Pesquería costera de langostino (*Pleoticus muelleri*) en aguas de la Provincia de Chubut - análisis de riesgo para el hábitat - año 2016 - método CSA

Mayra A. Palacios y Ernesto Godelman

Organización No Gubernamental – CeDePesca
Centro Desarrollo y Pesca Sustentable, Argentina
mayra.palacios@cedepesca.net

RESUMEN: La pesquería costera de langostino que se desarrolla en aguas de la provincia de Chubut (Argentina) se encuentra en proceso de mejoras a fin de lograr un estado certificable contra el estándar del Marine Stewardship Council (MSC). El Principio 2 del estándar aborda los impactos ambientales de la pesquería. Para evaluar el riesgo de impacto sobre hábitats, se realizó un Análisis Espacial y de Consecuencias (*Consequence Spatial Análisis*, CSA, por sus siglas en inglés). Los datos para el análisis fueron colectados bajo el Programa Privado de Observadores a Bordo del Proyecto de Mejoras de la pesquería (PROME) durante la temporada 2015-2016. El CSA consiste en cuatro pasos: la definición de las unidades de análisis, la puntuación de atributos de consecuencia, la puntuación de atributos espaciales y el cálculo de una puntuación final asociada a niveles de riesgo bajo, medio o alto. De acuerdo al método, la pesquería opera dentro de los biomas costero y de plataforma continental; en los sub-biomas de margen costero y plataforma intermedia. En esta primera iteración del análisis, se determinó que el *margen costero* enfrenta un riesgo bajo y que la *plataforma intermedia* enfrenta un riesgo medio de impactos negativos debidos a la pesquería.

Palabras clave: langostino patagónico, hábitat, riesgo, CSA

SUMMARY: Argentine red shrimp (*Pleoticus muelleri*) onshore fishery in waters of the Province of Chubut – risk analysis for habitats – year 2016 – CSA method. The Argentine red shrimp onshore fishery that takes place in waters of the province of Chubut (Argentina) is undergoing an improvement process to achieve a certifiable status against the Marine Stewardship Council (MSC) standard. The Principle 2 of the standard addresses the environmental impacts of the fishery. To assess the risk of impacts on habitats, a *Consequence Spatial Analysis* (CSA) was conducted. The data for the analysis was collected by the private onboard observers program set by the Fishery Improvement Project (FIP). The CSA consists of four steps: the definition of the units of analysis, the scoring of consequence attributes, the scoring of spatial attributes and the calculation of a final scoring associated to low, medium or high risk levels. According to the method, the fishery operates within the coastal biome and the continental platform biome; and within the coastal margin and the intermediate platform sub-biomes. In this first iteration of the analysis, it was determined that the *coastal* margin faces a low risk of negative impacts derived from the fishery, while the *intermediate platform* faces a medium risk.

Key words: Argentine red shrimp, habitat, risk, CSA

1. Introducción

Una coalición de socios dio inicio al Proyecto de Mejoras (PROME) de la pesquería costera de langostino patagónico en aguas de la Provincia de Chubut (Argentina) en el año 2015, con el fin de alcanzar un estado certificable contra el estándar de pesquerías sostenibles del Marine Stewardship Council (MSC). Dicho estándar se basa en tres principios: el Principio 1, que aborda el estado del stock; el Principio 2, relacionado con los impactos de la pesquería sobre otros componentes del ecosistema; y el Principio 3, sobre el sistema de gestión de la pesquería. Dentro del marco del Principio 2, se busca estimar los impactos de la pesquería sobre los hábitats comúnmente encontrados con el objetivo de manejarlos adecuadamente. En aquellos casos en los que se cuenta con información limitada sobre los hábitats asociados a la pesquería, su distribución y/o los impactos de la pesquería sobre éstos, el estándar exige la aplicación de un método para evaluar el nivel de riesgo para los hábitats. Dicho análisis de riesgo, conocido como Análisis Espacial y de Consecuencias toma en cuenta los distintos hábitats que se encuentran expuestos a la actividad de la pesquería, su composición, la naturaleza de los cambios y la escala del impacto (MSC, 2014).

El presente trabajo fue realizado en el contexto del PROME de la pesquería costera de langostino que opera en aguas de la provincia del Chubut, utilizándose los datos colectados por el Programa Privado de Observadores a Bordo implementado por los socios del PROME durante la temporada de pesca 2015-2016 e información bibliográfica existente.

Especie objetivo: El langostino (*Pleoticus muelleri*) es un crustáceo decápodo perteneciente al suborden Dendobranchiata y la familia Solenoceridae. Se encuentra distribuido desde las costas de Rio de Janeiro (Brasil) a las costas de Santa Cruz (Argentina). Es una especie nerítica costera asociada a hábitats demersales-bentónicos y aguas templado-frías en un rango de profundidad de 3 a 120 metros. Tiene un ciclo de vida corto y una tasa de crecimiento variable dependiendo de del área de distribución y la temporada. (De la Garza *et al.* 2017). En Argentina se conocen dos áreas de pesca: el área bonaerense y el área patagónica, siendo esta última la zona que soporta la pesquería industrial. (Mariondo *et al.,* 2016) (Figura 1).

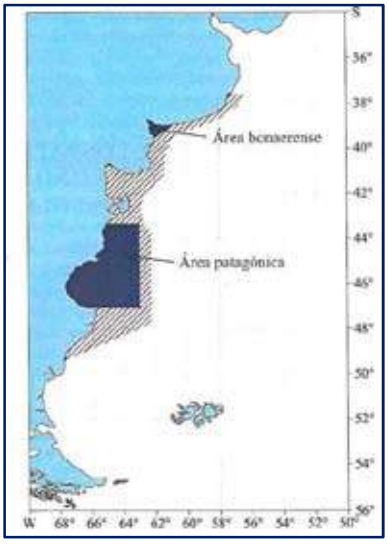

Figura 1. Distribución del langostino (*Pleoticus muelleri*) en la plataforma continental argentina (sombreado gris) y principales áreas de pesca (Moriondo *et al.,* 2016).

Área de estudio: El área de estudio corresponde a la utilizada por las embarcaciones langostineras pertenecientes a los socios del PROME, la cual se encuentra en aguas de la Provincia de Chubut. De acuerdo a los datos colectados por el programa privado de observadores a bordo, durante la temporada 2015-2016 se observaron lances entre los 43.173°- 43,966°S y los 64,639°-65.153°W (Figura 2).

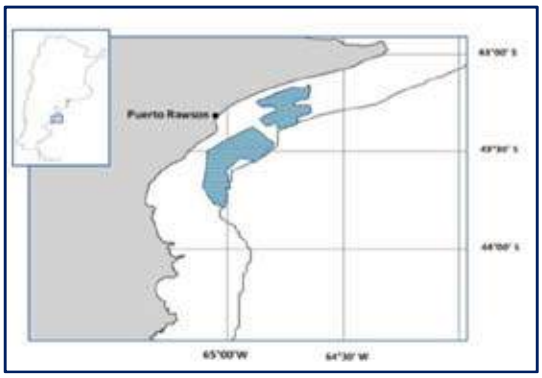

Figura 2. Área de operación de las embarcaciones langostineras pertenecientes a los socios del PROME en aguas de la Provincia de Chubut durante la temporada de pesca 2015-2016. CeDePesca y FCN - UNPSJB, (2016)

2. Materiales y Métodos

2.1 Método para el Análisis Espacial y de Consecuencias.

El método de evaluación de riesgos para el hábitat conocido como Análisis Espacial y de Consecuencias (CSA, por sus siglas en inglés) que se aplica en este trabajo corresponde al descrito en la versión 2.0 del estándar de pesquerías sostenibles del MSC, el cual a su vez es una modificación del desarrollado por científicos del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de Australia. El CSA forma parte de una metodología jerárquica más amplia desarrollada por CSIRO, llamada Evaluación de Riesgo Ambiental para los Efectos de la Pesca (ERAEP), la cual fue adaptada por el MSC para evaluar pesquerías deficientes en datos. El CSA se encuentra descrito en detalle en Williams *et al.* (2011) y consiste en un análisis semicuantitativo basado en asumir que el riesgo potencial que presenta la actividad pesquera para un hábitat depende de la resistencia del hábitat a la modificación física por parte del arte de pesca y de su resiliencia o capacidad para volver a su estado original una vez modificado. De aquí que el método considere atributos asociados a la productividad de un hábitat y el solapamiento espacial del arte de pesca con el mismo. La versión utilizada en este trabajo se encuentra descrita en detalle en (MSC, 2014).

El análisis consiste en cuatro pasos, como se muestra en la Figura 3.

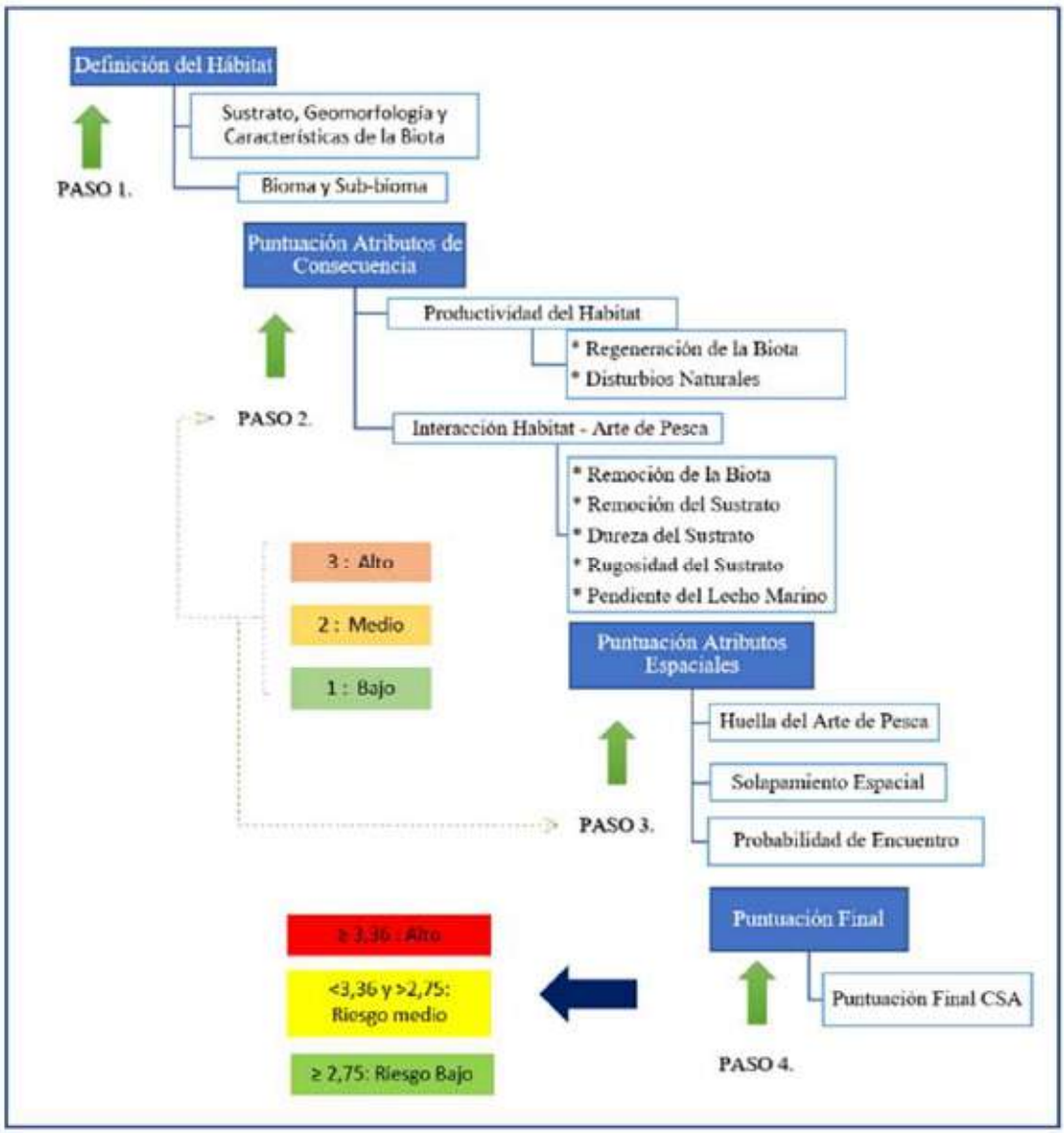

Figura 3. Pasos para llevar a cabo un CSA.

El Paso 1 corresponde a la definición de las unidades de análisis --tipos de hábitats-- y consiste en realizar una descripción de cada unidad teniendo en cuenta tres características generales: el tipo de sustrato, la geomorfología y las características de la biota asociada, de acuerdo a la clasificación propuesta por el método (Anexos I y II). El *Paso 2* consiste en la puntuación de siete Atributos de Consecuencia relacionados con la productividad del hábitat (regeneración de la biota, disturbios naturales) y la susceptibilidad del hábitat (remoción de la biota, remoción del sustrato, dureza del sustrato, rugosidad del sustrato y pendiente del lecho marino). Se asignan puntajes de 1, 2 ó 3, correspondientes a niveles de riesgo potencial bajo, medio o alto, de acuerdo con lo requerido por el método. El *Paso 3* es la puntuación de los Atributos Espaciales, que son la huella del arte de pesca, el solapamiento espacial y la probabilidad de encuentro entre el arte de pesca y el hábitat, a los cuales

también se asignan puntajes de 1, 2 ó 3. La asignación de puntajes en los *Pasos 2 y 3* se efectúa tomando en cuenta tablas de referencia definidas por el método para cada atributo (Anexos III a VII). El *Paso 4* es el cálculo de la puntuación final o global para cada unidad de análisis, que es el resultado de la combinación de las puntuaciones de los dos componentes (de Consecuencia y Espacial).

La puntuación del Componente de Consecuencias, Rc, de una unidad de análisis está dado por:

$$R_c = \frac{1}{9}[2(P_1 + P_2) + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5]$$

donde P_i son los atributos asociados a la productividad de hábitat y S_i son los atributos asociados a la susceptibilidad del hábitat, mencionados más arriba.

La puntuación del Componente Espacial, R_e, de una unidad de análisis está dado por:

$$R_e = \sqrt[3]{E_1 * E_2 * E_3}$$

donde E_i son los atributos asociados a la interacción con el arte de pesca mencionados más arriba.

El puntaje final para cada unidad de análisis está dado por:

$$R = \sqrt{{R_c}^2 + {R_e}^2}$$

Los Puntajes globales mayores o iguales a 3,36 indican un riesgo potencial alto; puntajes globales menores que 3,36 pero mayores que 2,75 indican un riesgo potencial medio; y puntajes menores o iguales que 2,75 indican un riesgo potencial bajo (MSC, 2017).

2.2. Datos

Los datos referentes a la fauna de invertebrados que han sido utilizados en este trabajo provienen de la implementación del Programa privado de Observadores a Bordo durante la temporada 2015-2016, el cual fue desarrollado en el contexto del PROME de la pesquería. Este programa es desarrollado conjuntamente por el Laboratorio de Hidrobiología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco de la sede Trelew y CeDePesca, a bordo de embarcaciones pertenecientes a los socios del proyecto. Durante la temporada 2015-2016, se observaron 232 lances entre diciembre de 2015 y marzo de 2016 a lo largo de 68 días de pesca, a bordo de 9 embarcaciones pertenecientes a los socios. En particular, se observaron 7 días de pesca en diciembre de 2015; 27 en enero, 15 en febrero y 18 días en el mes de marzo de 2016 (CeDePesca y FCN – UNPSJB, 2016).

Para este trabajo, los datos de la composición de fondos presentes en el área de estudio (entre los 43.173°- 43,966°S y los 64,639°- 65.153°W) provienen de revisión bibliográfica, siendo las fuentes principales Roux y Fernández (1997) y Parker (1997). Cabe acotar que si bien se encontró información más reciente sobre la composición de la fauna acompañante de la pesquería de langostino y principalmente para el área del Golfo San Jorge, no se encontró información más reciente sobre análisis granulometricos que comprendan el área de estudio de este trabajo.

3. Resultados y análisis de resultados

3.1. Definición de las unidades de análisis:

3.1.1. Categorización del hábitat de acuerdo al tipo de sustrato, geomorfología y características de la biota.

Sustrato: La pesquería costera de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el área comprendida entre Cabo dos Bahías y Tres Puntas y Litoral del Chubut se encuentra asociada a fondos marinos que presentan sustratos compuestos por sedimentos de fracciones mediano a gruesa, con predominio de tipo arenas y gravas. Roux y Fernández, (1997) (Figura 4).

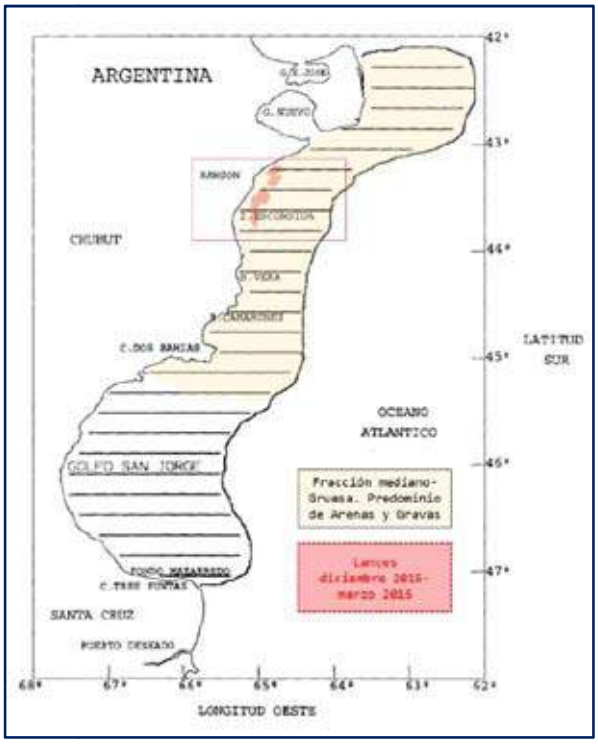

Figura 4. Composición sedimentológica del Golfo San Jorge y litoral de la Provincia de Chubut. Modificado de: Roux y Fernández (1997).

Geomorfología: Según los estudios realizados por Parker *et al.* (1997) sobre el fondo marino, la plataforma continental argentina se caracteriza por tener escaso relieve y bajas pendientes desde el margen continental hasta el quiebre que la separa del talud, sin variantes marcadas de profundidad. A la altura de Rawson, en el límite entre la plataforma y el talud continental se alcanzan los 120m de profundidad (Figura 5).

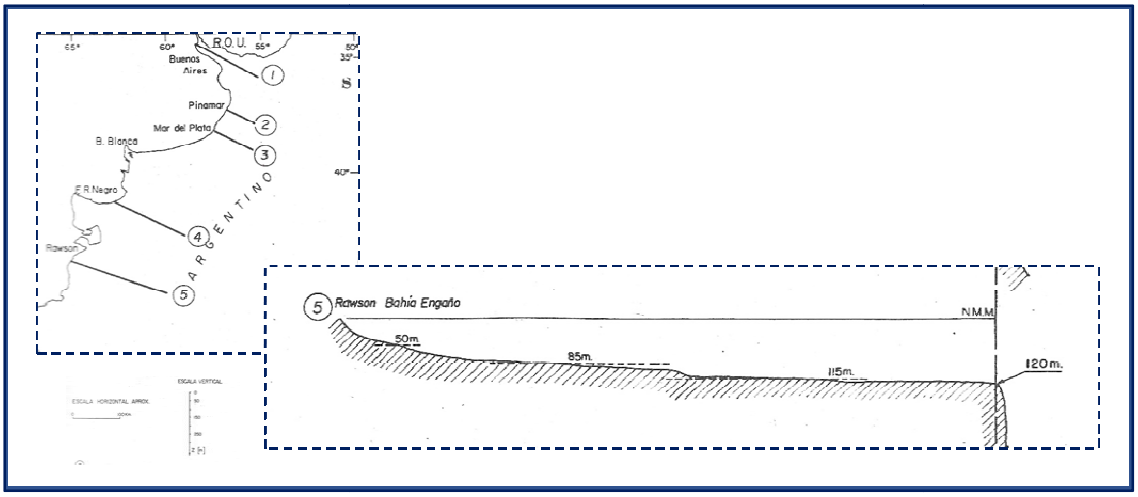

Figura 5. Perfil topográfico submarino de la plataforma continental argentina. Rawson (Parker *et al.,* 1997).

Biota: El Programa Privado de Observadores a Bordo reportó una gran variedad de invertebrados bentónicos como fauna acompañante de la pesquería de langostino. En 232 lances observados entre los meses de diciembre de 2015 a marzo de 2016, se registraron 7 grupos taxonómicos, donde los crustáceos decápodos, los moluscos cefalópodos y los tunicados fueron los más representativos con 511, 290 y 252 registros, respectivamente (Figura 6).

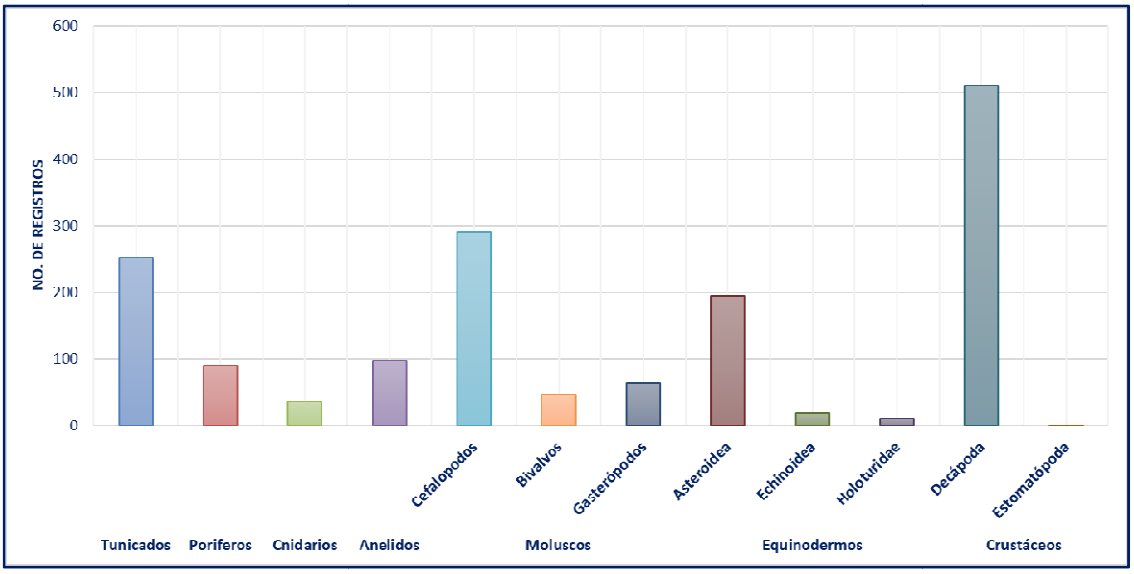

Figura 6. Registro de invertebrados identificados como fauna acompañante de la pesquería costera de langostino en aguas de la Provincia de Chubut. Datos del Programa Privado de Observadores a Bordo, temporada 2015-2016.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y de acuerdo a las tablas de referencia del método (Anexo I), se tiene que el hábitat asociado a la pesquería se describe como:

Hábitat con sustrato fino, compuesto por sedimentos finos (0.1-1mm) y gruesos (1-4mm), de geomorfología plana y estructura superficial simple, con presencia de biota compuesta por una mezcla de comunidades de invertebrados pequeños y poco incrustantes.

3.1.2. Clasificación del Bioma, Sub-bioma y sus características

El método establece distintos tipos de bioma con base en la profundidad a la cual se realiza la captura de la especie objetivo. De acuerdo con el análisis de los datos del Programa Privado de Observadores a Bordo, la profundidad a la cual se realizaron los lances registrados durante la temporada 2015-2016 estuvo entre los 20,8 y los 62,5m en el periodo de diciembre de 2015 a abril de 2016.

Por tanto, se identificaron dos unidades de análisis (bioma/sub-bioma) para el área de estudio: (1) Bioma Costero (0-25m) /Sub-bioma Margen costero; y (2) Bioma Plataforma continental/Sub-bioma Plataforma continental interna (25-100m) (Anexo II).

3.2. Puntuación de los atributos de consecuencia

Los atributos de consecuencia están divididos en 2 grupos: *Productividad del Hábitat* e *Interacción del arte de pesca con el hábitat*; y cada uno a su vez contiene distintos atributos a los cuales se les asignó un puntaje, según se muestra en la Tabla 1 y según se explica a continuación.

Tabla 1. Puntaje y nivel de riesgo asignados a los atributos de consecuencia de cada unidad de análisis.

		Margen costero	Plataforma continental interna
Atributos de Consecuencia	Productividad del hábitat	Nivel de Riesgo	
	Regeneración de la biota	1	2
	Disturbios naturales	1	2
	Interacción Hábitat - Arte de Pesca	Nivel de Riesgo	
	Remoción de la biota	1	1
	Remoción del sustrato	3	3
	Dureza del sustrato	3	3
	Rugosidad del sustrato	3	3
	Pendiente del lecho marino	1	1
	Puntaje de Consecuencia	1,67	2,11

3.2.1. Productividad del hábitat:

3.2.1.1. Regeneración de la biota

Para cada unidad de análisis identificada previamente en el numeral 3.1.1., este atributo debe ser puntuado teniendo en cuenta la tasa de recuperación de la biota asociada con el hábitat, para lo cual se utiliza información disponible de edad, crecimiento y recolonización de las especies involucradas.

Los resultados del programa privado de observadores del PROME para la temporada 2015-2016 indican que la fauna de invertebrados bentónicos en el área estudiada estuvo compuesta principalmente por tunicados, poríferos, cnidarios, equinodermos, anélidos y crustáceos (Figura 5). (CeDePesca y FCN – UNPSJB 2016). Estos resultados son coincidentes con la descripción de la fauna acompañante de la pesquería de langostino descrita por Roux *et al.* (1997) y con lo reportado por Suoto y Gilberto (2014) y Suoto (2016), que indican que los crustáceos, moluscos y equinodermos fueron los grupos de mayor representatividad dentro de la fauna bentónica asociada a la pesquería de langostino durante los estudios realizados en el Golfo San Jorge y costas de Chubut.

Sin embargo, aunque se cuenta con información sobre la composición de la fauna asociada a los fondos donde opera la pesquería, no se tiene información especifica sobre las tasas de crecimiento, edad y recolonización para dicha fauna. Por este motivo, el puntaje se asignó utilizando las opciones en ausencia de información (Anexo III).

Margen Costero
• Primeros 25 m de profundidad. • Presencia de fauna pequeña, y poco incrustante.
Puntaje: **1**

Plataforma Continental Interna
• 25-100 m de profundidad. • Presencia de fauna pequeña, y poco incrustante.
Puntaje: **2**

3.2.1.2. Disturbios naturales

Aquella biota que se encuentra expuesta a perturbaciones naturales, típicas del hábitat al que se encuentra asociada, tiene la capacidad intrínseca de recuperarse con mayor o menor rapidez. Dichas perturbaciones son producidas por factores como las mareas, corrientes locales, tormentas u oleaje. La profundidad a la cual se encuentra el hábitat es el factor determinante por el cual dicha biota puede verse afectada en mayor o menor grado (MSC, 2014).

Los golfos y penínsulas que se encuentran en la zona patagónica funcionan como "trampas de sedimentos", debido a la gran energía hidráulica producida por la acción de las amplias mareas que influencian la plataforma. La zona costera de la plataforma continental argentina está influenciada por la corriente patagónica que fluye entre la corriente de Malvinas y la costa, la cual se caracteriza por ser una masa de agua estable, con temperaturas del agua que varían entre los 5° a 16ºC y con salinidad entre 33 y 33,55. En cambio, el sector de la plataforma continental argentina comprendida

entre Tierra de Fuego y Península Valdez es una zona catalogada como zona de transición debido a que se encuentra fuertemente influenciada por la corriente Sub-antártica patagónica. (Bastida *et al.,* 1992).

En este caso, dado que no se cuenta con una valoración explícita acerca de la intensidad de las perturbaciones como lo requiere el método (Anexo IV), se asignó el puntaje teniendo en cuenta el atributo en ausencia de información.

Margen Costero	**Plataforma Continental Interna**
• Margen costero y superficial de la plataforma interna (<60 m), Registros de captura de langostino con lances entre 20,8–55,2 m de profundidad. Puntaje: **1**	• Plataforma continental interna profunda y plataforma externa (60-200 m) Registros de captura de langostino con lances entre 62,5 m. Puntaje: **2**

3.2.2. Interacción del hábitat con el arte de pesca

3.2.2.1. Probabilidad de remoción de la biota

A este atributo se le asigna un puntaje teniendo en cuenta la probabilidad que tiene la biota de ser impactada, removida o muerta por la interacción con el arte de pesca. La vulnerabilidad de la biota respecto al arte de pesca utilizado depende de caracteres como el peso, talla, robustez, flexibilidad y complejidad de las especies. De esta manera, aquellos organismos que son grandes, erectos, inflexibles o delicados serían más vulnerables a ser removidos o a sufrir daños físicos en comparación a aquellos organismos de tallas pequeñas, flexibles o excavadores (MSC, 2014).

La asignación del puntaje para este atributo se asignó tomando en cuenta el tipo de biota (númeral 3.1.1) y el tipo de red usado para la pesca de langostino; siguiendo lo establecido por el método en el Anexo V.

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma interna, la biota asociada a los fondos de pesca está compuesta por una mezcla de comunidades de invertebrados pequeños poco incrustantes y el arte de pesca utilizado corresponde a redes de arrastre demersal. Puntaje: **1**

3.2.2.2. Probabilidad de remoción del sustrato

Este atributo debe ser puntuado teniendo en cuenta los fragmentos de roca o grano resultantes del rompimiento de grandes rocas, además de la probabilidad que exista de que el sustrato sea removido. Los sedimentos finos suelen ser más vulnerables al impacto debido a que son más fáciles de remover por el arte de pesca; sin embargo, son más resilientes que aquellos sustratos que albergan fragmentos de roca y fauna sésil que puede ser afectada con mayor facilidad. La capacidad de acumulación que tienen los fondos de sustrato fino y la presencia de infauna es lo que los hace más resistentes (MSC, 2014).

Los estudios realizados por Roux y Fernández (1997) indican que la actividad de la flota langostinera que opera en el área del Golfo San Jorge y el litoral de la Provincia de Chubut no parece ocasionar daño irreversible a la composición sedimentológica ni la fauna asociada que allí se asienta. Los datos obtenidos por los investigadores indican que "los fondos se encuentran dentro de los cánones conocidos para otras zonas de pesca de distintos mares", además afirman que los fondos presentan "características normales y esperables dada la actividad langostinera". Sin embargo, tomando en cuenta las características del sustrato y la alta probabilidad de remoción del mismo, se asigna un puntaje 3 (Anexo V).

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma interna, la pesca de langostino se realiza con red de arrastre demersal y el sustrato está compuesto por fracciones mediano-gruesas con predominio de arenas o gravas. Roux y Fernández (1997).
Puntaje: **3**

3.2.2.3. Dureza del sustrato

La puntuación de este atributo se asignó teniendo en cuenta la composición del sustrato. Aquí se considera si el fondo se degrada o no al entrar en contacto con el arte de pesca. Es de esperarse que sustratos de fondos duros/rocosos sean más resistentes al impacto.

La plataforma continental argentina se caracteriza por la presencia dominante de arenas finas y medianas, aunque en algunos lugares se encuentran altos porcentajes de grava y bioclastos (<2 mm) provenientes de diferentes grupos de invertebrados. En el área comprendida entre Península Valdez y los 49°S, el sedimento está conformado por una gran diversidad de bioclastos, los más dominantes son los provenientes de moluscos y briozoos. (Bastida *et al.,* 1992).

Las arenas son el tipo de semdimento más abundante de la plataforma continental argentina; se estima que cubren aproximadamente el 65%. Las arenas son un tipo de sedimento completamente suelto de tipo fino en su mayoría y grueso en algunos casos. Las gravas son materiales sueltos y junto con las conchillas comprenden un 25% de la plataforma continental. (Parker *et al.,* 1997).

En el área estudiada por Roux y Fernández (1997) entre Cabo dos Bahías y Tres Puntas y el Litoral del Chubut, los análisis granulométricos indicaron que esta es una zona con sustratos duros en los cuales

abundan briozoos, celenterados y poríferos; dicha abundancia es favorecida debido a la presencia de sedimentos de tipo grava o arena de composición mediano gruesa.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente y lo establecido por el método en el Anexo VI, se asigna un puntaje de 3 para ambas unidades de análisis.

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma interna, el arte de pesca utilizado es la red de arrastre demersal y los fondos sobre los que opera la flota están compuestos por sedimentos no consolidados como lo son las arenas y gravas.
Puntaje: **3**

3.2.2.4. Rugosidad del sustrato

La puntuación de este atributo se basa en las características del relieve, la rugosidad, y pendiente del fondo marino. De esta manera, suelos rugosos y fondos marinos de pendiente pronunciada son menos asequibles a la red de pesca (Anexo VI).

La plataforma continental es homogénea debido a su gran extensión y suave pendiente con ondulaciones en zonas donde predominan las arenas y menor rugosidad en comparación con la plataforma de Tierra de Fuego, donde se presentan más tipos de relieve, con pendientes marcadas. (Bastida *et al.* 1992). Presenta escaso relieve y bajas pendientes desde el margen continental hasta el quiebre que la separa del talud (Parker *et al.,* 1997) (Figura 5).

Margen Costero y Plataforma Interna
Teniendo en cuenta que la pesca de langostino se realiza con red de arrastre demersal tanto en el margen costero como en la plataforma interna y que el hábitat asociado a la pesquería presenta geomorfología plana de estructura superficial simple, se considera que el nivel de riesgo es alto, puesto que el contacto entre la red y el fondo es directo al no haber relieve o rugosidad en el sustrato que impida o dificulte la interacción.
Puntaje: **3**

3.2.2.5. Pendiente del lecho marino

Este atributo es puntuado teniendo en cuenta el impacto producido en el hábitat como resultado de la pendiente y movilidad de los sustratos una vez que son impactados por el arte de pesca. La pendiente del lecho marino es el factor principal que se toma en cuenta para asignar el puntaje del atributo. En zonas donde la pendiente del lecho marino es pronunciada, la interacción del arte de pesca y el efecto de la gravedad incrementan el nivel de riesgo (MSC, 2014).

En el Anexo VI se muestran los parámetros establecidos por el método para la asignación del puntaje de este atributo.

La plataforma continental argentina es homogénea en la mayor parte de su extensión, presentando suaves pendientes, canales y cordilleras, cuyo origen probablemente se debe a la presencia de

litorales submarinos en épocas pasadas. (Bastida *et al.* 1992). A profundidades no mayores a los 100 metros la plataforma presenta desniveles que no superam los 20m (Parker *et al.,* 1997).

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma continental, la pesca de langostino se realiza con red de arrastre demersal y el hábitat presenta una geomorfología plana donde no se evidencia pendiente pronunciada.
Puntaje: **1**

3.3. Puntuación de los atributos espaciales.

Los atributos espaciales son: *huella del arte de pesca, solapamiento espacial y probabilidad de encuentro*. Estos atributos fueron puntuados teniendo en cuenta el tipo de arte usado por la pesquería, la distribución de esfuerzo de pesca y la distribución de los hábitats asociados. Los puntajes para cada atributo de las dos unidades de análisis se observa en la Tabla 2 y se explican a continuación.

Tabla 2. Puntajes para atributos espaciales.

		Margen costero	Plataforma continental interna
Atributos espaciales	Huella del arte de pesca	3	3
	Solapamiento espacial	1	1
	Probabilidad de encuentro	3	3
	Puntaje Espacial	2,08	2,08

3.3.1. Huella del arte de pesca

Este atributo mide el nivel de impacto considerando la frecuencia y la intensidad del impacto del arte de pesca sobre los hábitats. En el caso de las redes de arrastre demersal, el método considera que se requiere de un único encuentro para ocasionar impacto (MSC, 2014) (Anexo VII). Para este arte de pesca, el puntaje asociado es 3 (Anexo VIII).

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma interna, la pesca de langostino se realiza con red de arrastre demersal y se necesita de un único encuentro para generar un impacto sobre los fondos.
Puntaje: **3**

3.3.2. Solapamiento espacial

El puntaje de este atributo se asigna teniendo en cuenta el solapamiento espacial entre la distribución del tipo de hábitat y la extensión de las áreas de operación de la flota estudiada (Anexo IX).
Al realizarse el solapamiento entre el área cubierta por los lances observados durante la temporada 2015-2016 (Figura 7) y el mapa de distribución de sedimentos descrito por Parker *et al.* (1997), se ob-

servó que la captura de langostino se habría llevado a cabo sobre fondos compuestos por sedimentos de tipo arenas y gravas. Esta descripción es coincidente con la reportada por Roux y Fernández (1997) en el análisis sedimentológico de los fondos de pesca del langostino patagónico en el litoral de la provincia del Chubut, donde predominan los sedimentos de tipo gravas y arenas (Figura 3).

En la Figura 8 se puede observar que el área de captura de langostino en aguas costeras de la Provincia de Chubut frente a Rawson, donde operó la flota monitoreada por el Programa Privado de Observadores, representa sustancialmente menos del 30% de la distribución total que tendrían los hábitats cuyo sustrato está compuesto por arena y por grava en el Mar Argentino según Roux y Fernández (1997).

Margen Costero y Plataforma Interna
El área en la que operó la flota monitoreada por el Programa privado de Observadores a Bordo del PROME que contiene las unidades de análisis se encuentra en aguas costeras frente a Rawson y representa menos del 30% de la distribución total que tienen los hábitats cuyo sustrato está compuesto por arena y por grava en el Mar Argentino.
Puntaje: **1**

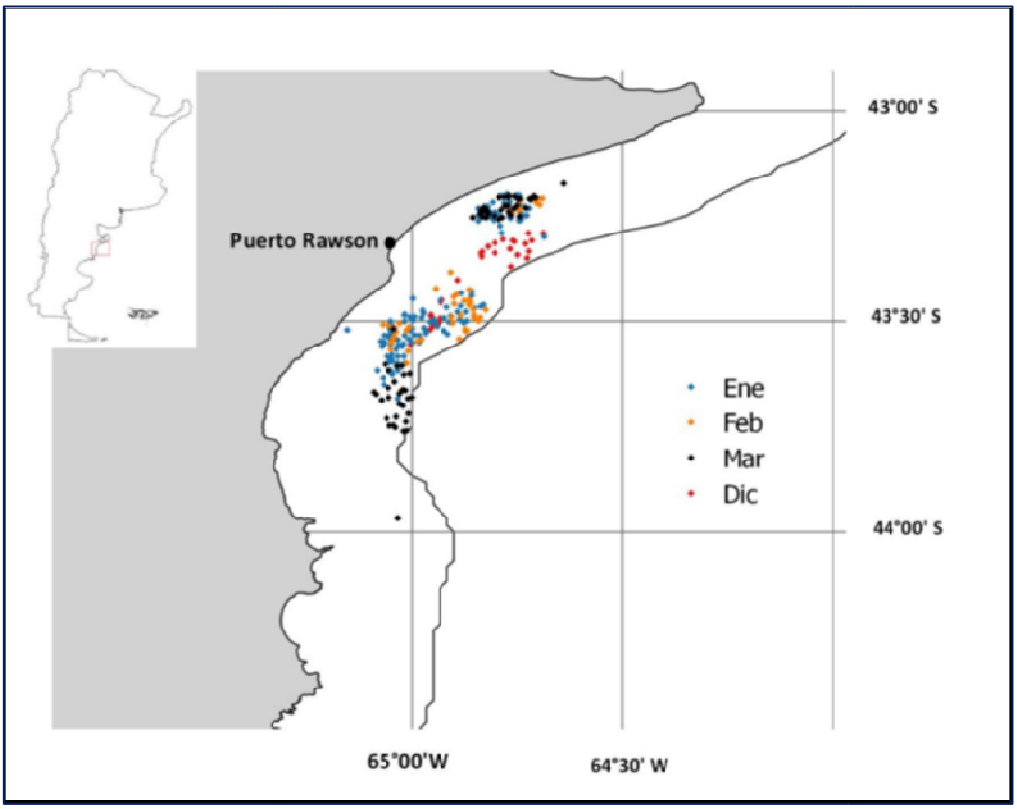

Figura 7. Lances de pesca observados por mes (diciembre 2015, enero a marzo 2016) en el marco del Programa Privado de Observadores a Bordo implementado como parte del Proyecto de Mejora para la pesquería costera de langostino (Chubut, Argentina). (CeDePesca & FCN - UNPSJB, 2016).

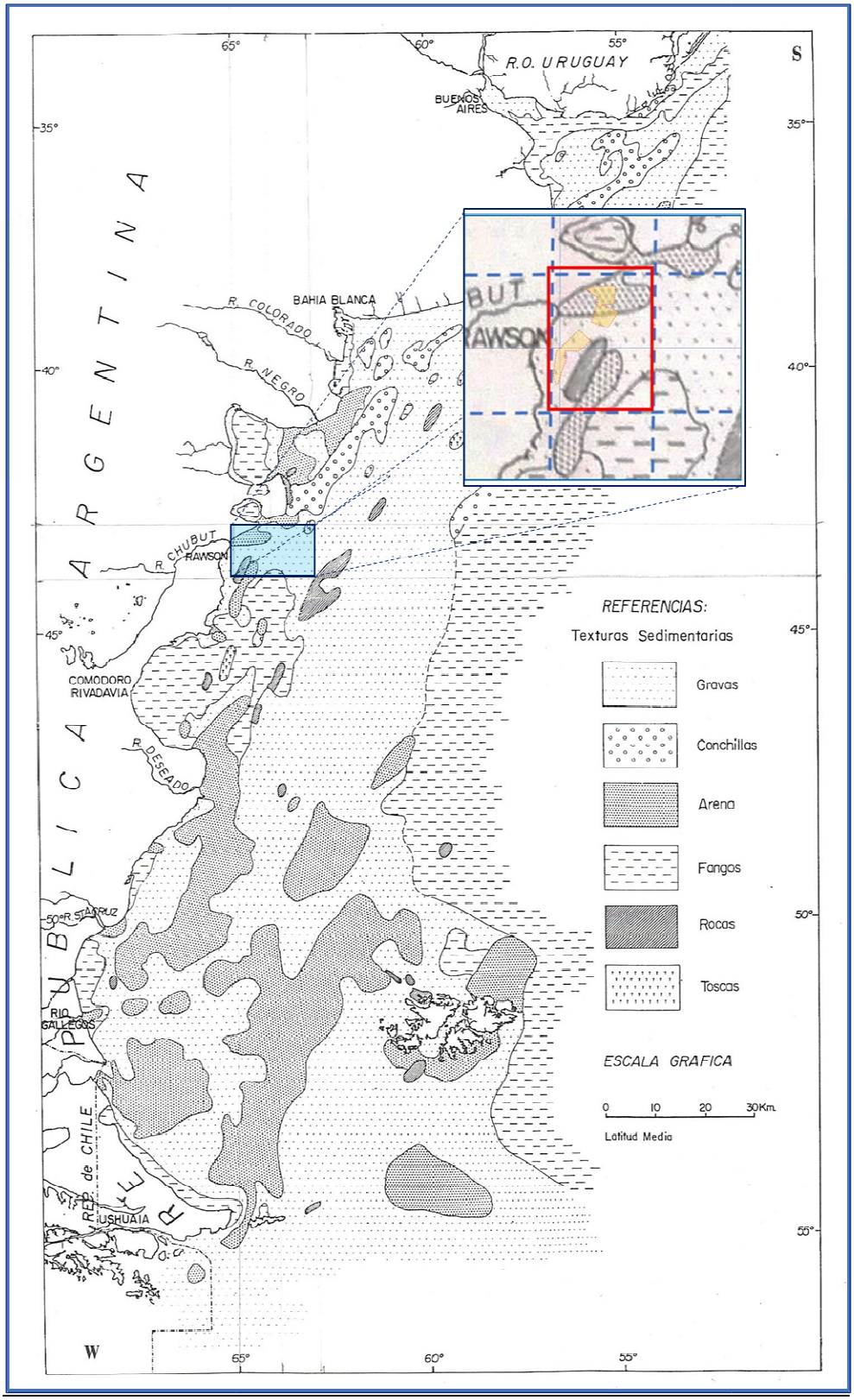

Figura 8. Distribución de los sedimentos en la plataforma continental argentina versus área de estudio (sombreado amarillo dentro del cuadro rojo). Modificado de: Roux y Fernández (1997).

3.3.3. Probabilidad de encuentro

El puntaje de este atributo está basado en la probabilidad de que el arte de pesca se encuentre con los tipos de hábitats bajo análisis durante el desarrollo de la actividad pesquera. Dado que los tipos de hábitats en análisis son los preferidos por la flota y son a su vez los preferidos por el recurso, se considera que la probabilidad de encuentro con dichos hábitats es superior al 75%. Por tanto, el puntaje asignado para ambas unidades de análisis es 3 (Anexo IX).

Margen Costero y Plataforma Interna
Tanto en el margen costero como en la plataforma interna, la probabilidad de encuentro con los hábitats descritos es superior al 75%, dado que precisamente se buscan estos tipos de hábitats para calar las redes por ser las zonas de distribución natural del recurso.
Puntaje: **3**

3.4. Puntuación final

Las puntuaciones del Componente de Consecuencias y el Componente Espacial para cada unidad de análisis se muestran en la Tabla 3. La puntuación final sugiere que el riesgo potencial de impactos negativos debido a la pesquería fue bajo para el sub-bioma costero, mientras que el sub-bioma de plataforma interna se encuentra dentro de la categoría de riesgo medio.

Tabla 3. Puntuación final para cada una de las unidades de análisis identificadas para la pesquería costera de langostino en aguas de la Provincia de Chubut.

	Margen costero	Plataforma continental interna
Componente de Consecuencias	1,67	2,11
Componente Espacial	2,08	2,08
PUNTAJE - CSA	**2,67**	**2,96**
Nivel de Riesgo	**Bajo**	**Medio**

4. Conclusiones

Esta primera iteración del CSA para la pesquería de langostino en aguas costeras de la Provincia de Chubut se efectuó sobre dos unidades de análisis: (1) bioma costero / sub-bioma margen costero y (2) bioma plataforma continental / sub-bioma plataforma continental interna. Los resultados del análisis indican que el sub-bioma margen costero enfrentaría un riesgo bajo de impacto negativo debido a los efectos de esta pesquería; mientras que el sub-bioma plataforma continental interna enfrentaría un riesgo medio. Esto sugiere la necesidad de considerar alternativas para disminuir el riesgo que podría presentar la pesquería para los hábitats de la plataforma continental interna.

Si bien ambas unidades de análisis presentan niveles de riesgo similares asociados al componente espacial y de interacción con el arte de pesca, la diferencia en su valoración final se debe a la diferencia en los atributos asociados a su productividad. Cabe acotar que al no contarse con información específica referente a tasas de recolonización, tasas de crecimiento y otros atributos de la fauna bentónica asociada a los fondos de pesca en la zona de estudio, y al no hallarse en la bibliografía consultada una valoración objetiva del nivel de disturbios naturales a los que está expuesta la misma, el método impone la utilización de puntajes "en ausencia de información". Dichos puntajes son más precautorios y dependen de características más generales, tales como la profundidad y el tipo de fauna bentónica presente en el área.

En el futuro inmediato, se espera contar con una variedad más amplia de datos -incluyendo la caracterización visual del tipo de sedimento observado al extraer la red. Los datos, provenientes del Programa Privado de Observadores a bordo implementado por el PROME durante la temporada 2016-2017, servirán para afinar el CSA y poder proponer medidas de mitigación, de resultar necesario.

5. Bibliografia

BASTIDA , R., ROUX, A., MARTINEZ, D. (1992). *Bentihic comunities of the Argentine continental shelf.* Argentina: Oceanologica Acta - Vol 15 - No.6.

CeDePesca, & FCN - UNPSJB, L. (2016). *Informe del Programa de Observadores a Bordo Temporada 2015-2016.* Argentina: Proyecto De Mejora De La Pesquería Costera de Langostino-PROME - CeDePesca - Laboratorio de Hidrobiología - FCN - UNPSJB.

DE LA GARZA, J., MORIONDO DANOVARO, P., FERNÁNDEZ, M., RAVALLI, C., SOUTO, V., & WAESSLE, J. (2017). An overview of the Argentine red shrimp (*Pleoticus muelleri*, Decapoda, Solenoceridae) fishery in Argentina. Biology, fishing, management and ecological interactions. Instituto Nacional de Investigación y Pesquero - INIDEP, 42.

MORIONDO DONOVARO, P., FERNÁNDEZ, M., FISCHBACH, C., DE LA GARZA, J., BERTUCHE, D. (2016). Síntesis de los aspectos biológico-pesqueros del Langstino (Pleoticus muelleri, Decápoda, Solenoceridae) en: El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 6, 95-110 p.

MSC. (2014). *MSC Fisheries Certification Requirements and Guidance*. London - United Kingdom: Version 2.0, 1st October, 2014.

MSC. (2017). MSC RBF Worksheets Versión 2.03. Recuperado de: https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/for- business/program-documents/chain-of-custody-supporting-documents/msc_rbf_worksheets_v2-03.xlsx?sfvrsn=c0b7cb81_6.

PARKER, G., PATERLINI, M., & VIOLANTE, R. (1997). El Fondo Matino en El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros- Antecededentes históricos de las exploraciones en el mar y las caracteristicas ambientales (Tomo 1). Mar del Plata, Argentina: INIDEP - Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero.

ROUX, A. M., & FERNÁNDEZ F. M. (1997). Caracterizacion de los fondos de pesca del langostino patagonico *Pleoticus muelleri* en el golfo de san jorge y litoral de la Provincia de Chubut - argentina. Mar del Plata, R. Argentina: INIDEP - Informe Técnico 13.

SUOTO, V., & GILBERTO, D. (2014). Fauna bentónica asociada a la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*). Resultados de la campaña de evaluación estival OB 01/14. Instituo Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero- INIDEP. INFORME DE INVESTIGACIÓN 071 - 2014.

SUOTO, V.(2016). Fauna bentónica asociada a la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*) Análisis de la información colectada por los observadores a bordo en el periodo 2011-2014 . Instituo Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero- INIDEP. INFORME DE INVESTIGACIÓN 009 - 2016.

WILLIAMS, A., DOWNEY, J., SMITH, A., HOBDAY, A., & FULLER, M. (2011). Evaluating impacts of fishing on the benthic habitats: A risk assessment framework applied to Australian fisheries. *El Sevier*, 154-167 p.

6. Anexos

I Nomenclatura para la definición del hábitat

SUSTRATO	GEOMORFOLOGIA	BIOTA
Fino (lodo - arena)	Plano	Grande - Erecta
• Lodo (0,1mm) •Sedimentos Finos (0,1-1.0 mm) • Sedimentos Gruesos (1-4 mm)	• Estructura superficial simple • Sin Ondulaciones /Plano • Rizaduras de corriente/ Escurrimiento dirigido • Rizaduras de oleaje	Dominada por: • Esponjas grandes y/o erectas • Esponjas solitarias Grandes • Epifauna sedimentaria sésil solitaria (Ej.: asidias, briozoos) • Crinoideos • Corales • Mezcla de comunidades grandes o erectas
Mediano	Bajo Relieve	Pequeña - Erecta - Incrustante - Excavadora
• Grava / Guijarro (4-60mm)	• Topografía irregular con montículos y depresiones • Estructura superficial rugosa • Flujo de escombros / Banco de Escombros	Dominada por: Esponjas Pequeñas y poco incrustantes Esponjas Pequeñas y de baja estatura Consolidadas (ej: mejillones) y "camas" de bivalvos no consolidados (ej: vieiras) Comunidades mixtas de invertebrados pequeños o poco incrustantes. Bioturbadores infaunales
Grande	Afloramiento	Ausencia de Fauna o Flora
• Adoquín/ Cantos rodados (60 mm - 3m) • Rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias (>3m)	• Afloraciones submarinas (Protrusiones de rocas del sedimento circundante <1m) • Afloraciones de bajo relieve (<1m)	• Sin presencia de epifauna, infauna o flora
Arrecifes solidos de origen biogénico	Relieve elevado	Flora
• Biogénico (Sustrato de carbonato de calcio biogénico) • Deposiciones de material esquelético formando base de arrecifes de coral.	• Afloramientos elevados (Protrusiones de sustrato consolidado >1m) • Estructura superficial rugosa	Dominada por: • Especies de pastos marinos

II. Lista de ejemplos de biomas, sub-biomas

Bioma	Sub-bioma	Características
Costero Plataforma Talud Abisal	Margen Costero (<25m) Plataforma interna (25-100m) Plataforma externa (110-200m) Talud superior (200-700m) Talud media (700-1500m)	Montes submarinos Cañones Abismos Quiebre de la plataforma Planicies de sedimentos/llanos sedimentarios Terrazas de sedimentos Acantilados Llanuras de arrecife disperso Grandes bancos rocosos

III. Puntuación de Regeneración de la biota basado en edad, crecimiento y recolonización.

Sub-Bioma	Usando Información Disponible			No hay Información disponible					
	Anual	Menor a una década	Mayor a una década	No epifauna	Pequeña Erecta/ Incrustante	Grandes y Erectas (Esponjas)	Largas y Erectas (ascidias y briozoos	Comunidades de Pastos Marinos / Comunidades de fauna mixtas/ Corales duros	Crinoideos (Lirios de Mar) / Solitarios / Comunidades mixtas/ Corales duros y blandos
Margen Costero (<25m)	1	2	3	1	1	1	1	2	1
Plataforma interna (25-100m)	2	3	3	2	2	2	2	2	2
Plataforma externa (110-200m)	1	2	3	1	1	3	2	3	3
Talud superior (200-700m)	1	2	3	1	1	3	3	3	3
Talud media (700-1500m)	1	2	3	1	2	3	3	3	3

IV Puntuación de Disturbios naturales.

Atributo	Puntaje		
	1	2	3
Disturbios Naturales	Regular o Severos	Irregular o moderado	Sin disturbios naturales
Disturbios Naturales (en ausencia de Información)	Margen costero y superficial de la plataforma continental (<60m)	Profundo dentro y fuera de la plataforma (60 -200m)	Talud- (pendiente) (>200m)

V Puntuación de remoción de la biota y del sustrato

Tipo de Arte	Remoción de la Biota			Remoción del Sustrato		
	Biota baja, robusta, pequeña (<5 cm), suave o flexible O Biota robusta y excavadora profunda	Biota erecta, mediana (<30cm), moderadamente rugosa o inflexible O biota moderadamente robusta, excavadora de poca profundidad	Biota alta, delicada, grande (> 30 cm de alto), rugosa, o inflexible O Biota delicada y excavadora de poca profundidad	Inamovible (Lechos de roca y piedras>3m)	< 6 cm (Transferible)	6cm - 3m (Removible)
Recolección manual	1	1	1	1	1	2
Palangre demersal	1	1	2	1	1	1
Línea de mano	1	1	2	1	1	1
Trampa	1	2	2	1	1	1
Red de enmalle de fondo u otra red de enmalle	1	2	3	1	1	1
Red de cerco danesa	1	2	3	1	2	3
Red de Arrastre demersal	1	3	3	1	3	3
Draga	3	3	3	1	3	3

VI Puntuación de dureza y rugosidad del sustrato y pendiente del lecho marino.

	DUREZA DEL SUSTRATO			RUGOSIDAD DEL SUSTRATO			PENDIENTE DEL FONDO MARINO		
	Duro (ígneos, sedimentarios o fuertemente consolidados)	Suave (ligeramente consolidado, degradado o biogénico)	Sedimentos (no consolidados)	Alto relieve (> 1 m), alto afloramiento o estructura rugosa (grietas, grietas, salientes, rocas grandes, paredes de roca)	Bajo relieve (<1,0 m), estructura superficial áspera (escombros, pequeños cantos rodados, bordes rocosos), subculturas o afloramientos bajos	Estructura de superficie plana y simple (montículos, ondulaciones, rizaduras de oleaje y de corriente)	GGrado bajo (<1) Llanuras en el margen costero, terrazas en la plataforma interna y externa, o en el talud medio. O Bancos rocosos/ arrecifes de franja en el borde costero, plataforma interna y externa o el talud superior y medio	Grado medio (1-10) Terrazas en la plataforma externa o talud superior	Alto grado (> 10): Cañones en el estante exterior, o en la parte superior o media de la pendiente O Montes submarinos / biohermos en margen costero, estante interior o pendiente alta o mediana. Grado medio (1-10): Terrazas en la plataforma exterior o en la pendiente superior
Recolección manual	1	2	3	3	3	1	1	2	3
Palangre demersal	1	2	3	2	3	3	1	2	3
Línea de mano	1	2	3	2	3	3	1	2	3
Trampa	1	2	3	2	3	3	1	2	3
Red de enmalle de fondo u otra red de enmalle	1	2	3	2	3	3	1		3
Red de cerco danesa	1	2	3	1	1	3	1	2	3
Red de arrastre demersal	1	2	3	1	3	3	1	2	3
Draga	1	2	3	1	1	3	1	2	3

VII Número de encuentros necesarios para causar impacto.

Arte	Muchos encuentros	Algunos encuentros	Un encuentro
Recolección manual	*		
Línea de mano	*		
Palangre demersal		*	
Red de enmalle de fondo u otra red de enmalle		*	
Red de cerco danesa		*	
Red de Arrastre demersal			*
Draga			*

VIII Puntuación de huella del arte de pesca.

Arte	Puntaje Huella de la red
Recolección manual	1
Palangre demersal	1
Línea de mano	1
Trampa	2
Red de enmalle de fondo u otra red de enmalle	2
Red de cerco danesa	2
Red de Arrastre demersal	3
Draga	3

IX Puntuación solapamiento espacial y probabilidad de encuentro

Atributos Espaciales	Puntaje					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Solapamiento Espacial	Solapamiento de la UoA con el hábitat es ≤ 15%	Solapamiento de la UoA con el hábitat es ≤ 30%	Solapamiento de la UoA con el hábitat es ≤ 45%	Solapamiento de la UoA con el hábitat es ≤ 60%	Solapamiento de la UoA con el hábitat es ≤75%	Solapamiento de la UoA con el hábitat es >75%
Probabilidad de Encuentro	Probabilidad de encuentro-capacidad es ≤15%	Probabilidad de encuentro-capacidad es ≤30%	Probabilidad de encuentro-capacidad es ≤45%	La proba-bilidad de encuentro-capacidad es ≤60%	La proba-bilidad de encuentro-habilidad es ≤75%	La proba-bilidad de encuentro-capacidad es >75%