

INFORME FINAL

TÍTULO DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS DEL USO DE ARTES Y APAREJOS DE PESCA EN LA PESCA COSTERA DE LAS REGIONES XV, I Y II, Y SU INTERACCIÓN CON TORTUGAS MARINAS: FASE 1”

NOMBRE DEL PROPONENTE:

INVESTIGACIÓN Y ASESORÍA EN BIOLOGIA Y TECNOLOGIAS MARINAS LIMITADA



NOMBRE JEFE DE PROYECTO:

MIGUEL DONOSO PASTOR

INDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 3 |
| INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| METODOLOGÍA..... | 6 |
| RESULTADOS..... | 19 |
| 1. Objetivo específico 1..... | 19 |
| a) Características de las embarcaciones encuestadas y sus artes de pesca..... | 19 |
| b) Red de enmalle..... | 20 |
| c) Red de cerco..... | 33 |
| d) Espinel de superficie..... | 34 |
| e) Espinel de profundidad..... | 39 |
| f) Georeferenciación de las zonas de pesca..... | 40 |
| 2. Objetivo específico 2..... | 45 |
| 3. Objetivo específico 3..... | 50 |
| I. Embarques..... | 50 |
| II. Encuestas..... | 58 |
| a) Red de enmalle de tamaño de malla de 4 pulgadas..... | 58 |
| b) Red de enmalle de tamaño de malla de 1 pulgada..... | 59 |
| c) Red de enmalle de tamaño de malla de 22 pulgadas..... | 60 |
| d) Red de cerco..... | 61 |
| e) Espinel de superficie..... | 61 |
| f) Espinel de fondo..... | 62 |
| 4. Objetivo específico 4..... | 67 |
| 5. Objetivo específico 5..... | 67 |

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el proyecto “Análisis del uso de artes y aparejos de pesca en la pesca costera de las regiones XV, I y II, y su interacción con tortugas marinas: fase 1” se encuestaron a patrones de 99 embarcaciones, de las cuales 45 pertenecen al puerto de Arica, 9 al puerto de Iquique, 20 al puerto de Tocopilla y 25 al puerto de Antofagasta. En todos estos puertos se analizaron los artes de pesca, considerando a las redes de enmalle, redes de cerco, espinel de superficie y espinel de fondo de las diferentes pescas objetivos y su interacción con tortugas marinas, georeferenciando su posición de interacción.

Tomando en cuenta el concepto de “Pesquería” que presenta en sus estudios la Fundación Pro Tamar de Brasil : “Actividad de pesca ejercida en un área determinada, utilizando un arte de pesca específico que interactúa con las tortugas marinas”, en las diferentes flotas se consideró como prioridad analizar las pesquerías a partir de sus artes de pesca. Es así, que en las flotas que utilizan redes de enmalle se consideraron a las pesquerías de cojinova (*Seriolella violacea*), pez espada (*Xiphias gladius*), pejerrey (*Odontesthes regia*) y roncacho (*Sciaena deliciosa*), en la flota de red de cerco se encuestó a los patrones de la pesquería de sardina común (*Strangomera benticki*) y en las de espinel de superficie se consideró a las pesquerías de congrio negro (*Genypterus maculatus*) y de marrajo (*Isurus oxyrinchus*). También en el puerto de Arica se encuestaron a patrones de la pesquería de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), la cual utiliza como aparejo de pesca el espinel de profundidad.

En todas las pesquerías se describe el tamaño y potencia de las embarcaciones involucradas, así como la descripción del arte de pesca de estas. En cuanto al régimen operacional de estas flotas que conforman las pesquerías, es variable, principalmente por la alternancia de las pesquerías en el año, debido a la estacionalidad de los recursos, lo que incide en los cambios de sus artes de pesca.

Es importante destacar que independiente de la identificación correcta de las diferentes especies de tortugas marinas, en especial, las de caparazón duro, en este proyecto se logró establecer que existe una gran presencia de tortugas en las aguas costeras de las regiones involucradas y que existe una interacción con los diferentes arte de pesca, en especial, del espinel de superficie, el cual es operado por las flotas en la zona costera más distante. En el caso de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), por ser una especie fácil de identificar, podemos decir fehacientemente que se encuentra presente en la zona costera y tiene interacción en la mayoría de los artes de pesca estudiados.

La realización del taller internacional denominado “Tortugas marinas y su interacción con las Pesquerías”, realizado en la Universidad de Tarapacá de Arica el día 6 de diciembre, en el marco de este proyecto es muy valorable para ayudar a la discusión de cómo abordar en forma más precisa algunos temas de las pesquerías que interactúan con tortugas marinas. En este taller quedo de manifiesto que el problema de la conservación de las tortugas marinas en relación a las pesquerías, a pesar de ser específicos en los diferentes países, es transversal en la forma de considerar medidas de mitigación y de liberación de estas especies.

Finalmente, debemos entender que este es un primer paso, importante, en el análisis de los artes de pesca y su interacción con las tortugas marinas, pero se necesita saber en forma más precisa el esfuerzo pesquero desarrollado en esta área y la captura por unidad de esfuerzo de ellas con trabajos a bordo de las embarcaciones.

2. INTRODUCCION

La presencia de tortugas marinas en las costas y aguas jurisdiccionales chilenas es relativamente escasa y asociada a actividades de alimentación o forraje, las agrupaciones detectadas son pequeñas y se ubican en la costa continental norte del país y en las costas de las islas oceánicas (Archipiélago de Juan Fernández e Isla de Pascua). A la fecha se han identificado 4 especies de tortugas marinas: Cabezona (*Caretta caretta*), Laúd (*Dermochelys coriacea*), Olivácea (*Lepidochelys olivácea*) y Verde (*Chelonia mydas*), siendo estas dos últimas especies las más observadas en la zona costera.

El Programa de Seguimiento de las Pesquerías Altamente Migratorias ha detectado interacciones de las actividades de pesca de peces con tortugas Laúd y Cabezona en las zonas oceánicas, relacionado principalmente con la flota palangrera de altura, en donde las actividades de conservación y protección se han centrado en minimizar la mortalidad por pesca. Sin embargo, existe un vacío de información sobre la interacción ejercida por las diferentes artes y aparejos de pesca costeros sobre las tortugas marinas, a la vez que la interacción con la flota redera de pez espada no está debidamente documentada, encontrándose sólo información parcial y también anecdótica.

Los compromisos adquiridos por nuestro país, derivados de los acuerdos internacionales, emanados de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, del Plan de Acción elaborado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y las Resoluciones de la Convención de Especies Migratorias (CMS), entre otras, están orientados principalmente a disminuir la captura incidental de tortugas marinas en las actividades de pesca en el Océano Pacífico Oriental.

Con el objeto poder establecer los avances en el cumplimiento de las recomendaciones y objetivos establecidos en dichos acuerdos, se requiere disponer de un diagnóstico que permita conocer la magnitud de las operaciones de pesca artesanal y los artes y aparejos de pesca usados, zonas de operación, cuál es la interacción que tienen con la tortugas marinas e identificar las zonas de mayor interacción y elaborar una línea base que permita establecer los parámetros de referencia para evaluar en el mediano y largo plazo las interferencias entre tortugas marinas y los diferentes artes y aparejos de pesca usados por las flotas artesanales de los diferentes puertos y caletas en el área de estudio de la zona norte de Chile.

3. METODOLOGIA

Objetivo General

El objetivo general del proyecto es determinar la interacción de los diferentes artes y aparejos de pesca que se utilizan en las pesquerías de los distintos recursos de las Regiones XV, I y II con las diferentes especies de tortugas marinas.

Las encuestas incorporadas inicialmente se han modificado de una forma en que sean lo más claras y legibles para los encuestados, tomando en consideración el nivel educacional que tienen y el poco tiempo que demandan en la realización de la encuesta. Entonces la encuesta de la caracterización de la pesca se acotó en las preguntas y se le agregaron 4 mapas que abarcan toda la zona de estudio, y que nos sirve para que los pescadores señalen sus zonas de pesca y las zonas en que tienen interacciones con las tortugas marinas, para posteriormente poder georeferenciarlas en la base de datos, y en la encuesta de la caracterización de pesca y captura se ha limitado solamente a las tortugas marinas, y se duplica la encuesta en el caso en que se usen más de dos artes durante la misma temporada, si son más de dos se utiliza una nueva encuesta.

En el caso de los embarques, se prepararon a los patrones de pesca y pescadores para utilizar una bitácora de pesca que comprendía la información de datos de la embarcación, zarpe, recalada, captura total y por lance, y la información de posición y hora de cada lance, al inicio y término de la calada y virado, así como la temperatura superficial del mar.

Además, se ha construido un afiche para las tortugas marinas de Chile con su clave respectiva para que los pescadores puedan clasificarlas, con la autorización de NOAA y Pro – Delphinus. También se están distribuyendo los afiches en las diferentes caletas que indican la duración de los desechos en el mar y la confusión que provocan las bolsas de basura con la alimentación de las tortugas marinas. Todas estas modificaciones se indican a continuación:



CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA CON RED DE ENMALLE / ESPINEL

Número de Registro: _____

Fecha: ____/____/____ Localidad: _____ Región: _____

Nombre de la embarcación: _____ RPA: _____

Patrón / pescador: _____

Caracterización del arte de pesca o aparejo de pesca y forma de uso:

1. ¿Cuántos artes y/o aparejos de pesca utilizan en el año, y cuáles son? _____

Red

2. La red se utiliza en: () Superficie () Media-agua () Fondo
3. ¿Cuál es el material utilizado? _____
4. ¿Cuál es el tamaño de malla? _____
5. ¿Cuánto es el número total de paños? _____
6. ¿Longitud del paño? _____
7. ¿Cuál es la longitud total de la red? _____
8. ¿Cuál es la altura de la red? _____
9. ¿Tiempo de reposo de la red? _____
10. Utiliza luces químicas () Sí () No ¿Cuáles? _____

11. Especie objetivo: _____

12. Fauna acompañante: _____

Espinel o palangre

13. Cantidad de anzuelos calados: _____

14. Tipo de anzuelo: _____

15. Tipo de carnada: _____

16. Longitud de la línea madre: _____

17. Especie objetivo: _____

18. Fauna acompañante: _____

19. Utiliza luces químicas () Sí () No ¿Cuáles? _____

Caracterización de la embarcación

20. Material del casco: _____

21. Longitud de la embarcación: _____

22. Potencia del motor: _____

23. Capacidad de bodega: _____

24. Conservación del pescado: () fresco () refrigerado o con hielo

25. Número de tripulantes: _____

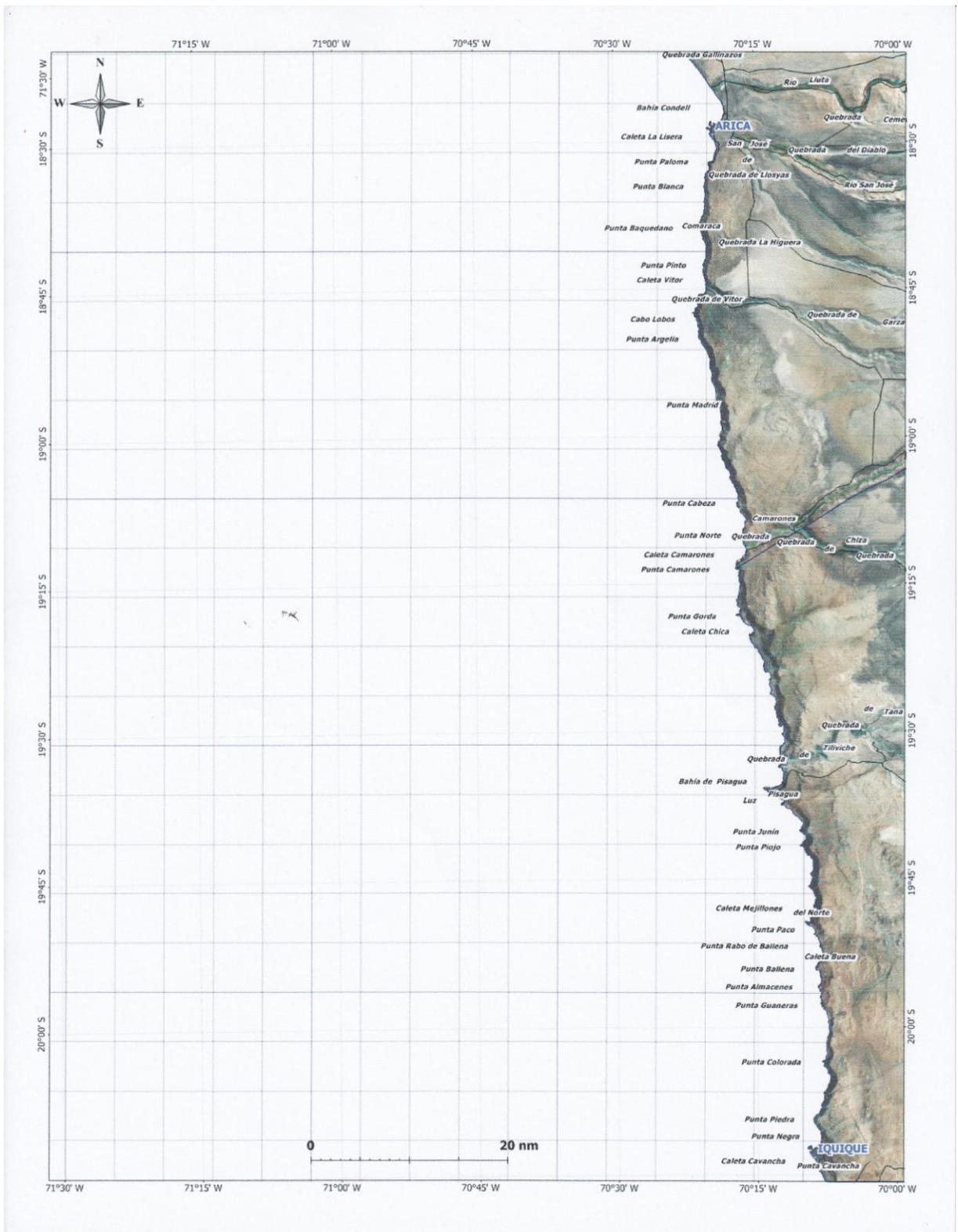
Área de operación

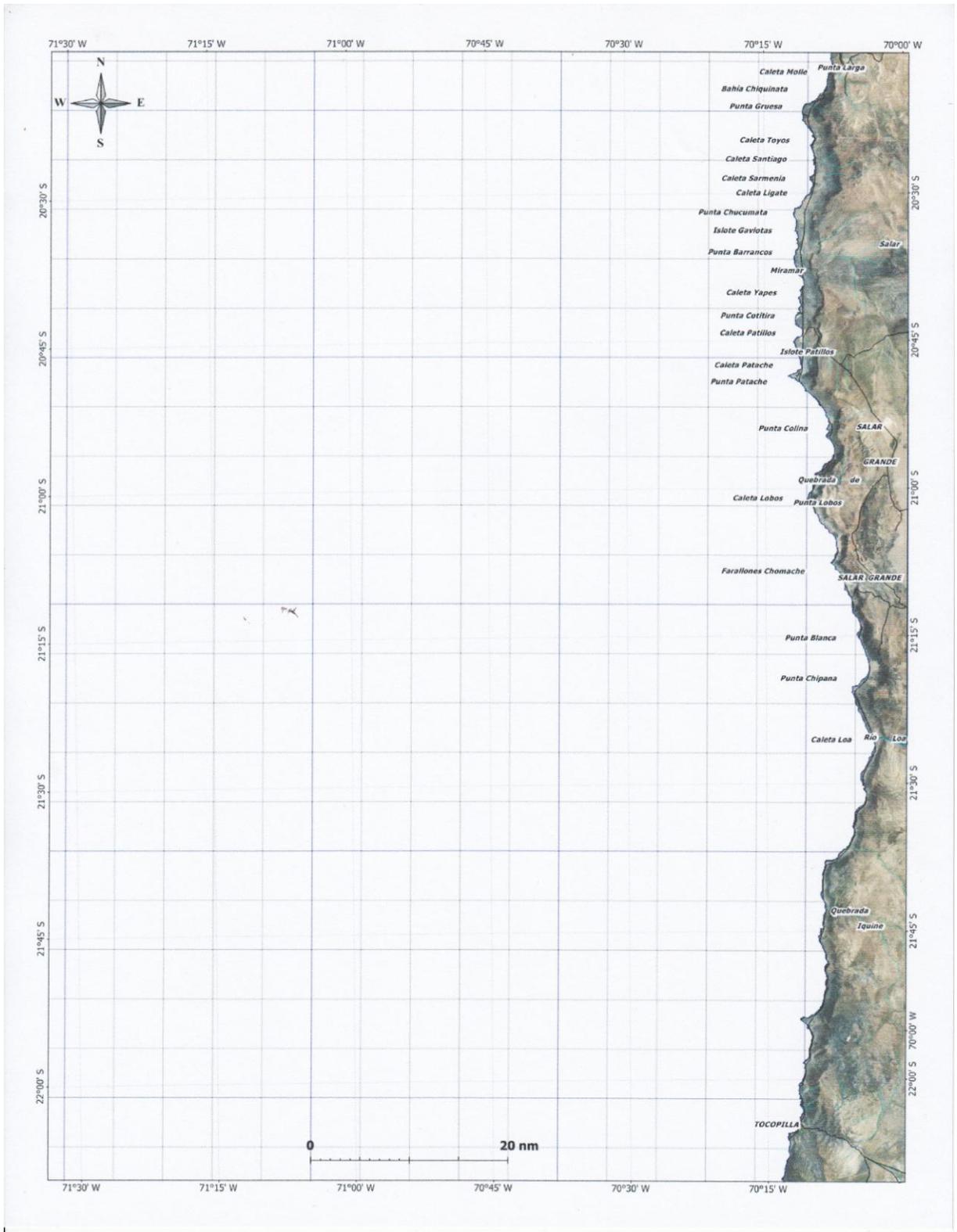
26. ¿Cuál es el área de operación (Marque con X) y donde avistan tortugas (Marque con O)? Indique en el mapa

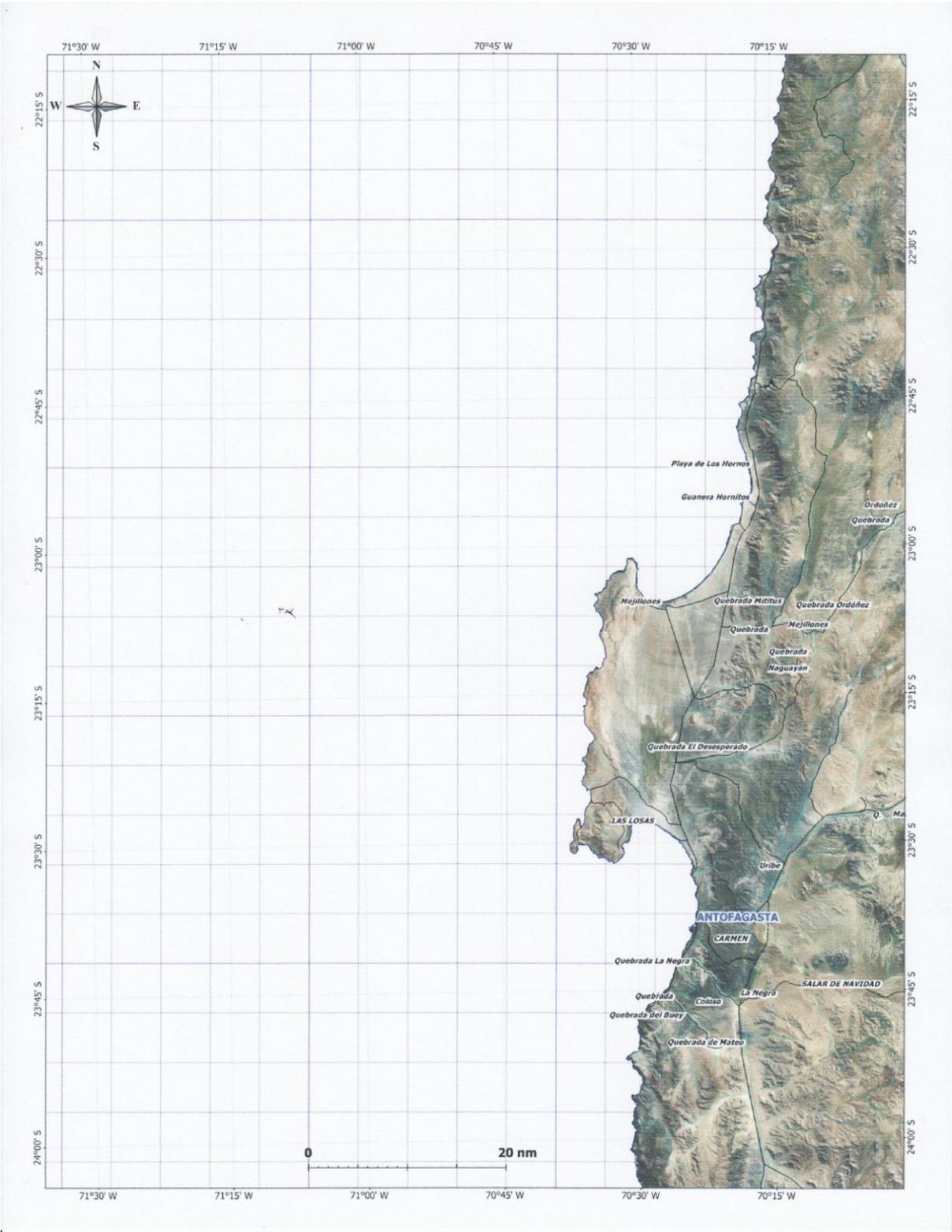
27. ¿En qué profundidades operan? _____

28. Duración de la marea: _____

29. ¿En qué meses realizan esta pesquería? _____









CARACTERIZACIÓN DE PESCA Y CAPTURA

Número de Registro: _____

Fecha: ____/____/____ Localidad: _____ Región: _____

1. ¿Qué edad tiene? _____
2. ¿Por cuántos años la pesca ha sido su ocupación? _____
3. ¿La pesca es su única ocupación? Sí No
4. ¿Durante cuáles meses ha pescado? E F M A M J J A S O N D
5. ¿Es usted dueño de un bote? Sí No
6. ¿Cuál es su puerto de matrícula? _____
7. ¿De qué puerto operó principalmente en el último año? _____
8. ¿Qué tipo de aparejo (o arte) de pesca usa más seguido durante el curso de un año?

Marque UNO:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Red de enmalle | <input type="checkbox"/> Red electrónica (china) |
| <input type="checkbox"/> Red de cerco | <input type="checkbox"/> Espinel |

- Red de arrastre Palangre horizontal
 Palangre vertical Otra (describe): _____

9. ¿Cuál es tu principal especie objetivo con este arte? _____

10. ¿En qué meses utiliza este arte? E F M A M J J A S O N D

11. ¿Captura ocasionalmente tortugas cuando utiliza este arte? Sí No

Si la respuesta es Sí:

12. ¿Qué especies de tortugas captura cuando utiliza este arte? (use ilustraciones) y ¿qué tan seguro está de la identificación de estas especies? Liste las especies de mayor a menor frecuencia.

- _____ muy seguro parcialmente seguro no estoy seguro
_____ muy seguro parcialmente seguro no estoy seguro
_____ muy seguro parcialmente seguro no estoy seguro
_____ muy seguro parcialmente seguro no estoy seguro

13. ¿Durante qué meses del año ha capturado más tortugas con este arte?

E F M A M J J A S O N D

14. ¿Cuántas tortugas cree que capturó en el último año con este arte?

Marque una: 0 1-3 4-10 11-20 21-50 >50

SI UTILIZA OTRO APAREJO O ARTE DE PESCA

15. ¿Qué tipo de aparejo (o arte) de pesca usa más seguido durante el curso de un año?

Marque UNO:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Red de enmalle | <input type="checkbox"/> Red electrónica (china) |
| <input type="checkbox"/> Red de cerco | <input type="checkbox"/> Espinel |
| <input type="checkbox"/> Red de arrastre | <input type="checkbox"/> Palangre horizontal |
| <input type="checkbox"/> Palangre vertical | <input type="checkbox"/> Otra (describa): _____ |

16. ¿Cuál es tu principal especie objetivo con este arte? _____

17. ¿En qué meses utiliza este arte? E F M A M J J A S O N D

18. ¿Captura ocasionalmente tortugas cuando utiliza este arte? Sí No

Si la respuesta es Sí:

19. ¿Qué especies de tortugas captura cuando utiliza este arte? (use ilustraciones) y ¿qué tan seguro está de la identificación de estas especies? Liste las especies de mayor a menor frecuencia.

- | | | | |
|-------|-------------------------------------|--|--|
| _____ | <input type="checkbox"/> muy seguro | <input type="checkbox"/> parcialmente seguro | <input type="checkbox"/> no estoy seguro |
| _____ | <input type="checkbox"/> muy seguro | <input type="checkbox"/> parcialmente seguro | <input type="checkbox"/> no estoy seguro |
| _____ | <input type="checkbox"/> muy seguro | <input type="checkbox"/> parcialmente seguro | <input type="checkbox"/> no estoy seguro |
| _____ | <input type="checkbox"/> muy seguro | <input type="checkbox"/> parcialmente seguro | <input type="checkbox"/> no estoy seguro |

20. ¿Durante qué meses del año ha capturado más tortugas con este arte?

E F M A M J J A S O N D

21. ¿Cuántas tortugas cree que capturó en el último año con este arte?

Marque una: 0 1-3 4-10 11-20 21-50 >50

Afiche Clave de Identificación de Tortugas Marinas

Tortugas Marinas de Chile



Tortuga Laúd o Galápagos
(*Dermochelys coriacea*)



Tortuga Cabezona o Amarilla
(*Caretta caretta*)



Tortuga Verde o Negra
(*Chelonia mydas agassizii*)



Tortuga Olivacea o Golfina
(*Lepidochelys olivacea*)

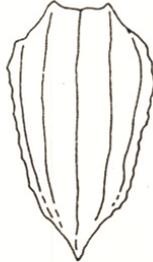


Contacto: seaturtle@vtr.net

Tortugas Marinas de Chile

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

Caparazón flexible
- con 5 quillas o crestas
- sin escudos o placas



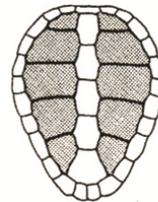
4 pares de escudos laterales
(indicados con sombreado)

Caparazón aguzado posteriormente
Caparazón superficie lisa, como cuero, flexible
Color gris oscuro o negro, con manchas blancas o pálidas
Mandíbula con hendiduras profundas
Hasta 500 Kg ♀, largo del caparazón hasta 180 cm

Galápagos, tinglada, 7 quillas, 7 cueros, laúd, baula, cardón
(*Dermodochelys coriacea*)

Caparazón óseo
- sin crestas contínuas
- con escudos o placas grandes

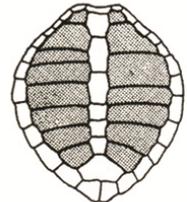
5 (ocasionalmente 6) pares de escudos laterales



Caparazón más largo que ancho
3 escudos en el puente, sin poros
Cabeza ancha (hasta 25 cm)
Color castaño-rojizo a castaño
Hasta 200 kg, largo del caparazón hasta 120 cm

Cabezona, amarilla, caguama
(*Caretta caretta*)

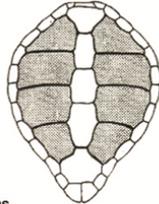
6 o más pares de escudos laterales (a veces asimétricos)



Caparazón casi circular
4 escudos en el puente, con poros.
Muy rara en el norte de 13°N
Coloración gris carbón en los juveniles.
Coloración verde grisáceo oscuro en los adultos hasta 45 kg, largo del caparazón hasta 70 cm

Pico de loro, cardiaca, flaca, golfina, lora
(*Lepidochelys olivacea*)

Tortuga verde, negra
(*Chelonia mydas agassizii*)

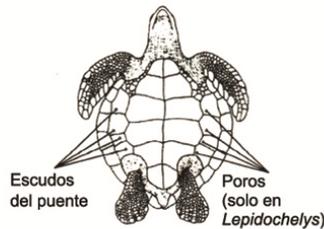


1 par de escamas prefrontales



Escudos no traslapados
Cabeza redondeada, con la mandíbula aserrada
Coloración dorsal mente oscura, ventral mente clara a grisácea
Hasta 120 kg (70 kg en promedio), largo del caparazón hasta 90 cm

Vista ventral



Fotos por: Peter e .H. Pritchard, SA Eckert y J.Alfaro Shigueto.

Afiche de concientización para no desechar bolsas plásticas al mar.



Afiche que indica la duración de desechos en el mar.



4. RESULTADOS

Objetivo General

El objetivo general del proyecto es determinar la interacción de los diferentes artes y aparejos de pesca que se utilizan en las pesquerías de los distintos recursos de las Regiones XV, I y II con las diferentes especies de tortugas marinas.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico detallado de los diferentes artes y aparejos de pesca utilizados actualmente en las Regiones XV, I y II, en aspectos referidos al diseño, distinguiendo régimen operacional y tipo de flota.

a) Características de las embarcaciones encuestadas y sus artes de pesca.

Se encuestaron un total de 99 embarcaciones en la zona de estudio, correspondiendo 45 encuestas realizadas en Arica (XV Región), 9 encuestas en Iquique (I Región), 20 encuestas en Tocopilla (II Región) y 25 encuestas en Antofagasta (II Región).

El tamaño de las embarcaciones estimado por la eslora de estas, fue de un promedio de 10 m con una moda del mismo tamaño, siendo las embarcaciones mayores con una eslora de 15 m y las menores con 4,5 (**Tabla 1**). Al hacer un desglose por puerto (**Tabla 1**) se puede apreciar que las embarcaciones más grandes se ubican en el puerto de Antofagasta (15 m) y las más pequeñas en el puerto de Arica.

Tabla 1
Eslora (m) de las embarcaciones encuestadas por puerto.

| | Total | Arica | Iquique | Tocopilla | Antofagasta |
|----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| Promedio | 10,0 | 9,3 | 11,5 | 9,6 | 11,0 |
| Máx | 15,0 | 14,7 | 15,0 | 11,5 | 15,0 |
| Mín | 4,5 | 4,5 | 10,5 | 5,0 | 4,5 |
| Moda | 10,0 | 9,0 | 10,0 | 10,0 | 15,0 |
| Desv. | 2,8 | 2,9 | 1,6 | 1,5 | 3,0 |

Respecto a la potencia del motor (**Tabla 2**), existe una gran variabilidad entre puertos y dentro de los mismos puertos, no superando los 200 Hp. El puerto de Antofagasta, al tener embarcaciones de mayor tamaño es el que tiene los motores más potentes. Cabe destacar que

en el puerto de Arica se encuestaron dos embarcaciones que realizan sus faenas de pesca a remo, siendo remolcadas hacia y desde sus áreas de pesca.

Tabla 2
Potencia del motor (Hp) de las embarcaciones encuestadas por puerto.

| | Total | Arica | Iquique | Tocopilla | Antofagasta |
|----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| Promedio | 68,6 | 60,2 | 99,0 | 57,8 | 80,2 |
| Máx | 200,0 | 180,0 | 200,0 | 140,0 | 180,0 |
| Mín | 8,0 | 9,0 | 30,0 | 15,0 | 8,0 |
| Moda | 58,0 | 58,0 | 72,0 | 60,0 | 180,0 |
| Desv. | 52,3 | 47,6 | 49,3 | 30,6 | 64,7 |

Los artes de pesca utilizados por estas embarcaciones correspondieron a red de enmalle, red de cerco y espinel, y van cambiando durante el año dependiendo de varios factores como la temporada de las diferentes especies objetivos que capturan, de la variabilidad en el precio de las especies objetivo que interfieren en la preferencia por determinada especie, de la disponibilidad de los artes de pesca, y de la autonomía de las embarcaciones entre los factores más importantes. En una temporada algunas embarcaciones pueden operar con hasta 3 artes de pesca diferentes.

b) Red de enmalle

La red de enmalle es utilizada por distintas pesquerías y sus características van a depender de la pesca objetivo de su interés. Con este arte de pesca y por su principal especie objetivo podemos encontrar las pesquerías de cojinova (*Seriolella violacea*), pejerrey (*Odontesthes regia*), pez espada (*Xiphias gladius*) y roncacho (*Sciaena deliciosa*).

i) Arica (Fig. 1).

En este puerto las características de la red de enmalle es la que define la especie objetivo a capturar, diferenciándose en 4 categorías, cada una agrupa a varias especies que se capturan dependiendo de la estacionalidad y de otras cuestiones como el precio de venta, que incide en la preferencia de buscar la zona de pesca. Asociado a estas especies objetivos también se encuentra fauna acompañante que tiene un valor económico.



Figura 1. Puerto de Arica.

En la **tabla 3** se presentan los estadígrafos de las características de la red de enmalle por categoría de especie objetivo como son el tamaño de malla (pulgadas), la longitud de la red (metros), la altura de la red (metros), la profundidad de calado (metros), el tiempo de reposo de la red (horas) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 3
Estadígrafos de las características de la red de enmalle en el puerto de Arica.

| Especies | | Malla (pulg.) | Longitud (m) | Altura(m) | Prof.(m) | Reposo (hr) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|--|----------|---------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|------------|------------|
| Cojinova Bonito Corvina | N | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Promedio | 4,4 | 481,7 | 8,8 | 16,9 | 2,1 | 5,4 | 8,3 | 46,1 |
| | Máximo | 6,0 | 1000,0 | 15,0 | 36,0 | 6,0 | 12,0 | 11,0 | 90,0 |
| | Mínimo | 3,3 | 100,0 | 3,5 | 6,0 | 0,3 | 1,0 | 4,9 | 9,0 |
| | Desv | 0,6 | 278,8 | 3,4 | 7,3 | 1,4 | 3,0 | 2,0 | 30,2 |
| | Moda | 4 | 900 | 8 | 15 | 1 | 7 | 9 | 80 |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| Pejerrey Anchoveta | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Promedio | 1,1 | 252,5 | 4,3 | 15,0 | 0,8 | 1,0 | 5,8 | 11,0 |
| | Máximo | 1,3 | 280,0 | 9,0 | 20,0 | 1,0 | 1,0 | 7,0 | 15,0 |
| | Mínimo | 1,0 | 240,0 | 2,0 | 10,0 | 0,3 | 1,0 | 4,9 | 9,0 |
| | Desv | 0,1 | 18,9 | 3,3 | 4,1 | 0,4 | | 0,9 | 2,7 |
| | Moda | 1 | 240 | 2 | 15 | 1 | 1 | n/e | 9,9 |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| Pez Espada Marrajo Azulejo | N | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Promedio | 21,0 | 1800,0 | 42,0 | 12,0 | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 72,0 |
| | Máximo | 21,0 | 1800,0 | 42,0 | 12,0 | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 72,0 |
| | Mínimo | 21,0 | 1800,0 | 42,0 | 12,0 | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 72,0 |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| Roncacho Ayanque Rococo Sargo | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Promedio | 3,0 | 171,7 | 8,1 | 25,0 | 1,2 | 1,0 | 5,8 | 16,2 |
| | Máximo | 4,0 | 300,0 | 16,0 | 50,0 | 2,0 | 1,0 | 9,0 | 30,0 |
| | Mínimo | 2,5 | 120,0 | 4,0 | 15,0 | 1,0 | 1,0 | 4,5 | 9,9 |
| | Desv | 0,5 | 70,0 | 4,3 | 12,6 | 0,4 | | 1,6 | 9,5 |
| Moda | 2,75 | 120 | n/e | 20 | 1 | 1 | n/e | 9,9 | |

La categoría que comprende como principal pesca objetivo a las especies cojinova (*Seriolella violacea*), bonito (*Sarda chilensis*) y corvina (*Cilus gilberti*) tiene operación durante todo el año cuando la pesca se centra exclusivamente en estos recursos, sin embargo, cuando alterna con la pesca de dorado de altura (*Coryphaena hippurus*), opera en los meses de marzo a noviembre. En este tipo de pesca, así como no existe una predilección por la captura de alguna de las especies objetivo, sino que se captura según la disponibilidad de los recursos, también existe una diversidad de fauna acompañante, dentro de los cuales se encuentran principalmente: jurel (*Trachurus murphyi*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), sargo (*Anisotremus scapularis*), roncacho (*Sciaena deliciosa*), rococo (*Paralonchurus peruanus*) y apañado (*Hemilutjanus macrophthalmos*), y en algunos casos cuando capturan en verano cae en la red dorado de altura o palometa (*Coriphaena hippurus*).

La flota encuestada que se dedica a esta pesca está compuesta por embarcaciones que tienen una eslora entre 5 y 11 metros, y una potencia de motor entre los 9 y 90 Hp.

La característica principal de esta red la compone el tamaño de malla que va desde las 3,3 a las 6 pulgadas, siendo la más usada la de 4 pulgadas esto no se debe a una preferencia por el tipo de red sino a la disponibilidad de estas en el mercado, que es muy escaso, actualmente incluso los pescadores se están dirigiendo a la zona Sur de Perú para comprar redes.

La longitud de la red tiene una gran variabilidad, entre los 100 y 1000 metros, al igual que la altura que va de los 3,5 a 15 m, lo cual va unido a la dimensión de las embarcaciones para tener el espacio suficiente para el volumen de la red.

El régimen de operación de esta flota también dependen de los mismos factores, siendo los tiempos de mareas entre 1 y 12 días, siendo los más prolongados de las embarcaciones que además de ser de mayor tamaño, llevan a bordo hielo para mantener refrigerada la captura, el reposo va entre 20 minutos y 6 horas, calando a profundidades que no superan los 36 metros. Es importante recordar que las embarcaciones más pequeñas son las que venden a nivel local, mientras que las embarcaciones que tienen mayor autonomía pueden vender sus productos a remitentes peruanos.

La pesquería de pejerrey (*Odontesthes regia*) a diferencia de la anterior está dirigida a esa especie específica y a la anchoveta (*Engraulis ringens*), y es una pesca alternativa que tiene su temporada todo el año pero solamente operan cuando es necesario y si su precio es conveniente. Las 4 embarcaciones encuestadas son embarcaciones menores que van de los 5 a los 7 metros, con motor de 9 a 15 Hp.

Las redes para la captura de pejerrey tienen un tamaño de malla de 1 pulgada, y una longitud entre los 240 y 280 metros, con un altura entre los 2 y 9 metros. Su régimen de operación no supera el día de operación, con un tiempo de reposo que va de los 20 minutos a una hora, es decir, es una calada y virada muy rápida y que no supera los 20 metros de profundidad.

La única embarcación de la pesquería de pez espada encuestada es característica de las embarcaciones albacoreras del puerto de Arica, con una eslora de 9 metros y una potencia de motor de 72 metros. La red tiene un tamaño de malla de 21 pulgadas, con una longitud de 2800 m y una altura de 42 m. La duración de la marea está de acuerdo a su autonomía no superando los 10 días y calando la red a unos 12 m por un tiempo aproximado a las 8 horas. Esta pesquería opera normalmente desde abril a octubre, y captura principalmente marrajo (*Isurus oxyrinchus*), azulejo (*Prionace glauca*) y pez espada (*Xiphias gladius*).

En Arica existe una pesquería bien particular y que es dirigida a especies que son característicos de la zona, y que por tanto tienen un mercado local para su comercialización, y está comprendida básicamente por las especies roncacho (*Sciaena deliciosa*), ayanque (*Cynoscion analis*), rococo (*Paralonchurus peruanus*) y sargo (*Anisotremus scapularis*). Su principal fauna acompañante es: pichibueno (*Menticirrhus ophicephalus*), machete (*Brevoortia maculata*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*) y pampanito (*Stromateus stellatus*), los cuales también tienen valor comercial en el mercado local. Esta pesquería se desarrolla todo el año, salvo en ocasiones que alternan con la pesquería de pez espada, deja de operar en el verano.

Las embarcaciones que capturan estas especies son embarcaciones pequeñas, que van de los 4,5 a los 9 metros, y con una moda en la potencia de motor de 9,9 Hp. Hay que resaltar que esta pesca es de orilla y de las 6 embarcaciones encuestadas 2 son embarcaciones que se desplazan a remo o son remolcadas a la zona de pesca.

El tamaño de malla de la red utilizada en esta singular pesquería va desde las 2,5 a las 4 pulgadas con una moda en las 2,75 pulgadas, la longitud de la red oscila entre los 120 y 300 metros, con una altura de 4 a 16 metros. Obviamente la marea no supera el día de operación, con un reposo de la red de 1 a 2 horas, calada a unos 20 metros, las embarcaciones más grandes pueden calar a 50 metros.

ii) Iquique (Fig. 2).

Durante el período de estudio sólo se encuestaron a 9 embarcaciones con dos categorías diferentes de red de enmalle, la que está dirigida a la captura de Cojinova y Corvina, y la dirigida a la pesca de pez espada. En la ciudad de Iquique existen dos lugares de desembarque, Caleta Riquelme y Caleta Cavanha, sin embargo, sólo en esta última localidad fue posible realizar las encuestas, ya que en la anterior los pescadores se negaron rotundamente a ser entrevistados, a pesar de realizar las gestiones pertinentes con los directivos de sus asociaciones y sindicatos. Es destacable el hecho que en Caleta Cavanha se pudo realizar las encuestas después de repetidas visitas a los pescadores.



Figura 2. Puerto de Iquique, Caleta Cavanca.

En la **tabla 4** se presentan los estadígrafos de las características de la red de enmalle por categoría de especie objetivo como son el tamaño de malla (pulgadas), la longitud de la red (metros), la altura de la red (metros), la profundidad de calado (metros), el tiempo de reposo de la red (horas) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 4
Estadígrafos de las características de la red de enmalle en el puerto de Iquique.

| Especies | | Malla (pulg.) | Longitud (m) | Altura(m) | Prof.(m) | Reposo (hr) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|----------------------------------|----------|---------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|------------|------------|
| Cojinova Corvina | N | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Promedio | 5,0 | 380,0 | 10,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 11,0 | 72,0 |
| | Máximo | 5,0 | 380,0 | 10,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 11,0 | 72,0 |
| | Mínimo | 5,0 | 380,0 | 10,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 11,0 | 72,0 |
| Pez espada Marrajo Azulejo | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Promedio | 22,0 | 1255,0 | 57,5 | 18,8 | 12,0 | 15,0 | 11,8 | 104,3 |
| | Máximo | 22,0 | 1400,0 | 60,0 | 20,0 | 12,0 | 15,0 | 13,0 | 200,0 |
| | Mínimo | 22,0 | 1100,0 | 50,0 | 15,0 | 12,0 | 15,0 | 11,0 | 30,0 |
| | Desv | | 122,6 | 5,0 | 2,5 | | | 0,9 | 31,3 |
| | Moda | 22 | 1260 | 60 | 20 | 12 | 15 | 11,5 | 9,9 |

La embarcación encuestada que se dedica a la pesca de cojinova (*S. violacea*) y corvina (*C. gilberti*) tiene operación desde octubre a abril, y tiene casi exclusivamente como fauna acompañante la cabrilla (*Paralabrax humeralis*), alternando en el resto del año con la pesquería de espinel marrajero. Esta embarcación de 11 m de eslora y con un motor de 72 Hp, tiene una red de 5 pulgadas de tamaño de malla, con una longitud de 380 metros y una altura de 10 metros, y su régimen de operación es de mareas de 12 días, calando a 20 m con un reposo de 12 horas. Por supuesto que necesita llevar hielo para la conservación de la captura, la cual es puesta a la venta para el mercado nacional.

Las embarcaciones encuestadas dedicadas a la pesquería de pez espada, tienen actividad principalmente de abril a septiembre, siendo sus capturas preferentemente de pez espada marrajo y azulejo, incluyendo en este último año la captura de tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*).

Las características de estas embarcaciones no difieren mucho de la pesquería de pez espada de la zona norte, teniendo una eslora entre 11 y 13 m, con motores de 30 a 200 Hp, con una red que tiene un tamaño de malla de 22 pulgadas, una longitud de 1.255 m de promedio y una altura entre 50 y 60 m. El régimen de operación va unido a la autonomía de la embarcación siendo de 15 días, con un reposo de 12 horas por la noche a no más de 20 m de profundidad.

iii) Tocopilla (Fig. 3).

De las 20 embarcaciones encuestadas, sólo 1 embarcación se dedicó exclusivamente a un arte de pesca (espinel), todas las demás alternaron estacionalmente entre el espinel marrajero en el período de verano y la red de enmalle en el resto del año.



Figura 3. Puerto de Tocopilla

En la **tabla 5** se presentan los estadígrafos de las características de la red de enmalle por categoría de especie objetivo como son el tamaño de malla (pulgadas), la longitud de la red (metros), la altura de la red (metros), la profundidad de calado (metros), el tiempo de reposo de la red (horas) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 5
Estadígrafos de las características de la red de enmalle en el puerto de Tocopilla.

| Especies | | Malla (pulg.) | Longitud (m) | Altura(m) | Prof.(m) | Reposo (hr) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|------------|----------|---------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|------------|------------|
| Cojinova | N | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | Promedio | 4,0 | 452,3 | 10,2 | 11,1 | 0,6 | 1,6 | 9,2 | 53,4 |
| | Máximo | 4,0 | 700,0 | 13,0 | 13,0 | 1,0 | 3,0 | 11,0 | 120,0 |
| | Mínimo | 4,0 | 300,0 | 8,0 | 6,0 | 0,5 | 1,0 | 5,0 | 15,0 |
| | Desv | 0,0 | 153,2 | 1,8 | 2,1 | 0,2 | 0,7 | 1,7 | 30,0 |
| | Moda | 4,0 | 400,0 | 11,0 | 11,0 | 0,5 | 1,0 | 10,0 | 24,0 |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| Pez Espada | N | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Promedio | 22,0 | 951,4 | 36,0 | 16,5 | 10,5 | 4,8 | 10,3 | 66,6 |
| | Máximo | 22,0 | 1440,0 | 36,0 | 20,0 | 12,0 | 6,0 | 11,5 | 140,0 |
| | Mínimo | 22,0 | 720,0 | 36,0 | 13,0 | 10,0 | 3,0 | 9,5 | 30,0 |
| | Desv | 0,0 | 232,9 | 0,0 | 2,9 | 0,9 | 0,9 | 0,7 | 32,7 |
| | Moda | 22,0 | 900,0 | 36,0 | 18,0 | 10,0 | 5,0 | 10,0 | 58,0 |

En el caso de Tocopilla a diferencia de los dos puertos anteriores la pesca realizada con red de enmalle costera está dirigida exclusivamente a la captura de cojinova (*S. violacea*) ya que es la especie con mayor valor comercial, tiene un mercado asegurado y tiene una mayor disponibilidad, es así, que las otras dos especies que se consideran como objetivo en otros puertos sólo forman parte de la fauna acompañante, como es el caso de la Corvina (*C. gilberti*) y el dorado (*C. hippurus*). Además de estas dos especies mencionadas la fauna acompañante está compuesta, según los meses del año, por jurel (*T. murphyi*), cabrilla (*P. humeralis*), Bonito (*S. chilensis*), apañado (*Hemilutjanus macrophthalmos*), sardina (*S. bentincki*) y Caballa (*S. japonicus*).

Esta flota tiene normalmente su período de operación entre los meses de Marzo y Octubre- Noviembre y está compuesta por embarcaciones que tienen una eslora entre 5 y 11 metros, con una mayor cantidad en los 10 metros, y con una potencia de motor con una moda de 24 metros, con una embarcación con un motor más potente de 120 Hp.

El tamaño de malla de la red de enmalle es pareja, teniendo todas las embarcaciones encuestadas una medida de 4 pulgadas, con una longitud de red variable entre 300 y 700 metros, con una moda en los 400 metros, a su vez la altura tiene una moda en los 11 metros. En cuanto a su régimen operacional, las embarcaciones tienen un desplazamiento costero con

una corta duración de la marea que oscila entre 1 y 3 días, con un reposo de la red que no supera la hora de duración, calando a profundidades entre los 6 y 13 metros de profundidad.

La flota dedicada a la pesca de pez espada que también alterna estacionalmente con la pesquería de espinel, opera principalmente entre Marzo y Noviembre. Su pesca objetivo es Pez Espada (*X. gladius*), y su fauna acompañante está compuesta por Marrajo (*I. oxyrinchus*), Azulejo (*P. glauca*), Marlín Rayado (*Tetrapturus audax*) y Pez Martillo (*Sphyrna zygaena*), todos con precio de venta en el mercado local.

La flota que opera sobre este recurso tiene embarcaciones con una eslora entre 9,5 y 11,5 metros, con una moda en los 10 metros, y con motores que tienen un poder entre los 30 y 140 Hp. La red utilizada por estas embarcaciones tiene una longitud total de 720 a 1.440 metros, con una altura constante de 36 metros y un tamaño de malla de 22 pulgadas. Su régimen de operación es de una duración de alrededor de 5 días, con caladas de no más de 20 metros de profundidad y con un reposo de 10 a 12 horas.

iv) Antofagasta (Fig. 4).

Las características de la red de enmalle y su pesca objetivo es la que caracteriza a las pesquerías en este puerto, el cual consta con 3 categorías, las cuales se alternan entre ellas durante el año, y también se alternan con pesca con red de cerco y con pesquerías de espinel.



Figura 4. Puerto de Antofagasta

En la **tabla 6** se presentan los estadígrafos de las características de la red de enmalle por categoría de especie objetivo como son el tamaño de malla (pulgadas), la longitud de la red (metros), la altura de la red (metros), la profundidad de calado (metros), el tiempo de reposo de la red (horas) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 6
Estadísticos de las características de la red de enmalle en el puerto de Antofagasta.

| Especies | | Malla (pulg.) | Longitud (m) | Altura(m) | Prof.(m) | Reposo (hr) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|----------------------------------|----------|---------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|------------|------------|
| Cojinova Bonito Corvina | N | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| | Promedio | 4,1 | 618,5 | 27,1 | 10,2 | 4,2 | 4,5 | 10,3 | 58,7 |
| | Máximo | 5,0 | 1100,0 | 80,0 | 15,0 | 12,0 | 10,0 | 15,0 | 180,0 |
| | Mínimo | 4,0 | 360,0 | 8,0 | 6,0 | 1,0 | 1,0 | 4,5 | 8,0 |
| | Desv | 0,3 | 186,9 | 22,9 | 2,2 | 3,9 | 2,7 | 2,9 | 51,5 |
| | Moda | 4,0 | 400,0 | 11,0 | 12,0 | 2,0 | 3,0 | 9,9 | 9,9 |
| Pejerrey Anchoveta | N | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Promedio | 1,0 | 280,0 | 2,0 | 11,0 | 1,0 | 1,0 | 6,3 | 9,0 |
| | Máximo | 1,0 | 280,0 | 2,0 | 12,0 | 1,0 | 1,0 | 7,5 | 9,9 |
| | Mínimo | 1,0 | 280,0 | 2,0 | 10,0 | 1,0 | 1,0 | 5,0 | 8,0 |
| | Desv | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 0,0 | | 1,8 | 1,3 |
| | Moda | 1,0 | 280,0 | 2,0 | | 1,0 | 1,0 | n/e | n/e |
| Pez Espada Marrajo Azulejo | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Promedio | 21,0 | 1316,7 | 44,3 | 10,5 | 11,7 | 10,2 | 12,8 | 124,3 |
| | Máximo | 22,0 | 1800,0 | 60,0 | 15,0 | 12,0 | 15,0 | 15,0 | 180,0 |
| | Mínimo | 19,0 | 700,0 | 30,0 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 11,0 | 90,0 |
| | Desv | 1,5 | 534,5 | 10,5 | 3,7 | 0,8 | 3,6 | 1,5 | 50,2 |
| | Moda | 22,0 | 1800,0 | 45,0 | 15,0 | 12,0 | 6,0 | 12,0 | 180,0 |

La primera categoría en orden de importancia es la pesquería que tiene como pesca objetivo la compuesta por Cojinova (*S. violacea*), Dorado (*C. hippurus*), Cabrilla (*P. humeralis*), y Corvina (*C. gilberti*), y su fauna acompañante principal son Jurel (*T. murphyi*), Bonito (*S. chilensis*), Caballa (*S. japonicus*), Cabinza (*Isacia conceptionis*) y Sargo (*Anisotremus scapularis*).

La flota dedicada a estas especies tiene una temporalidad variable, pero la mayoría de las embarcaciones opera entre abril y noviembre, y algunas operan todo el año, siendo las características de estas una eslora entre 4,5 y 15 metros, con una moda de 9,9 metros y una potencia de motor estratificada dependiendo de la eslora, los con menos de 10 metros no superan los 50 Hp, mientras que las embarcaciones mayores alcanzan hasta los 180 Hp.

La flota "Cojinovera" que posee una red con un tamaño de malla de 4 a 5 pulgadas, tiene una longitud de 360 a 1100 metros, con una moda de 400 metros y tiene una altura de 8 a 80 metros, dependiendo de la eslora de la embarcación.

La duración de la marea de estas embarcaciones oscila entre el día y los 10 días, dependiendo de la autonomía y la capacidad para almacenar hielo, y calan a una profundidad no mayor a los 15 metros con un reposo de 1 a 12 horas.

La siguiente categoría en la pesquería de enmalle es la que tiene como pesca objetivo al Pejerrey (*Odontesthes regia*) y la Anchoveta (*Engraulis ringens*) y no registran una fauna acompañante de importancia.

En esta pesquería sólo fueron encuestadas 2 embarcaciones y no tienen una temporalidad definida, ya que son una alternativa a la pesca de cojinova (*S. violacea*). La eslora es de 5 y 7,5 metros, con un motor de 8 a 9,9 Hp.

El tamaño de malla de estas embarcaciones es de 1 pulgada, con una longitud de red de 280 metros y una altura de 2 metros. Realizan la calada entre los 10 y 12 metros con un reposo de una hora, durante un solo día de marea.

La pesquería de Pez Espada (*X. gladius*) en Antofagasta tiene también como especies objetivo al Marrajo (*I. oxyrinchus*) y el Azulejo (*P. glauca*), teniendo como fauna acompañante a Marlín Rayado (*Tetrapturus audax*), Pez Sol (*Lampris guttatus*), Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) y Pez Martillo (*Sphyrna zygaena*), siendo esta última especie curiosamente abundante en esta temporada ya que en años anteriores se capturaba esporádicamente.

La temporada de esta pesquería es de abril a octubre, con embarcaciones que tienen una eslora entre los 11 y 15 metros, con motores con una potencia que va de los 90 a 180 Hp.

Estas embarcaciones tienen diferentes redes, algunas construidas con polipropileno trenzado y la mayoría con monofilamento, así como su tamaño de malla varía entre las 19 y 22 pulgadas, siendo esta última talla la predominante. La longitud de red está entre los 700 y 1800 metros y su altura entre los 30 y 60 metros dependiendo de la eslora de la embarcación.

El régimen de operación es muy similar a los otros puertos, siendo la duración de las mareas entre 6 y 15 días, calando a profundidades entre 6 y 15 metros, con un reposo de 10 a 12 horas. Cabe destacar que la profundidad de calado en todos los puertos depende de la luminosidad que aporta el calendario lunar.

c) Red de cerco

En Antofagasta se realizaron encuestas a 8 embarcaciones que utilizan la red de cerco que operan preferentemente en los meses de verano y que alternan con la pesquería de enmalle de cojinova y la de pez espada durante el año.

En la **tabla 7** se presentan los estadígrafos de las características de la red de enmalle por categoría de especie objetivo como son el tamaño de malla (pulgadas), la longitud de la red (metros), la altura de la red (metros), la profundidad de calado (metros), el tiempo de reposo de la red (horas) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 7
Estadígrafos de las características de la red de cerco en el puerto de Antofagasta.

| Especies | | Malla (pulg.) | Longitud (m) | Altura(m) | Prof.(m) | Reposo (hr) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|-----------|----------|---------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|------------|------------|
| Sardina | N | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Promedio | 0,9 | 354,3 | 35,1 | 47,9 | 1,0 | 2,4 | 13,4 | 140,7 |
| Anchoveta | Máximo | 1,0 | 400,0 | 36,0 | 60,0 | 1,0 | 5,0 | 15,0 | 180,0 |
| Jurel | Mínimo | 0,5 | 200,0 | 33,0 | 40,0 | 1,0 | 1,0 | 10,0 | 55,0 |
| Caballa | Desv | 0,2 | 70,9 | 1,5 | 7,0 | 0,0 | 1,6 | 1,9 | 43,8 |
| | Moda | 1,0 | 360,0 | 36,0 | 50,0 | 1,0 | 1,0 | 12,0 | 130,0 |

La red de cerco es utilizada para la captura de una pesca objetivo constituida por sardina (*S. bentincki*), anchoveta (*E. ringens*), jurel (*T. murphyi*) y caballa (*S. japonicus*), según el mes de operación y una escasa fauna acompañante compuesta principalmente por bonito (*S. chilensis*) y dorado (*C. hippurus*).

La flota dedicada a esta pesquería que opera principalmente entre enero y marzo, está compuesta por lanchas de una eslora que va de los 10 a 15 metros, con una moda de 12 metros y una potencia de motor entre los 55 y 180 Hp.

La red de esta pesquería tiene una longitud variable entre los 200 y 400 metros, y presentan preferentemente una altura de 36 metros, con un tamaño de malla bastante pequeño, que va de 0,5 a 1 pulgada, con una moda de 1 pulgada.

La duración de la marea en esta pesquería es entre 1 y 5 días, dependiendo del producto, si es fresco o enfriado con hielo, y calan a una profundidad no superior a los 60 metros con un reposo de una hora de duración.

d) Espinel de superficie

El espinel de superficie se diferencia en las diferentes pesquerías principalmente por el tipo de anzuelo y por el tipo de carnada, y en algunas especies por la zona de pesca.

i) Arica

En la pesquería de espinel de superficie en Arica, encontramos dos tipos de pesquerías, la de congrio negro (*Genypterus maculatus*), que utiliza anzuelos Mustad N°7 y la de marrajo (*Isurus oxyrinchus*) con dorado de altura (*Coryphaena hippurus*) que usa los anzuelos Mustad N°2.

En la **tabla 8** se presentan los estadígrafos de las características del espinel de superficie por categoría de especie objetivo, número de anzuelos calados, la longitud de la línea madre (metros), la profundidad de calado (m) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 8
Estadígrafos de las características del espinel de superficie en el puerto de Arica.

| Especies | | N° anzuelos | Long. Línea (m) | Prof. (m) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|-------------------|----------|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|
| Congrio Negro | N | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Promedio | 300,0 | 2400,0 | 55,0 | 4,0 | 8,0 | 23,0 |
| | Máximo | 300,0 | 2400,0 | 55,0 | 4,0 | 8,0 | 23,0 |
| | Mínimo | 300,0 | 2400,0 | 55,0 | 4,0 | 8,0 | 23,0 |
| Marrajo Dorado | N | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| | Promedio | 427,6 | 7000,0 | 14,4 | 7,2 | 10,7 | 71,4 |
| | Máximo | 700,0 | 13000,0 | 80,0 | 12,0 | 14,7 | 180,0 |
| | Mínimo | 180,0 | 2000,0 | 5,0 | 3,0 | 5,3 | 9,0 |
| | Desv | 132,5 | 2658,3 | 13,6 | 2,3 | 2,1 | 44,3 |
| | Moda | 500,0 | 8000,0 | 15,0 | 7,0 | 10,0 | 58,0 |

En la pesca de congrio negro (*G. maculatus*) se utiliza como carnada anchoveta (*E. ringens*) y machete (*Brevoortia maculata*), y se captura como fauna acompañante a la cabrilla (*P. humeralis*), cabinza (*I. conceptionis*) y algunas especies de rayas.

La embarcación encuestada que se dedica a la pesca de congrio negro realizó su temporada entre marzo y noviembre, y tiene una eslora de 8 metros y una potencia de motor de 23 Hp.

Esta embarcación tiene una línea madre del espinel de 2400 metros con 300 anzuelos calados a una profundidad de 55 metros en una marea que dura 4 días. El reposo del lance es de 12 horas aproximadamente.

En el caso de la pesquería de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado (*C. hippurus*) se encuestaron a los patrones de 29 embarcaciones, los cuales comunicaron que utilizan diferentes tipos de carnada según la disponibilidad que se tenga para obtenerlas, siendo las más utilizadas la lisa voladora (*E. volitans*), jibia (*Dosidicus gigas*), machete (*B. maculata*), caballa (*Scomber japonicus*) y sardina *S. bentincki*), siendo el anzuelo preferido el Mustad N°2. Esta pesquería tiene como pesca objetivo a dorado (*C. hippurus*), marrajo (*I. oxyrinchus*) y azulejo (*P. glauca*) y su fauna acompañante está compuesta principalmente por lisa voladora (*E. volitans*), pez espada (*X. gladius*), pez luna (*Mola mola*) y atún aleta amarilla (*T. albacares*).

La temporada en esta pesquería puede durar toda el año, cuando se dedican exclusivamente a esta pesquería, sin embargo cuando se dedican a la captura de dorado (*C. hippurus*), operan en los meses de verano alternando el resto del año con la pesquería de red "Cojinovera". Esta flota está compuesta por embarcaciones que van de los 5,3 a los 14,7 m, estando la mayor cantidad de estas en los 10 m eslora, y con motores entre los 9 y 180 m dependiendo de la eslora.

La línea madre de este espinel tiene una extensión 2000 a 13000 m, que incluyen de 180 a 700 anzuelos en sus caladas que se realizan a una profundidad entre 5 y 80 m dependiendo de la estacionalidad. La duración de la marea en esta flota va de 3 a 12 días, dependiendo de si lleva hielo, y su reposo tiene una duración de aproximadamente dos horas, influido en que no se puede prolongar más por la presencia de los lobos marinos, que consumen su captura.

ii) Iquique

En el puerto de Iquique (Cavanca) se encuestaron a patrones de 9 embarcaciones que se dedican exclusivamente a la pesca con espinel de superficie para la captura de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado (*C. hippurus*), utilizando anzuelos Mustad N°2.

En la **tabla 9** se presentan los estadígrafos de las características del espinel de superficie por categoría de especie objetivo, número de anzuelos calados, la longitud de la línea madre

(metros), la profundidad de calado (metros) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 9
Estadígrafos de las características del espinel de superficie en el puerto de Iquique.

| Especies | N° anzuelos | Long. Línea (m) | Prof. (m) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) | |
|-------------------|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|-------|
| Marrajo Dorado | N | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | |
| | Promedio | 370,0 | 10488,9 | 8,2 | 14,3 | 11,5 | 99,0 |
| | Máximo | 500,0 | 11200,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 200,0 |
| | Mínimo | 300,0 | 9600,0 | 3,0 | 12,0 | 10,0 | 30,0 |
| | Desv | 66,0 | 843,3 | 4,2 | 1,3 | 1,6 | 49,3 |
| | Moda | 400,0 | 11200,0 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 72,0 |

La pesca objetivo de esta pesquería es el dorado de altura (*C. hippurus*) y marrajo (*I. oxyrinchus*) considerándose al azulejo (*P. glauca*) como fauna acompañante. La carnada utilizada para este espinel es variable según la disponibilidad, y se compone de caballa (*S. japonicus*), Sardina (*S. bentincki*), machuelo (*Ethmidium maculatum*) y jibia (*Dosidicus gigas*).

La temporada en esta pesquería es durante todo el año cuando sólo se utiliza este arte, pero cuando alterna con la pesquería de red de enmalle su temporada se acorta a los meses de octubre a abril. La flota de esta pesquería está compuesta por embarcaciones que van de los 10 a los 15 m de eslora, con una moda en los 10 m, y con motores que tienen una potencia entre los 30 y 200 Hp.

Este aparejo se utiliza con anzuelos Mustad N°2 en una cantidad que oscila entre los 300 y 500, y que se ubican en una línea madre con una longitud que va de los 9600 a los 11.200 m, y que se cala a una profundidad normal de 10 m (3 a 15 m). Tanto el reposo como la profundidad está marcada por la presencia de lobos marinos, pero normalmente el reposo mínimo son dos horas.

iii) Tocopilla

En el puerto de Tocopilla la pesca con espinel de palangre de superficie la desarrollaron todas las embarcaciones encuestadas y se alternan con las pesquerías de red de enmalle, de cojinova y pez espada.

En la **tabla 10** se presentan los estadígrafos de las características del espinel de superficie por categoría de especie objetivo, número de anzuelos calados, la longitud de la línea madre (metros), la profundidad de calado (metros) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 10
Estadígrafos de las características del espinel de superficie en el puerto de Tocopilla.

| Especies | | N° anzuelos | Long. Línea (m) | Prof. (m) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|-------------------|----------|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|
| Marrajo Dorado | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| | Promedio | 260,0 | 7148,9 | 11,8 | 3,8 | 9,8 | 99,0 |
| | Máximo | 700,0 | 11200,0 | 13,0 | 6,0 | 11,5 | 200,0 |
| | Mínimo | 150,0 | 4000,0 | 6,0 | 2,0 | 7,0 | 30,0 |
| | Desv | 115,0 | 2093,3 | 1,7 | 1,2 | 1,0 | 29,7 |
| | Moda | 200,0 | 6400,0 | 13,0 | 3,0 | 10,0 | 60,0 |

En este último año la pesca de espinel de superficie que tiene como pesca objetivo el marrajo (*I. oxyrinchus*) y el dorado de altura (*C. hippurus*), tuvo como fauna acompañante a las especies azulejo (*P. glauca*), pez zorro (*A. vulpinus*) y extraordinariamente apareció en gran cantidad el pez martillo (*S. zygaena*). La carnada utilizada varió dependiendo de la disponibilidad de ella, y fueron las siguientes especies: caballa (*S. japonicus*), sardina (*S. bentincki*), machuelo (*E. maculatum*) jurel (*T. murphyi*), bonito (*S. chilensis*) y jibia (*D. gigas*).

La pesquería de marrajo se alterna con las pesquerías de red de enmalle, y se desarrolla en los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, siendo los meses de verano más propicios para la captura de dorado de altura. Esta pesquería está compuesta por embarcaciones que tienen una eslora entre los 7 y 11,5 m, con una moda en los 10 m, y una potencia del motor entre los 30 y 200 Hp, dependiendo de la eslora.

El espinel de superficie en este puerto está compuesto por una línea madre de 4.000 a 11.200 metros de longitud, que están conformadas con un número de anzuelos variable entre los 150 y 700, con una moda de 200 anzuelos calados. El espinel es calado normalmente a los 13 m y su marea va de los 2 a los 6 días de duración.

iv) Antofagasta

En el puerto de Antofagasta se encuestaron a los patrones de 11 embarcaciones, dos de ellos dedicados a la pesca de congrio negro (*Genypterus maculatus*) y 9 dedicados a la captura de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado de altura (*C. hippurus*).

En la **tabla 11** se presentan los estadígrafos de las características del espinel de superficie por categoría de especie objetivo, número de anzuelos calados, la longitud de la línea madre (metros), la profundidad de calado (metros) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 11
Estadígrafos de las características del espinel de superficie en el puerto de Antofagasta.

| | | Nº anzuelos | Long. Línea (m) | Prof. (m) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) |
|-------------------|----------|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|
| Congrio | N | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Promedio | 2700,0 | 3225,0 | 100,0 | 5,5 | 10,0 | 85,0 |
| | Máximo | 3000,0 | 3450,0 | 100,0 | 7,0 | 10,0 | 85,0 |
| | Mínimo | 2400,0 | 3000,0 | 100,0 | 4,0 | 10,0 | 85,0 |
| | Desv | 424,3 | 318,2 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 0,0 |
| <hr/> | | | | | | | |
| Marrajo Dorado | N | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | Promedio | 397,8 | 6095,6 | 6,9 | 8,3 | 11,0 | 66,8 |
| | Máximo | 1200,0 | 9600,0 | 11,0 | 10,0 | 14,0 | 150,0 |
| | Mínimo | 180,0 | 600,0 | 5,0 | 3,0 | 7,5 | 9,9 |
| | Desv | 308,9 | 3659,0 | 1,7 | 2,7 | 1,9 | 49,1 |
| | Moda | 300,0 | 9600,0 | 7,0 | 10,0 | 12,0 | 50,0 |

La pesquería de congrio está orientada a la captura de congrio negro (*Genypterus maculatus*) y congrio colorado (*Genypterus chilensis*), y tiene como fauna acompañante las siguientes especies: cabrilla (*Paralabrax humeralis*), fume (*Hexanchus griseus*) y pejeperro (*Semicossyphus maculatus*), utilizando como carnada a sardina (*S. bentincki*), caballa (*S. japonicus*) y anchoveta (*E. ringens*).

En esta pesquería se encuestaron a los patrones de 2 embarcaciones, los que se dedican a esta pesquería durante los meses de enero a marzo-abril, alternado con la pesquería de red de enmalle de cojinova en el resto del año. Estas embarcaciones tienen una eslora de 10 m, con un motor de 85 Hp.

El espinel de superficie de congrio se compone de una línea madre de 3.000 a 3.450 m de longitud, la cual lleva reinales con anzuelos del tipo Mustad 7 y 8, en una cantidad variable entre 2.400 y 3.000 anzuelos, que se calan a una profundidad de entre 5 y 11 m dependiendo del área de pesca, en mareas de 4 a 7 días de duración.

La pesquería de tiburón está dirigida a la captura de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado de altura (*C. hippurus*), y tiene como fauna acompañante al azulejo (*P. glauca*) y pez martillo (*S. zygaena*), utilizando como carnada sardina (*S. bentincki*), caballa (*S. japonicus*) y anchoveta (*E. ringens*).

En esta pesquería se encuestaron a patrones de 9 embarcaciones, que se diferencian según la pesca complementaria en el año; las que operan de abril a diciembre alternan con la pesquería de red de enmalle que captura dorado de altura, y las operan entre noviembre y marzo son las que alternan con la pesquería de red de enmalle del pez espada (*X. gladius*). Estas embarcaciones poseen una eslora entre los 7,5 y 14 m con motores que tienen una potencia entre los 910 y 150 Hp.

Los anzuelos utilizados son de preferencia del tipo Mustad N°2, y en menor medida del tipo Mustad N°7 y N°8, y se utilizan en una cantidad de 180 a 1200, con una línea madre entre los 600 y 9.600 m según la eslora de la embarcación, en una marea de 3 a 6 días calando a una profundidad entre los 5 y 11 m.

e) Espinel de profundidad

En el puerto de Arica fueron encuestados los patrones de 5 embarcaciones artesanales dedicadas a la pesquería del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), el único recurso objetivo que es capturado con este aparejo.

En la **tabla 12** se presentan los estadígrafos de las características del espinel de superficie por categoría de especie objetivo, número de anzuelos calados, la longitud de la línea madre (metros), la profundidad de calado (metros) y la duración de la marea (días), y la eslora (metros) y potencia del motor (Hp) de las embarcaciones asociadas a estas categorías.

Tabla 12
Estadígrafos de las características del espinel de profundidad en el puerto de Arica

| Especies | N° anzuelos | Long. Línea (m) | Prof. (m) | Marea (días) | Eslora (m) | Motor (Hp) | |
|----------|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|-------|
| Bacalao | N | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Promedio | 1760 | 5900,0 | 2060,0 | 11,8 | 13,1 | 119,2 |
| | Máximo | 2000 | 8000,0 | 2300,0 | 15,0 | 14,7 | 180,0 |
| | Mínimo | 1500 | 5000,0 | 2000,0 | 4,0 | 11,4 | 58,0 |
| | Desv | 251,0 | 2019,9 | 134,2 | 4,5 | 4,0 | 58,0 |
| | Moda | 1500,0 | 8000,0 | 2000,0 | 14,0 | 1,4 | 57,6 |

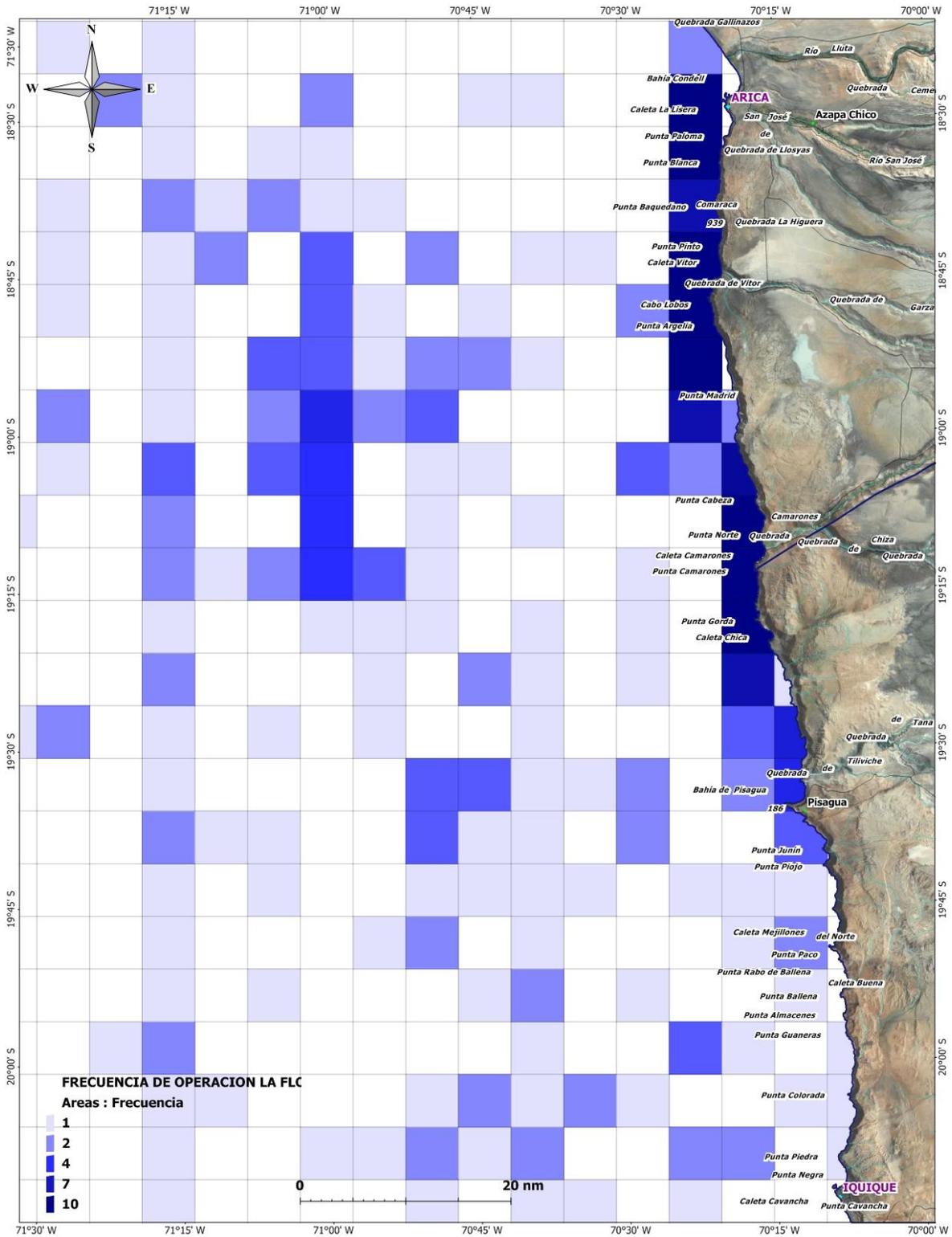
Esta pesquería que tiene como pesca objetivo al bacalao de profundidad (*D. eleginoides*) tiene una fauna acompañante compuesta principalmente por fume (*H. griseus*), algunas especies de quieras y de peces rata, utilizando como carnada a anchoveta (*E. ringens*), sardina (*S. bentincki*) y jurel (*T. murphyi*).

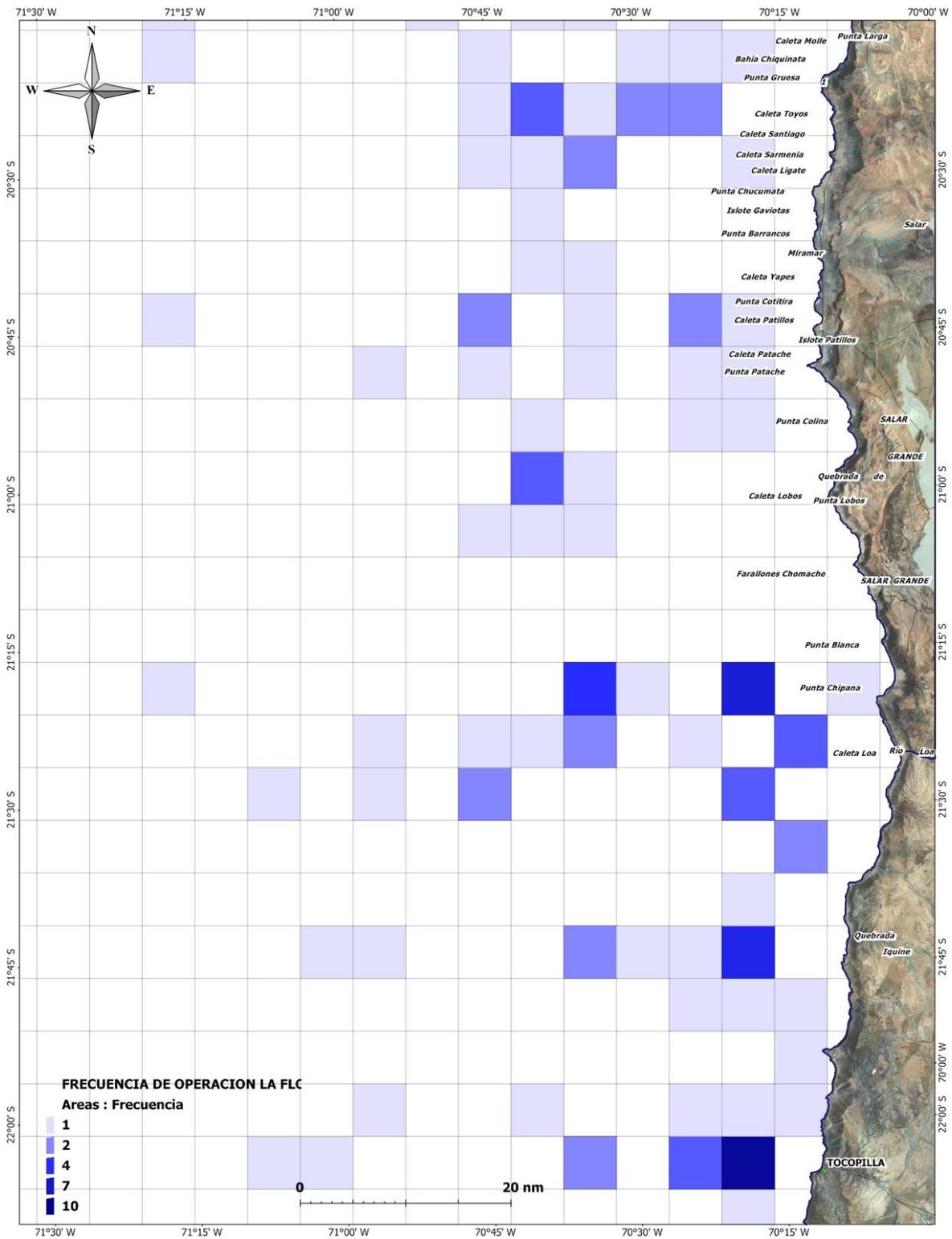
Esta pesquería tiene su temporada de abril a octubre y alterna con la pesquería de red de enmalle marrajera el resto del año, contando su flota con embarcaciones que tienen una eslora entre los 11,4 y 14,7 m de longitud y motores entre los 58 y 180 Hp.

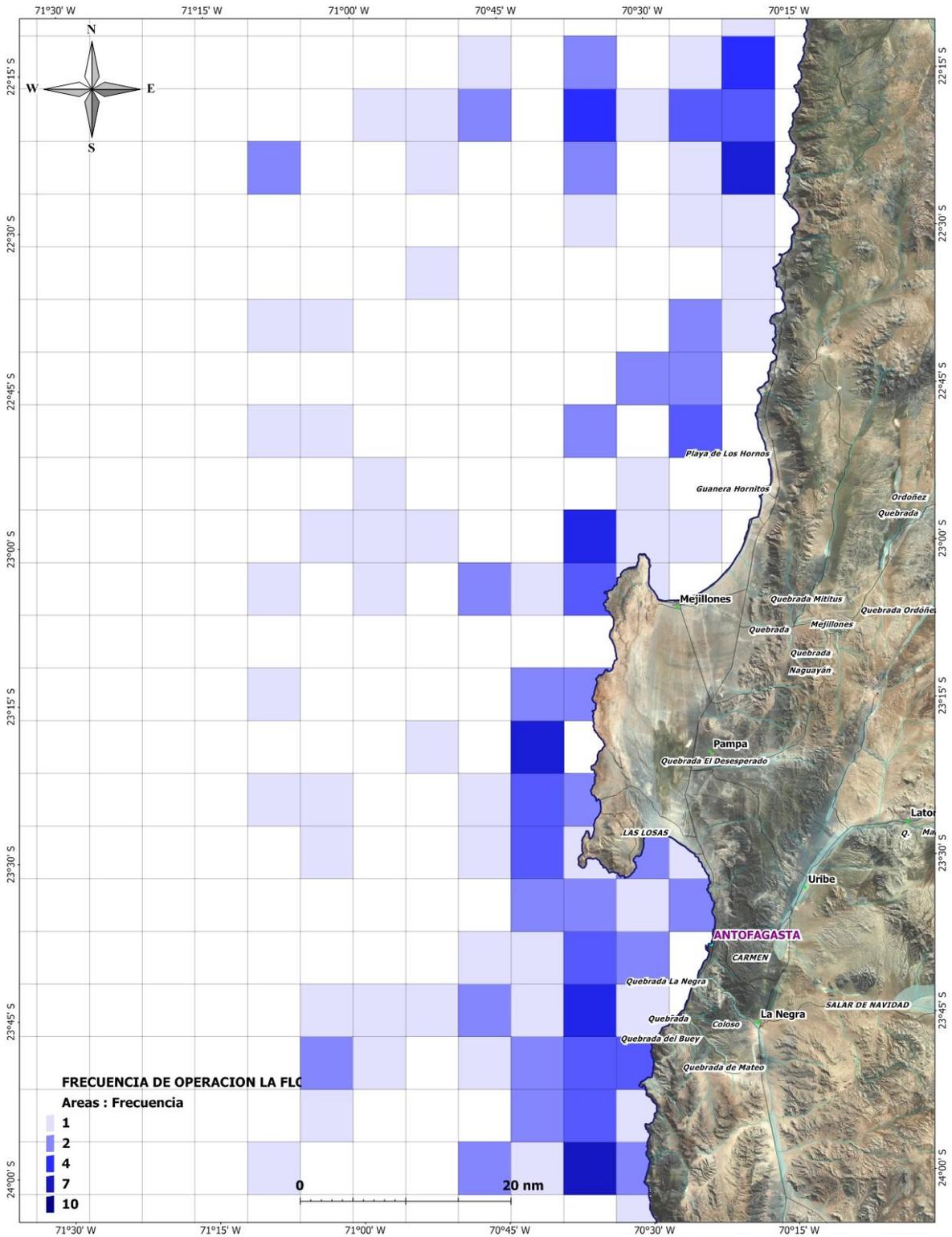
Los anzuelos utilizados en esta pesquería son del tipo pico de loro Mustad N° 13, los que se ubican en una línea madre que tiene una longitud de 5.000 a 8.000 m dependiendo de la zona de pesca en que calen. La cantidad de anzuelos calados entre los 2.000 y 2.300 m de profundidad oscilan entre los 1.500 y 2.000.

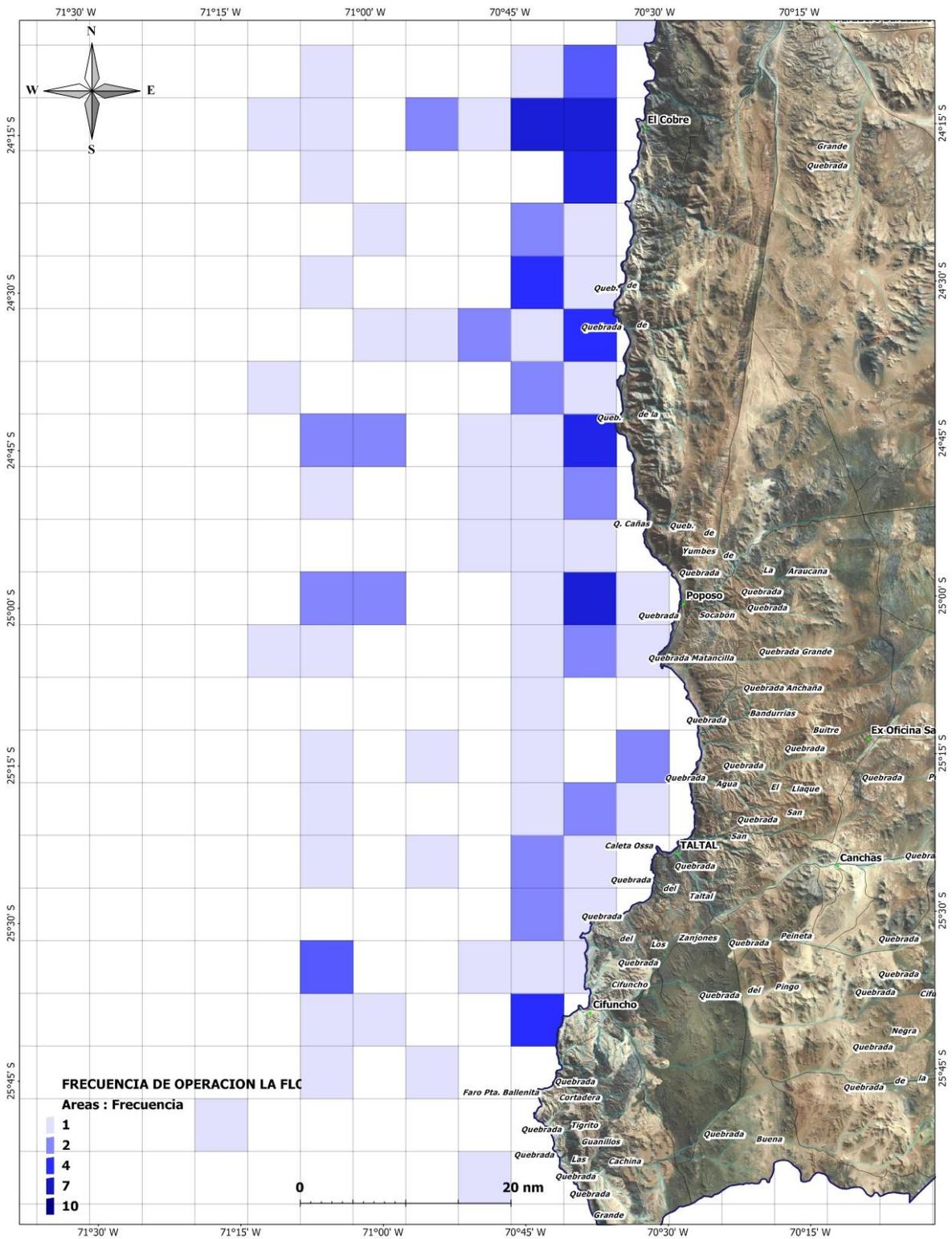
f) Georeferenciación de las zonas de pesca de las pesquerías del norte de Chile.

A continuación se presenta la georeferenciación de las zonas de pesca utilizadas por todas las flotas pesqueras y sus diferentes artes de pesca en el área de estudio de las regiones XV, I y II.







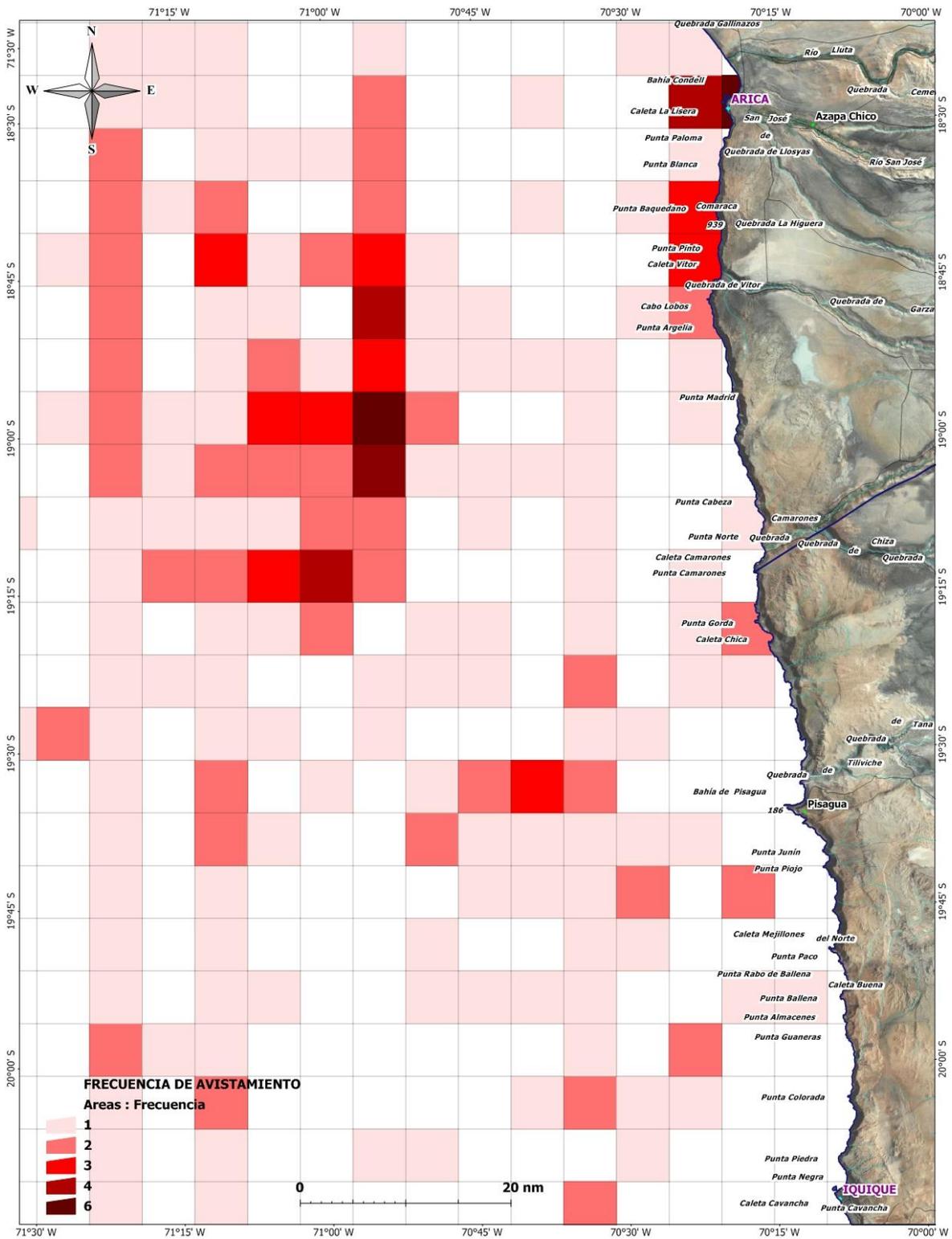


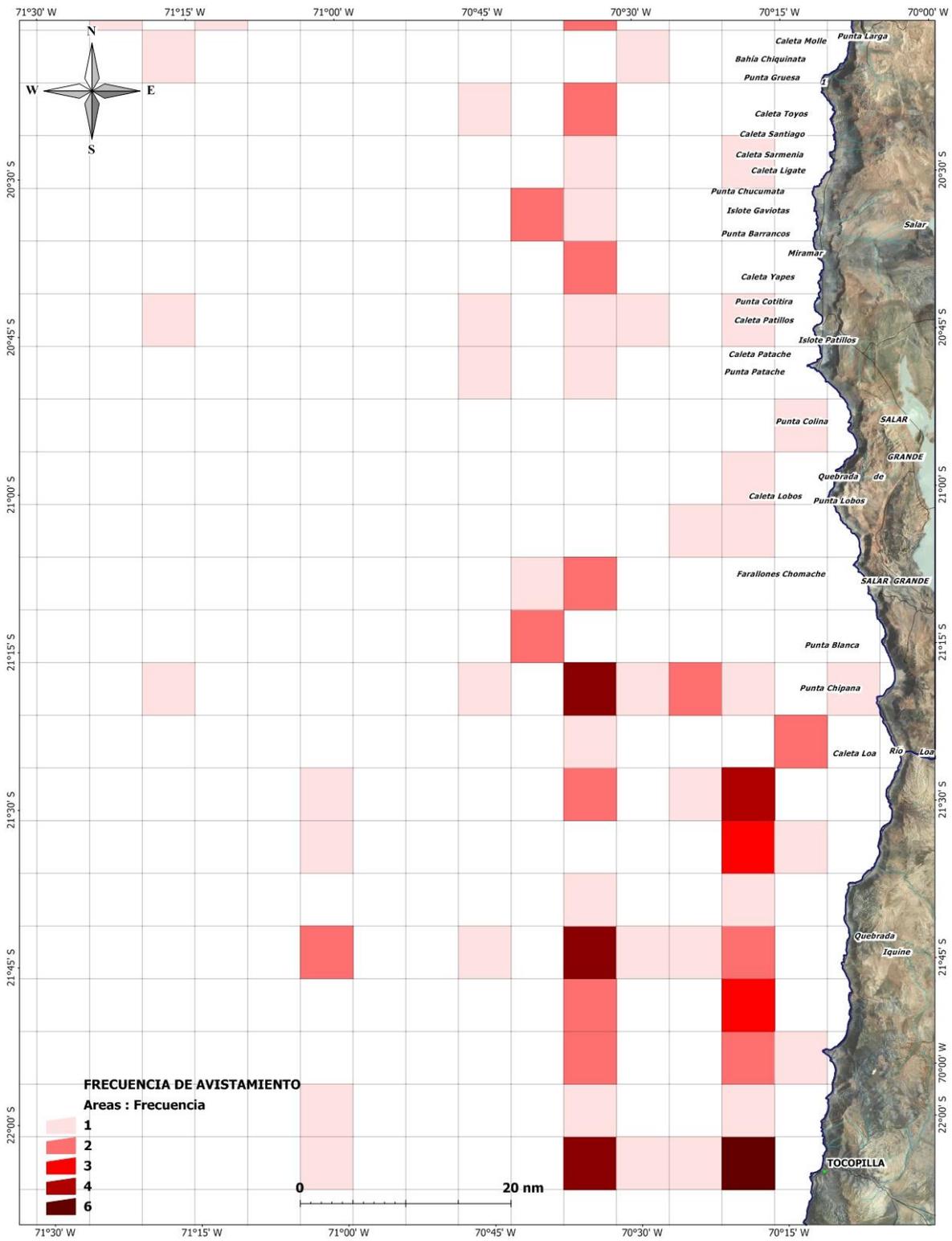
2. Identificar las zonas de concentración de las diferentes especies de tortugas marinas en el área de estudio.

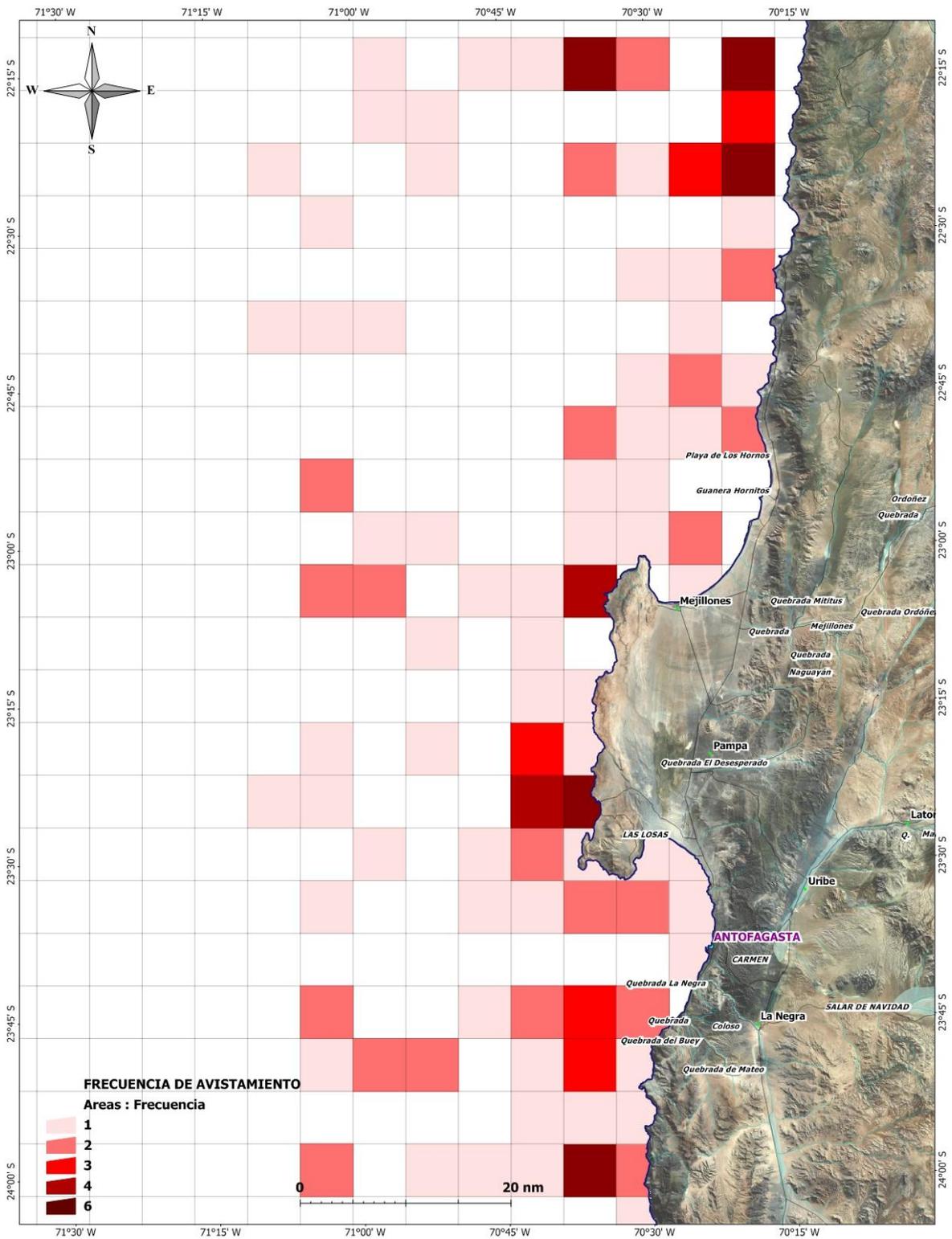
Para identificar las zonas de concentración nos basamos en encuestar nuevamente a los pescadores de las zonas encuestadas en la época del año 1998 al 2001. Es así que en las entrevistas realizadas a pescadores de Caleta Chanavayita ($20^{\circ}42'S - 70^{\circ}11'W$), Punta Chipana ($21^{\circ}19'S - 70^{\circ}03'W$), Caleta Cobija ($22^{\circ}33'S - 70^{\circ}15'W$), Mejillones ($23^{\circ}05'S - 70^{\circ}25'W$) y playa Chinchorro ($18^{\circ}27'S - 70^{\circ}18'W$), se determina que existe una menor concentración de estas en dichas zonas, y en el caso de playa Chinchorro en Arica, en que existían agrupaciones de tortugas oliváceas, actualmente se encuentran tortugas verdes.

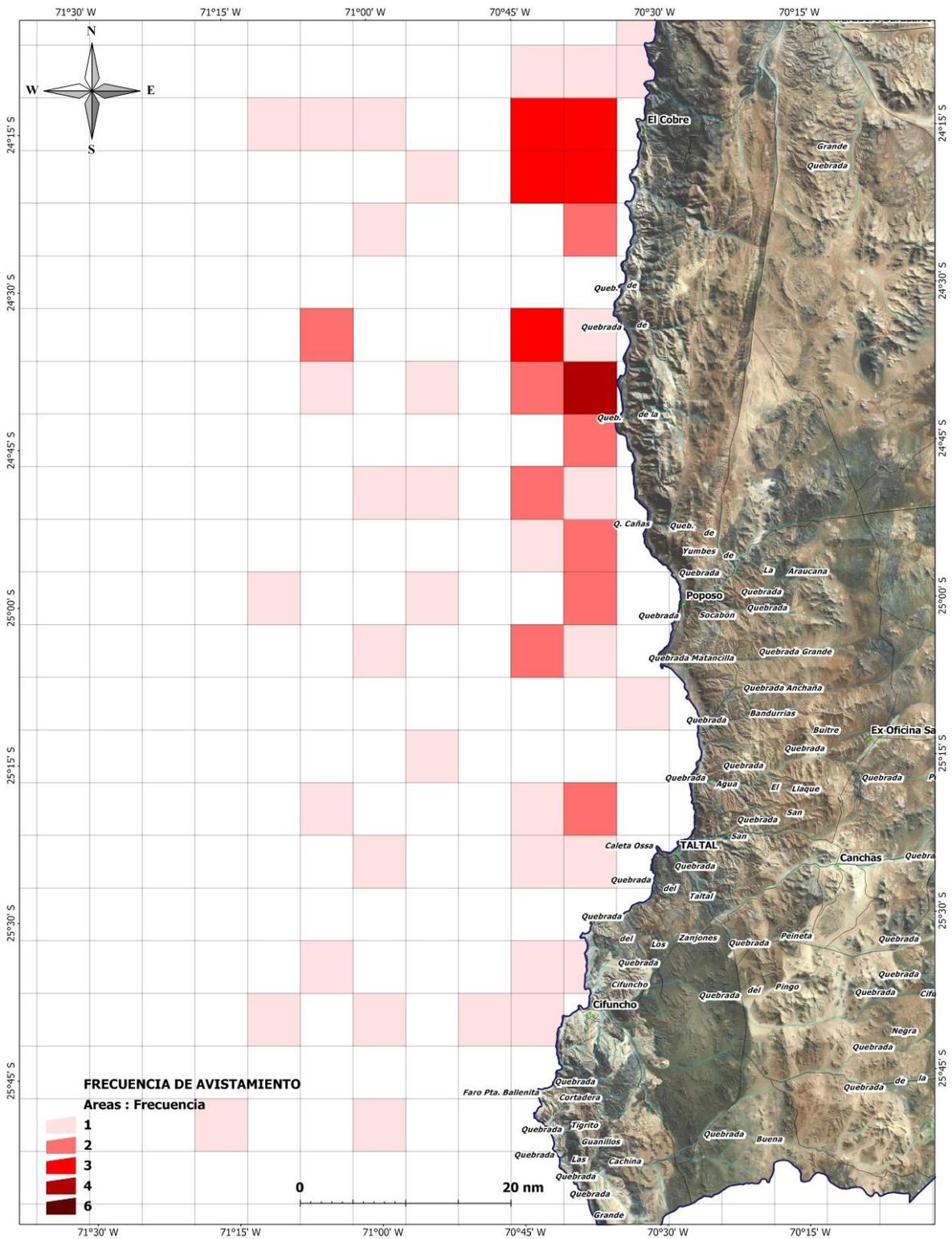
Sin embargo, a partir de las encuestas realizadas a los pescadores se puede inferir que existe presencia de tortugas marinas en toda la costa norte de Chile, aunque es atrevido decir que especie de tortuga marina se encuentra en determinado sitio, porque es difícil la identificación de las tortugas de caparazón duro en el mar, aún para especialistas en el tema.

A continuación se presentan las posiciones georeferenciadas de las tortugas marinas avistadas en el área de estudio, en las cuales se puede apreciar por la frecuencia de avistamiento que existen algunas áreas con mayor concentración, como son la zona costera de Arica, Tocopilla y Mejillones, y en las otras áreas son destacables las zonas que se ubican entre las coordenadas $18^{\circ}55' - 19^{\circ}05' S$ y $70^{\circ}50' - 70^{\circ}55' W$, y $24^{\circ}15' - 24^{\circ}20' S$ y $70^{\circ}30' - 24^{\circ} 20' W$.









3. Identificar las zonas de mayor interacción y tipo de interacción que ocurre entre las diferentes especies de tortugas marinas con los diferentes artes y aparejos de pesca.

I. Embarques

Se realizaron 3 embarques en la zona de estudio entre el 25 de agosto y el 2 de octubre, los cuales tuvieron una duración entre 15 y 18 días, encontrándose interacción en dos de estos.

En un embarque se avistó una tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) el día 1 de septiembre en las coordenadas 22°13' S y 70°51' W, con una temperatura superficial del mar de 16,0°C. El ejemplar se encontraba en buenas condiciones, nadando cerca de la embarcación, lo cual permitió fotografiarlo (**Fig. 5**).



Figura 5. Tortuga laúd avistada cerca de la embarcación en la zona norte. Septiembre 2012. Con fecha 28 de Septiembre, en las coordenadas 22°06'S – 71°04'W, en aguas con una temperatura superficial del mar de 16,1°C, fue capturada incidentalmente una tortuga verde (*Chelonia mydas*). Esta tortuga que midió 63 cm de largo, no presentaba daño aparente y fue liberada en buenas condiciones (**Fig. 6**).



Figura 6. Tortuga verde capturada incidentalmente con red de enmalle. Septiembre 2012.

A continuación se presentan las bitácoras de pesca de las 3 embarcaciones que participaron en el estudio:

1

BITACORA DE PESCA

| TIEMPO | | ZARPE | | HORA | | MAREJE | | MAREJE | | MAREJE | | MAREJE | |
|--------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|-------|--------|-----|
| INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN | INICIO | FIN |
| 1 | 5 | 19:04 | 19:15 | 18 | 18 | 8 | 8 | 29 | 3080 | | | | |
| 2 | 6 | 19:03 | 19:22 | 6 | 6 | 700 | 700 | 80 | 27 | 10 | negro | | |

| | |
|---------------|------------------|
| INDICADOR | Vicente II |
| APUNTOR | Enrique Castillo |
| BOYER | Enrique Castillo |
| MATRICIA | 1443 Equipe |
| CB | 6653 |
| N SERIA PESCA | 501028 |

| LÍNEA | CALLE | HORA | MAREJE | CAPTURA | | MAREJE | |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|-----|--------|--|
| | | | | | | | | | | | | ESPECIES | NO. | | |
| 1 | 5 | 19:04 | 19:15 | 18 | 18 | 8 | 8 | 29 | 3080 | | | | | | |
| 2 | 6 | 19:03 | 19:22 | 6 | 6 | 700 | 700 | 80 | 27 | 10 | negro | | | | |
| 3 | 7 | 19:04 | 19:15 | 18 | 18 | 8 | 8 | 29 | 3080 | | | | | | |
| 4 | 8 | 19:03 | 19:22 | 6 | 6 | 700 | 700 | 80 | 27 | 10 | negro | | | | |
| 5 | 9 | 19:04 | 19:15 | 18 | 18 | 8 | 8 | 29 | 3080 | | | | | | |
| 6 | 10 | 19:03 | 19:22 | 6 | 6 | 700 | 700 | 80 | 27 | 10 | negro | | | | |

| ESTADOS | | MAREJE | |
|---------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |

BITACORA DE PESCA

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|----------|--|------|--|--------|--|--------------------------|--|--------------------------|--|---------------------|--|
| PUERTO | | SURFE | | MARE | | VIENTO | | TEMPERATURA DEL AIRE | | TEMPERATURA DEL MAR | | TEMPERATURA DEL SOL | |
| Iquique | | 25 | | 08 | | 16:00 | | 8 | | 24 | | 24.5 | |
| PUERTO | | RESALADA | | MARE | | VIENTO | | TEMPERATURA DEL AIRE | | TEMPERATURA DEL MAR | | TEMPERATURA DEL SOL | |
| Iquique | | 03 | | 09 | | 23:00 | | 1350 | | 120 | | 22 | |
| | | | | | | | | DIRTOS DEL ARTE DE PESCA | | DIRTOS DEL ARTE DE PESCA | | | |
| | | | | | | | | A BOLA | | A BOLA | | | |
| | | | | | | | | DIRECCION | | DIRECCION | | | |
| | | | | | | | | VELOCIDAD | | VELOCIDAD | | | |
| | | | | | | | | N.º DE BOLSAS | | N.º DE BOLSAS | | | |
| | | | | | | | | N.º DE BOLSAS | | N.º DE BOLSAS | | | |
| | | | | | | | | N.º DE BOLSAS | | N.º DE BOLSAS | | | |

| DIA | HORA | CALADO | | | | VIRADO | | | | CAPTURA | | | |
|-----|------|--------|-------|-----------|----------|--------|-------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|------------------|
| | | INICIO | FIN | VELOCIDAD | DIRCCION | INICIO | FIN | VELOCIDAD | DIRCCION | VELOCIDAD | DIRCCION | VELOCIDAD | DIRCCION |
| 1 | 29 | 08 | 17:00 | 462 | 163° | 08 | 21:20 | 24:00 | 8:15 | 1 | | | |
| | | 08 | 18:05 | 60 | 163° | 08 | 21:30 | 24:00 | 8:15 | | | | |
| 2 | 30 | 08 | 18:15 | 462 | 164° | 08 | 22:04 | 20:58 | 7:10 | 3 | | | |
| | | 08 | 19:00 | 50 | 164° | 08 | 22:04 | 20:58 | 7:10 | | | | |
| 3 | 31 | 08 | 17:55 | 452 | 160° | 08 | 22:18 | 20:58 | 7:35 | 2 | | | 14 |
| | | 08 | 18:45 | 80 | 160° | 08 | 22:18 | 20:58 | 7:35 | | | | |
| 4 | 1 | 09 | 18:05 | 462 | 163° | 08 | 22:15 | 20:45 | 7:45 | 6 | | | Aguistina (foto) |
| | | 09 | 19:05 | 80 | 163° | 08 | 22:15 | 20:45 | 7:45 | | | | |
| 5 | 2 | 09 | 18:10 | 462 | 164° | 08 | 22:20 | 20:58 | 8:05 | 2 | | | |
| | | 09 | 19:00 | 80 | 164° | 08 | 22:20 | 20:58 | 8:05 | | | | |
| 6 | 3 | 09 | 19:05 | 462 | 163° | 08 | 22:25 | 20:40 | 7:50 | 5 | | | |
| | | 09 | 19:55 | 80 | 163° | 08 | 22:25 | 20:40 | 7:50 | | | | |

1. MARCHA DEL BUQUE
 2. MARCHA DEL MOTOR
 3. MARCHA DEL ANCLA
 4. MARCHA DEL VIENTO
 5. MARCHA DEL MAR
 6. MARCHA DEL SOL
 7. MARCHA DEL AIRE
 8. MARCHA DEL MAR
 9. MARCHA DEL SOL
 10. MARCHA DEL AIRE
 11. MARCHA DEL MAR
 12. MARCHA DEL SOL
 13. MARCHA DEL AIRE
 14. MARCHA DEL MAR
 15. MARCHA DEL SOL
 16. MARCHA DEL AIRE
 17. MARCHA DEL MAR
 18. MARCHA DEL SOL
 19. MARCHA DEL AIRE
 20. MARCHA DEL MAR
 21. MARCHA DEL SOL
 22. MARCHA DEL AIRE
 23. MARCHA DEL MAR
 24. MARCHA DEL SOL
 25. MARCHA DEL AIRE
 26. MARCHA DEL MAR
 27. MARCHA DEL SOL
 28. MARCHA DEL AIRE
 29. MARCHA DEL MAR
 30. MARCHA DEL SOL
 31. MARCHA DEL AIRE
 32. MARCHA DEL MAR
 33. MARCHA DEL SOL
 34. MARCHA DEL AIRE
 35. MARCHA DEL MAR
 36. MARCHA DEL SOL
 37. MARCHA DEL AIRE
 38. MARCHA DEL MAR
 39. MARCHA DEL SOL
 40. MARCHA DEL AIRE
 41. MARCHA DEL MAR
 42. MARCHA DEL SOL
 43. MARCHA DEL AIRE
 44. MARCHA DEL MAR
 45. MARCHA DEL SOL
 46. MARCHA DEL AIRE
 47. MARCHA DEL MAR
 48. MARCHA DEL SOL
 49. MARCHA DEL AIRE
 50. MARCHA DEL MAR
 51. MARCHA DEL SOL
 52. MARCHA DEL AIRE
 53. MARCHA DEL MAR
 54. MARCHA DEL SOL
 55. MARCHA DEL AIRE
 56. MARCHA DEL MAR
 57. MARCHA DEL SOL
 58. MARCHA DEL AIRE
 59. MARCHA DEL MAR
 60. MARCHA DEL SOL
 61. MARCHA DEL AIRE
 62. MARCHA DEL MAR
 63. MARCHA DEL SOL
 64. MARCHA DEL AIRE
 65. MARCHA DEL MAR
 66. MARCHA DEL SOL
 67. MARCHA DEL AIRE
 68. MARCHA DEL MAR
 69. MARCHA DEL SOL
 70. MARCHA DEL AIRE
 71. MARCHA DEL MAR
 72. MARCHA DEL SOL
 73. MARCHA DEL AIRE
 74. MARCHA DEL MAR
 75. MARCHA DEL SOL
 76. MARCHA DEL AIRE
 77. MARCHA DEL MAR
 78. MARCHA DEL SOL
 79. MARCHA DEL AIRE
 80. MARCHA DEL MAR
 81. MARCHA DEL SOL
 82. MARCHA DEL AIRE
 83. MARCHA DEL MAR
 84. MARCHA DEL SOL
 85. MARCHA DEL AIRE
 86. MARCHA DEL MAR
 87. MARCHA DEL SOL
 88. MARCHA DEL AIRE
 89. MARCHA DEL MAR
 90. MARCHA DEL SOL
 91. MARCHA DEL AIRE
 92. MARCHA DEL MAR
 93. MARCHA DEL SOL
 94. MARCHA DEL AIRE
 95. MARCHA DEL MAR
 96. MARCHA DEL SOL
 97. MARCHA DEL AIRE
 98. MARCHA DEL MAR
 99. MARCHA DEL SOL
 100. MARCHA DEL AIRE

1

BITACORA DE PESCA

| PUERTO | ZARPE | | VUELO | | TIEMPO | | CANTIDAD TOTAL DE LA MARRA | | OTROS EFECTOS | |
|---------|----------|----|---|---|---|---|---|-----------------------------|-----------------|----|
| | CA | LA | CA | LA | CA | LA | CA | LA | CA | LA |
| Iquique | 14 | 05 | 20:00 | 3 | 31 | 2300 | | | | |
| PUERTO | RESALADO | | CA <td>LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA </td></td></td></td></td></td></td> | LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA </td></td></td></td></td></td> | CA <td>LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA </td></td></td></td></td> | LA <td>CA <td>LA <td>CA <td>LA </td></td></td></td> | CA <td>LA <td>CA <td>LA </td></td></td> | LA <td>CA <td>LA </td></td> | CA <td>LA </td> | LA |
| Iquique | 02 | 10 | 21:00 | 120 | 22 | 840 | | | | |

| | |
|-------------------|------------------|
| EMBARCADOR | Mami Antonia |
| CONDUCTOR | Miguel Quezada |
| PAIS | Chile |
| MATRICULA | 864 Constitucion |
| UB | 4760 |
| N° IDENTIFICACION | 310587 |

| DIA | HORA | CALADO | | CANTIDAD | CANTIDAD | CANTIDAD | CANTIDAD | VIRADO | | CANTIDAD |
|-----|------|--------|-------|----------|----------|----------|----------|--------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | CA | LA | | | | | CA | LA | | | | | | | | |
| 1 | 17 | 21028 | 21028 | 462 | 462 | 21028 | 21028 | 1 | 1 | 21028 | 21028 | 21028 | 21028 | 21028 | 21028 | 21028 | 21028 |
| 2 | 19 | 21031 | 21031 | 462 | 462 | 21031 | 21031 | 2 | 2 | 21031 | 21031 | 21031 | 21031 | 21031 | 21031 | 21031 | 21031 |
| 3 | 21 | 21038 | 21038 | 462 | 462 | 21038 | 21038 | 4 | 4 | 21038 | 21038 | 21038 | 21038 | 21038 | 21038 | 21038 | 21038 |
| 4 | 22 | 21039 | 21039 | 462 | 462 | 21039 | 21039 | 4 | 4 | 21039 | 21039 | 21039 | 21039 | 21039 | 21039 | 21039 | 21039 |
| 5 | 24 | 21040 | 21040 | 462 | 462 | 21040 | 21040 | 3 | 3 | 21040 | 21040 | 21040 | 21040 | 21040 | 21040 | 21040 | 21040 |
| 6 | 26 | 21041 | 21041 | 462 | 462 | 21041 | 21041 | 2 | 2 | 21041 | 21041 | 21041 | 21041 | 21041 | 21041 | 21041 | 21041 |

1. MARCA DE LA MARRA: 2. MARCA DE LA MARRA: 3. MARCA DE LA MARRA: 4. MARCA DE LA MARRA: 5. MARCA DE LA MARRA: 6. MARCA DE LA MARRA: 7. MARCA DE LA MARRA: 8. MARCA DE LA MARRA: 9. MARCA DE LA MARRA: 10. MARCA DE LA MARRA: 11. MARCA DE LA MARRA: 12. MARCA DE LA MARRA: 13. MARCA DE LA MARRA: 14. MARCA DE LA MARRA: 15. MARCA DE LA MARRA: 16. MARCA DE LA MARRA: 17. MARCA DE LA MARRA: 18. MARCA DE LA MARRA:

2

BITACORA DE PESCA

| VALIENTE | | ZARPE | | CAPTURA TOTAL DE LA MUESTRA | |
|----------|-----|----------|-------|-----------------------------|---------|
| FECHA | USO | FECHA | USO | N.º DE PESCA | RESERVA |
| Iquique | 14 | 03 | 20:00 | 31 | 2300 |
| REGALADA | | REGALADA | | DATOS DEL ARTE DE PESCA | |
| FECHA | USO | FECHA | USO | N.º DE PESCA | RESERVA |
| Iquique | 02 | 10 | 21:00 | 22 | 440 |
| | | | | | mayo |

| | |
|----------------|------------------|
| IDENTIFICACION | Flamio Antonio |
| INDICADOR | Miguel Quezada |
| INDICADOR | Hugo Quezada |
| MATRICULA | 864 Constitucion |
| CE | 4760 |
| N.º DE PESCA | 910887 |

| C.º | D.º | H.º | CALADO | | MIRADO | | SELECCION | | CAPTURA | | Trayectoria |
|-----|-----|-----|-------------|----------------|-------------|----------------|-----------|-------------------|---------|-----------------|-------------------|
| | | | PROFUNDIDAD | TIPO DE CALADO | PROFUNDIDAD | TIPO DE MIRADO | N.º | TIPO DE SELECCION | N.º | TIPO DE CAPTURA | |
| 7 | 28 | 9 | 18:55 | 462 | 28 | 9 | 2206 | 7:35 | 7 | | 13 |
| 8 | 28 | 9 | 18:50 | 462 | 28 | 9 | 2205 | 7:30 | 6 | | 7 liberada (foto) |
| 9 | 29 | 9 | 18:50 | 60 | 30 | 9 | 2208 | 7:30 | 2 | | |

| COMENTARIOS: | | 5.º REGION AERIAL | | 6.º LATITUD | | 7.º LONGITUD | | 8.º ALTURA | | 9.º TIPO DE VEHICULO | | 10.º TIPO DE MOTOR | | 11.º TIPO DE combustible | |
|--------------|--|-------------------|--|-------------|--|--------------|--|------------|--|----------------------|--|--------------------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Encuestas

En las encuestas realizadas se considera la interacción tanto a la captura como el avistamiento de tortugas marinas, porque muchas de las personas encuestadas se contradicen en cuanto a que capturaron o avistaron, por temores infundados respecto a posibles infracciones.

a) Red de enmalle de tamaño de malla de 4 pulgadas.

En realidad esta red varía su tamaño de malla entre las 2,5 y 6 pulgadas, y su profundidad de calada oscila entre los 13 y 36 m, dependiendo de la especie objetivo a capturar.

i) Puerto de Arica

En este puerto la red es utilizada para las pesquerías costeras que capturan Cojinova (*S. violacea*), Corvina (*C. gilberti*), Bonito (*S. chilensis*), Dorado de altura (*C. hippurus*), Roncacho (*S. deliciosa*), Ayanque (*Cynoscion analis*), Rococo (*P. peruanus*) y Sargo (*A. scapularis*), y su tamaño de malla es variable entre los 2,5 y 6 pulgadas.

El período en que se ocupa este arte de pesca es normalmente durante todo el año, y de las 26 embarcaciones encuestadas 14 informaron que no tuvieron interacción con tortugas marinas durante el año, mientras que las 12 informaron haber tenido interacción con ellas, identificando a las 4 especies presentes en Chile: tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*), tortuga cabezona (*Caretta caretta*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

Considerando que la identificación no es validada por otras técnicas, pero contando con la experiencia de trabajo en terreno en la zona, se puede inferir que la presencia de tortuga verde y olivácea es más frecuente en esta pesquería con más de 50 tortugas reportadas en 10 embarcaciones durante todo el año. En el caso de cabezona informaron haberlas reportado 5 embarcaciones con una abundancia variable, entre 1 a 3 hasta más de 50, principalmente entre mayo y junio. Finalmente la tortuga laúd fue reportada en 2 embarcaciones con abundancias de 1-3 y 4-10 principalmente en el mes de julio.

ii) Puerto de Iquique

En Iquique sólo fue encuestada una embarcación que utiliza una red con un tamaño de malla de 5 pulgadas y está dedicada a la captura de Cojinova (*S. violacea*) y Corvina (*C. gilberti*). El patrón de esta embarcación informó que capturó 3 ejemplares de tortuga cabezona (*C. caretta*) en el mes de febrero a pesar de operar intermitentemente durante todo el año.

iii) Puerto de Tocopilla

El tamaño de malla de la red utilizada en Tocopilla es exclusivamente de 4 pulgadas para la captura de Cojinova (*S. violacea*).

El período de operación de esta flota va normalmente de marzo a octubre, y de los 11 patrones encuestados en este arte, sólo uno admitió haber capturado tortugas marinas, identificando a tortuga verde, cabezona y laúd, en los meses de mayo a agosto con un total de 10 ejemplares en total.

iv) Puerto de Antofagasta

La pesca objetivo en este puerto consiste en Cojinova (*S. violacea*), Cabrilla (*P. humeralis*), Dorado de altura (*C. hippurus*) y Corvina (*C. gilberti*), y para su captura se utiliza una red con tamaño de malla de 4 y 5 pulgadas, y operando de preferencia entre abril y noviembre.

Al contrario de lo reportado en Tocopilla, en Antofagasta, de las 21 encuestas realizadas solamente en 2 se informó la nula interacción con tortugas marinas durante el año, en las otras 19 se informó la interacción con todas las especies presentes en aguas chilenas, siendo olivácea la que tuvo más interacción, encontrándose presente en 11 embarcaciones, con abundancias entre 1 y 10 ejemplares durante el año. La tortuga laúd le sigue en importancia de interacción con presencia en 4 encuestas con una abundancia de 1 a 10 ejemplares en el año, misma abundancia que presentó la tortuga cabezona, la cual se encuentra en 3 encuestas realizadas. Curiosamente la tortuga verde sólo se encontró en una embarcación en una cantidad de 4 a 10 ejemplares. Todas las interacciones se desarrollaron entre enero y marzo-abril.

b) Red de enmalle de tamaño de malla de 1 pulgada.

i) Puerto de Arica

En la flota redera que utiliza el tamaño de malla de la red de 1 pulgada y que tiene como pesca objetivo el pejerrey (*O. regia*) y la anchoveta (*E. ringens*) fueron realizadas encuestas a los patrones de 4 embarcaciones.

En esta flota que opera normalmente durante todo el año sólo una embarcación informó tener interacción con tortugas marinas de las especies verde (*C. mydas*) y olivácea (*L. olivacea*),

tanto en captura como en avistamiento, reportando un número mayor a 50 ejemplares en el período en que operó, que fue de abril a septiembre.

ii) Puerto de Antofagasta

La pesca objetivo de la red de enmalle de 1 pulgada en Antofagasta está dirigida a la captura de pejerrey (*O.regia*) y sardina (*S. bentincki*).

De las dos encuestas realizadas en esta flota, una indicó que no tuvo interacción con tortugas marinas en el período en que operó (abril a julio), mientras que la otra que operó entre enero y marzo reportó la captura de 3 ejemplares de tortuga olivácea (*L. olivacea*) en este período.

c) Red de enmalle de tamaño de malla 22 pulgadas

Esta red es utilizada principalmente en la pesquería de pez espada (*X. gladius*) y comprende redes de 19 a 22 pulgadas de abertura de malla.

i) Puerto de Arica

En Arica sólo fue posible encuestar a una embarcación de la pesquería de pez espada (*X. gladius*), la cual utilizó en la red de enmalle un tamaño de malla de 21 pulgadas y que operando de abril a octubre no tuvo interacción con tortugas marinas.

ii) Puerto de Iquique

En el puerto de Iquique se encuestaron a 4 embarcaciones que tienen como pesca objetivo al pez espada, y que utilizan redes con un tamaño de malla de 22 pulgadas, y que en su temporada de pesca con esta red, que va de abril a septiembre, 2 embarcaciones capturaron tortugas verdes (*C. mydas*), una en enero (3 ejemplares) y la otra en mayo (3 ejemplares). De las 2 embarcaciones restantes, una indicó que no tuvo interacción con tortugas marinas, mientras que la última reportó la captura de 3 tortugas laúd en el mes de agosto.

iii) Puerto de Tocopilla

Las encuestas realizadas a los patrones de las 8 embarcaciones que participaron en el estudio, indican que en 3 de ellas no tuvieron interacción con tortugas marinas, en la temporada de pesca, que es variable, pero normalmente se desarrolla de abril a octubre. En las otras 5 embarcaciones que ocuparon redes de enmalle de tamaño de malla de 22 pulgadas, en 4 fueron capturadas tortugas laúd (*D. coriacea*), en 3 tortugas cabezonas (*C. caretta*) y sólo en

una tortuga verde (*C. mydas*), todas en el período de junio a agosto, en una cantidad de una por mes.

iv) Puerto de Antofagasta

En el puerto de Antofagasta la pesquería de pez espada tiene un tamaño de malla de la red de enmalle que varía entre las 19 y 22 pulgadas, en la temporada que va de abril a noviembre. En las encuestas realizadas en 6 embarcaciones de esta pesquería, todas tuvieron interacción con tortugas marinas, en 4 se encontraron con presencia de tortuga olivácea (*L. olivacea*) en una cantidad de 1 a 20 ejemplares por embarcación en el período de mayo a septiembre, mientras que tortuga cabezona (*C. caretta*) y laúd (*D. coriacea*) también se encontraron en la misma cantidad y período pero en 3 embarcaciones.

d) Red de Cerco

Solamente en el puerto de Antofagasta se realizaron encuestas a los patrones de las lanchas que operan con red de cerco, en un total de 8 encuestados, todos notificaron que tenían interacción con tortugas marinas de la especie olivácea (*L. olivacea*) en la cantidad de 1 a 10 ejemplares en el período de enero a mayo, sólo una embarcación capturó una tortuga laúd (*D. coriacea*) en el mes de marzo.

e) Espinel de superficie

El espinel de superficie utiliza diferentes tipos de anzuelos siendo los más utilizados en orden de importancia Mustad N°2, 7 y 8.

i) Puerto de Arica

La embarcación dedicada a la pesquería de congrio no tuvo interacción con tortugas marinas mientras que las 29 embarcaciones dedicadas a la pesca de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado de altura (*C. hippurus*) tuvieron encuentros con todas las especies de tortugas marinas que se encuentran en Chile. La temporada de interacción con las tortugas marinas es principalmente en los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, con una cantidad de ejemplares de 10 a 50 en este período. La especie que tuvo más interacción fue la tortuga cabezona (*C. caretta*), que fue notificada en 20 encuestas, le siguen tortuga verde (*C. mydas*) en 15 encuestas, tortuga laúd (*D. coriacea*) en 14 y tortuga olivácea (*L. olivacea*) en 12.

ii) Puerto de Iquique

En el puerto de Iquique la pesquería de espinel de superficie está dirigida a marrajo (*I. oxyrinchus*) y al dorado de altura (*C. hippurus*), ocupando el anzuelo Mustad N° 2. De las 9 embarcaciones que fueron encuestadas, en 4 indicaron que no tuvieron interacción con tortugas marinas, mientras que en 4 capturaron tortugas verdes (*C. mydas*) y en 3 a tortugas cabezonas (*C. caretta*) con una cantidad de ejemplares entre 1 y 3 ejemplares, todas capturadas en enero y febrero.

iii) Puerto de Tocopilla

En Tocopilla la pesquería de espinel de superficie dedicada a marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado de altura (*C. hippurus*) tiene su temporada principalmente entre enero y marzo, y noviembre y diciembre.

En las 19 encuestas realizadas se registró interacción con la tortuga cabezona (*C. caretta*), en 10 se registró a tortuga verde (*C. mydas*) y en 9 a tortuga laúd (*D. coriacea*), en una cantidad de 1 a 10 por embarcación, no se registró captura de tortuga olivácea (*L. olivacea*).

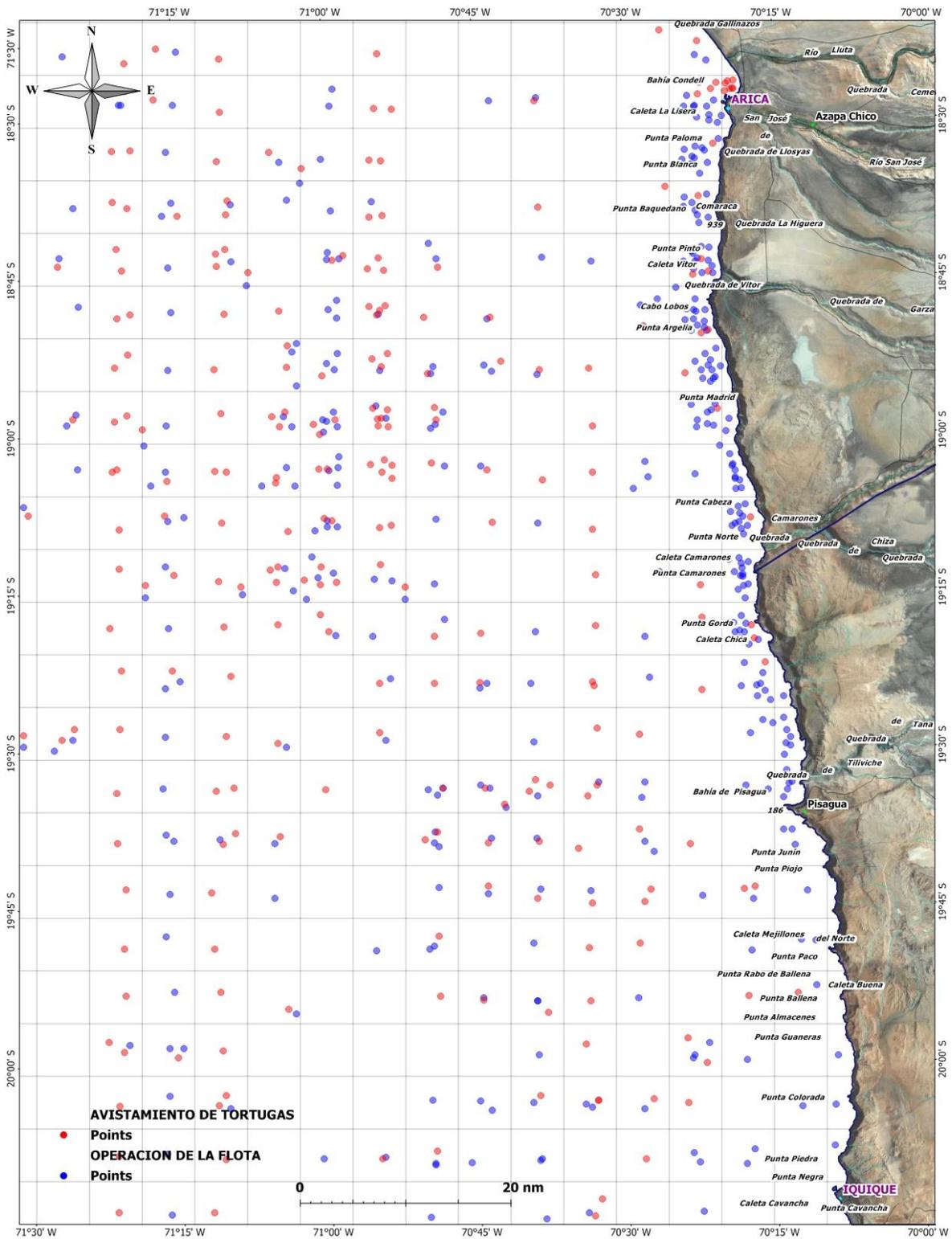
iv) Puerto de Antofagasta

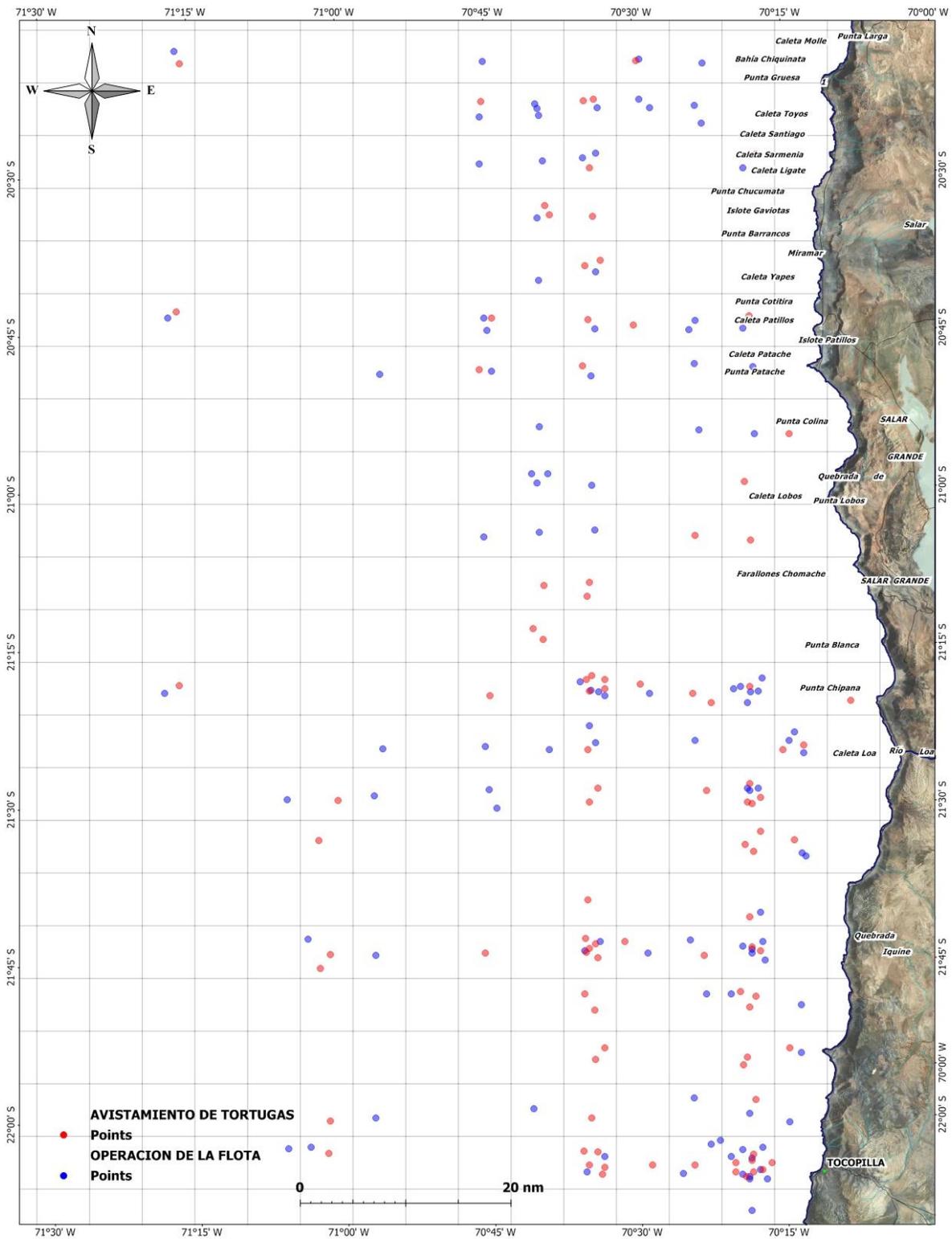
En la pesquería espinel de superficie de congrio, en la cual se encuestaron a 2 embarcaciones, se registró que no hubo interacción con tortugas marinas, mientras que en la pesquería de este mismo aparejo de marrajo (*I. oxyrinchus*) y dorado de altura (*C. hippurus*) en las 8 embarcaciones que interactuaron con tortugas marinas, de las 9 encuestadas, en 7 se capturaron tortugas laúd (*D. coriacea*), en 3 a tortuga cabezona (*C. caretta*) y en una a olivácea (*L. olivacea*), en una cantidad entre 1 y 10 ejemplares por embarcación en los meses de enero, febrero y diciembre, principalmente.

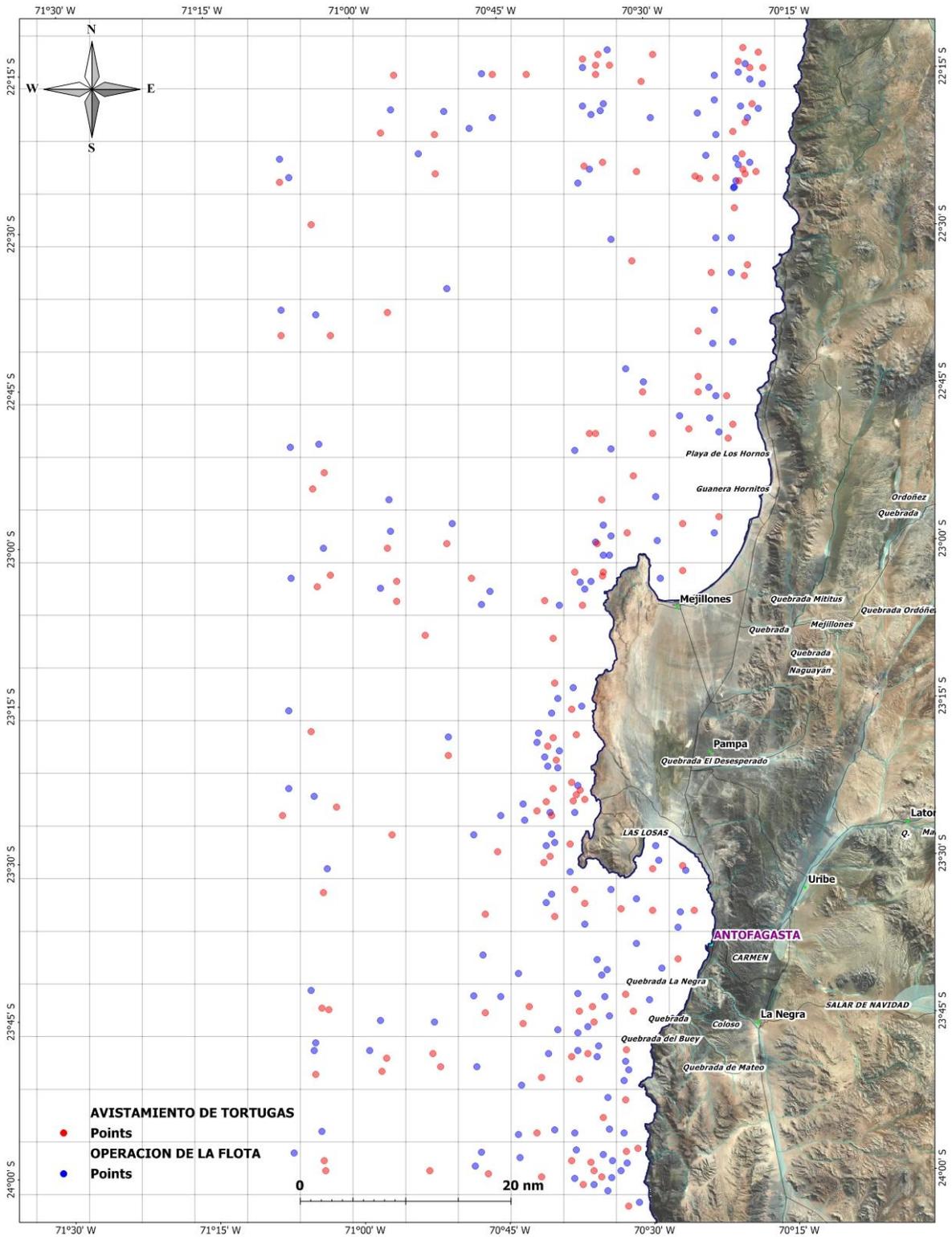
f) Espinel de fondo

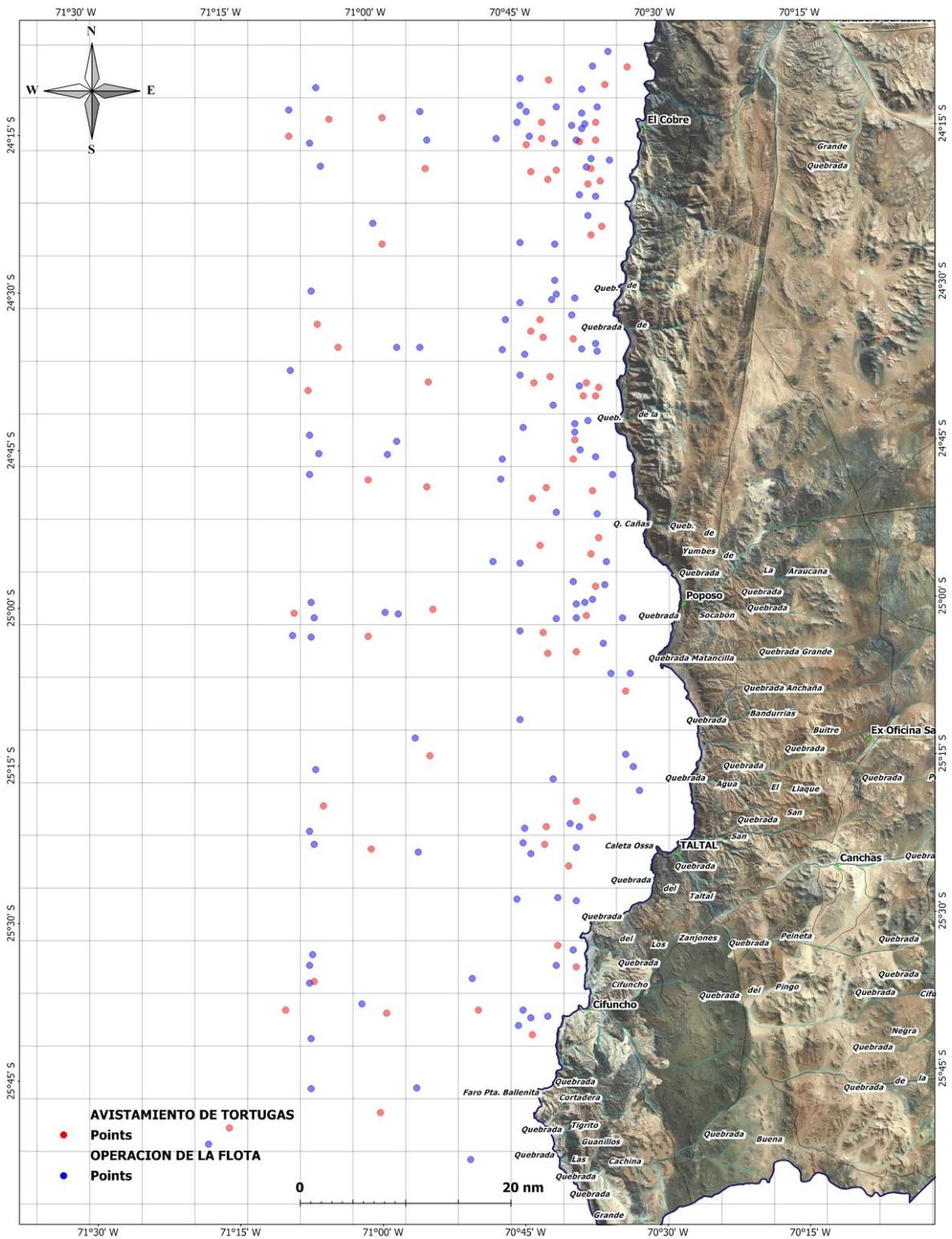
Solamente en el puerto de Arica fueron encuestados patrones de 5 embarcaciones que pertenecen a la pesquería de bacalao (*D. eleginoides*) que opera con palangre de profundidad, el cual ocupa anzuelos pico de loro Mustad N° 13. En esta pesquería no existe interacción con tortugas marinas debido a la profundidad de calado que tiene.

Las zonas de mayor interacción fueron georeferenciadas a partir de la información recopilada de las encuestas y se presenta a continuación:









4. Establecer parámetros de referencia para evaluar las interacciones que se producen entre las diferentes especies de tortugas marinas y los diferentes artes y aparejos de pesca.

El establecimiento de parámetros de referencia en la evaluación de interacciones se debe tratar de hacer lo más general posible a fin de poder estandarizar en las diferentes pesquerías que ocupen determinado arte de pesca. En el caso de las embarcaciones que utilizan palangre, se debe establecer la cantidad de tortugas capturadas por número de anzuelos, y en el caso de los artes de pesca que utilizan red, se debe determinar la captura por unidad de esfuerzo en el número de ejemplares capturados por la longitud de la red. Cabe destacar que este es el primer paso para seguir definiendo parámetros más específicos según el tipo de pesquería pero siempre tomando en cuenta que sean comparables con pesquerías similares de otras latitudes.

5. Taller Internacional “Tortugas Marinas y su interacción con las Pesquerías”.

El día 6 de Diciembre se realizó en la Sala de Eventos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Tarapacá, Campus Velázquez, el taller denominado “Tortugas marinas y su interacción con las Pesquerías”, enmarcado en el proyecto “Análisis del uso de artes y aparejos de pesca costera de las Regiones XV, I y II, y su interacción con las tortugas marinas”, organizado por Bitecma Ltda. y la ONG Pacífico Laúd, contando con la colaboración de National Marine Fisheries Service – NOAA (USA), Pro – Delphinus (Perú) y Projeto Tamar (Brasil).

En el taller se realizaron las siguientes presentaciones:

Miguel Donoso (ONG Pacífico Laúd): “Investigación de tortugas marinas en Chile y su interacción con las pesquerías”.

En esta presentación se hizo una introducción de la importancia que tienen las tortugas marinas en el ecosistema y la vulnerabilidad de estas en las diferentes etapas de su ciclo de vida, continuando con la experiencia que se tiene en Chile, en materia de identificación de las 4 especies presentes en nuestro país, tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga cabezona (*Caretta caretta*), tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Se hizo bastante hincapié en los trabajos realizados en materia de interacción de las tortugas marinas con la flota palangrera de pez espada, en la utilización de elementos de liberación, capacitación de observadores, y en los trabajos de telemetría satelital y de genética. Finalmente se presentaron los resultados preliminares del proyecto y las proyecciones que se espera tener en el mediano plazo.

Joanna Alfaro (ONG Pro – Delphinus): “Captura incidental de tortugas marinas en Perú”.

Se presentó como y porque se formó la ONG (2001), los lugares y métodos en donde desarrollan sus trabajos: Piura, Lambayeque, La libertad, Lima, Moquegua y Tacna, teniendo a observadores en playa, en lugares de desembarque y también capacitar a observadores embarcados. En el último tiempo se ha desarrollado una forma de trabajo original al tener una comunicación radial con las embarcaciones artesanales, tanto rederas como de espinel, y que abarca un gran alcance, incluyendo a algunos puertos de Ecuador y Chile, con este trabajo se le presta un servicio a los pescadores como es la temperatura del agua o información de precios, y se recibe información de interacción con tortugas, mamíferos y aves marinas. Por otra parte, Pro-Delphinus ha sido líder de trabajos y estudios sobre interacción de las flotas pesqueras con tortugas marinas, en conjunto con ONG de países vecinos como es Equilibrio Azul en Ecuador y Pacífico Laúd en Chile. Finalmente en la presentación se dan a conocer los logros obtenidos por esta ONG, como son la introducción de medidas mitigatorias (saca – anzuelos, corta líneas, etc.), experiencias con iluminación de redes, educación y capacitación de pescadores artesanales, la producción de 15 artículos y entrevistas en la prensa nacional, y 24 en la prensa internacional, la conexión de pescadores responsables con mejores mercados para sus productos, sin dejar de pensar en que la tarea de la conservación no es fácil, ya que cuenta con pocos recursos y hay bastante trabajo que desarrollar.

Bruno Giffoni (Projeto Tamar): “Interacción de las tortugas marinas con las pesquerías en Brasil”.

En Tamar se ha estado trabajando en la interacción de las tortugas marinas con las pesquerías desde el año 1991. El problema que se aborda es la reducción del esfuerzo pesquero para así disminuir la cantidad de pesca incidental capturada en las áreas de alimentación. El concepto adoptado por Tamar para “Pesquería” en sus estudios es: “Actividad de pesca ejercida en un área determinada, utilizando un arte de pesca específico que interactúa con las tortugas marinas”. Estas pesquerías están agrupadas por el principio de su homogeneidad en relación a un conjunto de 12 criterios:

1. Caracterización del arte
2. Caracterización de la embarcación
3. Área de pesca
4. Distribución temporal
5. Especie objetivo
6. Esfuerzo de pesca

7. Unidad de esfuerzo
8. Pescadores involucrados
9. Aspectos organizacionales
10. Puntos de desembarque
11. Interfaces institucionales
12. Legislación

En el caso de la pesca con palangre se han registrado en el período 1999 – 2012 un total de 5.095 tortugas capturadas, incluyendo a las especies *L. olivacea* (602), *C.mydas* (67), *D.coriacea* (1.047) y *C. caretta* (2.888), y otras no identificadas. Es claro en estos estudios que la actividad de los distintos palangres tienen interacciones distintas, el caso más claro es en la captura de *C. caretta* y *C. mydas*. También en Brasil se han estado realizando experimentos con los anzuelos circulares, siendo bastante ventajosos los resultados, ya que existen buenas capturas de las especies objetivo, salvo en pez espada y se ha disminuido la captura de tortugas marinas.

Las redes también han sido materia de estudio para Tamar. En la pesquería de redes de enmalle a gran escala estudiadas en el período 2002 – 2008, fueron capturadas incidentalmente 351 tortugas en 41 viajes de pesca con 371 lances realizados. Las tortugas Laúd (*D. coriacea*) representaron el 77,3% de la captura incidental (n = 252 tortugas, tasa de captura = 0.1405 tortugas/ km de red), seguido de tortuga cabezona (*C. caretta*) (47 ejemplares, tasa de captura = 0.0262 tortugas /km de red), tortugas verdes (*C. mydas*) (27 ejemplares, tasa de captura = 0.0151 tortugas /km de red) y tortugas de caparazón duro no identificadas (25 individuos, tasa de captura = 0.0139 tortugas/ km de red) que se cayó de la red durante el transporte. En el caso de las redes de arrastre la captura incidental de tortugas marinas es prácticamente nula, tanto en las redes para pescados, como para camarones y calamares.

En las redes artesanales de enmalle se diferenció en redes de superficie y de profundidad, siendo las primeras las que capturan más tortugas, teniendo las segundas capturas de tortugas muy ínfimas.

En las pesquerías artesanales costeras, de cerco fluctuante, corrales y redes de enmalle, se captura principalmente tortugas verdes (*C. mydas*) con más de un 90% de incidencia, siendo en las redes de enmalle donde se encuentran la mayor cantidad de tortugas muertas (28%), seguida por la captura en corral con un 4% de tortugas muertas y finalmente en la pesca con cerco fluctuante la muerta es casi cero (0,4%), ya que es posible liberar las tortugas al momento de pescar.

Actualmente en Tamar se encuentran trabajando en conjunto con los pescadores para lograr que se capturen las pesca objetivos con la menor incidencia y por ende mortalidad de tortugas marinas, para eso se están realizando experimentos con luces químicas en conjunto con la NOAA, e indicando a los pescadores que realicen sus capturas en las horas del día en que no hay luz.

Peter Dutton (NMFS – NOAA): “Stock ID, habitat use and fisheries interactions of sea turtles in the Pacific”.

Tenemos un conocimiento bastante amplio en lo que se refiere al estudio de tortugas marinas en las playas de anidación, pero no así en su hábitat oceánico. Los antecedentes que se tienen indican que en las dos últimas décadas, las poblaciones anidadoras de tortuga laúd (*D. coriacea*) del Pacífico han declinado dramáticamente y han llegado a ser una prioridad en la conservación internacional. La población del Pacífico Oriental en particular ha registrado un severo colapso debido principalmente a la interacción con las pesquerías. Los trabajos realizados por la NOAA han integrado los datos genéticos con herramientas adicionales tales como los marcajes y la telemetría satelital, los cuales son importantes para comprender el uso de los hábitats y para ayudar a identificar factores de riesgo específicos de los stocks de tortugas marinas.

NOAA en conjunto con ONGs de Perú (Pro – Delphinus y Acorema) y Chile (Pacífico Laúd) han realizado estudios tendientes a determinar el origen de los stocks de Laúd (*D. coriacea*) que se alimentan en las aguas del Pacífico Sur Oriental, dando como resultado que las zonas de anidación provenían de dos direcciones, del Pacífico Occidental (Islas Salomón, Papua-Nueva Guinea e Indonesia) y del Pacífico Nor-Oriental (México y Costa Rica). En el caso de las tortugas cabezonas (*C. caretta*), provendrían exclusivamente de las zonas de anidación del Pacífico Occidental (Australia).

Trabajando con colegas japoneses trabajando extensivamente con todas las poblaciones de anidación de Japón, con tamaños de muestra grandes, analizando secuencias de ADN mitocondrial y microsatélites para observar la estructura a una escala fina, se determino que había conectividad entre los diferentes sitios. Para asegurarse se deben aplicar múltiples enfoques (ej. Marcaje) y nuevas tecnologías de secuenciación genómica.

Los diferentes acuerdos en que participa USA (US Pacific Leatherback Recovery, NACP, IAC, Bellagio) sostienen Planes de acción que priorizan:

- La protección de los hábitats de anidación de las hembras
- Aumentar / optimizar la producción de crías
- Reducir la mortalidad en las capturas incidentales

Este último punto es un elemento crítico de una estrategia de recuperación exitosa:

- a) La mortalidad puede reducirse mediante la modificación de las artes y de las técnicas de pesca.

Palangres

- La introducción de los anzuelos circulares y las carnadas de peces reducen la captura incidental y las lesiones de tortugas marinas y otras especies.
- La utilización de reinales de monofilamento reducen la captura accidental de tiburones.
- Utilizar anzuelos débiles pueden reducir la captura de grandes peces y mamíferos marinos.

Redes de enmalle de deriva

- Los pingeros o silbadores reducen la captura incidental de mamíferos marinos
 - Ampliar la longitud de la relinga superior reduce las capturas accidentales de tortugas marinas y otras especies.
- b) La mortalidad puede reducirse mediante la reducción de la probabilidad de interacciones entre pescadores y tortugas.
 - El cierre de áreas y temporadas de pesca de palangres y redes de enmalle de deriva reducen la captura incidental de tortugas marinas.

Tomando en consideración esto último, la actual investigación del South West Fisheries Science Center (SWFSC – NOAA) se ha centrado en la reducción de la captura incidental de tortugas marinas, incluyendo:

- La cuantificación de hábitats preferenciales para tortugas y peces objetivos de la pesca para permitir a los pescadores evitar zonas de alta densidad de tortugas marinas. Teniendo como antecedentes que los datos de buceo sugieren la posibilidad de una separación vertical de hábitat, ya que los peces espada (*X. gladius*) se encuentran en profundidad durante el día, y en superficie durante la noche, mientras que las tortugas marinas se encuentran a poca profundidad durante el día.
- El desarrollo de herramientas de modelación para mejorar el manejo de las pesquerías. NOAA está actualmente desarrollando herramientas para reducir las interacciones con tortugas y sus tasas de captura incidental en las pesquerías de pez espada. Estos métodos son transferibles a cualquier pesquería.

- La experimentación en la utilización de distintos tipos de luces químicas para reducir la captura incidental en las redes de enmalle.

Como conclusiones se puede decir que:

- La agregación de tortugas laúd que se alimentan en el pacífico Sur Oriental está compuesta de una combinación de los stocks que anidan en las áreas del pacífico Oriental y Occidental.
- La integración de datos genéticos con herramientas adicionales tales como la telemetría satelital son importantes para entender el uso de los hábitats y para ayudar a identificar los factores de riesgo específicos de los stocks.
- Se debe enfatizar la necesidad de aumentar los esfuerzos de conservación y del manejo adecuado de las pesquerías sobre las áreas de alimentación y playas de anidación en todo el océano Pacífico.

Joao Carlos Thome (Projeto Tamar): “Historia y Resultados del Proyecto Tamar en Brasil”.

En esta presentación se describe la historia y los logros alcanzados por el proyecto tamar en Brasil en sus más de 30 años de vida.

Las actividades del “Projeto Tartaruga Marinha” se iniciaron en 1980, con un levantamiento de más de 4.000 km hasta el año 1982, en el cual se identificaron 5 de las 7 especies de tortugas marinas existentes en el mundo, tortuga cabezona (*Caretta caretta*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga olivácea (*Lepidochelys olivácea*).

Identificando las amenazas que acechaban la conservación de las tortugas marinas como eran principalmente los hábitos culturales y de consumo, los investigadores percibieron la importancia de las comunidades costeras y se trasladaron a convivir en estas. Las personas fueron invitadas a participar en las acciones de conservación, comenzando con los pescadores que se dedicaban a la captura de tortugas marinas, fue así que se inició una colecta regular de datos y se impulsó el monitoreo y protección de las poblaciones de tortugas marinas. Estableciéndose que la Misión del proyecto es desarrollar acciones de conservación e investigación para asegurar la recuperación y sobrevivencia de las cinco especies de tortugas marinas en Brasil, a niveles saludables capaces de ejercer su papel ecológico.

Actualmente el Proyecto Tamar está compuesto por dos entidades, una gubernamental, que es el Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad, que depende del Ministerio del

Medio Ambiente, y tiene una acción más política y fiscalizadora, y una no gubernamental, que es la Fundación Pro Tamar, que está involucrada en la Generación y captación de recursos, inclusión social, divulgación e investigación.

Tamar comenzó con el estudio de las áreas de anidación en 1980, con un manejo en:

- a) Playas, marcando nidos monitoreándolos hasta el nacimiento de las crías, siendo todos los datos colectados almacenados en una base de datos nacional. In situ se monitoreo el 70% de los nidos y sólo el 13% fue reubicado.
- b) Viveros, realizando una colecta de parámetros de incubación para comparar con nidos control (in situ), siendo un 17% monitoreados en esta forma, y sólo cuando es necesario.

Dentro del monitoreo de las zonas de anidación se contemplan patrullajes nocturnos en los cuales se realizan actividades de marcaje, biometría y colecta de tejidos.

A partir de 1990 se comienza con el establecimiento de bases Tamar en áreas de alimentación, centrando su trabajo en la recuperación de tortugas desmayadas, revisión de redes, marcaje, biometría, identificación de especies e información sobre recapturas.

En el año 2001 se estableció el Plan Nacional para la Reducción de la Captura Incidental en las Pesquerías en Brasil. En el cual se logró identificar 18 diferentes pesquerías que interactúan con tortugas marinas, de las cuales 16 son costeras y 2 son de alta mar, o pelágicas. La pesquería de palangre pelágico en Brasil generalmente se dirige a especies de atún (por ejemplo, *Thunnus* sp), pez espada (*Xiphias gladius*) y tiburones.

Actualmente Tamar posee 23 bases que funcionan durante todo el año, con 1.100 km de costa monitoreados con una colecta de datos estandarizada, teniendo a 1.300 colaboradores (residentes locales) y un cuerpo técnico de 130 personas. Cada base está compuesta por investigadores, pasantes y miembros de las comunidades.

En las bases de investigación establecidas en lugares con potencial turístico, las tortugas se tornan una atracción, por lo tanto, en estas áreas las bases se fueron adaptando y creando espacios para atender al público curioso y transmitir el mensaje de conservación de las tortugas abriéndose un abanico de posibilidades en capacitación, oportunidades de empleo y educación de nuevas generaciones, para que el mensaje de la conservación de las tortugas marinas sea mejor comprendida por la comunidad y el público visitante de estos espacios.

Estos espacios se convirtieron en Centros de Visitantes y Centros de Educación Ambiental (CEA) para difundir las acciones de protección de las tortugas marinas a diferentes audiencias, y que actualmente poseen estructuras modernas y educativas que posibilitan atender de mejor

forma al público. Estas mejoras permitieron la implantación de diferentes atracciones, posibilitando la venta de entradas con el fin de contribuir al mantenimiento y sustentabilidad del propio TAMAR, recibiendo más de 1,5 millones de visitantes / año. Estos centros generan centenas de empleos e ingreso de fondos para la región adonde se sitúan. Junto con Instituto Chico Mendes y Petrobras sustentan el Tamar.

Estos espacios de visita son herramientas para la inclusión social a través de programas de educación y capacitación ambiental. Todos los programas atienden a los residentes de estas comunidades y contribuyen a la profesionalización del mercado del turismo para preservar el entorno natural.

Las tortugas también están donde no hay turismo, entonces se realizan talleres productivos en estos lugares para mejorar la calidad de vida de estas personas y así minimizar los impactos sobre las tortugas, existiendo 13 grupos productivos con 150 beneficiados produciendo más de 3.000 productos artesanales. Estos grupos de artesanías fomentados por el Proyecto Tamar se encuentran en regiones de bajo potencial turístico como son Almofala (Ceará), Pirambu (Sergipe), Arembepe (Bahía), Regencia (Espiritu Santo) y Ubatuba (São Paulo).

Es así que la conservación con base en el desarrollo de las comunidades ha generado alternativas económicas sostenibles, inclusión social, mejor calidad de vida y capacitación de cientos de personas.

La valorización cultural, la conservación y el turismo sustentable ha permitido que Tamar pasara de liberar dos mil crías durante su primer año de vida a liberar más de un millón en este último año.



Figura 7. Taller Internacional de Arica Diciembre 2012.