



Análisis de la interacción de la pesquería de red de cerco con jareta de peces pelágicos pequeños y el hábitat físico, durante 2020

Gabriela Ponce², Gabriela Ayora² y Viviana Jurado¹

¹ Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

² Small Pelagics Sustainability- Fishery Improvement Project

Resumen

El presente informe constituye un análisis cuantitativo, donde se obtuvieron los porcentajes de interacciones entre la pesquería de red de cerco y el hábitat marino de Ecuador continental durante 2020. Los resultados se basan en la ubicación de los lances efectivos realizados por clase de barco (I, II, III y IV) en cada área de estudio (Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Golfo de Guayaquil), tomando en cuenta los rangos de la altura de red de cada clase y los niveles de profundidad donde operaron para obtener el porcentaje de interacción. Se identificó el porcentaje de interacción, sobre el hábitat físico, la mayor interacción fue dada por barcos clase I y II en especial en Manabí, así como en los bajos¹ localizados fuera de 8 mn en el Golfo de Guayaquil. El porcentaje de interacción en zonas con rango de profundidad entre 25 y 64 m fue de 2.4% por lances realizados en los bajos fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil por barcos clase III y IV. Finalmente, se identificaron cinco tipos de fondo marino en las zonas donde se realizaron la mayor cantidad de lances durante 2020, predominando los fondos arenosos, limosos y mixtos.

Palabras claves

Interacción, Hábitat, Pesquerías, Peces Pelágicos Pequeños, Batimetría, Fondo Marino.

Abstract

This report constitutes a quantitative analysis, in which the interactions between the purse-seine fishery and the marine habitat of continental Ecuador during 2020 were calculated as percentages per ship class (I, II, III and IV) for each area (Esmeraldas, Manabí, Santa Elena and Gulf of Guayaquil), considering the ranges of the net height of each ship class and the depth levels where they operated to obtain the interaction percentage. The percentage of interaction was identified, on the physical habitat, the greatest interaction was given by class I and II boats, especially in Manabí, as well as in the shallows located outside 8 nm in the Gulf of Guayaquil. The percentage of interaction in areas with a depth range between 25 and 64 m was 2.4% for sets made in the shallows outside 8 nm in the Gulf of Guayaquil by class III and IV vessels. Finally, five types of seabeds were identified in the areas where the highest number of sets were made during 2020, predominantly sandy, silty and mixed bottoms.

Key words

Interaction, Habitat, Fisheries, Small Pelagic Fish, Bathymetry, Seabed.

¹ Adj. p. us. Dicho de una masa de agua o de un lugar con agua: que tiene poca profundidad. (Fuente: RAE).



Contenido

1. Introducción	2
2. Metodología	3
2.1. Fuente de datos	3
2.2. Procesamiento de datos	4
3. Resultados	5
3.1 Datos generales de la actividad pesquera en el área de estudio	5
3.2. Interacción del arte de pesca con el fondo marino	6
3.2.1. Distribución espacial general de los lances.....	6
3.2.2 Distribución espacial de lances en las áreas de estudio	8
3.2.3. Porcentajes y zonas de interacción.....	17
3.2.2. Por el tipo de fondo marino.....	18
4. Discusión.....	19
5. Conclusiones	20
6. Bibliografía	22

1. Introducción

El hábitat físico constituye el lugar donde un organismo puede optimizar la producción de su descendencia durante su vida (Helfman et al., 2009), el cual es seleccionado basado en diferentes condiciones físicas y biológicas apropiadas para el desarrollo de sus poblaciones (Valencia-Gastii et al., 2015). Estos hábitats se pueden caracterizar tanto por las propiedades de la costa y el fondo (geografía) así como por la hidrografía (propiedades del agua).

En Ecuador, La plataforma continental (desde 0 hasta 200 m) representa cerca del 10% de la superficie del país (Jiménez & Bearez, 2004) y constituye el hábitat de una gran cantidad de especies de peces pelágicos pequeños (Aguilar, 1993) donde la captura de estas especies es realizada por embarcaciones con red de cerco con jareta (Jurado & Romero, 2011) y representa una de las pesquerías de mayor importancia socioeconómica en el país (Jurado & Romero, 2011).

Durante la década de los 60's, esta pesquería inició con la captura de especies costeras como pinchagua (*Opisthonema* spp.), posteriormente, empresas ecuatorianas adquirieron embarcaciones con casco de acero y de mayor autonomía, incrementando la capacidad de pesca de esta flota (González, 2010), lo que permitió explorar nuevas zonas de pesca y capturar otras especies pelágicas como macarela (*Scomber japonicus*) (González, 2010).

En el Ecuador continental se capturan especies de pelágicos pequeños en áreas tanto costeras como oceánicas empleando para su extracción el arte de pesca denominada “Red de cerco con jareta” (Figura 1).

Esta red es un arte utilizado para la captura de peces que viven en las capas superficiales del mar, concentrados en cardúmenes relativamente compactos y que habitan hasta 70 brazas de profundidad (128.16 m) (Okonsky & Martini, 1987).

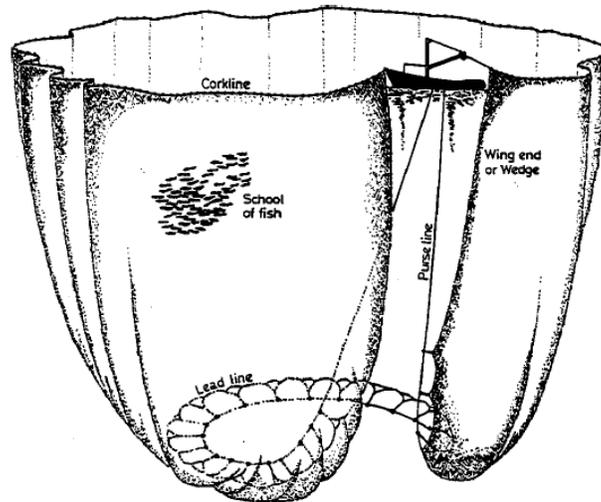


Figura 1. Ilustración de la red de cerco con jareta.

Fuente: ResearchGate

La red está diseñada tomando en consideración el coeficiente de flotabilidad o también llamado coeficiente de calado. Este coeficiente está en función de la flotabilidad que se requiere para mantener el equilibrio del peso total del arte en el agua con la finalidad de asegurar su operatividad. Los coeficientes de calado deben ser determinados de acuerdo con las condiciones oceanográficas en las que opere el arte, se recomienda utilizar un coeficiente del 30% para aguas tranquilas (Pravin, 2002).

Con la finalidad de realizar un análisis exploratorio cuantitativo de la interacción de esta pesquería con el hábitat físico durante el 2020, se han tomado en cuenta algunas áreas para determinar si existe o no una afectación de acuerdo con la profundidad del sitio, la altura teórica de la red y los lances de pesca. De la misma forma, se identificaron los tipos de fondo del sistema submareal de Ecuador sobre los cuales se realizaron los lances analizados en este periodo.

2. Metodología

2.1. Fuente de datos

En este estudio se utilizó la clasificación de las embarcaciones realizada por el Instituto Público de Investigación Acuícola y Pesquera (IPIAP, anteriormente INP), quien categorizó para fines de investigación en cuatro clases a las embarcaciones de la flota cerquera-costera de acuerdo con el Tonelaje de Registro Neto (TRN) (Tabla 1):

Los rangos del alto de la red por clase de barco se presentan en la Tabla 1, estas dimensiones representan valores aproximados, los mismos que fueron colectados durante el censo realizado por Castro & Muñoz, 2006.

Tabla 1. Clasificación de embarcaciones de red de cerco por toneladas de registro neto (TRN) y altura teórica de la red en el agua. Fuentes: González, et al., 2007 y Castro y Muñoz, 2006

Clase	T.R.N. (t)	Rangos de altura teórica de la red (m)
I	1 - 35.9	32 – 55
II	36 - 70.9	46 – 55
III	71 - 105.9	64 – 100
IV	>106	64 – 100

Los datos de batimetría fueron descargados de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) en formato ráster. Además, se usaron archivos de formato .shp de los límites de 1 y 8 mn de la costa ecuatoriana, procesados en Quantum GIS, utilizando la herramienta buffer a partir de los polígonos de los límites de Ecuador (obtenidos del Instituto Geográfico Militar de Ecuador).

Los datos de zonas de pesca fueron registrados a través del Programa de observadores pesqueros de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), los cuales se consideran una muestra representativa de las actividades de la flota para el 2019.

Los datos de tipos de fondo del Sistema Submareal de Ecuador fueron proporcionados por la Subsecretaría de Gestión Marina y Costera y se utilizaron en formato .shp.

2.2. Procesamiento de datos

La representación batimétrica fue procesada utilizando el sistema de información geográfica Quantum GIS para extraer las curvas de nivel (niveles de profundidad, denominados isóbatas). Para una mejor apreciación de la batimetría, la costa ecuatoriana fue dividida en cuatro áreas: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Golfo de Guayaquil. Los valores de profundidad dentro del límite de 8 mn fueron interpolados usando el método de ponderación de distancia inversa (IDW). De esta manera, se pueden observar las zonas dentro de 8 mn con sus respectivos niveles de profundidad a partir de una escala de colores entre 10 y 200 m.

Los datos de zonas de pesca se filtraron para que solo las actividades de pesca con captura (> 0 t, denominados lances efectivos) sean graficadas. Los lances efectivos fueron agregados al mapa junto con los niveles de profundidad, haciendo una distinción por clase de barco. Similarmente, se graficaron los lances efectivos junto con el tipo de fondo del sistema submareal.

Con la finalidad de determinar cuantitativamente potenciales interacciones con el hábitat, se realizaron dos tipos de análisis; el primero en base a la profundidad, utilizando el rango < 25 m y < 64 m (mínimos de altura de red según la clase de barco) y el segundo en base al tipo de fondo de las zonas con mayor número de registros de lances muestreados. Los porcentajes de interacción serán calculados con número de lances efectuados en los rangos de profundidad mencionados respecto al total de lances de la muestra.

3. Resultados

3.1 Datos generales de la actividad pesquera en el área de estudio

Durante 2020, se registró un total de 1620 lances efectivos, comprendidos en: 39.6% barcos clase I, 35.9% clase II, 19.9% clase III y 4.6% clase IV. Del total de lances analizados, 0.6% se ubicaron dentro de la primera milla náutica, ejecutados por barcos clase I, el 71% de los lances muestreados se registraron fuera de las 8 mn y 29% dentro de las 8 mn (Figura 2). En la figura 3 se presenta la distribución espacial de los lances por clase de barco, expresados en porcentajes.

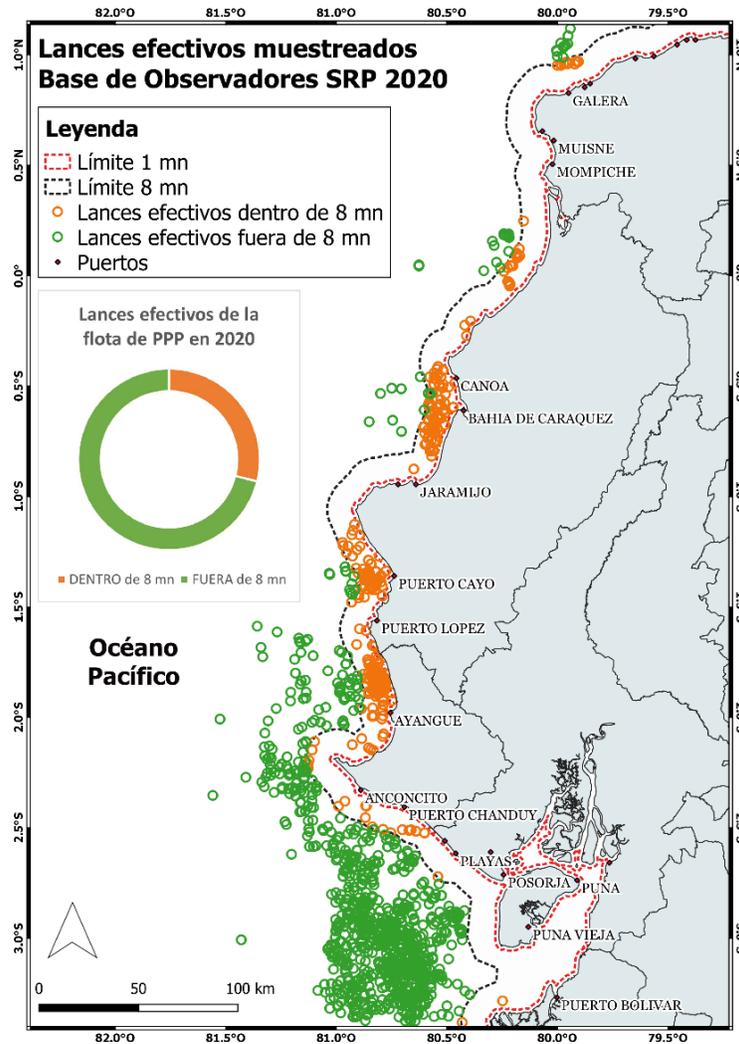


Figura 2. Distribución espacial de los lances efectivos muestreados durante 2020 fuera y dentro de 8 millas náuticas. Fuente: Base de Observadores 2020.

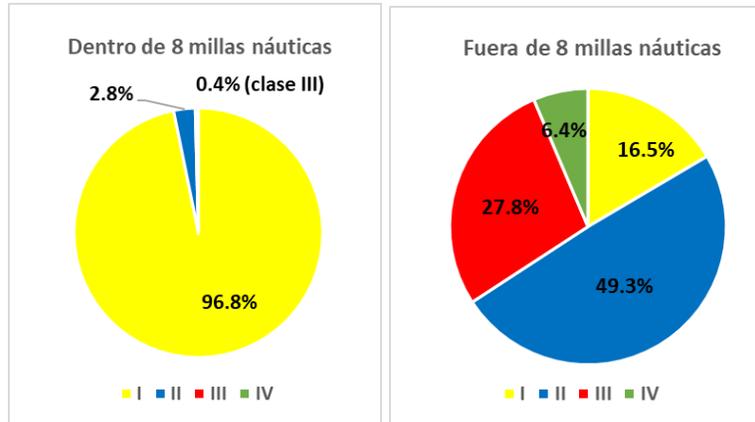


Figura 3. Porcentaje de lances por clase de barco, dentro y fuera de las 8 mn en 2020.

3.2. Interacción del arte de pesca con el fondo marino

3.2.1. Distribución espacial general de los lances

De manera general, es decir indistintamente de la clase de barco, un 9% del total de los lances muestreados, se realizaron a una profundidad menor de 25 m, un 39% se efectuaron entre 25 y 64 m y el 52% restante correspondió a lances efectuados en zonas con profundidades mayores a 64 m.

Específicamente, dentro de las 8 mn, hubo un 19% de lances efectuados en zonas menores a 25 m principalmente en Esmeraldas y Manabí; un 79% de lances dentro de 8 mn se registraron en zonas con una profundidad entre 25 y 64 m (Manabí y Santa Elena); en las mismas provincias se registraron el 2% de lances restantes en zonas mayores a 64 m dentro de 8 mn (Figura 4).

Por otro lado, fuera de las 8 mn, un 5% de los lances se efectuaron en zonas menores a 25 m; el 22% de los lances estuvieron registrados en zonas con una profundidad entre 25 y 64 m y por último el 73% de los lances restantes se registraron en zonas mayores a 64 m de profundidad; el área donde su ubicaron principalmente los lances fuera de las 8 mn fue en el Golfo de Guayaquil (Figura 5).

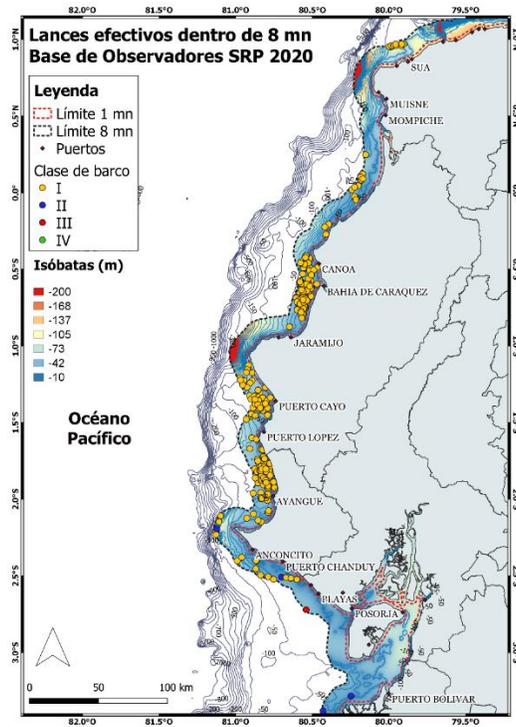


Figura 4. Registros de actividad pesquera dentro de 8 mn, por clase de barco. Los valores de los veriles entre los límites entre 1 mn y 8 mn se encuentran interpolados. Fuente: Programa de Observadores de SRP 2020.

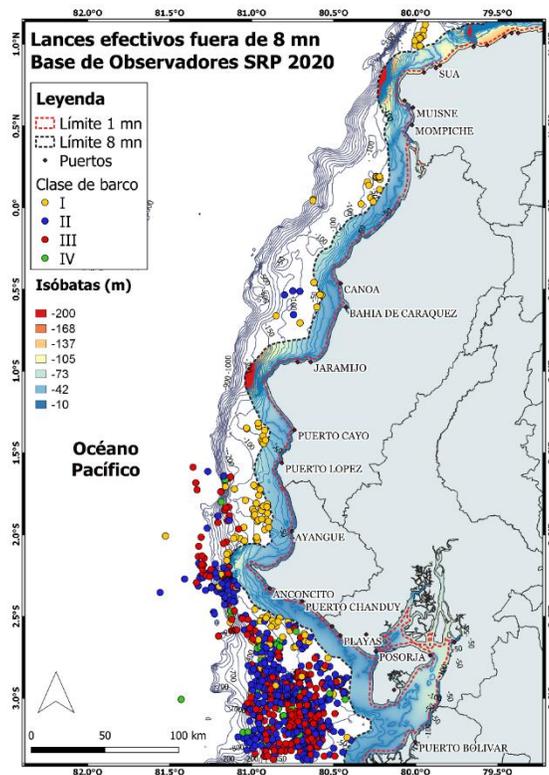


Figura 5. Registros de actividad pesquera fuera de 8 mn, por clase de barco. Los valores de los veriles entre los límites entre 1 mn y 8 mn se encuentran interpolados. Fuente: Programa de Observadores de SRP 2020.

3.2.2 Distribución espacial de lances en las áreas de estudio

Esmeraldas

En esta provincia los lances de pesca fueron realizados mayormente por barcos clase I, debido a que en esta área no se registra operación de barcos de otras clases. Los lances registrados en esta zona representaron el 2% del total de lances de esta clase de barco, considerando toda el área de estudio. Para la muestra analizada se encontró que la mitad de los lances se ubicaron dentro de 8 mn y la otra mitad fuera de 8mn, en ambos casos estuvieron concentrados fuera de las costas de Galera, Atacames y Tonsupa. En cuanto a la profundidad, más del 50%, se realizaron en zonas entre 25 y 64 m, fuera de 8 mn.

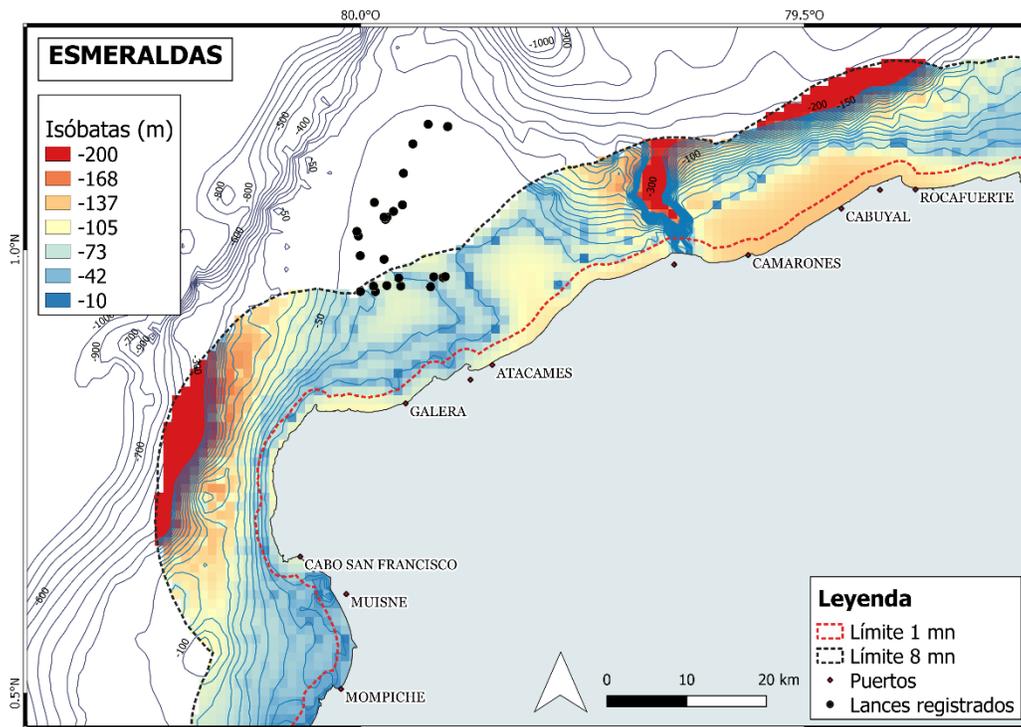


Figura 6. Registros de actividad pesquera en Esmeraldas durante 2020. Los valores de los veriles entre los límites entre 1 mn y 8 mn se encuentran interpolados.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

Manabí

Los lances realizados por las embarcaciones que operan en esta provincia correspondieron un 93% para la clase I, 5% clase II, y 2% entre las clases III y IV, debido a que no es su área de operación habitual. De los lances en esta área, el 80% se ubicó dentro de las 8 mn entre Jaramijó y Canoa, efectuados por barcos clase I y II; mientras que, el 20% restante fueron lances registrados para todas las clases de barco fuera de las 8 mn distribuidos por toda la provincia, inclusive se registraron lances de barcos clase II, III y IV en veriles mayores a 100 m de profundidad a 25 mn de las costas de Canoa y Puerto López. En las Figuras 7, 8, 9 y 10 se puede observar la distribución espacial de los lances muestreados para cada clase de barco. De los lances registrados en Manabí, un 17% de estos se efectuaron en zonas con menos de 25 m de profundidad (dentro 8 mn), donde los barcos de clase I realizaron su actividad extractiva en esas zonas.

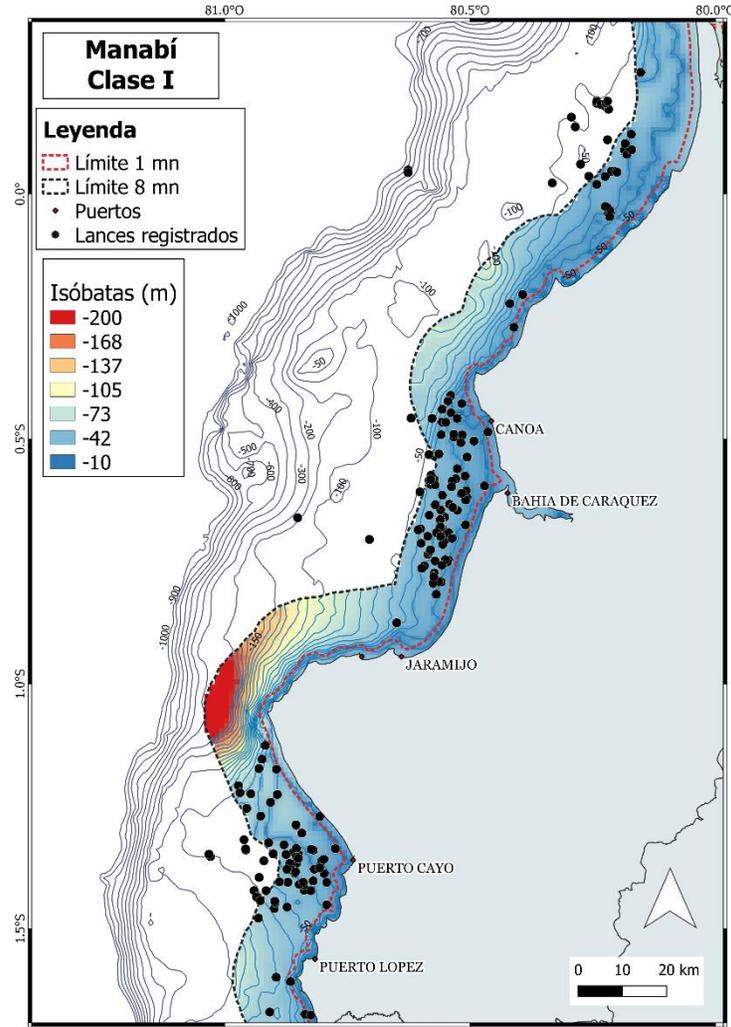


Figura 7. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en Manabí durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

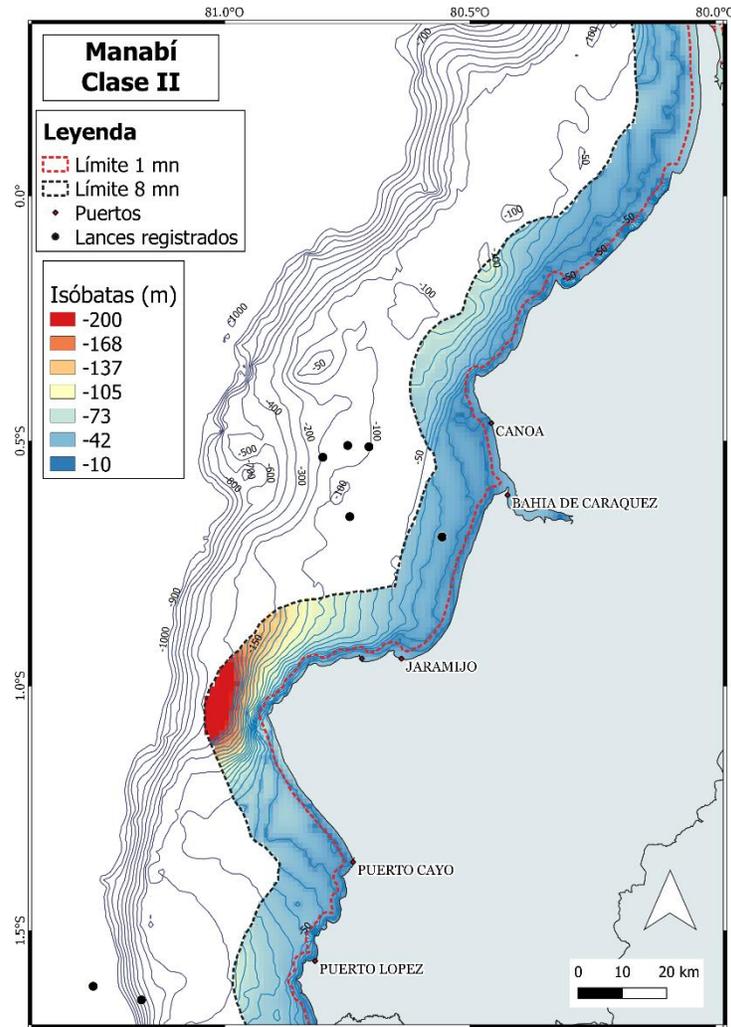


Figura 8. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en Manabí durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

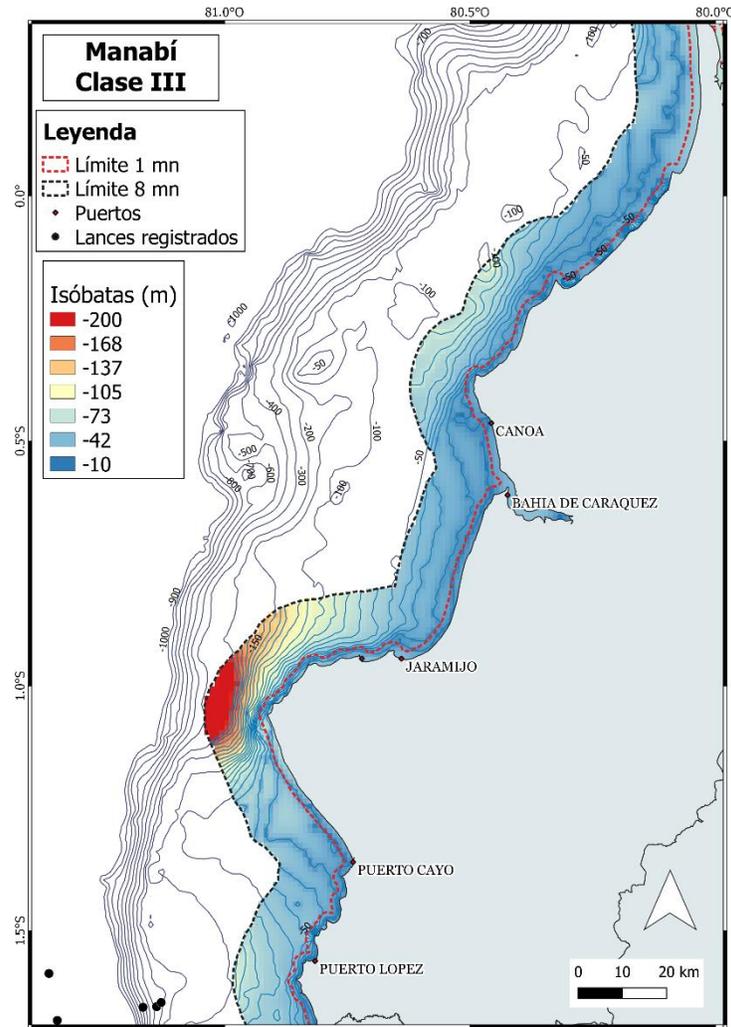


Figura 9. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en Manabí durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

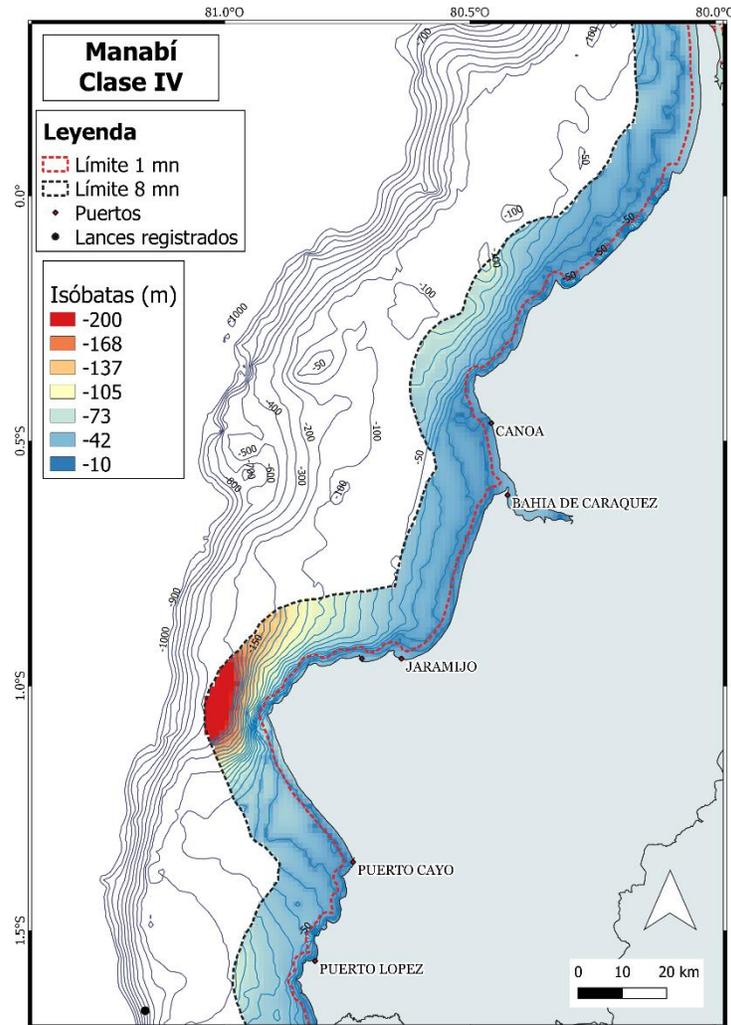


Figura 10. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en Manabí durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP.

Santa Elena

Los lances registrados en esta provincia correspondieron un 70% para barcos clase I, 17% clase II, 12% clase III y menos del 1 % a barcos clase IV.

El 52% de los lances efectuados en esta zona se ubicaron dentro de las 8 mn, principalmente entre Ayangue y la frontera norte con Manabí (barcos clase I), mientras que el restante 48% se ubicó fuera de las 8 mn hasta veriles mayores a 1000 m de profundidad, especialmente en La Puntilla (barcos clase II). En las Figuras 11, 12, 13 y 14 se puede observar la distribución espacial de los lances efectivos registrados en esta zona para cada clase de barco.

Dentro de las 8 mn, el 9% de los lances fueron efectuados en profundidades menores a 25 m, por barcos clase I y II. Fuera de las 8 mn se encontró un lance registrado por un barco clase III en una zona con un rango de profundidad entre 25 y 64 m.

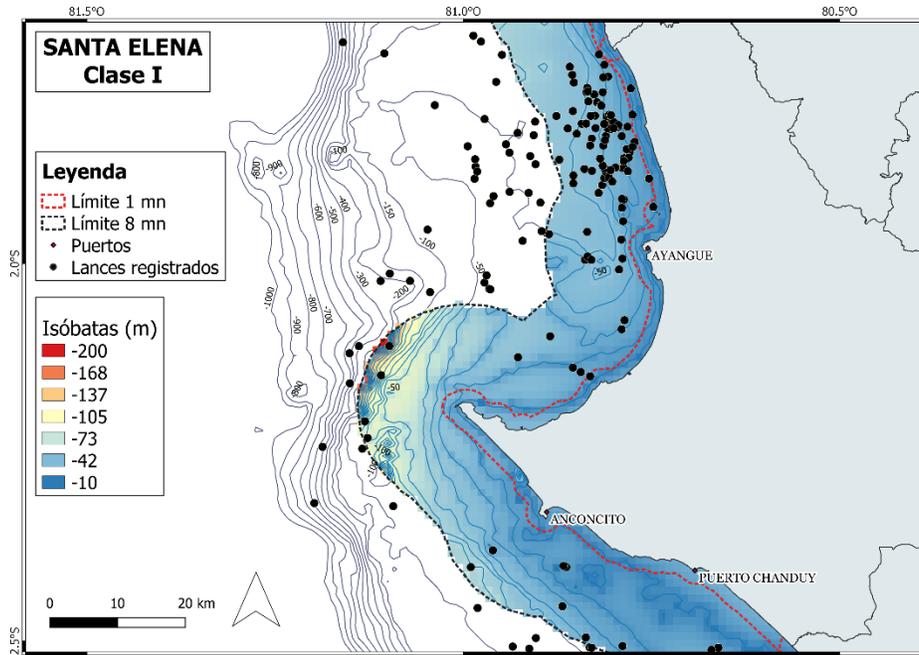


Figura 11. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en Santa Elena durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

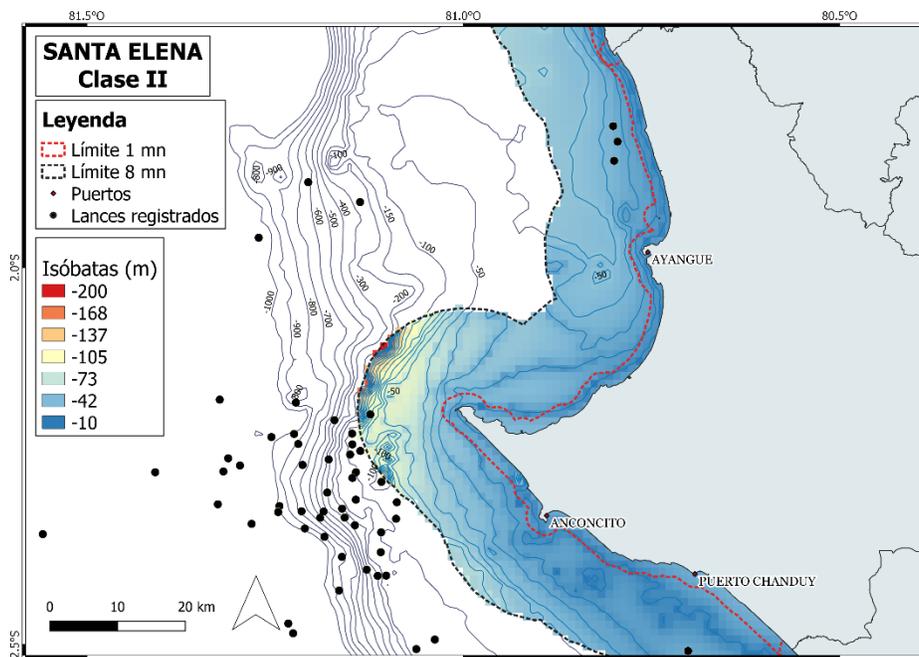


Figura 12. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en Santa Elena durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

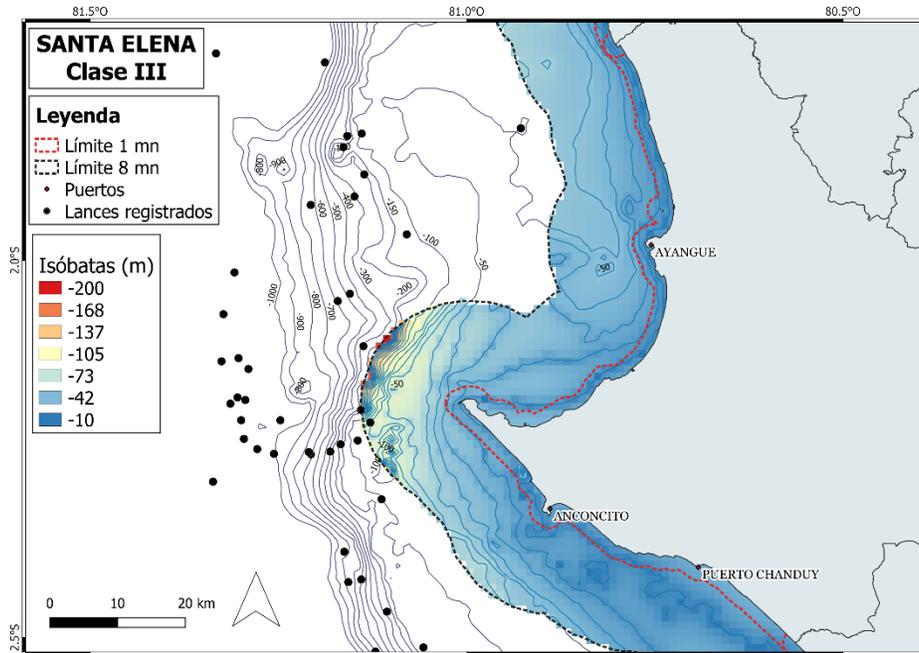


Figura 13. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en Santa Elena durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

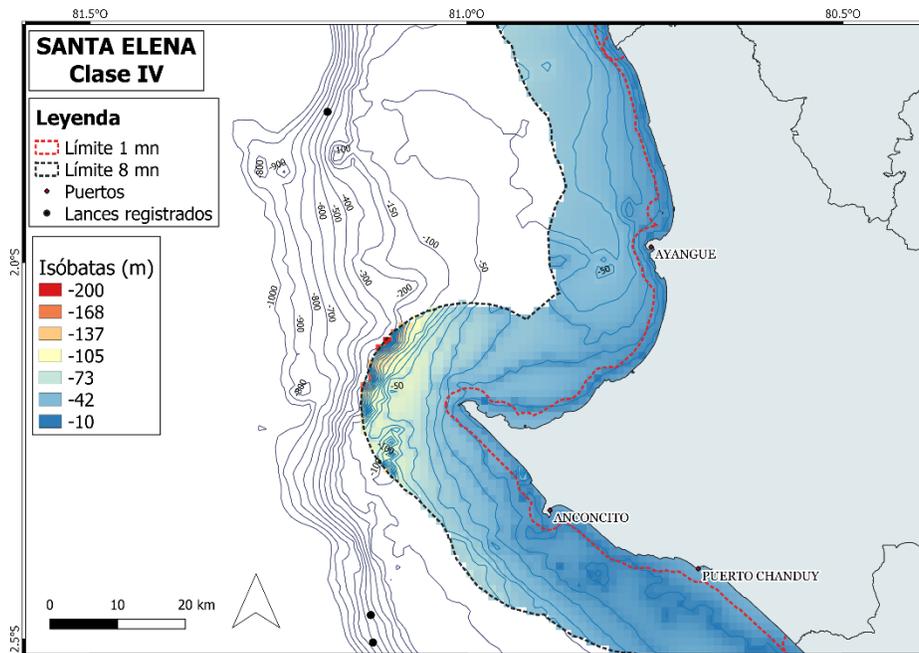


Figura 14. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en Santa Elena durante 2019.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

Golfo de Guayaquil

En el Golfo de Guayaquil el 7% de los lances registrados correspondieron a barcos clase I, 55% clase II, 30% clase III y 8% clase IV.

El 99% de los lances muestreados en el Golfo de Guayaquil, se realizaron fuera de las 8 mn, el restante 1% se ubicó dentro de las 8 mn con una distribución disgregada, como se puede observar en las Figuras 15, 16, 17 y 18 por clase de barco. Los barcos clase I, se distribuyeron hacia el norte del Golfo de Guayaquil, mientras que las otras clases de barco mostraron una cobertura más amplia de sus actividades por toda el área.

A pesar de que el número de lances registrados dentro de las 8 mn fue bajo (10 lances en total), nueve de estos se efectuaron en zonas menores a 25 m de profundidad por barcos clase I; el lance restante se realizó en una zona entre 25 y 64 m de profundidad y lo realizó un barco clase II.

Por otro lado, fuera de las 8 mn se registró un 5% de lances en zonas menores a 25 m y un 7% de lances en zonas entre 25 y 64 m de profundidad, para ambas zonas los lances fueron realizados por todas las clases de barco. El 78% de lances correspondieron a zonas mayores a 64 m de profundidad, siendo los barcos clase II y clase III los que efectuaron sus lances en esas profundidades

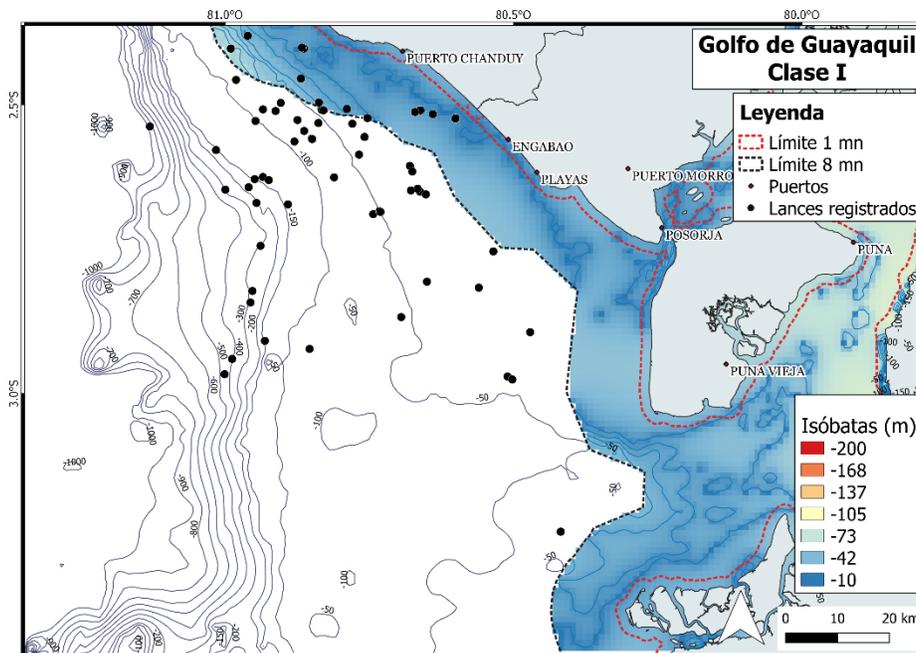


Figura 15. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en el Golfo de Guayaquil durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

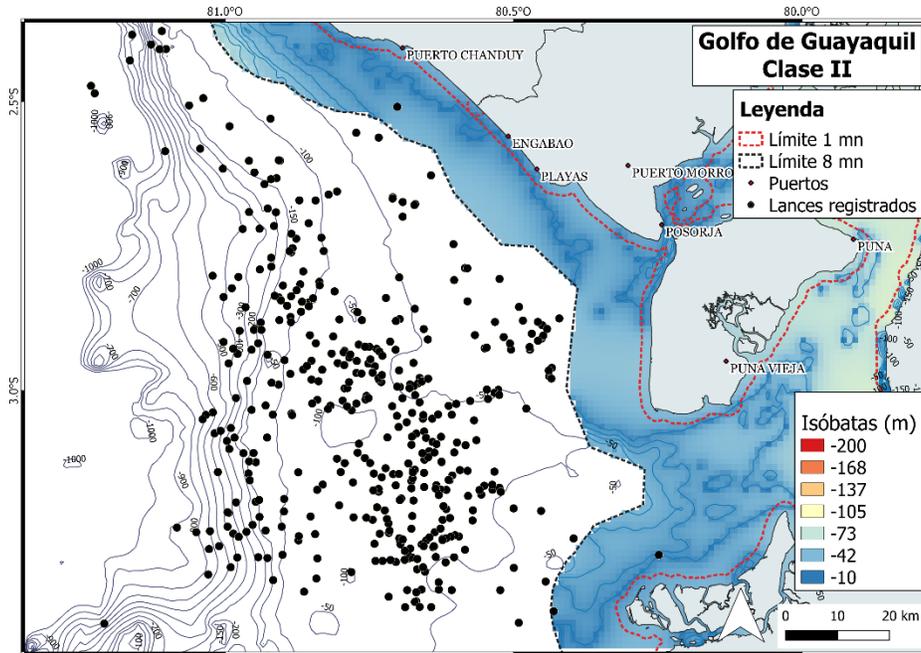


Figura 16. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en el Golfo de Guayaquil durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

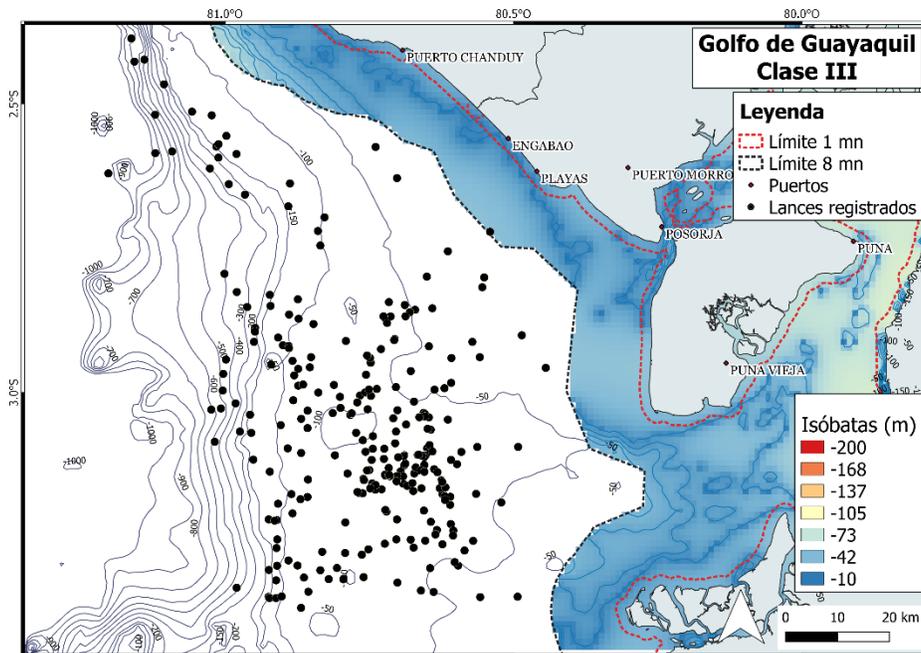


Figura 17. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en el Golfo de Guayaquil durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

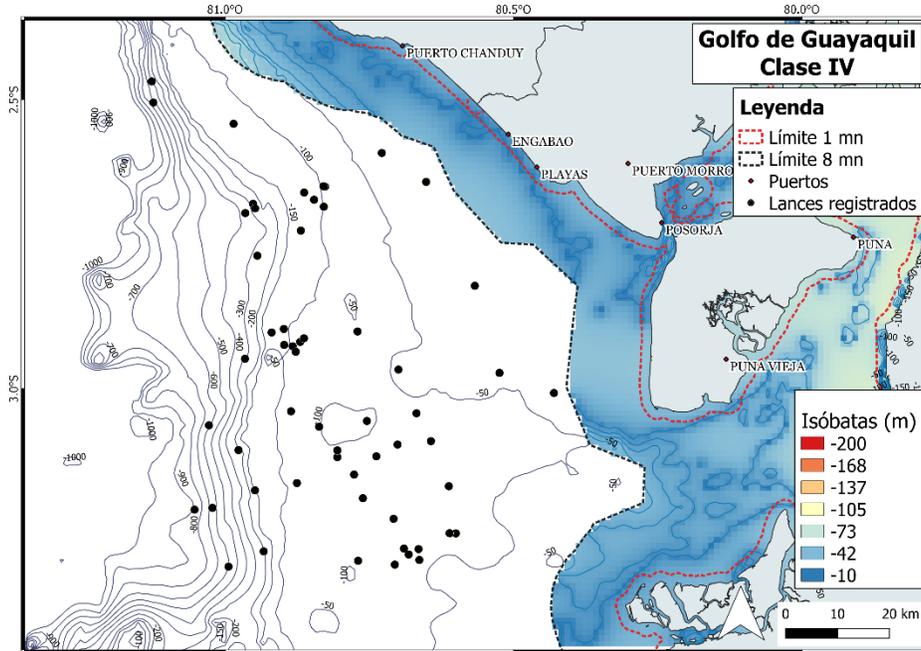


Figura 18. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en el Golfo de Guayaquil durante 2020.

Fuente: Programa de Observadores de SRP

3.2.3. Porcentajes y zonas de interacción

En resumen, se identificó que el porcentaje de interacción dado por lances en zonas con una profundidad menor a 25 m fue de 8.6% (Figura 19). Dentro de este porcentaje se registró mayor interacción por barcos clase I y II, sobre todo en Manabí (frente a Puerto Cayo y Canoa) y en bajos fuera de 8 mn en el Golfo de Guayaquil (Figura 20). Con respecto al porcentaje de interacción en zonas con rango de profundidad entre 25 y 64 m, se calculó un total de 2.4%, donde los barcos clase III y IV registraron mayor interacción. Se observó que estos lances se realizaron fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil (Figura 20).

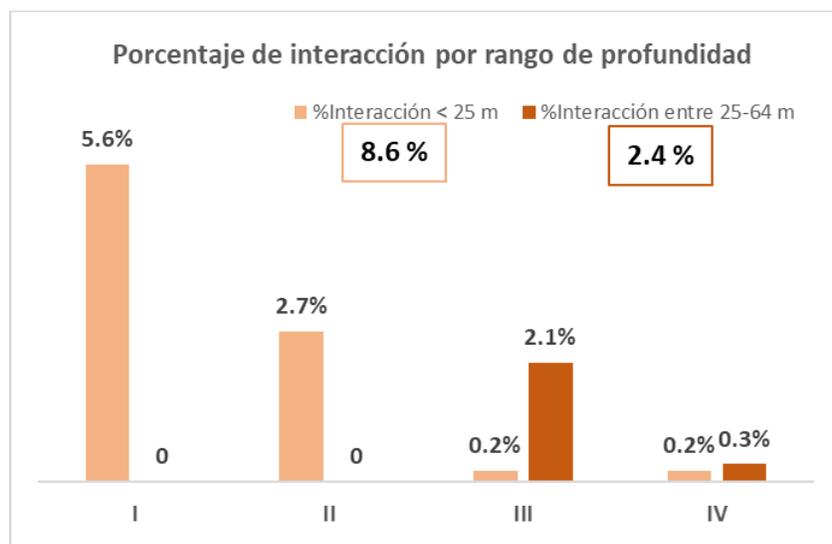


Figura 19. Porcentajes calculados de interacción por rango de profundidad y clase de barco (I, II, III y IV). Porcentajes calculados respecto al total de lances de la muestra. Fuente: Programa de Observadores de SRP 2020.

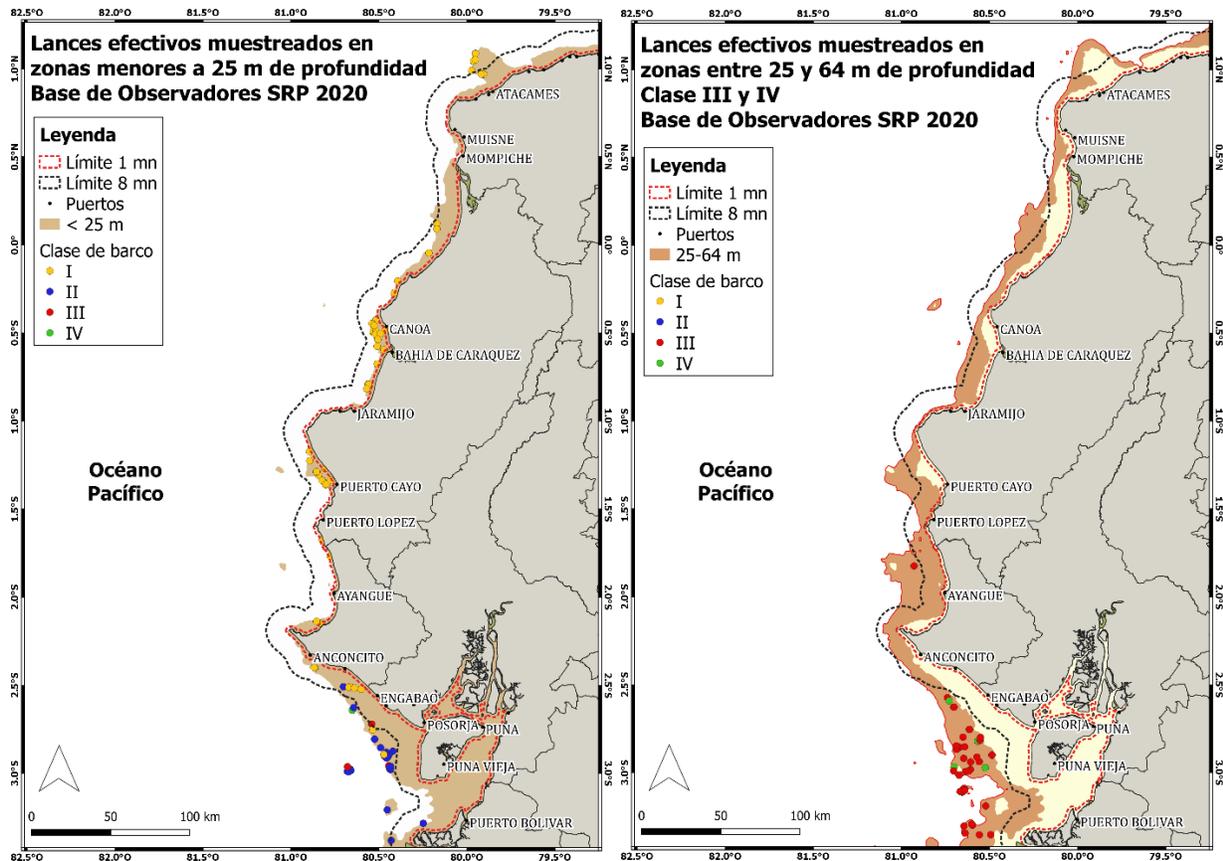


Figura 20. Lances efectivos muestreados por rango de profundidad. Rango < 25 m con lances de todas las clases de barcos. Rango 25 - 64 m con lances de barcos clase III y IV. Fuente: Programa de Observadores de SRP 2020.

3.2.2. Por el tipo de fondo marino

Del sistema submareal de la costa continental ecuatoriana, se identificaron cinco tipos de fondos (arena, arena-limo, limoso, bajo rocoso y arena-roca) en las zonas donde se efectuaron el mayor número de lances registrados (Figura 21). El 38.5% de los lances se efectuaron en zonas con fondos arenosos en rangos de profundidad entre 0 – 50 y 50 – 200 m.

El 27.6% de los lances fueron registrados en zonas con fondos limosos y el 21.4% de lances en los fondos arenosos-limosos, en rangos entre 0 – 50 m y 50 – 200 m. Por otro lado, menos del 1% correspondieron a lances sobre fondos de arena-roca y además hubo 3 lances registrados fuera de Bahía de Caráquez en una zona arenosa-limosa con influencia de agua dulce. Los lances restantes se ubicaron en fondos arenosos-limosos con mayores niveles de profundidad.

En la Figura 21 se encuentran identificadas las siguientes zonas (encerradas en rojo) que presentaron mayor número de lances efectivos:

1. Dentro de 8 mn entre Canoa y Jaramijó (fondo arena-limo).
2. Dentro de 8 mn frente a Puerto Cayo (fondo arena-limo)
3. Dentro de 8 mn, entre la frontera norte Manabí-Guayas y Ayangue (fondo limoso).
4. Fuera de 8 mn, en el Golfo de Guayaquil (fondo arenoso y fondo limoso)

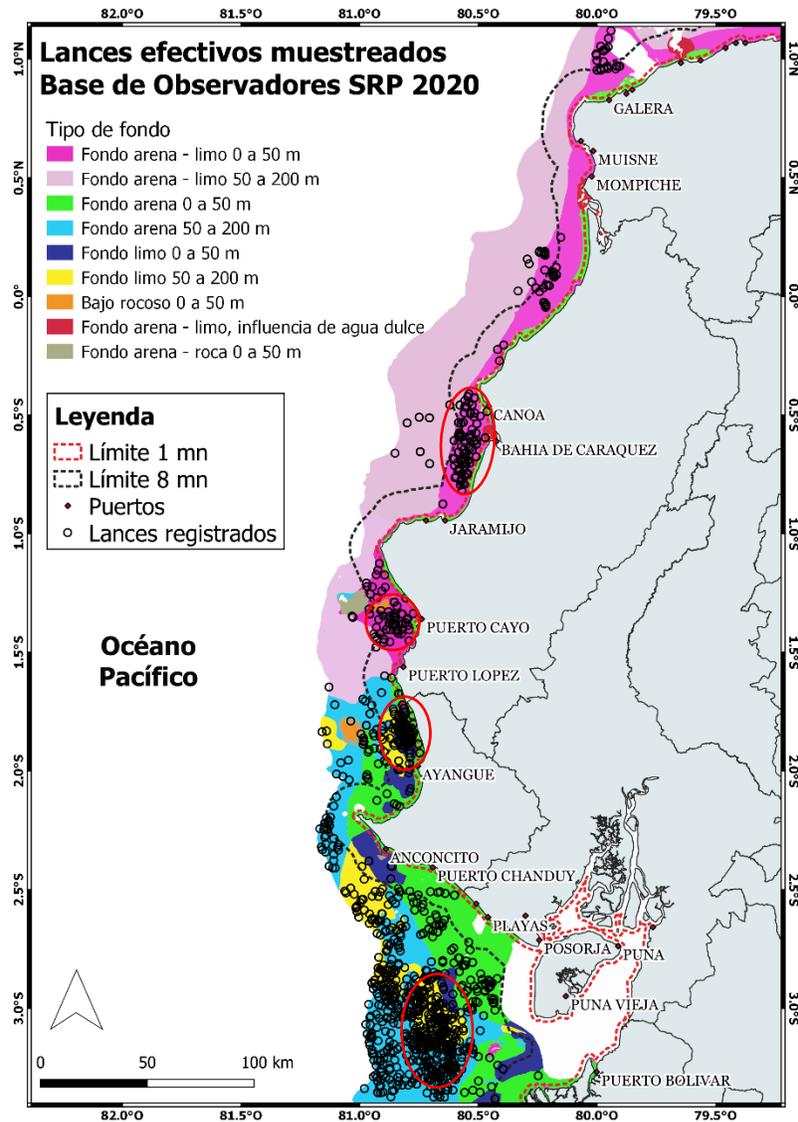


Figura 19. Sistemas submareales donde se efectuaron la mayoría de las actividades de la flota durante 2020. Fuente: Subsecretaría de Gestión Marina y Costera y Programa de Observadores de SRP 2020.

4. Discusión

En este estudio se analizó una muestra de 1620 lances efectuados durante 2020 por la flota cerquera sardinera, cabe mencionar que debido a la pandemia por COVID-19 no se obtuvo una muestra de lances en los meses que cesaron las actividades de pesca (abril, mayo y junio). A pesar de esto, el número de registros de lances en 2020 fue mayor que en 2019 (Jurado et al., 2020); podría mencionar que este incremento fue a raíz de la pandemia con la finalidad de aprovechar los recursos y también a los esfuerzos de registro por parte de los observadores

Con respecto a la distribución espacial de los lances se observa ya desde 2018, que se han elaborado los análisis de interacción con el hábitat (Jurado et al., 2019), que el porcentaje de lances dentro y fuera de 8 mn se mantiene en una relación de 30% y 70 %, respectivamente. Adicionalmente, el Golfo de Guayaquil se mantiene como el área con mayor concentración de actividad pesquera (más del 50% del total de lances).



Sin embargo, se ha observado que el número de lances registrados para barcos clase I disminuye notoriamente en el Golfo de Guayaquil especialmente dentro de 8 mn; tomando en cuenta que los barcos clase I suman más del 95% de los lances efectuados dentro de 8 mn en toda la costa, se podría sugerir que la muestra analizada para este segmento de flota en el Golfo se encuentra sesgada.

En contraste a lo reportado por Jurado et al., (2019), se observó una disminución de los lances registrados en zonas con profundidad menor a 25 m; 17% en 2019 y 9% en 2020. De la misma forma, en zonas menores a 64 m hubo una menor proporción de lances; 66% en 2019 y 48% en 2020. Además, la incidencia de la flota en las zonas <64m analizadas ha disminuído favorablemente y esto se traduce a un menor nivel de interacción con el hábitat marino. Particularmente haciendo referencia a las zonas que se reportaron como de potencial interacción en 2019; en zonas menores a 64 m fuera de 8 mn en el Golfo de Guayaquil se cuantificó una reducción del 68% de lances respecto a 2019. Por otro lado, en zonas menores a 25 m, dentro de 8 mn en el Golfo de Guayaquil, la muestra analizada en 2019 (42 lances) fue mayor que en 2020 (10 lances), al analizar la reducción de la interacción en estas zonas, da como resultado un 30% menos de interacción, sin embargo, técnicamente no sería adecuado comparar las dos muestras con esta diferencia significativa en su número de registros.

En resumen, la interacción general calculada para la muestra de la flota analizada en zonas menores a 25 m de profundidad fue de 8.6% y en zonas entre 25 y 64 m fue de 2.4%; para ambos casos se observó una reducción del 50% y 30%, respectivamente, del nivel de interacción con el fondo marino en comparación a 2019 (Jurado et al., 2020).. Cabe indicar, que resulta fundamental obtener un mayor número de registros de barcos clase I en el Golfo de Guayaquil, ya que a medida de que aumente la muestra de este segmento de la flota se logrará cuantificar sus niveles de interacción de forma más precisa para la zona del Golfo. En todo caso, los estudios hechos hasta el momento constituyen un panorama general para cuantificar las interacciones de estos segmentos de flota y a partir de ahí se podrá llegar a niveles más específicos mientras los datos sean recolectados.

Finalmente, se observaron dos diferencias importantes dentro del análisis de lances por tipo de fondo marino; para la muestra de 2020 una de las zonas con mayor concentración de lances se dio dentro de 8 mn frente a Puerto Cayo sobre fondos mixtos de arena-limo lo cual no sucedió en 2019, debido a que no hubieron registros de lances en esta zona; la otra diferencia de distribución de lances se dio en Esmeraldas, donde en 2020 no hubo una concentración de lances como sí se reportó en 2019 sobre fondos mixtos de arena-limo (Jurado et al., 2019). Con respecto a lo mencionado, una causa para esta diferencia de distribución puede deberse a las zonas de embarque de los observadores, como en el caso de Puerto Cayo.

5. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en este análisis, se debe tener en cuenta que la batimetría por área de estudio es variable tanto dentro como fuera de las 8 mn, como es el caso del Golfo de Guayaquil, que dentro de las 8 mn se encuentran mayormente zonas de poca profundidad (menores a 30-40 m), mientras que, hay otras zonas dentro de 8 mn como es frente a Manta donde existen profundidades mayores a 100 m.

Adicionalmente, se puede indicar lo siguiente:

- De las observaciones analizadas, el 100% del esfuerzo realizado dentro de la primera milla náutica correspondió a barcos clase I, lo cual representó menos del 1% de la muestra.
- De los lances muestreados dentro de las 8 mn (29% de la muestra), el 97% correspondió a barcos clase I.



- La interacción con el fondo marino por parte de barcos clase I persiste, al haberse encontrado lances efectuados en zonas menores a 25 m en las cuatro áreas de estudio, los cuales se ubicaron dentro de las 8 mn, a excepción del Golfo de Guayaquil donde se ubicaron tanto fuera como dentro de las 8 mn. Consecuentemente, la interacción calculada para zonas menores a 25 m de profundidad sumó un total de 8.6%.
- Se registraron lances efectuados por barcos clase III y IV fuera de las 8 mn en zonas con profundidades entre 25 y 64 m en el área del Golfo de Guayaquil; lo cual sumó un total de 2.4%, siendo una interacción de menor porcentaje en comparación a la interacción en zonas menores a 25 m.
- Los porcentajes de interacción para ambas zonas (<25 m y 25 - 64 m) mostraron una reducción del 50% y del 30%, respectivamente, en comparación a lo reportado para 2019.
- Los lances analizados no se efectuaron sobre fondos de tipo frágil como los arrecifes de coral (parte de la Reserva del Parque Nacional Machalilla), principalmente se realizaron sobre fondos mixtos compuestos de arena y limo.
- Este estudio, así como el de 2019, evidenció la presencia de embarcaciones operando dentro de las primeras 8 millas náuticas, zonas con poca profundidad y donde existiría una interacción con el hábitat al momento de realizar los lances de pesca.
- Resulta fundamental obtener un mayor número de muestra de barcos clase I para el Golfo de Guayaquil, por esta razón se recomienda identificar las causas por las cuales estos registros disminuyen notoriamente en esta área. De esa forma, se podrán plantear soluciones a obstáculos que existan dentro del programa de muestreo a bordo.

6. Bibliografía

- Aguilar, F. (1993). La pesquería de especies pelágicas en el Ecuador. *Boletín científico técnico*, XII(2).
- Aguilar, F. (1999). La pesquería de peces pelagicos pequenos en el Ecuador entre 1981 y 1998. *Boletín científico y técnico*, 1-20.
- Castro, R., & Muñoz, Á. (2006). Obtención de las características y dimensiones de embarcaciones y artes de pesca de la flota cerquera-costera. Guayaquil: Informe Interno Instituto Nacional de Pesca.
- CPPS. (1989). *Memorias Simposio internacional sobre recursos vivos y pesquerías en el Pacifico Sudeste*, (pág. 741). Chile, Viña del mar.
- FAO. (2020). Resumen de las repercusiones de la pandemia de la COVID-19 para el sector de la pesca y la acuicultura: Adición a El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. doi:<https://doi.org/10.4060/ca9349es>
- González, N. (2010). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2009. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca.
- Gonzalez, N., & Gamboa, L. (1998). La pesquería de peces pelágicos pequeños durante 1998. *Boletín científico y técnico*, 1-23.
- González, N., Prado, M., Castro, R., Solano, F., Jurado, V., & Peña, M. (2007). Análisis de la pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador (1981-2007). Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca. Obtenido de <http://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Peces-pel%C3%A1gicos-peque%C3%B1os-1981-2007.pdf>
- Graham, N., Wilson, S., Jennings, S., Polunin, N., Bijoux, J., & Robinson, J. (2006). Dynamic fragility of oceanic coral reef ecosystems. *PNAS*, 103(22), 8425-8429. Obtenido de <https://doi.org/10.1073/pnas.0600693103>
- Herdson, D., & Martínez, J. (1985). Ocurrencia de gallineta con joroba, *Prionotus stephanophrys* lockington (pisces: triglidae) en aguas ecuatorianas y aspectos de su comportamiento biología y utilización. *Boletín científico y técnico*, VIII(6), 18-34.
- Herdson, D., Rodríguez, W., & Martínez, J. (1985). Los recursos de peces demersales de la plataforma continental del Ecuador parte uno: distribución, abundancia y variaciones. Parte dos: Producción potencial y recomendaciones para la utilización del recurso de pesca blanca en el Ecuador. *Boletín científico y técnico*, VIII(5).
- Instituto Nacional de Pesca. (2001). Estimación de la biomasa de los recursos demersales en la plataforma continental del Ecuador durante Julio de 1999. *Boletín Científico y Técnico*, XVIII(2), 1-112.
- Jiménez, P., & Bearez, p. (2004). Peces marinos del Ecuador continental. SIMBIOE.
- Jiménez, R. (2008). El Niño en el pacifico ecuatorial.
- Jurado, V., & Romero, A. (2011). La pesquería de peces pelagicos pequenos en Ecuador durante 2010. *Boletín científico y técnico*, 1-19.
- Jurado, V., Ponce, G., & Gilbert, G. (2019). Interacción de la pesquería de red de cerco de peces pelágicos con el hábitat. Guayaquil.



Jurado, V., Ponce, G., & Gilbert, G. (2020). Análisis exploratorio de la interacción de la pesquería de red de cerco con jareta de peces pelágicos pequeños y el hábitat físico, durante 2019. Guayaquil.

Langton, R., Steneck, R., Gotceitas, V., Juanes, F., & Lawton, P. (1996). The Interface between Fisheries Research and Habitat Management. *North American Journal of Fisheries Management*, 16(1).

Ministerio de Ambiente. (15 de Octubre de 2018). Ministerio de Ambiente. Obtenido de 16 comunidades de Manabí y Santa Elena participaron en la elaboración de los Planes de Manejo de las Reservas Marinas Bajo Copé y Cantagallo – Machalilla: <http://www.ambiente.gob.ec/16-comunidades-de-manabi-y-santa-elena-participaron-en-la-elaboracion-de-los-planes-de-manejo-de-las-reservas-marinas-bajo-cope-y-cantagallo-machalilla/>

Pravin, P. (2002). Purse Seine and its operation. Central Institute of Fisheries Technology.