



Análisis de la interacción de la pesquería con red de cerco con jareta para peces pelágicos pequeños y el hábitat físico, durante 2021

Gabriela Ponce², Gema Camacho², Gabriela Ayora² y Viviana Jurado¹

¹ Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

² Small Pelagics Sustainability- Fishery Improvement Project

Resumen

Se presentan las interacciones observadas entre la pesquería de red de cerco y el hábitat marino en el Ecuador continental durante 2021, obtenidos de la actividad de pesca de los barcos de la flota cerquera en 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. La mayor interacción fue dada por barcos de clase I en especial en el Golfo de Guayaquil (17.2%). El porcentaje de interacción en zonas con rango de profundidad entre 25 y 64 m fue de 2.7% por lances realizados en los bajos¹ fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil por barcos clase III y IV. Se identificaron ocho tipos de fondo marino en las zonas donde se realizaron la mayor cantidad de lances durante 2021, predominando los fondos arenosos, limosos, mixtos y arenosos con influencia de agua dulce.

Palabras claves

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

Abstract

The percentages of observed interactions between the purse seine fishery and the marine habitat of continental Ecuador during 2021 are presented, obtained from the fishing activity of the vessels of the purse-seine fleet in Esmeraldas, Manabí, Santa Elena and the Gulf of Guayaquil, taking into account the ranges of the net height of each class and the depth levels. The greatest interaction was given by class I vessels, especially in the Gulf of Guayaquil (17.2%). The percentage of interaction in areas with a depth range between 25 and 64 m was 2.7% for fishing sets made in the shallow areas outside 8 nm in the Gulf of Guayaquil by class III and IV vessels. Eight types of seabed were identified in the areas where the largest number of sets were made during 2021, predominantly sandy, silty, mixed and sandy bottoms with freshwater influence.

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	9
3.2.3. Porcentajes y zonas de interacción	18
3.2.2. Por el tipo de fondo marino	20
4. Discusión	21
5. Conclusiones	22
6. Bibliografía	24

1. Introducción

El hábitat físico constituye el área geográfica, con diferentes características fisicoquímicas y biológicas, en la cual los peces hacen uso para alimentarse, reproducirse, entre otros aspectos importantes de su historia de vida (Krausman, 1999). Este puede verse afectado por las fluctuaciones oceanográficas en diferentes escalas de tiempo y espacio, en conjunto con los métodos extractivos de pesca, las cuales, tienen una notable influencia en estos organismos (Cole, 1999), afectando principalmente su supervivencia.

La región costera del Pacífico Ecuatorial está caracterizada por una zona de transición entre los regímenes tropical y subtropical de las que destaca la zona desde Manta hacia el límite sur con Perú, y que constituye el hábitat preferencial de las diferentes especies de pequeños pelágicos (González et al., 2007), donde la flota cerquera costera concentra principalmente sus operaciones pesqueras (Jurado & Romero, 2011).

Esta pesquería constituye la segunda más importante del país (PNUD, 2019), empleando para su extracción el arte de pesca denominada “red de cerco con jareta”, utilizado para la captura de peces que



viven en las capas superficiales del mar, concentrados en cardúmenes relativamente compactos y que habitan hasta 128 m de profundidad (González et al., 2007).

Las dimensiones de la red de cerco está acorde a la clase de barco, donde las embarcaciones Clase I – II tienen redes de longitudes entre 329 y 732 m y altura entre 27 y 82 m; los barcos Clase III y IV con longitudes entre 677 y 1006 m, altura entre 64 y 100 m (Castro y Muñoz, 2006), además de estar diseñadas considerando el coeficiente de flotabilidad, la cual se requiere para mantener el equilibrio del peso total del arte en el agua con la finalidad de asegurar su operatividad cuando se realiza la captura del cardumen (Pravin, 2002) asegurando una correcta actividad extractiva.

En consecuencia, las dimensiones de las redes de cerco por tipo de barco, sumado a la irregularidad de los fondos marinos, en términos de batimetría, pueden generar algún tipo de interacción del arte de pesca, principalmente hacia la fauna bentónica (Alcívar, 2017), las cuales constituyen un número considerable en la composición de los desembarques de peces pelágicos pequeños (González et al., 2007).

En el presente estudio se presenta un análisis exploratorio cuantitativo de la interacción de esta pesquería con el hábitat físico para el 2021, tomando en consideración 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 de estudio y compararlo con las zonas reportadas en los años anteriores.

2. Metodología

2.1. Fuente de datos

Se utilizó la clasificación de las embarcaciones realizada por el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP, anteriormente INP), que considera cuatro clases de acuerdo con el Tonelaje de Registro Neto (TRN) (Tabla 1), y se incluyó en el análisis el alto de la red por clase de barco; 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. Fuente: 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 usando la planilla implementada por IPIAP 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 2021.

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 fueron calculados como 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 2021, se registró un total de 1 944 lances efectivos, comprendidos en 46.4% barcos clase I, 30.3% clase II, 17.9% clase III y 5.4% clase IV. Del total de lances analizados, 1.9% se ubicaron dentro de la primera milla náutica, ejecutados por barcos clase I y tres registros de la clase II. El 73% de los lances muestreados se registraron fuera de las 8 mn y 27% dentro de las 8 mn.

De la misma forma, en la Figura 1 se presenta la distribución espacial de los lances por clase de barco dentro y fuera de 8 mn, expresados en porcentajes. Dentro de las 8 mn se registró más del 90% de lances realizados por la clase I y fuera de las 8 mn más del 65% fueron lances efectuados por barcos clase I y II (Figura 2).

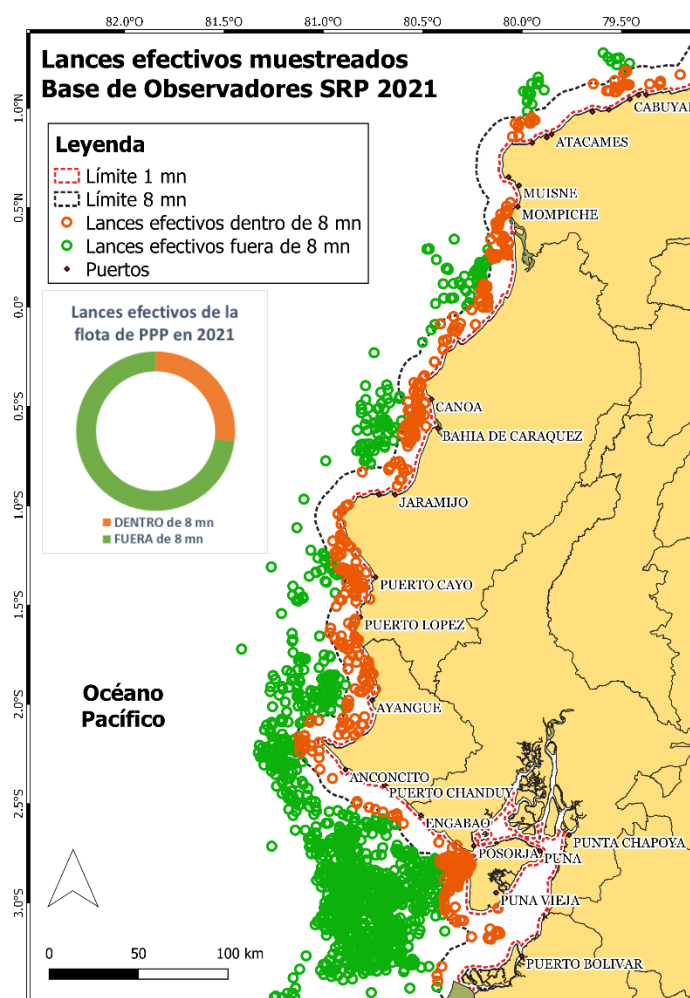


Figura 1. Distribución espacial de los lances efectivos muestreados durante 2021 fuera y dentro de las 8 millas náuticas, durante 2021

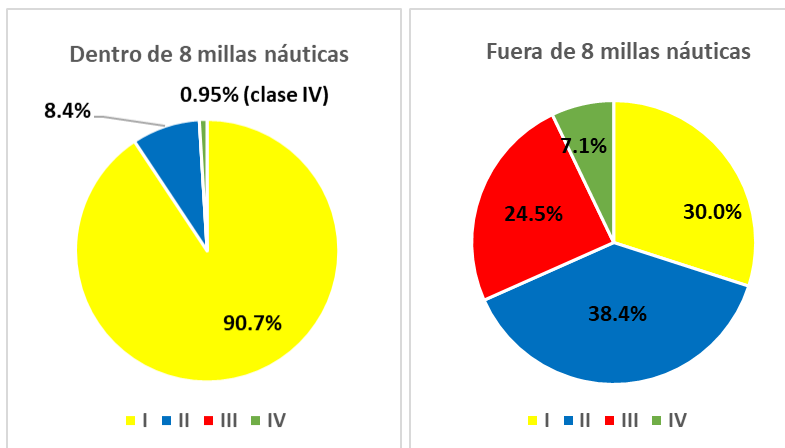


Figura 2. Porcentaje de lances por clase de barco, dentro y fuera de las 8 mn, durante 2021.

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, 17% del total de los lances muestreados fueron realizados a una profundidad menor a 25 m, un 29% entre 25 y 64 m y el 54% restante correspondió a lances efectuados en zonas con profundidades mayores a 64 m.

Específicamente, dentro de las 8 mn hubo un 48% de lances efectuados en zonas menores a 25 m, principalmente en Esmeraldas y Manabí; el mismo porcentaje se registró en zonas con una profundidad entre 25 y 64 m, especialmente en Manabí; el 4% de lances restantes se ubicaron en zonas mayores a 64 m dentro de 8 mn para todas las zonas a excepción del Golfo de Guayaquil, que por su batimetría no presenta dichas condiciones (Figura 3).

Por otro lado, fuera de las 8 mn, un 6% de los lances se efectuaron en zonas menores a 25 m; ubicados principalmente en Manabí y el Golfo de Guayaquil; el 22% se registraron en zonas con una profundidad entre 25 y 64 m y por último el 72% de los lances restantes se ubicaron en zonas mayores a 64 m de profundidad (Figura 4).

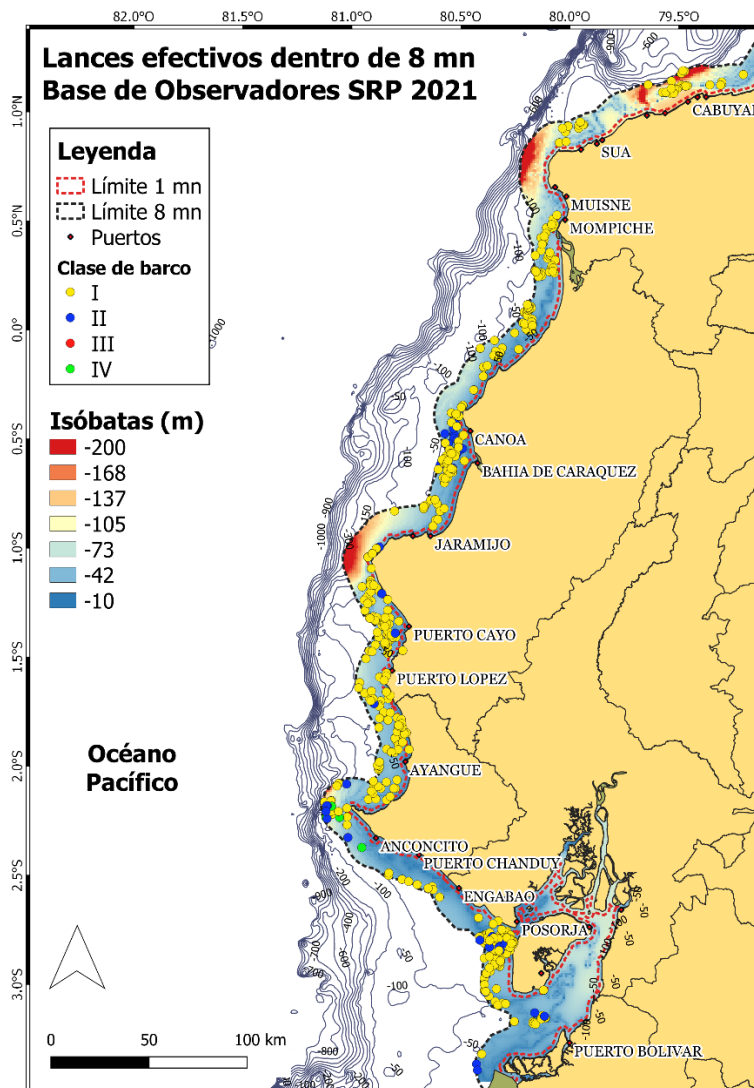


Figura 3. Registros de actividad pesquera dentro de 8 mn, por clase de barco. Los valores de los veriles entre los límites entre 1 y 8 mn se encuentran interpolados

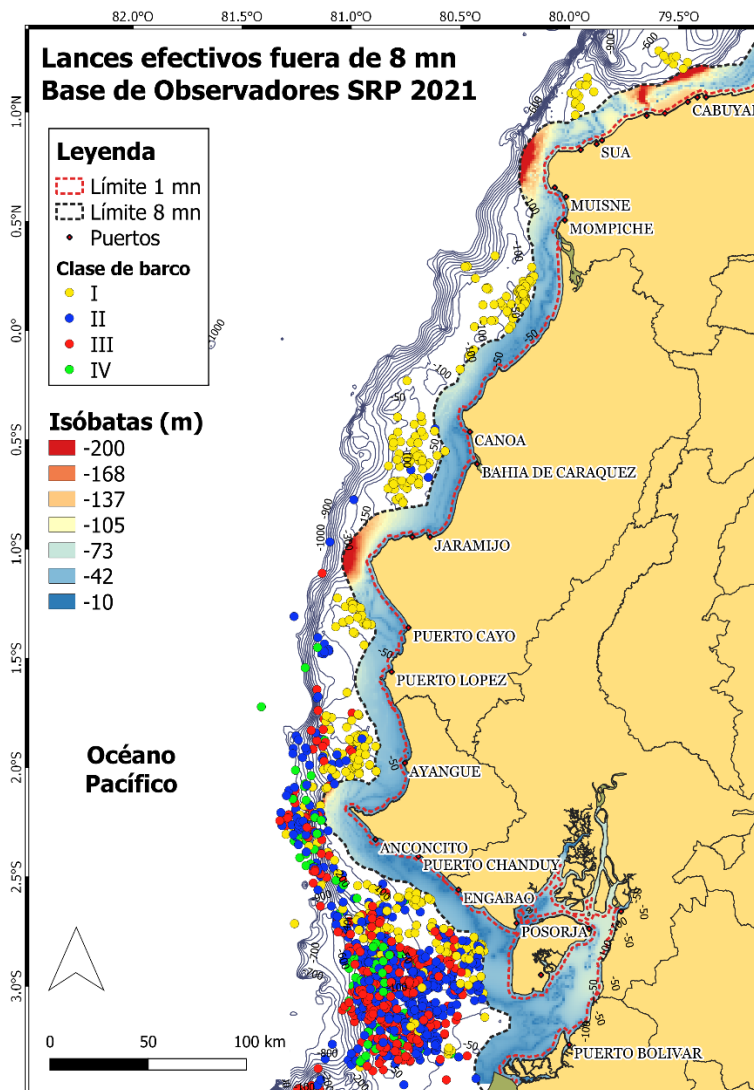


Figura 4. Registros de actividad pesquera fuera de 8 mn, por clase de barco. Los valores de los veriles entre los límites entre 1 y 8 mn se encuentran interpolados

3.2.2 Distribución espacial de lances en las áreas de estudio

Esmeraldas

Los lances de pesca fueron realizados totalmente por barcos clase I (4% del total de lances), debido a que en esta área no se registra operación de otras clases de barcos. Para la muestra analizada se encontró que más de la mitad de los lances se ubicaron dentro de 8 mn (68%) y fuera de 8 mn (32%), en ambos casos estuvieron concentrados fuera de las costas de Galera, Atacames, Mompiche y Cabuyal (Figura 5). En cuanto a la profundidad, más del 50%, fueron realizados en zonas entre 25 y 64 m, fuera de 8 mn, sin embargo, se registró un 30% de lances ubicados en zonas menores a 25 m de profundidad dentro de 8 mn. El porcentaje restante, correspondió a lances registrados en zonas mayores a 64 m fuera de 8 mn (19%), al noroeste de la zona de Rocafuerte.

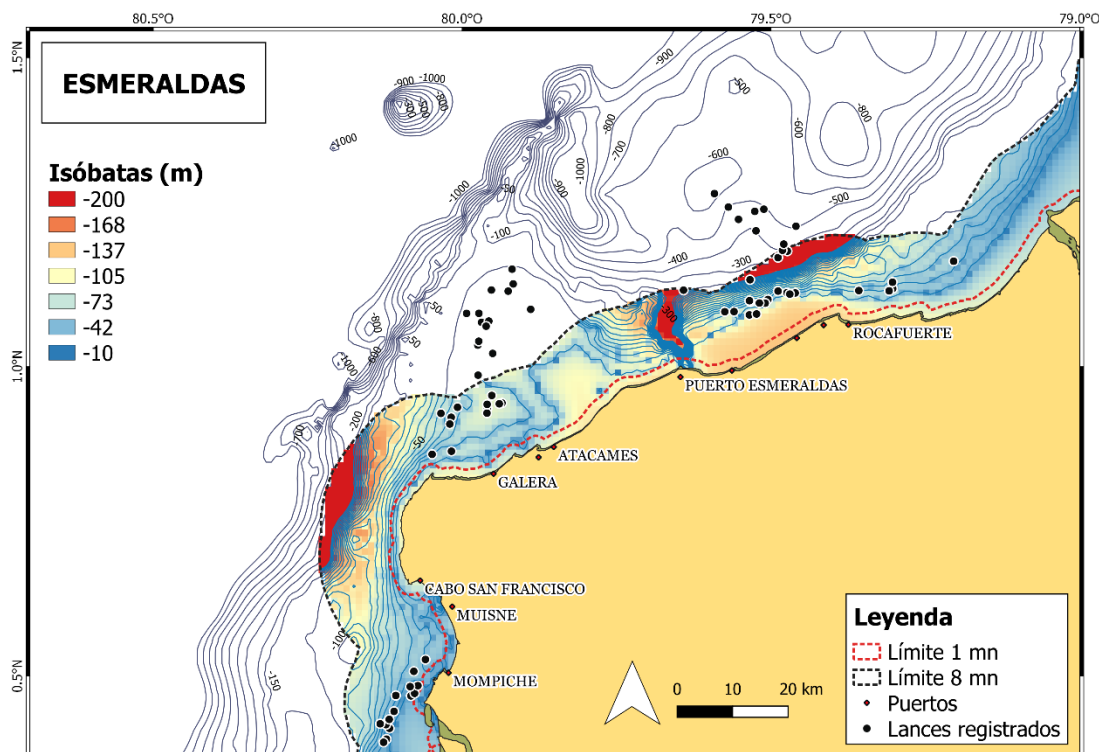


Figura 5. Registros de actividad pesquera en Esmeraldas durante 2021. Los valores de los veriles entre los límites de 1 y 8 mn se encuentran interpolados

Manabí

Los lances correspondieron un 90% para la clase I, 9% clase II, y 1% entre las clases III y IV, debido a que no es su área de operación habitual. De los lances en esta área, el 55% se ubicó dentro de las 8 mn principalmente entre Jaramijó-Canoa y Manta-Puerto Cayo, efectuados por barcos clase I y II; mientras que el 45% restante fueron lances registrados para todas las clases de barco fuera de las 8 mn distribuidos por toda la provincia, inclusive se registraron lances en veriles mayores a 100 m de profundidad a 25 mn de las costas de Canoa, Manta y Puerto López.

En las Figuras 6, 7, 8 y 9 se puede observar la distribución espacial de los lances muestreados para cada clase de barco. De los lances registrados en Manabí, un 15% 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.

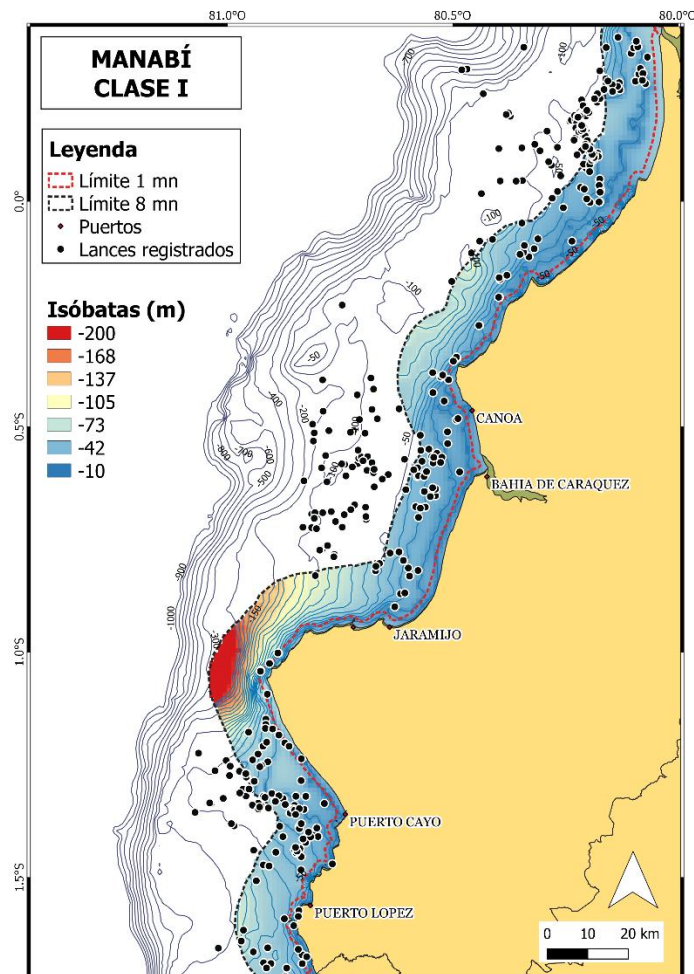


Figura 6. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en Manabí, durante 2021

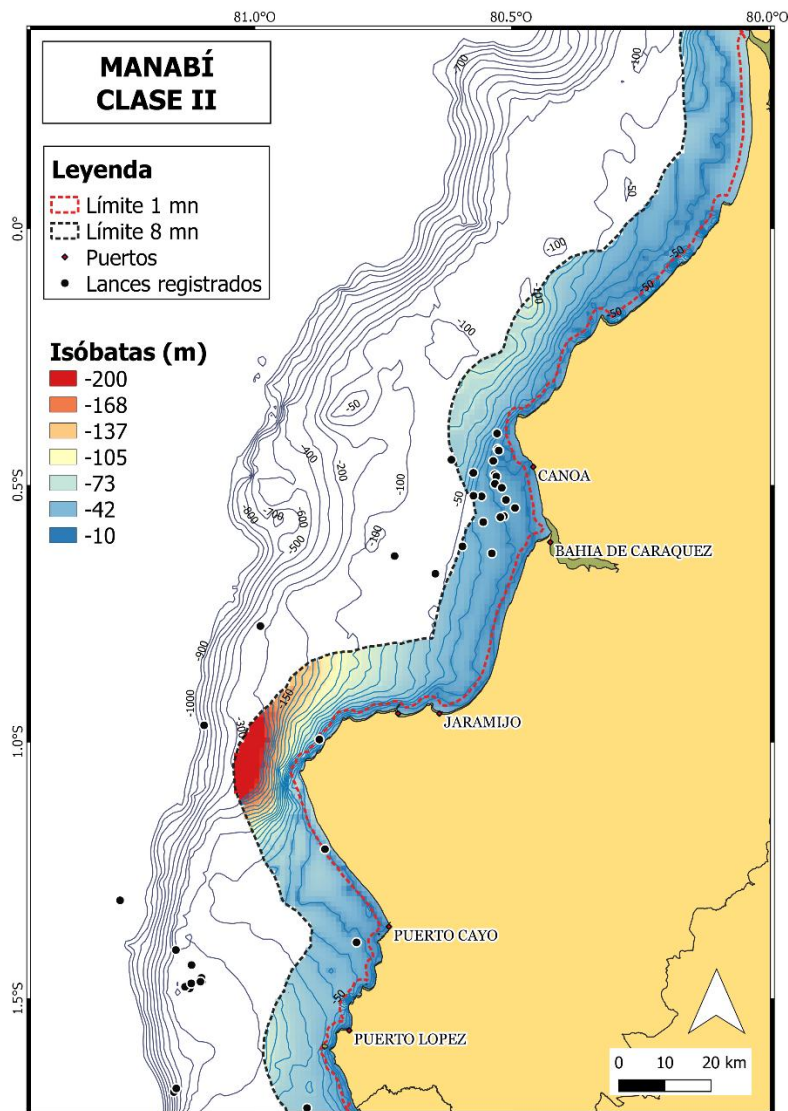


Figura 7. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en Manabí, durante 2021

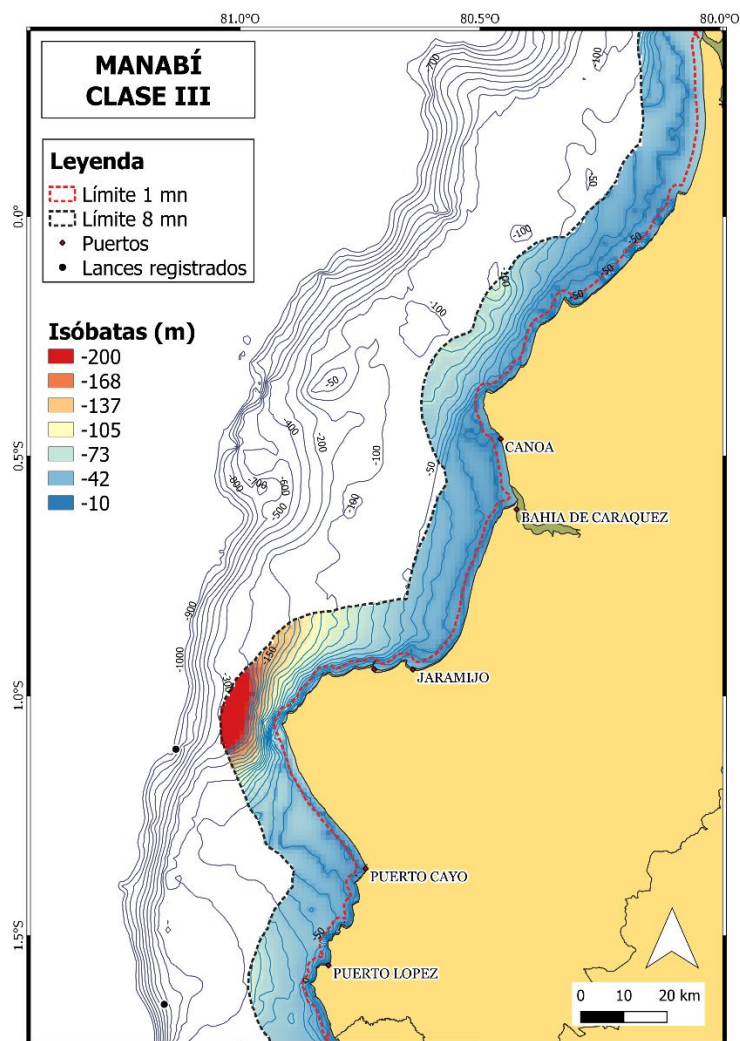


Figura 8. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en Manabí, durante 2021

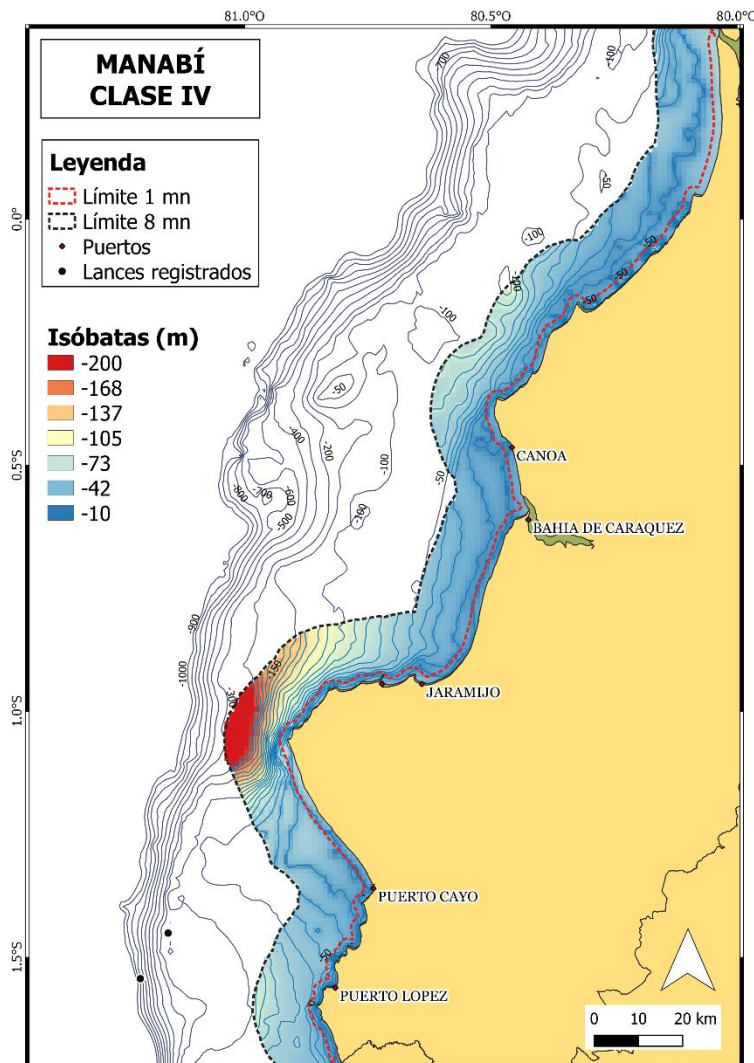


Figura 9. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en Manabí, durante 2021

Santa Elena

Los lances registrados en esta provincia correspondieron un 50% para barcos clase I, 24% clase II, 15% clase III y 11% a barcos clase IV.

El 24% 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 76% se ubicó fuera de las 8 mn hasta veriles mayores a 1000 m de profundidad, especialmente en La Puntilla (barcos clase II y III). En las Figuras 10, 11, 12 y 13 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 14% de los lances fueron efectuados en profundidades menores a 25 m, por barcos clase I, en tanto que, dentro de las 8 mn se encontraron tres (3) lances efectuados por un barco clase IV en una zona con un rango de profundidad entre 25-64 m. Por otro lado, fuera de las 8 mn se encontraron tres (3) lances registrados por barcos clase III en una zona con un rango de profundidad entre 25 y 64 m.

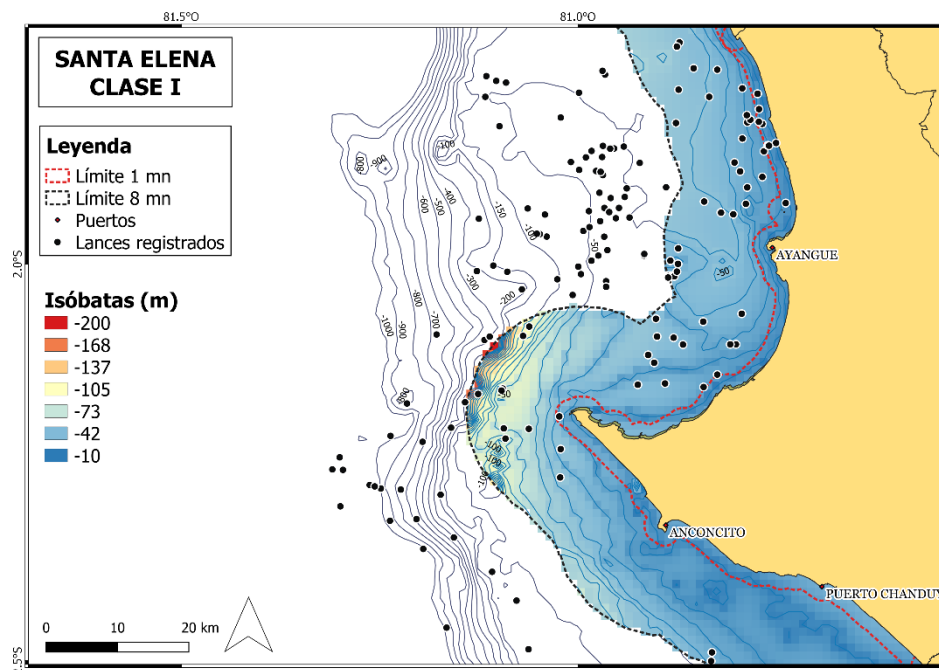


Figura 10. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en Santa Elena, durante 2021

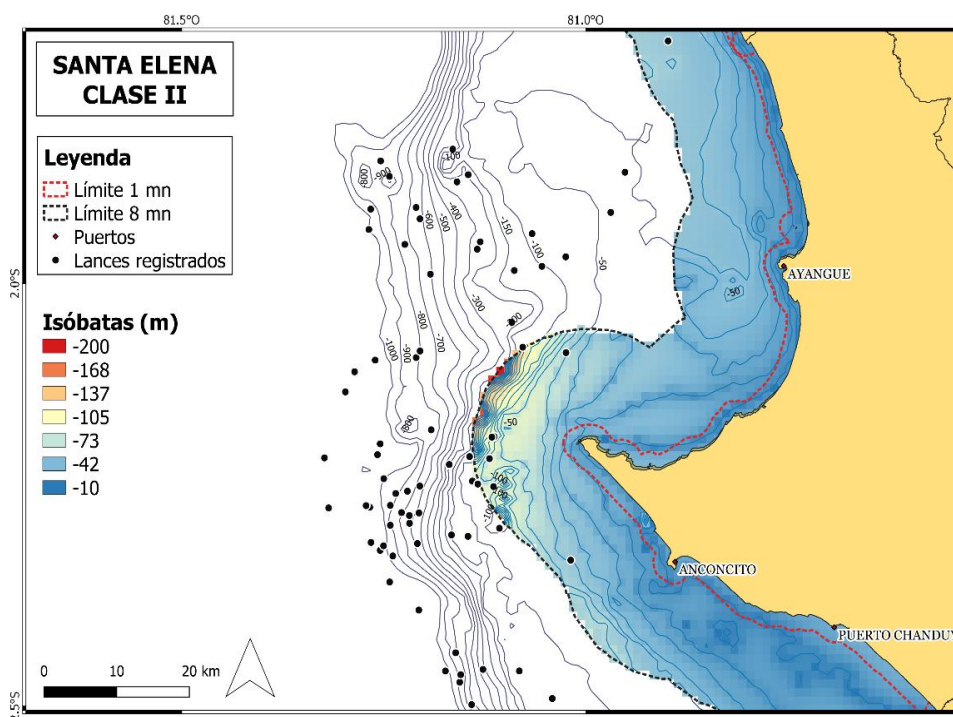


Figura 11. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en Santa Elena, durante 2021

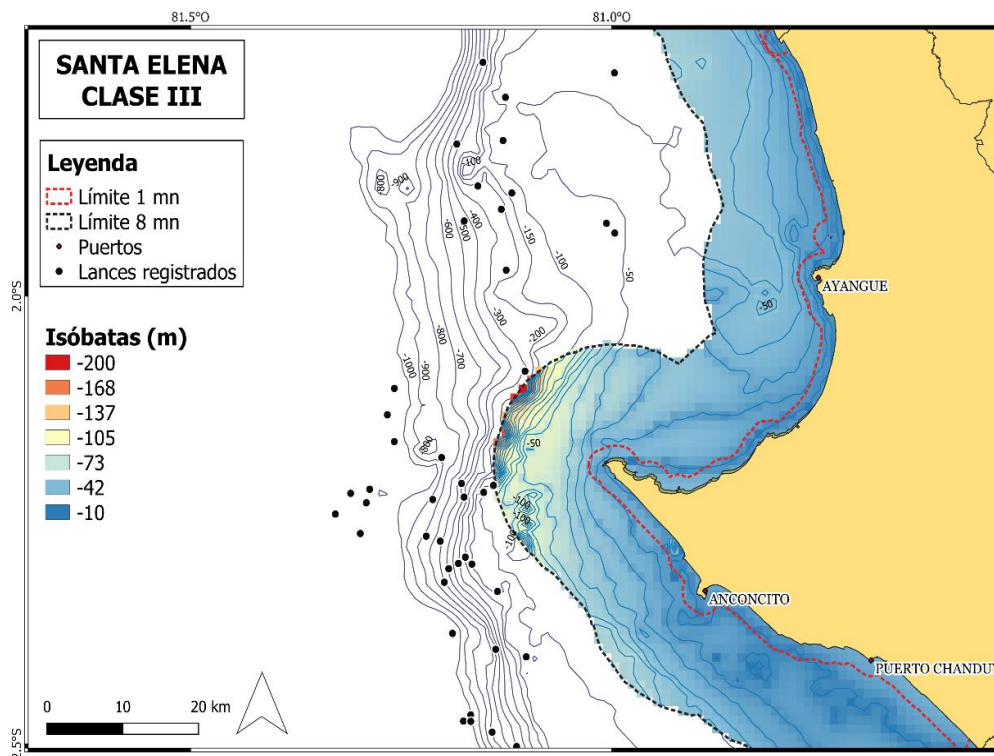


Figura 12. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en Santa Elena, durante 2021

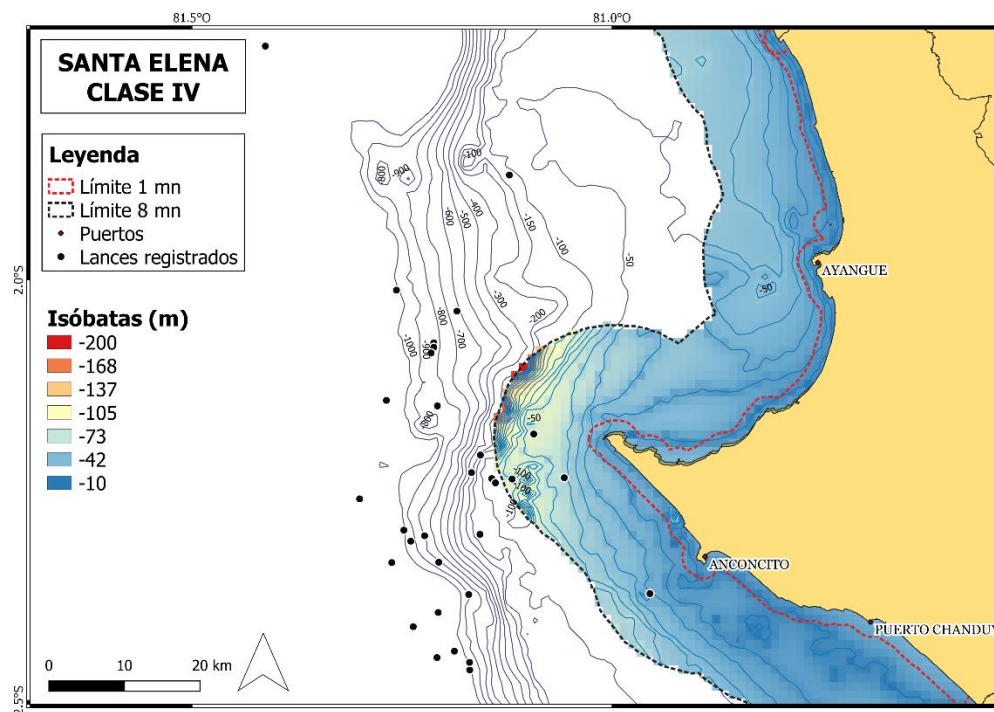


Figura 13. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en Santa Elena, durante 2021

Golfo de Guayaquil

En esta zona el 25% de los lances registrados correspondieron a barcos clase I, 42% clase II, 27% clase III y 6% clase IV.

El 86% de los lances muestreados en el Golfo de Guayaquil fueron realizados fuera de las 8 mn, el restante 14% se ubicó dentro de las 8 mn con una distribución disgregada, como se puede observar en las Figuras 14, 15, 16 y 17 por clase de barco. Los barcos clase I, se distribuyeron hacia el noroeste del Golfo de Guayaquil y dentro de las 8 mn se ubicaron en la zona entre Playas y Posorja. En cuanto a las otras clases de barco mostraron una cobertura más amplia de sus actividades por toda el área fuera de las 8 mn.

El 90% de los lances registrados dentro de las 8 mn se efectuaron en zonas menores a 25 m de profundidad por barcos clase I y 10% por barcos clase II. Así también, fuera de las 8 mn, se registró un 8% de lances en zonas menores a 25 m (entre clases I, II y III) y un 17% de lances en zonas entre 25 y 64 m de profundidad, realizados por todas las clases de barco. Por último, el 75% restante de lances fuera de 8 mn, correspondió a lances realizados en zonas mayores a 64 m de profundidad, registrados en todas las clases de barco.

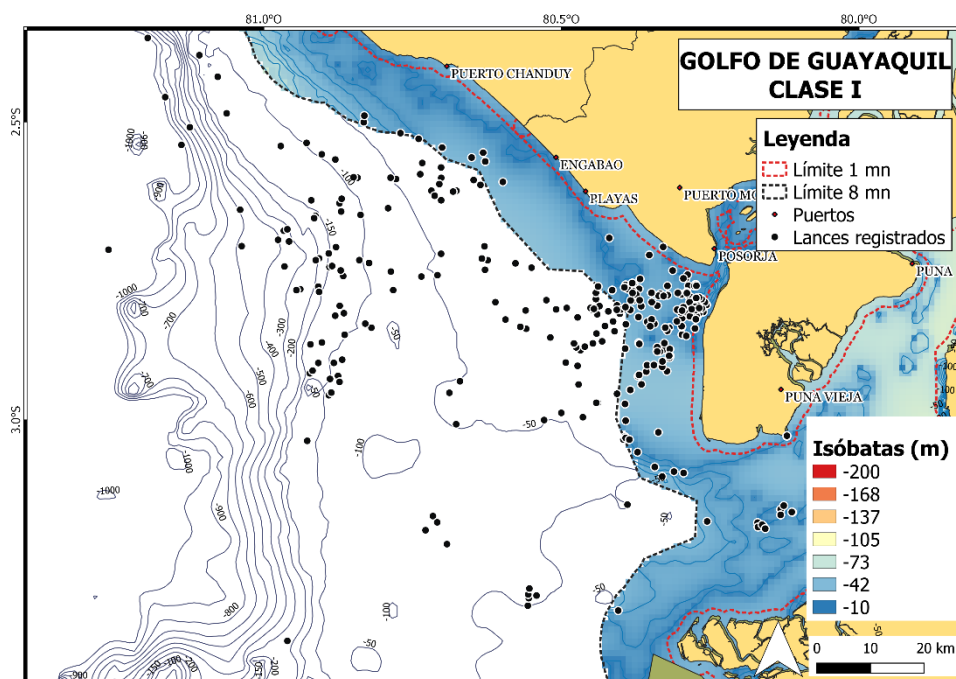


Figura 14. Registros de actividad pesquera de barcos clase I en el Golfo de Guayaquil, durante 2021

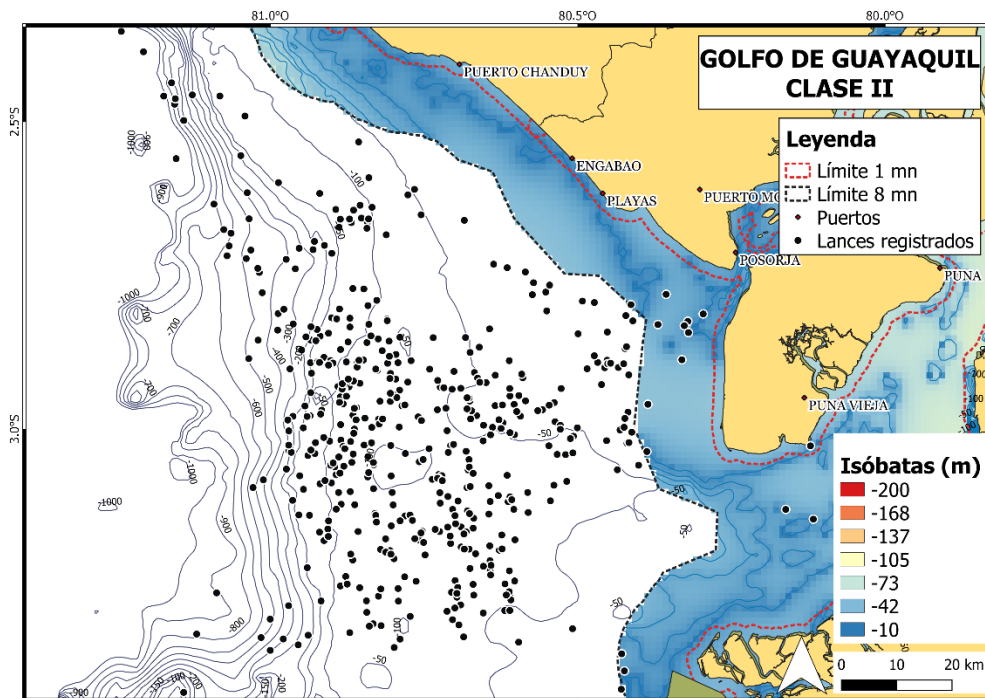


Figura 15. Registros de actividad pesquera de barcos clase II en el Golfo de Guayaquil, durante 2021

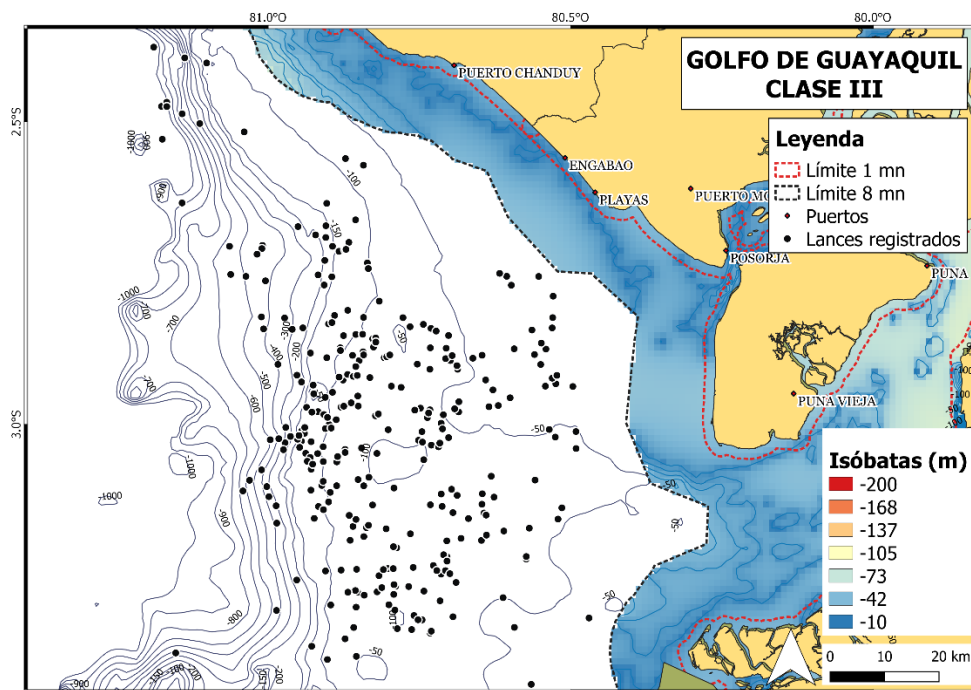


Figura 16. Registros de actividad pesquera de barcos clase III en el Golfo de Guayaquil, durante 2021

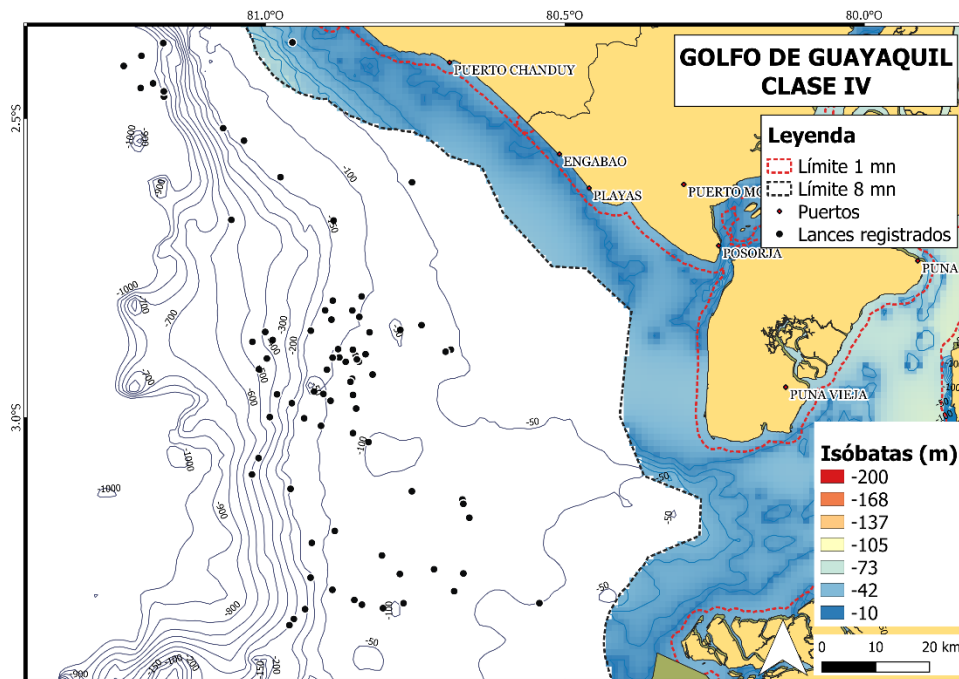


Figura 17. Registros de actividad pesquera de barcos clase IV en el Golfo de Guayaquil, durante 2021

3.2.3. Porcentajes y zonas de interacción

El porcentaje de interacción en zonas con una profundidad menor a 25 m fue de 17.2% (Figura 18), representado mayormente por barcos clase I con 13.8%, II con 3.2% y barcos clase III con 0.3%. Los registros mencionados se dieron en su mayoría en: Golfo de Guayaquil, dentro de 8 mn entre Playas y Posorja, bajos fuera de 8 mn en el Golfo de Guayaquil y en Manabí, frente a Puerto Cayo y Canoa (Figura 19). Con respecto al porcentaje de interacción en zonas con rango de profundidad entre 25 y 64 m, se calculó un total de 2.7%, 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 19).

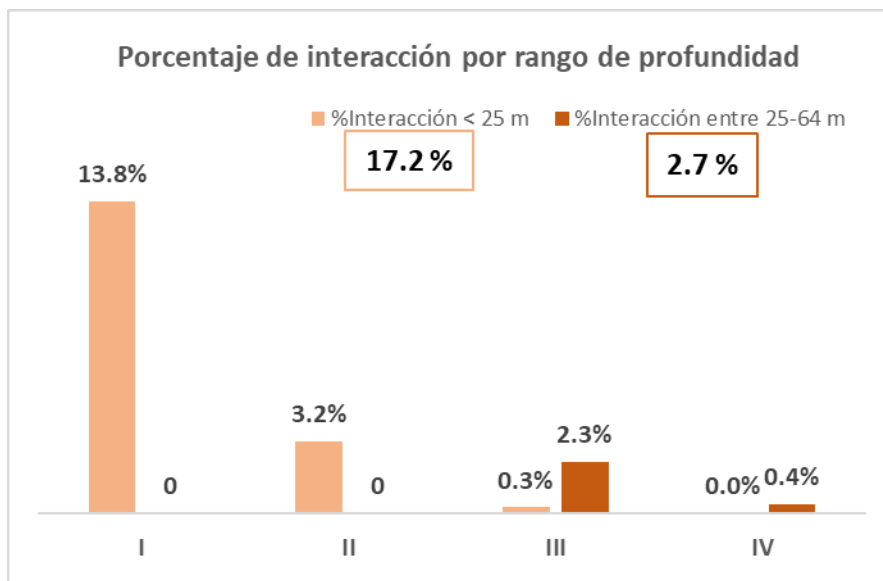


Figura 18. Porcentajes estimados de interacción por rango de profundidad y clase de barco (I, II, III y IV)

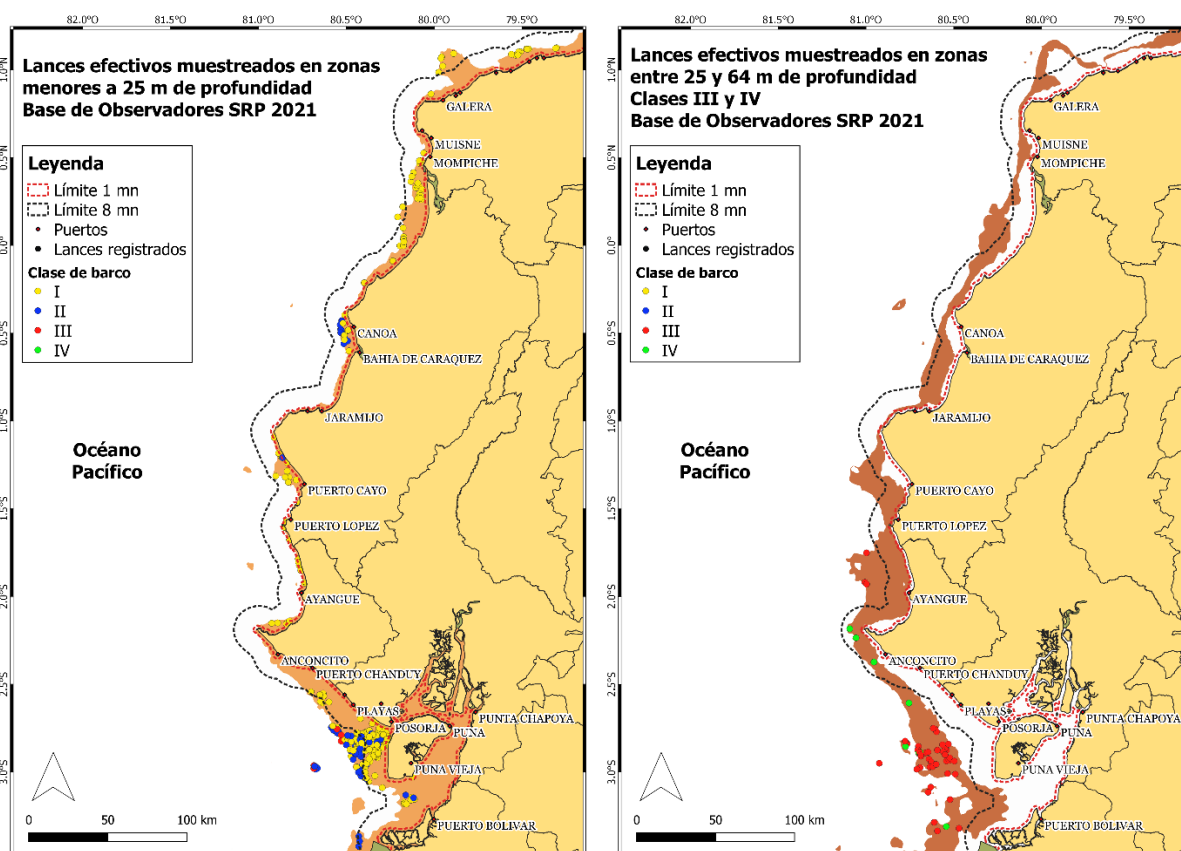


Figura 19. Lances efectivos muestreados por rango de profundidad. Rango < 25 m con lances de todas las clases de barcos. Rango 25 - 64 m con lances de barcos clase III y IV

3.2.2. Por el tipo de fondo marino

Del sistema submareal de la costa continental ecuatoriana, se identificaron tres tipos de fondos (arena, arena-limo y limo) en las zonas donde se efectuó el mayor número de lances efectivos (Figura 20). El 49% de los lances fueron realizados en zonas con fondos arenosos, incluyendo a los de influencia de agua dulce, el 33% correspondió a zonas con fondos arenosos-limosos y el 17% de lances en los fondos limosos, todos en rangos entre 0 – 50 m y 50 – 200 m. El porcentaje restante (< 1%) correspondió a lances sobre fondos de arena-roca, fondos rocosos y bajos rocosos, no hubo registros en fondos de arrecife de coral o de grava.

En la Figura 20 se encuentran identificadas las zonas (encerradas en rojo) que presentaron un mayor número de lances efectivos:

1. Dentro y fuera 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 frente a la Isla Puná (fondo arena con influencia de agua dulce)
4. Fuera de 8 mn, en el Golfo de Guayaquil (fondo arenoso y fondo limoso)

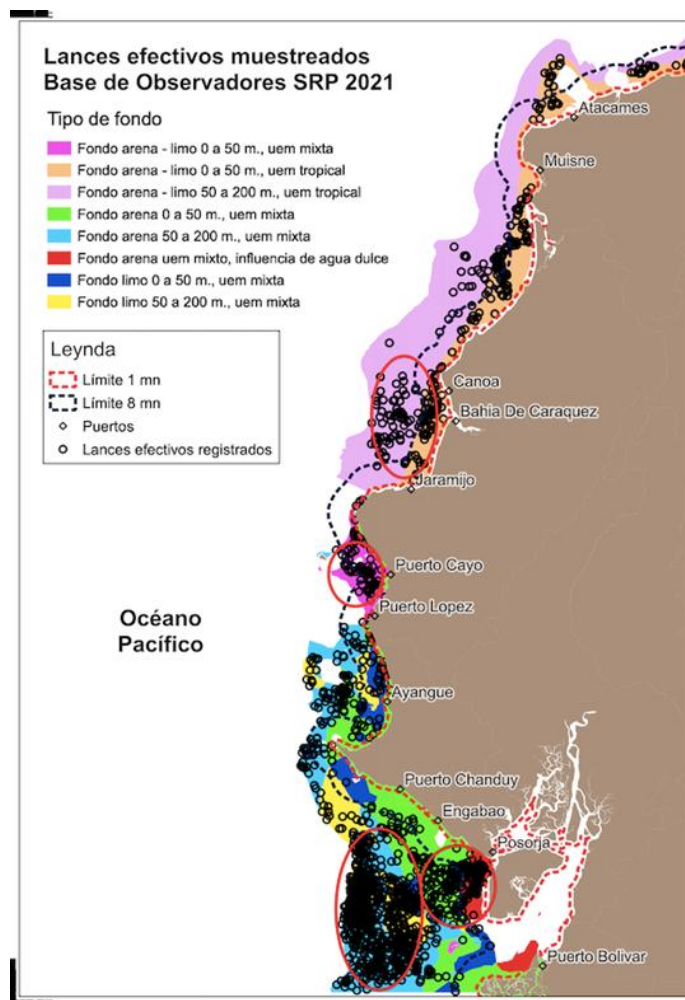


Figura 20. Sistemas submareales donde se efectuaron la mayoría de las actividades de la flota, durante 2021



Adicionalmente, en la Tabla 2 se muestra el porcentaje de lances registrados por clase de barco sobre cada tipo de fondo. Se puede observar que todas las clases de barcos realizaron lances sobre fondos de tipo arena y limo, al ser los más predominante en distribución dentro del sistema submareal. Mientras que sobre fondos de mezcla de arena-limo y de arena con influencia de agua dulce solo se registraron lances de barcos clase I y II; este primer tipo de fondo se encuentra distribuido principalmente en Manabí, tanto dentro como fuera de las 8 mn (arena-limo) y el último se encuentra dentro de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil, entre Playas y Posorja (arenoso con influencia de agua dulce).

Tabla 2. Relación porcentual de Tipo de fondo con Clase en puntos de lances efectivos

CLASE DE BARCO	TIPO DE FONDO							
	Fondo arena - limo 0 - 50 m., mixta	Fondo arena - limo 0 - 50 m., tropical	Fondo arena - limo 50 - 200 m., tropical	Fondo arena 0 - 50 m., mixta	Fondo arena 50 - 200 m., mixta	Fondo arena mixta, influencia de agua dulce	Fondo limo 0 - 50 m., mixta	Fondo limo 50 - 200 m., mixta
I	92.59%	90.76%	95.91%	67.15%	47.04%	88.68%	47.27%	43.51%
II	7.41%	9.24%	4.09%	26.45%	30.46%	11.32%	36.36%	31.49%
III	0.00%	0.00%	0.00%	5.81%	14.04%	0.00%	14.55%	15.26%
IV	0.00%	0.00%	0.00%	0.58%	8.46%	0.00%	1.82%	9.74%

4. Discusión

En este estudio se analizó una muestra de 1 944 lances efectivos realizados durante 2021 por la flota cerquera sardinera, lo cual indica un número de muestra similar al analizado en 2020 (1620 lances) (Ponce et al., 2021). Un primer punto para resaltar es que la muestra de barcos clase I en el Golfo de Guayaquil tuvo un incremento en el número de registros; en 2020 se registró 5% y en 2021 fue del 25%, respecto al total de lances en esta zona. Esto fue un punto que se comentó en el informe de 2020, sugiriendo que la muestra se encontraba sesgada, se considera que el número de estos registros puede aumentar para el análisis del presente año, por lo cual se alienta a continuar e incrementar los esfuerzos de los Observadores de la SRP, especialmente a bordo de barcos clase I.

Con respecto a la distribución general de los lances, se observa durante estos tres años en los que se ha analizado la interacción con el hábitat (Jurado et al., 2019), (Jurado et al., 2020), (Ponce et al., 2021), que el porcentaje de lances dentro y fuera de 8 mn se mantiene en una relación de 30% y 70 %, respectivamente. De manera particular, en Manabí y Santa Elena se reportó que hubo una disminución significativa de los lances registrados dentro de 8 mn en comparación al 2020 (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de lances durante 2020 y 2021, dentro y fuera de 8 mn para cada área

Área de estudio	Año	Muestra (N)	% fuera de 8 mn	% dentro de 8 mn
<i>Esmeraldas</i>	2020	34	56%	44%
	2021	71	32%	68%
<i>Manta</i>	2020	336	21%	76%
	2021	439	55%	45%
<i>Santa Elena</i>	2020	338	48%	52%
	2021	292	76%	24%
<i>Golfo de Guayaquil</i>	2020	912	99%	1%
	2021	1142	86%	14%



A pesar de que la muestra (N) no es igual para ambos años, espacialmente se puede observar este cambio en la distribución de los lances. Para los casos de Esmeraldas y el Golfo de Guayaquil, los porcentajes se mantienen similares, considerando que ambas muestras de lances registrados aumentaron durante 2021 y espacialmente se observa como han aumentado las zonas de actividad pesquera (Tabla 3), lo cual vuelve a reforzar lo anteriormente mencionado, un mayor esfuerzo por parte de los Observadores en los barcos clase I.

En contraste a lo reportado por Jurado et al., (2019) y Jurado et al., (2020), se observó un incremento de lances registrados en zonas con profundidad menor a 25 m en relación a 2020 y 2021 (9% y 17%, respectivamente), esto se ve influenciado por el aumento de registros de barcos clase I en la zona del Golfo de Guayaquil con respecto al año anterior. En contraste, en zonas menores a 64 m hubo una ligera disminución del porcentaje de lances registrados (48% en 2020 y 46% en 2021), 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 2020; en zonas entre 25 y 64 m fuera de 8 mn en el Golfo de Guayaquil se cuantificó un aumento del 15% de lances respecto a 2021. Por otro lado, en zonas menores a 25 m, dentro de 8 mn en el Golfo de Guayaquil, la muestra analizada en 2020 (10 lances) fue mucho menor que en 2021 (164 lances), al comparar la interacción en estas zonas, da como resultado un 6% más de interacción, sin embargo, técnicamente no resulta adecuado comparar las dos muestras con esta diferencia significativa en el 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 17.2% y en zonas entre 25 y 64 m fue de 2.7%; para ambos casos se observó un incremento del 50% y 11%, respectivamente, del nivel de interacción con el fondo marino en comparación a 2020 (Ponce et al., 2021). Cabe indicar, que debido al mayor número de registros de barcos clase I en el Golfo de Guayaquil, se ha logrado cuantificar sus niveles de interacción de forma más precisa para esta zona, resultando en un mayor nivel de interacción en zonas menores a 25 m. 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, en la línea de lo anterior mencionado, se observa que los lances de barcos clase I registrados dentro de 8 mn en el Golfo de Guayaquil estuvieron ubicados sobre fondos de tipo arenoso con influencia de agua dulce (entre Playas y Posorja), lo cual no fue registrado para 2020 (Ponce et al., 2021), ni en años anteriores analizados. Además, se observó una mayor distribución de lances fuera de 8 mn sobre fondos de tipo arena-limo en Manabí, entre Canoa y Jaramijó, por barcos clase I y II, en comparación al 2020, donde los lances en Manabí se encontraron en mayor porcentaje dentro de las 8 mn.

5. Conclusiones

En base a los resultados alcanzados en este estudio, se debe considerar que la batimetría por área de estudio es variable dentro y 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:

- Más del 91% del esfuerzo realizado dentro de la primera milla náutica correspondió a barcos clase I, que representó el 2% de la muestra, lo cual indica que existen lances registrados en esta zona, pero son muy pocos con relación al total.



- La interacción con el fondo marino por parte de los 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 en donde se registraron tanto fuera como dentro de las 8 mn. Consecuentemente, la interacción calculada para zonas menores a 25 m de profundidad sumó un total de 17.2%.
- En los barcos clase III y IV, se pudo observar una menor interacción en áreas con rango entre 25-64 m que en zonas menores a 25 m. Específicamente se encontró en zonas fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil, lo cual sumó un 2.7% de interacción; Resulta importante recordar que el Golfo de Guayaquil es una zona muy somera, inclusive fuera de 8 mn, en comparación al resto de áreas analizadas.
- En comparación a lo reportado para 2020, los porcentajes de interacción para ambas zonas (<25 m y 25 - 64 m) mostraron un incremento del 50% y del 11%, respectivamente, esto puede deberse en gran parte al aumento del número de la muestra, es decir, durante 2021 se reportó una mayor cantidad de lances.
- De manera similar al 2020, se evidencia 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. Particularmente, refiriéndose a la clase I, se mantiene la presencia de gran porcentaje de lances dentro de las 8 mn, representando más del 90% de los mismos durante este periodo.
- La distribución espacial observada sugiere una reducción del porcentaje de lances ubicados dentro de 8 mn en Manabí y Santa Elena, en comparación con los años anteriores donde se encontraban gran porcentaje de lances en las zonas entre Ayangue y Puerto López; se puede teorizar que los mismos se ubicaron fuera de las 8 mn.
- Para este estudio no se reportan lances sobre fondos de tipo frágil como los arrecifes de coral (parte de la Reserva del Parque Nacional Machalilla).
- Dentro de los periodos analizados, se ha demostrado que las actividades de la flota se desarrollan principalmente sobre fondos mixtos compuestos de arena y limo en las costas ecuatorianas.



6. Bibliografía

- Alcívar, V. (2017). Análisis de la pesquería de Pinchagua (*Opisthonema* spp.) en Ecuador. Alicante: Universidad de Alicante.
- Castro, R., & A. Muñoz (2006). Obtención de las características y dimensiones de embarcaciones y artes de pesca de la flota cerquera-costera. Reporte interno INP.
- Cole, J. 1999. Environmental conditions, satellite imagery, and clupeoid recruitment in the northern Benguela upwelling system. *Fishery Oceanography*, 8 (1): 25-38.
- González N., M. Prado, R. Castro, F. Solano, V. Jurado & M. Peña (2007). Análisis de la Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños en el Ecuador (1981-2007). Instituto Nacional de Pesca. Documento interno INP. Obtenido de <http://institutopesca.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/07/Peces-pel%C3%A1gicos-peque%C3%B1os-1981-2007.pdf>
- Jurado, V., & Romero, A. (2011). La pesquería de peces pelágicos pequeños 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 pequeños 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.
- Krausman, P.R. (1999) Some Basic Principles of Habitat Use. In: Launchbaugh, K.L., Sanders, K.D. and Mosley, J.L., Eds., *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*, Idaho Forest, Wildlife and Range Exp. Sta. Bull. No. 70, University of Idaho, Moscow, ID, 85-90.
- Ponce, G., Ayora G. & Jurado, V. (2021). Análisis de la interacción de la pesquería de red de cerco con jareta de peces pelágicos pequeños y el hábitat físico, durante 2020. Guayaquil.
- Pravin, P. (2002). Purse Seine and its operation. Central Institute of Fisheries Technology.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). Análisis causa raíz para la pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador. Manta: Proyecto Cadenas Mundiales Sostenibles de productos del mar: Tercer producto. CORAMIR S.A.