

## Adaptación del *Ocean Health Index* a la escala regional *Ría de Vigo* Meta: Oportunidades de la Pesca Artesanal



Diego Salgueiro Otero

Director:  
Dr. Sebastián Villasante



Tutor:  
Dr. José María Gorostiaga



Trabajo Final de Máster 2015/2016

### ABSTRACT

The extractive activity of marine natural resources has had a strong social, economic and ecological importance in Galicia. Due to this reason, the objective of this master thesis is to apply the Ocean Health Index to Ría of Vigo.

The index is composed of 10 goals which evaluates the environmental, social and economic status of the area of study. The goal "Artisanal fishing opportunities" measures the opportunity to practice artisanal shellfish gathering and fishing activity in Ría de Vigo, analyzing its accessibility, necessity and sustainability of their fishing gears into a current *status* component and *future trend* component, based on the availability of data for the last 5 years. To refine the indicator, the *future trend* component integrates possible effects of environmental and social stressors as types of pollution, habitats destruction, presence of alien species, bycatch data and socio-political governance rates. *Future trend* layer integrates also the importance of social and ecological resilience and integrity as decisions in international agreements, development of fishing and preservationist legislation, its application and effectiveness, conservation of coastal habitats and biodiversity analysis.

Resulting values of "Artisanal fishing opportunities" goal for ten municipalities which are located in the Ría de Vigo shoreline (Cangas do Morrazo, Moaña, Vilaboa, Pontevedra, Soutomaior, Redondela, Vigo, Nigrán, Gondomar and Baiona), inform about the current status of artisanal fishing activities, describing pressures, resiliencies and future trends. This study provides highly valuable results about possible action plans for improving the situation in an integrated way, into a adequate balance between environmental and social interests. The adaptation, development and application process of the Ocean Health Index reaches its target when it serves as a base-manual of management and decision-making, in addition to consider it as a complex work of future research.

Keywords: artisanal fisheries, management, indicator, sustainability, ocean health.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>MÉTODO .....</b>	<b>4</b>
– ÁREA DE ESTUDIO .....	4
– METODOLOGÍA .....	6
– SUPUESTOS DEL MODELO .....	8
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>12</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>13</b>
– ARTÍCULOS CIENTÍFICOS .....	13
– ARTÍCULOS PERIODÍSTICOS .....	14
– BASES DE DATOS ONLINE .....	14
– DOCUMENTOS OFICIALES .....	15
– GUÍAS DE IDENTIFICACIÓN .....	15
– PROGRAMAS INFORMÁTICOS .....	15
– OTROS MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS .....	15
<b>ANEXO I .....</b>	<b>16</b>
– PROCESO DE GENERACIÓN DE CAPAS .....	16
– FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS .....	19
<b>ANEXO II .....</b>	<b>21</b>
– FIGURAS Y TABLAS .....	21

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas marinos están siendo intensivamente alterados, directa o indirectamente, como consecuencia de numerosas actividades humanas, entre las que destacan principalmente la sobrepesca, el proceso de artificialización del litoral, la eutrofización y la contaminación química. Esto está provocando una disminución de la capacidad de los océanos para generar bienes y servicios beneficiosos para la especie humana, tanto ahora como en el futuro. Si incluimos algunos problemas globales como la pérdida de biodiversidad, los cambios del nivel del mar, el cambio climático o la erosión costera junto al desconocimiento que se tiene sobre el medio marino, aumentamos la complejidad de estos sistemas socio-ecológicos (Halpern et al., 2012; Rodríguez Torres, 2015).

Para mejorar esta situación, se necesita un análisis exhaustivo de la situación actual, y tratar de encontrar un balance entre el desarrollo humano y la capacidad del océano. El término sostenibilidad (concepto debatido de forma insistente en las últimas décadas) se centra básicamente en el equilibrio entre los tres pilares fundamentales: cohesión social, preservación de valores ambientales y desarrollo económico (Rodríguez Torres, 2015).

En el medio marino, este equilibrio es complicado de encontrar. La pesca artesanal, a diferencia de la pesca comercial o industrial, es una actividad que suele conservar este carácter de sostenibilidad dentro del dinámico y complejo sistema socio-económico-ambiental. (García-Allut et al., 2012)

La pesca artesanal posee un papel fundamental distintivo en la modelación y sustento de culturas humanas alrededor del mundo, ya que además de estar ampliamente extendida (en el 2012, 79% de los barcos pesqueros motorizados del mundo eran más pequeños de 12 metros de eslora), el 90% de los puestos de trabajo de pesca en los países en desarrollo pertenecen a esta modalidad pesca. Esto tiene como consecuencia la dependencia de comunidades locales a esta actividad por ser fuente de alimento y sustento (FAO, 2008; Mora et al., 2009).

Respecto a la dimensión ambiental, la pesca artesanal suele tener un porcentaje mínimo o nulo sobre los descartes, usando artes fundamentalmente pasivos con bajo impacto directo sobre el ecosistema, emitiendo bajos niveles de dióxido de carbono y consumiendo poco combustible (en comparación con la pesca industrial). Posee además, una baja escala de producción y tecnificación, aportando un valioso conocimiento ecológico por parte de los pescadores, (CEP)(García-Allut, 2003; Ouréns et al., 2015).

En la dimensión social, conlleva una fuerte vinculación con el territorio, fuerte arraigo social y mínima división del trabajo, facilitando la incorporación de la mujer con elevada equidad (Frangoudes et al., 2008).

Y en la dimensión económica, suele aportar gran contribución al tejido socio-económico de las comunidades costeras, desarrollando circuitos cortos de comercialización y componiéndose de empresas de tipo familiar poco capitalizadas (García-Allut et al., 2012).

Mientras la pesca artesanal provee beneficios y oportunidades para comunidades locales, la limitada e inefectiva regulación afectan significativamente en la oferta de alimento y su sostenibilidad. Solamente el 30% de los países regulan el tamaño de pescado, el 7% la cantidad y el 10% el número de pescadores (Schorr, 2005 Jacquet et al, 2008).

Una de las formas más habituales para evaluar la sostenibilidad de estas actividades sobre el entorno, es a través de los “indicadores de sostenibilidad”, herramientas básicas de información, generalmente cuantitativas, que ilustran el estado de un determinado territorio, con respecto a la sostenibilidad siguiendo la evolución de las políticas de mejora y difundiendo información sobre todo este proceso. En la actualidad, se consideran los modelos ecológicos las mejores herramientas para estas situaciones (Rodríguez Torres, 2015).

El presente estudio se centra en el análisis y desarrollo de un indicador sintético, que tiene en cuenta el complejo sistema marino. Este indicador, conocido como “Ocean Health Index” (<http://www.oceanhealthindex.org/>) coordinado por B. Halpern de la Universidad de Santa Bárbara, facilita la evaluación de la sostenibilidad en los océanos a nivel global (Halpern et al., 2012).

Este índice nace con la finalidad de intentar entender las complejas relaciones ecológicas, sociales y económicas entre el océano y el hombre, y hasta el momento cuantificó áreas costeras de 221 países y 15 áreas oceánicas quedaron registradas. En la actualidad, científicos de todo el mundo, trabajan a nivel regional en esta filosofía-marco para entender y dar a conocer el océano, su salud y la influencia del ser humano en él.

Un océano sano, concepto en el que se centra el marco de índice, se define como aquel que proporciona de una manera sostenible un rango de beneficios para la sociedad en la actualidad y en el futuro, sin poner en peligro la función y la red de vida que éste contiene (Katona et al., 2014).

De esta manera, el índice consiste en una compilación de diez indicadores denominados metas, con sus respectivas sub-metas y/o sub-indicadores en determinados casos, que derivan todas ellas en un único valor representando el grado de salud de la región oceánica estudiada (Figura 1). Según como se valoren las diferentes metas, el índice puede conducirse hacia diversas prioridades (Figura 2). Este valor incluye la evaluación del estado actual, la tendencia futura basada en la información de los últimos años, las posibles presiones y la capacidad de resiliencia\*<sup>1</sup> que presente, todo ello en las dimensiones comprendidas hasta el momento: ecológica, económica y social (Halpern et al., 2012;

Rodríguez Torres, 2015).

Meta	Sub-Meta
Provisión de Alimentos	Pesca
	Maricultura
Pesca Artesanal	
Productos Naturales	
Almacenamiento de Carbono	
Protección Costera	
Turismo y Recreación	
Subsistencias Y Economías	Subsistencias
	Economías
Identidad Local	Especies Icónicas
	Áreas Especiales
Aguas Limpias	
Biodiversidad	Habitats
	Especies

Figura 1.

Figura 1. Clasificación das metas e sub-metas que componen el indicador global OHI+ y que se agregarán posteriormente para proporcionar o valor global do índice. (Katona et al., 2014)

Goal	Preservationist	Extractive Use	Non-extractive Use	Strongly Extractive Use
Food Provision	0.05	0.15	0.10	0.18
Artisanal Opportunity	0.05	0.15	0.05	0.18
Natural Products	0.05	0.15	0.05	0.18
Carbon Storage	0.15	0.05	0.05	0.03
Coastal Protection	0.15	0.10	0.10	0.09
Coastal Livelihoods & Economies	0.10	0.15	0.10	0.18
Tourism & Recreation	0.05	0.10	0.15	0.09
Sense of Place	0.10	0.05	0.15	0.03
Clean Waters	0.15	0.05	0.10	0.03
Biodiversity	0.15	0.05	0.15	0.03

Figura 2.

Figura 2. Imagen de diferentes tendencias que se pueden calcular para el OHI+, de acuerdo al peso que se le asignen a las diferentes metas en su computo final. (Halpern et al., 2012)

Debido a la magnitud de la aplicación del OHI+, magnitud que excede a la que se puede abordar en un Trabajo de Fin de Máster, se decidió realizar dicho estudio para una de las diez metas del indicador. Debido a las características mencionadas anteriormente sobre la peculiaridad de la pesca artesanal y su función intermediaria entre el océano y la humanidad, teniendo en cuenta su función en gestión de recursos, bienes y servicios, se consideró el análisis y aplicación de la meta *Oportunidades de la Pesca Artesanal* como un objetivo adecuado para el presente trabajo de Investigación.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar las oportunidades de realizar pesca artesanal en la Ría de Vigo siempre y cuando exista una necesidad social, teniendo en cuenta la conservación ambiental y el enriquecimiento social. Para ello se define en este trabajo el marisqueo y pesca artesanal como el conjunto de actividades extractivas de recurso biológico marino, que envuelven empresas domésticas o cooperativas las cuales suelen usar poca cantidad de capital y energía. Estas actividades se realizan a pie o a flote, siendo en este caso con barcos de 12 mts de eslora como longitud máxima y excluyendo artes de arrastre (exceptuando artes y aparejos arrastreros de marisqueo como rastro de camarón, vieira y navaja, can de ameixa, angazo, gancha y raño). En todos los casos, esta actividad se realiza bajo una licencia comercial, o bajo un permiso de pesca recreativa. (DOUE, 2014)

Los embarques de pesca (*faenas*) son de un máximo de 24 horas y a una distancia máxima de 16,01 Km (10 millas náuticas) de la costa, desarrollándose aun en la plataforma continental de Galicia (100-200m de profundidad, 150m promedio)(Villasante, 2009). Estas actividades tienen como finalidad principal el consumo local y/o el comercio directo mediante subasta.

## MÉTODO

### a) Área de estudio

En este estudio, se analiza la Ría de Vigo (Galicia), entendiendo como tal todo aquel área limitada de Norte a Sur por la línea de costa desde 42°18'09.6"N 8°49'09.6"W hasta 42°06'12.1"N 8°53'58.1"W, y de Este a Oeste desde la desembocadura del río Verdugo (Pontesampaio-Pontevedra) marcada por la línea de costa hasta 16,01 Km desde la línea de costa hasta mar adentro, encerrando la Ría, integrando el archipiélago de las Islas Cíes (isla de Monteagudo,

\*<sup>1</sup> Como definición, la resiliencia es la capacidad de un ecosistema para mantener la biodiversidad y la organización funcional que tendría de manera natural sin que sufriese ninguna distorsión (Parrish 2003).

isla de Montefaro e isla de San Martiño), el archipiélago de las Estelas (Estela mayor y Estela menor), la isla de Toralla, la isla de San Simón y la isla de San Antón, entre otras. Administrativamente se incluye en el estudio el cálculo de variables pertenecientes al área circundante a la ría, comprendiendo los municipios de Cangas do Morrazo, Moaña, Vilaboa, Pontevedra (solamente los 16,41 Km<sup>2</sup> de la región sur, indicando con color morado en la Figura 3c el territorio del municipio que no se integró en la evaluación), Soutomaior, Redondela, Vigo, Nigrán, Gondomar y Baiona, encontrándose el territorio de estudio por completo en la provincia de Pontevedra. (Figura 3)



Figura 3a.

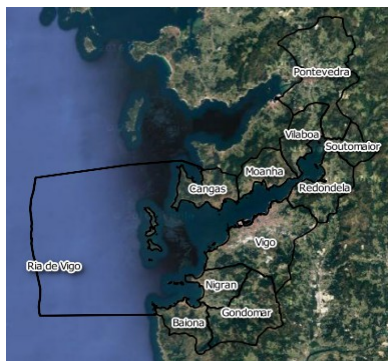


Figura 3b.



Figura 3c.

Figura 3. a) Ubicación del estudio OHI+ en la Ría de Vigo, Noroeste de la península Ibérica; b) Ubicación del estudio OHI+ en la Ría de Vigo, Sur de Galicia (imagen satelital); c) Territorio del estudio OHI+, mostrando en color amarillo el área terrestre (el área de color morado es el territorio Norte de Pontevedra que no se integró en el cálculo) y el área de color azul claro limitada por una barrera poligonal de color negra, en la boca de la ría, el área marina.

Se ha elegido este área para la aplicación del OHI+ por a su importancia multidimensional (ambiental, económica y social). Las características climáticas y oceanográficas singulares de la Ría enmarcan la región en un paraíso biológico y ambiental marino, motivo del desarrollo desde tiempos antiguos de poblaciones y culturas marineras abiertas al Océano Atlántico. Con el paso del tiempo este desarrollo social ha convergido en la actualidad en la consideración de la ciudad más grande de Galicia, Vigo, con todas sus implicaciones (Varela et al., 2001; Alvarelllos, 2014).

Culturalmente, la región posee un complejo registro etnográfico. El desarrollo de una cultura distintiva en una estrecha relación con el mar conlleva una fuerte dependencia social de actividades (extractivas) ligadas a recursos marinos, las cuales aportan casi la mitad de puestos de trabajos directos a la población (sin contabilizar actividades de procesamiento, venta y consumo) (García-Allut, 2003; Mörling, 2005; Broullón Acuña, 2007; González et al., 2008; Villasante, 2009).

El hecho de que Vigo sea la ciudad europea con mayor crecimiento demográfico durante el Siglo XX, primera en Galicia y con medio millón de personas en su área metropolitana, implica una intensa actividad urbanística, muchas veces inadecuadamente gestionada y sin una orientación clara, que se adentra cada vez más en el mar, creando una perceptible frontera artificial en el litoral.

Se localiza en ella, el puerto pesquero mundial por excelencia en pescado fresco para el consumo humano y el puerto frigorífico con mayor capacidad de Europa (tercero del mundo tras Osaka y Alaska) (Alvarelllos, 2014)

En todo este contexto se presenta en la Ría el Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia junto a diversas Zonas de Especial Conservación (ZEC) establecidas por la Red Natura 2000, varios Espacios Naturales de Interés Local (ENIL) y un espacio OSPAR, dando conocer la importancia biológica, paisajística y ecológica del lugar, y su preocupación y consideración ante impactos, amenazas y presiones operantes (extracción de áridos, contaminación por vertidos, arrastres terrígenos e incendios forestales, especies invasoras, pesca, mareas rojas, agresiones por cultivos marinos, pérdida cultural y biológica, obras civiles de relleno, puertos, pantalanés, etc.) (González et al., 2008). Todo este complejo, junto a su clima, ubicación y otros servicios, la Ría de Vigo experimenta en la actualidad una tendencia turística creciente acentuando la presión antrópica ya ejercida por otras causas (industria conservera, astilleros, pesqueras, etc.).

Se plantea la Ría de Vigo como lugar apropiado para llevar a cabo su primera evaluación integral mediante OHI+, debido a su interés en sostenibilidad y necesidad por una adecuada gestión de recursos mediante políticas acertadas. La finalidad es conservar la provisión de bienes y servicios en el tiempo de una manera sostenible, como la optimización del estado ecológico, la productividad de las pesquerías, el desarrollo del sustento y economías costeras, la mejora y conservación de la riqueza cultural, sin olvidar el importante valor recreativo, entre otros aspectos. Se percibe la Ría de Vigo como un gran conjunto indivisible que se debe gestionar con el objetivo de alcanzar su desarrollo sostenible tanto en los aspectos medioambientales, como en los económicos y sociales. Además, el OHI+ propone un monitorio evaluativo regular y continuo de la región, cumpliendo su funcionalidad como herramienta de

comparación entre estados en diferentes años, obligando de esta manera al seguimiento analítico a lo largo del tiempo.

Por todas estas razones, se consideró la importancia de la aplicación del OHI+ en la Ría de Vigo. A continuación se desarrolló el cálculo de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* según la metodología proporcionada por el OHI+ (<http://ohi-science.org/>).

## b) Metodología

Para alcanzar el objetivo se analizó minuciosamente la metodología del índice, su filosofía y sus diferentes metas. Se estudió profundamente el área de estudio, observando cuales eran los actores fundamentales y las prioridades ambientales. Al igual, se llevó a cabo la evaluación de la información disponible para poder realizar el cálculo del OHI en base a su marco funcional, modificando aspectos de la metodología global para su mejor adaptación, como recomienda el propio OHI (<http://ohi-science.org/>), contemplando nuevas variables, otros puntos de referencia y consultando base de datos más adecuadas. Mediante consultas, fases de discusión y toma de decisiones se encaminó el trabajo, trasladando el procedimiento global a una escala más regional para proyectar con mayor veracidad la realidad de la salud del océano en la región evaluada aportando información útil para la adecuada gestión ambiental.

En segundo lugar, se definió la área de estudio físicamente mediante el software QGIS, creando fronteras, categorizando y clasificando territorios, elaborando buffers continentales y oceánicos para la siguiente modelización y registro de información.

El criterio de elección de parámetros útiles para el OHI debe ser ambicioso y realista, escogiendo información medible, de tiempo limitado y específica. Los datos idóneos para el cálculo del índice, deben ser públicos y actualizados para mantener una transparencia total, con fuentes de confianza, protocolo estricto y tratamiento de datos fiable. Además, en cada región estudiada, debe existir un registro de información de como mínimo 5 años. En base a esto se ha realizado la actividad investigadora de generar esta información.

El índice, está compuesto por el valor de diez metas diferentes (*Goals*, como lo define el OHI). Algunas de estas metas están compuestas por submetas y/o subíndices (*Subgoals*). A la hora de realizar su cálculo, se diferencian todas ellas en cuatro componentes (*Components*): el estado actual, la tendencia futura, las presiones (socio-ambientales) y las resiliencias (socio-ambientales). En el caso del estado actual y la tendencia futura, estas componentes están formadas por categorías, y estas categorías por capas (*Layers*), las cuales evalúan variables específicas e individuales siendo la unidad mínima de cálculo del OHI. En el caso de las presiones y las resiliencias, las componentes se conforman de categorías, estas categorías de tipos (estresores o potenciadores) y estos tipos de capas (Para mayor información, consultar la Figura 11 representada en el Anexo II).

Mencionar que se ha estado meditando y estudiando la posibilidad de trabajar con tres metas (*Sustentos y Economías costeras*, *Productos Naturales* y *Oportunidades de la Pesca Artesanal*), pero por causa del reducido periodo de tiempo para ello, y falta de información pública necesaria, se ha decidido dentro del equipo de investigación calcular solamente una meta, aquella más factible de desarrollar en base a dos factores prioritarios, tiempo e información disponible. Por ello, tras un proceso de análisis y evaluación integral de cada una de las metas posibles, se ha decidido desarrollar la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* para el análisis de la Ría de Vigo.

La *Oportunidades de la pesca artesanal*, mide si la gente que necesita pescar de manera artesanal tiene posibilidad de hacerlo. La valoración de 100 como puntuación significa que el país o región cubre la necesidad de pescadores o comunidades artesanales mediante la implementación de financiamiento, proveyendo el acceso a zonas costeras o cercanas a la costa y manteniendo la salud de los ecosistemas que lo sustentan. En cambio, la valoración 0 como puntuación significa que no se cubren dichas necesidades socio-económicas ni que se respeta la salud y bienestar ambiental. La configuración de sus componentes y capas se describe a continuación.

- A) *Estado*: Se calculó mediante 3 capas (*ao\_access*, *ao\_need* y *ao\_sao*). La capa de acceso contiene información sobre la posibilidad de acceso a la realización de la práctica de pesca artesanal en la Ría de Vigo mediante el análisis de la gestión efectiva de las pesquerías marinas del mundo (Mora et al., 2009). En la capa de necesidad, calcula la necesidad socio-económica que experimenta la población residente en los 10 municipios circundantes de la Ría (Cangas do Morrazo, Moaña, Vilaboa, área de Pontevedra en contacto con la Ría de Vigo, Soutomaior, Redondela, Vigo, Nigrán, Gondomar y Baiona) mediante porcentajes de riesgo de pobreza. Y la capa de sostenibilidad, analiza el grado de sostenibilidad de artes de pesca y marisqueo artesanal que se emplean en la extracción de recursos biológicos dentro de la Ría.
- B) *Tendencia*: Se calculó mediante 3 capas (*ao\_access*, *ao\_need* y *ao\_sao*). Estas capas poseen la misma filosofía y procedimiento que las capas anteriores pero las series de datos que almacenan son mayores, siendo registrados los últimos 5 años para los tres objetivos (2010-2015).
- C) *Resiliencia*: Se calculó mediante 4 capas (*species\_diversity*, *habitat\_combo*, *fishing\_v3* y *wgi\_all*). La capa de integridad ecológica calcula la diversidad de especies existentes en la Ría de Vigo (medio marino y litoral) y su catalogación según su grado de vulnerabilidad conforme a base de datos y documentos oficiales. La capa de hábitat



costero cuantifica si la región de estudio es miembro del Convenio de Diversidad Biológica (CBD), si presenta áreas de conservación ambiental representativas en su litoral, si posee regulación para dichas áreas de conservación, fortaleza de gobernanza, si se aplica, se ejecuta y se cumple la normatividad y si estas área y su regulación aplicada son efectivas. La capa de pesca costera, cuantifica si la región de estudio es miembro del Convenio de Diversidad Biológica (CBD), si presenta áreas de conservación ambiental representativas en su litoral, si posee regulación de pesca y marisqueo artesanal, si se aplica, se ejecuta y se cumple la normatividad y si existe efectividad en regulación en el manejo pesquero y marisqueo artesanal. Y la capa de fortaleza de gobernanza calcula la fortaleza de gobernanza en el área estudiada en base a 6 indicadores mundiales (estabilidad política y ausencia de violencia, efectividad de gobernanza, calidad regulatoria, control de corrupción, ley y voz y responsabilidad).

D) *Presión*: Se calculó mediante 8 capas (*sp\_alien*, *hd\_intertidal*, *fp\_art\_lb*, *po\_chemicals*, *po\_nutrients*, *po\_pathogens*, *po\_trash* y *ss\_wgi*) agrupadas en 5 categorías (*Especies exóticas*, *Destrucción del hábitat*, *Presión pesquera*, *Contaminación* y *Debilidad de gobernanza*).

- La categoría de *Especies exóticas* se compone de la capa, *sp\_alien*. En esta capa se identifica y calcula el número especies exóticas presentes en la ría de Vigo en la actualidad, en relación al número total de especies exóticas a escala mundial.
- La categoría de *Destrucción del hábitat* se compone de las capas, *hd\_intertidal*. La capa de destrucción del hábitat intermareal calcula la modificación de la intermareal en base a la densidad poblacional estimada en el área costera de la Ría ( 10 municipios circundantes).
- En el caso de la evaluación de la Ría de Vigo 2016, la categoría de *Presión pesquera* se compone de la capa *fp\_art\_lb*. Esta capa de bajo bycatch artesanal cuantifica el bycatch de los recursos biológicos marinos registrado perteneciente a la actividad pesquera y marisqueo artesanal que se realiza en la Ría de Vigo.
- La categoría de *Contaminación* se compone de las capas, *po\_chemicals*, *po\_nutrients*, *po\_pathogens* y *po\_trash*. La capa de contaminación por químicos analizó los hidrocarburos (PCB, DDT, BDE y HCH) y los metales pesados (Hg y Pb) presentes en las aguas de la Ría de Vigo. En la capa de contaminación por nutrientes se calcula el porcentaje de entrada de nutrientes con origen de vertido residual y la frecuencia de eventos tóxicos (presencia de toxinas) en la Ría de Vigo. En la capa de contaminación por patógenos se cuantifica la presencia de patógenos en la Ría de Vigo mediante el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño, Náyade (<http://nayade.msc.es/Splayas/home.html>). En la capa de contaminación por basura se calcula la cantidad de residuos plásticos de origen continental (gestión residual) y de origen marino (embarcaciones) vertidos a la Ría de Vigo (Rodríguez Torres, 2015).
- Y finalmente, la categoría de *Debilidad de gobernanza* se compone de la capa *ss\_wgi*. Esta capa calcula la debilidad de gobernanza en el área estudiada en base a 6 indicadores mundiales (estabilidad política y ausencia de violencia, efectividad de gobernanza, calidad regulatoria, control de corrupción, ley y voz y responsabilidad).

En resumen, se llevó a cabo el cálculo de 18 capas interdisciplinarias para cuantificar la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* en la Ría de Vigo, 2016 (Para mayor información, consultar el Anexo I).

Un proceso esencial en el cálculo de estas capas, ha sido establecer puntos de referencia adecuados para cada una de ellas. El OHI, propone cuatro puntos de referencia para modelizar el cálculo de las diferentes metas, estos son: en base a una relación funcional, a comparación temporal, a comparación espacial y a objetivos establecidos. Como recomienda el OHI para aplicaciones regionales de la meta estudiada, los puntos de referencia se establecieron en base a una relación funcional, a excepción de la capa *hd\_intertidal* que se adecuó su valor dentro de un marco de comparación espacial, ya que en base al criterio de la regionalización era el más adecuado con los datos disponibles (Para ampliar información, ver el documento el Anexo I).

Una vez calculadas todas las capas con un único valor definitivo para cada una, se calcularon los resultados mediante los fundamentos matemáticos establecidos por el OHI (Halpern et al., 2012) y descritos en el Anexo I. Paralelamente se procesaron los mismos datos mediante el OHI toolbox (compuesto por los software GitHub, R, Rstudio y OHIcore) con el objetivo de generar una plataforma donde se almacenan, actualizan y comparten públicamente los resultados del OHI y OHI+ aplicado a cualquier área de estudio en el planeta. Se crearon así dos Github '*repositories*', carpetas sincronizadas con los colaboradores del proyecto en las cuales se almacenan bases de datos y operaciones funcionales, mecanismos clave del engranaje del OHI. Con ayuda del manual OHI (<http://ohi-science.org/manual/>), se procesaron y calcularon los valores de los diferentes componentes, tomando las últimas decisiones y reproduciendo el valor final de la meta analizada (*Oportunidades de la Pesca Artesanal*).

### c) Supuestos del modelo

Este estudio se ha llevado a cabo mediante una aproximación conservadora, escogiendo siempre el valor más prudente asegurando la fortaleza de los datos. Como en todos los sistemas de análisis y cálculo, se han tomado supuestos para definir fronteras y estimar numéricamente hechos complejos mediante modelización:

- Se asume que todos los municipios de las tres comarcas incluidas en este trabajo experimentan condiciones socio-culturales e históricas similares (por su cercanía geográfica y su historia compartida) aunque no todos se incluyan en el área de estudio (debido a que no todos se localizan en la línea de costa ni poseen áreas marinas). Por ello, los porcentajes de riesgo de pobreza promedio por comarcas estimado por el Instituto Galego de Estadística (IGE) asociado a los diferentes municipios se consideran válidos.
- Se asume que todas las capturas que se calculan con esta evaluación de la Ría de Vigo (derivadas únicamente del marisqueo y pesca artesanal), pertenecen a aguas definidas como área de estudio, dentro de las 10 millas náuticas desde la línea de costa, debido a la rigurosa selección de especies y volúmenes de pesca que se ha llevado a cabo. Sin rechazar la posibilidad de pesca comercial en la Ría, pero por la ausencia de datos que validen oficialmente volúmenes significativos de esta actividad en la región de evaluación, no se han incluido en el presente estudio, considerando solamente la existencia de pesca y marisqueo artesanal en todo el área de análisis (en todos los componentes del índice) por los municipios costeros de la Ría de Vigo.
- Se asume que no existen intercambios de productos entre otras lonjas no cuantificadas en el estudio, como por ejemplo, la lonja de A Guarda.
- Se asume que la especie *Arenicola marina* es lo que la base de datos oficial de la Xunta de Galicia *Pescadegalicía* cataloga como Miñoca y Miñoca de tubo (ya que la plataforma no designa ningún nombre científico para estas especies).
- Se ha consensuado que el valor de pesos e intensidades en los elementos de la componente presión (estresores), sea para todos el mismo valor (valor=1), dándoles a todos ellos la misma importancia. De esta manera  $P_i$  es igual a  $P_e$ , por analizarse en el presente estudio tres tipologías de presiones coincidiendo de esta manera con el divisor del razonamiento matemático.
- El protocolo del OHI asume el valor de  $\beta=0,67$ , basándose en la idea que la medida directa de la Tendencia es mejor indicador de futuro (5 años) que las medidas indirectas de Presión y Resiliencia. Este supuesto valora la Tendencia con el doble de importancia que las dos componentes anteriores.
- Se asume el valor estándar de la tasa de descuento ( $\delta=0,50$ ), tal y como recomienda de forma estandar el Banco Mundial.
- En la Ría de Vigo actualmente, y en los últimos 6 años no se ha realizado ninguna actividad de impacto agresivo en el medio, catalogado como elevado bycatch en medios rocosos y arenosos; por lo que la capa *fp\_art\_hb* se ha eliminado del cómputo del índice. Esto no indica que deba excluirse de las futuras evaluaciones que se decidan realizar.
- Se considera que en la Ría de Vigo no se realiza pesca comercial significativa (de acuerdo a la definición establecida), ya que solamente la especie *Puntilla pequena* (*Alloteuthis media*) se pesca en la Ría con artes de arrastre, siendo su importancia relativa del 0,06% (en el volumen total de descargas de la Ría en el período temporal analizado). Por ello no se consideran en el estudio las capas derivadas de pesca comercial (*fp\_com\_hb* y *fp\_com\_lb*). Esto no indica que deba excluirse de las futuras evaluaciones que se decidan realizar.
- En la capa derivada de la categoría de *Sostenibilidad de artes, ao\_sao*, con respecto al cálculo de descartes y pesca ilegal (IUU), de las 22 especies con mayor peso en capturas en 2015, 8 no se encontraron datos en descartes, y 6 no se encontraron datos de pesca IUU.
- Debido a la ausencia de información disponible y al porcentaje del área de estudio con fondo rocoso (menor que el 30%) no se ha calculado la capa derivada de la categoría de *Destrucción del hábitat* denominadas *hd\_subtidal\_hb*. Por lo que se asume que la presión ejercida por la pesca artesanal a estos hábitats, y lo que estos hábitats pueden influir en el mantenimiento de la actividad pesquera en el tiempo, no es significativo comparado con otros elementos medidos en el presente estudio. Esto no indica que deba excluirse de las futuras evaluaciones que se decidan realizar, sino que se promueve la introducción de una nueva capa de cómputo para esta meta, *hd\_subtidal\_sb*.
- Debido a la ausencia de grandes bases de datos, la capa *fp\_art\_lb* está compuesta por 72 especies registradas (de un total de 114 especies registradas en la Ría de Vigo capturadas mediante actividades de marisqueo y pesca artesanal en el año 2015). Por este motivo, se asumen las limitaciones a la hora de representar la realidad del área de estudio respecto a este tipo de estresor.
- En el cómputo de las capas derivadas de la categoría de presión *Contaminación*, no se incluyó el municipio de Pontevedra, aunque sí se calcularon los datos en el área marina y litoral del municipio. Siguiendo el criterio del estudio de la meta de *Aguas limpias* del OHI regionalizado del 2015, se asume que estos valores no son significativos para el análisis global de la meta *Oportunidades de la Pesca Artesanal* para la Ría de Vigo 2015.
- Se asume la modificación en el cálculo del estado de *Oportunidades de la Pesca Artesanal* (Ecuaciones 3 y 4) presente en el protocolo del OHI de la variable *Paridad del Poder Adquisitivo ajustado al Producto Interior Bruto log-*



transformado por el Porcentaje de la sociedad bajo el nivel En Riesgo de Pobreza, establecido por la Xunta de Galicia en 2014, ya que ambas variables miden la necesidad de la actividad marisquera y pesquera artesanal como medio para mejorar su estado económico y nivel adquisitivo (ambas variables reescaladas de 0-1).

- En el cálculo de la capa *species\_diversity* se han integrado solamente las especies descritas en la bibliografía que indica el suplemento del estudio (Anexo I), intentando, con el tiempo disponible y los recursos, registrar las especies más representativas y/o accesibles a la realidad de la Ría de Vigo.

- No se ha integrado en el análisis la Cofradía de Pescadores San Cipriano Aldán-Hío, a pesar de formar parte del municipio de Cangas do Morrazo, siguiendo el criterio derivado de la orientación de dicha cofradía hacia la Ría de Pontevedra, área geográfica que no se ubica por entero en la región de estudio además de considerarse independiente de la Cofradía de Pescadores San José del municipio de Cangas orientada hacia la Ría de Vigo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras la recopilación de información de diferentes fuentes y tamaños de bases de datos, el procesamiento de los datos convirtiéndolos en capas de análisis y la aplicación mediante los software propios del índice, se han reproducido las siguientes puntuaciones finales como evaluaciones de la situación en la Ría de Vigo, en el 2015.

Para cada componente y categoría de componente resultaron los siguientes valores:

Tabla 1. Resultados finales de los cálculos de las 18 capas, agrupados y las cuatro componentes y sus sub-componentes, mostrando en la última columna el valor final (puntuación) de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal*. Fuente: Elaboración propia.

Región \ Componente	Estado	Tendencia	Presión ecológica	Presión social	Presión	Integridad ecológica	Resiliencia ecológica	Resiliencia social	Resiliencia	Valor Meta
Cangas	0,3693	0,3452	0,3408	0,3330	0,3369	0,6800	0,3122	0,6670	0,5816	0,3573
Moaña	0,3693	0,3453	0,3213	0,3330	0,3272	0,6800	0,2775	0,6670	0,5729	0,3573
Vilaboa	0,3607	0,3378	0,2797	0,3330	0,3063	0,6800	0,2198	0,6670	0,5585	0,3492
Pontevedra	0,3607	0,3348	0,2458	0,3330	0,2894	0,6800	0,0028	0,6670	0,5042	0,3478
Soutomaior	0,3634	0,3406	0,2912	0,3330	0,3121	0,6800	0,2546	0,6670	0,5672	0,3520
Redondela	0,3634	0,3403	0,3094	0,3330	0,3212	0,6800	0,2749	0,6670	0,5722	0,3519
Vigo	0,3634	0,3321	0,5095	0,3330	0,4213	0,6800	0,2676	0,6670	0,5704	0,3478
Nigrán	0,3634	0,3349	0,3279	0,3330	0,3305	0,6800	0,0452	0,6670	0,5148	0,3492
Gondomar	0,3634	0,3353	0,2976	0,3330	0,3153	0,6800	0,0036	0,6670	0,5044	0,3494
Baiona	0,3634	0,3396	0,2998	0,3330	0,3164	0,6800	0,2217	0,6670	0,5589	0,3515
Ría de Vigo	0,3650	0,3428	0,3832	0,3330	0,3581	0,6800	0,4743	0,6670	0,6221	0,3539

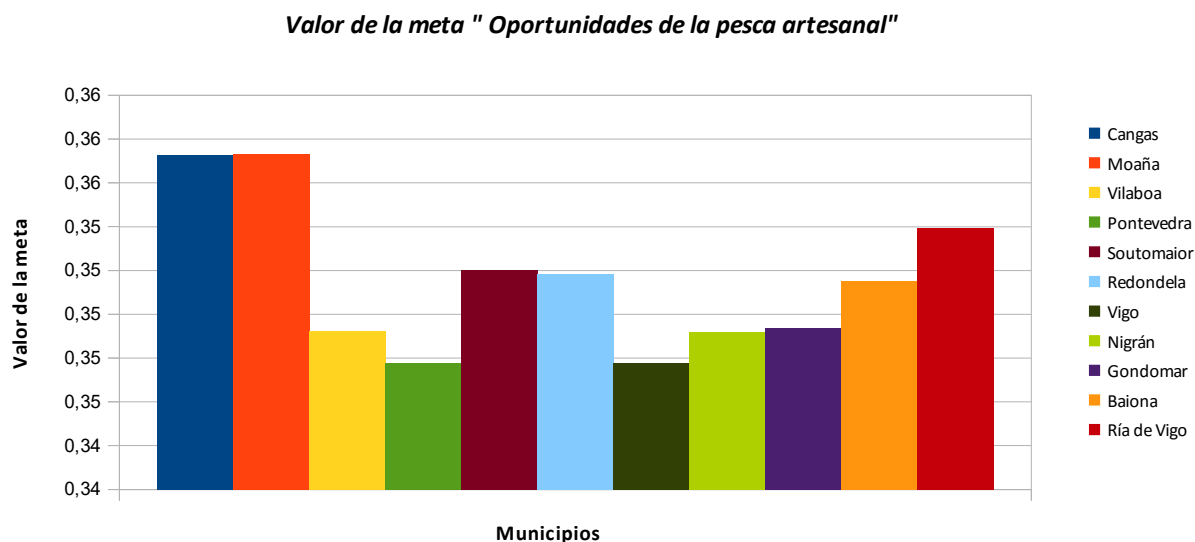


Figura 4. Valor de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* para cada uno de los 10 municipios del litoral de la Ría de Vigo y de la Ría de Vigo como unidad indivisible. Fuente: Elaboración propia.

Tras el procesado de datos se obtuvieron los valores de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* para los diferentes municipios y para toda la Ría de Vigo como una sola región. En primer lugar, se puede observar como todos los municipios (incluido la Ría de Vigo como región indivisible) alcanzan valores similares (0,34-0,35) sin mucha diferencia entre ellos, valores además bajos, por debajo del valor medio (0,5) del punto de referencia objetivo óptimo,

lo que define un estado negativo de la Ría. En la figura 4, a simple vista se distinguen tres grandes grupos: 1) Cangas y Moaña por una parte (con los valores más elevados), 2) Soutomaior, Redondela y Baiona (con valores medios), y 3) Gondomar, Nigrán, Vilaboa, Pontevedra y Vigo (con los valores más bajos del índice). Y entre el primer y el segundo grupo, con un valor intermedio, se posiciona el computo global que se realizó de la Ría de Vigo como región indivisible.

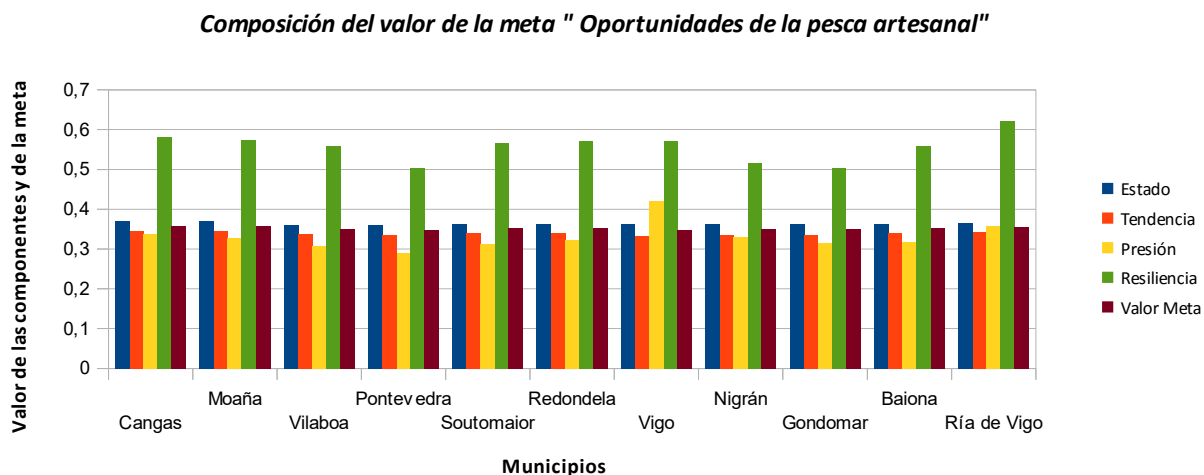


Figura 5. Relación entre los cuatro componentes de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* y el valor final de la meta para cada uno de los municipios y para la consideración de la región de la Ría de Vigo como unidad indivisible. Fuente: Elaboración propia.

Si realizamos un estudio minucioso para entender la situación y mejorarla, de una manera relativa en base a sus presiones, resiliencias, tendencias futuras y estados actuales, obtenemos los siguientes resultados (Figura 5).

Podemos observar la existencia de un patrón mayoritario, donde de menor a mayor valor, las componentes en los diferentes municipios siguen el siguiente orden: presión, tendencia, estado y resiliencia. Salvo, excepciones como Nigrán (donde la tendencia y la presión alcanzan casi el mismo valor) por una parte y por la otra Vigo (donde la componente presión alcanza valores mayores a cada una del resto de componentes, incluyendo el valor de la meta), provocando que la Ría de Vigo como región muestre en los datos una elevada presión superando el valor de estado futuro y casi alcanzando casi al valor de estado actual. Respecto al valor de la meta en todos los casos, alcanza un estado intermedio entre los cuatro componentes, un promedio exacto entre el estado y la tendencia.

Además de esto, los resultados detallan las características de todas las regiones estudiadas. A pesar de que todas las tendencias de un estado futuro son negativas, se deben diferenciar según el grado comparativo de pendiente. El municipio que mayor valor en la componente de presión es Vigo, en cambio el municipio que menor presión presenta es Pontevedra. Esto puede ser debido a que no se ha realizado el cálculo de la categoría de presión *Contaminación* sobre el municipio de Pontevedra. Cangas do Morrazo es el municipio con mayor resiliencia, siendo a la vez que Moaña, el que mejor estado actual posee. Moaña obtiene la mejor puntuación en la componente de tendencia futura seguido de su contiguo, Cagas do Morrazo (a pesar de ser negativa). Pontevedra se presenta como el municipio con menor capacidad resiliente de toda la Ría, lo que le confiere una tendencia futura de limitada mejora de la situación con la segunda peor posición de entre todos los municipios en la componente tendencia. El municipio con la peor puntuación respecto a la tendencia futura es Vigo (debido, principalmente, a su elevada presión). Y finalmente, el peor estado actual lo sufren los municipios de Vilaboa y Pontevedra. En cuanto al resto de municipios podemos observar que Soutomaior y Redondela poseen un valor de estado intermedio situándose en el tercer y cuarto puesto (respectivamente) de mejor tendencia, en comparación con el resto. Nigrán y Gondomar tienen otra situación diferente, ya que pertenecen ambos al grupo de peor puntuación de la meta con el tercer y cuarto valor (respectivamente) más pequeño de tendencia futura. Baiona es un caso en la mitad de camino entre Soutomaior y Gondomar, el cual experimenta un estado actual del 2º grupo (valores intermedios), con una tendencia de futuro intermedia (5º valor de la componente). La Ría de Vigo, como unidad indivisible, se sitúa con un estado actual intermedio, una tendencia comparada negativa pero situada como la tercera de mejor valor. Se encontraría también con la segunda presión más intensa (superando el valor de tendencia y de la meta, alcanzando el valor de estado actual) pero con la resiliencia más alta, comparando con los anteriores componentes (aproximándose a duplicar el valor de presión ejercida).

Se puede extraer finalmente de los resultados del presente estudio (Tabla 1), que el estado futuro con respecto a las oportunidades de la actividad de marisqueo y pesca artesanal de los municipios costeros de la Ría de Vigo referente a información actualizada, empeorará, en mayor o menor medida, en tanto continúen las presiones analizadas en este

trabajo. Ello se debe, sobre todo, a la insuficiente capacidad resiliente (social y ecológica) existente, a pesar de que las presiones actuantes sean menores que la resiliencia. La tasa de descuento aplicada también indica que la situación que sufre la Ría de Vigo no es sostenible en el tiempo, dando lugar a un proceso de degradación en cuanto calidad ambiental, social y económica de la actividad y su área de desarrollo. Vigo, especialmente, es el municipio que mayores estresores posee, influenciando al estado general de la Ría, el cual experimenta una presión significativa.

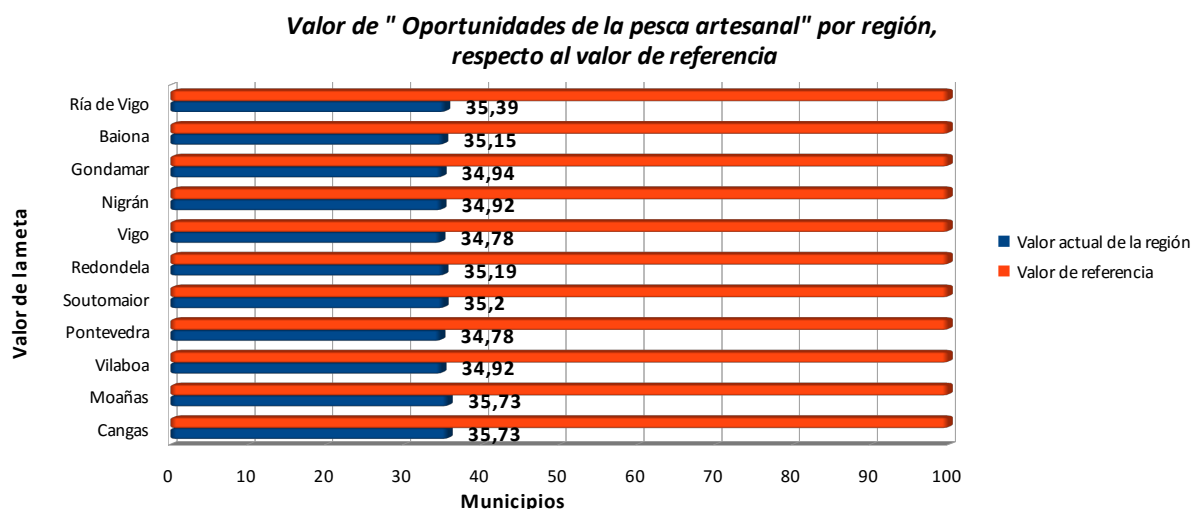


Figura 6. Gráfica de barras que representa la distancia del valor de la meta con respecto al mejor valor alcanzable. Las barras rojas representan el valor máximo y las barras azules representan el valor actual de "Oportunidad de pesca artesanal" para cada municipio y la región de la Ría de Vigo como unidad indivisible. Fuente: Elaboración propia.

La figura 6 indica que en todos los municipios y en la Ría de Vigo en general hay todavía un largo recorrido para alcanzar un estado óptimo desde el punto de vista actual referente al marisqueo y pesca artesanal. Ninguno de los municipios, ni la Ría de Vigo en sí, alcanza el valor medio (50) de la puntuación del OHI regionalizado para esta meta respecto al estado de referencia. Dicho resultado refleja una situación deficiente en cuanto al marisqueo y la pesca artesanal se refiere, alejándose bastante de la mejor situación posible.

Se puede observar como los índices más elevados los poseen (de mayor a menor) Cangas do Morrazo (35,73) y Moaña (35,73). Los índices de valores intermedios (de mayor a menor) incluyen a Soutomaior (35,20), Redondela (35,19) y Baiona (35,15). Y los índices de valores más bajos (de mayor a menor) se observan en Gondomar (34,94), Nigrán (34,92), Vilaboa (34,92), Pontevedra (34,78) y Vigo (34,78). Así, el valor de la Ría de Vigo como unidad indivisible obtiene un valor intermedio de 35,39. Además, se calculó el valor de la meta de la Ría de Vigo como región global, teniendo en cuenta las puntuaciones individuales de los diez municipios sobre la meta estudiada, tal como define el protocolo del OHI, basándose en la ecuación 15 del Anexo I. El valor global de la meta *Oportunidades de la Pesca Artesanal* para la Ría de Vigo es de 35,04.

Mostrando como en la zona Norte de la Ría y más próximo a mar abierto, se puede observar que el estado es mejor que zonas del Sur de la Ría cercanas a la ciudad de Vigo (Nigrán y Gondomar) y zonas del interior de la Ría (Vilaboa y Pontevedra). Este resultado puede estar relacionado con las dinámicas litorales, actores contaminantes (como la ciudad de Vigo) y ambientes de poca energía (interior de la Ría). Los valores más bajos coinciden con municipios en los que no existe ninguna cofradía, a excepción de Vilaboa y Vigo. La cofradía de Vilaboa desarrolla una actividad mariscadora muy reducida debido a su territorio. En el caso de Vigo, sí presenta cofradía pero los diversos elementos estresores que le afectan (intensa destrucción de la intermareal, elevada contaminación química y continua aparición de especies exóticas) y la ausencia de una resiliencia ecológica efectiva dan como resultado el valor de la meta calculado.

Debido a la escala regional y al proceso de adaptación del OHI, la comparación de los resultados con otras regiones del mundo no es posible. Lo que sí se puede asegurar es que el presente estudio representa la mejor evaluación de la situación posible de la Ría de Vigo (en términos de la meta analizada) que cualquier otro estudio realizado a nivel más global, debido a la documentación específica y local utilizada. Disponer de un indicador que aporta tanta información, tan completo y sensible a los cambios en el estado del medio marino de la Ría de Vigo ofrece la posibilidad de detectar las causas de un empeoramiento o mejora del estado y la posibilidad de tomar las correspondientes medidas de adaptación preventivas por parte de los tomadores de decisiones. Por ello, se considera una excelente herramienta de gestión y manual de políticas de desarrollo sostenible para el futuro.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del presente estudio sobre las oportunidades de la actividad de marisqueo y pesca artesanal en la Ría de Vigo en el 2015 son:

- El estado de la actividad pesquera y marisquera tiene un largo recorrido de mejora en cada municipio y en la Ría como unidad global, este estudio permite identificar los déficits de información existentes y otros obstáculos que deberán de superarse para optimizar el esfuerzo de administraciones en sus programas de seguimiento. Así lo indica el índice, prediciendo en base a la información actualizada, que el estado de la meta en la Ría empeorará en el futuro, en mayor o menor medida de acuerdo a las características de cada municipio (de 36,50/100 a 34,28/100).
- En cuanto al umbral de riesgo de pobreza en los municipios de la Ría se considera moderadamente elevado (18,28%) con necesidad de su reducción.
- Se recomienda que la sostenibilidad de las principales artes utilizadas sea mayor, aunque esto tenga como consecuencia un cambio en los productos pesqueros extraídos o al menos en su proporción relativa.
- El fácil acceso a la práctica de la actividad como solución de la pobreza no es suficientemente elevada (55,75/100).
- Se documenta una alta contaminación en la región de estudio por basura y patógenos.
- Se observa una elevada destrucción del hábitat intermareal en el municipio de Vigo, aunque menor en el resto de los municipios.
- La presión ejercida por el bycatch en el marisqueo y pesca artesanal no es significativa (6/100). Aunque debemos de tener en cuenta las limitaciones mencionadas en el cómputo de este estresor.
- La presencia de especies exóticas e invasoras es un problema perceptible, sin demasiada intensidad como elemento estresor en la actualidad pero necesita ser remediado (valor de 29,40/100).
- La debilidad en gobernanza social es baja (pudiendo ser peor), siendo mayor la fortaleza en gobernanza social.
- La resiliencia regulatoria pesquera y de conservación de hábitats posee un valor aproximado de 47,50/100 del punto de referencia, por lo que se trata de un punto débil que debe fortalecerse para mejorar la situación.
- La región posee una riqueza y calidad en diversidad de especies elevada, superando el valor medio del punto de referencia (68/100). A pesar de ello, se presenta un largo camino para alcanzar el punto referente objetivo.
- La componente de resiliencia (social, ecológica e integridad) es un elemento clave a la hora de combatir las presiones existentes y conseguir los objetivos de sostenibilidad y salud ambiental, económica y social, como bien lo ejemplifica la Ría de Vigo. En los resultados del presente estudio, su componente de resiliencia no alcanza valores óptimos (62,21/100), necesitando urgentemente su fortalecimiento para mejorar el estado futuro de la meta.
- Se promueve en próximos estudios el análisis integral de las capas de datos *sp\_alien*, *species\_diversity*, *fp\_art\_lb*, *hd\_subtidal\_hb*, *hb\_subtidal\_sb* y *ao\_sao* (apartado de descartes y pesca ilegal). Se recomienda la introducción del municipio de Pontevedra en el cálculo de la categoría de la componente de presión *Contaminación* y las capas *fp\_art\_hb*, *art\_com\_lb* y *fp\_art\_hb*, si la situación lo requiere. Además a la hora comenzar con el proceso de regionalización de la capa *ao\_access* se recomienda hacerlo mediante encuestas sociales al sector estudiado.
- Uno de los retos más grandes que tuvo este estudio fue la generación propia de base de datos en base a la ausencia generalizada de información. Por lo que se recomienda una actividad generadora de información pública, de calidad y continua sobre diferentes aspectos de la realidad, en cuanto a medio ambiente, política, sociedad y economía.
- Se recomienda finalmente el desarrollo de resto de metas del OHI para la Ría de Vigo, su seguimiento y evaluación continua, al igual que la filosofía de análisis y su criterio sobre la modelización regional, perfeccionándola siempre que se considere necesario.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, gracias a mi madre, a mi hermano y a Belen Da Silva Rial, sin ellos, los logros alcanzados hasta ahora en mi vida no podrían ser escritos, al igual que este proyecto. En segundo lugar, a todos aquellos que han sido fortaleza en este tiempo de trabajo a lo largo de la península Ibérica. Muchas gracias a los departamentos de urbanismo y medio ambiente de los diez municipios estudiados, al Puerto de Vigo y a todas las Cofradías de la Ría de Vigo, en especial a la Asistente técnico de la Cofradía de Cangas do Morrazo.

Agradecerle su atención y disponibilidad a José Antonio Sanabria y Natalia Lazzari, al igual que a Rocío Rodríguez, por la colaboración con la transferencia de sus bases de datos sobre la meta *Aguas Limpias* del OHI. Agradecer también la ayuda voluntaria de Andrea Rodríguez Alonso y David Da Rocha Veiga por la aportación de datos para este estudio.

Gracias a los profesionales de la Xunta de Galicia y al Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia, que colaboraron con su trabajo en este proyecto. Mostrarle también mi gratitud a todos aquellos profesionales

docentes e investigadores de las Universidades de Vigo, de Santiago de Compostela, de A Coruña, del País Vasco, de Santa Bárbara (especialmente a Julia Stewart Lowndes, Ning Jiang Mendes y Erich Pacheco), al Instituto Español de Oceanografía y al Instituto de Investigaciones Marinas, por su tiempo y atención.

Agradecido también a Antonio Allut, presente una vez más en las etapas finales de mis ciclos de aprendizaje.

Sin duda agradecer durante este tiempo de trabajo al Prof. Sebastián Villasante, por guiarme en este camino y por ayudarme en todas esas incógnitas que aparecieron y están describiendo mi trayectoria.

Gracias a Miguel Trejo Rangel por su colaboración en el tiempo y en la distancia desde otros continentes.

En último lugar, no por ello menos importante, gracias a Jaime Rojo Gavito, por su objetividad en momentos cruciales y su apoyo incondicional siempre, aportando fuerza y tranquilidad en cada segundo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Artículos científicos

- Bañón Díaz, R. (2012). Introducción al estudio de las especies exóticas marinas en Galicia . Revista Galega dos Recursos Mariños (Monog.), 3: 1-67.
- Broullón Acuña E. (2007). Historia oral e identidad en las sociedades pesqueras de Galicia y Andalucía: migración, trabajo y género. Tesis doctoral. Cádiz. 429 pp.
- CERNA (2015). Revista galega de ecoloxía e de medio ambiente. Anuario 2015. 30-33 pp.
- Fariñas Castro, M. (1998). Artes e aparellos de pesca empregados en Galicia. Consellería de Pesca, Xunta de Galicia. 69 pp.
- Food and agricultural Organization (FAO, 2005). Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento técnico de pesca 424. 242 pp.
- Food and agricultural Organization (FAO, 2008). Small-scale capture fisheries - A global overview with emphasis on developing countries: A preliminary report of the Big Numbers Project. World Bank, World Fish Center.
- Frangoudes, K.; Marugán-Pintos, B.; Pascual Fernández, J. J. (2008) From open-access to co-governance and conservation: The case of woman shellfish collectors in Galicia (Spain). Marine Policy 32. 223-232 pp.
- García Allut, A.; Vázquez Portela, E. (2012). Nueva gobernanza de los ecosistemas costeros: una propuesta metodológica. I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales - 2012. 10 pp.
- García-Allut, A.(2003). Debate e investigación. La pesca artesanal, el cambio y la patrimonialización del conocimiento. Universidad de A Coruña. A Coruña. 9pp.
- González-Garcés Santiso, A.; Vilas Martín, F.; Álvarez Salgado, X.A. (2008). La Ría de Vigo. Una aproximación integral al ecosistema marino de la Ría de Vigo. 414 pp.
- Grossmann, S. (2016). Risk Mutualization against Marine Pollution A Socio-environmental Study in the Ria de Vigo, NW Spain. University of Akureyri Faculty of Business and Science University Centre of the Westfjords Master of Resource Management: Coastal and Marine Management Ísafjörður. 124 pp.
- Halpern, B. S.; Longo, C.; Hardy, D.; McLeod, K. L.; Samhour, J. F. et al (2012). Supplementary information. An index to assess the health and benefits of the global ocean. Research. - Supplementary. VOL 488. Nature. 2012. 615–620 pp.
- Halpern, B. S.; Longo, C.; Hardy, D.; McLeod, K. L.; Samhour, J. F. et al (2013). Ocean Health Index Global Assessment- Supplementary Methods. 2013. 65 pp.
- Jacquet, J. ; D. P. (2008). Funding priorities: big barriers to small-scale fisheries. Conservation Biology 22. 832-835pp.
- Katona, S. K., Pacheco E. J., Stewart Lowndes J., and Halpern B. S. (2014). Índice De La Salud Del Océano: Resumen técnico para países considerando una evaluación regional. Arlington, VA, 2014. 14pp.
- Molnar, J. L.; Gamboa R. L.; Revenga C.; Spalding M. D.(2008). Frontiers in Ecology and the environment. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity.
- Mora, C.; Myers Ransom, A.; Coll, M.; Libralato, S.; Pitcher, T. J. et al (2010). Management Effectiveness of the World's Marine Fisheries. Plosbiology. Volume 7. 11 pp.
- Moreira, J.; Diaz-Agras, G.; Esquete, P.; Sousa Troncoso, J. (2010). Spatial distribution of Opisthobranchs on Subtidal Soft Bottoms at the Ensenada de Baiona (Galicia, NW Iberian Peninsula).
- Mörling, S. (2005). Lanchas e dornas. A estabilidade cultural e a morfoloxía das embarcacións na costa occidental de Galicia. Xunta de Galicia.
- Ouréns, R.; Cambié, G.; Freire, J.(2015). Characterizing the complexity of the fleet dynamics for an effective fisheries management: The case of the Cíes Islands (NW Spain). Scientia marina. 79(4). Barcelona. 12pp.
- Parrish, J.D.; Braun, David P.; Unnasch, Robert S. (2003). Are We Conserving What We Say We Are? Measuring Ecological Integrity within Protected Areas. BioScience (53) 9. 851
- Rodríguez Torres, R. (2015). Adaptación do "Ocean Health Index" á escala rexional: Ría de Vigo. Traballo Fin de Máster.

- Máster en Xestión do Desenvolvemento Sostible. Universidade de Vigo. Vigo. 40 pp.
- Schorr, David K.(2005). Artisanal fishing: promoting poverty reduction and community development through new WTO rules on fisheries subsidies. An Issue and options paper. United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva. 60 pp.
- Secretaría Técnica del Mar. (2015). Ejecución para la estimación del índice de la salud del Océano en el Golfo de Guayaquil". Informe del análisis del puntaje para la meta oportunidad de pesca artesanal en el golfo de Guayaquil. Ecuador. 212pp.
- Souza Troncoso, J.; Aneiros, F.; Rubal, M.; Bañón, R.(2015). Subtidal benthic megafauna in a productive and highly urbanized semi-enclosed bay (Ría DE Vigo, NW Iberian peninsula). Continental Shelf Research, Volumen 110. 16-24 pp.
- Toño M.(2015). Os tiburóns de Galicia. Santiago de Compostela. Cerna. 10-13 pp.
- Varela Lafuente, M. M.; Surís Regueiro, J. C.; Garza Gil, D.; Iglesias Malvido, C.(2001). Galicia e o Mar. Estudios de economía pesqueira. Editorial Galaxia. Vigo. 226 pp.
- Villasante, S.; Macho, G.; Rivero Rodriguez, S.; Isusu de Rivero, J. et al (2015). Estimates of total fisheries removals from the Northwest of Spain (1950-2010). Fisheries Centre Working Paper #2015-51. University of British Columbia. Vancouver. 21 pp.
- Villasante, S.(2009). Magnitud e implicaciones de la política pesquera comunitaria: Aplicación de indicadores de sostenibilidad sobre el metabolismo de los ecosistemas marinos. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 645 pp.
- Watson R.; Revenga C.; Kura, Y. (2006). Fishing gear associated with global marine catches. I Database development. 2006. Fisheries research 79. 97-102 pp.
- Watson, R.; Revenga, C.; Kura, Y.(2006). Fishing gear associated with global marine catches. II Trends in trawling and dredging. Fisheries research 79. 103-111pp.
- World Wide Fund for nature (WWF, 2016). Naturómetro 2016: Evaluación de la calidad de los planes de gestión de Red Natura 2000 en España. Informe. España. 95pp.

#### Artículos periodísticos:

- Gutián, J. (2016). La Red Natura en Galicia: el mapa de la vergüenza. La voz de Galicia.
- Romar, R. (2015). Europa abre expediente a España por retrasos en la Red Natura 2000. La voz de Galicia.
- Varela, L. (2011). Las reservas pesqueras se agotan en Galicia a más ritmo. El país.
- Varlos Llera, L. (2013). La producción marisquera en la Ría de Vigo baja a la mitad en 5 años. La voz de Galicia.

#### Bases de datos online

- Algaebase <http://www.algaebase.org/>
- Cofradías de Galicia <http://confrariasgalicia.org/>
- Catálogo gallego de especies amenazadas <http://faunagallega.es.tl/>
- Catálogo medio-ambiental del municipio de Vigo <http://hoxe.vigo.org/>
- Centro Nacional de Informaición Geográfica <https://www.cnig.es/>
- Centro Tecnolóxico do Mar <http://www.cetmar.org/>
- Cephbase <http://cephbase.eol.org/>
- Consellería de Medio Ambiente Territorio e Infraestructuras <http://www.cmati.xunta.es/>
- Consellería do Mar <http://mar.xunta.gal/>
- Conservation gateway <https://www.conservationgateway.org/>
- Convention on Biological Diversity <https://www.cbd.int/>
- Fishbase <http://fishbase.org/search.php>
- Grupos de Acción Costeira <http://www.accioncosteira.es/?q=gl/node/128>
- Ictioterm <http://www.ictioterm.es/>
- International Council for the Exploración of the Sea (ICES) <http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx>
- Instituto Gallego de Estadística <http://ige.eu/web/index.jsp?paxina=001&idioma=gl>
- Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño de Galicia <http://www.intecmar.org/>
- International Union for Convention of Nature <http://www.iucn.org/es/>
- National Center for Ecological Analysis and Synthesis <https://www.nceas.ucsb.edu/globalmarine/impacts>
- Ocean Health Index <http://ohi-science.org/> <http://www.oceanhealthindex.org/>
- Pescadegalicia <http://www.pescadegalicia.gal/>
- Red Natura 2000 <http://www.rednatura.es/>
- Revista Galega dos Recursos Mariños <http://www.recmar-galicia.org/>
- Sea Around Us <http://www.seaaroundus.org/>



SIGREMAR <http://ww3.intecmar.org/Sigremar/>  
Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño <http://nayade.msc.es/Splayas/home.html>  
The International Union for Convention of Nature – Red List <http://www.iucnredlist.org/>  
World Register of Introduced Marine Species <http://www.marinespecies.org/introduced/>  
Worldwide Governance Indicators project <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>  
WoRMS (World Register of Marine Species) <http://www.marinespecies.org/>  
Xeovisor <http://mapas.xunta.gal/visualizador-de-mapas>  
Xunta de Galicia <http://www.xunta.gal/mar>

#### Documentos oficiales

Boletín Oficial de España (BOE). Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. Catálogo español de especies exóticas invasoras. Núm. 185, de 3 de agosto de 2013. 21 pp.  
Boletín Oficial de España. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Num.46. 23/02/2016. 39 pp.  
Diario Oficial de Galicia (DOGA). Decreto 15/2011, de 28 de Enero, por el que se regulan las artes, aparejos, útiles, equipos y técnicas permitidos para la extracción profesional de los recursos marinos vivos en aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia. 15/02/2011. DOGA nº31.  
Diario Oficial de Galicia (DOGA). Decreto 37/2014 de 27 de Marzo, Plan director de la Red Natura 2000 en Galicia. Nº 62. 2014.  
Diario Oficial de Galicia (DOGA). Decreto 88/2007 do 19 de Abril polo que se regula o catálogo Galego de Especies Ameazadas. Xunta de Galicia. 7423-7409pp.  
Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE). REGLAMENTO (CE) No 26/2004 DE LA COMISIÓN de 30 de diciembre de 2003 relativo al registro comunitario de la flota pesquera. Diario Oficial de la Unión Europea. 09/01/2014. L5/25-35.  
Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE). Reglamento (UE) N o 508/2014 del parlamento europeo y del consejo de 15 de mayo de 2014 relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n o 2328/2003, (CE) n o 861/2006, (CE) n o 1198/2006 y (CE) n o 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) n o 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo. 20/05/2014. L149/1-66. Diario Oficial de la Unión Europea.

#### Guías de identificación

Díaz d'a Silva, J. I.; Cartelle, Y. (2007). Guía dos Mamíferos de Galicia. Baía verde edicións. 205 pp. A Coruña.  
Fernández-Martínez, M. A.(2011). Guía de libélulas de Galicia. Baía verde edicións. 205 pp. A Coruña.  
Vilas Paz, A.; Gamallo Liste, B.; Framil Barreiro, J.; Fernandez Bouzas, J. A.; Sanz Ochoa, K. et al (2014). Guía de visita. Parque Nacional-Marítimo-Terrestre de las islas Atlánticas de Galicia. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. 312 pp.  
López Cerdeira, T.; López Dóriga Sandoval, A.; Ramos Covelo, T. (2011). Guía da Flora e das Aves. Ecosistema dunar praia América-Panxón. Nigrán. 64pp.  
Penas Patiño, X. M.; Pedreira López, C.; Silvar, C.(2004). Guía das aves de Galicia. Baía Edicións. A Coruña. 463pp.  
Munilla, I.(2014). Guía básica de aves marinas del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y de las Rías Baixas. Organismo Autonomo de Parques Nacionales. 98 pp.  
Niño Ricoi, H.; Silvar C.(2008). Guía dos fentos de Galicia. Baía verde edicións. 179 pp. A Coruña.  
Otero, J.; Comesaña, P.; Castro, M.(2002). Guía das macroalgas de Galicia. Baía verde edicións. 167 pp. A Coruña.

#### Programas informáticos

GitHub. 2015. *GitHub: collaborative online platform to build software*. Available at <https://github.com>  
Quantum GIS Development Team, 2015. Quantum GIS Geographic Information System. Open source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.  
R Core Team. 2015. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Available at [www.R-project.org](http://www.R-project.org)  
Rstudio Team. 2015. Rstudio: integrated development for R. Boston. Rstudio, Inc. Available at [www.rstudio.com](http://www.rstudio.com)

#### Otros materiales bibliográficos

Alvarellos, H. (2004). Galicia en cen prodixios. Vigo. Edicións Xerais. 219 pp.  
Grupo de Acción Local do Sector Pesqueiro (GALP, 2014) 2014-2010. Estratexia de desenvolvemento local participativo. Ría de Vigo-A Guarda. 288 pp.  
Grupos de Acción Costeira (GAC). Plan estratéxico zonal GAC Ría de Vigo-Baixo Miño. 178 pp.  
Xunta de Galicia (2007). Plantas Invasoras de Galicia. Bioloxía, distribución e métodos de control. 209 pp.

## ANEXO I

### Proceso de generación de capas

#### A) ESTADO

- *ao\_access*: Se calculó mediante el artículo de Mora et al., (2009).  
Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (pésima situación de gestión pesquera y accesibilidad) y 1 (situación de gestión pesquera y accesibilidad óptima).
- *ao\_need*: Se calculó gracias a la base de datos del Instituto Gallego de Estadística (<http://ige.eu/web/index.jsp?paxina=001&idioma=gl>). Se realizó el promedio normalizado de la tasa de riesgo de pobreza social (IGE) de las comarcas circundantes a la Ría de Vigo (Vigo, Pontevedra y O Morrazo) teniendo en cuenta la población municipal de las tres comarcas. Se realizó un promedio de estos tres valores normalizándolo en base a la población municipal. Este valor conjunto, estima la necesidad de la actividad pesquera artesanal como posible solución hacia el bienestar y aprovechamiento sostenible de los recursos.  
Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (0% de población en riesgo de pobreza) y 1 (100% de población en riesgo de pobreza).
- *ao\_sao*: Se calculó mediante base de datos de *Pescadegalia* (<http://www.pescadegalia.gal/>) los volúmenes de especies desembarcadas en las lonjas de la Ría de Vigo (Arcade, Baiona Cangas, Moaña, Redondela, Vilaboa, Vigo-Canido y Vigo). El análisis siguió una rutina para la reconstrucción para las capturas de la pesca de bajura y litoral procedentes de la plataforma continental de Galicia, ya que la base de datos Pesca de Galicia cuantifica volúmenes totales de pesca por especies, sin distinción del origen donde fueron capturadas. Por ello se definieron los recursos biológicos incluidos en el estudio mediante consultas científicas (Villasante, 2009) en primer lugar. En casos de duda o desconocimiento se consultó a profesionales locales (cofradías, pescadores, puerto de Vigo, CSIC) en segundo lugar. En casos de duda o desconocimiento en este punto, se consultaron bases de datos online (Cephbase, Algaebase, Fishbase, Ictiobase, y WoRMS) en tercer lugar. Los recursos biológicos incluidos en el estudio, son aquellos los cuales su hábitat desde su fase juvenil hasta su madurez, excluyendo la fase larvaria- no debe ser superior a 200 m de profundidad; que se empleen al menos, una de las artes de pesca que habitualmente utilizan embarcaciones de marisqueo y pesca artesanal (artes menores, cerco, enmalle, palangre, etc.); y capturados dentro de los límites del área de estudio en la Ría de Vigo, establecidos en el apartado de *Metodología-Área de estudio*.  
La plataforma Pesca de Galicia registra una categoría (*peixes mariños nep*), que engloba una miscelánea de peces sin identificar. Por ello, se ha distribuido este volumen entre los volúmenes de desembarcos de peces marinos respecto a su contribución en el porcentaje total de desembarcados reportados en todas las lonjas de la Ría de Vigo durante el período temporal analizado.  
Los descartes se calcularon mediante el informe de la Xunta de Galicia recibido tras la solicitud de información e bycatch en la Ría. En casos de dudas o desconocimiento se consultó a los informes de ICES sobre descartes en la región IXa donde se incluye el análisis de la Ría de Vigo.  
Las capturas no reguladas y no reglamentadas (IUU) se calcularon mediante los porcentajes utilizados por Villasante (2009), tomando como referencia los valores más actuales (2010 y en su ausencia 2009) y aplicándoselos a la serie de datos procesada (componente Estado al año 2015, componente Tendencia a los años 2010-2015, ambos inclusive).  
De esta manera se calcularon las capturas totales (por *Pescadegalia*), los descartes (Xunta de Galicia e ICES) y la pesca ilegal no declarada y no regulada (en base a Villasante, 2009).  
Una vez obtenidas las capturas calculadas derivadas de pesca artesanal practicada en la Ría de Vigo, se asoció cada especie marina a un arte de pesca/marisqueo. Para llevar a cabo esta tarea, se realizaron consultas continuadas a profesionales locales (asistentes técnicos de cofradías, pescadores, mariscadores, investigadores del Instituto Español de Oceanografía, del Centro de Investigaciones Marinas y gestores del Puerto de Vigo) junto a investigación bibliográfica (Fariñas Castro, 1998; González-Garcés, 2008). Estas artes estaban a su vez asociadas a un valor representativo de su impacto en el medio generando un *ranking* de sostenibilidad. Los valores de las artes de pesca fueron establecidos por FAO (FAO, 2005) y las artes de marisqueo fueron establecidas de acuerdo a opiniones de profesionales de la región Ría de Vigo, base bibliográfica (Fariñas Castro, 1998) y criterios personales en base a conocimiento del área de estudio. Se clasificaron las artes pesqueras realizadas en la Ría de Vigo dentro de las categorías establecidas por FAO, y se agruparon artes marisqueras con el mismo valor en una sola categoría. Finalizado esto, se calculó el impacto ambiental que se ejerce en la Ría debido al uso de artes de marisqueo y pesca artesanal mediante la relación entre el índice de sostenibilidad y la el volumen de capturas estimado. El cálculo de esta capa llevó consigo una selección minuciosa y un riguroso procesamiento de los datos.

Especies excluidas en estos cálculos han sido las establecidas en la figura 7 del Anexo II del presente estudio. Estas especies fueron eliminadas por diversos motivos, tanto por capturarse fuera de los límites del área de estudio, por no cumplir algunos de los criterios señalados en la definición de recursos biológicos incluidos en el estudio, por ser capturas descargadas que pertenecen a especies de aguas profundas o por no ser capturas con artes definidas en el apartado de introducción (*Alloteuthis media* por ejemplo, que se pesca con bou de man o boliche). Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (peor grado de sostenibilidad) y 1 (mejor grado de sostenibilidad).

## B) TENDENCIA

- *ao\_access*: Se calculó esta capa siguiendo la misma metodología que en la componente *Estado*, a excepción de que en vez de tratarse de una base de datos de un año natural (como fue el 2015), esta capa se compone de una serie de datos de los últimos 6 años más recientes con información disponible (2010-2015). Calculando de esta manera el cambio de valor en el tiempo.
- *ao\_need*: Se calculó esta capa siguiendo la misma metodología que en la componente *Estado*, a excepción de que en vez de tratarse de una base de datos de un año natural (como fue el 2015), esta capa se compone de una serie de datos de los últimos 6 años más recientes con información disponible (2009-2014). Calculando de esta manera el cambio de valor en el tiempo.
- *ao\_sao*: Se calculó esta capa siguiendo la misma metodología que en la componente *Estado*, a excepción de que en vez de tratarse de una base de datos de un año natural (como fue el 2015), esta capa se compone de una serie de datos de los últimos 6 años más recientes con información disponible (2010-2015). Calculando de esta manera el cambio de valor en el tiempo.

## C) RESILIENCIA

- *Species\_diversity*: Para el cálculo de la capa de integridad ecológica se creó un listado de especies marinas y de litoral de la Ría de Vigo mediante la identificación de organismos biológicos marinos y de litoral presentes en el área de estudio. Para ello se consultó artículos científicos (Moreira et al., 2010; Souza Troncoso et al., 2015), informes de establecimiento de ZECs (Plan Director de Red Natura 2000 de Galicia), guías de identificación de Galicia (Otero et al., 2002; López Cerdeira et al., 2011; Asensi Cabrita, 2006; Díaz da Silva et al., 2007; Xunta de Galicia, 2007; Penas Patiño et al., 2004; Niño Ricoi et al., 2008; Fernández-Martínez, 2011; Munilla, 2014; Vilas Paz et al., 2014), la base de datos de *Pescadegalicia* (<http://www.pescadegalicia.gal/>) y la plataforma de medio ambiente del Ayuntamiento de Vigo (<http://hoxe.vigo.org/>) para incluir las especies registradas mediante su catalogación ubicada en la Ría de Vigo. Posteriormente se le designó un valor (0-1) a cada especie según su estado de ambiental. Para esto, se consultaron informes actualizados del Diario Oficial de Galicia y el Boletín Oficial de España sobre especies silvestres amenazadas, introducidas, y también la base de datos de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN). En base a esto, con un criterio ambiental estricto, se valoró cada especie de acuerdo al grado de vulnerabilidad presentes en los informes anteriores, siempre priorizando aquellos de mayor actualidad. Realizada la lista de 766 especies presentes en la Ría, se designaron valores (desde 0,10 - *Peligro de extinción*, hasta 1- *Ausente de vulnerabilidad*, recorriendo 11 estados diferentes con sus diferentes valores). El resultado final fue el cálculo del promedio entre todas las especies, estimando de esta manera la integridad ecológica en la Ría de Vigo. Para la capa de integridad ecológica, se usaron múltiples documentos de bibliografía, siempre y cuando indicaran geográficamente y de una manera específica la presencia de individuos marinos o de litoral en la Ría de Vigo. Debido a la situación de la Ría y de la información disponible referente, en el cálculo de aves solamente se incluyeron las clasificadas como marinas de *zonas húmedas*, *anátidas*, *limícolas*, *pájaros y semejantes* y *especies introducidas*, mamíferos. En cuanto a odonatos, se incluyeron solamente *libélulas de aguas salobres y humedales costeros*.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (estado global de las especies pésimo, en peligro de extinción, por ejemplo) y 1 (situación ambiental global de las especies excelente, sin ningún grado de vulnerabilidad o especial atención, por ejemplo).

- *wgi\_all*: Se calculó la capa de fortaleza de Gobernanza de acuerdo al informe anual del Worldwide Governance Indicators-The World Bank (<http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>). El valor seleccionado es aquel calculado para España en el 2014. Este valor expresa la fortaleza en procesos de gobernanza social del área estudiada en base a 6 categorías de indicadores mundiales. A continuación se describen las categorías evaluadas. A) Estabilidad política y ausencia de violencia/terrorismo (promedio de 9 indicadores mundiales), b) efectividad de gobernanza (promedio de 7 indicadores mundiales), c) calidad regulatoria (promedio de 8 indicadores mundiales), d) control de corrupción (promedio de 9 indicadores mundiales), e) ley (promedio de 10 indicadores mundiales) y voz, y f) responsabilidad (promedio de 10 indicadores mundiales).

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (mínimo grado de fortaleza en gobernanza social determinado por los indicadores) y 1 (máximo grado de fortaleza en gobernanza social determinado por los indicadores).

- *habitat\_combo*: Para esta capa de hábitat costero, se dividió la puntuación de 1 punto total en 5 apartados diferentes (0,20 cada uno). Se valoró a) si el gobierno de la Ría de Vigo firmara el Convenio de Diversidad Biológica, b) si las áreas litorales de protección (se incluyeron solamente Parques Nacionales y ZECs de la Red Natura ya que se consideran con una legislación y oficialidad estables e internacionales) estaban presentes al menos en el 30% a lo largo de la línea de costa, c) si existía una regulación de protección y conservación ambiental, d) si se llevaba a cabo la aplicación, ejecución y cumplimiento de la normatividad, y e) si estas herramientas eran efectivas. La puntuación de máximo cumplimiento con el enunciado en cada apartado es de 0,20, la puntuación de ausente cumplimiento con el enunciado es de 0, y la puntuación media 0,10.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (grado mínimo de protección y conservación ambiental de los hábitats existentes en la Ría) y 1 (grado máximo de protección y conservación ambiental de los hábitats existentes en la Ría). Se calculó el promedio entre los valores de todo los municipios, dando así lugar a la puntuación final.

- *fishing\_v3*: Para la capa de pesca costera, se eligió la versión 3 del *Fishing layer* proporcionado por el *OHI+manual* (<http://ohi-science.org/>), por considerarse el más adecuado para la región a evaluar. Se dividió la puntuación de 1 punto en 5 apartados diferentes (0,20 cada uno). Se valoró a) si el gobierno de la Ría de Vigo firmara el Convenio de Diversidad Biológica, b) si existían áreas marinas/litorales de protegidas de interés pesquero o en su deficiencia, áreas litorales de protección ambiental. Las áreas litorales de protección (se incluyeron solamente Parques Nacionales y ZECs de la Red Natura ya que se consideran con una legislación y oficialidad estables e internacionales) estaban presentes al menos en el 30% a lo largo de la línea de costa, c) si existía regulación marisquera y pesquera artesanal oficial, d) si se llevaba a cabo la aplicación, ejecución y cumplimiento de la normatividad y e) si estas herramientas eran efectivas. La puntuación de máximo cumplimiento con el enunciado en cada apartado es de 0,20, la puntuación de ausente cumplimiento con el enunciado es de 0, y la puntuación media 0,10. Se calculó el promedio entre los valores de todo los municipios, dando así lugar a la puntuación final.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (grado mínimo de efectividad de la actividad pesquera, asegurando o no una legislación pesquera útil, consciencia y respeto hacia las áreas de conservación ambiental por parte de la actividad extractiva) y 1 (grado máximo de efectividad de la actividad pesquera, asegurando una legislación pesquera útil, consciencia y respeto hacia las áreas de conservación ambiental por parte de la actividad extractiva).

#### D) PRESIONES

- *ap\_alien*: Se calculó la capa de especies exóticas gracias al registro de la Consellería do Mar sobre especies marinas exóticas de la ría de Vigo. Con el informe de especies exóticas marinas en la Ría de Vigo de la Consellería do Mar (enviado al equipo de investigación), se cuantificó el número de especies existentes en el área de estudio (23 especies). Este se comparó con la base de datos del "National Center for Ecological Analysis and Synthesis" (NCEAS, <https://www.nceas.ucsb.edu/globalmarine/impacts>), generando así un porcentaje de especies exóticas presentes. A esta cifra se le dió el 50% del valor de la capa. El otro 50% proviene de los cuatro parámetros (impacto ecológico, potencial invasivo, extensión geográfica y dificultad de gestión) que el NCEAS aporta sobre cada especie exótica. Se realizó un promedio de todo para cada especie y a continuación un promedio de las 23 especies presentes. Se debe citar, que para 9 de las 23 especies, no existe información de sobre su impacto ecológico, por lo que se catalogaron estas especies con un valor "0" (siendo conservadores, sin ejecutar el principio científico de precaución). Sumando estos dos valores (número de especies exóticas y características ecológicas de cada especie) se estimó la presión en la Ría de Vigo por la presencia de especies exóticas.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (ausencia de especies exóticas en la Ría de Vigo) y 1 (máximo número de especies exóticas presentes en la Ría de Vigo, 338 spp totales en el mundo de acuerdo con NCEAS).

- *hd\_intertidal*: La capa de destrucción del hábitat intermareal se calculó mediante la densidad poblacional de cada uno de los diez municipios (Cangas do Morrazo, Moaña, Vilaboa, Pontevedra, Soutomaior, Redondela, Vigo, Nigrán, Gondomar y Baiona). El municipio con mayor densidad poblacional se valoró con el mayor valor numérico de presión en cuanto a modificación de intermareal, ya que se considera que cuando mayor población resida en un área costera, mayor probabilidad de modificación antropogénica sufrirá dicha área. En este caso fue el municipio de Vigo el que obtuvo el mayor valor de presión. Y el resto de ellos, se fueron normalizando respecto al valor del municipio vigués. Así, el municipio con menor presión en la intermareal resultó ser Vilaboa. Para calcular el valor global de la Ría de Vigo, se realizó un promedio de los valores municipales en relación al porcentaje de litoral que poseía cada uno del total de línea de costa.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (mínimo grado de modificación costera de la intermareal en relación a la densidad poblacional de cada municipio) y 1 (máximo grado de modificación costera de la intermareal en relación a la densidad poblacional de cada municipio).

- *fp\_art\_lb*: La capa de bajo bycatch artesanal, se calculó gracias a los registros de volumen de bycatch para especies capturadas por el marisqueo y/o pesca artesanal en la Ría de Vigo (informe aportado por la Xunta de Galicia, 2016).

Se normalizaron estos porcentajes con respecto al aporte en capturas que poseía cada especie al volumen de capturas totales. Así se hizo un promedio y el valor resultante es la estimación de presión en bajo bycatch artesanal. En la presente evaluación (2016) se incluyeron en esta capa 72 especies de las 114 totales que se estimaron que el marisqueo y pesca artesanal extraen de la Ría.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (ausencia total de bycatch registrado) y 1 (porcentaje promedio total de bycatch registrado del valor del 100%).

- *po\_chemicals*: El cálculo de esta capa, al igual que sus fundamentos y su resultado se detalla en Rodríguez Torres, (2015).
- *po\_nutrients*: El cálculo de esta capa, al igual que sus fundamentos y su resultado se detalla en Rodríguez Torres, (2015).
- *po\_pathogens*: El cálculo de esta capa, al igual que sus fundamentos y su resultado se detalla en Rodríguez Torres, (2015).
- *po\_trash*: El cálculo de esta capa, al igual que sus fundamentos y su resultado se detalla en Rodríguez Torres, (2015).
- *ss\_wgi*: El cálculo de esta capa sigue la misma metodología que la capa *wgi\_all*, exceptuando el último paso del proceso. Una vez se halla el valor de *wgi\_all*, este se le resta a la unidad (valor "1"). El resultado de la operación es el valor de la capa *ss\_wgi*.

Los puntos de referencia se establecieron entre 0 (mínimo grado de debilidad en gobernanza social determinado por los indicadores internacionales) y 1 (máximo grado de debilidad en gobernanza social determinado por los indicadores internacionales).

## Fundamentos matemáticos para el cálculo del OHI

### Meta: Oportunidades de la pesca artesanal

Mediante el cálculo de estas 18 capas de contenido interdisciplinar se evalúa la Ría de Vigo dentro de un rango del 0-100, siendo 0 el peor estado para la meta y 100 el mejor estado. Esto se ha realizado en base a los fundamentos matemáticos establecidos por el OHI (Halpern et al., 2012) y definidos a continuación:

Para la componente **Estado**:

$$I_i = (x_i + x_{i,F}) / 2 \quad (1)$$

$$x_i = x_i / X_{i,R} \quad (2)$$

$$X_{AO} = (1 - D_u) * S_{AO} \quad (3)$$

$$D_u = (1 - P_{BRP}) * (1 - O_{AO}) \quad (4)$$

Donde,

- $I_i$ , es el valor de cada meta
- $x_i$ , es el estado actual de cada meta
- $x_{i,F}$ , es el valor del estado futuro de la meta
- $X_{i,R}$ , es el punto de referencia de la meta determinada
- $X_{AO}$ , es el valor para el estado de la meta Oportunidades para la pesca artesanal
- $D_u$ , es el valor de la demanda no cubierta
- $S_{AO}$ , es el valor de la sostenibilidad de los métodos utilizados en la pesca y acuicultura
- $P_{BRP}$ , es el valor de la sociedad bajo el nivel de riesgo de pobreza
- $O_{AO}$ , es el valor del acceso a marisqueo y pesca artesanal determinado por Mora et al, 2009.

Para la componente **Tendencia**:

$$x_{i,F} = (1 + \delta)^{-1} [1 + \beta T_i + (1 - \beta)(r_i - p_i)] x_i \quad (5)$$

Donde,

- $\delta$ , es la tasa de descuento
- $\beta$ , es el valor que representa la importancia relativa de la tendencia con respecto a la resiliencia y a las presiones para determinar su futuro
- $T_i$ , es la tendencia, calculada como pendiente de los datos de los últimos cinco años
- $r_i$ , es el valor de la resiliencia calculada
- $p_i$ , es el valor de la categoría de presión la cual integra los pesos e intensidades máximas que puede alcanzar el peor estresor (valor = 3)

Para la componente **Presión**:

$$P_x = \gamma * (P_E) + (1 - \gamma) * (P_S) \quad (6)$$

$$P_i = \sum_i^M w_i s_i / 3 \quad (7)$$

$$P_E = \sum_i^N (w_{i\_max} * p_i) / \sum w_{i\_max} \quad (8)$$

$$P_S = \sum_i^N Z_i / N \quad (9)$$

Donde,

- $P_x$ , es el valor de la presión para cada meta
- $P_E$ , es el valor de la presión ecológica
- $\gamma$ , es el peso relativo que se asigna a las diferentes presiones (en el caso de estudio es de 0,50 para cada una)
- $P_S$ , es el valor de la presión social
- $w_i$ , es el peso de cada estresor (1, 2 o 3, de menos influyente a más)
- $s_i$ , es la intensidad asociada a cada estresor, cuyo valor proviene de diferentes fuentes de información
- $w_{i\_max}$ , es el valor del peso máximo establecido dentro de cada categoría
- $Z_i$ , es el valor de la presión social específica para cada meta
- $N$ , es el número de componentes de naturaleza social analizado en el OHI

Para la componente **Resiliencia**:

$$r_x = \gamma * (Y_E + G) / 2 + (1 - \gamma) * Y_S \quad (10)$$

$$G = \sum w_i G_i / \sum w_i \quad (11)$$

$$Y_{S,x} = \sum_i^N Y_{S,i} / N \quad (12)$$

Donde,

- $r_x$ , es el valor de la resiliencia para cada meta
- $Y_E$ , es el valor de la integridad ecológica
- $G$ , es el valor de las regulaciones específicas para abordar las presiones ecológicas de cada meta
- $Y_{SD}$ , es el valor de la integridad social
- $G_i$ , es el valor de la medida reguladora específica (una ley, por ejemplo)
- $Y_{S,x}$ , es el valor de la integridad social de cada meta
- $Y_{S,i}$ , es el valor de la medida de la integridad social específica para cada meta ( en rasgos generales es el valor del Worldwide Governance Indicators project)

Para el cálculo del índice completo con pesos diferenciados para cada una de las 10 metas (Figura 2):

$$I = \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2 + \dots + \alpha_{10} I_{10} = \sum_{i=1}^N \alpha_i I_i \quad (13)$$

Donde,

- $I$ , es el valor (puntuación) del índice completo (10 metas) para un área de estudio determinada
- $\alpha$ , es el valor de distribución de los pesos, según la importancia de cada meta ( $\sum \alpha_i = 1$ )

Para el cálculo del valor global del índice completo (10 metas integradas en un valor):

$$I_{global} = \sum_z^N A_x I_x / \sum_z^N A_x \quad (14)$$

Donde,

- $I_{global}$ , es el valor del índice global
- $A_x$ , es el valor del área de la región oceánica  $z$
- $I_x$ , es el valor (puntuación) del índice para dicha región oceánica  $z$

Para el cálculo del valor global de cada meta individual:

$$X_{global} = \sum_z^N A_x I_{x,i} / \sum_z^N A_x \quad (15)$$

Donde,

- $X_{global}$ , es el valor global para una única meta
- $I_{x,i}$ , es el valor (puntuación) del índice para la región oceánica  $z$  con respecto a una sola meta de análisis



## ANEXO II

### Figuras y Tablas

Figura 7a). Lista de especies incluídas en el cálculo del Estado de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal*. Fuente: Elaboración propia.

Figura 7b). Lista de especies excluídas en el cálculo del Estado de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal*. Fuente: Elaboración propia.

Especies incluídas	
Nombre científico	Nombre común (Galego)
Pollachius pollachius	Abadexo
Belone belone	Agulla
Scomberesox saurus	Alcrique
Venerupis pullastra	Ameixa babosa
Venerupis aurea	Ameixa bicuda
Ruditapes decussatus	Ameixa fina
Venerupis rhomboides	Ameixa rubia
Ruditapes philippinarum	Ameixa xaponesa
Anguilla spp	Anguilas
Laminariaceae	Argazo (familia)
Saccorhiza polyschides	argazo bravo
Euthynnus alletteratus	Bacoreta
Gaidropsarus mediterraneus	Barbada de area
Cerastoderma edule	Berberecho
Chelidonichthys lastoviza	Berete
Engraulis encrasicolus	Bocarte
Engraulis encrasicolus	Boga
Cancer pagurus	Boi
Ammodytes spp	Bolos
Sarda sarda	Bonito do Atlántico
Pagellus erythrinus	Breca
Sebastes spp	Cabras
Palaemon serratus	Camarón común
Palaemon elegans	Camarón de poza
Holothuroidea	Carallos de mar nep
Littorina littorea	Caramuxo
Carcinus maenas	Caranguexo común
Venus verrucosa	Carneiro
Brama brama	Castañeta
Galeus melastomus	Cazapa
Galeorhinus galeus	Cazón
Mustelus mustelus	Cazón liso
Maja squinado	Centola
Sepia officinalis	Choco
Spondylus cantharus	Choupa
Nephrops norvegicus	Cigala
Nephrops norvegicus	Cochinilla
Conger conger	Congro
Liocarcinus corrugatus	Conguito
Spisula solida	Cornicha
Charonia rubicunda	Como
Argyrosomus regius	Corvina real
Scophthalmus rhombus	Curuxo
Dentex dentex	Dentón
Coris julis	Doncela
Sparus aurata	Dourada
Trigla spp	Escachos
Scorpaena scrofa	Escarapote de pedra
Scorpaena porcus	Escarapote de pintas
Callionymus lyra	Escarpón
Trisopterus luscus	Faneca
Trisopterus minutus	Fodón

Figura 7a).

Especies excluídas	
Nombre científico	Nombre común (Galego)
Clupea harengus	Arenque do atlántico
Thunnus albacares	Atún amarelo
Thunnus obesus	Atún patudo
Gadus morhua	Bacallao
Phycis blennoides	Bertorella de lama
Phycis phycis	Bertorella de rocha
Phycis spp	Bertorellas
Katsuwonus pelamis	Bonito alistado
Thunnus alalunga	Bonito do norte
Brosme brosme	Brosme
Melanogrammus aeglefinus	Burro
Plesiopenaeus edwardsianus	Carabineiro
Beryx splendens	Castañeta macho
Beryx decadactylus	Castañeta vermella
Glyptocephalus cynoglossus	Coreano
Sphyrma spp	Cornudas
Coryphaena hippurus	Dourado común
Lepidocybium flavobrunneum	Escolar negro
Pollachius virens	Fogoneiro
Parapenaeus longirostris	Gamba branca
Aristeus antennatus	Gamba rosada
Etmopterus spinax	Gata común
Penaeus kerathurus	Lagostino
Makaira spp	Marlín
Isurus oxyrinchus	Marraxo azul
Lamna nasus	Sardiñeiro
Molva molva	Maruca
Microstomus kitt	Mendo limón
Merlangius merlangus	Merlán
Polyprion americanus	Mero
Xiphias gladius	Peixe espada
Trichiurus lepturus	Peixe sabre
Lepidopus caudatus	Peixe sabre prateado
Merluccius senegalensis	Pescada do Senegal
Eledone cirrhosa	Polbo cabezón
Illex coindetii	Pota común
Todaropsis eblanae	Pota pequena
Illex illecebrosus	Pota voadora
Todarodes sagittatus	Potón común
Alloteuthis media	Puntilla pequena
Arnoglossus kessleri	Rapapelo de Kessler
Leucoraja (raja) naevus	Raia santiaguesa
Labrus bimaculatus	Rei
Hoplostethus mediterraneus	Reloxo prateado
Salmo trutta trutta	Reo
Pleuronectes platessa	Solla de altura
Alopias vulpinus	Tiburón Raposo
Epigonus telescopus	Tomás
Istiophorus platypterus	Veleiro do indo-pacífico
Trachurus trachurus	Xurelo
Trachurus picturatus	Xurelo negro
Helicolenus dactylopterus	Cabra de altura

Figura 7b).

Figura 7a). Lista de especies incluídas en el cálculo del Estado de la meta *Oportunidades de la pesca artesanal*. Fuente: Elaboración propia.

<b>Especies incluídas</b>	
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común (Galego)</b>
Undaria pinnatifida	Golfo
Palinurus elephas	Lagosta
Patella spp	Lapas
Solea solea	Linguado
Pegusa lascaris	Linguado de area
Micromesistius poutassou	Lirio
Solen marginatus	Longueirón vello
Homarus gammarus	Lumbrigante
Loligo vulgaris	Lura
Ciliata mustela	Madrela
Labrus bergylta	Maragota
Squalus acanthias	melga
Scyliorhinus canicula	Melgacho
Auxis rochei	Melva
Auxis rochei, Auxis thazard	Melvas
Mytilus galloprovincialis	Mexilla
Arenicola marina	Miñoca
Arenicola marina	Miñoca de tubo
Muraena helena	Morea
Mugil spp	Muxos
Ensis arcuatus	Navalla
Necora puber	Nécora
Pagellus bogaraveo	Ollomol
Anemonia sulcata	Ortiguilla de mar
Paracentrotus lividus	Ourizo
Merluccius merluccius	Ovas de pescada
Trachinotus spp	Pampos
Pagellus acarne	Pancho bicudo
Liocarcinus depurator	Patulate
Molva dypterygia	Peixe pau
Balistes carolinensis	Peixe porco
Lophius budegassa	Peixe sapo
Haliotis tuberculata	Peneira
Pollicipes pollicipes	Percebe
Merluccius merluccius	Pescada
Atherina spp	Piardas
Octopus vulgaris	Polbo
Pagrus pagrus	Prago
Prionace glauca	Quenlla
Raja spp	Raias
Lepidorhombus spp	Rapantes
Dosinia exoleta	Reló
Dicentrarchus labrax	Robaliza
Scophthalmus maximus	Rodaballo
Sarpa salpa	Saboga
Alosa fallax	Salema
Mullus barbatus	Salmonete de lama
Mullus surmuletus	Salmonete de rocha
Zeus faber	Sanmartiño
Scyllarus arctus	Santiaguiño
Sardina pilchardus	Sardiña
Diplodus sargus	Sargo común
Serranus cabrilla	Serrán cabra
Serranus scriba	Serrán riscado
Platichthys flesus	Solla
Zeugopterus punctatus	Tapa
Pecten maximus	vieira
Aequipecten opercularis	Volandeira
Scomber scombrus	Xarda
Scomber colias	Xarda pintada
Lophius piscatorius	Xuliana
Alosa alosa	Zamborca
-	Peixes mariños nep

Figura 7a).

Figura 8. Listado de Especies exóticas en la Ría de Vigo. Fuente: Xunta de Galicia.

Región	Año	Especie
Ría de Vigo	2015	<i>Asparagopsis armata</i> (Harvey, 1855) / <i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F. Schmitz 1897
Ría de Vigo	2015	<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot, 1889
Ría de Vigo	2015	<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt, 1955
Ría de Vigo	2015	<i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar 1873
Ría de Vigo	2015	<i>Crepidula fornicata</i> (Linnaeus, 1758)
Ría de Vigo	2015	<i>Limnoperma securis</i> – <i>Xenostrobus securis</i> (Lamarck, 1819)
Ría de Vigo	2015	<i>Colpomenia peregrina</i> Sauvageau (1927) G. Hamel
Ría de Vigo	2015	<i>Dasya sessilis</i> Yamada, 1928
Ría de Vigo	2015	<i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo, 1920
Ría de Vigo	2015	<i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906) // <i>Anadara diluvii</i> (Lamarck, 1805)
Ría de Vigo	2015	<i>Chaetopleura</i> ( <i>Chaetopleura</i> ) <i>angulata</i> (Spengler, 1797)
Ría de Vigo	2015	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)
Ría de Vigo	2015	<i>Crepidatella dilatata</i> (Lamarck, 1822)
Ría de Vigo	2015	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)
Ría de Vigo	2015	<i>Hexaplex</i> ( <i>Trunculariopsis</i> ) <i>trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
Ría de Vigo	2015	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams and Reeve, 1850)
Ría de Vigo	2015	<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896
Ría de Vigo	2015	<i>Elminius modestus</i> Darwin, 1854 / <i>Austrominius modestus</i> (Darwin, 1854)
Ría de Vigo	2015	<i>Hesperibalanus fallax</i> (Broch, 1927) / <i>Solidobalanus fallax</i>
Ría de Vigo	2015	<i>Corella eumyota</i> Traustedt, 1982.
Ría de Vigo	2015	<i>Didemnum vexillum</i> Kott, 2002
Ría de Vigo	2015	<i>Perophora japonica</i> Oka, 1927
Ría de Vigo	2015	<i>Styela clava</i> Herdman, 1881

Figura 8.

Figura 9. Listado de especies marinas y de litoral representativas de la Ría de Vigo. Base de cálculo para la capa *species\_diversity*.

Región	Año	Especie	Nº	Región	Año	Especie	Nº
Ría de Vigo	2015	<i>Auxis thazard</i>	1	Ría de Vigo	2015	<i>Atherina spp</i>	90
Ría de Vigo	2015	<i>Abra alba</i>	2	Ría de Vigo	2015	<i>Athyrium filix-femina</i>	91
Ría de Vigo	2015	<i>Acacia dealbata</i>	3	Ría de Vigo	2015	<i>Auxis rochei</i>	92
Ría de Vigo	2015	<i>Acacia melanoxylon</i>	4	Ría de Vigo	2015	<i>Bacopa monnieri</i>	93
Ría de Vigo	2015	<i>Acanthocardia poucostata</i>	5	Ría de Vigo	2015	<i>Bactrospora carneopallida</i>	94
Ría de Vigo	2015	<i>Accipiter gentilis</i>	6	Ría de Vigo	2015	<i>Balanus sp.</i>	95
Ría de Vigo	2015	<i>Accipiter nisus</i>	7	Ría de Vigo	2015	<i>Balistes caprisus</i>	96
Ría de Vigo	2015	<i>Actinia actinotoe</i>	8	Ría de Vigo	2015	<i>Barbastella barbastellus</i>	97
Ría de Vigo	2015	<i>Actinia caryophylla</i>	9	Ría de Vigo	2015	<i>Beta vulgaris (si es patula es CR)</i>	98
Ría de Vigo	2015	<i>Actinia equina</i>	10	Ría de Vigo	2015	<i>Bidens aurea</i>	99
Ría de Vigo	2015	<i>Actinia fragacea</i>	11	Ría de Vigo	2015	<i>Bifurcaria bifurcata</i>	100
Ría de Vigo	2015	<i>Actinaria indet.1</i>	12	Ría de Vigo	2015	<i>Blechnum spicant</i>	101
Ría de Vigo	2015	<i>Actinaria indet.2</i>	13	Ría de Vigo	2015	<i>Boops boops</i>	102
Ría de Vigo	2015	<i>Actinathoe spirodeta</i>	14	Ría de Vigo	2015	<i>Brachytrach pratense</i>	103
Ría de Vigo	2015	<i>Actitis hypoleucos</i>	15	Ría de Vigo	2015	<i>Brama brama</i>	104
Ría de Vigo	2015	<i>Adamsia carcinopados</i>	16	Ría de Vigo	2015	<i>Branta bernicla</i>	105
Ría de Vigo	2015	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	17	Ría de Vigo	2015	<i>Branta leucopsis</i>	106
Ría de Vigo	2015	<i>Aegithalos caudatus</i>	18	Ría de Vigo	2015	<i>Bubulcus ibis</i>	107
Ría de Vigo	2015	<i>Aequipecten opercularis</i>	19	Ría de Vigo	2015	<i>Buddleja davidii</i>	108
Ría de Vigo	2015	<i>Aeshna mixta</i>	20	Ría de Vigo	2015	<i>bufo bufo</i>	109
Ría de Vigo	2015	<i>Aix galericulata</i>	21	Ría de Vigo	2015	<i>Buglossidium luteum</i>	110
Ría de Vigo	2015	<i>Alca torda</i>	22	Ría de Vigo	2015	<i>Buteo buteo</i>	111
Ría de Vigo	2015	<i>Alcyonium digitatum</i>	23	Ría de Vigo	2015	<i>Cakile maritima</i>	112
Ría de Vigo	2015	<i>Alanthus altissima</i>	24	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris alba</i>	113
Ría de Vigo	2015	<i>Alle alle</i>	25	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris alpina</i>	114
Ría de Vigo	2015	<i>Alloteuthis media</i>	26	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris canutus</i>	115
Ría de Vigo	2015	<i>Alosa alosa</i>	27	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris ferruginea</i>	116
Ría de Vigo	2015	<i>Alosa fallax</i>	28	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris maritima</i>	117
Ría de Vigo	2015	<i>Alpheus macrocheles</i>	29	Ría de Vigo	2015	<i>Calidris minuta</i>	118
Ría de Vigo	2015	<i>Alytes obstetricans</i>	30	Ría de Vigo	2015	<i>Calliactis parasitica</i>	119
Ría de Vigo	2015	<i>Amaranthus retroflexus</i>	31	Ría de Vigo	2015	<i>Calliblepharis jubata</i>	120
Ría de Vigo	2015	<i>Ammodytes spp</i>	32	Ría de Vigo	2015	<i>Callinectes sapidus</i>	121
Ría de Vigo	2015	<i>Ammophila arenaia</i>	33	Ría de Vigo	2015	<i>Callionymus lyra</i>	122
Ría de Vigo	2015	<i>Amphiura chiajei</i>	34	Ría de Vigo	2015	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	123
Ría de Vigo	2015	<i>Anadara inequalis</i>	35	Ría de Vigo	2015	<i>Calystegia soldanella</i>	124
Ría de Vigo	2015	<i>Anadara kagoshimensis</i>	36	Ría de Vigo	2015	<i>Cancer pagurus</i>	125
Ría de Vigo	2015	<i>Anax junius</i>	37	Ría de Vigo	2015	<i>Canis lupus</i>	126
Ría de Vigo	2015	<i>Anax parthenope</i>	38	Ría de Vigo	2015	<i>Caranx crysos</i>	127
Ría de Vigo	2015	<i>Anemonia sulcata</i>	39	Ría de Vigo	2015	<i>Carcinus maenas</i>	128
Ría de Vigo	2015	<i>Anemonia viridis</i>	40	Ría de Vigo	2015	<i>Carduelis cannabina</i>	129
Ría de Vigo	2015	<i>angelica archangelica</i>	41	Ría de Vigo	2015	<i>Carduelis carduelis</i>	130
Ría de Vigo	2015	<i>Anguilla spp</i>	42	Ría de Vigo	2015	<i>Carduelis chloris</i>	131
Ría de Vigo	2015	<i>Anguis fragilis</i>	43	Ría de Vigo	2015	<i>Carduelis spinus</i>	132
Ría de Vigo	2015	<i>Anogramma leptophylla</i>	44	Ría de Vigo	2015	<i>Caretta caretta</i>	133
Ría de Vigo	2015	<i>Antedon bifida</i>	45	Ría de Vigo	2015	<i>Carex arenaria</i>	134
Ría de Vigo	2015	<i>Anthozoa Indet. 1</i>	46	Ría de Vigo	2015	<i>Carpobrotus edulis</i>	135
Ría de Vigo	2015	<i>Anthus petrosus</i>	47	Ría de Vigo	2015	<i>castanea sativa</i>	136
Ría de Vigo	2015	<i>Anthus pratensis</i>	48	Ría de Vigo	2015	<i>catharacta skua</i>	137
Ría de Vigo	2015	<i>Anthus trivialis</i>	49	Ría de Vigo	2015	<i>Cerambyx cerdo</i>	138
Ría de Vigo	2015	<i>Aphrodita aculeata</i>	50	Ría de Vigo	2015	<i>Ceramiun sp.</i>	139
Ría de Vigo	2015	<i>Apletodon dentatus</i>	51	Ría de Vigo	2015	<i>Cerastodema edule</i>	140
Ría de Vigo	2015	<i>Aplidium punctum</i>	52	Ría de Vigo	2015	<i>Ceragrion tenellum</i>	141
Ría de Vigo	2015	<i>Aplysia punctata</i>	53	Ría de Vigo	2015	<i>Certhia brachydactyla</i>	142
Ría de Vigo	2015	<i>Apodemus sylvaticus</i>	54	Ría de Vigo	2015	<i>Cettia cetti</i>	143
Ría de Vigo	2015	<i>Apus apus</i>	55	Ría de Vigo	2015	<i>Chaetopleura (Chaetopleura) angulata</i>	144
Ría de Vigo	2015	<i>Arctotheca calendula</i>	56	Ría de Vigo	2015	<i>Chalcides bedriagai</i>	145
Ría de Vigo	2015	<i>Ardea cinerea</i>	57	Ría de Vigo	2015	<i>Chalcides striatus</i>	146
Ría de Vigo	2015	<i>Ardenna gravis</i>	58	Ría de Vigo	2015	<i>Chamelea striatula</i>	147
Ría de Vigo	2015	<i>Ardenna grisea</i>	59	Ría de Vigo	2015	<i>Charadrius hiaticula</i>	148
Ría de Vigo	2015	<i>Arenaria interpres</i>	60	Ría de Vigo	2015	<i>Charadrius alexandrinus</i>	149
Ría de Vigo	2015	<i>Argonauta argo</i>	61	Ría de Vigo	2015	<i>Charadrius hiaticula</i>	150
Ría de Vigo	2015	<i>Argyrosomus regius</i>	62	Ría de Vigo	2015	<i>Charonia lampas</i>	151
Ría de Vigo	2015	<i>Armeria pubigera</i>	63	Ría de Vigo	2015	<i>Charonia rubicunda</i>	152
Ría de Vigo	2015	<i>Armeria pungens</i>	64	Ría de Vigo	2015	<i>Cheilanthes tinai</i>	153
Ría de Vigo	2015	<i>Amnogllossus laterna</i>	65	Ría de Vigo	2015	<i>Cheilanthes hispanica</i>	154
Ría de Vigo	2015	<i>Artemisia crithmifolia</i>	66	Ría de Vigo	2015	<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	155
Ría de Vigo	2015	<i>Arundo donax</i>	67	Ría de Vigo	2015	<i>Chelon labrosus</i>	156
Ría de Vigo	2015	<i>Arvicola sapidus</i>	68	Ría de Vigo	2015	<i>Chelon mydas</i>	157
Ría de Vigo	2015	<i>Ascidia mentula</i>	69	Ría de Vigo	2015	<i>Chioglossa lusitanica</i>	158
Ría de Vigo	2015	<i>Ascidia sp</i>	70	Ría de Vigo	2015	<i>Chlidonias hybridus</i>	159
Ría de Vigo	2015	<i>Ascapophyllum nodosum</i>	71	Ría de Vigo	2015	<i>Chlidonias niger</i>	160
Ría de Vigo	2015	<i>Aslia lefevrii</i>	72	Ría de Vigo	2015	<i>Chondracanthus teedei</i>	161
Ría de Vigo	2015	<i>Asparagopsis armata</i>	73	Ría de Vigo	2015	<i>Chondria coerulescens</i>	162
Ría de Vigo	2015	<i>Asparagopsis plumosus</i>	74	Ría de Vigo	2015	<i>Chondrus crispus</i>	163
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	75	Ría de Vigo	2015	<i>Cithamalus sp.</i>	164
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium ceterach</i>	76	Ría de Vigo	2015	<i>Ciconia ciconia</i>	165
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium maritimum</i>	77	Ría de Vigo	2015	<i>Ciliata mustela</i>	166
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium onopteris</i>	78	Ría de Vigo	2015	<i>Cinclus cinclus</i>	167
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	79	Ría de Vigo	2015	<i>Ciona intestinalis</i>	168
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium scolopendrium</i>	80	Ría de Vigo	2015	<i>Circus aeruginosus</i>	169
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium septentrionale</i>	81	Ría de Vigo	2015	<i>Cisticola juncidis</i>	170
Ría de Vigo	2015	<i>Asplenium trichomanes</i>	82	Ría de Vigo	2015	<i>Cistus monspeliensis</i>	171
Ría de Vigo	2015	<i>Asteris rubens</i>	83	Ría de Vigo	2015	<i>Cistus salvifolius</i>	172
Ría de Vigo	2015	<i>Astropecten irregularis</i>	84	Ría de Vigo	2015	<i>Cladonia subgen. Cladonia</i>	173
Ría de Vigo	2015	<i>Atelecyclus rotundatus</i>	85	Ría de Vigo	2015	<i>Clamator glandarius</i>	174
Ría de Vigo	2015	<i>Atelecyclus undecimdentatus</i>	86	Ría de Vigo	2015	<i>Clangula hyemalis</i>	175
Ría de Vigo	2015	<i>Atelerix algirus</i>	87	Ría de Vigo	2015	<i>Clausinella fasciata</i>	176
Ría de Vigo	2015	<i>Athene noctua</i>	88	Ría de Vigo	2015	<i>Clavelina lepadiformis</i>	177
Ría de Vigo	2015	<i>Atherina spp</i>	89	Ría de Vigo	2015	<i>Ciona celata</i>	178

Figura 9.

Figura 9. Listado de especies marinas y de litoral representativas de la Ría de Vigo. Base de cálculo para la capa *species diversity*.

Región	Año	Especie	Nº	Región	Año	Especie	Nº
Ría de Vigo	2015	<i>Codium fragile</i>	179	Ría de Vigo	2015	<i>Erignathus barbatus</i>	268
Ría de Vigo	2015	<i>Codium incrustans</i>	180	Ría de Vigo	2015	<i>Erinaceus europaeus</i>	269
Ría de Vigo	2015	<i>Codium tomentosum</i>	181	Ría de Vigo	2015	<i>Erethacus rubecula</i>	270
Ría de Vigo	2015	<i>Colapomenia peregrina</i>	182	Ría de Vigo	2015	<i>Erodium maritimum</i>	271
Ría de Vigo	2015	<i>Columba livia</i>	183	Ría de Vigo	2015	<i>Eryngium maritimum</i>	272
Ría de Vigo	2015	<i>Columba palumbus</i>	184	Ría de Vigo	2015	<i>Estrilda astrid</i>	273
Ría de Vigo	2015	<i>Conger conger</i>	185	Ría de Vigo	2015	<i>Eucalyptus globulus</i>	274
Ría de Vigo	2015	<i>Convolvulus althaeoides</i>	186	Ría de Vigo	2015	<i>Eunicella verrucosa</i>	275
Ría de Vigo	2015	<i>Conyza canadensis</i>	187	Ría de Vigo	2015	<i>Euphorbia paralias</i>	276
Ría de Vigo	2015	<i>Coracias garrulus</i>	188	Ría de Vigo	2015	<i>Euphorbia portlandica</i>	277
Ría de Vigo	2015	<i>Corallina officinalis</i>	189	Ría de Vigo	2015	<i>Euphorbia terracina</i>	278
Ría de Vigo	2015	<i>Corella eumyota</i>	190	Ría de Vigo	2015	<i>Euphydrys aurinia</i>	279
Ría de Vigo	2015	<i>Corema album</i>	191	Ría de Vigo	2015	<i>Euryome aspera</i>	280
Ría de Vigo	2015	<i>Coris julis</i>	192	Ría de Vigo	2015	<i>Euryome spinosa</i>	281
Ría de Vigo	2015	<i>Coronella austriaca</i>	193	Ría de Vigo	2015	<i>Euthynnus alletteratus</i>	282
Ría de Vigo	2015	<i>Coronella girardica</i>	194	Ría de Vigo	2015	<i>Falco peregrinus</i>	283
Ría de Vigo	2015	<i>Corvus corax</i>	195	Ría de Vigo	2015	<i>Falco subbuteo</i>	284
Ría de Vigo	2015	<i>Corvus corone</i>	196	Ría de Vigo	2015	<i>Falco tinnunculus</i>	285
Ría de Vigo	2015	<i>Corvus monedula</i>	197	Ría de Vigo	2015	<i>Falkenbergia rufoflavosa</i>	286
Ría de Vigo	2015	<i>Corynactis viridis</i>	198	Ría de Vigo	2015	<i>Foeniculum vulgare</i>	287
Ría de Vigo	2015	<i>Costaderia selloana</i>	199	Ría de Vigo	2015	<i>Fratercula arctica</i>	288
Ría de Vigo	2015	<i>Cotula coronopifolia</i>	200	Ría de Vigo	2015	<i>Fraginus excelsior</i>	289
Ría de Vigo	2015	<i>Crossostrea gigas</i>	201	Ría de Vigo	2015	<i>Fringilla coelebs</i>	290
Ría de Vigo	2015	<i>Crepidula fornicata</i>	202	Ría de Vigo	2015	<i>Fringilla montefringilla</i>	291
Ría de Vigo	2015	<i>Crepidula dilatata</i>	203	Ría de Vigo	2015	<i>Fucus</i>	292
Ría de Vigo	2015	<i>Crocidura russula</i>	204	Ría de Vigo	2015	<i>Fulica atra</i>	293
Ría de Vigo	2015	<i>Crocidura suaveolens</i>	205	Ría de Vigo	2015	<i>Fulica atra</i>	294
Ría de Vigo	2015	<i>Crocodylus x crocosmiiflora</i>	206	Ría de Vigo	2015	<i>Fulmarus glacialis</i>	295
Ría de Vigo	2015	<i>Crocodylus erythraea</i>	207	Ría de Vigo	2015	<i>Fumaria muralis</i>	296
Ría de Vigo	2015	<i>Crotaphomus erythraea</i>	208	Ría de Vigo	2015	<i>Galemys pyrenaicus</i>	297
Ría de Vigo	2015	<i>Crucianella maritima</i>	209	Ría de Vigo	2015	<i>Galemys pyrenaicus</i>	298
Ría de Vigo	2015	<i>Cuculus canorus</i>	210	Ría de Vigo	2015	<i>Galeorhinus galeus</i>	299
Ría de Vigo	2015	<i>Cylope neritea</i>	211	Ría de Vigo	2015	<i>Galerida cristata</i>	300
Ría de Vigo	2015	<i>Cygnus olor</i>	212	Ría de Vigo	2015	<i>Galeus melastomus</i>	301
Ría de Vigo	2015	<i>Cypripedium eragrostis</i>	213	Ría de Vigo	2015	<i>Gallinago gallinago</i>	302
Ría de Vigo	2015	<i>Cystophora cristata</i>	214	Ría de Vigo	2015	<i>Gallinula chloropus</i>	303
Ría de Vigo	2015	<i>Cystopteris fragilis</i>	215	Ría de Vigo	2015	<i>Garrulus glandarius</i>	304
Ría de Vigo	2015	<i>Cystopteris viridula</i>	216	Ría de Vigo	2015	<i>Gastrodonium ovatum</i>	305
Ría de Vigo	2015	<i>Cystoseira baccata</i>	217	Ría de Vigo	2015	<i>Gastrodonium ovatum</i>	306
Ría de Vigo	2015	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	218	Ría de Vigo	2015	<i>Gavia adamsii</i>	307
Ría de Vigo	2015	<i>Cystoseira usneoides</i>	219	Ría de Vigo	2015	<i>Gavia arctica</i>	308
Ría de Vigo	2015	<i>Dasya sessilis</i>	220	Ría de Vigo	2015	<i>Gavia immer</i>	309
Ría de Vigo	2015	<i>Davallia canariensis</i>	221	Ría de Vigo	2015	<i>Gavia stellata</i>	310
Ría de Vigo	2015	<i>Delichon urbica</i>	222	Ría de Vigo	2015	<i>Gelidium cimeum</i>	311
Ría de Vigo	2015	<i>Delphinus delphis</i>	223	Ría de Vigo	2015	<i>Gelidium sp.</i>	312
Ría de Vigo	2015	<i>Demospongia indet 1.</i>	224	Ría de Vigo	2015	<i>Gelochelidion nilotica</i>	313
Ría de Vigo	2015	<i>Demospongia indet 2.</i>	225	Ría de Vigo	2015	<i>Genetta genetta</i>	314
Ría de Vigo	2015	<i>Dendrocopos major</i>	226	Ría de Vigo	2015	<i>Geomolagus maculosus</i>	315
Ría de Vigo	2015	<i>Dentex dentex</i>	227	Ría de Vigo	2015	<i>Gibbula magus</i>	316
Ría de Vigo	2015	<i>Demochelys coriacea</i>	228	Ría de Vigo	2015	<i>Gibbula spp.</i>	317
Ría de Vigo	2015	<i>Dicentrarchus labrax</i>	229	Ría de Vigo	2015	<i>Globicephala melas</i>	318
Ría de Vigo	2015	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	230	Ría de Vigo	2015	<i>Glycymeris glycymeris</i>	319
Ría de Vigo	2015	<i>Dictyota dichotoma</i>	231	Ría de Vigo	2015	<i>Gobius cobitis</i>	320
Ría de Vigo	2015	<i>Didemnum vexillum</i>	232	Ría de Vigo	2015	<i>Gobius niger</i>	321
Ría de Vigo	2015	<i>Diplodus sargus</i>	233	Ría de Vigo	2015	<i>Goneplax rhomboides</i>	322
Ría de Vigo	2015	<i>Diplodus vulgaris</i>	234	Ría de Vigo	2015	<i>Gracilaria multipartia</i>	323
Ría de Vigo	2015	<i>Discoglossus galganoi</i>	235	Ría de Vigo	2015	<i>Haemotopus ostralegus</i>	324
Ría de Vigo	2015	<i>Doris pseudoargus</i>	236	Ría de Vigo	2015	<i>Halichoerus grypus</i>	325
Ría de Vigo	2015	<i>Dosinia exoleta</i>	237	Ría de Vigo	2015	<i>Halimione portulacoides</i>	326
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris aemula</i>	238	Ría de Vigo	2015	<i>Haliotis tuberculata</i>	327
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris affinis</i>	239	Ría de Vigo	2015	<i>Halurus equisetifolius</i>	328
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris dilatata</i>	240	Ría de Vigo	2015	<i>Helichrysum picardii virescens</i>	329
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris filix-mas</i>	241	Ría de Vigo	2015	<i>Heracleum trunculus</i>	330
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris guanchica</i>	242	Ría de Vigo	2015	<i>Heterosiphonia japonica</i>	331
Ría de Vigo	2015	<i>Dryopteris guanchica</i>	243	Ría de Vigo	2015	<i>Himantothalia elongata</i>	332
Ría de Vigo	2015	<i>Ebulia tuberosa</i>	244	Ría de Vigo	2015	<i>Himantopus himantopus</i>	333
Ría de Vigo	2015	<i>Echinaster (Echinaster) sepositus</i>	245	Ría de Vigo	2015	<i>Hippochaete ramosissima</i>	334
Ría de Vigo	2015	<i>Echinocardium cordatum</i>	246	Ría de Vigo	2015	<i>Hippolais polyglotta</i>	335
Ría de Vigo	2015	<i>Echinococcus hispidus</i>	247	Ría de Vigo	2015	<i>Hirudo medicinalis</i>	336
Ría de Vigo	2015	<i>Echinus esculentus</i>	248	Ría de Vigo	2015	<i>Hirundo rustica</i>	337
Ría de Vigo	2015	<i>Egretta alba</i>	249	Ría de Vigo	2015	<i>Holothuria forskali</i>	338
Ría de Vigo	2015	<i>Egretta garzetta</i>	250	Ría de Vigo	2015	<i>Holothuroidea</i>	339
Ría de Vigo	2015	<i>Eliomys quercinus</i>	251	Ría de Vigo	2015	<i>Homarus gammarus</i>	340
Ría de Vigo	2015	<i>Elmynus modestus</i>	252	Ría de Vigo	2015	<i>Hydrobates leucorhoa</i>	341
Ría de Vigo	2015	<i>Elymus farctus</i>	253	Ría de Vigo	2015	<i>Hydrobates pelagicus</i>	342
Ría de Vigo	2015	<i>Emberiza cia</i>	254	Ría de Vigo	2015	<i>Hydropragme caspia</i>	343
Ría de Vigo	2015	<i>Emberiza citrulus</i>	255	Ría de Vigo	2015	<i>Hyla arborea</i>	344
Ría de Vigo	2015	<i>Emberiza schoeniclus</i>	256	Ría de Vigo	2015	<i>Iberis procumbens</i>	345
Ría de Vigo	2015	<i>Engraulis encrasicolus</i>	257	Ría de Vigo	2015	<i>Inachus dorsettensis</i>	346
Ría de Vigo	2015	<i>Ensis arcuatus</i>	258	Ría de Vigo	2015	<i>Ipomoea indica</i>	347
Ría de Vigo	2015	<i>Ensis siliqua</i>	259	Ría de Vigo	2015	<i>Ischnura elegans</i>	348
Ría de Vigo	2015	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	260	Ría de Vigo	2015	<i>Ischnura graellsii</i>	349
Ría de Vigo	2015	<i>Enteromorpha ramulosa</i>	261	Ría de Vigo	2015	<i>Ischnura pumilio</i>	350
Ría de Vigo	2015	<i>Epidalea calamita</i>	262	Ría de Vigo	2015	<i>Isoetes histrix</i>	351
Ría de Vigo	2015	<i>Epinephelus marginatus</i>	263	Ría de Vigo	2015	<i>Isoetes velatum</i>	352
Ría de Vigo	2015	<i>Eptisicus serotinus</i>	264	Ría de Vigo	2015	<i>Jania rubens</i>	353
Ría de Vigo	2015	<i>Equisetum arvense</i>	265	Ría de Vigo	2015	<i>Juncus acutus</i>	354
Ría de Vigo	2015	<i>Equisetum palustre</i>	266	Ría de Vigo	2015	<i>Juncus maritimus</i>	355
Ría de Vigo	2015	<i>Equisetum telmateia</i>	267	Ría de Vigo	2015	<i>Labrus bergylta</i>	356

Figura 9.

Figura 9. Listado de especies marinas y de litoral representativas de la Ría de Vigo. Base de cálculo para la capa *species diversity*.

Región	Año	Especie	Nº	Región	Año	Especie	Nº
Ría de Vigo	2015	<i>Lacerta lepida</i>	357	Ría de Vigo	2015	<i>Monticola solitarius</i>	446
Ría de Vigo	2015	<i>Lacerta schreiberi</i>	358	Ría de Vigo	2015	<i>Morus bassanus</i>	447
Ría de Vigo	2015	<i>Laevicardium crassum</i>	359	Ría de Vigo	2015	<i>Motacilla alba</i>	448
Ría de Vigo	2015	<i>Lagurus ovatus</i>	360	Ría de Vigo	2015	<i>Motacilla cinerea</i>	449
Ría de Vigo	2015	<i>Laminaria hyperborea</i>	361	Ría de Vigo	2015	<i>Motacilla flava</i>	450
Ría de Vigo	2015	<i>Laminaria ochroleuca</i>	362	Ría de Vigo	2015	<i>Mugil cephalus</i>	451
Ría de Vigo	2015	<i>Laminaria saccharina</i>	363	Ría de Vigo	2015	<i>Mullus barbatus</i>	452
Ría de Vigo	2015	<i>Lanice conchilega</i>	364	Ría de Vigo	2015	<i>Mullus surmuletus</i>	453
Ría de Vigo	2015	<i>Lanius collurio</i>	365	Ría de Vigo	2015	<i>Muraena helena</i>	454
Ría de Vigo	2015	<i>Lanius meridionalis</i>	366	Ría de Vigo	2015	<i>Mus domesticus</i>	455
Ría de Vigo	2015	<i>Lanius senator</i>	367	Ría de Vigo	2015	<i>Muscicapa striata</i>	456
Ría de Vigo	2015	<i>Larus cachinnans</i>	368	Ría de Vigo	2015	<i>Mustela erminea</i>	457
Ría de Vigo	2015	<i>Larus canus</i>	369	Ría de Vigo	2015	<i>Mustela nivalis</i>	458
Ría de Vigo	2015	<i>Larus fuscus</i>	370	Ría de Vigo	2015	<i>Mustela putorius</i>	459
Ría de Vigo	2015	<i>Larus glaucoideus</i>	371	Ría de Vigo	2015	<i>Mustela visón</i>	460
Ría de Vigo	2015	<i>Larus marinus</i>	372	Ría de Vigo	2015	<i>Mustelus mustelus</i>	461
Ría de Vigo	2015	<i>Larus melanocephalus</i>	373	Ría de Vigo	2015	<i>Myopsitta monachus</i>	462
Ría de Vigo	2015	<i>Larus minutus</i>	374	Ría de Vigo	2015	<i>Myotis myotis</i>	463
Ría de Vigo	2015	<i>Larus ridibundus</i>	375	Ría de Vigo	2015	<i>Mysia undata</i>	464
Ría de Vigo	2015	<i>Larus sabini</i>	376	Ría de Vigo	2015	<i>Mysticety (pason)</i>	465
Ría de Vigo	2015	<i>Laurencia obtusa</i>	377	Ría de Vigo	2015	<i>Mytilus edulis</i>	466
Ría de Vigo	2015	<i>Leathesia difformis</i>	378	Ría de Vigo	2015	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	467
Ría de Vigo	2015	<i>Lepadogaster candollei</i>	379	Ría de Vigo	2015	<i>Nanozostera nolii</i>	468
Ría de Vigo	2015	<i>Lepidochelys kempii</i>	380	Ría de Vigo	2015	<i>Narcissus bulbocodium</i>	469
Ría de Vigo	2015	<i>Lepidodromus spp</i>	381	Ría de Vigo	2015	<i>Narcissus triandrus</i>	470
Ría de Vigo	2015	<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	382	Ría de Vigo	2015	<i>Nassarius pygmaeus</i>	471
Ría de Vigo	2015	<i>Lepus granatensis</i>	383	Ría de Vigo	2015	<i>Nassarius reticulatus</i>	472
Ría de Vigo	2015	<i>Lestes barbarus</i>	384	Ría de Vigo	2015	<i>Natrix maura</i>	473
Ría de Vigo	2015	<i>Lestes dryas</i>	385	Ría de Vigo	2015	<i>Natrix natrix</i>	474
Ría de Vigo	2015	<i>Lestes macrostigma</i>	386	Ría de Vigo	2015	<i>Necora puber</i>	475
Ría de Vigo	2015	<i>Liagora viscida</i>	387	Ría de Vigo	2015	<i>Neomys anomalus</i>	476
Ría de Vigo	2015	<i>Limnoperna securis</i>	388	Ría de Vigo	2015	<i>Nephrops norvegicus</i>	477
Ría de Vigo	2015	<i>Limosa limosa</i>	389	Ría de Vigo	2015	<i>Netta rufina</i>	478
Ría de Vigo	2015	<i>Linaria arenaria</i>	390	Ría de Vigo	2015	<i>Nucella lapillus</i>	479
Ría de Vigo	2015	<i>Linaria polygalifolia</i>	391	Ría de Vigo	2015	<i>Nucula nitidosa</i>	480
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus corrugatus</i>	392	Ría de Vigo	2015	<i>Numenius arquata</i>	481
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus corrugatus</i>	393	Ría de Vigo	2015	<i>Numenius phaeopus</i>	482
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus depurator</i>	394	Ría de Vigo	2015	<i>Oceanites oceanicus</i>	483
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus depurator</i>	395	Ría de Vigo	2015	<i>Oceanodroma castro</i>	484
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus marmoreus</i>	396	Ría de Vigo	2015	<i>Ocenebra erinaceus</i>	485
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus pusillus</i>	397	Ría de Vigo	2015	<i>Oenothera glazioviana</i>	486
Ría de Vigo	2015	<i>Lissotriton boscai</i>	398	Ría de Vigo	2015	<i>Oestergrenia digitata</i>	487
Ría de Vigo	2015	<i>Lissotriton helveticus</i>	399	Ría de Vigo	2015	<i>Ophidiocladus simpliciusculus</i>	488
Ría de Vigo	2015	<i>Lithophyllum incrustans</i>	400	Ría de Vigo	2015	<i>Ophiocoma nigr</i>	489
Ría de Vigo	2015	<i>Lithophyllum tortuosum</i>	401	Ría de Vigo	2015	<i>Ophioglossum lusitanicum</i>	490
Ría de Vigo	2015	<i>Lithothamnion coralloides</i>	402	Ría de Vigo	2015	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	491
Ría de Vigo	2015	<i>Littorina littorea</i>	403	Ría de Vigo	2015	<i>Ophiotrix fragilis</i>	492
Ría de Vigo	2015	<i>Lobularia maritima</i>	404	Ría de Vigo	2015	<i>Ophiotrix luetkeni</i>	493
Ría de Vigo	2015	<i>Loigo vulgaris</i>	405	Ría de Vigo	2015	<i>Ophiura ophiura</i>	494
Ría de Vigo	2015	<i>Lophius budegassa</i>	406	Ría de Vigo	2015	<i>Oriolus oriolus</i>	495
Ría de Vigo	2015	<i>Lophius piscatorius</i>	407	Ría de Vigo	2015	<i>Orthetrum coerulescens</i>	496
Ría de Vigo	2015	<i>Loxia curvirostra</i>	408	Ría de Vigo	2015	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	497
Ría de Vigo	2015	<i>Lucanus cervus</i>	409	Ría de Vigo	2015	<i>Osmunda regalis</i>	498
Ría de Vigo	2015	<i>Luidia ciliaris</i>	410	Ría de Vigo	2015	<i>Osmunda hybrida</i>	499
Ría de Vigo	2015	<i>Lullula arborea</i>	411	Ría de Vigo	2015	<i>Ostrea edulis</i>	500
Ría de Vigo	2015	<i>Lutra lutra</i>	412	Ría de Vigo	2015	<i>Osyris alba</i>	501
Ría de Vigo	2015	<i>Lychina pygmaea</i>	413	Ría de Vigo	2015	<i>Otanthus maritimus</i>	502
Ría de Vigo	2015	<i>Lycopodiella inundata</i>	414	Ría de Vigo	2015	<i>Otus scops</i>	503
Ría de Vigo	2015	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	415	Ría de Vigo	2015	<i>Oxalis pes-caprae</i>	504
Ría de Vigo	2015	<i>Lythrophyllum bysoides</i>	416	Ría de Vigo	2015	<i>Pagellus acarne</i>	505
Ría de Vigo	2015	<i>Macropodia rostrata</i>	417	Ría de Vigo	2015	<i>Pagellus bogaraveo</i>	506
Ría de Vigo	2015	<i>Maja brachydactyla</i>	418	Ría de Vigo	2015	<i>Pagellus erythrinus</i>	507
Ría de Vigo	2015	<i>Maja squinado</i>	419	Ría de Vigo	2015	<i>Pagrus pagrus</i>	508
Ría de Vigo	2015	<i>Malcomia littorea</i>	420	Ría de Vigo	2015	<i>Pagurus bernhardus</i>	509
Ría de Vigo	2015	<i>Maldane glebifex</i>	421	Ría de Vigo	2015	<i>Palaemon elegans</i>	510
Ría de Vigo	2015	<i>Malpolon monspessulanus</i>	422	Ría de Vigo	2015	<i>Palaemon serratus</i>	511
Ría de Vigo	2015	<i>Martes foina</i>	423	Ría de Vigo	2015	<i>Palinurus elephas</i>	512
Ría de Vigo	2015	<i>Marthasterias glacialis</i>	424	Ría de Vigo	2015	<i>Pallolum tigerinum</i>	513
Ría de Vigo	2015	<i>Mauremys leprosa</i>	425	Ría de Vigo	2015	<i>Pancratium maritimum</i>	514
Ría de Vigo	2015	<i>Medicago littoralis</i>	426	Ría de Vigo	2015	<i>Pandion haliaetus</i>	515
Ría de Vigo	2015	<i>Medicago marina</i>	427	Ría de Vigo	2015	<i>Parablennius gattorugine</i>	516
Ría de Vigo	2015	<i>Melanita fusca</i>	428	Ría de Vigo	2015	<i>Paracentrotus lividus</i>	517
Ría de Vigo	2015	<i>Melanitta nigra</i>	429	Ría de Vigo	2015	<i>Parus ater</i>	518
Ría de Vigo	2015	<i>Meles meles</i>	430	Ría de Vigo	2015	<i>Parus caeruleus</i>	519
Ría de Vigo	2015	<i>Membranipora sp.</i>	431	Ría de Vigo	2015	<i>Parus cristatus</i>	520
Ría de Vigo	2015	<i>mergus merganser</i>	432	Ría de Vigo	2015	<i>Parus major</i>	521
Ría de Vigo	2015	<i>Mergus serrator</i>	433	Ría de Vigo	2015	<i>Passer domesticus</i>	522
Ría de Vigo	2015	<i>Merluccius merluccius</i>	434	Ría de Vigo	2015	<i>Passer montanus</i>	523
Ría de Vigo	2015	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	435	Ría de Vigo	2015	<i>Patella ulyssiponensis</i>	524
Ría de Vigo	2015	<i>Mesophyllum spp.</i>	436	Ría de Vigo	2015	<i>Pavina pavonia</i>	525
Ría de Vigo	2015	<i>Micromesistius poutassou</i>	437	Ría de Vigo	2015	<i>Pecten maximus</i>	526
Ría de Vigo	2015	<i>Microtus agrestis</i>	438	Ría de Vigo	2015	<i>Pegusa lascaris</i>	527
Ría de Vigo	2015	<i>Microtus lusitanicus</i>	439	Ría de Vigo	2015	<i>Pelagodroma marina</i>	528
Ría de Vigo	2015	<i>Miliaria calandra</i>	440	Ría de Vigo	2015	<i>Pelagodroma marina</i>	529
Ría de Vigo	2015	<i>Mimachlamys varia</i>	441	Ría de Vigo	2015	<i>Pelobates cultripes</i>	530
Ría de Vigo	2015	<i>Molgula sp.</i>	442	Ría de Vigo	2015	<i>Pelophylax perezi</i>	531
Ría de Vigo	2015	<i>Molva dypterygia</i>	443	Ría de Vigo	2015	<i>Pelvetia canaliculata</i>	532
Ría de Vigo	2015	<i>Molva molva</i>	444	Ría de Vigo	2015	<i>Pennatulidae Indet. 1</i>	533
Ría de Vigo	2015	<i>Monodonta lineata</i>	445	Ría de Vigo	2015	<i>Perophora japonica</i>	534

Figura 9.



Figura 9. Listado de especies marinas y de litoral representativas de la Ría de Vigo. Base de cálculo para la capa *species\_diversity*.

Región	Año	Especie	Nº	Región	Año	Especie	Nº
Ría de Vigo	2015	<i>Petronia petronia</i>	535	Ría de Vigo	2015	<i>Ruditapes decussatus</i>	624
Ría de Vigo	2015	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	536	Ría de Vigo	2015	<i>Ruditapes philippinarum</i>	625
Ría de Vigo	2015	<i>Phalacrocorax carbo</i>	537	Ría de Vigo	2015	<i>Rumex rupestris</i>	626
Ría de Vigo	2015	<i>Phallusia mammillata</i>	538	Ría de Vigo	2015	<i>Ruscus aculeatus</i>	627
Ría de Vigo	2015	<i>Philomachus pugnax</i>	539	Ría de Vigo	2015	<i>Ruvettus pretiosus</i>	628
Ría de Vigo	2015	<i>Phoca vitulina</i>	540	Ría de Vigo	2015	<i>Sabellidae. sp.</i>	629
Ría de Vigo	2015	<i>Phocidae (pasan)</i>	541	Ría de Vigo	2015	<i>Sacchariza polyschides</i>	630
Ría de Vigo	2015	<i>Phocoena phocoena</i>	542	Ría de Vigo	2015	<i>Sagartiogeton sp</i>	631
Ría de Vigo	2015	<i>Phoenicianus ochruros</i>	543	Ría de Vigo	2015	<i>Salamandra salamandra</i>	632
Ría de Vigo	2015	<i>Phoenicurus ochruros</i>	544	Ría de Vigo	2015	<i>Salicoma sp.</i>	633
Ría de Vigo	2015	<i>Phragmites communis</i>	545	Ría de Vigo	2015	<i>Salsola kali</i>	634
Ría de Vigo	2015	<i>Phylloscopus collybita</i>	546	Ría de Vigo	2015	<i>Sarda sarda</i>	635
Ría de Vigo	2015	<i>Phylloscopus ibenicus</i>	547	Ría de Vigo	2015	<i>Sardina pilchardus</i>	636
Ría de Vigo	2015	<i>Phylloscopus trochilus</i>	548	Ría de Vigo	2015	<i>Sargassum muticum</i>	637
Ría de Vigo	2015	<i>Phymatholithon calcareum</i>	549	Ría de Vigo	2015	<i>Sargassum muticum</i>	638
Ría de Vigo	2015	<i>Phymatholithon calcareum</i>	550	Ría de Vigo	2015	<i>Sarpa salpa</i>	639
Ría de Vigo	2015	<i>Phytolacca americana</i>	551	Ría de Vigo	2015	<i>Saxicola torquata</i>	640
Ría de Vigo	2015	<i>Pica pica</i>	552	Ría de Vigo	2015	<i>Scaphander lignarius</i>	641
Ría de Vigo	2015	<i>Picus viridis</i>	553	Ría de Vigo	2015	<i>Scirius vulgaris</i>	642
Ría de Vigo	2015	<i>Picus viridis</i>	554	Ría de Vigo	2015	<i>Scirpus maritimus</i>	643
Ría de Vigo	2015	<i>Pilumnus hirtellus</i>	555	Ría de Vigo	2015	<i>Scirpus pungens</i>	644
Ría de Vigo	2015	<i>Pinus pinaster</i>	556	Ría de Vigo	2015	<i>Scolopax rusticola</i>	645
Ría de Vigo	2015	<i>Pinus radiata</i>	557	Ría de Vigo	2015	<i>Scomber colias</i>	646
Ría de Vigo	2015	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	558	Ría de Vigo	2015	<i>Scomber scombrus</i>	647
Ría de Vigo	2015	<i>Pisidia longicornis</i>	559	Ría de Vigo	2015	<i>Scomberesox saurus</i>	648
Ría de Vigo	2015	<i>Platylea leucorodia</i>	560	Ría de Vigo	2015	<i>Scophthalmus maximus</i>	649
Ría de Vigo	2015	<i>Platichthys flesus</i>	561	Ría de Vigo	2015	<i>Scophthalmus rhombus</i>	650
Ría de Vigo	2015	<i>Plecotus auritus</i>	562	Ría de Vigo	2015	<i>Scorpaena porcus</i>	651
Ría de Vigo	2015	<i>Plectrophenax nivalis</i>	563	Ría de Vigo	2015	<i>Scorpaena scrofa</i>	652
Ría de Vigo	2015	<i>Plodamium cartilagineum</i>	564	Ría de Vigo	2015	<i>Scrophularia frutescens</i>	653
Ría de Vigo	2015	<i>Pluvialis apricaria</i>	565	Ría de Vigo	2015	<i>Scyllarhinus canicula</i>	654
Ría de Vigo	2015	<i>Pluvialis squatarola</i>	566	Ría de Vigo	2015	<i>Scyllarus arctus</i>	655
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps bogagei</i>	567	Ría de Vigo	2015	<i>Senecio mikanioides</i>	656
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps hispanica</i>	568	Ría de Vigo	2015	<i>Sepia officinalis</i>	657
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps auritus</i>	569	Ría de Vigo	2015	<i>Serinus serinus</i>	658
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps cristatus</i>	570	Ría de Vigo	2015	<i>Serranus cabrilla</i>	659
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps griseogen</i>	571	Ría de Vigo	2015	<i>Serranus scriba</i>	660
Ría de Vigo	2015	<i>Podiceps nigricollis</i>	572	Ría de Vigo	2015	<i>Seseli tortuosum</i>	661
Ría de Vigo	2015	<i>Pollachius pollachius</i>	573	Ría de Vigo	2015	<i>Solea lascaris</i>	662
Ría de Vigo	2015	<i>Pollicipes cornucopia</i>	574	Ría de Vigo	2015	<i>Solea solea</i>	663
Ría de Vigo	2015	<i>Pollicipes pollicipes</i>	575	Ría de Vigo	2015	<i>Solen marginatus</i>	664
Ría de Vigo	2015	<i>Polypodium interjectum</i>	576	Ría de Vigo	2015	<i>Solidobalanus fallax / Hesperibalanus fallax</i>	665
Ría de Vigo	2015	<i>Polybius henslowii</i>	577	Ría de Vigo	2015	<i>Somateria mollissima</i>	666
Ría de Vigo	2015	<i>Polygonum maritimum</i>	578	Ría de Vigo	2015	<i>Sorex granarius</i>	667
Ría de Vigo	2015	<i>Polypodium cambricum</i>	579	Ría de Vigo	2015	<i>Sorex minutus</i>	668
Ría de Vigo	2015	<i>Polypodium vulgare</i>	580	Ría de Vigo	2015	<i>Spartina maritima</i>	669
Ría de Vigo	2015	<i>Polyprion americanus</i>	581	Ría de Vigo	2015	<i>Spartina patens</i>	670
Ría de Vigo	2015	<i>Polystichum setiferum</i>	582	Ría de Vigo	2015	<i>Sparus aurata</i>	671
Ría de Vigo	2015	<i>Porifera indet. 1</i>	583	Ría de Vigo	2015	<i>Spatangus purpureus</i>	672
Ría de Vigo	2015	<i>Porifera indet. 2</i>	584	Ría de Vigo	2015	<i>Sphaerechinus granularis</i>	673
Ría de Vigo	2015	<i>Porifera indet. 3</i>	585	Ría de Vigo	2015	<i>Spisula solidula</i>	674
Ría de Vigo	2015	<i>Porifera indet. 4</i>	586	Ría de Vigo	2015	<i>Spondylisoma cantharus</i>	675
Ría de Vigo	2015	<i>Porifera indet. 5</i>	587	Ría de Vigo	2015	<i>Squalus spp</i>	676
Ría de Vigo	2015	<i>Porphyra sp.</i>	588	Ría de Vigo	2015	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	677
Ría de Vigo	2015	<i>Porzana porzana</i>	589	Ría de Vigo	2015	<i>Stercorarius skua</i>	678
Ría de Vigo	2015	<i>Prionace glauca</i>	590	Ría de Vigo	2015	<i>Sterna albifrons</i>	679
Ría de Vigo	2015	<i>Prunella modularis</i>	591	Ría de Vigo	2015	<i>Sterna hiruado</i>	680
Ría de Vigo	2015	<i>Prunus spinosa</i>	592	Ría de Vigo	2015	<i>Sterna paradisaea</i>	681
Ría de Vigo	2015	<i>Psammecinus miliaris</i>	593	Ría de Vigo	2015	<i>Sterna sandvicensis</i>	682
Ría de Vigo	2015	<i>Psammodromus alpinus</i>	594	Ría de Vigo	2015	<i>Streptopelia decaocto</i>	683
Ría de Vigo	2015	<i>Psetta maxima</i>	595	Ría de Vigo	2015	<i>Streptopelia turtur</i>	684
Ría de Vigo	2015	<i>Pseudorhynchus pumila</i>	596	Ría de Vigo	2015	<i>Strix aluco</i>	685
Ría de Vigo	2015	<i>Pteridium aquilinum</i>	597	Ría de Vigo	2015	<i>Strix aluco</i>	686
Ría de Vigo	2015	<i>Ptychoprogne rupestris</i>	598	Ría de Vigo	2015	<i>Stumus unicolor</i>	687
Ría de Vigo	2015	<i>Puffinus mauretanicus</i>	599	Ría de Vigo	2015	<i>Stumus vulgaris</i>	688
Ría de Vigo	2015	<i>Puffinus puffinus</i>	600	Ría de Vigo	2015	<i>Styela clava</i>	689
Ría de Vigo	2015	<i>Puffinus yelkouan</i>	601	Ría de Vigo	2015	<i>Stypocaulon scoparium</i>	690
Ría de Vigo	2015	<i>Pusa hispida</i>	602	Ría de Vigo	2015	<i>Suberites ficus</i>	691
Ría de Vigo	2015	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	603	Ría de Vigo	2015	<i>Sula bassana</i>	692
Ría de Vigo	2015	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	604	Ría de Vigo	2015	<i>Sula leucogaster</i>	693
Ría de Vigo	2015	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	605	Ría de Vigo	2015	<i>Sus scrofa</i>	694
Ría de Vigo	2015	<i>Quercus pyrenaica</i>	606	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia atricapilla</i>	695
Ría de Vigo	2015	<i>Raja spp</i>	607	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia cantillans</i>	696
Ría de Vigo	2015	<i>Raja undulata</i>	608	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia communis</i>	697
Ría de Vigo	2015	<i>Rallus aquaticus</i>	609	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia hortensis</i>	698
Ría de Vigo	2015	<i>Rana iberica</i>	610	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia melanocephala</i>	699
Ría de Vigo	2015	<i>Rattus rattus</i>	611	Ría de Vigo	2015	<i>Sylvia undata</i>	700
Ría de Vigo	2015	<i>Ratus norvegicus</i>	612	Ría de Vigo	2015	<i>Sympecma fusca</i>	701
Ría de Vigo	2015	<i>Recurvirostra avosetta</i>	613	Ría de Vigo	2015	<i>Sympetrum striolatum</i>	702
Ría de Vigo	2015	<i>Regulus ignicapilla</i>	614	Ría de Vigo	2015	<i>Symphodus cinereus</i>	703
Ría de Vigo	2015	<i>Regulus regulus</i>	615	Ría de Vigo	2015	<i>Symphodus melops</i>	704
Ría de Vigo	2015	<i>Rhinichthys scalaris</i>	616	Ría de Vigo	2015	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	705
Ría de Vigo	2015	<i>Rhinolophus euryale</i>	617	Ría de Vigo	2015	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	706
Ría de Vigo	2015	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	618	Ría de Vigo	2015	<i>Tachymarpis melba</i>	707
Ría de Vigo	2015	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	619	Ría de Vigo	2015	<i>Tadorna ferruginea</i>	708
Ría de Vigo	2015	<i>Riparia riparia</i>	620	Ría de Vigo	2015	<i>Tadorna tadorna</i>	709
Ría de Vigo	2015	<i>Rissa tridactyla</i>	621	Ría de Vigo	2015	<i>Talitus saltator</i>	710
Ría de Vigo	2015	<i>Rivularia bullata</i>	622	Ría de Vigo	2015	<i>Talpa occidentalis</i>	711
Ría de Vigo	2015	<i>Robinia pseudoacacia</i>	623	Ría de Vigo	2015	<i>Taonia atomaria</i>	712

Figura 9.

Figura 9. Listado de especies marinas y de litoral representativas de la Ría de Vigo. Base de cálculo para la capa *species\_diversity*.  
Fuente: Elaboración propia.

Región	Año	Especie	Nº
Ría de Vigo	2015	<i>Tethya aurantium</i>	713
Ría de Vigo	2015	<i>Thelypteris palustris</i>	714
Ría de Vigo	2015	<i>Thunnus obesus</i>	715
Ría de Vigo	2015	<i>Thyone sp.</i>	716
Ría de Vigo	2015	<i>Torpedo marmorata</i>	717
Ría de Vigo	2015	<i>Trachinotus spp</i>	718
Ría de Vigo	2015	<i>Trachurus trachurus</i>	719
Ría de Vigo	2015	<i>Tradescantia fluminensis</i>	720
Ría de Vigo	2015	<i>Tricellaria inopinata</i>	721
Ría de Vigo	2015	<i>Trigla spp</i>	722
Ría de Vigo	2015	<i>Tringa erythropus</i>	723
Ría de Vigo	2015	<i>Tringa nebularia</i>	724
Ría de Vigo	2015	<i>Tringa ochropus</i>	725
Ría de Vigo	2015	<i>Tringa totanus</i>	726
Ría de Vigo	2015	<i>Trisopterus luscus</i>	727
Ría de Vigo	2015	<i>Trisopterus minutus</i>	728
Ría de Vigo	2015	<i>Triturus helveticus</i>	729
Ría de Vigo	2015	<i>Triturus marmoratus</i>	730
Ría de Vigo	2015	<i>Troglodytes troglodytes</i>	731
Ría de Vigo	2015	<i>Tropaeolum majus</i>	732
Ría de Vigo	2015	<i>Turdus iliacus</i>	733
Ría de Vigo	2015	<i>Turdus merula</i>	734
Ría de Vigo	2015	<i>Turdus philomelos</i>	735
Ría de Vigo	2015	<i>Turdus pilaris</i>	736
Ría de Vigo	2015	<i>Turdus viscivorus</i>	737
Ría de Vigo	2015	<i>Turritella turbona</i>	738
Ría de Vigo	2015	<i>Turritella communis</i>	739
Ría de Vigo	2015	<i>Tursiops truncatus</i>	740
Ría de Vigo	2015	<i>Typha latifolia</i>	741
Ría de Vigo	2015	<i>Tyto alba</i>	742
Ría de Vigo	2015	<i>Ulex europaeus</i>	743
Ría de Vigo	2015	<i>Ulva sp.</i>	744
Ría de Vigo	2015	<i>Undaria pinnatifida</i>	745
Ría de Vigo	2015	<i>Upupa epops</i>	746
Ría de Vigo	2015	<i>Uria aalge</i>	747
Ría de Vigo	2015	<i>Vanellus vanellus</i>	748
Ría de Vigo	2015	<i>Venerupis aurea</i>	749
Ría de Vigo	2015	<i>Venerupis pullastra</i>	750
Ría de Vigo	2015	<i>Venerupis rhomboides</i>	751
Ría de Vigo	2015	<i>Venus cassinaeformis</i>	752
Ría de Vigo	2015	<i>Venus verrucosa</i>	753
Ría de Vigo	2015	<i>Veretillum cynomorium</i>	754
Ría de Vigo	2015	<i>Vinca difformis</i>	755
Ría de Vigo	2015	<i>Vipera seoanei</i>	756
Ría de Vigo	2015	<i>Vulpes vulpes</i>	757
Ría de Vigo	2015	<i>Watersipora subtorquata</i>	758
Ría de Vigo	2015	<i>Woodwardia radicans</i>	759
Ría de Vigo	2015	<i>Xenostrobus securis</i>	760
Ría de Vigo	2015	<i>Zerynthia rumina</i>	761
Ría de Vigo	2015	<i>Zeugopterus punctatus</i>	762
Ría de Vigo	2015	<i>Zeugopterus regius</i>	763
Ría de Vigo	2015	<i>Zeus faber</i>	764
Ría de Vigo	2015	<i>Zostera marina</i>	765
Ría de Vigo	2015	<i>zostera noltii</i>	766

Figura 9.

Figura 10. Listado de especies registradas como capturas de la actividad mariscadora y pesquera artesanal en la Ría de Vigo con porcentajes de bycatch estimados. Fuente: Xunta de Galicia.

Región	Año	Especie
Ría de Vigo	2015	<i>Aequipecten opercularis</i> - Volandeira
Ría de Vigo	2015	<i>Alosa alosa</i> – zamborca
Ría de Vigo	2015	<i>Alosa fallax</i> – salema
Ría de Vigo	2015	<i>Ammodytes tobianus</i> – bolos
Ría de Vigo	2015	<i>Ammodytidae</i> – bolos
Ría de Vigo	2015	<i>Anguilla anguilla</i> – anguila
Ría de Vigo	2015	<i>Argyrosomus regius</i> – corvina real
Ría de Vigo	2015	<i>Atherina presbiter</i> – piardas
Ría de Vigo	2015	<i>Balistes carolinensis</i> – peixe porco
Ría de Vigo	2015	<i>Belone belone</i> – agulla
Ría de Vigo	2015	<i>Boops boops</i> – boga
Ría de Vigo	2015	<i>Callionymus lyra</i> – escarpón
Ría de Vigo	2015	<i>Cancer pagurus</i> - boi
Ría de Vigo	2015	<i>Carcinus maenas</i> – cangrexo común
Ría de Vigo	2015	<i>Chlamys varia</i> - zamburiña
Ría de Vigo	2015	<i>Conger conger</i> – congro
Ría de Vigo	2015	<i>Coris julis</i> – doncela
Ría de Vigo	2015	<i>Dicentrarchus labrax</i> – robaliza
Ría de Vigo	2015	<i>Dicologlossa cuneata</i> – rípia
Ría de Vigo	2015	<i>Diplodus sargus</i> – sargo común
Ría de Vigo	2015	<i>Diplodus vulgaris</i> – chaparella
Ría de Vigo	2015	<i>Dosinia exoleta</i> -Reló
Ría de Vigo	2015	<i>Eledone cirrhosa</i> – polbo cabezón
Ría de Vigo	2015	<i>Engraulis encrasicolus</i> – bocarte
Ría de Vigo	2015	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> – barbada de area
Ría de Vigo	2015	<i>Gaidropsarus vulgaris</i> – barbada común
Ría de Vigo	2015	<i>Gobiidae</i> - - lorcho
Ría de Vigo	2015	<i>Helicolenus dactylopterus</i> – cabra de altura
Ría de Vigo	2015	<i>Homarus gammarus</i> – lumbricante
Ría de Vigo	2015	<i>Labrus mixtus</i> (sin. <i>Bimaculatus</i> ) – rei
Ría de Vigo	2015	<i>Lepidorhombus boscii</i> – rapantes
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus corrugatus</i> – conguito
Ría de Vigo	2015	<i>Liocarcinus depurator</i> – patulate
Ría de Vigo	2015	<i>Loligo vulgaris</i> – lura
Ría de Vigo	2015	<i>Lophius budegassa</i> – peixe sapo
Ría de Vigo	2015	<i>Lophius piscatorius</i> – xuliana
Ría de Vigo	2015	<i>Merluccius merluccius</i> – pescada
Ría de Vigo	2015	<i>Microchirus variegatus</i> – lirpia raíada
Ría de Vigo	2015	<i>Micromesistius poutassou</i> – liño
Ría de Vigo	2015	<i>Mullus surmuletus</i> – salmonete de rocha
Ría de Vigo	2015	<i>Muraena helena</i> – morea
Ría de Vigo	2015	<i>Necora puber</i> – necora
Ría de Vigo	2015	<i>Octopus vulgaris</i> – polvo
Ría de Vigo	2015	<i>Ostrea edulis</i> – ostra plana
Ría de Vigo	2015	<i>Pagellus acarne</i> – pancho bicudo
Ría de Vigo	2015	<i>Pagellus erythrinus</i> – breca
Ría de Vigo	2015	<i>Pagrus pagrus</i> – prago
Ría de Vigo	2015	<i>Palaemon serratus</i> – camarón común
Ría de Vigo	2015	<i>Pecten maximus</i> – vieira
Ría de Vigo	2015	<i>Platichthys flesus</i> – solla
Ría de Vigo	2015	<i>Pollachius pollachius</i> – abadexo
Ría de Vigo	2015	<i>Raja brachyura</i> – raia boca de rosa
Ría de Vigo	2015	<i>Raja microocellata</i> – raia coreada
Ría de Vigo	2015	<i>Raja montagui</i> – raia de pintas
Ría de Vigo	2015	<i>Raja undulata</i> – raia riscada
Ría de Vigo	2015	<i>Salmo trutta trutta</i> – reo
Ría de Vigo	2015	<i>Sarda sarda</i> – Bonito do atlántico
Ría de Vigo	2015	<i>Sardina pilchardus</i> – sardina
Ría de Vigo	2015	<i>Sarpa salpa</i> – saboga
Ría de Vigo	2015	<i>Scomber scombrus</i> – xarda
Ría de Vigo	2015	<i>Scophthalmus rhombus</i> – curuxo
Ría de Vigo	2015	<i>Scylliorhinus canicula</i> – melgacho
Ría de Vigo	2015	<i>Scyllarus arctus</i> – Santiaguiño
Ría de Vigo	2015	<i>Sepia elegans</i> – choquinho
Ría de Vigo	2015	<i>Sepia officinalis</i> – choco
Ría de Vigo	2015	<i>Serranus cabrilla</i> – serrán cabra
Ría de Vigo	2015	<i>Solea senegalensis</i> – linguado de pintas
Ría de Vigo	2015	<i>Sparus aurata</i> – dourada
Ría de Vigo	2015	<i>Spondylusoma cantharus</i> – choupa
Ría de Vigo	2015	<i>Symphodus cinereus</i> – vello
Ría de Vigo	2015	<i>Trachurus trachurus</i> – xurelo
Ría de Vigo	2015	<i>Trisopterus luscus</i> – faneca
Ría de Vigo	2015	<i>Trisopterus minutus</i> – fodón
Ría de Vigo	2015	<i>Zeugopterus punctatus</i> – tapa
Ría de Vigo	2015	<i>Zeus faber</i> – sanmartinho

Figura 10.

Fig 11. Esquema de clasificación de información sobre la meta *Oportunidades de la pesca artesanal* en la Ría de Vigo.

	Peso	Componente	Categoría de la componente	Tipología general	Tipo de la categoría	Capa
Valor de la meta	50%	Estado actual	Acceso			ao_access
			Necesidad			ao_need
			Sostenibilidad de artes			ao_sao
	50%	Tendencia del estado futuro	Acceso			ao_access
			Necesidad			ao_need
			Sostenibilidad de artes			ao_sao
					C. Químicos	po_chemicals
					C. Nutrientes	po_nutrients
					C. Patógenos	po_pathogens
		Presión	Contaminación	Ecología	C. Basura	po_trash
			Contaminación biológica	Ecología	Especies invasoras	sp_alien
			Destrucción del hábitat	Ecología	Hábitat intermareal	hd_intertidal
			Presión pesquera	Ecología	Bajo Bycatch artesanal	fp_art_lb
			Gobernanza social	Social	WGI (6 indicadores agregados)	ss_wgi
		Resiliencia	Regulaciones	Ecología	Gestión hábitat	habitat_combo
				Ecología	Actividad pesquera y mariscadora	fishing_v3
			Integridad ecológica	Ecología	Diversidad de especies	species_diversity
			Gobernanza social	Social	WGI (6 indicadores agregados)	wgi_all

Fig 11.

Tabla 2. a) Conversión de artes de pesca locales en artes estandarizadas por la FAO. Fuente: Elaboración propia; b) Valor de sostenibilidad por cada arte de pesca fijado por la FAO. Fuente: FAO; c) Valor de sostenibilidad por cada arte de marisqueo fijado por criterio de expertos locales en base a las características prioritarias establecidas por la FAO. Fuente: Elaboración propia.

Artes pesca Ría de Vigo	Artes FAO
Betas	Agalleras
Xeito	Agalleras
Enmalle	Agalleras
Rasco	Agalleras
Trasmallos	Trasmallos
Miño	Trasmallos
Poteira	Línea de mano
Liña	Línea de mano
Anzol	Línea de mano
Palangres	Palangres
Nasa	Nasa
Red de cerco	Red de cerco

Tabla 2 a).

Tipos de artes FAO	Valor
Agalleras	5,4
Trasmallos	4,7
Línea de mano	7,3
Palangres	7,1
Nasas	7,3
Trampas	7,6
Lanza, arpón	8,4
Red de tiro	6
Red de cerco	7,7
Chinchorro	6,1
Arrastr pelágico	-
Arrastre demersal	-
Arrastre de vida	-
Arrastre de camarón	-

Tabla 2 b).

Artes	Selección tallas	Selección de especie	Mortalidad incidental	Pesca fantasma	Efectos hábitat	Eficiencia energética	Calidad de captura	Índice sobre ecosistema
M. Raño e/ou angazo e rastro	6	6	8	9	5	8	9	7,3
M. Fiska	2	8	9	10	10	8	8	7,9
M. Mergullo e amibazón	7	9	9	10	9	7	9	8,6
M. Rasqueta	6	9	8	10	6	7	9	7,9

Tabla 2 c).