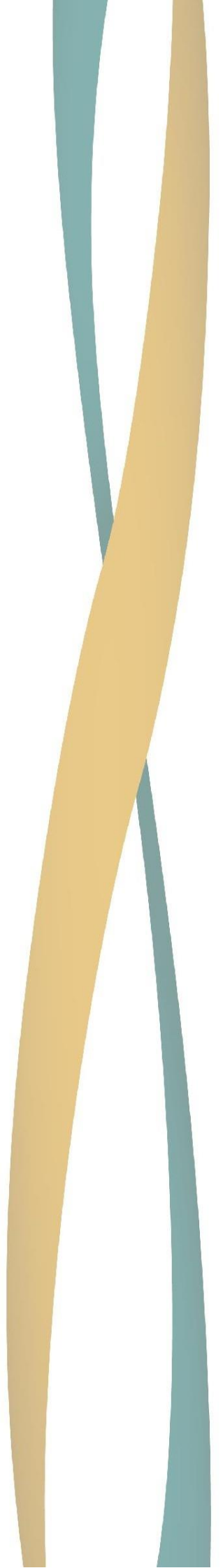


ACV comparativo de *pots* y
nasas para la pesca de pulpo
en Mauritania



Título del documento:

ACV comparativo de *pots* y nasas para la
pesca de pulpo en Mauritania

Realizado por:

Carlos Morillas
Jose Francisco Traub
Dr. Diego Ruiz

idnóvam

innovación y desarrollo para el ambiente

druiz@idnovam.com

Ferraz, 56, Bajo

28008 Madrid

Lugar y fecha:

Madrid, 30 de enero de 2023

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. OBJETIVOS Y ALCANCE | 4 |
| 1.1. Introducción | 4 |
| 1.2. Descripción de los productos y procesos | 4 |
| 1.3. Marco metodológico | 5 |
| 1.4. Unidad funcional | 5 |
| 1.5. Límites del sistema bajo estudio | 6 |
| 1.6. Escenarios de Ecodiseño | 6 |
| 1.7. Tipos de datos | 6 |
| 1.8. Categorías de impacto e indicadores | 7 |
| 2. MODELO DE ACV Y RESULTADOS | 8 |
| 2.1. Datos de actividad | 8 |
| 2.2. Factores de impacto | 11 |
| 2.3. Resultados | 12 |
| 2.4. Calidad y limitaciones del estudio | 13 |
| ANEXOS | 14 |
| Anexo 1. Bases de datos de ciclo de vida | 14 |
| Anexo 2. Categorías de impacto ambiental e indicadores de consumo de energía | 15 |

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1. Introducción

Este documento contiene los resultados del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) comparativo de la pesca de pulpo en Mauritania mediante el empleo de dos tipos de aparejos: pots y nasas.

El estudio de ACV se enmarca en las acciones que el Impact Hub Donostia lleva a cabo dentro del proyecto PROMOPÊCHE – Creación de empleo decente y consolidación del empleo existente para los jóvenes y potenciales migrantes en el sector de la pesca artesanal, financiado por la Unión Europea. La audiencia prevista para este documento son los promotores y participantes del proyecto citado.

Los pots —también conocidos como pulperas, botes para pulpo o alcatruces— son vasijas empleadas como trampa para pescar pulpos en lechos desnudos. Por otro lado, las nasas consisten en una estructura metálica de varillas revestida por una red que cuenta con una boca estrecha donde se coloca el cebo para atraer al pulpo.

En el estudio se comparan los impactos ambientales asociados a la pesca mediante estos dos aparejos. A continuación, se proponen diseños alternativos de cada aparejo cuyos impactos ambientales se comparan con las soluciones de partida.

Este informe se apoya en una plantilla Excel donde se muestran los datos de partida para la realización del ACV, así como sus resultados. Esta plantilla también funciona como herramienta de cálculo dinámica con el fin de obtener nuevos resultados tras la variación de cualesquiera de los parámetros de entrada que alimentan el modelo de cálculo.

1.2. Descripción de los productos y procesos

Se han analizado dos procedimientos diferentes de pesca de pulpo según el aparejo utilizado:

- Pesca con pots
- Pesca con nasa

Ambas artes de pesca presentan ciertas similitudes como que los aparejos son dejados en el lecho marino y retirados tras pasado un tiempo. Si bien las diferencias se encuentran en:

- Las nasas se emplean principalmente los días en que el mar está en calma y el pulpo se encuentra más activo y propenso a la caza por lo que se emplea cebo.
- Los pots se emplean en días en que el mar está agitado y el pulpo busca refugio.
- El tiempo en que los aparejos se dejan en el lecho marino es diferente, siendo las nasas retiradas el mismo día en que se instalan mientras que los pots se dejan al menos de un día para otro.
- Estos escenarios de uso, junto con la diferencia de coste de los aparejos, provocan que los pots presenten una tasa de pérdidas muy elevada.

A su vez, se han evaluado dos posibles ecodiseños de cada uno de los aparejos:

- Fabricación de pots de arcilla.
- Fabricación de pots con plástico reciclado.
- Fabricación de nasas con red de fibra natural.
- Fabricación de nasas de madera y con red de fibra natural.

En el primer caso se han tenido en cuenta tanto los procesos de producción como de pesca. En el segundo, solo los de producción, ya que el gasto de energía durante la pesca es el mismo independientemente de los diseños de pots o de nasas.

La pesca con **pots convencionales**, explicada desde un punto de vista general, comprende los siguientes procesos:

1. Fabricación de pots: se emplea una máquina para calentar y derretir el plástico, produciendo una manga de unos 8-10 cm de diámetro y que es cortada según el tamaño esperado del pot. La manga se coloca en una máquina-molde y mediante un compresor se inyecta aire para dar forma al producto.
2. Fabricación de cemento: para añadir peso, se añaden cemento en la base de los pots, ayudando a que se mantengan en una posición fija en el fondo del mar.
3. Proceso de pesca: los pots son transportados desde la costa hasta el punto de pesca y se introducen en el mar hasta ser recogidos uno o dos días después con la captura.

La pesca con **nasas convencionales** comprende los siguientes procesos:

1. Fabricación de estructura: se utilizan varas de hierro para fabricar la estructura de la nasa mediante soldadura.
2. Fabricación de red: se utiliza cuerda de nylon para fabricar la red, incluyendo la parte donde se coloca el cebo.
3. Proceso de pesca: las nasas son transportadas desde la costa hasta el punto de pesca y se introducen en el mar. Pasadas unas horas, normalmente el mismo día, se recogen con la captura.

La fabricación de cada uno de los ecodiseños que se proponen incluye los siguientes cambios en los procesos anteriores.

1.3. Marco metodológico

El estudio de ACV se ha llevado a cabo siguiendo las directrices y requisitos de la siguiente normativa:

- UNE-EN ISO 14040 - Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.
- UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2018 - Gestión ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

1.4. Unidad funcional

La unidad funcional es la referencia en base a la cual se recogen todos los datos de inventario. La unidad funcional considerada en el estudio es de "1000 kg de pulpo capturado".

6 | ACV comparativo de pots y nasas para la pesca del pulpo en Mauritania

1.5. Límites del sistema bajo estudio

Los procesos incluidos en el estudio son los siguientes:

- Fabricación de los componentes de los dos aparejos: en el caso de los componentes plásticos se ha incluido la obtención de la granza del polímero y el procesado mediante inyección (pots) y extrusión (cuerdas de la red de las nasas). Se incluyen la fabricación del lastre realizado con cemento (cemento + árido). Para la estructura metálica se ha incluido el acero empleado, así como el proceso de soldadura. Cuando se estudian escenarios de ecodiseño también se ha tenido en cuenta la fabricación de los materiales alternativos, madera, fibras naturales, arcilla y plástico reciclado.

- Proceso de pesca: el principal insumo durante la captura del pulpo es el empleo de diésel en las embarcaciones. Este consumo se ha incluido en el estudio porque la productividad de ambos aparejos es un parámetro que condiciona las capturas realizadas en un día. A esto se une el hecho de que el tiempo de faena por día puede llegar a ser diferente para ambos aparejos. Ambas circunstancias conllevan que la cantidad asignada de diésel a la unidad funcional sea distinta. En el consumo de diésel se ha incluido tanto los impactos ambientales de la combustión como de la fabricación del mismo.

No se han incluido procesos de transporte de las materias primas hasta Mauritania, aunque se considera que contribución no sea importante en el resultado.

1.6. Escenarios de Ecodiseño

A continuación, se describen las estrategias de ecodiseño plantadas para ambos aparejos.

- **Pots de arcilla**

Se sustituye el material plástico por arcilla. El elemento se sobredimensiona (espesor de paredes) para aumentar su robustez y evitar que se rompan con facilidad. Se ha supuesto una cantidad de arcilla 20% más que el peso del cemento de los pots de plástico. Debido a que es un material con densidad mayor a la del agua no sería necesario el lastre de cemento.

- **Pots con plástico reciclado**

Se sustituye parte del plástico virgen por plástico reciclado. Para la obtención de plástico reciclado se ha incluido el triturado del plástico del que procede. Mezclados el plástico virgen y el reciclado, la fabricación sigue el mismo proceso.

- **Nasa con red de fibra natural**

Se sustituye el proceso de fabricación de red de nylon por el de un tejido de fibras naturales (yute ó cáñamo).

- **Nasa de madera con red de fibra natural**

Se sustituye el armazón de varillas de acero por estructuras más pequeñas de madera, en cuya fabricación se incluye la utilización de tornillos para la unión de los vértices. Se mantiene la red de fibra natural descrita en el caso anterior.

1.7. Tipos de datos

En el ACV se han utilizado dos tipos de datos:

- **Datos de actividad:** obtenidos a partir de información facilitada por los promotores del estudio a través del informe "Diagnóstico sobre la utilización de los «octopus pots» en Mauritania. De este informe se ha obtenido toda la información relativa a los procesos involucrados en la pesca y la fabricación de los aparejos de la que se obtienen los datos de actividad. En la plantilla Excel adjunta a este informe los datos de actividad se encuentran en la pestaña "Procesos unitarios", columna G.
- **Factores de impacto:** datos obtenidos a partir de bases de datos europeas e internacionales cuya representatividad puede ser aceptada para el objetivo del estudio. Se trata de los datos relativos a las cargas ambientales de los procesos de fabricación de materias primas, el procesado de las mismas, producción y consumo de combustibles y energía. En concreto se ha consultado la base de datos de ciclo de vida de Ecoinvent 3.8. En la plantilla Excel adjunta a este informe se encuentran en la pestaña "Factores de impacto".

1.8. Categorías de impacto e indicadores

De acuerdo con las Reglas de Categorías de Productos empleadas se calculan y declaran las categorías de impacto ambiental mostradas en la Tabla 1 donde también se cita los métodos de caracterización empleados. También se muestran dos indicadores relacionados con el consumo de energía primaria renovable y no renovable. En el Anexo 2 se describen estas categorías de impacto ambiental e indicadores de consumo de energía

| Categoría de impacto | | Método de caracterización | Unidad |
|---|-------|--|--------------|
| Cambio climático | CC | Modelo base de 100 años del IPCC basado en el IPCC 2013 | kg CO2 eq |
| Agotamiento de capa de ozono | ACO | Régimen estable ODPs, WMO 2014 | kg CFC-11 eq |
| Acidificación | A | Excedente acumulado, Seppala et al. 2006, Posch et al., 2008 | mol H+ eq |
| Eutrofización de agua dulce | E | Modelo EUTREND, Struijs et al., 2009b, según se implementa en ReCiPe | kg P eq |
| Formación de oxidantes fotoquímicos | FOF | LOTOS-EUROS, Van Zelm et al., 2008, según se aplica en ReCiPe | kg NMVOC eq |
| Agotamiento de recursos abióticos – minerales y metales | ARA-m | CML 2002, Guinée et al., 2002, y Van Oers et al., 2002. | kg Sb eq |
| Agotamiento de recursos abióticos - Fosiles | ARA-f | CML 2002, Guinée et al., 2002, y Van Oers et al., 2002. | MJ |
| Indicador | | Inventario | Unidad |
| Energía primaria renovable total | EPRT | Inventario de uso de energía primaria renovable | MJ |
| Energía primaria no renovable total | EPNRT | Inventario de uso de energía primaria no renovable | MJ |

Tabla 1. Categorías de impacto ambiental e indicadores de uso de energía

2. MODELO DE ACV Y RESULTADOS

El modelo de ACV se construye a partir de dos conjuntos de datos: **datos de actividad** y **factores de impacto**. En la plantilla Excel en la que se apoya este informe se presentan ambos tipos de datos, así como los resultados, y se puede ver, cómo de los primeros, se infieren los segundos. A continuación, se describen las pestañas presentes en la plantilla:

- **Parámetros:** en esta pestaña se encuentran los datos de entrada que alimentan el modelo de cálculo. A partir de estos parámetros, se obtienen los datos de actividad de los procesos de fabricación de los aparejos y de pesca del pulpo.

Entre ellos se encuentran los parámetros generales del modelo como la unidad funcional del estudio, productividad por día de pesca según el tipo de aparejo utilizado, tasas de renovación de los aparejos, y la cantidad de aparejos necesarios para dar servicio a la unidad funcional; o los parámetros relacionados con la fabricación de los aparejos y proceso de pesca; así como los parámetros relativos a los escenarios de ecodiseño de ambos aparejos.

Los parámetros situados en celdas con fondo blanco se tratan de parámetros **independientes** que pueden modificarse libremente como entrada al modelo mientras que los parámetros con fondo gris se tratan de parámetros **dependientes** cuyo valor son resultado de cálculos a partir de los parámetros independientes.

- **Factores de impacto:** en esta pestaña se encuentran los factores de impacto ambiental analizados en este estudio para los insumos empleados en las mezclas. Estos factores suponen el "coste" ambiental por unidad funcional (UF) del insumo al que se refieren. Por ejemplo, al leer esta tabla se puede ver que la fabricación de 1 kg de mortero de cemento supone la emisión de 0,240 kg CO₂ eq.

- **Procesos unitarios:** en esta pestaña se encuentran los procesos involucrados en cada escenario según el tipo de aparejo utilizado (pots o nasa) junto con el dato de actividad calculado a partir de los parámetros (columna G). Estos valores son resultado de los valores ingresados en la hoja de *Parámetros* calculados para hacer frente con la unidad funcional (capturar 1000 kg de pulpo). Finalmente, este dato de actividad se multiplica por los factores de impacto correspondientes para generar tablas de resultados (marcadas en amarillo) de los distintos escenarios propuestos.

- **Resultados escenario base:** en esta pestaña se muestra la tabla de resultados de impactos ambientales para cada aparejo. También se muestra la gráfica de contribución por proceso para cada aparejo y una tercera gráfica con la comparativa entre ambas soluciones (considerando los pots como valor de referencia al que se le atribuye el 100% en todos los impactos).

- **Resultados Ecodiseño:** en esta pestaña se encuentran los resultados de la fabricación de pots y nasas atendiendo a diferentes estrategias de ecodiseño. Se generan los gráficos correspondientes para comparar estos nuevos escenarios con los escenarios base (considerando este último el 100% en todos los impactos).

2.1. Datos de actividad

Para obtener los datos relativos a materiales empleados y de los procesos desarrollados en la pesca de pulpo en Mauritania se ha partido del informe "Diagnóstico sobre la utilización de los «octopus pots» en Mauritania" (diciembre 2020). Los datos de inventario de todos los componentes y procesos incluidos en el análisis se recogen en la plantilla Excel adjunta a este documento. En concreto en la pestaña de "Procesos unitarios". Para todos los flujos considerados se reporta el origen del datos y posibles hipótesis y asunciones para su obtención.

No obstante, a continuación, se muestran las hipótesis empleadas para aquellos datos de inventario no recogidos en la documentación mencionada, así como para la creación de los escenarios base y los escenarios de ecodiseño.

ESCENARIO BASE POTS: hace referencia a la utilización del aparejo de pots en el proceso de pesca.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- Se ha estimado que el proceso de fabricación detallado anteriormente comprende, de manera fundamental, la producción de cemento, de plástico y el proceso de inyección del mismo.
- La pesca con pots se hace por medio de embarcaciones medianas de 40 HP que consumen diésel durante una jornada laboral de 8 horas.
- La productividad del uso de pots es de 19 kg/día trabajado (año 2018) y la renovación anual de los pots es de 5.000 unidades por año. Se asume que esta renovación anual es igual a la producción anual.
- Un saco de 25 kg plástico produce 90 unidades de pot
- La cantidad de cemento empleada es de 2 kg por cada pot



Figura 1: Pots para la pesca de pulpo. Fuente: Informe "Diagnóstico sobre la utilización de los «octopus pots» en Mauritania" (2020)

ESCENARIO BASE NASA: hace referencia a la utilización del aparejo de nasa en el proceso de pesca.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- Las nasas son producidas en acero corrugado de 10 mm, con un proceso de soldadura para cada vértice (5 cm de soldadura por vértice), forradas en una malla de nylon producida por extrusión de plástico.
- La pesca con nasas se hace sobre embarcaciones medianas de 40 HP que consumen diésel durante una jornada laboral de 8 horas.
- La productividad del uso de pots es de 183 kg/día trabajado (año 2018) y la renovación anual de las

10 | ACV comparativo de pots y nasas para la pesca de pulpo en Mauritania

nasas es de 900 unidades por año. De nuevo se asume que esta renovación anual es igual a la producción anual.

- Se ha estimado que las dimensiones de una nasa corresponden a dos bases circulares de 1 m y 0,8 m de diámetro respectivamente y una altura de 0,7 m con 20 uniones soldadas a razón de 5 cm de cordón de soldadura.
- Se ha asumido que la red de nylon tiene un gramaje de 500 gr/m². Referencia: <https://fabricaderedes.com/es/100-mallas-plasticas>



Figura 2: Nasas para la pesca de pulpo. Fuente: Video proceso de pesca en Mauritania

ESCENARIO POTS ARCILLA: igual que el escenario base, pero se sustituye el plástico y el cemento por arcilla.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- Se estima que los pots de arcilla se sobredimensionan un 20% con respecto al peso de los pots de plástico con cemento.



Figura 3: Pots de arcilla para la pesca de pulpo. Fuente: Informe "Diagnóstico sobre la utilización de los «octopus pots» en Mauritania" (2020)

ESCENARIO POTS PLÁSTICO RECICLADO: igual que el escenario base, pero se utiliza plástico reciclado.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- Se asume que los pots son construidos con 50% de plástico nuevo y 50% de plástico reciclado.
- Se asume que el plástico reciclado atraviesa un proceso de triturado antes de ser incorporado a la

fabricación.

ESCENARIO NASA FIBRA NATURAL: igual que el escenario base, pero se sustituye el nylon por una red de fibra natural.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- Se asume que el gramaje de la nueva malla es igual al de la malla de nylon del escenario base

ESCENARIO NASA MADERA + FIBRA NATURAL: igual que el escenario de nasa con fibra natural, pero además sustituyendo la estructura de acero por madera.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de escoger los datos de actividad:

- La nasa es producida en listones de madera, unidas por tornillos de acero y forrada en una malla de fibra natural al igual que el escenario anterior. Se estiman dos tornillos por cada vértice, haciendo un total 40 tornillos por nasa (0,30 kg).
- Las dimensiones de las nuevas nasas son más pequeñas que la nasa original de acero. Corresponden a un cilindro de 30 cm de diámetro y 50 centímetros de largo. Se han estimado listones de 5 cm de ancho y 1 cm de espesor.
- Se estima que la productividad de estas nasas es de 1/3 de la productividad de las nasas de acero por verse reducido su volumen.
- Se asume que para que las nasas se logren hundir deberán contener lastre que pueden ser rocas extraídas directamente del medio por lo que no presentan impacto ambiental cuantificable en este análisis

2.2. Factores de impacto

En este apartado se detallan las fuentes de las que se han obtenido los factores de impacto y las hipótesis y suposiciones realizadas. La base de datos de ciclo de vida consultada ha sido Ecoinvent 3.8. Los procesos que se han empleado son los pertenecientes a la base de datos atribucional de asignación por defecto (cut-off). En el Anexo 1 se muestran las bases de datos concretas que se han empleado.

Se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones al escoger las bases de datos de ciclo de vida:

- Para el plástico empleado en la fabricación de los pots se ha asumido un polipropileno
- Para los tornillos que unen los vértices de las nasas de madera se ha estimado acero de baja aleación como materia prima.
- El impacto asociado al plástico triturado empleado como material reciclado en la fabricación de pots se ha asimilado a un proceso de trituración de madera, ya que no se ha encontrado una base de datos específica para la trituración de plástico.
- Para los impactos asociados a la utilización de fibra natural se ha estimado un valor promedio entre el yute y el kenaf, ya que se trata de dos posibles soluciones equivalentes.
- En el consumo del diésel en los barcos se ha incluido tanto las emisiones de su combustión como las de la producción del mismo diésel.

Los siguientes impactos se han contextualizado para Mauritania en su mix eléctrico: cemento, arcilla,

12 | ACV comparativo de pots y nasas para la pesca de pulpo en Mauritania

madera, plástico triturado, yute, kenaf, extrusión de plástico, inyección de plástico y soldadura.

La fuente del mix eléctrico de Mauritania se ha obtenido de la base de datos Our World in Data para el año 2021:

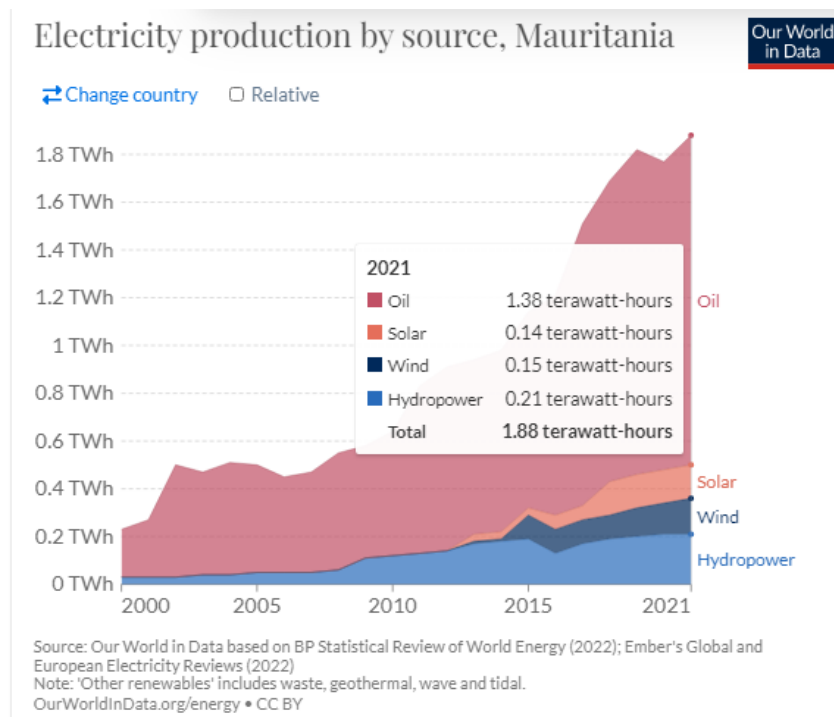


Figura 4: Mix eléctrico Mauritania (<https://ourworldindata.org/energy/country/mauritania>)

| Fuente | Production | % |
|----------------|-----------------|-------------|
| Petróleo | 1,38 TWh | 73% |
| Solar | 0,14 TWh | 7% |
| Eólica | 0,15 TWh | 8% |
| Hidroeléctrica | 0,21 TWh | 11% |
| Total | 1,88 TWh | 100% |

Tabla 2. Mix eléctrico Mauritania

2.3. Resultados

Los resultados del análisis se muestran en la plantilla Excel adjunta en las pestañas "Resultados Escenarios Base" y "Resultados Ecodiseño".

Las nasas se presentan como mejor opción desde un punto de vista ambiental frente a los pots. Este resultado se ve influenciado por la tasa de capturas (productividad) de cada una de las soluciones, principal parámetro que condiciona de manera crítica la evaluación de ambas soluciones. Este parámetro afecta tanto al impacto ambiental asociada a la materialidad de los dos aparejos como al derivado del consumo de diésel en el proceso de pesca. Se hace necesario realizar un análisis de sensibilidad modificando este parámetro para conocer en que rango de valores se mantiene el resultado mencionado.

También puede condicionar los resultados el hecho de que el tiempo de pesca (que afecta al tiempo en el que el motor de la embarcación está funcionando) sea diferente para nasas y pots. En el escenario base se ha asumido el mismo tiempo para ambas soluciones.

Estos análisis de sensibilidad se pueden llevar a cabo con facilidad debido a que la plantilla Excel arroja resultados de manera dinámica tras la variación de cualesquiera de los parámetros del modelo.

- Además de la evaluación realizada en este estudio para los dos sistemas de aparejo hay otro elemento que influye en el balance ambiental de ambas soluciones. En el caso de los pots muchos de ellos pueden acabar en el mar, motivo último de la iniciativa que ha promovido este estudio. La estructura metálica de la nasa en cambio presenta una alta probabilidad de remanufactura, o incluso agotada esta posibilidad, la recuperación y reciclaje de la chatarra, debido al valor residual que posee.

- La implementación de las estrategias de ecodiseño que se han propuesto en este estudio presenta en mayor o menor medida diversas barreras técnicas, económicas, operativas o incluso culturales. No obstante, todas ellas conllevan una disminución de los impactos ambientales evaluados. Como excepción, en la sustitución de la red de plástico de las nasas por redes realizadas con fibras naturales, dos impactos se ven incrementados, la eutrofización y la energía primaria renovable. Esto es debido a que el proceso de obtención de dichas fibras conlleva el cultivo y el procesamiento de las mismas. En el cultivo de las plantas de las que se extraen las fibras se consumen fertilizantes (causantes del aumento la eutrofización del agua¹). En el procesamiento de las fibras, y en concreto durante su secado, se emplean combustibles renovables, principalmente biomasa.

2.4. Calidad y limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio reside en el grado de incertidumbre de los parámetros de entrada al modelo de cálculo. El parámetro que mayor influencia tiene en el modelo es la productividad (kg capturados de pulpo al día) con cada uno de los aparejos. Por eso se sugiere hacer un análisis de sensibilidad variando ese parámetro. Este análisis de sensibilidad también se puede hacer con otros parámetros ya que la herramienta arroja resultados dinámicos al cambiar cualquier otro parámetro.

No obstante, la cobertura geográfica, temporal y tecnológica de las bases de datos de ciclo de vida empleadas en el estudio se considera muy buena para el alcance y propósito del análisis por los siguientes motivos:

- las bases de datos consultadas tienen una antigüedad inferior a 3 años,
- los procesos representados se ajustan en la mayoría de los casos a las tecnologías empleadas para la fabricación de las materias primas y la generación y consumo de la energía.
- para aquellos procesos en los que se ha supuesto que se llevan a cabo en Mauritania (procesado de plásticos, soldadura y fabricación de fibras naturales), las bases de datos se han contextualizado con el mix eléctrico del país.

¹ Se ha considerado que la obtención de las fibras se realiza de manera industrial. Si el cultivo se realizase sin el empleo de estos fertilizantes el impacto de eutrofización no presentaría este incremento.

Anexo 1. Bases de datos de ciclo de vida

| Proceso (nombre genérico) | UF | Proceso (nombre de dataset original) | Base de datos | Comentario |
|------------------------------|----|--|---------------|---|
| MATERIAS PRIMAS | | | | |
| Cemento | kg | Cement mortar {RoW} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Arcilla | kg | Clay brick {RER} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Nylon | Kg | Nylon 6 {RER} market for nylon 6 Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | |
| Polietileno de alta densidad | kg | Polyethylene, high density, granulate {GLO} market for Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | |
| Acero corrugado | kg | Reinforcing steel {RER} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | |
| Madera | kg | Sawnwood, lath, softwood, raw, dried (u=20%) {RoW} lath, softwood, raw, kiln drying to u=20% Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Acero baja aleación | kg | Steel, low-alloyed, hot rolled {RER} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | |
| Plástico triturado | kg | Wood chipping, industrial residual wood, stationary electric chipper {RER} processing Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Yute | Kg | Yarn, jute {RoW} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Cáñamo | kg | Yarn, kenaf {RoW} production Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| FABRICACIÓN | | | | |
| Extrusión de plástico | kg | Extrusion, plastic pipes {RER} extrusion, plastic pipes Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Inyección de plástico | kg | Injection moulding {RER} processing Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| Soldadura metálica | m | Welding, arc, steel {RER} processing Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | Base de datos contextualizada con Mix eléctrico de Mauritania |
| ENERGÍA | | | | |
| Consumo diésel | MJ | Diesel, burned in fishing vessel {GLO} diesel, burned in fishing vessel Cut-off, U | Ecoinvent 3.8 | |

Anexo 2. Categorías de impacto ambiental e indicadores de consumo de energía

Cambio climático - CC

También conocido como huella de carbono, calentamiento global o carbono incorporado. Se trata de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la fabricación y uso de un producto o servicio. Se trata de las emisiones de CO₂ o GEI asociadas a la extracción, fabricación, transporte, instalación, mantenimiento y eliminación de los materiales y productos, aunque las etapas del ciclo de vida incluidas dependerán del alcance que se haya establecido en el análisis realizado. La mayor parte del carbono incorporado en un producto es el CO₂ emitido por el uso de combustibles fósiles en la extracción y fabricación de las materias primas y del proceso de fabricación.

Son numerosos los gases que generan efecto invernadero por lo que su efecto se normaliza al que tendría una cantidad de CO₂ equivalente. Por este motivo esta categoría de impacto se cuantifica como kg CO₂ eq.

Acidificación - A

Los gases ácidos, como el dióxido de azufre, reaccionan con el agua en la atmósfera para formar la "lluvia ácida", un proceso conocido como deposición ácida. Cuando esta lluvia cae, a menudo a una distancia considerable de la fuente original del gas, provoca daños en los ecosistemas de distinto grado, dependiendo de la naturaleza de los ecosistemas del paisaje. Los principales gases que causan la deposición ácida son los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los óxidos de azufre (SO_x); el amoníaco y el fluoruro de hidrógeno también causan acidificación, pero en mucha menor medida.

La acidificación se mide utilizando la capacidad de una sustancia para liberar iones H⁺, que es la causa de la acidificación, o puede medirse en relación con una liberación equivalente de SO₂. La medida más común de la acidez de un líquido, el pH, se mide por la presencia de H₃O⁺ que se forma mediante la combinación de agua e iones H⁺. Al igual que en el caso del cambio climático, la acidificación se mide en términos de una sustancia de referencia a la que se añade el calificativo de equivalente denotando así que se trata de la acción conjunta de diferentes sustancias acidificantes.

Eutrofización de agua dulce - E

Los nitratos y los fosfatos son esenciales para la vida, pero el aumento de sus concentraciones en el agua puede favorecer el crecimiento excesivo de algas y reducir el oxígeno del agua. Por tanto, la eutrofización puede clasificarse como el enriquecimiento excesivo de los cursos de agua. Su aparición puede provocar daños en los ecosistemas, aumentando la mortalidad de la fauna y la flora acuáticas y la pérdida de especies dependientes de entornos con pocos nutrientes. Esto conduce a una

16 | ACV comparativo de pots y nasas para la pesca de pulpo en Mauritania

reducción general de la biodiversidad de estos entornos y tiene efectos en cadena sobre los animales no acuáticos y los seres humanos que dependen de estos ecosistemas.

La eutrofización se mide utilizando la unidad de referencia de kg de equivalentes de nitrógeno o fosfato. Como tal, es una medida del grado en que una sustancia en el agua provoca la proliferación de algas, con el nitrógeno o el fosfato como sustancia de referencia.

Agotamiento de Capa de Ozono - ACO

Los gases que agotan la capa de ozono dañan el ozono estratosférico o "capa de ozono" al liberar moléculas de radicales libres que descomponen el ozono (O_3). Los daños en la capa de ozono reducen su capacidad de impedir la entrada de luz ultravioleta (UV) en la atmósfera terrestre, aumentando la cantidad de luz UVB cancerígena que llega a la superficie de la Tierra. Esto, a su vez, provoca problemas de salud en los seres humanos, como el cáncer de piel o las cataratas, y daños relacionados con el sol en animales y cultivos. Los principales gases que agotan la capa de ozono son los CFC, los HCFC y los halones. Las fuentes habituales de estos gases son los refrigerantes y los agentes espumantes.

El potencial de agotamiento del ozono se expresa como la pérdida global de ozono debida a una sustancia comparada con la pérdida global de ozono debida a la sustancia de referencia CFC-11. Esto hace que la unidad de referencia sea la de kg CFC-11 equivalente (clorofluorocarbono-11).

Formación de Oxidantes Fotoquímicos - FOF

También conocido como smog fotoquímico. En atmósferas que contienen óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV), junto con la anuencia de la luz solar y calor, se puede crear ozono y otros contaminantes atmosféricos. Aunque el ozono es fundamental en las capas altas de la atmósfera como protección contra la radiación ultravioleta, la presencia de ozono en niveles bajos puede provocar impactos tan diversos como el daño a las cosechas y el aumento de la incidencia del asma y otras dolencias respiratorias. La principal fuente de emisiones de NO_x es la combustión de carburantes, mientras que los COV se emiten habitualmente a partir de disolventes.

La categoría de impacto de FOF es una medida de la capacidad relativa de una sustancia para producir ozono en presencia de NO_x , luz solar y temperatura altas. La FOF se expresa utilizando la unidad de referencia de kg de COVNM equivalente (compuestos orgánicos volátiles no metánicos).

Agotamiento de Recursos Abióticos fósiles y minerales – ARA-f/ARA-m

Los indicadores de agotamiento abiótico pretenden captar la disminución de la disponibilidad de los recursos no renovables como resultado de su extracción y escasez subyacente. Hay varias versiones del agotamiento de recursos abióticos que abarcan los recursos minerales o los combustibles no renovables (fósiles).

Para los recursos minerales, el potencial de agotamiento abiótico se determina por la extracción de cada elemento en función de sus reservas restantes y de su tasa de extracción comparada con un caso de referencia, el antimonio (Sb). Esto da unidades de agotamiento abiótico minerales de kg de Sb equivalente. Para los combustibles fósiles se miden de la misma manera teniendo en cuenta además el contenido energético del combustible fósil (se expresa en MJ).

Energía primaria renovable y no renovable total – EPRT/EPNRT

En los dos casos se trata de indicadores del uso de energía primaria. Entre otras, en las renovables se encuentra la energía solar, biomasa, eólica, geotérmica, hidráulica, etc. En las no renovables se encuentran todos los combustibles fósiles. En ambos casos se expresa en MJ.