

ULL

Universidad
de La Laguna

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección de Náutica, Máquinas y
Radioelectrónica Naval



TRABAJO DE FINAL DE GRADO

CURSO 2017-2018

Final del Ciclo de vida de los Buques: Enfoque Sostenible del Reciclaje , Normativa y Análisis

Tutor : Juan Antonio Rojas Manrique
Alumno: Daniel Méndez López
Grado : Náutica y transporte marítimo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. Objetivo general.....	9
2.2. Objetivos específicos	9
3. METODOLOGÍA	10
4. MARCO TEÓRICO.....	11
4.1. Definición de sostenibilidad	11
4.1.1. Estrategias de sostenibilidad.....	12
4.2. Antecedentes y el estado actual del desmantelamiento del buque.....	15
4.2.1. Una visión general de la industria	15
4.2.2. Regulaciones internacionales relacionadas con el desguace de buques ...	20
4.2.3. Impactos ambientales y sociales del desguace de buques	20
4.2.4. Industria del reciclaje de buques en Asia	27
4.2.5. Industria del reciclaje de buques en Europa	29
4.3. Métodos de desguace del buque	29
4.3.1. Beaching	30
4.3.2. Landing.....	32
4.3.3. Alongside.....	33
4.3.4. Dry dock	35
4.4. Aspectos económicos del reciclaje de buques	36
4.4.1. Precios y volúmenes	36
4.4.2. Factores que influyen en las diferencias en los precios.....	37

4.4.3.	Intervinientes en el reciclaje de buques	40
4.5.	Panorama general de las normativas internacionales sobre el desguace de buques y futuro de la industria.....	45
4.5.1.	Regulación vigente; El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos de desechos peligrosos y su eliminación	45
4.5.2.	La Convención Internacional de Hong Kong para la seguridad y Reciclaje Ambientalmente adecuado de Buques	50
4.5.3.	Propuesta de la Comisión Europea para una nueva regulación sobre el reciclaje de buques	54
4.6.	El futuro del reciclaje de buques.....	55
4.6.1.	Expectativas para el desarrollo del desmantelamiento de buques.....	55
4.6.2.	Evolución de la normativa y la cooperación internacional.....	57
5.	CONCLUSIÓN	60
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	62

Índice de tablas y figuras

Figura 1, Proceso de desmantelamiento avalados por el sistema OSHAS.....	16
Figura 2, Reciclaje por tonelaje y unidades en 2016.....	17
Figura 3, Actividad de desmantelamiento de buques por región en 2011.....	18
Figura 4, Actividad de desmantelamiento de buques por tonelaje de peso muerto 2011.	19
Figura 5, Sostenibilidad en el reciclaje de embarcaciones.....	24
Figura 6, mercado del reciclaje de embarcaciones en Asia.....	27
Figura 7, método de reciclaje Beaching.....	31
Figura 8, Barco aplicando el método Landing.....	32
Figura 9, Ejemplo método de reciclaje alongside.....	34
Figura 10, ejemplo de método de Dry Dock.....	36
Figura 11, Intervinientes en el reciclaje de barcos.....	40
Tabla 1, tipos de embarcaciones desmanteladas por país.....	21
Tabla 2, tipo de desguace más practicado por región y total de la industria en 2009	30

RESUMEN

Ante el fenómeno de la globalización las comunicaciones entre países desarrollados y en desarrollo se ha vuelto un tema común, lo que ha generado un mayor flujo de transporte marítimo, que al mismo tiempo ha ido renovando sus embarcaciones con la inclusión de nuevas tecnologías, especialmente los países desarrollados.

No obstante, las embarcaciones obsoletas suponen un problema sustancial para los países, ya que, debido a las dimensiones, condiciones y materiales que contienen estas embarcaciones, no permiten un reciclaje y desguace similar al de un vehículo terrestre. Por tanto, surge la necesidad de instalaciones de reciclaje para buques de gran tamaño que puedan reutilizar muchos de los materiales de estas naves. Estas instalaciones suelen concentrarse en países asiáticos y en desarrollo, donde los buques europeos y americanos son llevados para su desmantelamiento después de haber concluido su vida útil.

Sin embargo, las condiciones en las que se realizan estas labores no siempre son las más idóneas, ya sea para los trabajadores como para el medio ambiente. Esta situación nos ha motivado para llevar a cabo esta investigación sobre el tema. Centrándonos en la evolución de la industria del reciclaje de embarcaciones, su estado actual, y sus progresos a futuro, no sin antes detenernos a detallar las condiciones en las que se desmantelan las embarcaciones de gran tamaño, el entorno en el que se trabajan, el impacto de las mismas en la zona y en el medio ambiente.

Al mismo tiempo realizaremos una comprobación del alcance de las normativas vigentes al respecto y las propuestas a futuro que se han desarrollado a nivel mundial y europeo para solventar el problema.

Palabras claves: Desguace de embarcaciones, reciclaje de buques, Desmantelamiento de embarcaciones, Reciclaje de buques sostenible.

ABSTRACT

In the face of the phenomenon of globalization communications between developed and developing countries has become a common theme, which has led to a greater flow of maritime transport, which at the same time it has been renewing their vessels with the inclusion of new technologies, especially the developed countries.

However, the obsolete vessels represent a substantial problem for developing countries, since, owing to the dimensions, conditions and materials containing these vessels, do not allow a recycling and scrapping similar to that of a ground vehicle. Therefore, the need arises to recycling facilities for large vessels that can reuse many of the materials of these ships. These facilities are often concentrated in Asian countries and developing countries, where European and American ships are brought for dismantling it after it has completed its useful life.

However, the conditions under which these tasks are not always the most suitable, either for workers and the environment. This situation has motivated us to carry out this research on the subject. Focusing on the development of the ship recycling industry, its current status, and their progress in the future, but not before stopping to detail the conditions under which dismantled the boats of great size, the environment in which they work, the impact of the same in the area and in the environment.

At the same time, we will carry out a check on the scope of the regulations in force and the proposals that have been developed at European and world level to solve the problem.

Keywords: Dismantling of ships, ship recycling, dismantling of ships, ship recycling sustainable development.

1.INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad, el desarrollo de la sociedad ha ido a la par con la expansión del comercio. A pesar de la importancia de las rutas comerciales terrestres de nivel local e internacional, el transporte marítimo siempre ha sido el principal medio de transporte de bienes y personas en trayectos de largas distancias.

El transporte marítimo ha estado expandiéndose continuamente en los últimos años, gracias a la evolución del comercio global. El volumen del comercio marítimo mundial aumentó de 2.6 a 9.8 mil millones de toneladas de carga de 1970 a 2014. Actualmente cualquier artículo, desde diversos minerales como el hierro, carbón, petróleo y combustible para automóviles, se transporta en contenedores que son enviados por mar, haciendo que este medio de transporte sea considerado como la columna vertebral de la economía mundial. A día de hoy, esta forma de transporte contribuye al 80-90% del comercio mundial¹.

Por tanto, muchas empresas se enfrentan al desafío de satisfacer las necesidades de los clientes para obtener un mayor rendimiento en sus productos y para cumplir con la legislación ambiental cada vez más estricta, a la par de los requisitos establecidos por los aspectos sociales, relacionados con "hacer lo correcto", la ética empresarial y la moral, los cuales se están volviendo cada vez más importantes para la sociedad. En lo que respecta a las necesidades de los clientes, aunque estas puedan ser de carácter local, cada vez hay más regulaciones a nivel global, las cuales deben cumplirse.²

En la misma línea, la industria del reciclaje de buques también es una parte esencial del sector. Ya que se encarga del desmantelamiento de los buques y es una fuente de ingresos para los armadores durante los tiempos de recesión. En un mercado de carga con un exceso de oferta de buques, el desguace de barcos representa una tasa de

¹ UNCTAD. *Review of maritime transport 2015. Tech.rep., United Nations Conference on Trade and Development*, New York, United States, 2015, 5

² Pinillos, A. A., & Fernández, J. L. F. "De la RSC a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor." *Harvard-Deusto Business Review* 207 (2011). P. 6.

crecimiento importante para el sector, al mismo tiempo que ayuda a igualar la demanda y el suministro de buques para el transporte marítimo mediante la eliminación de los buques obsoletos del mercado. La eliminación y la reducción de dichos buques ayuda a equilibrar las tarifas de transporte como resultado de la oferta y la demanda de buques relativamente nuevos dentro del transporte de mercancías.³

Sin embargo, no todo son beneficios, ya que la industria del reciclaje de buques plantea amenazas sustanciales para el medio ambiente, la salud y la seguridad de los trabajadores que desmantelan los buques. Las prácticas tradicionales empleadas por el personal de reciclaje de buques en todo el mundo socavan la contribución de la industria a la sostenibilidad mundial.

El reciclado de buques también se menciona mediante otros términos, como la rotura de buques, el desguace de buques, la demolición de buques y la eliminación de buques, por nombrar algunos. Aunque cada término tiene un significado ligeramente diferente acorde con el contexto en el que se utiliza, todos se refieren a la misma actividad, es decir, el desmantelamiento de naves durante el final de su vida útil.

Según Sarraf et al.⁴, el proceso de desmantelar un barco utilizando procedimientos acordes para salvaguardar el medio ambiente, así como la salud y seguridad de los trabajadores, se suele denominar como “reciclaje ecológico”. Sin embargo, los astilleros de reciclaje de barcos “verdes” no suelen ser muy populares entre los propietarios de barcos debido a sus altos precios. La brecha de precios entre los dos se debe principalmente al costo adicional de mantener altos estándares de sostenibilidad y a la inversión en instalaciones específicas para el reciclaje y el bienestar de la fuerza de trabajo que se necesita para desarrollar el reciclaje de buques ecológicos.⁵

³ Stopford, M. *Maritime Economics*, London, Routledge (2009). p. 141

⁴ Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. "The ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan." *Washington, DC* (2010). P. 2

⁵ Dev, A. K. "Various aspects of sound ship recycling in south Asia: a compromise not a confrontation." *Proceedings of the International Conference on Marine Technology*. 2010. P. 5

Por ello, se ha considerado de vital importancia el indagar en la fuente disponible sobre el reciclaje y desmantelamiento de los buques, con el fin de poder identificar los elementos más importantes de esta labor.

2. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta los antecedentes antes expuestos, se han planteado los siguientes objetivos para este proyecto.

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este estudio es:

“Realizar una revisión detallada de la fuente disponible sobre la sostenibilidad en el desmantelamiento y reciclaje de los buques”.

2.2. Objetivos específicos

De la misma forma, se han considerado los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el término de sostenibilidad
- Identificar las estrategias disponibles sobre la sostenibilidad
- Analizar los antecedentes de la industria de desmantelamiento de buques, así como su estado actual.
- Identificar las principales regulaciones sobre el tema
- Determinar los impactos ambientales y sociales de la práctica
- Identificar los métodos de desguace de buques
- Detallar los aspectos económicos del reciclaje de buques
- Analizar las propuestas a futuro para el desarrollo sostenible del reciclaje de buques.

3.METODOLOGÍA

En esta investigación se llevará a cabo una búsqueda profunda de la información disponible al respecto, analizando publicaciones, artículos académicos, libros, notas en prensa y normativa que traten sobre el tema. Trabajando con las bases de datos académicas como Google Scholar, Redalyc, Scopus y Dialnet, en las cuales se introducirán las palabras claves que hemos asignado a la investigación de forma previa; Buques, reciclaje de buques, desmantelamiento de buques, reciclaje de buques. Al mismo tiempo que se repite la búsqueda en inglés, con el fin de identificar el material publicado en dicho idioma. Dentro de los criterios de búsqueda, hemos delimitado aquella información publicada desde el año 2000 hasta la fecha, con el fin de contar con la bibliografía más reciente al respecto.

Una vez finalizada la recopilación de información, llevaremos a cabo la elección de la misma, descartando todos los artículos, publicaciones, y notas de prensa que se centren solo en aspectos relacionados con la construcción, materiales y funcionalidad de los buques. Al mismo tiempo, hemos descartado la información que se centra en la descripción de modelos de eficiencia energética, ya que, no supone un aspecto a desarrollar por nuestra investigación. Finalmente, la información obtenida se ha dividido en cinco grandes apartados, como son la descripción de sostenibilidad, los antecedentes de la industria del reciclaje de buques, los métodos de realización, aspectos económicos del reciclaje y la normativa vigente y futura al respecto. Para cerrar la investigación con las conclusiones pertinentes sobre el tema.

4.MARCO TEÓRICO

4.1. Definición de sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad no siempre es claro y evidente por sí mismo.⁶ Varias compañías y partes interesadas contemplan el riesgo de considerarlo desde diferentes puntos de vista en el contexto comercial y, por lo tanto, existe riesgo de caer en un malentendido. La sostenibilidad también se ha convertido en una palabra de moda en las empresas: “los reclamos de sostenibilidad se han convertido en parte de la retórica de prácticamente toda empresa”.⁷ Lankoski⁸ concluyó que la falta de la claridad de la definición causa problemas porque la sostenibilidad incluye una amplia área de actividades, que vincula a diferentes intervinientes y la colaboración es difícil entre los mismos cuando entienden la definición de diferentes maneras.

Dentro de una empresa esto puede causar dificultades para la administración de la misma cuando se intenta que todos trabajen para conseguir los mismos objetivos y, por lo tanto, pueden dificultar la consecución de los objetivos de la sostenibilidad.

También puede generar tensiones e incluso se considera el potencial riesgo de desperdiciar recursos de la empresa, cuando existe una falta de comunicación entre la compañía y sus partes interesadas externas, debido a que tienen diferentes puntos de vista en relación a los objetivos de sostenibilidad.

Sin embargo, también hay algunos aspectos positivos que resultan de la definición ambigua de sostenibilidad. Tener algunas ideas incompletas sobre el concepto puede servir para conocer diversos puntos de vista en relación a las nuevas perspectivas, al mismo tiempo que ayuda a crear nuevas ideas.⁹ También permite a las personas con ideas contrarias, el poder buscar un punto en común, y, por lo tanto, se puede decir que

⁶ Morioka, S. N., & de Carvalho, M. M. "A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business." *Journal of Cleaner Production* 136 (2016). P. 135.

⁷ Connelly, S. "Mapping sustainable development as a contested concept." *Local Environment* 12.3 (2007). P. 273.

⁸ Lankoski, L. "Alternative conceptions of sustainability in a business context." *Journal of cleaner production* 139 (2016). P. 848

⁹ Ibid. P. 849

el valor de la mismas se encuentra en su amplitud y capacidad para estimular una discusión variada y abierta.¹⁰

Las Naciones Unidas formaron una comisión en 1983 para unir a los países en la búsqueda de desarrollo sostenible juntos. El líder del trabajo fue Gro Harlem Brundtland, el ex primer ministro de Noruega. En 1987, el grupo elaboró un informe "Nuestro futuro común"¹¹, también conocido como el Informe de la Comisión Brundtland, que definió el significado de "desarrollo sostenible" de forma detallada. La breve definición de la Comisión Brundtland de desarrollo sostenible se basa en la capacidad de hacer que el desarrollo sea sostenible, de forma que garantice y satisfaga las necesidades de la sociedad actual, sin comprometer la capacidad y recursos de las generaciones futuras para cumplir con sus propias necesidades.¹² Esta definición clásica de desarrollo sostenible, probablemente ha recibido una amplia aceptación simplemente porque permite muchas interpretaciones diferentes del mismo tema.¹³

4.1.1. Estrategias de sostenibilidad

La fuente disponible sobre el tema, pone en evidencia que la profundidad sobre la importancia de las estrategias de sostenibilidad, sigue siendo superficial y tiene una carencia clara de desarrollo. Sin embargo, se han identificado dos puntos de vista principales en la estrategia que hacen hincapié en la importancia de los factores ambientales y las necesidades sociales en la estrategia, las cuales se analizarán en los siguientes apartados.

¹⁰ Kajikawa, Y., Ohno, J., Takeda, Y., Matsushima, K., & Komiyama, H. (2007). "Creating an academic landscape of sustainability science: an analysis of the citation network." *Sustainability Science* 2.2 (2007). P. 221.

¹¹ Brundtland, G. "Nuestro futuro común." *Ponencias y comunicaciones: Congreso internacional de tecnologías alternativas de desarrollo*. Servicio de Extensión Agraria. Publicaciones, 1989. P. 4

¹² García, M. L., & Vergara, J. M. R. "La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza." *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 18.3 (2000). P. 474

¹³ Lankoski, L. "Alternative conceptions of sustainability... P. 849

4.1.1.1. Creación de valor compartido

El concepto de creación de valor compartido se puede definir como los procedimientos y prácticas de operación que mejoran la competitividad de una empresa que avanza simultáneamente en la economía y las condiciones sociales dentro de las comunidades en las que opera.¹⁴

Las empresas refuerzan indirectamente la opinión popular basada en que gran parte de las compañías prosperan a expensas de la comunidad en la que opera, con lo cual, estas no pueden simplemente abrazar las iniciativas de responsabilidad social corporativa y restringirse solo a las mismas.

La teoría de la creación de valor compartido por otro lado, propone un enfoque diferente desde la visión tradicional sobre el compromiso ambiental de las empresas. Mientras destaca los peligros de quedar atrapado en los métodos convencionales de creación de valor, de esta forma se alienta a las empresas a centrarse más en la ecología dentro de sus estrategias actuales.

Por otra parte, y hace unas décadas atrás, Porter y Linde¹⁵ observan que las regulaciones ambientales ayudarán a las empresas a compensar el costo de la contaminación y los residuos generados, como parte de la innovación impulsada por las regulaciones existentes, lo cual ayudará a las empresas a buscar mejores tecnologías para dicha labora. Al mismo tiempo, los autores establecen una correlación positiva entre las regulaciones ambientales y las ventajas competitivas de la empresa, esta teoría se denominó como la “Hipótesis de Porter”.

En una revisión posterior a 20 años de la hipótesis de Porter (HP) en relación al papel de las regulaciones del medio ambiente en la mejora de la competitividad, Ambec et al.¹⁶ observa que los argumentos teóricos que pueden apoyar la teoría de la hipótesis de

¹⁴ Porter, M. E., & Kramer, M. R. Porter, M., and M. Kramer. "Creación de valor compartido: Cómo reinventar el capitalismo y desatar una ola de innovación y crecimiento." *Harvard Business Review* 1 (2011). P. 32.

¹⁵ Porter, M. & Linde C. "Green and competitive: ending the stalemate." *The Dynamics of the eco-efficient economy: environmental regulation and competitive advantage* 33 (1995). P. 5

¹⁶ Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S., & Lanoie, P. "The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?." *Review of environmental economics and policy* 7.1 (2013). P.3.

Porter son más fuertes. Mientras que, en el aspecto empírico, se considera que las regulaciones ambientales más estrictas conducirán a una mayor innovación al mismo tiempo que se establecen mejor.

4.1.1.2. La visión basada en los recursos naturales

La visión basada en recursos naturales (NRBV por sus siglas en inglés), introducida por Hart¹⁷ es relevante para cualquier empresa que opera en estrecha interacción con el medio ambiente, como la industria de los buques. Hart argumenta que, a la larga, la estrategia empresarial estará limitada por la capacidad de los ecosistemas y las empresas para abordar los desafíos ambientales, lo cual determinaría su ventaja competitiva. Esto se desprende claramente del entendimiento de que la mayoría de nuestros modelos comerciales pasados y actuales, no son amigables con el medio ambiente y no pueden ser utilizados por un período de tiempo más largo.

Según Hart¹⁸ la NRBV seguiría siendo relevante solo si las estrategias de las empresas y los expertos de las mismas, realizan diversos esfuerzos para comprender el potencial de los recursos del medio ambiente, así como las capacidades orientadas a crear una ventaja competitiva para las compañías. Para facilitar este procedimiento, es necesario considerar la NRBV con tres estrategias interconectadas; La Prevención de la contaminación, La administración de productos y el desarrollo sostenible.

En la misma línea, la validez de la NRBV ha sido probada en diversas industrias, Menguc y Ozanne¹⁹ fueron los primeros en probar explícitamente la NRBV, estudiando los impactos de los recursos naturales bajo la orientación ambiental basada en el rendimiento y el éxito de la empresa mediante la recopilación de datos de 140 industrias manufactureras australianas. Los resultados apoyaron las opiniones de Hart²⁰ de que estos valiosos recursos pueden tener un impacto positivo en el rendimiento de las

¹⁷ Hart, S. "A natural-resource-based view of the firm." *Academy of management review* 20.4 (1995). P. 987.

¹⁸ Hart, S. "A natural-resource-based... P. 987.

¹⁹ Menguc, B., & Ozanne, L. K. (2005). "Challenges of the "green imperative": A natural resource-based approach to the environmental orientation–business performance relationship." *Journal of Business Research* 58.4 (2005). P. 432.

²⁰ Hart, S. "A natural-resource-based... P. 988.

empresas y pueden servir para desarrollar otros recursos, por tanto, para cosechar los beneficios del medio ambiente se requerirá una mayor actuación.

Una revisión realizada por Hart y Dowell²¹ observa que los argumentos contenidos en la pieza original de Hart²² solo se han fortalecido siendo aún más relevantes. Al mismo tiempo afirman que las empresas y los expertos en gestión se ven continuamente desafiados a cambiar el enfoque de las estrategias sostenibles, y desarrollando estrategias que realmente resuelvan los problemas sociales y ambientales que enfrentan las industrias. La revisión también extrae cierta evidencia empírica sobre la correlación entre la administración, la prevención de la contaminación y la ventaja competitiva de la empresa. Hart y Dowell²³ opinan que, si bien se ha establecido la efectividad de las dos primeras estrategias acorde con los resultados empíricos de las industrias, la investigación sobre la tercera estrategia todavía está en una etapa incipiente.

La industria de la construcción naval se ha caracterizado por la innovación y las nuevas soluciones para resolver los desafíos operativos y comerciales.²⁴ Los conceptos de la administración del producto y la prevención de la contaminación han jugado un papel importante en estos cambios en la industria de la construcción naval.

4.2. Antecedentes y el estado actual del desmantelamiento del buque

4.2.1. Una visión general de la industria

Los buques, como todos los productos comerciales en algún momento, alcanzan una edad en que ya no es rentable repararlos o mantenerlos. En la mayoría de los casos, esto

²¹ Hart, S. L., & Dowell, G. "Invited editorial: A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after." *Journal of management* 37.5 (2011). P. 1465.

²² Hart, S. "A natural-resource-based... P. 988.

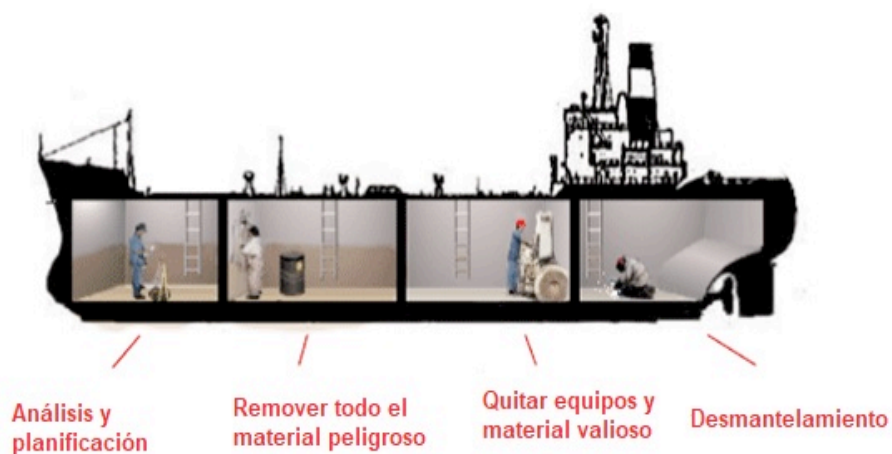
²³ Hart, S. L., & Dowell, G. "Invited editorial: A natural... P. 1466.

²⁴ Cerezo, J. "El sector de construcción naval en España: situación y perspectivas." *Economía Industrial* 355.6 (2004). P. 186.

significa que el barco será desmantelado, mientras que no existen alternativas razonables.

El desmantelamiento de buques es razonable porque simultáneamente, sus piezas también son recicladas. El ciclo de vida promedio de los buques, desde su nacimiento hasta el desmantelamiento, es de alrededor de 25-30 años operativos. Reemplazar los buques viejos constantemente por un nuevo tonelaje es natural en el entorno comercial. Al mismo tiempo que la flota se renueva en todo el mundo, los buques son más seguros y más eficientes de operar, son más respetuosos con el medio ambiente y suponen menos riesgos para los ecosistemas marinos y los operadores de buques.²⁵

Figura 1, Proceso de desmantelamiento avalados por el sistema OSHAS.



Fuente: OSHAS.com

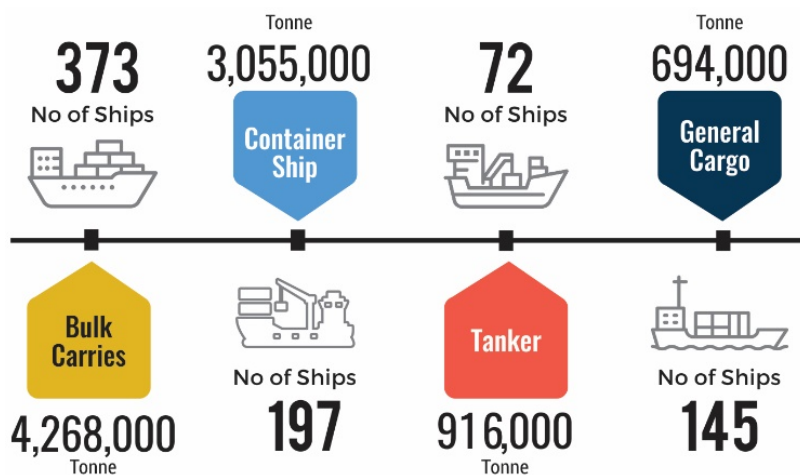
Aunque el desguace de barcos puede considerarse, desde un punto de vista limitado como una acción amigable con el medioambiente, el proceso en sí pone en peligro tanto a los trabajadores implicados en el proceso, como a la naturaleza porque la mayoría de los desguaces se llevan a cabo en las playas de India, Pakistán y Bangladesh bajo ninguna o muy poca reglamentación. China también es uno de los cuatro principales desmanteladores de barcos en el mundo. La diferencia con los países mencionados

²⁵ Cardona, V. Á., & Tarazona, M. F. R. "Estado del arte y modelos de negocios internacionales del reciclaje de barcos." *Ensayos. Revista de los Estudiantes de Administración de Empresas* 9.1 (2016). P. 95

anteriormente y China es que los métodos de desmantelamiento utilizados en China, en cierta medida, se pueden considerar como mejores desde el punto de vista de la naturaleza y los trabajadores, ya que los barcos son desmantelados principalmente en muelles. Con lo cual, las instalaciones del muelle están más desarrolladas que las playas, pero no corresponden por completo a las condiciones del astillero.²⁶

El desmantelamiento de buques es un tema conflictivo en la era de la globalización y el aumento de los valores ambientales. El tema también tiene connotaciones políticas. Ya que los países asiáticos superpoblados ven el desguace de barcos como una oportunidad económica, mientras que las organizaciones ambientales lo consideran como una gran catástrofe ecológica.

Figura 2, Reciclaje por tonelaje y unidades en 2016



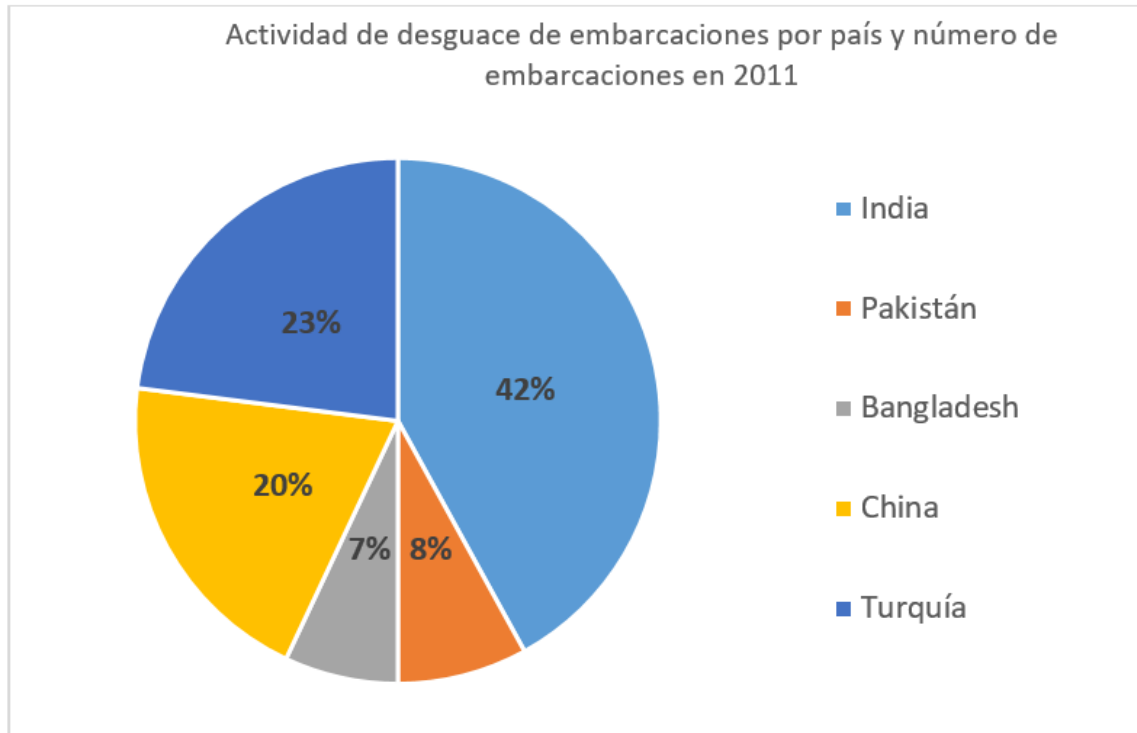
Fuente: news.steel-360.com

Por otra parte, los implicados que se benefician de este proceso, frecuentemente destacan la imagen positiva de la industria y usan expresiones como el reciclaje. Por otro lado, aquellos que lo ven como una amenaza enfatizan el lado negativo y usan

²⁶ Jiménez, J. I. A., Rodríguez-Díaz, E., & Piniella, F. "La actividad del desguace de buques en las aguas de la bahía de Cádiz." *Revista de Salud Ambiental* 17.1 (2017). P. 11

definiciones como la demolición o desmantelamiento. Al final, todos estos términos indican un proceso en el que un buque se rompe en pedazos.²⁷

Figura 3, Actividad de desmantelamiento de buques por región en 2011.



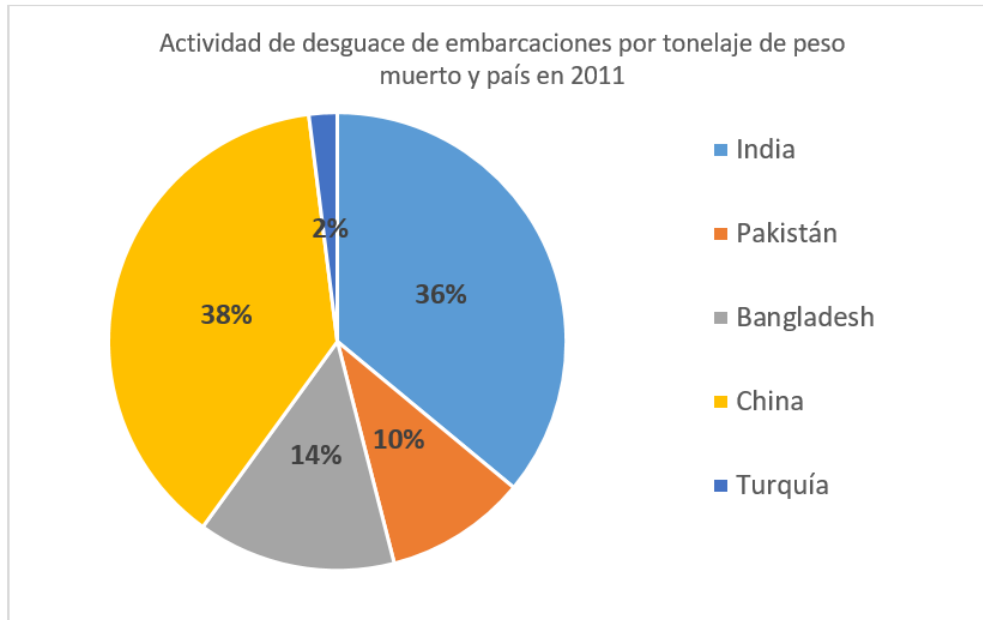
Fuente: WorldFleetstatistics.com

El pensamiento verde ha cambiado mucho el mundo en las últimas décadas. También ha tenido una gran influencia en la industria naviera, pero hasta ahora la principal concentración ha estado en la vida operativa de un barco. El endurecimiento de las normas navieras obligó a los constructores navales a diseñar embarcaciones más eficientes para operar ambiental y económicamente, porque es la forma más lógica y evidente de reducir las emisiones. La construcción naval, el transporte marítimo y el

²⁷ Sahu, G. "Workers of Alang-Sosiya." *Economic & Political Weekly* 49.50 (2014). P. 53.

desguace de buques se consideran generalmente como tres fases muy distintas, porque la vida operacional de los buques es relativamente larga.²⁸

Figura 4, Actividad de desmantelamiento de buques por tonelaje de peso muerto 2011.



Fuente: WorldFleetstatistics.com

Categoricamente hay muchos tipos diferentes de barcos y obviamente el esfuerzo necesario para desmantelarlos difiere significativamente. Por ejemplo, un buque cisterna de un solo casco y un crucero de alta clase pueden igualarse en tonelaje, pero debido a su compleja estructura, un crucero es mucho más difícil de desmantelar. Por otro lado, los materiales interiores como los muebles y el equipo de cocina del crucero son valiosos en el mercado de segunda mano. Por tanto, debido a estas notables diferencias entre los tipos de barcos, es difícil compararlos universalmente.

²⁸ Demaria, F. "Shipbreaking at Alang-Sosiya (India): an ecological distribution conflict." *Ecological economics* 70.2 (2010). P. 251

4.2.2.Regulaciones internacionales relacionadas con el desguace de buques

El desguace de barcos fue durante mucho tiempo una industria completamente desregulada. Esta laguna en las regulaciones internacionales creó un procedimiento estándar para los operadores de buques para deshacerse de sus antiguos recursos. En las últimas dos décadas, la concientización sobre los problemas de la industria naviera se ha incrementado significativamente y es urgente la necesidad de desarrollar un desguace ambientalmente sostenible. Sin embargo, el desmantelamiento del buque es un problema mundial y, por lo tanto, la creación de normas y reglamentos internacionales es un proceso muy lento. Ya existen acuerdos y convenciones sobre la industria, pero por el momento, son principalmente de carácter consultivo y su vigilancia sobre la aplicación es ineficaz.²⁹ No obstante, en los siguientes apartados analizaremos las regulaciones internacionales disponibles sobre la materia.

4.2.3.Impactos ambientales y sociales del desguace de buques

Se reconoce comúnmente que el desmantelamiento es la forma más razonable de tratar con buques envejecidos que ya no son rentables para el uso que fueron diseñados originalmente. Hay una oportunidad limitada de convertir los barcos a otros elementos, por ejemplo, en almacenamientos flotantes o atracciones turísticas, pero también requieren mantenimiento y otros gastos. Las conversiones globales y otros arreglos aparte del desmantelamiento solo posponen el destino inevitable.

Las mayores preocupaciones en el desguace de barcos están dirigidas a violaciones de Salud, Seguridad y Medio Ambiente. Aunque la industria cumple con muchas

²⁹ Rousmaniere, P., & Raj, N. "Shipbreaking in the developing world: problems and prospects." *International journal of occupational and environmental health* 13.4 (2007). P. 360.

características básicas del reciclaje, es difícil ver el desguace de buques prácticamente como una acción sostenible ya que se maneja en las playas de Asia.

Tabla 1, tipos de embarcaciones desmanteladas por país.

País	N° embarcaciones	Ranking	Embarcaciones desmanteladas				
			Bulk carriers	Dry cargo	Offshore	Tanker	Otros
India	451	1	9.7%	32.8%	5.3%	46.2%	5.9%
Bangladesh	110	2	15.1%	5.5%	5.7%	71.1%	2.5%
China	189	3	46.6%	36.3%	2.5%	12.2%	2.4%
Pakistán	111	4	8.1%	2.9%	6.2%	80.6%	2.2%
Turquía	226	5	24.3%	48.7%	0.2%	14.1%	12.8%

Fuente: WorldFleetstatistics.com

La transición de la industria de desguace de buques de los países desarrollados a los países en desarrollo es consecuencia de la demanda de estándares medioambientales y sociales más elevados en los países occidentales. Los países del sur de Asia han obtenido una notable ventaja competitiva en el mercado de desmantelamiento de buques debido a la legislación ambiental y laboral en los países desarrollados, mientras que sus propios estándares de sostenibilidad tienen décadas de retraso.³⁰

Posiblemente las mayores preocupaciones sobre la industria de desguace de barcos son las consecuencias ambientales. Algunos de los efectos que el desmantelamiento de embarcaciones tiene en el medio ambiente son inmediatos, como los incendios que producen gases tóxicos, pero aún más preocupantes son los impactos a largo plazo. Debido a que el método de vadeo del desguace de barcos, en una escala tan grande

³⁰ Demaria, F. "Shipbreaking at Alang.... P. 252

como lo es hoy, es relativamente reciente, la hipótesis de las influencias a largo plazo sobre el medio ambiente es bastante especulativa. Hay algunas investigaciones disponibles sobre los impactos inmediatos, por ejemplo, sobre el ecosistema marino cerca de algunas playas del sur de Asia, pero solo estimaciones sobre cuánto tiempo durarán incluso si la industria comenzara a funcionar de acuerdo con las mejores prácticas sugeridas por los expertos.

Los impactos ambientales que tiene la industria de desguace de barcos se pueden dividir en tres categorías principales. Las emisiones se transmiten a la atmósfera, el medio ambiente marino y el suelo de las playas. Durante todo el proceso de desmantelamiento, la formación de gases tóxicos es importante. Los cascos de los barcos se cortan en pedazos con métodos anticuados e ineficientes. Los trabajadores cortan los cascos manualmente con antorchas de oxígeno. Durante la fase de corte, se libera una variedad de emisiones en la atmósfera. En primer lugar, la formación de carbono y óxidos de hierro es evidente cuando son esparcidos por el aire, pero debido a que todas las superficies de un barco están pintadas al menos para evitar la corrosión, prácticamente siempre se producen gases y humos más peligrosos durante el corte del casco. Lo que empeora la situación para la atmósfera es que los barcos generalmente reciben un gran tratamiento contra la corrosión y las incrustaciones. Las pinturas antiincrustantes están hoy estrictamente reguladas, pero debemos tener en cuenta que las naves que se desechan ahora se construyeron a mediados de los años ochenta, cuando el uso de sustancias químicas tóxicas era, si no libre, al menos muy poco regulado. Los organoestaños son toxinas que hoy en día están prohibidas, pero que se usan ampliamente en las pinturas antiincrustantes. El tributil estaño, es un organoestaño notorio y más utilizado en las pinturas antiincrustantes desde la década de 1970. Un kilogramo de acero tratado con pintura antiincrustante que contiene organoestaño consiste en 17-25 microgramos de Tributil estaño. La OMI prohibió estos compuestos en todo el mundo en 2003.³¹

³¹ Abdullah, H. M., Mahboob, M. G., Banu, M. R., & Seker, D. Z. "Monitoring the drastic growth of ship breaking yards in Sitakunda: a threat to the coastal environment of Bangladesh." *Environmental monitoring and assessment* 185.5 (2013). P. 3840

El corte del casco es solo una parte del proceso de desmantelamiento que produce emisiones en el aire, pero también los incendios descontrolados y controlados lo hacen. Por ejemplo, quemar cables en incendios al aire libre es un método sencillo, pero al mismo tiempo irresponsable de separar los metales valiosos de los materiales aislantes como el cloruro de polivinilo (PVC). Ya que, el PVC quemado produce dioxina, vapor de ácido clorhídrico y humo denso. También los incendios incontrolados son comunes en los astilleros de los países en desarrollo. Los incendios no controlados suelen ser consecuencia de las explosiones que se producen durante el corte cuando todavía hay combustible o residuos de carga inflamables dentro del casco del barco. Si un barco de chatarra estalla en llamas, la variedad de emisiones en el aire es mucho más amplia. Existen compuestos orgánicos de estaño mencionados anteriormente, los materiales aislantes como el PVC y el amianto, que permanecen en los tanques de combustible y carga, así como los desechos de metales pesados.

Es lógico que, si un barco es desmantelado en una playa de un país en desarrollo o en un muelle de un país occidental, siempre sucede a la intemperie. Incluso si se siguen las mejores prácticas, se emitirá cierta cantidad de emisiones a la atmósfera, pero en un entorno de trabajo controlado, las cantidades son pequeñas.³²

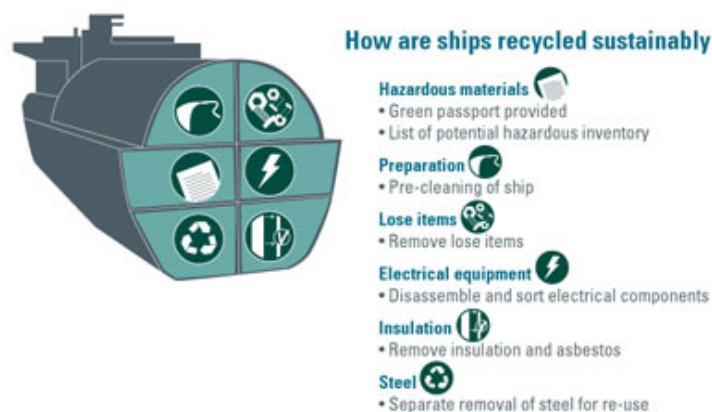
Otra gran amenaza para el medio ambiente causado por el desguace de buques es el peligro para el ecosistema marino. Los barcos se llevan a tierra cuando la marea está alta y anclada para esperar la bajamar. Durante las mareas bajas cuando se puede acceder a los barcos a pie, primero se vacían los buques de toda la maquinaria y el equipamiento propio del barco, lo cual justifica todo el esfuerzo de arrastrarlo hasta la orilla. También se eliminan los restos de combustible y otros insumos oleosos, como lubricantes y aceites hidráulicos, los cuales se depositan en barriles en las playas. Después de que se corta el casco del barco, los trabajadores transportan las placas de acero separadas a un punto de recogida en tierra, o si las placas o piezas del casco son demasiado grandes, se transportan a lo largo de la playa. Dentro de este proceso, gran cantidad de material tóxico y que definitivamente no pertenece al medio ambiente marino, se enreda en los sedimentos marinos, contaminando la zona en cuestión. Cada

³² Abdullah, H. M., Mahboob, M. G., Banu, M. R., & Seker, D. Z. "Monitoring the drastic... P. 3841

vez que la marea entra y sale de la playa barre una gran cantidad de desechos, metales pesados y sustancias tóxicas junto con ella.³³

Existen algunas investigaciones disponibles sobre los niveles de contaminación del medio ambiente marino cerca de los astilleros de desguace más grandes del sur de Asia. Los estudios indican que los principales contaminantes encontrados cerca de los astilleros de desguace de barcos son principalmente metales pesados, hidrocarburos de petróleo y contaminantes bacterianos. De estos contaminantes, los más graves son los metales pesados tóxicos. En un estudio que se llevó a cabo en la zona intermareal de Alang-Sosiya, el mayor astillero de desguace del mundo, se recogieron sedimentos finos y fraccionados y los resultados se compararon con muestras de referencia recolectadas a 60 kilómetros del depósito de chatarra. La principal observación del estudio fue que el enriquecimiento de metales pesados era relativamente alto. Las concentraciones de metales pesados en el astillero de Alang-Sosiya fueron incluso 19 veces mayores que en las muestras de referencia. El enriquecimiento fue más intenso con zinc, manganeso y plomo.³⁴

Figura 5. Sostenibilidad en el reciclaje de embarcaciones.



Fuente: ABN Amro.com.

³³ Chang, Y. C., Wang, N., & Durak, O. S. "Ship recycling and marine pollution." *Marine pollution bulletin* 60.9 (2010). P. 1390

³⁴ Reddy, M. S., Basha, S., Kumar, V. S., Joshi, H. V., & Ramachandraiah, G. "Distribution, enrichment and accumulation of heavy metals in coastal sediments of Alang-Sosiya ship scrapping yard, India." *Marine Pollution Bulletin* 48.11-12 (2004). P. 1057.

La tercera categoría de impactos ambientales está relacionada con el suelo del área de desmantelamiento. Al igual que durante la fase de corte en la zona intermareal, la separación y el posterior procesamiento de los materiales de desecho se realiza en suelo. Teniendo en cuenta el hecho de que los astilleros de desguace de barcos en el sur de Asia no tienen estructuras de suelo artificiales como las superficies de concreto, todas las sustancias dañinas para el medio ambiente que se desprenden del acero y otros materiales se mezclarán con los componentes del suelo. Diferentes estudios muestran que las muestras de suelo tomadas del astillero de Alang están contaminadas con hidrocarburos poliaromáticos (HAP). Hay más de una fuente que causa contaminación de HAP en el suelo. Por ejemplo, el corte de los segmentos del casco que son arriados en tierra con el fin de optimizar el tamaño y la forma de las placas de acero para su reutilización. El proceso de combustión produce emisiones de HAP que terminan en el suelo y la atmósfera. Otra fuente de los HAP es la provocación de incendios utilizados para quemar desperdicios, incluso se utiliza petróleo como combustible para mantener estos incendios lo que aumenta la contaminación de HAP.³⁵

Además del medio natural, también están los trabajadores que se ven expuestos a los impactos del desmantelamiento de buques en los países en desarrollo. Ya sea por una falta de normas y reglamentos nacionales e internacionales, las condiciones de seguridad y salud son dudosas en los astilleros de desguace en el sur de Asia, lo cual los convierte en líderes dentro del mercado mundial de desguace de buques. En general, la OIT considera el desguace de barcos como una de las profesiones más peligrosas del mundo debido a su naturaleza nefasta y desastrosa.

Los riesgos latentes de salud y seguridad de la industria del desguace de buques se pueden dividir en dos categorías principales. En primer lugar, existen riesgos causados por accidentes que ocurren en el astillero. En segundo lugar, existen peligros ocasionados por el contacto con sustancias nocivas. Sin embargo, no existen estadísticas confiables disponibles en los astilleros de Asia sobre accidentes o bajas, y esta falta de información es una suma de muchos factores. Ya que obviamente, interesa a los operadores del desmantelamiento de barcos el minimizar la peligrosidad de la industria.

³⁵ Reddy, M. S., Basha, S., Kumar, V. S., Joshi, H. V., & Ramachandraiah, G. "Distribution, enrichment and accumulation... p. 1058.

Otra razón es que los astilleros como Alang-Sosiya en la India son tan grandes y emplean a tanta gente que es casi imposible contar los accidentes o las situaciones de cuasi accidentes, incluso si hubiera voluntad para hacerlo.³⁶

Muchos de los accidentes de primera categoría son consecuencia directa de descuidar la seguridad de los trabajadores. Una causa importante de accidentes durante el desmantelamiento son las explosiones cuando el casco del barco es cortado por antorchas de gas. Las explosiones ocurren cuando los tanques de combustible del buque o de carga, no se limpian y ventilan adecuadamente de los gases inflamables y otras sustancias que producen combustión. También la caída de placas de metal pesadas y el colapso incontrolado del casco del barco son incidentes comunes. No es inusual que este tipo de accidentes provoquen la muerte de los trabajadores que desmantelan buques. Muchos de los accidentes podrían evitarse mediante la capacitación adecuada de los trabajadores. Sin embargo, la formación es muy limitada y esta se aprende de la manera más difícil. Cuando la industria es tan propensa a los accidentes, es difícil imaginar los equipos de protección individual se proporcionan en muy pocas ocasiones, o que su uso puede llegar a ser casi nulo.³⁷

Los trabajadores de desguace de barcos también están expuestos a peligros que no son inmediatos pero que tienen un grave impacto a largo plazo en su salud. Esta categoría de peligros incluye a los trabajadores que están en contacto con sustancias que son perjudiciales para ellos. Tales sustancias están actualmente totalmente prohibidas o restringidas en la construcción de barcos, pero se usaron cuando se construyeron las embarcaciones que se desmontan en la actual.

Como la influencia de la exposición prolongada a los materiales tóxicos para la salud de los trabajadores no puede verse hasta meses, o tal vez años después, las enfermedades y muertes parecen no estar conectadas al desguace de barcos en las estadísticas, incluso si la conexión parece obvia.

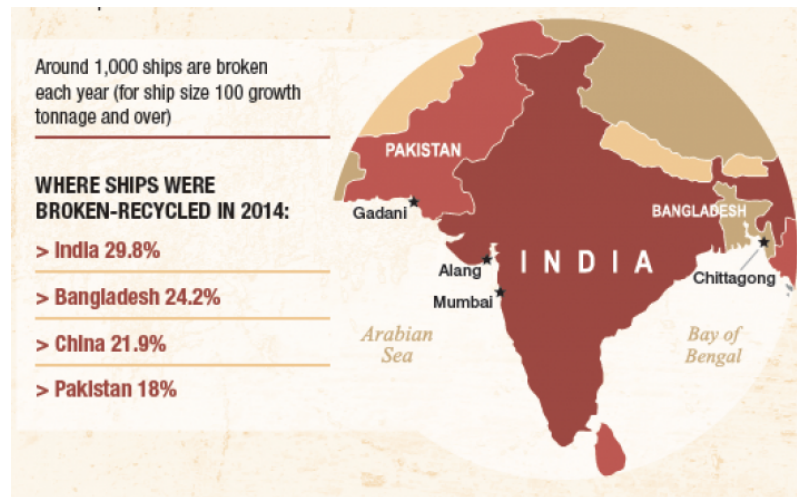
³⁶ Sahu, G. "Workers of Alang-Sosiya." *Economic & Political Weekly* 49.50 (2014). P. 53.

³⁷ Neşer, G., Ünsalan, D., Tekoğul, N., & Stuer-Lauridsen, F. "The shipbreaking industry in Turkey: environmental, safety and health issues." *Journal of cleaner production* 16.3 (2008). P. 351

4.2.4. Industria del reciclaje de buques en Asia

Al explicar la situación actual de la industria con respecto al reciclaje de buques, Mikelis³⁸ afirma que cinco países reciclan del 97% al 98% de todo el tonelaje reciclado en el mundo. Cuatro de estos países son; Bangladesh, India, Pakistán y Turquía, todo el reciclaje se concentra dentro de una sola área, mientras que, en el quinto país con mayor nivel de reciclaje, China, las labores se distribuyen en diversos lugares del sur y el norte del país.³⁹

Figura 6, mercado del reciclaje de embarcaciones en Asia.



Fuente: industriall-union.org

Los cinco países que trabajan en el reciclaje comparten una característica común, la cual se caracteriza por el alto interés en la chatarra de acero. Bangladesh, Pakistán y en gran medida la India, usan el acero de barcos reciclados en molinos donde el acero es trabajado para que pueda usarse directamente, por ejemplo, en construcción. Es por todos conocido que tanto China como Turquía, suelen derretir toda la chatarra de los buques⁴⁰.

³⁸ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory regime for the ship recycling industry." *Lloyd's Maritime, Academy Sale & Purchase Conference*. London. 2012. P. 5

³⁹ Alier, J. "Conflictos ecológicos y justicia ambiental." *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* 103 (2008). P. 12.

⁴⁰ Yujuico, E. "Demandeur pays: The EU and funding improvements in South Asian ship recycling practices." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 67 (2014). P. 342

La empresa experta en consultoría de reciclaje de buques Sea2Cradle, destaca el hecho de que en China es un requisito legal el fundir la chatarra de acero que se obtiene como resultado del reciclaje de los buques. Es notable que Turquía, que se identifica como el mayor importador de chatarra de acero del mundo, cumple solo con el 2% de la demanda de acero con la chatarra obtenida de su industria de reciclaje de buques.⁴¹ Cifras equivalentes para la contribución del acero del reciclaje de buques a la producción de acero del país, según el Banco Mundial, esta representa un 50% para Bangladesh y 15% para Pakistán, mientras que la cifra para India se entiende entre 5% y 6%.⁴²

La industria de reciclaje de India prefiere reciclar barcos más pequeños en comparación con Bangladesh. Estos dos países han ofrecido precios similares para los buques, excepto en los dos años previos a 2012, cuando la industria de reciclaje de Bangladesh tuvo que retirarse repetidamente y por largos períodos de tiempo de la compra de buques después de un litigio en la Corte Suprema expuesto por una ONG ambiental local. Pakistán, después de estar casi ausente del mercado entre 2004 y 2008, regresó a la industria ofreciendo precios que siguen la línea de los ofertado por India. China, que también estuvo casi ausente del mercado desde 2005 a 2007, ahora es un comprador muy activo, que generalmente paga precios que están alrededor de 40 € a 58€ por tonelada ligera menos que aquellos pagados en el sur de Asia (Bangladesh, India y Pakistán). Turquía tiende a pagar alrededor de 120 € por tonelada ligera menos que los precios pagados en el sur de Asia y se especializa en el reciclaje, principalmente en el comercio de buques y barcos del mediterráneo, que son propiedad del gobierno europeo. China e India cada uno posee alrededor del 30% de la capacidad de reciclaje del mundo, mientras que la capacidad de Bangladesh es de alrededor del 25%. Pakistán y Turquía tienen un 9% y 2%, respectivamente.⁴³

Mikelis⁴⁴ explica que la percepción internacional de los estándares de seguridad y de medio ambiente en los cinco países de reciclaje, es que China y Turquía ahora ofrecen

⁴¹ Galley, M. "Other Initiatives." *Shipbreaking: Hazards and Liabilities*. Springer, Cham, 2014. P. 192

⁴² Alier, J. "Conflictos ecológicos y justicia..." P. 13

⁴³ *Ibid.* P. 14

⁴⁴ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory..." P. 8

reciclajes ambientalmente racionales y seguros de buques, mientras que India ha mejorado progresivamente sus estándares, especialmente después de la decisión de su Corte Suprema en 2007 que supuso la promulgación de importantes requisitos para la industria. También se considera que las industrias de reciclaje de buques en Pakistán y Bangladesh necesitan realizar mejoras significativas en la seguridad y en el tratamiento responsable y eliminación de flujos de residuos peligrosos.

4.2.5. Industria del reciclaje de buques en Europa

El hecho de que haya muy poca actividad de reciclaje de buques en Europa a menudo se justifica por la incapacidad de Europa para competir con los bajos costos de mano de obra y los escasos requisitos laborales y ambientales en Asia del Sur. Otra razón que puede atribuirse a la pequeña actividad de reciclaje de buques que existe en Europa se debe al hecho de que mientras que los países asiáticos utilizan el acero obtenido de la chatarra en sus economías domésticas, Europa es un exportador de chatarra de acero. Por lo tanto, la idea de la creación de una industria de reciclaje de buques en Europa para desmantelar barcos, con un sistema europeo con mano de obra más cara para exportar la chatarra a Bangladesh o India simplemente no es realista.⁴⁵ Además, la Comisión Europea explica que, en el caso de Europa, debido a que se ve sujeta a un control más estricto de regulaciones, se traduce en una menor demanda, ya que la maquinaria de los barcos viejos rara vez se reutiliza, y la chatarra del acero tendría que ser reciclado por medio de hornos.

4.3. Métodos de desguace del buque

El reciclaje de buques siempre ha operado sobre el principio básico de que el valor de la chatarra y los materiales reutilizables extraídos de un barco, superarán los costos de comprar el buque y desmantelarlo.⁴⁶ Dentro de este apartado se analizarán los principales tipos de reciclaje de buques.

⁴⁵ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory..." P. 9

⁴⁶ Rousmaniere, P., & Raj, N. "Shipbreaking in the developing world..." P. 361

Tabla 2, tipo de desguace más practicado por región y total de la industria en 2009

País	Tipo de desguace	Porcentaje realizado sobre el total de la industria
India, Pakistan y Bangladesh	Beaching	69.81%
China	Alongside	22.75%
OECD fuera de la UE	Landing y Alongside	6.36%
UE	Dry docking	0.85%
Otro		0.23%

Fuente: articles.maritimepropulsion.com

4.3.1. Beaching

Algunas áreas en el mundo proporcionan condiciones naturales que las hacen ideales para el proceso de desmantelamiento del barco, aprovechando la alta variación de la marea. Estas zonas incluyen el área de Chittagong en Bangladesh, Alang en India y Gadani en Pakistán. Y el elemento clave es una larga zona intermareal uniforme que hace posible el varado de embarcaciones de diferentes tamaños⁴⁷.

⁴⁷ Choi, J. K., Kelley, D., Murphy, S., & Thangamani, D. "Economic and environmental perspectives of end-of-life ship management." *Resources, Conservation and Recycling* 107 (2016). P. 83

Figura 7, método de reciclaje Beaching.



Fuente: MarineInsight.com

El barco realiza su recorrido hacia la playa usando propulsión propia a toda velocidad y con el menor lastre posible. El fondo plano del barco y las playas uniformes permiten que los barcos permanezcan quietos en la arena de la playa. Los trabajadores perforan agujeros en el barco varado a través del cual entra agua de mar, lavando los tanques contaminados con petróleo en marea alta. La ruptura primaria tiene lugar en la zona intermareal, donde el barco está abierto para acceder a objetos de valor. A partir de entonces, el chapado del casco, los grandes segmentos de la estructura del barco se abren y se extraen secuencialmente y son remolcados a tierra⁴⁸.

Los aceites, los desechos gaseosos, el asbesto, etc., se eliminan. Se estima que se requieren entre cuatro y cinco meses para desmantelar un barco de un tamaño medio. Una vez en la playa, la chatarra recuperada se corta a medida mediante el uso de antorchas de gas. La chatarra de acero y otros objetos de valor son cargados en camiones por los trabajadores que, por lo general, lo transportan en la cabeza o los hombros, para ser llevados a los laminadores.

⁴⁸ Demaria, F. "Shipbreaking at Alang.... P. 253

Los trabajadores generalmente no tienen ningún equipo de protección, o cuando se proporciona, el alcance es deficiente. La mayoría del trabajo se hace con las manos desnudas, martillos, palancas, linternas y antorchas de gas.⁴⁹

4.3.2. Landing

Este método por landing o deslizamiento implica el posicionamiento gradual del buque por medio del cual la embarcación se acerca al varadero de hormigón a medida que se aligera la carga. Las placas de acero, bloques u otros equipos no se cortan en la línea de flotación y al menos una sección del buque permanece en tierra firme gracias al varadero de hormigón durante todo el tiempo.⁵⁰

Figura 8, Barco aplicando el método Landing



Fuente: Pinterest.com

Una diferencia importante con el método beaching es que el Landing por deslizamiento se practica en áreas con una baja diferencia de marea, especialmente en el Mediterráneo (Turquía). La ubicación y la infraestructura permiten el uso de grúas y maquinaria pesada.

⁴⁹ Puthucherril, T. "Trans-Boundary Movement of Hazardous Ships for Their Last Rites: Will the Ship Recycling Convention Make a Difference." *Ocean YB* 24 (2010). P. 284

⁵⁰ John, J., & Kumar, S. "A Locational Decision Making Framework for Shipbreaking under Multiple Criteria." *Operations and Service Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2018. P. 505.

En general, se reconoce que la baja diferencia de mareas y el mejor acceso al casco y el área de trabajo ofrecen ventajas para las operaciones más seguras y ecológicas en comparación con el método de beaching.

Los expertos de la compañía Lloyd's Register afirman que la falta de cambios en la marea proporciona un elemento de control y conlleva a que cualquier derrame accidental tenga una posibilidad razonable de ser controlado. Los principales lugares donde se practica el Landing es Aliaga en Turquía y varias ubicaciones en los Estados Unidos.⁵¹

No obstante, existen una serie de preocupaciones con respecto a la seguridad y entorno natural debido a la inclinación del buque, la cual puede transformar el trabajo en una labor impracticable, que no garantiza la contención completa de los materiales tóxicos del mismo. Por ende, puede fallar el drenaje y la contención de dichos elementos. Aunque se han realizado mejoras en Turquía, existen preocupaciones sobre la gestión de residuos de PCB de los dispositivos electrónicos en las aguas como es el caso del mercurio y metales pesados, así como las toxinas de las pinturas.⁵²

4.3.3. Alongside

El método alongside, también conocido como método flotante, es un método para desmantelar buques que están a flote y amarrados a lo largo de muelles o amarrados en alta mar.⁵³

Grúas y herramientas pesadas de corte automatizado se usa para desmantelar de forma planificada y estructurada el buque. Se quitan del barco todos los artículos sueltos tales como muebles, cables y otros equipos pequeños antes de quitar las secciones. La última parte del barco, es un casco flotante vacío llamado la canoa, el cual es reducido en la medida de lo posible mientras está a flote o de forma posterior, ya sea retirándolo por completo o cortado en pedazos en un dique seco.

⁵¹ Boran, M., & Demirel, F. B. "Shipbreaking in Turkey and in the world." *proceedings book* (2016): 419.

⁵² Stairs, K. "Shipbreaking and e-waste: the international trade in hazardous waste continues." *industry and environment* 27.2 (2004). P. 57.

⁵³ Yujuico, E. "Demandeur pays: The EU and funding..." P. 343

El proceso se lleva a cabo de una forma estructurada a través de lastrado, levantamiento, y corte de secciones de acero pieza por pieza. Este método se practica principalmente en China, los Estados Unidos y Bélgica.

Las preocupaciones con respecto al medio ambiente son que no hay una contención total y, por lo tanto, existe un riesgo de contaminación local por fugas desde o a través del casco. A menudo hay un área con piso impermeable en el muelle junto al recipiente para almacenar partes del motor y otras posibles fuentes de contaminación.

El método alongside a menudo se conoce como reciclaje de embarcaciones "verdes" por los agentes marítimos.

Las compañías navieras más importantes, como es el caso de Maersk Line, está enviando sus barcos a ser desmantelados de una manera ambientalmente racional en las instalaciones como Chang Jiang en China⁵⁴. El método de reciclaje de buques en China se llama el método paralelo, que también se conoce como reciclaje verde.

Figura 9, Ejemplo método de reciclaje alongside



Fuente: Pinterest.com

El reciclaje verde en este contexto se describe como un método de reciclaje de barcos donde el procesamiento de placas de acero tiene lugar en superficies de

⁵⁴ Rousmaniere, P., & Raj, N. "Shipbreaking in the developing world...P. 362

hormigón en lugar de en las proximidades de zonas intermareales.⁵⁵ La mano de obra también está mejor entrenada, se brinda una mayor protección y hay un alto grado de mecanización en los procesos en comparación con las prácticas que se siguen en el subcontinente indio. Por ejemplo, estos recicladores usan antorchas de oxiacetileno y casi todo el levantamiento se realiza con grúa o montacargas.

Considerando que, el estándar para los recicladores indios es la baja temperatura y el corte más lento con antorchas de gas natural licuado (GNL) o de gas licuado de petróleo y oxígeno (GLP). Además, recicladores indios cortan barcos en piezas que pesan no más de 150 kilos para que una cuadrilla de hombres pueda levantar las piezas a mano y cargarlas en camiones para transportarlas.⁵⁶

4.3.4. Dry dock

Este método implica atracar el barco en la orilla, donde se puede bombear agua para desmontar las piezas antes de la línea de flotación. A menudo, el barco se divide en piezas grandes que son llevadas a otras áreas para el desmontaje en partes más pequeñas.

⁵⁵ Puthucherril, T. "Trans-Boundary Movement of Hazardous... P. 285

⁵⁶ Puthucherril, T. "Trans-Boundary Movement of Hazardous... P. 286

Figura 10, ejemplo de método de Dry Dock



Fuente: Pinterest.com

Se sostiene que el método de Dry dock cumple con los requisitos de la gestión ambientalmente racional, así como con las directrices del Convenio de Basilea, que requiere una "superficie impermeable" durante el desmantelamiento. Este método ha sido reconocido como el más respetuoso con el medio ambiente en relación al desguace de buques.⁵⁷ Por ejemplo, este se ha practicado en Harland y Wolff yard en el Reino Unido.

4.4. Aspectos económicos del reciclaje de buques

4.4.1. Precios y volúmenes

En el sector de la industria marítima, se utilizan tres medidas para indicar el tamaño de los buques: Lightship (LDT), Deadweight (DWT) y Gross Tonnage (GT). GT es una medida de naves acorde con el volumen interno total. DWT ofrece la capacidad de carga en el envío a granel, expresada en toneladas métricas.

El tamaño ligero supone la cantidad más relevante en el reciclaje de buques ya que ofrece la masa total de un barco cuando está completamente equipado y listo para navegar, pero sin tripulación, almacenes, combustible, o carga a bordo.

⁵⁷ Kusumaningdyah, W., Eunike, A., & Yuniarti, R. "Modeling tradeoff in ship breaking industry considering sustainability aspects: A system dynamics approach." *Procedia Environmental Sciences* 17 (2013). P. 788.

Las transacciones de reciclaje de buques son generalmente llevadas a cabo sobre la base de los precios por buques ligeros de tonelada larga (1.016 toneladas). El valor residual de un buque se encuentra entre el 17 y el 23% del nuevo valor construido.⁵⁸

Actualmente, la diferencia entre China y el subcontinente indio es de alrededor de 58€ por tonelada ligera, en los últimos años ha sido de alrededor de 42 € por tonelada ligera en promedio.

De acuerdo con este gráfico, también han existido períodos (alrededor de julio de 2009 y mayo de 2010) cuando los precios han estado igualados o cuando China ha pagado incluso un poco más. No obstante, antes de la crisis financiera en 2008 las diferencias de precios eran mucho más grandes.

4.4.2. Factores que influyen en las diferencias en los precios

Dentro de este apartado se describen los principales factores que influyen en los precios pagados por el desmantelamiento de barcos en diferentes regiones del mundo. Por tanto, el objetivo no es ofrecer un análisis económico completo, sino que analizar los elementos básicos que influyen en las diferencias en los precios que se pagan.

Los costos laborales y la presencia o ausencia de regulaciones ambientales son factores importantes que influyen en el precio pagado. En India, Bangladesh y Pakistán, los costos laborales y los estándares ambientales son bajos, y apenas se necesita hacer inversiones con respecto a infraestructura. El método de Beaching está permitido, que no es el caso en cualquiera de las otras localizaciones de reciclaje.⁵⁹

Otra "ventaja" financiera en los países varados es que el reciclaje en frío que se permite sobre el acero, el cual es más barato que el proceso de laminado en caliente. Otro factor importante que influye en los precios son la demanda interna de chatarra y, en cierta medida, la existencia de mercados para maquinaria de segunda mano, equipos y otros productos usados por los barcos.⁶⁰

⁵⁸ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory... P. 9

⁵⁹ Basáñez, D. & Fraile, D. Una industria sostenible de desguace y reciclado de buques. *Semana de estudios del Mar* (28). 236.

⁶⁰ *Ibid.* P. 237

En India, Bangladesh y Pakistán, todos estos factores son favorables desde el punto de vista financiero, ya que se venden en el mercado muebles e incluso papel higiénico no utilizado de los buques. En China y Turquía también hay un mercado amplio para el acero y los costos laborales son bajos en comparación con Europa y EE. UU., pero se prohíbe el método Beaching y el reciclaje en frío. Al mismo tiempo se han llevado a cabo grandes inversiones para infraestructura y maquinaria con el fin de actualizar los estándares. También existe un mercado para maquinaria usada, equipos y otros productos, pero es mucho más reducido en comparación con India, Pakistán y Bangladesh.⁶¹

En la UE o en los EE. UU., los costos laborales y los estándares ambientales son los más altos y además de eso, hay una baja demanda de acero de segunda mano y prácticamente no existe mercado para maquinaria de segunda mano, muebles y otros equipos que se extraen de los barcos reciclados.

Si una parte importante de los barcos del mundo se reciclara en Europa o EE. UU., se cree que ambos se convertirían en exportadores de chatarra de acero a países en desarrollo. Por tanto, si se llevara a cabo el reciclaje en Europa, nadie se beneficiaría, ya que Europa no quiere la chatarra de acero, tampoco quiere la maquinaria de segunda mano, ni los muebles de similares características. El motor económico detrás del reciclaje es la necesidad de chatarra de acero y, hasta cierto punto, los materiales de segunda mano.

Este argumento, como se mencionó anteriormente, a menudo es utilizado por las partes interesadas para no intentar reubicar la industria del reciclaje de buques a la UE o a los Estados Unidos, ya que esto va en contra de la lógica del mercado. Sin embargo, las ONG argumentan que en Europa también existe una demanda de chatarra de acero y que el reciclado de buques con residuos peligrosos en Europa podría crear "empleos verdes".⁶²

⁶¹ Cerezo, J. "El sector de construcción naval en España: situación y perspectivas." *Economía Industrial* 355.6 (2004). P. 188.

⁶² Sujauddin, M., Koide, R., Komatsu, T., Hossain, M. M., Tokoro, C., & Murakami, S. "Characterization of ship breaking industry in Bangladesh." *Journal of Material Cycles and Waste Management* 17.1 (2015). P. 75.

También existen otras dinámicas de mercado que influyen en los precios de los viejos buques. La dinámica general del mercado y la situación en los mercados financieros (disponibilidad de crédito), influyen en los precios pagados para los viejos buques. Cuando hay una sobreoferta de buques, los precios del flete caen y como resultado, se descartarán más embarcaciones para dejarlas fuera servicio a una edad relativamente temprana, lo cual conlleva a un mayor suministro de tonelaje de reciclaje, que se traduce en precios más bajos.⁶³

Por tanto, un armador simplemente realiza una inversión cuando los ingresos por vender un barco para reciclaje superan la diferencia entre los costos de operación y el futuro potencial de ganancias. Estas decisiones se toman en un marco de tiempo relativamente corto, dentro de unos días.

Según un estudio de la UE realizado en 2004, las tasas de flete, debido al potencial de ingresos que representan, tienen la mayor influencia en las decisiones de los armadores para vender los barcos para el reciclaje.⁶⁴

Otro aspecto que juega un papel trascendental es que los bancos durante la crisis financiera no estaban dispuestos a prestar dinero a los armadores, obligando a más barcos a terminar en el mercado del reciclaje.

En resumen, los factores económicos que influyen en los precios pagados:

- la demanda (interna) de chatarra de acero
- inversiones para infraestructura para el reciclaje
- impuesto de importación
- costes laborales
- presencia o ausencia y cumplimiento de las regulaciones ambientales
- Métodos de reciclaje
- Existencia de un mercado para maquinaria usada, equipos y otros productos usados de los barcos
- Situación en los mercados financieros

⁶³ Khan, I., Chowdhury, H., Alam, F., & Kumar, A. "Sustainable design of ship breaking industry in developing countries." *Asian Journal of Water, Environment and Pollution* 9.1 (2012). P. 2.

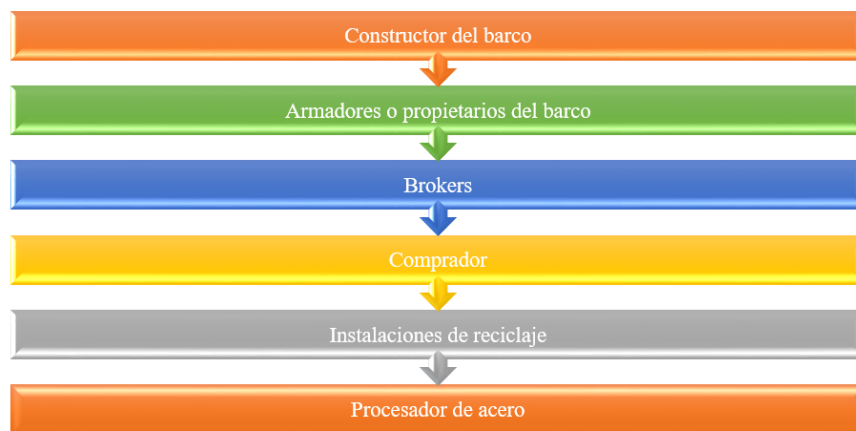
⁶⁴ Neşer, G., Ünsalan, D., Tekoğul, N., & Stuer-Lauridsen, F. "The shipbreaking..." (2008). P. 357.

- Balance de oferta o demanda (tarifas de flete) en el envío.
- Laminación en frío del acero

4.4.3. Intervinientes en el reciclaje de buques

Dentro del proceso del reciclaje de buques podemos identificar a diversos intervinientes los cuales se identifican en el siguiente esquema:

Figura 11, Intervinientes en el reciclaje de barcos.



Fuente: elaboración propia⁶⁵

- Constructores de Barcos: El constructor tiene actualmente un papel pequeño en el proceso de reciclaje. Ya que no se ha constatado alguna innovación en las naves de nueva construcción con el objetivo de desmantelar de una manera más eficiente, o para obtener más valor del buque de otra manera. Por tanto, se espera que en el futuro los constructores de barcos tengan un papel más importante ya que cada barco nuevo tendrá que tener un Inventario de Materiales peligrosos a bordo acorde con lo expuesto en las leyes de la Organización marítima internacional. Además de esta regulación, también varios proyectos de

⁶⁵ Adaptado de Sujauddin, M., Koide, R., Komatsu, T., Hossain, M. M., Tokoro, C., & Murakami, S. "Characterization of ship breaking... P. 76.

investigación privados se han centrado en la búsqueda de una mejor gestión de los materiales.⁶⁶

En línea con la teoría ecológica de la modernización, se espera que estos programas pilotos sean el comienzo de una próxima etapa en la construcción naval y reciclaje de buques por lo que se considera un enfoque de ciclo de vida. Esto implica una colaboración más estrecha entre el constructor naval, el propietario del buque y el reciclador a lo largo de toda la vida útil de las naves.

- Armadores: Los armadores pueden llevar a sus embarcaciones que se encuentran al final de su vida útil directamente a una zona de reciclaje, pero la práctica general es venderlo con el asesoramiento de un broker a un comprador que hace el trato con el desguace. Como hay diferentes tipos de barcos, existen diferentes tipos de armadores. La distinción más importante es si los propietarios operan en el mercado de líneas regulares o como tramp traders. Un buque de línea opera con un horario fijo en una ruta de navegación determinada. Mientras que el otro servicio no tiene un horario fijo o ruta comercial, ya que navega donde haya una demanda de envío de una carga, generalmente en el mercado minoritario. Una comparación intuitiva se puede hacer con autobuses (liners) y taxis (tramp traders).⁶⁷

Los propietarios que operan embarcaciones en líneas regulares con buques portacontenedores, vehículos de transporte de automóviles y buques de pasajeros, generalmente tienen las embarcaciones durante un largo período. Esos buques no cambian de propietario, al igual que los graneleros y petroleros que operan en el mercado minoritario. También los buques más especializados como los buques de dragado se mantienen con el mismo propietario durante un largo período de tiempo.

Los propietarios de barcos que operan en el mercado minoritario analizan día a día si la venta del buque supera el costo operativo y el potencial de ingresos.

⁶⁶ Sujuddin, M., Koide, R., Komatsu, T., Hossain, M. M., Tokoro, C., & Murakami, S. "Characterization of ship breaking industry... P. 76.

⁶⁷ Derry, R. "Reclaiming marginalized stakeholders... P. 255.

Los propietarios que tienen una política de reciclaje de buques definida, en la actualidad están operando principalmente en las líneas regulares más estables.

- Brokers: Existen diversos brokers especializados en el reciclaje de embarcaciones. Los brokers son contratados por los dueños de las embarcaciones para facilitar el proceso de venta. Un broker, acorde con Moen⁶⁸ se considera como el eje del sistema, ya que tiene una gran cantidad de conocimiento sobre el mercado, lo cual les permite identificar qué tipo de barcos se venderán más rápido y los precios de su desmantelamiento. Todavía representa a una figura novedosa dentro del mercado, pero se ha detectado un número creciente de brokers que se está especializando en servicios de reciclado de buques, enfatizando el aspecto "verde".

En la práctica, esto implica todo el desarrollo del proceso de reciclaje y el uso de ciertas instalaciones de los puertos que se dedican a la industria el reciclaje. Estos brokers preparan una serie de informes sobre las instalaciones acorde con lo estipulado en la Convención de Hong Kong, con el fin de seleccionar áreas de reciclaje, preparar planes de reciclaje, negociar el premio y supervisar el proceso de reciclaje en todo momento.⁶⁹

- Comprador en efectivo: uno de los intervinientes con mayor peso dentro de proceso de reciclaje de embarcaciones actual, es el comprador que realiza el pago efectivo y es al que probablemente Moen⁷⁰ se refería en su artículo sobre las implicaciones legales de la Convención de Basilea y los brokers. Los brokers y los compradores en efectivo a menudo se identifican como los mismos interesados, pero son fundamentalmente diferentes, ya que los compradores en efectivo en realidad compran los barcos con dinero en efectivo y revender a una instalación de desmantelamiento. Otra diferencia es que los compradores en efectivo reciben el buque de forma física.

⁶⁸ Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention and its application to toxic ships." *Marine Policy* 32.6 (2008): 1053.

⁶⁹ Sawyer, J. "Shipbreaking and the North-South debate: economic development or environmental and labor catastrophe." *Penn St. Int'l L. Rev.* 20 (2001). P. 537

⁷⁰ Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention... P. 1054.

Estos basan su oferta en el precio que ellos pueden llegar a acordar con la instalación. Al mismo tiempo, existen brokers que también actúan como compradores. Ya que frecuentemente se llevan a cabo renegociaciones entre el comprador de efectivo y el dueño de las instalaciones, en las cuales se puede concretar un precio más alto que el precio que se pactó con el propietario del barco. El comprador negocia con los dueños y, en ocasiones, puede comprar un barco sin tener un acuerdo previo con una instalación de desmantelamiento. Dichas especulaciones son comunes para los compradores.

El comprador paga en efectivo al propietario del buque y generalmente recibe el pago de la planta de reciclaje acorde con un pago diferido, bajo la emisión de una carta de crédito por un banco. El comprador elimina los posibles riesgos de pérdidas del propietario del buque y al hacerlo puede generar ganancias o pérdidas en un corto período de tiempo. En términos generales, se entiende que pueden obtener grandes ganancias, sin embargo, esto también está sujeto a las condiciones del mercado. El proceso de venta puede basarse en dos modalidades; “Entregado” o en “en el lugar”. Entregado significa que el comprador en efectivo compra el barco, pero el propietario del buque es responsable de la entrega y mantener la propiedad hasta que se quite del registro de la OMI. La modalidad de “Entregado” está sujeta a ciertas condiciones tales como el marco de entrega, el estado del barco, la liberación de hipotecas y deudas, etc. En cuanto a la modalidad de “en el lugar” conlleva a que el comprador adquiere el barco en las condiciones en las que se encuentra y en el lugar donde está situado el mismo. Por tanto, asume la responsabilidad total del barco.⁷¹

El comprador en efectivo paga la cantidad total por la embarcación al propietario del buque y acepta una carta de crédito por parte de la instalación de reciclaje a cambio. Para los propietarios de buques esto supone una ventaja, especialmente para los propietarios que tienen dificultades para mantenerse en el negocio y quizás no han podido pagar los sueldos del personal, etc. Con lo cual, el desarrollo de las ventas en su estado actual les sirve para liberarse de muchas

⁷¹ Khan, I., Chowdhury, H., Alam, F., & Kumar, A. "Sustainable design... P. 3.

preocupaciones. El comprador de efectivo básicamente asume el riesgo de mercado y se hace responsable de las disposiciones necesarias, incluida la condición del buque, la liquidación de eventuales hipotecas con el banco, el pago de salarios del personal no remunerado, etc.⁷²

No obstante, por las ONG, los compradores en efectivo son vistos como el "eje" en un sentido negativo, ya que ofrecen una salida legal para los dueños de los barcos, y, por lo tanto, operan en el lado más ambiguo de la ley. Se han constatado casos en que los compradores cambia el nombre, etiqueta e incluso vuelven a pintar el barco con el fin de desvincularlo al dueño anterior. Al mismo tiempo, los compradores tienen vínculos cercanos (incluso familiares) con los recicladores.⁷³

- Dueño de las instalaciones de reciclaje: Es el destinatario final del barco adquirido, y tiene la labor de desmantelarlo por completo. En las instalaciones, el barco se desmantela principalmente para recuperar su acero. Tal como se ha mencionado anteriormente, existen diferentes formas de desmantelar los buques y grandes diferencias en la calidad de las operaciones. Las instalaciones de reciclaje venden el acero y otros materiales a las compañías que se encuentran más abajo en la cadena de reciclaje.⁷⁴
- Procesador de acero: Finalmente, el acero se vende a laminadoras de acero para su posterior procesamiento. A menudo, las placas de acero se funden en barras de hierro para la construcción de viviendas domésticas de los países donde se encuentran las plantas de reciclaje.⁷⁵

⁷² Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention... P. 1055

⁷³ *Ibíd.* P. 1055

⁷⁴ Cardona, V. Á., & Tarazona, M. F. R. "Estado del arte y modelos de negocios internacionales del reciclaje de barcos." *Ensayos. Revista de los Estudiantes de Administración de Empresas* 9.1 (2016). P. 96

⁷⁵ Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention... P. 1056

4.5. Panorama general de las normativas internacionales sobre el desguace de buques y futuro de la industria

Durante la última década, muchos expertos se han centrado en la industria del reciclaje de barcos dentro del contexto de política internacional, debido a los problemas relacionados con la salud de los trabajadores y los daños en el entorno natural. Como consecuencia, muchas de las batallas legales todavía se libran en los tribunales supremos de Bangladesh y la India en la actualidad.

Sin embargo, las administraciones no han podido resolver el problema desde su origen porque la globalización, la naturaleza transfronteriza y los cambios en los precios del transporte marítimo, así como las diversas partes interesadas hacen que sea realmente difícil encontrar una solución a favor del medio ambiente y de las personas que trabajan en la industria de desguace de buques.

Dentro del siguiente apartado se abordarán las principales regulaciones y los problemas que se presentan con las mismas.

4.5.1.Regulación vigente; El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos de desechos peligrosos y su eliminación

El Convenio de Basilea, adoptado en 1989 y que entró en vigor en 1992, fue establecido bajo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El Convenio de Basilea tiene casi una membresía universal (175 Partes hasta julio de 2012) y es el principal acuerdo sobre el medio ambiente mundial para regular los desechos peligrosos y otros desechos. Afganistán, Haití y los Estados Unidos son los únicos países que son Parte, pero aún no han ratificado el Convención.⁷⁶

⁷⁶ Kusumaningdyah, W., Eunike, A., & Yuniarti, R. "Modeling tradeoff in ship breaking... P. 789.

El objetivo principal es que los países gestionen y eliminen los residuos de una forma ambientalmente racional. Es la única Convención actualmente en vigencia que tiene competencia sobre el desguace de buques.

La Convención requiere el consentimiento fundamentado previo (CFP) para las exportaciones de residuos, lo que significa que la "autoridad competente" del país receptor debe estar informada y aprobar la importación de desechos y que el país receptor puede tratar y eliminar los residuos peligrosos de una manera ambientalmente racional.

Un barco que será sometido al desmantelamiento con desechos peligrosos a bordo, ya sea en su estructura, suministros o carga, puede convertirse en un desperdicio y, por lo tanto, cae dentro del alcance de la convención de Basilea. Al mismo tiempo, el buque al final de su vida útil todavía se puede definir como un buque en virtud de otras normas internacionales.⁷⁷ Los principales objetivos de la convención se enumeran de la siguiente forma⁷⁸:

1. La reducción de la generación de desechos peligrosos y la promoción de un medio ambiente apropiado por medio del manejo de desechos peligrosos, dondequiera que se encuentren.
2. La restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, excepto cuando se perciba que están de acuerdo con los principios de gestión ambientalmente racionales.
3. Un sistema regulador que se aplique a los casos en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

Una de las debilidades del Convenio de Basilea es que permite importaciones para el reciclaje, por tanto, los comerciantes de residuos pueden burlar fácilmente las reglas cuando afirman que los desechos están destinados a ser reciclados en un país fuera del convenio.

⁷⁷ Chang, Y. C., Wang, N., & Durak, O. S. "Ship recycling and marine pollution." *Marine pollution bulletin* 60.9 (2010). P. 1394.

⁷⁸ Derry, R. "Reclaiming marginalized stakeholders..." P. 257

Con miras a proteger mejor a los países en desarrollo encargados de desechos peligrosos procedentes de países desarrollados, se ha realizado una enmienda sobre el Convenio de Basilea que fue adoptada en 1995, llamado la Enmienda de Prohibición de Basilea.

Esta enmienda prohíbe la exportación de todos los desechos peligrosos de los países del Anexo VII a países no incluidos en el Anexo VII para operaciones finales de eliminación o reutilización, reciclado o recuperación. La Enmienda de Prohibición de Basilea entrará en vigor cuando tres cuartas partes de los países lo hayan ratificado.

Contando solo con 70 países que lo han ratificado hasta la fecha (julio de 2012), la Enmienda de Prohibición aún no ha entrado en vigor a nivel mundial, pero en Europa, la BAN está incluida en el Reglamento de envío. Noruega y Suiza también han implementado el BAN de Basilea en su legislación.⁷⁹

Aunque el Convenio de Basilea es claro, los buques al final de su vida útil están dentro del alcance de acuerdo, hay discordancias sobre cómo hacer cumplir esta normativa, que no se han resuelto hasta hoy.

No obstante, es importante determinar quién tiene la autoridad necesaria de identificar cuándo un barco se convierte un barco en un desperdicio. Ante lo cual la convención de Basilea no se desarrolló considerando a los barcos, sino a los contenedores llenos de desechos, los cuales pasan de un área geográfica fija a otra y tienen origen en una entidad legal dentro de un país. Además, las reglas del Convenio de Basilea están desarrolladas para los movimientos de residuos, entre áreas de jurisdicción nacional. Debido a la naturaleza globalizada de la industria naviera, y el hecho de que los buques transatlánticos son de naturaleza transfronteriza, las reglas del Convenio de Basilea son difíciles de aplicar en los buques. Lo mismo sucede cuando un buque se convierte en residuo cuando está navegando en aguas internacionales, fuera de la jurisdicción de cualquier estado costero o portuario, ya que, formalmente el estado del pabellón tiene jurisdicción sobre un barco en aguas internacionales, pero en la práctica, el estado del pabellón no se interpreta como el estado exportador bajo el Convenio de Basilea. Además de eso, esto sería fácil de eludir, ya que los propietarios de los barcos pueden

⁷⁹ Chang, Y. C., Wang, N., & Durak, O. S. "Ship recycling and marine pollution." *Marine pollution bulletin* 60.9 (2010). P. 1394.

registrar sus barcos en cualquier parte del mundo bajo una bandera que se adapte a sus necesidades, que generalmente se conoce como el fenómeno de los países de conveniencia.⁸⁰

Debido a que Europa implementó la enmienda de la BAN en el Reglamento de la UE sobre envío de desechos, los movimientos de un buque que contiene materiales peligrosos desde un puerto bajo jurisdicción de un país de la UE que no pertenece a la OCDE es ilegal, las autoridades del puerto de salida deben hacer cumplir el Convenio de Basilea. La determinación de una "intención de eliminación" es por lo tanto clave ya que, estipula que el barco se ha convertido en un desperdicio. Sin embargo, un "intento de eliminación" legal es difícil de falsificar, porque implicaría, por ejemplo, conseguir documentos escritos o registros de teléfono sobre el proceso de venta. Un contrato de venta verbal o en papel de un centro de reciclaje ubicado en un país de la OCDE proporcionará pruebas de la intención de eliminar el barco.⁸¹

Los armadores generalmente hacen no notifican previamente a ningún estado portuario que su buque está realizando su último viaje para reciclaje.

La siguiente cita de Siecker, ponente de la regulación de reciclaje de buques de la UE explica las lagunas del Convenio de Basilea, afirmando que dos métodos ampliamente utilizados para eludir las regulaciones del Convenio de Basilea consisten en el cambio de pabellón de un buque de un Estado miembro de la UE a un país no perteneciente a la UE, o la venta del buque antes de su reciclado. Si la venta se produce en aguas europeas, el comprador no podrá exportar el buque a un país no perteneciente a la OCDE para su reciclado, de conformidad con las normas del Convenio de Basilea. Luego, el comprador da una declaración en la que confirma que no compra el barco para desguace, sino para un mayor uso económico / transacción comercial. Una vez que el barco abandonó las aguas europeas, a menudo termina en una de las playas del sudeste asiático para su reciclaje, lo que prueba la declaración falsa.⁸²

⁸⁰ Demaria, F. "Shipbreaking at Alang.... P. 252

⁸¹ Ibid. P. 253

⁸² Hougee, M. "Shades of green in the shiprecycling industry." *An Assessment of Corporate End-of-life Vessel Policies and Practices (Master's Thesis). Wageningen University (2013). P. 35*

Se considera que ciertos lugares de reciclaje en China funcionan de una manera segura y ambientalmente aceptable, pero como China no es un país de la OCDE, "exportar" un barco de Europa a China es ilegal.

La razón por la cual el Convenio de Basilea es difícil de aplicar es porque la práctica común de los armadores es vender su viejo buque (junto con su responsabilidad) a un comprador en efectivo, que lo vuelve a etiquetar y luego realiza el desmantelamiento en la estación de reciclaje. Oficialmente, esto es vender un barco, pero en realidad esta embarcación está varada y se deshace de ella con la ayuda de un intermedio, ya que los propietarios saben exactamente dónde terminan estos barcos.⁸³

Además, debido a que la Enmienda de Prohibición de Basilea no entró en vigor para todos los países del Convenio de Basilea, India por ejemplo no tiene obligación legal de prohibir la importación de un barco que contenga materiales peligrosos para reciclaje. Esto no significa en absoluto el cumplimiento de los principios del Convenio de Basilea y la Enmienda BAN es imposible para los buques. Para cumplirla, los buques que salen de aguas de la UE o noruegas destinados al reciclaje en un país del anexo VII deben limpiarse previamente de materiales peligrosos en la mayor medida posible.⁸⁴

Esta es una de las razones principales por las que se ha opuesto la aplicación del Convenio de Basilea a los buques por las partes interesadas de la industria, ya que la limpieza previa de un buque implica la eliminación de las partes esenciales necesarias para su valor marino (aislamiento, empaquetaduras del motor, cables, etc.), lo que significa que el buque debe remolcarse con remolcadores hasta su destino final.

⁸³ Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention... P. 1057

⁸⁴ Paul, K. "Exporting Responsibility." *Envtl. Pol'y & L.* 34 (2004): 73.

4.5.2. La Convención Internacional de Hong Kong para la seguridad y Reciclaje Ambientalmente adecuado de Buques

Los tratados marítimos se han desarrollado desde mediados del siglo XIX. Varios países en estas épocas expresaron su deseo de que un organismo sea responsable de establecer el curso de los envíos internacionales.⁸⁵

Cuando se establecieron las Naciones Unidas, esto proporcionó la oportunidad de hacerlo y durante una conferencia en Ginebra en 1948 se adoptó una convención para establecer la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, o IMCO. En 1982, el nombre cambió a Organización Marítima Internacional (OMI).

El propósito de la OMI tal como se establece en el Artículo 1 (a) de la Convención es "proporcionar mecanismos para la cooperación entre los gobiernos en el campo de la regulación gubernamental y las prácticas relacionadas con cuestiones técnicas de todo tipo que afecten a los envíos que se dedican al comercio internacional; para fomentar y facilitar la adopción general de las normas más altas practicables en asuntos de seguridad marítima, eficiencia de la navegación y prevención y control de la contaminación marina desde buques ". La OMI cuenta ahora con 169 Estados miembros que adoptan y ratifican la legislación, lo que significa que rigen que cada país aplique la legislación y que esta forme parte de su legislación nacional.⁸⁶

La legislación adoptada debe ser aplicada a nivel nacional, ya sea por el estado o por el país bajo cuya jurisdicción se produce una violación. A raíz de la invitación en 2004 por el Convenio de Basilea para establecer reglamentos sobre el reciclaje de buques, en mayo de 2009, la convención internacional de Hong Kong para el Reciclaje de Barcos de forma segura y Ambientalmente Adecuada adoptada en una conferencia diplomática celebrada en Hong Kong, China (el Convenio de Hong Kong, a partir de ahora CHK).

El objetivo del CHK es garantizar que los barcos, cuando se reciclan después de llegar al final de su vida operativa, no representa ningún riesgo innecesario para la salud

⁸⁵ Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling Regulation: Can they change bad industrial practices soon." *Eleni Review* 2 (2012). P. 2

⁸⁶ Matz-Lück, N. "Safe and sound scrapping of 'Rusty Buckets'? The 2009 Hong Kong ship recycling convention." *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 19.1 (2010). P. 96

humana y seguridad o al medio ambiente. La Convención ahora está abierta a la adhesión de los estados y entrará en vigor 24 meses después de la fecha en que al menos 15 estados, representando un mínimo del 40% del tonelaje de envío global lo hayan ratificado.⁸⁷

También la combinación anual de la capacidad de reciclaje de buques de los Estados que lo ratifiquen debe constituir al menos el 3% de su capacidad combinada de arqueo bruto durante los 10 años anteriores.

La convención de Hong Kong ofrece un marco basado en objetivos, que no prescribe ni prohíbe métodos de desmantelamiento. En su lugar, utiliza la formulación que las instalaciones de reciclaje de buques deberían ser 'Diseñadas, construidas y operadas de una manera segura y ambientalmente acordes con las reglamentaciones del Convenio'.⁸⁸

Esto deja mucho espacio para la interpretación, las ONG y las partes interesadas de la industria progresista interpretan esta formulación como si la práctica del Beaching nunca se pudiera permitir, ya que una playa no está construida en absoluto y las actividades de desmantelamiento en una playa no pueden ser operadas de manera segura y ambientalmente acordes con lo establecido.

Otras partes lo interpretan de otra manera y considera que, con la capacitación adecuada de los trabajadores y los procedimientos correctos, la práctica del Beaching puede ser actualizada para cumplir con el CHK. El Beaching como tal no está prohibido ya que eso tendría una consecuencia sustancia, porque las principales naciones de reciclaje no ratificarían la Convención.⁸⁹

Al mismo tiempo se ha considerado la elaboración de un inventario de materiales peligrosos, el cual corresponde a un informe que enumera las cantidades y tipos de materiales peligrosos que están en un barco. En el futuro, esta práctica será obligatoria en el convenio de Hong Kong y en el Reglamento europeo de reciclaje de buques.

⁸⁷ Bhattacharjee, Saurabh. "From Basel to Hong Kong: international... P. 194

⁸⁸ Matz-Lück, N. "Safe and sound scrapping of 'Rusty Buckets'? The 2009 Hong Kong. ... P. 97

⁸⁹ Jain, K., Pruyn, J. y Hopman, J. "Critical analysis of the Hong Kong International Convention on ship recycling." *WASET International Journal of Environmental, Earth Science and Engineering* 82 (2013). 685

Tener un inventario de este tipo en todos los buques en operación pasará a ser obligatorio cinco años después de que CHK se ratifique.⁹⁰

Algunos expertos consideran que los inventarios son importantes, pero todavía hay una falta general de conocimiento entre todos los armadores para hacer una buena y respetuosa evaluación acorde con el medio ambiente de los métodos actuales de reciclaje.

Referente al Plan de Reciclaje de Barcos Específico, este debe coincidir con el inventario de materiales peligrosos y con las herramientas del astillero para tratar con los materiales peligrosos enumerados en el inventario. Después de una revisión final para asegurarse de que el Plan de reciclaje refleja el inventario, el armador debe solicitar el Certificado Internacional de Reciclaje (IRRC). Cuando el trabajo está hecho, se recomienda a los armadores que obtengan un certificado legalmente vinculante de demolición total, emitido por las instalaciones de reciclaje.⁹¹

Además de las obligaciones para los propietarios de buques, el CHK establece una gran parte de la responsabilidad del desguace de barcos ambientalmente seguro en los países de reciclado y en los astilleros de reciclaje.

Los países de reciclaje deben implementar las regulaciones de CHK en la legislación nacional e instalar uno o más Autoridades Competentes para su desarrollo. El país de reciclaje debe tener un mecanismo para autorizar el envío a las Instalaciones de reciclaje, con el fin de garantizar que se cumple con el CHK.⁹²

La instalación para el reciclaje de buques, tiene que desarrollar un Plan de Instalaciones de Reciclaje de Barcos (PIRB) que abarque la protección, seguridad y capacitación de los trabajadores, preparación y respuesta para emergencias, y sistemas para el seguimiento, el mantenimiento de registros y la notificación de vertidos, emisiones e incidentes y accidentes que causan (o tienen el potencial de causar) daño al medio ambiente.

⁹⁰ Matz-Lück, N. "Safe and sound scrapping of 'Rusty Buckets'? The 2009 Hong Kong. ... P. 97

⁹¹ Bhattacharjee, Saurabh. "From Basel to Hong Kong: international... P. 196

⁹² Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling... P. 3

Por tanto, los planes autorizados solo los pueden recibir embarcaciones que cumplan con la convención. Estos están obligados a desarrollar un plan de reciclaje específico para el buque, basado en la información que se dispone del mismo (Inventario de materiales peligrosos, etc.) proporcionada por el dueño del barco. La instalación de reciclaje de buques debe informar a su autoridad competente de la intención de reciclar después de que el Plan de Reciclado de Buques sea aprobado por las autoridades competentes, antes del comienzo de las operaciones de reciclaje.⁹³

Aunque los requisitos y los procedimientos están dirigidos a un reciclaje más seguro y ambientalmente racional de buques, y han sido desarrollados por expertos en la materia con la colaboración de una amplia gama de partes interesadas, el CHK ha recibido una serie de críticas porque no incorpora algunos de los principios básicos de la política ambiental internacional, como la responsabilidad del productor y la responsabilidad del contaminador. Al mismo tiempo la OMI no regula las corrientes de desperdicios van directamente a las aguas desde las yardas a su destino final y, por lo tanto, las normativas se limitan a las fronteras de las instalaciones.

Tampoco ha integrado la gestión de otros residuos, porque según el Convenio de Hong Kong, corresponderá a las autoridades competentes el decidir si, por ejemplo, el asbesto debe eliminarse o reutilizarse y, de qué forma. Son estas mismas instituciones estatales las que actualmente no aplican la ley nacional y las reglas del Convenio de Basilea. Además, el CHK excluye una parte significativa de la flota mundial, ya que excluye a los buques que solo se utilizan con fines no comerciales, tales como los buques de guerra y buques de investigación. También excluye los buques de propiedad u operados únicamente en aguas jurisdiccionales de un país del convenio y todos los buques por debajo de 500 GT.⁹⁴

El mensaje principal de las ONG ambientales y de derechos humanos es que la convención de Hong Kong no garantizará su aplicación en los países en desarrollo, ya que, no se verán agobiados de manera desproporcionada por los daños ambientales

⁹³ Jain, K., Pruyn, J. y Hopman, J. "Critical analysis of the Hong Kong... 688

⁹⁴ Chang, Y. C., Wang, N., & Durak, O. S. "Ship recycling and marine pollution." *Marine pollution bulletin* 60.9 (2010). P. 1395

causados por los buques, por tanto, la externalización de costos a los países en desarrollo se institucionalizará en la formulación de políticas de la ONU.⁹⁵

4.5.3. Propuesta de la Comisión Europea para una nueva regulación sobre el reciclaje de buques

El Parlamento Europeo, hace hincapié en que no hay tiempo que perder, y pide una acción reguladora a nivel de la UE que vaya más allá de las políticas lamentablemente débiles de la OMI.⁹⁶

Esta acusación del parlamento de la UE ante la OMI por las "políticas lamentablemente débiles" deja claro que Europa tiene ambiciones mucho más altas. Una gran parte de la flota mundial está controlada por los propietarios de buques o usufructuarios de países europeos y una gran proporción de los buques que se reciclarán son parte de los estados miembros de la UE. La Comisión Europea elaboró un Libro Verde sobre el reciclaje de buques, seguido de una «Estrategia para un mejor desmantelamiento», y ahora ha redactado una propuesta para un Reglamento de Reciclaje de Barcos.⁹⁷

La Comisión desea alentar la rápida ratificación del CHK por los Estados miembros de la UE y países no pertenecientes a la UE y, al mismo tiempo, que adopten normas efectivas para el reciclado de buques de la UE sin más demora. De acuerdo con la actual propuesta legislativa, la UE pretende aplicar requisitos similares a los establecidos en el CHK pero en algunos casos más estrictos.

Los nuevos requisitos sobre instalaciones de reciclado de buques incluyen elementos adicionales sobre contención de materiales peligrosos, control de fugas, pisos impermeables y el uso de instalaciones de manejo de desechos. Debido a las dificultades para hacer cumplir el Reglamento europeo sobre envío de residuos en buques, los buques deben cumplir con la regulación europea de residuos una vez que las normas de la UE estén vigentes.⁹⁸

⁹⁵ Matz-Lück, N. "Safe and sound scrapping of 'Rusty Buckets'? The 2009 Hong Kong. ... P. 98

⁹⁶ Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling... P. 3

⁹⁷ *Ibid.* P. 4

⁹⁸ Yujuico, E. "Demandeur pays: The EU and funding... P. 344

Esto significa que los barcos podrán ir a países no pertenecientes a la OCDE para su reciclaje. Solo los astilleros autorizados podrán reciclar barcos europeos, estos astilleros necesitarán una auditoria aprobada por la comisión europea. Todos los buques de bandera europea tienen que tener un inventario de materiales peligrosos dentro de los 5 años del acuerdo de las reglas de la UE. A fin de evitar la elusión de las reglas mediante la venta de un buque para su posterior comercialización, el propietario es legalmente responsable del reciclado respetuoso con el medio ambiente y seguro de ese buque durante seis meses después de la fecha de venta.⁹⁹

La entrada en vigor comienza un año después de la adopción del reglamento. Por tanto, la "lista europea" de astilleros aprobados debe estar finalizada dentro de los tres años a la entrada en vigor del reglamento.

4.6. El futuro del reciclaje de buques

4.6.1. Expectativas para el desarrollo del desmantelamiento de buques

Como se observó anteriormente, hay dos factores principales que controlan el desarrollo de los volúmenes de reciclaje de buques. En primer lugar, las tendencias mundiales de la economía determinan la demanda de los mercados de mercancías, lo que a su vez determina la necesidad de una flota operada activamente.¹⁰⁰

Desde hace algunos años ha habido un momento de pesimismo en la economía mundial y eso ha supuesto un auge en la industria del reciclaje de buques. Parece que al menos para las economías occidentales no hay una salida fácil de la recesión, pero las economías recientemente avanzadas como los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) muestran signos de recuperación económica.

El desarrollo de las economías BRIC ya crea una demanda notable en los mercados de mercancías. No hay duda de que las economías occidentales tradicionales no se beneficiarían del aumento de los países BRIC, sino que también tendrían sus propias

⁹⁹ *Ibid.* P. 345

¹⁰⁰ Abdullah, H. M., Mahboob, M. G., Banu, M. R., & Seker, D. Z. "Monitoring the drastic... P. 3849.

economías en funcionamiento. En esta perspectiva, se espera que los volúmenes de la industria de reciclaje de barcos disminuyan significativamente¹⁰¹.

El segundo factor que guía la industria del reciclaje de buques es la demanda interna de acero en los países involucrados en la industria. Sin embargo, la necesidad doméstica de chatarra de acero afecta principalmente al equilibrio en el que los buques se desmantelan dentro de la industria en lugar de los volúmenes totales a nivel mundial.

Por el momento, no hay cambios sustanciales a la vista en lo que respecta a las cuotas de mercado del desguace de buques. India y China podrían estar aumentando un poco en las cuotas de mercado debido al crecimiento económico en otros sectores comerciales. Es probable que China y algunas de las instalaciones de reciclaje en India ganen terreno porque cumplen los estándares establecidos en CHK para el año 2015.¹⁰²

Por otro lado, es probable que Bangladesh permanezca en la competencia de precios porque allí el acero de desecho generalmente se vuelve a enrollar antes de volverlo a usar, mientras que en India y China se derrite una mayor parte del acero reciclado en hornos eléctricos para hacer nuevo acero. Los costos de energía más altos del procesamiento de la chatarra de acero reducen los precios que India y China pueden pagar por la chatarra.¹⁰³

También se espera que haya un alza relacionado con la regulación en los volúmenes de reciclaje de los mercados de reciclado de buques en 2019 cuando finalice el período de transición de la regulación de la OMI que prohíbe los petroleros de casco único. Además, los libros de pedidos completos de la industria de la construcción naval de principios del siglo XXI están creando un exceso de capacidad en el sector del transporte marítimo, que desarrollará un crecimiento en los mercados de desguace de buques para los años siguientes.¹⁰⁴

¹⁰¹ Rousmaniere, P., & Raj, N. "Shipbreaking in the developing world...P. 363

¹⁰² Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling... P. 5

¹⁰³ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory... P. 10

¹⁰⁴ Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. "The ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan." *Washington, DC* (2010). P. 59

Se estima que 1300 buques cisterna de casco único serán desechados para el año 2019. Sin embargo, una gran parte de esos buques ya ha sido desechada.¹⁰⁵

4.6.2. Evolución de la normativa y la cooperación internacional

Hay grandes esperanzas para las convenciones que están en este momento esperando entrar en vigencia. Si bien CHK ya se implementó en 2009, no se vislumbra su entrada en vigencia debido a que el criterio exige, por ejemplo, ratificaciones de países cuya flota comercial combinada es al menos el 40% del total mundial actual. Por lo tanto, los cuatro principales países del pabellón serían suficientes para la ratificación, pero, por otro lado, si ocho de los principales países del pabellón deciden no firmar el CHK, no se puede ratificar. Además, también hay un período de transición de 24 meses después de que se cumplan todas las condiciones de entrada en vigencia.¹⁰⁶

La UE espera que CHK entre en vigor en 2020 como muy pronto. Esto significa que el desarrollo del desguace del buque en una industria más respetuosa con el medio ambiente llevará más tiempo que fue pensado si depende del CHK. Cuando el CHK entre en vigor, la importancia del Convenio de Basilea para el desguace de buques disminuirá porque se ha observado que el CHK ofrece al menos el mismo nivel de protección ambiental que el Convenio de Basilea.¹⁰⁷

La UE ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de la industria del reciclaje de buques. La UE ha incluido el contenido del Convenio de Basilea en su propia legislación la denominada "prohibición de enmienda" que prohíbe la exportación de desechos peligrosos fuera de la OCDE. La "enmienda de prohibición" aún no ha entrado en vigor debido a la falta de ratificaciones.¹⁰⁸

El problema de que la UE sea un precursor en la legislación ambiental es que coloca a sus estados miembros y empresas que operan en una posición desigual en comparación

¹⁰⁵ Kusumaningdyah, W., Eunike, A., & Yuniarti, R. "Modeling tradeoff in ship breaking..." P. 791

¹⁰⁶ Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory..." P. 11

¹⁰⁷ Bhattacharjee, Saurabh. "From Basel to Hong Kong: international environmental regulation of ship-recycling takes one step forward and two steps back." *Trade L. & Dev.* 1 (2009). P. 194

¹⁰⁸ Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling..." P. 6

con los países que no pertenecen a la UE, aunque se menciona que el reglamento que hemos mencionado en apartados anteriores no debe crear una carga económica. También el pasado ha demostrado el hecho de que una guía reguladora sólida ha aumentado los costos y, por lo tanto, reubicado a la industria a nuevos países, incluso continentes, donde el negocio comienza de nuevo desde cero.¹⁰⁹

4.6.3.Reducción del impacto social y en el medio ambiente y aspectos económicos de la industria futura

El lento desarrollo, y en particular la lenta entrada en vigor, de las convenciones internacionales ha causado frustración, especialmente en algunas organizaciones no gubernamentales (ONG). Por ejemplo, en 2005 un grupo de tres ONG; Greenpeace, la Federación de Derechos Humanos y Young Power in Social Action publicó un informe sobre las condiciones laborales y ambientales en el astillero de desguace de Chittagong en Bangladesh. El informe muestra los peligros a los que están expuestos los trabajadores y la naturaleza. Se afirma que en Bangladesh un trabajador muere cada semana y otro se lesiona todos los días. el informe se intensifica con docenas de imágenes demostrativas.¹¹⁰

Estas y miles de otras imágenes generalizadas de las instalaciones de desguace de barcos del sur de Asia pueden haber tenido más influencia en el desarrollo de la industria en los últimos años que el debate político sin fin.¹¹¹

Sin lugar a dudas, ha habido avances en los estándares de seguridad laboral en los astilleros de desguace de barcos en las últimas dos décadas, pero todavía están lejos de ser aceptables en los estándares europeos. El uso de EPI todavía está lejos de ser una práctica común y no existe una capacitación formal sobre el desguace de buques, por lo que los trabajadores pueden no tener idea de los riesgos de la industria de desguace de buques.¹¹²

¹⁰⁹ Bhattacharjee, Saurabh. "From Basel to Hong Kong: international... P. 198

¹¹⁰ Sahu, G. "Workers of Alang-Sosiya." *Economic...* P. 59.

¹¹¹ Ibid. P. 59

¹¹² Demaria, F. "Shipbreaking at Alang.... P. 254

Desafortunadamente, ignorar la seguridad de los trabajadores y los valores ambientales ha sido la clave para hacer rentable el desguace de buques en los últimos 20-30 años. Parece que un enfoque regulador estricto será la única forma de lograr un cambio. A este respecto, sería importante hacer que CHK sea jurídicamente vinculante lo antes posible.

La industria del desguace de barcos ha visto muy poca competencia en los últimos 20-30 años. Básicamente, los países tradicionales del sur de Asia India, Bangladesh y Pakistán han dominado los mercados. China también se ha involucrado como un interviniente importante, pero su participación ha sido ocasional. Por el momento parece que China podría defender su lugar en los mercados de reciclado de buques ya que es ambientalmente el más avanzado de los astilleros asiáticos.¹¹³

Está claro que no hay suficiente capacidad de reciclaje de buques fuera de los astilleros de los cuatro países líderes del mercado y si deciden continuar sin invertir en métodos ambientalmente sostenibles, las compañías navieras no tienen otro lugar para reciclar sus buques. Si no hay cambios repentinos en las actitudes de la industria de envío o de reciclaje de buques, no hay ninguna razón por la cual la economía de mercado no continuaría como es en este momento¹¹⁴.

¹¹³ Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. "The ship breaking and recycling... (2010). P. 62

¹¹⁴ Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. "The ship breaking and recycling... (2010). P. 63

5.CONCLUSIÓN

Por medio del desarrollo de esta investigación hemos podido llevar a cabo el principal objetivo de la misma, ya que hemos indagado en la fuente disponible para desarrollar una revisión detallada sobre la sostenibilidad en el desmantelamiento y reciclaje de los buques, para comprender las dimensiones de la industria, sus orígenes, evolución y estado actual.

Al mismo tiempo para situarnos en el contexto, hemos analizado el término de sostenibilidad, identificando como se aplica de forma limitada en la industria. También hemos indagado sobre los impactos ambientales y sociales que tienen las practicas del desmantelamiento de buques, constatando que los daños ambientales son considerables y prácticamente no existen medidas de seguridad laboral para los trabajadores del sector.

En referencia a los métodos de desguace de buques más empleados, hemos comprobado como el Beaching es uno de los más dañinos y más populares dentro de la industria debido a su ahorro en los costes de instalaciones y herramientas para su desarrollo.

Respecto a las regulaciones y propuestas a futuro, hemos podido constatar que el marco regulatorio actual está lleno de lagunas. El hecho de que los buques sean transfronterizos y puedan cambiar de dueños fácilmente sigue siendo una dificultad para gobernar efectivamente el desmantelamiento de buques. A pesar de todos los esfuerzos que se han realizado, el marco legislativo no puede detener eficazmente las prácticas insostenibles de desguace de buques y en el futuro se verá si los nuevos marcos cumplen lo que prometen. Se espera que las próximas reglas (OMI, UE) sean mucho más estrictas. Además del Convenio de Basilea y el reglamento de la UE sobre envío de desechos, no hay otros acuerdos internacionales que actualmente tengan competencia sobre el reciclaje de buques.

Por tanto, se requiere de una preocupación específica sobre el tema, desarrollando una serie de medidas que sean aplicables, y organismos específicos para regular su aplicación dentro del entorno mundial y no solamente en las instalaciones que firman el convenio. Al mismo tiempo se requiere de una formación específica para los

trabajadores y de un cumplimiento de las normas ambientales, que permitan una evolución positiva de la industria en cuestión.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, H. M., Mahboob, M. G., Banu, M. R., & Seker, D. Z. "Monitoring the drastic growth of ship breaking yards in Sitakunda: a threat to the coastal environment of Bangladesh." *Environmental monitoring and assessment* 185.5 (2013): 3839-3851.
- Alier, J. "Conflictos ecológicos y justicia ambiental." *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* 103 (2008): 11-28.
- Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S., & Lanoie, P. "The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?." *Review of environmental economics and policy* 7.1 (2013): 2-22.
- Basáñez, D. & Fraile, D. Una industria sostenible de desguace y reciclado de buques. *Semana de estudios del Mar* (28). 235-263. Disponible en: <http://www.recyship.com/ficheros/noticias/35.pdf>
- Bhattacharjee, Saurabh. "From Basel to Hong Kong: international environmental regulation of ship-recycling takes one step forward and two steps back." *Trade L. & Dev.* 1 (2009): 193.
- Boran, M., & Demirel, F. B. "Shipbreaking in Turkey and in the world." *proceedings book* (2016): 419.
- Brundtland, G. "Nuestro futuro común." *Ponencias y comunicaciones: Congreso internacional de tecnologías alternativas de desarrollo*. Servicio de Extensión Agraria. Publicaciones, 1989.
- Cardona, V. Á., & Tarazona, M. F. R. "Estado del arte y modelos de negocios internacionales del reciclaje de barcos." *Ensayos. Revista de los Estudiantes de Administración de Empresas* 9.1 (2016).
- Cerezo, J. "El sector de construcción naval en España: situación y perspectivas." *Economía Industrial* 355.6 (2004): 185-96.
- Chang, Y. C., Wang, N., & Durak, O. S. "Ship recycling and marine pollution." *Marine pollution bulletin* 60.9 (2010): 1390-1396.

- Choi, J. K., Kelley, D., Murphy, S., & Thangamani, D. "Economic and environmental perspectives of end-of-life ship management." *Resources, Conservation and Recycling* 107 (2016): 82-91.
- Connelly, S. "Mapping sustainable development as a contested concept." *Local Environment* 12.3 (2007): 259-278.
- Demaria, F. "Shipbreaking at Alang–Sosiya (India): an ecological distribution conflict." *Ecological economics* 70.2 (2010): 250-260.
- Derry, R. "Reclaiming marginalized stakeholders." *Journal of Business Ethics* 111.2 (2012): 253-264.
- Dev, A. K. "Various aspects of sound ship recycling in south Asia: a compromise not a confrontation." *Proceedings of the International Conference on Marine Technology*. 2010.
- Galley, M. "Other Initiatives." *Shipbreaking: Hazards and Liabilities*. Springer, Cham, 2014. 191-215.
- García, M. L., & Vergara, J. M. R. "La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza." *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 18.3 (2000): 473-486
- Hart, S. "A natural-resource-based view of the firm." *Academy of management review* 20.4 (1995): 986-1014.
- Hart, S. L., & Dowell, G. "Invited editorial: A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after." *Journal of management* 37.5 (2011): 1464-1479.
- Hougee, M. "Shades of green in the shiprecycling industry." *An Assessment of Corporate End-of-life Vessel Policies and Practices (Master's Thesis)*. Wageningen University (2013).
- Jain, K., Prunyn, J. y Hopman, J. "Critical analysis of the Hong Kong International Convention on ship recycling." *WASET International Journal of Environmental, Earth Science and Engineering* 82 (2013).

- Jiménez, J. *El proceso de reciclado de buques desde una perspectiva global, en el marco de la política marítima europea*. Diss. Universidad de Cádiz, 2017.
- Jiménez, J. I. A., Rodríguez-Díaz, E., & Piniella, F. "La actividad del desguace de buques en las aguas de la bahía de Cádiz." *Revista de Salud Ambiental* 17.1 (2017): 10-25.
- John, J., & Kumar, S. "A Locational Decision Making Framework for Shipbreaking under Multiple Criteria." *Operations and Service Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2018. 504-527.
- Kajikawa, Y., Ohno, J., Takeda, Y., Matsushima, K., & Komiyama, H. (2007). "Creating an academic landscape of sustainability science: an analysis of the citation network." *Sustainability Science* 2.2 (2007): 221.
- Khan, I., Chowdhury, H., Alam, F., & Kumar, A. "Sustainable design of ship breaking industry in developing countries." *Asian Journal of Water, Environment and Pollution* 9.1 (2012): 1-11.
- Kusumaningdyah, W., Eunike, A., & Yuniarti, R. "Modeling tradeoff in ship breaking industry considering sustainability aspects: A system dynamics approach." *Procedia Environmental Sciences* 17 (2013): 785-794.
- Lankoski, L. "Alternative conceptions of sustainability in a business context." *Journal of cleaner production* 139 (2016): 847-857.
- Matz-Lück, N. "Safe and sound scrapping of 'Rusty Buckets'? The 2009 Hong Kong ship recycling convention." *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 19.1 (2010): 95-103.
- Menguc, B., & Ozanne, L. K. (2005). "Challenges of the "green imperative": A natural resource-based approach to the environmental orientation–business performance relationship." *Journal of Business Research* 58.4 (2005): 430-438.
- Mikelis, N. "The emergence of an international regulatory regime for the ship recycling industry." *Lloyd's Maritime, Academy Sale & Purchase Conference*. London. 2012.

- Moen, A. "Breaking Basel: The elements of the Basel Convention and its application to toxic ships." *Marine Policy* 32.6 (2008): 1053-1062.
- Morioka, S. N., & de Carvalho, M. M. "A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business." *Journal of Cleaner Production* 136 (2016): 134-146.
- Neşer, G., Ünsalan, D., Tekoğul, N., & Stuer-Lauridsen, F. "The shipbreaking industry in Turkey: environmental, safety and health issues." *Journal of cleaner production* 16.3 (2008): 350-358.
- Onwuegbuzie, A. J., Johnson, R. B., & Collins, K. M. "Assessing legitimation in mixed research: a new Framework." *Quality & Quantity* 45.6 (2011): 1253-1271
- Ormond, T. "Hong Kong Convention and EU Ship recycling Regulation: Can they change bad industrial practices soon." *Eleni Review* 2 (2012).
- Paul, K. "Exporting Responsibility." *Envtl. Pol'y & L.* 34 (2004): 73.
- Pinillos, A. A., & Fernández, J. L. F. "De la RSC a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor." *Harvard-Deusto Business Review* 207 (2011): 5-21.
- Porter, M. & Linde C. "Green and competitive: ending the stalemate." *The Dynamics of the eco-efficient economy: environmental regulation and competitive advantage* 33 (1995).
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. Porter, M., and M. Kramer. "Creación de valor compartido: Cómo reinventar el capitalismo y desatar una ola de innovación y crecimiento." *Harvard Business Review* 1 (2011): 31-49.
- Puthucherril, T. "Trans-Boundary Movement of Hazardous Ships for Their Last Rites: Will the Ship Recycling Convention Make a Difference." *Ocean YB* 24 (2010): 283-330
- Reddy, M. S., Basha, S., Kumar, V. S., Joshi, H. V., & Ramachandraiah, G. "Distribution, enrichment and accumulation of heavy metals in coastal sediments of Alang–Sosiya ship scrapping yard, India." *Marine Pollution Bulletin* 48.11-12 (2004): 1055-1059.

- Rousmaniere, P., & Raj, N. "Shipbreaking in the developing world: problems and prospects." *International journal of occupational and environmental health* 13.4 (2007): 359-368.
- Sahu, G. "Workers of Alang-Sosiya." *Economic & Political Weekly* 49.50 (2014): 53.
- Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. "The ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan." *Washington, DC* (2010).
- Sawyer, J. "Shipbreaking and the North-South debate: economic development or environmental and labor catastrophe." *Penn St. Int'l L. Rev.* 20 (2001): 535.
- Stairs, K. "Shipbreaking and e-waste: the international trade in hazardous waste continues." *industry and environment* 27.2 (2004): 56-61.
- Stopford, M. "*Maritime Economics*", London, Routledge, p. 140. (2009).
- Sujauddin, M., Koide, R., Komatsu, T., Hossain, M. M., Tokoro, C., & Murakami, S. "Characterization of ship breaking industry in Bangladesh." *Journal of Material Cycles and Waste Management* 17.1 (2015): 72-83.
- UNCTAD. *Review of maritime transport 2015. Tech.rep., United Nations Conference on Trade and Development*, New York, United States, 2015, 5
- Yujuico, E. "Demandeur pays: The EU and funding improvements in South Asian ship recycling practices." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 67 (2014): 340-351.