

INFORME TÉCNICO EJECUTIVO
PROYECTO

“EVALUACIÓN DE ARTES DE PESCA EXPERIMENTALES PARA LA CAPTURA
SOSTENIBLE DE PECES PELÁGICOS GRANDES EN LA RESERVA MARINA DE
GALÁPAGOS”

MAYO – OCTUBRE DE 2017



Instituciones Participantes en el Proyecto

Dirección Parque Nacional Galápagos, Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaria de Recursos Pequeros-Viceministerio de Acuicultura y Pesca, Sector Pesquero Artesanal de Galápagos

Abril- 2018



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.	5
2. OBJETIVO GENERAL.	7
3. METODOLOGÍA.	7
3.1 Generalidades.	7
3.2 Grupos de trabajo.	8
3.3 Información obtenida.	8
3.4 Procesamiento y validación de datos.	9
3.5 Eficiencia de captura.	9
4. CLASIFICACIÓN DE ARTE DE PESCA.	9
4.1 Descripción del arte de pesca.	9
4.2 Selección de áreas de pesca.	10
4.3 Obtención de carnada.	11
4.4 Dimensionamiento y características técnicas de los artes de pesca experimentales utilizados.	12
4.4.1 Empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua.	12
4.4.2 Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixta (10-50 boyas).	13
5. METODOLOGÍAS DE LAS FAENA DE PESCA CON LOS ARTES DE PESCA EXPERIMENTALES.	15
5.1 Maniobra de lance de pesca.	15
5.2 Recogida del arte de pesca.	16
5.3 Eviscerado y conservación de la pesca.	17
5.4 Análisis de datos pesqueros.	18
6. RESULTADOS.	18
6.1 Esfuerzo Pesquero.	18
6.2 Artes de pesca.	19
6.3 Análisis de Eficiencia de Captura expresado en CPUE del empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua.	21
6.4 Análisis de Eficiencia de Captura expresado en CPUE del empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas).	23
6.5 Frecuencia de tallas de captura con empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua.	24
6.6 Frecuencia de tallas de captura con empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas).	25
6.7 Análisis de datos (mapeo).	26
6.7.1 Modelos de Efectos Mixtos Lineales Generalizados.	30
6.8 Parámetros oceanográficos.	32
6.8.1 Temperatura.	32
6.8.2 Salinidad.	32
6.9 Composición general de las capturas.	34
6.9.1 Areas de captura de especies objetiva y objetiva comercial.	35
6.9.2 Areas de captura de pesca incidental de especies protegidas.	36
7. ANÁLISIS FINANCIERO.	37
7.1 Análisis de costos y rentabilidad del proyecto.	39
7.2 Interpretación y fuentes de error.	39
8. LIMITACIONES Y DIFICULTADES DE LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, MAYO – OCTUBRE 2017.	41
9. GASTOS INCURRIDOS EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	44
10. CONCLUSIONES.	45
11. BIBLIOGRAFIA.	48
12. ANEXOS.	50

CONTENIDO DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1.	Grupos de embarcaciones participantes en proyecto de investigación, mayo a octubre de 2017.	8
Tabla 2.	Esfuerzo de pesca realizado por las embarcaciones participantes en el proyecto.	18
Tabla 3.	Esfuerzo pesquero ejercido por arte de pesca y tipo de anzuelo.	19
Tabla 4.	Características de la faena de pesca con EOU/EOP en la RMG de mayo a octubre/2017.	20
Tabla 5.	Valores de capturas por individuo registrado de los arte de pesca EOU y EOP.	21
Tabla 6.	Modelos biométricos de <i>Thunnus albacares</i> (Peso –Longitud).	30
Tabla 7.	Tres modelos vs. Tipo de captura (objetivo, protegida y total) con el EOV.	31
Tabla 8.	Modelos para total de captura y <i>Thunnus albacares</i> , periodo mayo – octubre 2017.	31
Tabla 9.	Composición de especies capturadas de mayo a octubre de 2017.	34
Tabla 10.	Análisis PEYEA.	38
Tabla 11.	VAN y TIR.	39
Tabla 12.	Faenas de pesca planificadas vs ejecutadas, mayo a octubre de 2017.	43
Tabla 13.	Gastos totales generados por: CGREG, DPNG, MAP, SRP, SPAG e INP, mayo – octubre 2017.	44

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1.	Secciones estructurales del arte de pesca.	9
Figura 2.	Mapa integrado de las áreas de pesca de las cooperativas COPROPAG, COPESAN, COPAHISA y COPES-PROMAR.	11
Figura 3.	a) Chinchorro de playa, b) línea de mano, utilizada para la captura de carnada.	11
Figura 4.	Áreas de pesca de carnada, mayo – octubre 2017.	12
Figura 5.	a) Plano y b) operación Empate Oceánico Unificado de 50 Anzuelos / Espinel Horizontal de Media Agua.	13
Figura 6.	a) Plano del Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas); b) Operación del Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas).	14
Figura 7.	Salida a faena de pesca.	15
Figura 8.	Calado del arte de pesca.	16
Figura 9.	a) Herramientas para liberar especies protegidas. b) Virado manual del arte de pesca.	17
Figura 10.	Eviscerado de la captura objetiva y no objetiva comercial.	17
Figura 11.	Estiba y conservación en hielo de la captura objetivo y no objetivo comercial.	17
Figura 12.	Distribución porcentual de la captura de los artes de pesca experimentales (EOU y EOP).	21
Figura 13.	CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOU-horizontal con anzuelo circular.	22
Figura 14.	CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOU-horizontal con anzuelo curvo.	22
Figura 15.	CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOP-vertical con anzuelo circular.	23
Figura 16.	CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOP-vertical con anzuelo curvo.	24
Figura 17.	Tallas de captura de <i>Thunnus albacares</i> con EOU con anzuelo circular.	24
Figura 18.	Tallas de captura de <i>Thunnus albacares</i> con EOU con anzuelo curvo.	25
Figura 19.	Tallas de captura de <i>Thunnus albacares</i> con EOP con anzuelo circular.	25
Figura 20.	Tallas de captura de <i>Thunnus albacares</i> con EOP con anzuelo curvo.	26
Figura 21.	Zonas de captura de PPG en la RMG: las líneas azules representa la densidad de kernel utilizando las dos artes de pesca experimentales: V (Vertical) y H (Horizontal).	27
Figura 22.	Áreas de pesca espacio temporal por mes de PPG, según la densidad de Kernel, utilizando dos artes de pesca experimentales: V (Vertical) y H (Horizontal).	28
Figura 23.	Distribución de especies objetivo (Lbs), peso de la captura total, Peso de especies protegidas, peso de la captura deseada y peso de la captura de especies protegidas, período mayo octubre 2017.	29
Figura 24.	Diagrama de caja mensual de longitudes (cm) de <i>Thunnus albacares</i> y <i>Xiphias gladius</i> .	29
Figura 25.	Diagrama de Caja pesos en (Lbs) mensual de <i>Thunnus albacares</i> y <i>Xiphias gladius</i> .	30
Figura 26.	Temperatura Promedio del Océano Superficial, periodo mayo – octubre 2017 en las Islas Galápagos.	32
Figura 27.	Salinidad Promedio del Océano Superficial, mayo octubre 2017.	33
Figura 28.	Densidad Kernal de <i>Thunnus albacares</i> , empate oceánico horizontal (H) y empate oceánico vertical (V).	33



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Figura 29	Porcentaje de captura total, mayo a octubre de 2017; POB: Pesca Objetivo; PEP: Pesca Especies Protegidas; PNOC: Pesca No Objetiva Comercial.	34
Figura 30	Zonas de pesca, especies objetivo, con arte de pesca a) vertical/Profundo y b) horizontal.	36
Figura 31	Zonas de pesca, especies protegidas, con arte de pesca a) vertical/Profundo y b) horizontal.	37
Figura 32	Análisis del PEYEA de las embarcaciones participantes.	38
Figura 33	Embarcaciones participantes durante los primeros lances.	40

INFORME TÉCNICO EJECUTIVO

“EVALUACIÓN DE ARTES DE PESCA EXPERIMENTALES PARA LA CAPTURA SOSTENIBLE DE PECES PELÁGICOS GRANDES EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS”

W. Revelo¹, M. Hurtado¹, A. Muñoz¹, G. Sandoval¹, M. Preciado¹, E. Ramos¹, E. Laaz¹, R. Panchana¹, B. Davis¹, A. Andrade², F. Pin², E. Díaz³, M. Tite⁴, F. Córdova⁴, E. Troya⁴, J. Chafra⁴, L. Zambrano⁵

1. INTRODUCCIÓN

La Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Galápagos fue aprobada en 1998 y con ello se crea la Reserva Marina de Galápagos (RMG).

En la RMG, durante la última década, se han realizado múltiples actividades por parte de los administradores para regular/ordenar las pesquerías. Por otro lado, el sector pesquero de Galápagos ha demandado los derechos que como trabajadores de la RMG le asisten para implementar nuevas técnicas de explotación sustentable de los recursos pesqueros, que se traduzcan en beneficios socio-económicos para sus familias. Anón (2005) indica que en años anteriores se han realizado pruebas preliminares sobre el uso de artes de pesca como: línea de media agua, palangre de media agua, entre otros; sin embargo, en ninguna de las pruebas se ha aplicado una metodología sistemática o estandarizada que permita obtener resultados no sesgados *e.g.*, profundidad de los artes, características de los componentes de los artes, tiempo de pesca por lance, áreas de pesca, entre otros.

El Instituto Nacional de Pesca (INP) en noviembre-diciembre del 2000 a través del B/I Tohallí, realizó por primera vez en la RMG pesca exploratoria con el arte de pesca denominado palangre de media agua tipo artesanal (Revelo et al., 2001).

Entre febrero y noviembre del 2003, se dio inicio al primer Plan Piloto de Pesca de Altura con el arte de pesca palangre en la RMG, siendo la primera vez que se desarrolla un proyecto experimental de esta índole cuyo objetivo principal fue evaluar la pesca incidental y factibilidad de uso del artes de pesca antes mencionado por parte del sector pesquero (Murillo et al., 2004).

En 2011, la Junta de Manejo Participativo (JMP) otorgó un permiso para que un grupo de pescadores de la isla Santa Cruz, desarrolle investigación en conjunto con la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) para buscar un arte de pesca adecuado dirigido a la captura de peces pelágicos grandes (PPG) que pueda ser usado de manera sostenible en la RMG (DPNG, 2014).

De igual manera, en octubre de 2012 se firmó un convenio entre la DPNG y 16 armadores pesqueros para trabajar en un nuevo Plan Piloto de pesca con el arte Empate Oceánico Modificado (EOM), que se inició en noviembre de 2012.

Basado en los resultados obtenidos, la DPNG (2014) estimó un 11.25% de captura incidental, mientras que el informe de la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal Galápagos

¹ Instituto Nacional de Pesca (INP).

² Sector Pesquero Artesanal de Galápagos (SPAG).

³ Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG).

⁴ Dirección Parque Nacional Galápagos

⁵ Subsecretaría de Recursos Pesqueros



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuacultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMITÉ DE PROMOCIÓN
DE PESQUERA ARTESANAL
DE GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
Ecuador

(COPROPAG) reportó que un 8.93% de la captura incidental total estuvo constituida por especies protegidas (COPROPAG 2014). Todos los estudios tuvieron siempre la intención de descongestionar la costa de la presión pesquera, y aprovechar los peces pelágicos grandes que abundaban en la RMG

Orbes y Quiroga (1964) indicaron que los pescadores artesanales ecuatorianos del continente empezaron a utilizar el empate oceánico profundo y de media agua, a comienzos de los años sesenta, el mismo que estaba dirigido a la pesca de atunes y picudos. Estos artes fueron modificados y utilizados para diferentes especies objetivo de acuerdo a la época del año *ie.*, dorado en invierno, y atunes, picudos, pez espada, entre otros en verano. A nivel del Océano Pacífico Oriental (OPO), Hanamoto (1974) y Susuki *et al.*, (1977) indican que las tasas de captura utilizando el palangre profundo, son mayores para el atún ojo grande o patudo (*Thunnus obesus*) y en menor grado para otros túnidos y picudos.

Para entender el comportamiento de los peces pelágicos grandes (PPG) resulta necesario conocer la variación estacional, superficial y sub-superficial de las condiciones oceanográficas que tienen influencia sobre la distribución de estas especies. Revelo (2002) señaló los cambios de comportamiento de los patrones de distribución espacio-temporal de muchas especies de acuerdo a las condiciones oceanográficas presentes en cada una de las estaciones (estación seca-verano y estación lluviosa-invierno). De igual manera indica las temporadas de pesca de las principales especies de PPG: dorado (diciembre-abril); túnidos (mayo-noviembre); pez espada (abril-noviembre); picudos (marzo-julio). En la actualidad la captura de PPG comprende las siguientes especies: albacora (*Thunnus albacares*), Atún ojo grande (*Thunnus obesus*), Bonito barrilete (*Katsuwonus pelamis*), pez espada (*Xiphias gladius*), wahoo (*Acanthocybium solandri*), picudos (*Makaira mazara*, *M. indica*, *Tetrapturus audax*, *Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*) las cuales son comercializados al Ecuador continental previo cumplimiento de la normativa vigente de la DPNG (DPNG, 2014).

Es innegable que la apertura de una pesquería (nuevos artes y métodos de pesca) en la RMG requiere de argumentos científico-técnicos adecuados, que sean el resultado de la información colectada a través de un programa de investigación eficazmente diseñado y que los resultados que se alcancen sean un reflejo de lo que sucede en la práctica, considerando la disponibilidad de especies, composición de las capturas, comportamiento del o las artes implementadas, entre otros.

La comisión técnica interinstitucional conformada por el INP, Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG), Sector Pesquero Artesanal de Galápagos (SPAG), DPNG, Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) del Ministerio de Acuacultura y Pesca (MAP), se reunieron y elaboraron el informe técnico ejecutivo correspondiente al primer semestre de 2017 (mayo-octubre), en la cual se presentan los resultados preliminares del proyecto “Evaluación de artes de pesca experimentales para la captura sostenible de peces pelágicos grandes en la Reserva Marina de Galápagos”.

La propuesta de investigación “EVALUACIÓN DE ARTES DE PESCA EXPERIMENTALES PARA LA CAPTURA SOSTENIBLE DE PECES PELÁGICOS GRANDES EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS”, busca dar respuesta a ciertas demandas establecidas por parte del sector pesquero de la Reserva Marina de Galápagos, respecto a implementar nuevas técnicas de explotación sustentable de los recursos pesqueros, que se traduzcan en beneficios socio-económicos.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuacultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL
DE PESQUERA ARTESANAL
GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
Ecuador

2. OBJETIVO GENERAL

Identificar el o los artes de pesca que maximicen, la relación costo-beneficio de la pesquería de peces pelágicos grandes, cuyas operaciones tengan el menor impacto posible sobre la captura incidental.

3. METODOLOGÍA

3.1 Generalidades

Se conformó la Comisión Técnica Interinstitucional (CTI), integrada por: el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG), Dirección Parque Nacional Galápagos (DPNG), Instituto Nacional de Pesca (INP), ex Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (DP-MAGAP) hoy Ministerio de Acuacultura y Pesca (MAP), y Sector Pesquero Artesanal Galápagos (SPAG-COPAHISA, COPESAN, COPES-PROMAR, COPROPAG), quienes elaboraron la propuesta de investigación, la cual en base a la Resolución Nro. 023-CGREG de fecha 24 de agosto de 2016 del Pleno del Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, resolvió en el Art. 1 “Autorizar la realización del proyecto de investigación científica “Evaluación de artes de pesca experimentales para la captura sostenible de peces pelágicos grandes en la Reserva Marina de Galápagos” (EAPECSPPGRMG).

El Instituto Nacional de Pesca en noviembre de 2016, firma un Memorando de Entendimiento con el Sector Pesquero Artesanal de Galápagos (COPAHISA, COPESAN, COPES-PROMAR, COPROPAG) y como testigos de honor: CGREG, DPNG y ex DP-MAGAP-Galápagos.

Se diseñaron los respectivos formularios y registros que se utilizaron de mayo a octubre de 2017 (Anexos 1, 2, 3 y 4).

Se adquirieron datos ingresados en la matriz FORMULARIO DE CONSULTA DE INFORMACIÓN ECONÓMICA INFORMACIÓN GENERAL, referentes al primer semestre del proyecto, estos contenidos hacen referencia, en su parte esencial (Anexo 5).

Para el análisis de la posición estratégica o fortaleza y estabilidad de la unidad de negocio del proyecto (nivel agregado) y de los participantes/embarcaciones (nivel desagregado), se adaptó la matriz de Posición estratégica y la evaluación de la acción PEYEA, mediante las variables:

- **FUERZAS FINANCIERAS FF:** ingresos totales, ingresos netos, ingresos promedio día, rentabilidad, remuneración individual tripulantes.
- **FUERZAS DE LA INDUSTRIA FI:** peso total de captura objetivo, autonomía total (días de faena efectiva), uso efectivo de días de faena, uso efectivo de combustible, uso efectivo de insumos sobre combustible.
- **VENTAJAS COMPETITIVAS VC;** aprovechamiento de la capacidad, calidad del reparto unitario sobre I.T., capacidad de endeudamiento sobre flujo neto, peso egresos sobre ingresos, poder de negociación.
- **ESTABILIDAD DEL AMBIENTE EA:** número de tripulantes, capacidad de endeudamiento tripulantes, (participación, fricción, barrera de entrada).

En dicha matriz las fuerzas financieras se calificaron desde el +1 lo peor puntuado hasta el +6 lo mejor puntuado; por su lado las ventajas competitivas y estabilidad del ambiente obtuvieron -1



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



como calificación óptima y -6 en lo de pésima calificación; la suma de los valores FF y VC muestran los datos del eje X, la suma de EA y FI indican los datos del eje Y en el plano cartesiano, compuesto por los cuadrantes Agresivo, Competitivo, Conservador y Defensivo.

3.2 Grupos de trabajo

De mayo a octubre de 2017, el Comité de Muestreo conformo 12 grupos de 14 embarcaciones de pesca artesanal; seis de COPROPAG, cinco de COPES-PROMAR, dos de COPESAN y una de COPAHISA, quienes participaron activamente en el proyecto de investigación (Tabla 1).

Tabla 1. Grupos de embarcaciones participantes en proyecto de investigación, mayo a octubre de 2017.

Nombre de embarcación	Cooperativa	Puerto de Zarpe y arribo	Meses
Kerak	COPROPAG	Puerto Ayora	5, 6, 7, 9, 10
Scarlet	COPROPAG	Puerto Ayora	5, 7, 8, 9, 10
Fran Li	COPROPAG	Puerto Ayora	5, 6
Anabella II	COPROPAG	Puerto Ayora	5
Janina Belén	COPROPAG	Puerto Ayora	8, 9
Virgen del Cisne	COPROPAG	Puerto Ayora	5, 6, 7, 9, 10
Andreita	COPESPROMAR	Baquerizo Moreno	6, 8
Paraíso	COPESPROMAR	Baquerizo Moreno	5
Sirenita	COPESPROMAR	Baquerizo Moreno	5
Tatiana	COPESPROMAR	Baquerizo Moreno	5, 6
Yunela II	COPESPROMAR	Baquerizo Moreno	9
Marianella II	COPESAN	Baquerizo Moreno	6, 7
Saray II	COPESAN	Baquerizo Moreno	6, 7
Jared II	COPAHISA	General Villamil	6

Los tecnólogos y observadores pesqueros designados para cada embarcación participante antes de zarpar a su pesca comprobatoria, las artes de pesca fueron inspeccionadas en su armado y aparejamiento.

3.3 Información obtenida

En los 12 grupos de las 14 embarcaciones participaron observadores y tecnólogos pesqueros, quienes registraron y realizaron observaciones en cada faena de pesca información como:

- Características de las artes de pesca a investigar,
- Georeferenciación de las áreas de pesca por lance,
- Georeferenciación de la pesca objetiva, descarte, pesca no objetivo comercial y protegida,
- Condiciones del mar,
- Modificaciones a las artes de pesca a investigar,
- Composición de la captura,
- Avistamiento de especies protegidas,
- Liberación de especies protegidas.

3.4 Procesamiento y validación de datos

Los datos registrados por los observadores y tecnólogos pesqueros en los formularios, fueron revisado y validados en especial, la composición de las capturas obtenidas por especies objetivo, pesca no objetiva de valor comercial, descarte y especies protegidas en la RMG, en cada uno de los lances por artes de pesca utilizados, tipos de anzuelos y profundidades estimadas de capturas tanto en número de individuos y peso.

3.5 Eficiencia de captura

El análisis de efectividad de las arte de pesca fue expresado como la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

Se consideró el cálculo del esfuerzo de pesca en horas efectivas de pesca y sin ellas, de esta manera se calculó la CPUE como el número de individuos/peso (lb) capturados por hora por cada 50 anzuelos. Las características generales de las faenas de pesca y las capturas se presentan como:

- Promedio \pm desviación estándar (rango).
- **CPUE**= captura de peces (lb o número de individuos)/Esfuerzo de pesca.
- El esfuerzo de pesca se calculó mediante la siguiente formula:
- **Esfuerzo de pesca**= #anzuelo x #horas efectivas de pesca/50
- El cálculo del esfuerzo de pesca se lo realizó considerando horas efectivas de pesca y sin las mismas.

4. CLASIFICACION DEL ARTE DE PESCA

De acuerdo a Nedeléc, C. y Prado, J. (1999). "Definición y Clasificación de las diversas Categorías de Artes de Pesca. FAO, Documento Técnico de Pesca N° 222 (ISSCFG), determina que los artes de pesca "anzuelos y líneas" se denotan en el listado Clasificación Estadística Internacional Uniforme de los Artes de Pesca (ISSCFG) como: **Palangre (sin especificar) LL 09.5.0.**

4.1 Descripción del arte de pesca.

Es un arte de pesca que consiste fundamentalmente de una línea larga principal de forma horizontal de la cual penden líneas secundarias ubicadas a intervalos regulares en cada uno de los cuales terminan en anzuelos (Figura 1).

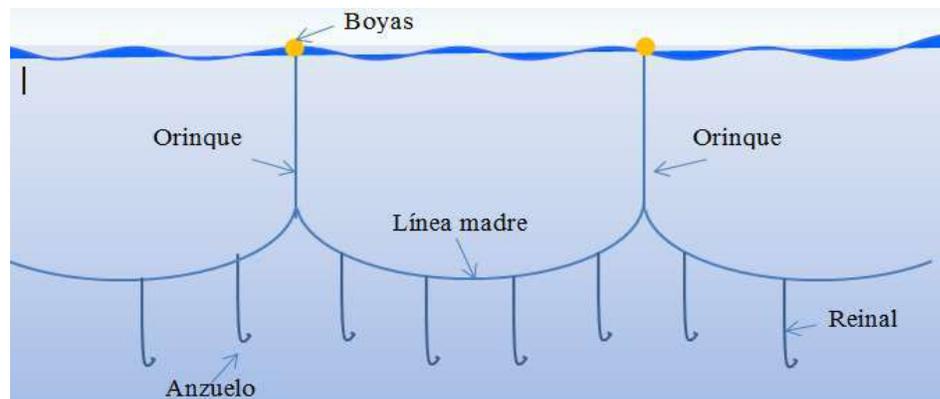


Figura 1. Secciones estructurales del arte de pesca



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Según el Documento Técnico de Pesca N° 222 (ISSCFG), el palangre es un arte de pesca formado por componentes o secciones estructurales, los que se mencionan a continuación:

- **Línea principal:** Llamado también línea madre la misma que sirve para sostener las líneas secundarias o reinales.
- **Líneas secundarias:** Reinal o branch line, son líneas que se conectan a la línea principal en cuyo extremo terminal se asegura el elemento de captura, están armada de dos secciones de diferente material y dimensión.
- **Anzuelo:** objeto metálico curvado que termina en un arponcillo afilado en el cual se coloca el cebo para pescar.
- **Línea de flotación u orinques:** Son líneas que señalan la ubicación de las secciones o extremos del arte.
- **Flotadores:** Objeto liviano que se dispone sobre la línea principal con la finalidad de sostener los componentes de una sección del arte.
- **Lastre o plomada:** objeto pesado que hunde las diferentes secciones o parte del arte y dan el comportamiento vertical.
- **Accesorio:** sirve para facilitar el aparejamiento y operaciones de pesca, los más utilizados son los ganchos de seguridad, giratorios o sacavuelas, bulbos luminosos la misma que son de diversos tipos.

4.2 Selección de áreas de pesca

Las áreas de pesca visitadas por las embarcaciones artesanales de COPES-PROMAR, COPESAN, COPAHISA y COPROPAG, correspondieron a las establecidas previamente en la primera reunión del Comité de Muestreo, según la fase lunar y condiciones ambientales y oceanográficas, debiéndose la RMG en cuatro zonas: Norte, Sur, Este y Oeste (Figura 2).

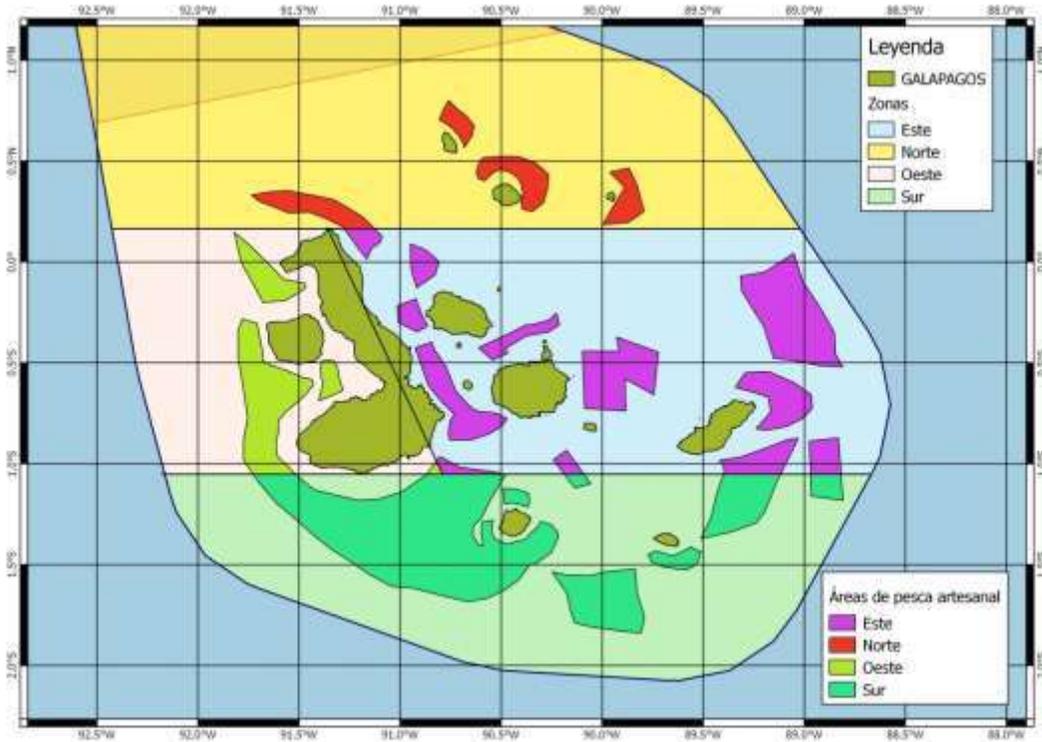
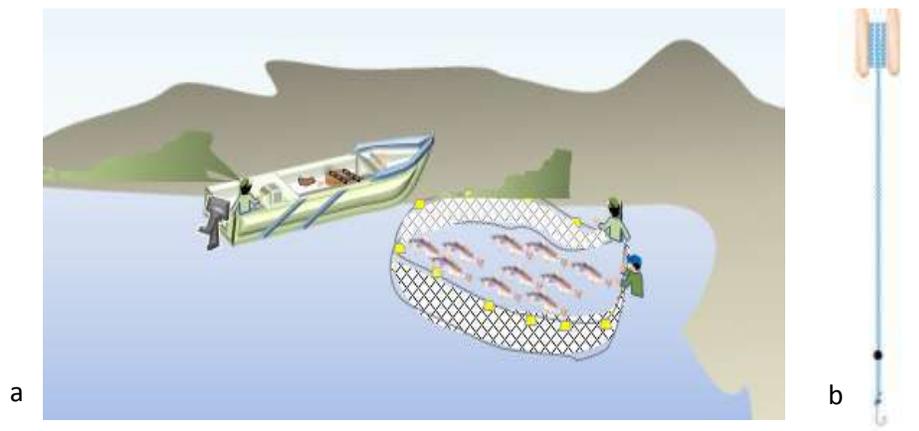


Figura 2. Mapa integrado de las áreas de pesca de las cooperativas COPROPAG, COPESAN, COPAHISA y COPES-PROMAR.

4.3 Obtención de carnada

Previamente antes de navegar hacia las áreas de pesca, se desplazan hacia zonas de aguas someras cerca del perfil costero de las islas para abastecerse de carnada como: sardina (*Opisthonema berlangai*), ojón rayado (*Xenocys jessiae*) y blanco (*Xenichthys agassizi*), lisa rabo negro (*Xenomugil thoburni*), calamar gigante (*Dosidicus gigas*), dorado (*Coryphaena hippurus*), utilizando como artes de pesca la red chinchorro de playa (Figura 3a) y línea de mano (Figura 3b).



Figuras 3. a) Chinchorro de playa, b) línea de mano, utilizada para la captura de carnada

Se debe mencionar que los pescadores artesanales visitaron sitios de pesca donde había disponibilidad de carnada ubicados en las isla de Santa Cruz: La torta, La Fé, Cerro gallina, San

Vicente, Punta Rocafuerte, isla Baltra, isla Genovesa: Barranco, Cono, isla Marchena, isla Floreana: Puerto, Cerro amarillo, isla Isabela: Cartago, Brater, Bella Copiano, isla San Cristóbal: El Edén, Palo Seco, Punta Rocafuerte; isla Isabela: Piedra Blanca, Roca Ballena; e isla Santiago: La Bomba (Figura 4).

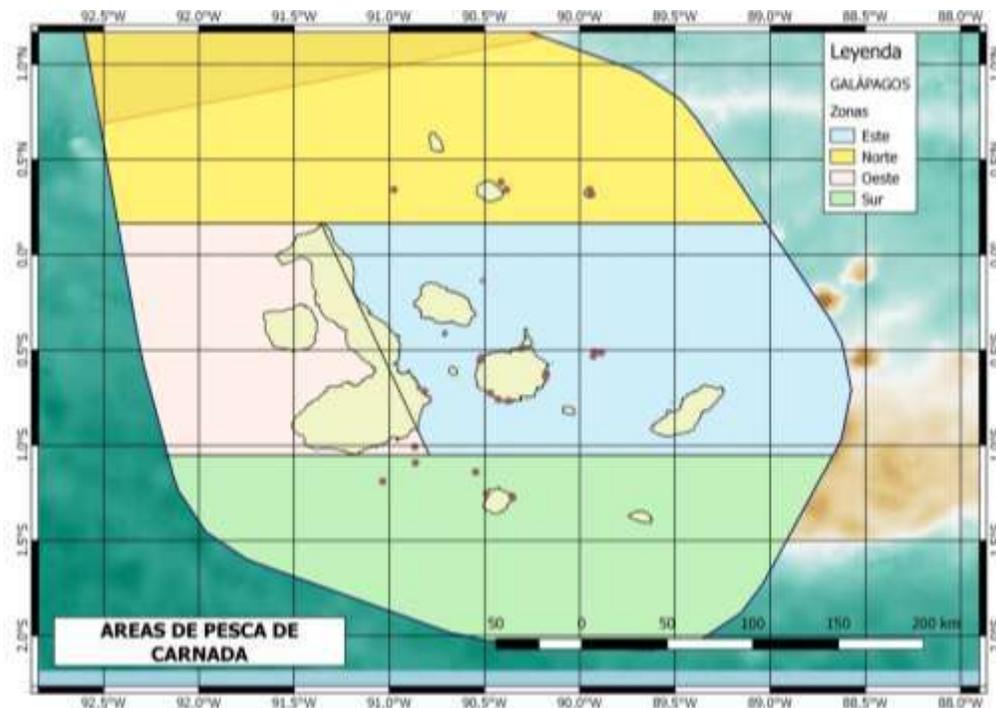


Figura 4. Áreas de pesca de carnada, mayo – octubre 2017

4.4 Dimensionamiento y características técnicas de los arte de pesca experimentales utilizados.

De mayo a octubre de 2017 se, utilizaron dos tipos de arte de pesca experimentales como:

- Empate Oceánico Unificado de 50 Anzuelos / Espinel Horizontal de Media Agua.
- Empate Oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas).

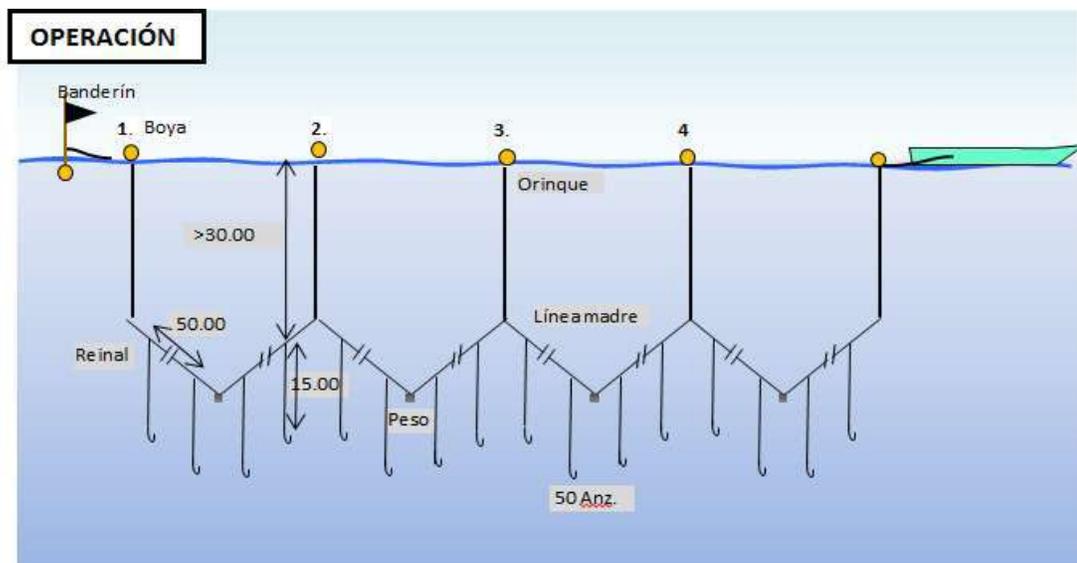
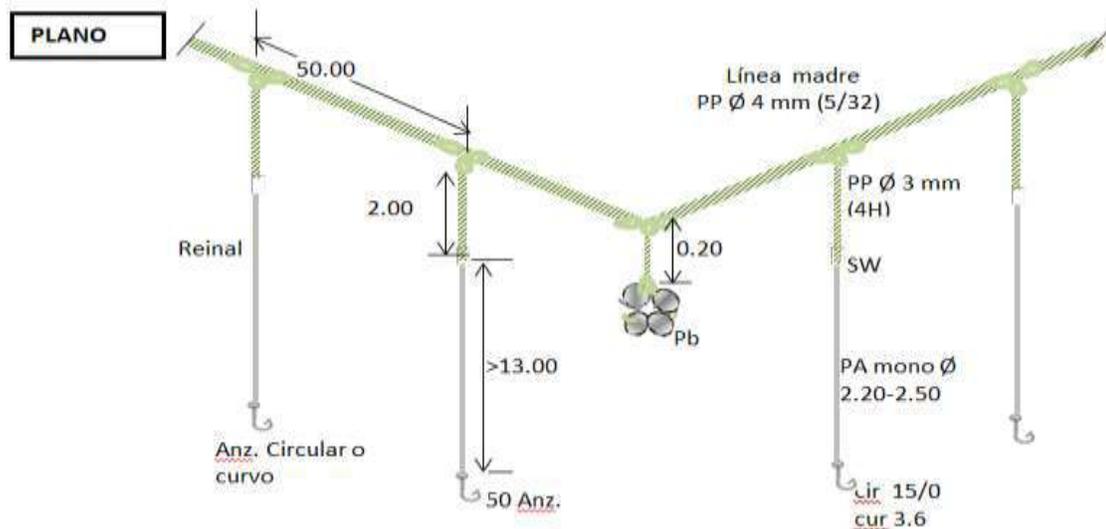
4.4.1. Empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua

Está construida de una línea madre o principal de material polipropileno (PP) con grosor de hilo Ø 4 mm (5/32), con una longitud de 2550.00 metros de largo, cada 50.00 metros de distancia se prenden líneas secundarias o reinales.

El reinal está compuesto de dos secciones: la primera sección construido de material PP Ø 3 mm (4H) con una longitud de 2.00 m la misma que se asegura por medio de un sacavuelta tipo grano 5/0 a la segunda sección del reinal de material de poliamida monofilamento (PA mono) con grosor Ø 2.20 con una longitud de 13.00 m de largo, al final del extremo de la línea se asegura el anzuelo.

Se armó y aparejó el arte con un total de 50 anzuelos utilizando dos tipos de anzuelos: circular con tamaño 15/0 y curvo # 3.6.

Otra sección estructural del artes de pesca armada es la línea de flotabilidad u orinque construida de material PP con grosor \varnothing 4 mm (5/32) y 30.00 metros de largo, en un extremo de la línea se apareja una boya o poma de plástico y en el otro extremo va unida a la línea principal con medio de una gaza desmontable. Cada cuatro líneas secundarias se apareja la línea de flotación (Figuras 5 a y 5 b).



Figuras 5. a) Plano y b) operación Empate Oceánico Unificado de 50 Anzuelos / Espinel Horizontal de Media Agua.

4.4.2. Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos/espindel de líneas mixta (10-50 boyas).

Arte de pesca compuesta de una línea madre construida de material PP con grosor de hilo de $\varnothing 4$ mm (5/32), de 100.00 de longitud vertical. Cada 50.00 m de extensión se asegura a la línea secundaria o reinal por medio de una gaza o un saca vuelta triple. Al final del extremo de la línea, se apareja un peso de aproximadamente de 4 a 8 lb. En cada sección vertical se apareja dos a tres reinales.

Los reinales están compuestos por dos secciones unidas por un sacavuelta, la primera sección está construida de material PP $\varnothing 3$ mm (4H) de grosor con una longitud de 2.00 m y la segunda sección de material de PA mono de $\varnothing 2.20$ de grosor con una longitud de 13.00 m de largo, al final de esta extensión se asegura el respectivo anzuelo.

Se armó y aparejo el arte con un total de 50 anzuelos utilizando dos tipos de anzuelos: Circular con tamaño 15/0 y curvo # 3.6.

A un extremo de la línea madre vertical se asegura la línea de flotación u orinque del mismo material y grosor con una extensión de 60.00 m de largo, al final del extremo del cabo se asegura la boya o banderín. Por la parte medio de la extensión de orinque se asegura otro cabo llamado línea de unión de 200.00 a 300.00 m de largo del mismo material y grosor que la línea madre que sirve para unir las líneas verticales (Figuras 6 a y 6 b).

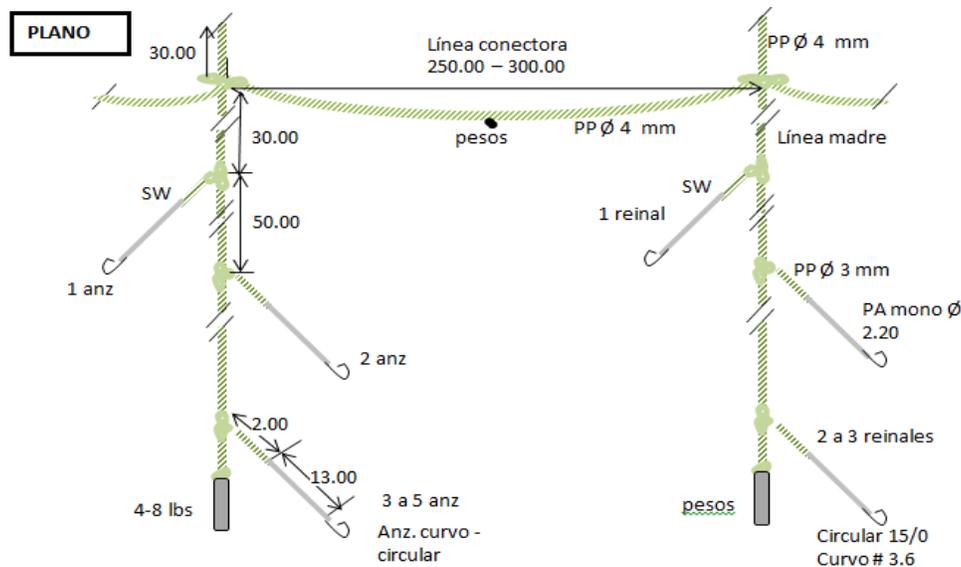


Figura 6. a) Plano del Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas).

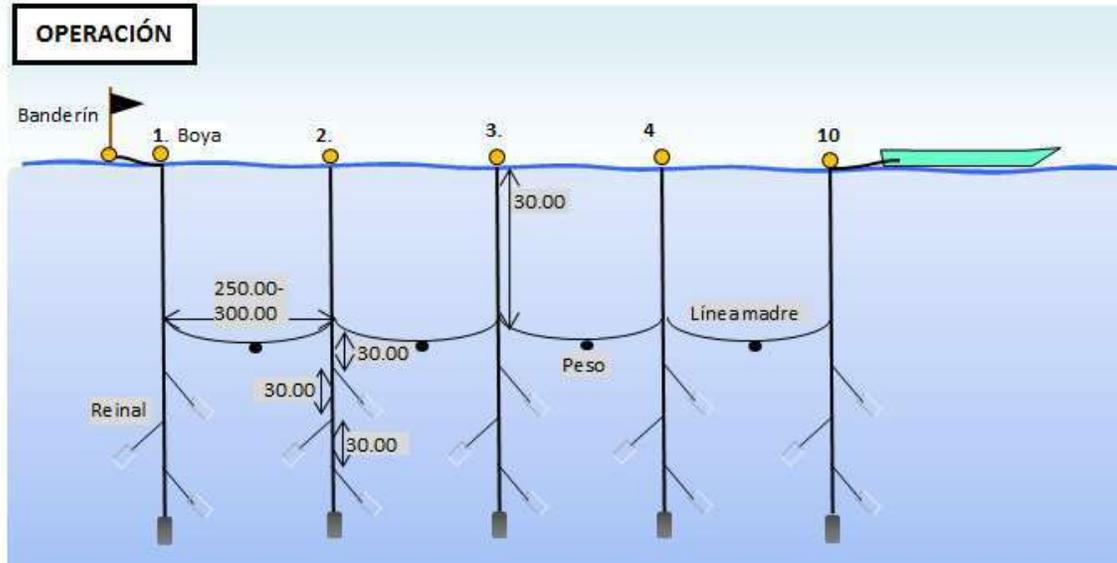


Figura 6. b) Operación del Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas).

5. METODOLOGÍAS DE LAS FAENA DE PESCA CON LOS ARTES DE PESCA EXPERIMENTALES

Para realizar las faenas de pesca con el “Empate Oceánico Unificado de 50 anzuelos/Espinel horizontal de media agua” y “Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixta (10-50 boyas), se requiere como mínimo dos pescadores a bordo, una fibra de vidrio con motor fuera de borda y el arte de pesca (Figura 7).



Figura 7. Salida a faena de pesca.

5.1 Maniobra de lance de pesca

Al llegar al sitio de pesca se procede a verificar y aparejar todos los componentes del arte de pesca lista para calar. Al momento de realizar la maniobra de calado un pescador se encarga de gobernar la embarcación, colocar la boya y plomo a la línea principal, mientras que el otro pescador se encarga de largar la línea, encarnar y lanzar el reinal al agua.

Primeramente se larga el banderín con su respectiva boya unida con la línea madre con el motor avante y a media velocidad, a medida que se va filando la línea principal y ante de llegar a la gaza de unión de la línea madre con el reinal el pescador ha procedido a encarnar la carnada en el anzuelo donde es lanzada cuando la unión está ya en la borda de la embarcación (Figura 8).



Figura 8. Calado del arte de pesca.

Cada cuatro reinales filados el tripulante que va en el control de mando de la fibra coloca la línea de flotación con su respectiva boya o flotador como también los pesos.

Al terminar de calar y botar todos los 50 reinales, se asegura el extremo de la línea madre a la barandilla de la proa de la embarcación. Dependiendo de la intensidad de la corriente existente en el área se coloca junto un sistema de retención llamada “piragua” la misma que ayuda durante la maniobra de reposo del arte de pesca no se desplace a una distancia considerable al lugar que se encuentra la embarcación. El tiempo de reposo es variable fluctuando entre 01h10 a 11h30.

5.2. Recogida del arte de pesca

Después de permanecer por un lapso de tiempo en reposo el arte de pesca se procede a la maniobra de virado manualmente, comenzando por un banderín (inicial o final). Cuando se observa que en la línea secundaria viene enganchado alguna especie, se recoge lentamente para evitar que se desenganche o escape la captura. Si la especie capturada es pesca objetiva o no objetiva comercial, con un gancho de metal se agarra e iza hasta la cubierta de la embarcación, y si la especie capturada es especie protegida se procede a liberarlo o cortar la línea cerca del lugar de enganche, para lo cual se utiliza el respectivo material de liberación de la o especies protegidas (Figuras 9 a y b).



Figuras 9. a) Herramientas para liberar especies protegidas. b) Virado manual del arte de pesca.

5.3. Eviscerado y conservación de la pesca

Terminada la maniobra de recogida se comienza con el eviscerado, estiba y conservación en los insulados (compartimiento o cámara en la que está llena de hielo) de la especies objetivas o no objetiva comercial capturadas (Figura 10 y 11).



Figura 10. Eviscerado de la captura objetivo y no objetivo comercial.



Figura 11. Estiba y conservación en hielo de la captura objetivo y no objetivo comercial.



5.4. Análisis de datos pesqueros

Se utilizaron los paquetes: **dplyr** (Hadley Wickham, Romain Francois, Lionel Henry and Kirill Müller (2017). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package versión 0.7.4. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>) y **tidyr** (Hadley Wickham and Lionel Henry (2017). tidyr: Easily Tidy Data with 'spread()' and 'gather()' Functions. R package versión 0.7.2. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>). Mientras que para la elaboración de mapas se empleó los paquetes: **ggmap** (D. Kahle and H. Wickham. ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. The R Journal, 5(1), 144-161. URL <http://journal.r-project.org/archive/2013-1/kahle-wickham.pdf>) y **ggplot2** (H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2009.) y para los gráficos el paquete: **ggplot2** (H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2009.). Para el análisis estadístico se utilizaron los paquetes: **ggplot2** (H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2009.), **MASS** (Venables, W. N. & Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0) y **stargazer** (Hlavac, Marek (2015). stargazer: Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables. R package version 5.2. <http://CRAN.R-project.org/package=stargazer>).

6. RESULTADOS

6.1 Esfuerzo Pesquero

Participaron activamente 14 embarcaciones, registrándose una mayor participación de la F/M Kerak (17,1%), seguida por F/M Virgen del Cisne (14,3%) y F/M Scarlett (11,4%). Durante el primer semestre de 2017, se efectuaron un total de 35 viajes, 99 lances de pesca efectiva, donde utilizaron 4816 anzuelos, empleándose en promedio 49 anzuelos por cale (Tabla 2). Cabe indicar que no se consideraron los lances no efectivos, debido a que cuando las condiciones meteorológicas y oceanográficas eran desfavorables (vientos y corrientes fuertes, grandes olas, fase lunar, disponibilidad de carnada, entre otros), los capitanes decidían no salir a faena de pesca.

Tabla 2. Esfuerzo de pesca realizado por las embarcaciones participantes en el proyecto.

Embarcación	Nro. Viajes	Nro. Lances	Nro. Anzuelos	Promedio Anzuelos/Lances
Alondrita	2	5	250	50
Anabella II	1	2	100	50
Fran Li	2	6	300	50
Janina Belen	3	9	430	48
Jared II	1	4	200	50
Marianela II	2	6	280	47
Sirenita	2	5	250	50
Kerak	6	17	850	50
Paraíso	2	6	264	44
Saray II	2	7	342	49
Scarlett	4	12	600	50
Tatiana	2	4	200	50
Virgen del Cisne	5	12	600	50
Yunela II	1	3	150	50
TOTAL	35	98	4816	49



REPÚBLICA DEL ECUADOR



6.2 Artes de pesca

Se emplearon dos prototipos de artes de pesca el Empate Oceánico Unificado (horizontal) y Empate Oceánico de Profundidad (vertical) con dos modelos de anzuelo cada uno (circular y curvo).

Con el arte de pesca vertical con anzuelo curvo realizaron seis viajes con un total de 17 lances utilizando un total de 810 anzuelos, el promedio de anzuelos por lance fue de 48, perdiendo sólo 11 anzuelos (12,9%), mientras que con anzuelo circular se reportaron ocho viajes con 21 lances realizados y 1020 anzuelos utilizados presentando un promedio de 49 anzuelos por lance y registrándose 74 anzuelos perdidos (87%).

En relación al arte de pesca horizontal con anzuelo curvo se realizaron siete viajes con 20 lances, empleando 992 anzuelos con un promedio de 50 por cada lance y 15 anzuelos extraviados (16,9%), mientras que con el anzuelo circular efectuaron 14 viajes realizándose 40 lances utilizando 1994 anzuelos con un promedio de 50 por lance, reportándose 74 anzuelos perdidos (83,1%). Cabe indicar que durante las faenas de pesca para el prototipo vertical (48,9%) y prototipo horizontal (51,1%), tanto para los anzuelos curvos y circulares durante el primer semestre se registraron un total de 174 anzuelos perdidos (Tabla 3).

Tabla 3. Esfuerzo pesquero ejercido por arte de pesca y tipo de anzuelo

Arte de Pesca	Tipo de Anzuelo	Embarcación	Nro. Viajes	Nro. Lances	Nro. Anzuelos	Promedio Anzuelos/Lance	Nro. Anzuelos Perdido	
VERTICAL Empate Oceánico de Profundidad	CURVO	ALONDRITA	1	4	200	50	0	
		JANINA BELEN	2	5	230	46	8	
		JARED II	1	4	200	50	2	
		MARIANELA II	1	2	80	40	0	
		SIRENITA	1	2	100	50	1	
	TOTAL			6	17	810	48	11
	CIRCULAR	KERAK	2	5	250	50	3	
		PARAISO	1	3	120	40	28	
		SCARLETT	1	4	200	50	10	
		TATIANA	1	1	50	50	6	
		VIRGEN DEL CISNE	3	8	400	50	27	
	TOTAL			8	21	1020	49	74
	HORIZONTAL Empate Oceánico Unificado	CURVO	ANABELLA II	1	2	100	50	0
FRAN LI			2	6	300	50	4	
KERAK			1	2	100	50	8	
SARAY II			1	4	192	48	3	
TATIANA			1	3	150	50	0	
YUNELA II			1	3	150	50	0	
TOTAL			7	20	992	50	15	
CIRCULAR		ALONDRITA	1	1	50	50	0	
		JANINA BELEN	1	4	200	50	16	
		KERAK	3	10	500	50	14	
		MARIANELA II	1	4	200	50	0	
		PARAISO	1	3	144	48	1	
		SARAY II	1	3	150	50	3	
		SCARLETT	3	8	400	50	0	
		SIRENITA	1	3	150	50	40	
VIRGEN DEL CISNE	2	4	200	50	0			
TOTAL			14	40	1994	50	74	
TOTAL GENERAL			35	98	4816	49	174	

La longitud de la línea madre del Empate oceánico unificado de 50 anzuelos / Espinel horizontal de media agua (EOU), varió entre 2500.00 a 3060.00 metros (1.32 a 1.65 mn) según las pruebas y modificaciones realizadas por los técnicos.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuacultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS
PEQUEÑA DIVISION
DE PESQUERA APERTURAL
GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
Ecuador

Las horas efectivas de pesca (horas entre el inicio del lance y el final de la recogida) con el **“Empate oceánico unificado de 50 anzuelos/Espinel horizontal de media agua” (EOU)** fue de 8.01 ± 3.86 h (4.25-15.67, n=60).

Las horas efectivas de pesca (horas entre el inicio del lance y el final de la recogida) con el **“Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas)” (EOP)** fue de 8.39 ± 3.93 h (3.33-17.38, n=41).

En la tabla 4, se muestra el resumen de comparación de las características de las faenas de pesca entre EOU y EOP en el periodo de mayo a octubre del 2017. En el anexo 1 se detalla la captura por individuo, peso y CPUE por mes, profundidad estimada y tipo de anzuelo utilizado de los artes de pesca EOU y EOP.

Tabla 4. Características de la faena de pesca con EOU/EOP en la RMG de mayo a octubre/2017.

Ítem	EOU	EOP
Número de viajes	20	14
Lances por viaje	3 ± 0.86 (1-4, n=60)	2.93 ± 0.83 (2-4, n=41)
Anzuelos por lance	49 ± 1.41 (48-50)	34.8 ± 12.69 (16-50)
Días efectivos de pesca por viaje	2.85 ± 1.14 (1-4, n=57)	2.93 ± 0.83 (2-4, n=41)
Duración del viaje (días)	3.45 ± 1.23 (1-6, n=69)	3.14 ± 1.29 (1-5, n=44)
Carnada	Ojón blanco, ojón rayado, botellita, calamar, sardina, caballa	Ojón blanco, ojón rayado, botellita, gringo, sardina, caballa
Hora de lance	$14:50 \pm 6.58$ h (0:00-23:30, n=60)	$15:38 \pm 5.32$ h (0:00-22:30, n=41)
Duración del lance	0.79 ± 0.40 h (0.38-1.65, n=60)	1.18 ± 0.59 h (0.32-2.67, n=41)
Hora de recogida	$11:12 \pm 7.5$ h (0:09-23:30, n=60)	$21:52 \pm 7.31$ h (3:40-7:10, n=41)
Duración recogida	1.70 ± 0.81 h (0.9-3.08, n=60)	2.15 ± 0.93 h (0.50-4.72, n=41)
Duración inmersión	8.01 ± 3.86 h (4.25-15.67, n=60)	8.39 ± 3.93 h (3.33-17.38, n=41)

En general, de mayo a octubre del 2017, el 56% de las faenas de pesca experimentales se realizaron empleando el Empate oceánico unificado de 50 anzuelos / Espinel horizontal de media agua (EOU), mientras que el 44% se realizaron con el empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas); (EOP).

La cantidad de individuos capturados por los artes de pesca experimentales EOU y EOP por pesca objetiva, especie protegida, descarte y pesca no objetiva comercial, se detallan en la tabla 5, y los valores en porcentaje se observan en la figura 12.

Tabla 5. Valores de capturas por individuo registrado de los arte de pesca EOU y EOP

Ítem	Horizontal (EOU)	Vertical (EOP)
Pesca objetiva	238	141
Especie protegida	20	13
Descarte	0	0
Pesca no obj. com.	6	2
TOTAL	262	156

En el figura 12, se observa la distribución porcentual total por individuos entre el EOU y EOP el cual refleja similares tendencias entre pesca objetivo (90.8 y 90.4% respectivamente) y descarte (0%). Con respecto a la captura de especies protegidas existe un menor porcentaje de captura con el EOU (7.6 %) con respecto al EOP (8.3%). Igualmente el porcentaje de pesca no objetivo comercial con el EOU (2.3 %) varía con el EOP (1.3%).

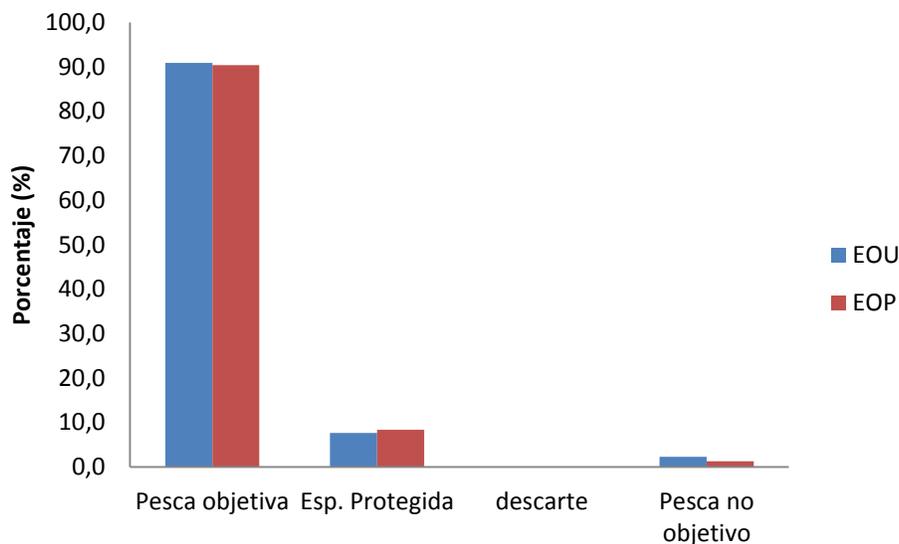


Figura 12. Distribución porcentual de la captura de los artes de pesca experimentales (EOU y EOP).

6.3. Análisis de Eficiencia de Captura expresado en CPUE del empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua

Con anzuelo circular:

La CPUE mensual de pesca objetivo por individuos fue de 0.66 ± 0.31 (con horas pesca) y 4.42 ± 2.12 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de descarte de especies protegidas por individuos fue 0.07 ± 0.43 (con horas pesca) y 0.34 ± 0.42 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de pesca no objetiva comercial por individuos fue 0.05 ± 0.01 (con horas pesca) y 0.06 ± 0.08 (sin horas de pesca).

Con anzuelo curvo:

La CPUE mensual de pesca objetivo por individuos fue 0.22 ± 0.20 (con horas pesca) y 2.98 ± 2.59 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de descarte de especies protegidas por individuos fue 0.02 ± 0.02 (con horas pesca) y 0.26 ± 0.36 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de pesca no objetiva comercial por individuos fue 0.003 ± 0.01 (con horas pesca) y 0.06 ± 0.10 (sin horas de pesca).

En las figuras 13 y 14 se presenta la CPUE (por individuos, considerando las horas de pesca) promedio mensual de la pesca objetiva, pesca no objetiva comercial, descarte, descarte de especies protegidas y por tipo de anzuelo (Anexo 6).

Los mayores valores de CPUE de captura objetiva fueron con el anzuelo circular, mientras que el descarte de especies protegidas obtuvo mayores valores en septiembre y octubre con el anzuelo circular y con el anzuelo curvo en el mes de mayo.

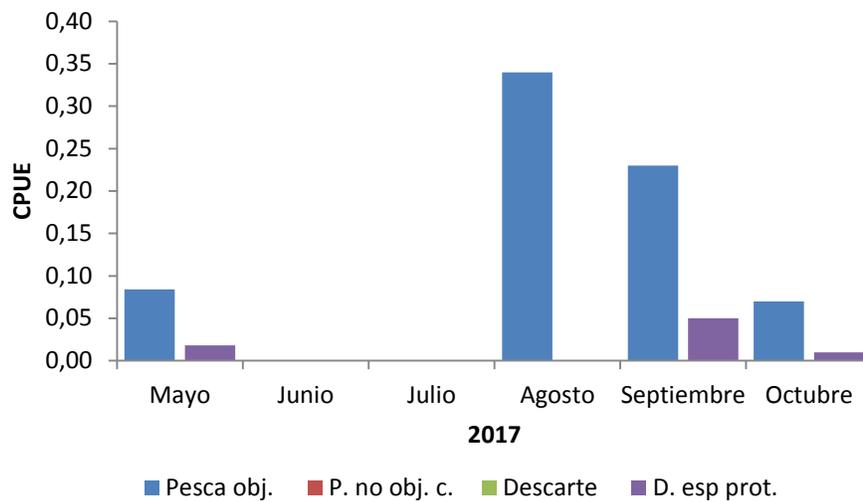


Figura 13. CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOU-horizontal con anzuelo circular.

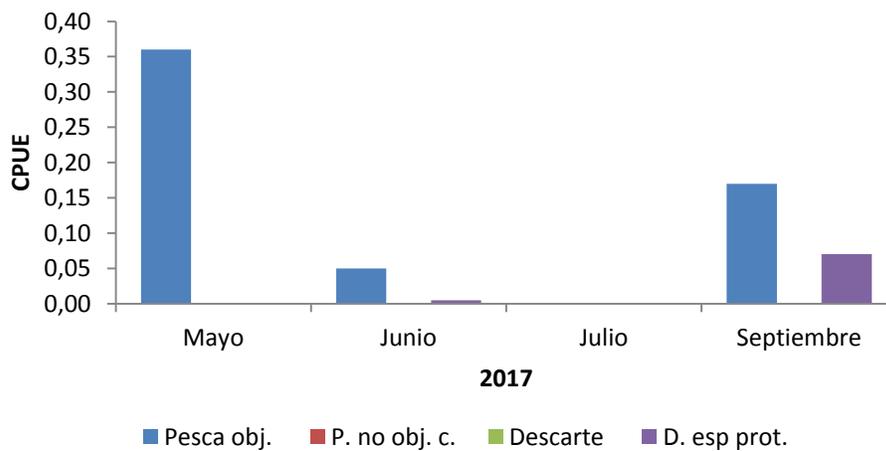


Figura 14. CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOU-horizontal con anzuelo curvo.

6.4. Análisis de Eficiencia de Captura expresado en CPUE del empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas)

Con anzuelo circular:

La CPUE mensual de pesca objetivo por individuos fue 0.12 ± 0.14 (con horas pesca) y 0.91 ± 1.12 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de descarte de especies protegidas por individuos fue 0.01 ± 0.02 (con horas pesca) y 0.09 ± 0.11 (sin horas de pesca).

Con anzuelo curvo:

La CPUE mensual de pesca objetivo por individuos fue 0.15 ± 0.16 (con horas pesca) y 1.08 ± 0.86 (sin horas de pesca).

La CPUE mensual de descarte de especies protegidas por individuos fue 0.01 ± 0.02 (con horas pesca) y 0.14 ± 0.24 (sin horas de pesca).

En las figuras 15 y 16 se presenta la CPUE (por individuos, considerando las horas de pesca) promedio mensual de la pesca objetiva, pesca no objetiva comercial, descarte, descarte de especies protegidas y por tipo de anzuelo, observándose mayores valores de CPUE de captura objetiva con el anzuelo circular. En cuanto a pesca no objetiva y descarte no se presentan capturas. El descarte de especie protegida se presenta en los meses de junio, septiembre y octubre con ambos anzuelos registrando valores bajos de CPUE (Anexo 7).

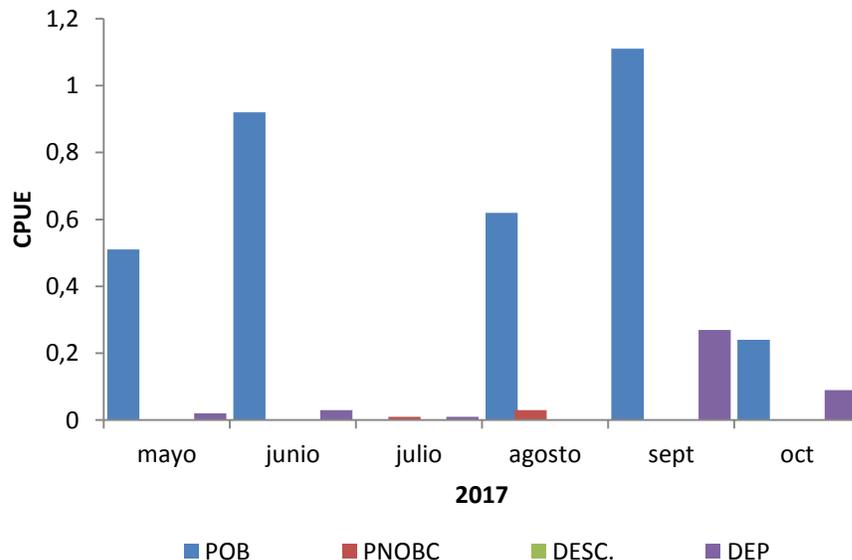


Figura 15. CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOP-vertical con anzuelo circular.

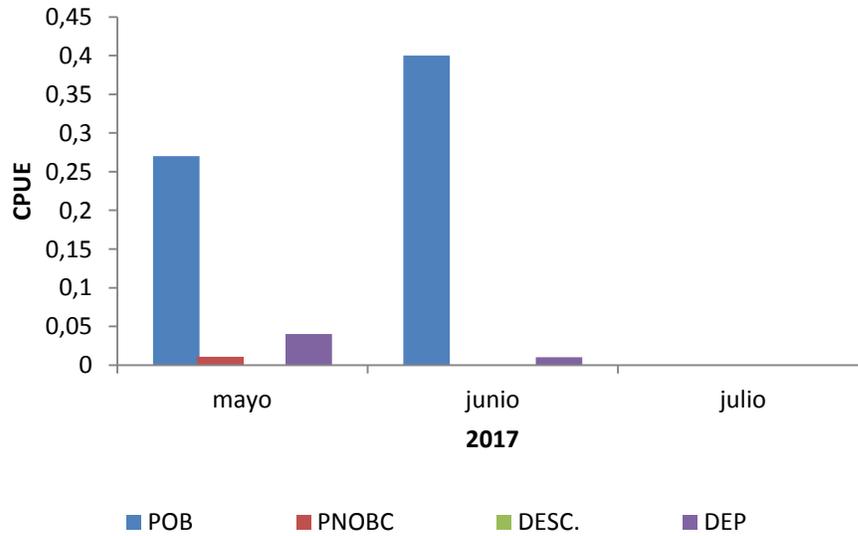


Figura 16. CPUE promedio mensual (por individuos) de la pesca con EOP-vertical con anzuelo curvo.

6.5. Frecuencia de tallas de captura con empate oceánico unificado de 50 anzuelos / espinel horizontal de media agua

En las figuras 17 y 18 se representa la especie objetivo mayormente capturada (*Thunnus albacares*) en rango de tallas (cm) con su respectiva frecuencia por tipo anzuelo en el estrato de profundidad >60 m. Con el anzuelo circular se obtuvo mayor número de individuos en el rango de tallas de 102.50 a 115.00 cm.

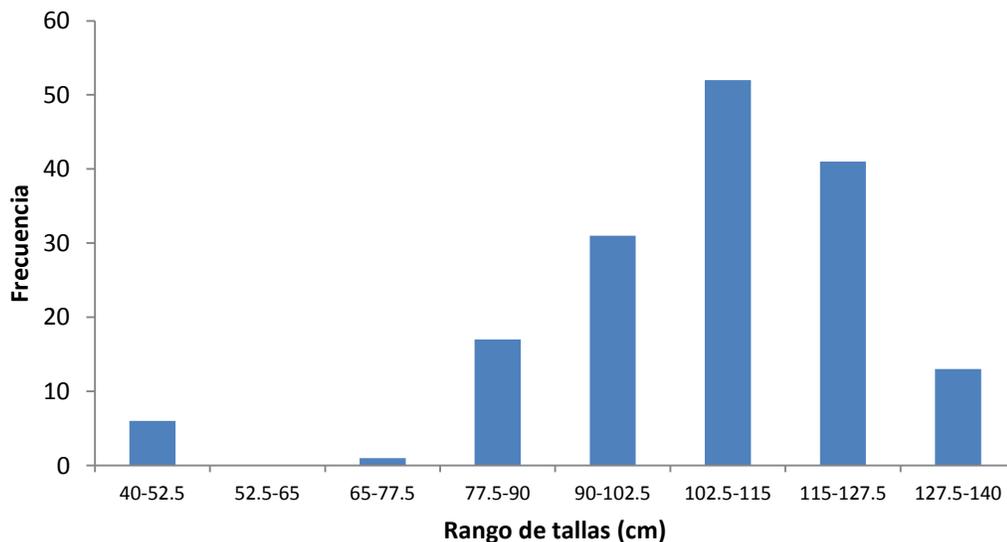


Figura 17. Tallas de captura de *Thunnus albacares* con EOU con anzuelo circular

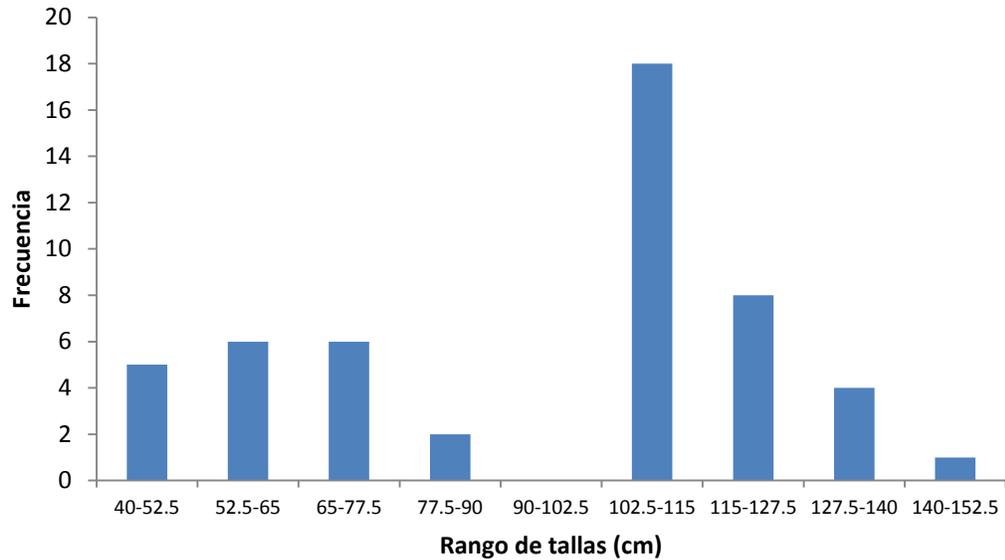


Figura 18. Tallas de captura de *Thunnus albacares* con EOU con anzuelo curvo

6.6 Frecuencia de tallas de captura con empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas).

En las figuras 19 y 20, se representa la especie objetiva mayormente capturada (*Thunnus albacares*) en rango de tallas (cm) con su respectiva frecuencia por tipo anzuelo en los estratos de profundidad 1 y 2. Se observa mayor cantidad de individuos capturados con el anzuelo circular en el estrato 2 (>100 m) ubicando la mayor frecuencia de individuos en el rango de 115.3 a 135.7 cm.

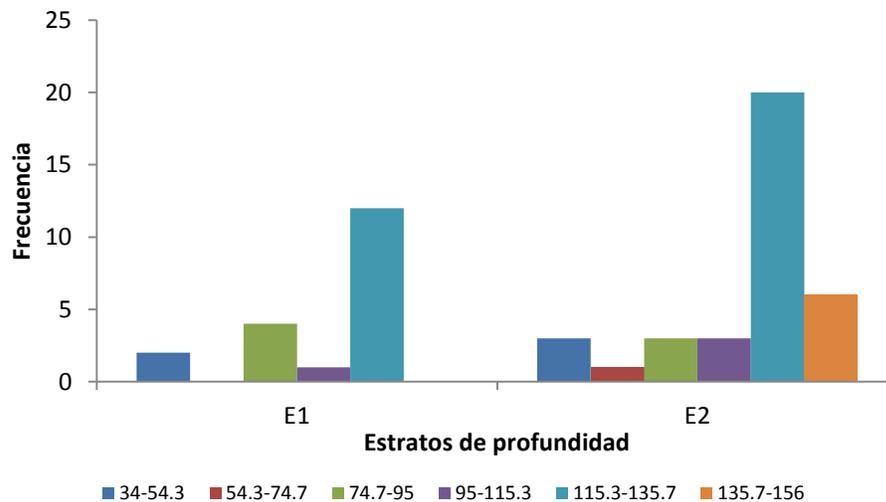


Figura 19. Tallas de captura de *Thunnus albacares* con EOP con anzuelo circular.

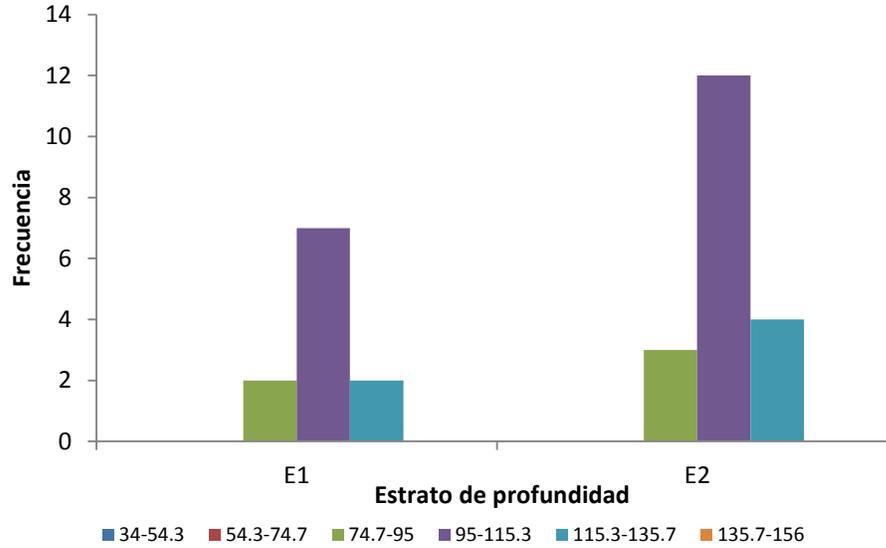


Figura 20. Tallas de captura de *Thunnus albacares* con EOP con anzuelo curvo.

6.7. Análisis de datos (mapeo)

Del análisis realizados a los datos de captura de la pesca objetiva, pesca no objetiva de valor comercial, pesca de especies protegidas y descarte, utilizando los dos artes de pesca experimental (Empate oceánico horizontal y empate oceánico vertical), se observa que en Galápagos existen tres zonas de pesca, donde las densidades de PPG son altas, siendo estas:

- 1.- alrededor de la Isla Genovesa (Latitud= -05- Longitud= -90,0);
- 2.- este de la isla de Santa Cruz (Latitud= -0,5 – Longitud= 89,98) y
- 3.- entre las islas Floreana e Isabela (Latitud= -1,0 –Longitud= -90,6).

Lo que indica que los pescadores artesanales capturaron más individuos de atún aleta amarilla y pez espada en las áreas antes mencionadas durante el estudio (Figura 21).

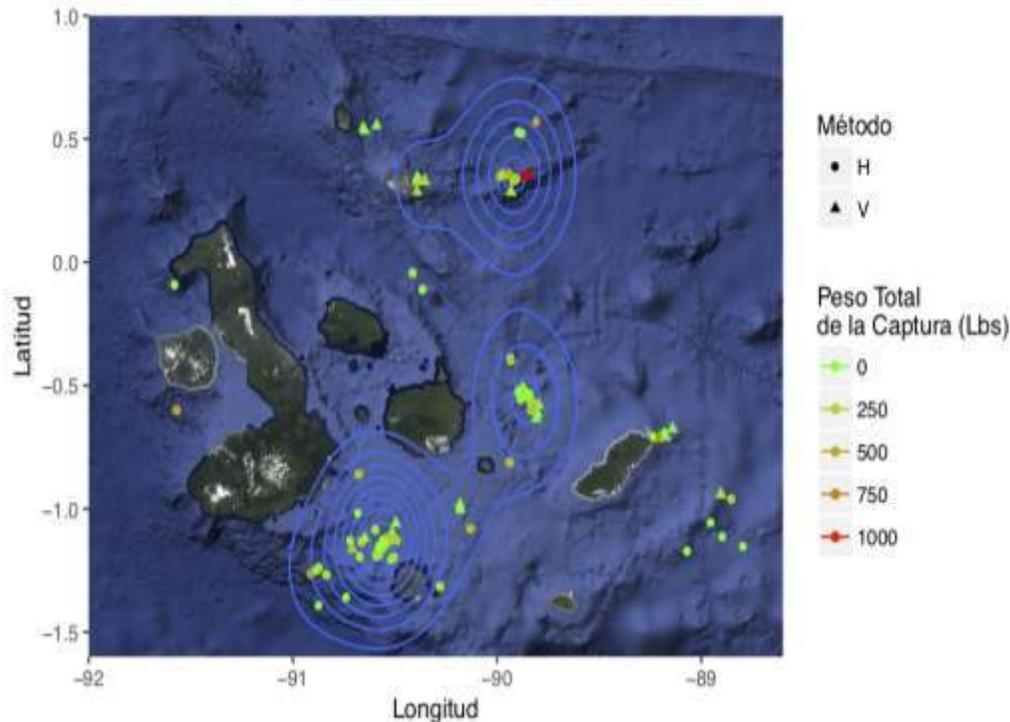


Figura 21. Zonas de captura de PPG en la RMG: las líneas azules representa la densidad de kernel utilizando las dos artes de pesca experimentales: V (Vertical) y H (Horizontal).

En la figura 22, se presentan la densidad espacio temporal por mes de peces capturados; mayo presenta una baja densidad, esto se debe a que los pescadores participantes en el proyecto recién inician sus actividades pesqueras con dos artes de pesca experimentales estandarizados (EOH y EOY), sin embargo se registran densidades alta cerca de la isla Floreana (Latitud= -1.0, Longitud= -90.5), en el mes de junio se presentan dos áreas de densidades altas; cerca de la isla Floreana (Latitud= -1.0, Longitud= -90.5) y al este de la isla Santa Cruz (Latitud= -0.5, Longitud= -89.8), mientras que en julio se observan tres áreas importantes cuyas densidades son altas en comparación a los otros meses como: alrededores de la isla de Genovesa (Latitud= 0.5, Longitud= -90.0); entre de las Islas Floreana y Isabela (Latitud= -1.0, Longitud= -90.6) y al este de la isla San Cristóbal (Latitud= -1.0, Longitud= -88.9). Cabe mencionar que el mes de agosto se detectaron tres áreas de densidades altas: 1.- alrededor de la isla de Genovesa (Latitud= 0.5, Longitud= -90.0); 2.- alrededor de la isla Marchena (Latitud= 0.5, Longitud= -90.5) y 3.- al este de la isla Santa Cruz (Latitud= -0.5, Longitud= -89.8); el mes de septiembre no tiene áreas de densidades altas; mientras que en octubre se detectaron tres áreas o zonas con densidades altas como: entre las Islas Floreana e Isabela (Latitud= -1.0, Longitud= -90.6); al este de la isla Santa Cruz (Latitud= -0.5, Longitud= -89.8) y al norte de la isla Santa Cruz (Latitud= 0.0, Longitud= -90.2).

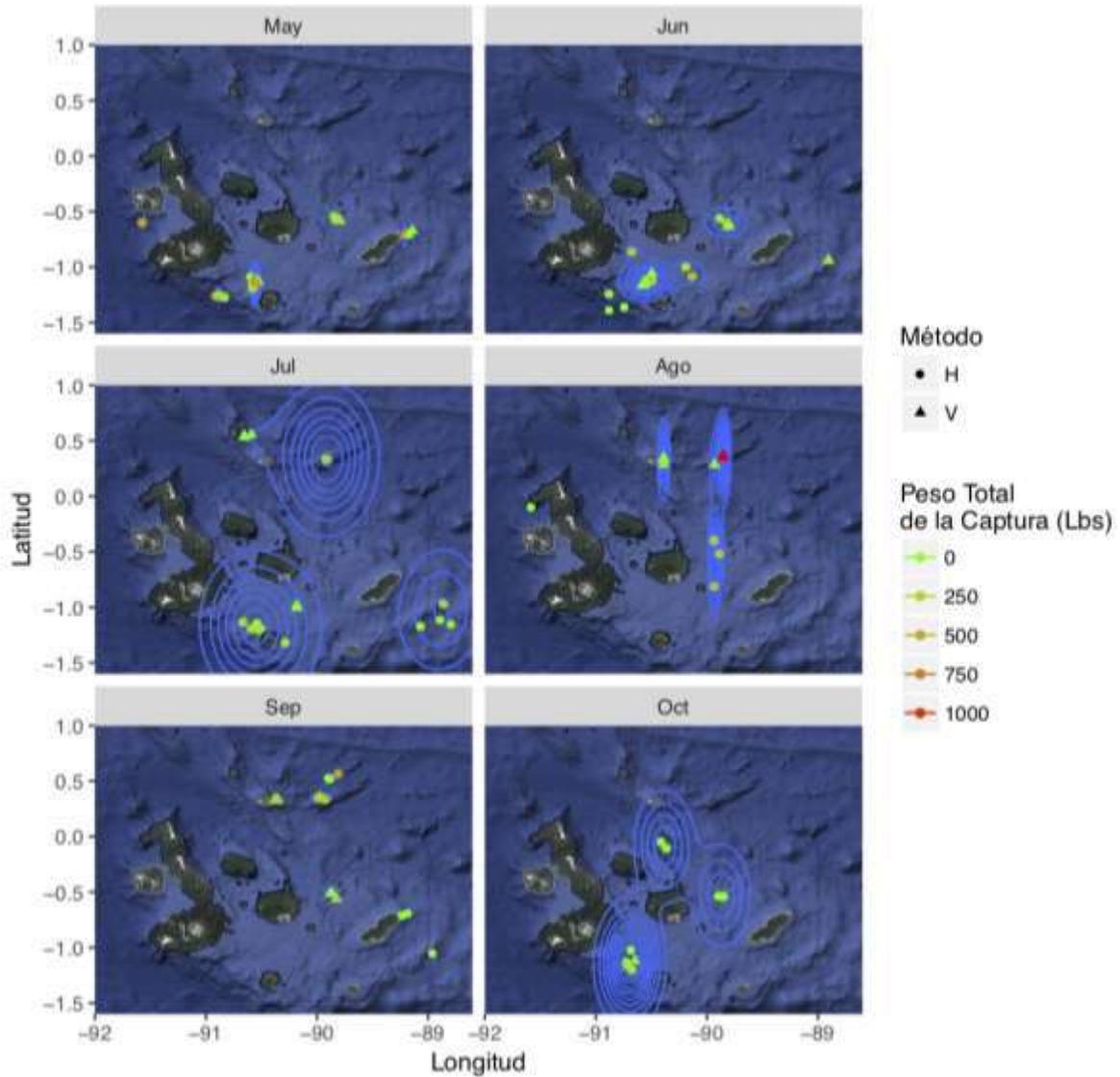


Figura 22. Áreas de pesca espacio temporal por mes de PPG, según la densidad de Kernel, utilizando dos artes de pesca experimentales: (V (Vertical) y H (Horizontal)).

La captura de especies objetivo así como la captura total, presentan un patrón donde esta es alta y decrece durante los primeros tres meses (mayo, junio y julio), este decrecimiento es debido a que en el inicio del proyecto se realizaron: ajustes, modificaciones a las artes y probar en varios estratos de profundidad, condiciones oceanográficas adversas, fuertes corrientes, entre otras.

En la Captura de especies protegida se evidencia que en mayo se registró más captura que el resto de los meses, debido a la mala utilización del arte de pesca empate oceánico horizontal que fue empleado de manera abollan te o por la disponibilidad y movimiento de los elasmobranquios que se encontraban en busca de alimento en la superficie.

No se reportaron descartes de especies objetivo y especies no objetivo de valor comercial, demostrándose la eficiencia de las dos artes de pesca experimental utilizadas en la RMG, registrándose altas capturas, los círculos rojos muestran los puntos atípicos y pequeñas cruces de color rojo oscuro para el promedio (Figura 23).

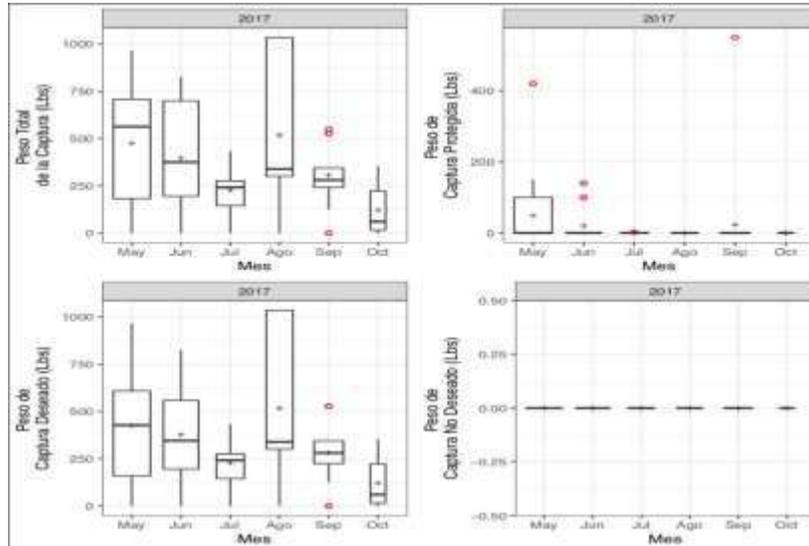


Figura 23. Distribución de especies objetivo (Lbs), peso de la captura total, Peso de especies protegidas, peso de la captura deseada y peso de la captura de especies protegidas, período mayo octubre 2017.

En la figura 24 se observa que no presentan variaciones los tamaños y /o longitudes las especies capturadas; los meses donde se registraron longitudes pequeñas específicamente atún aleta amarilla fueron junio, agosto y septiembre, sin embargo se capturaron pocos individuos de tamaños grandes (puntos rojos), faltando individuos de longitudes medias y de esta manera se completaría una distribución completa de atún aleta amarilla y pez espada especies más abundantes en las capturas con ambas artes de pesca experimentales.

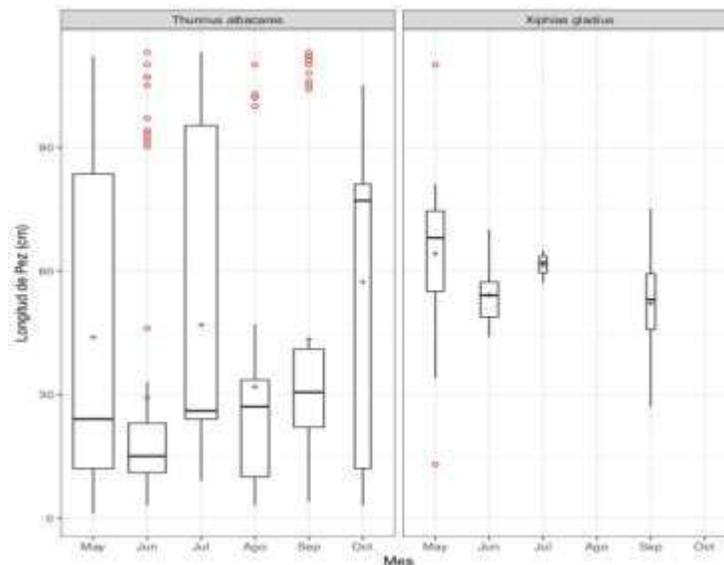


Figura 24. Diagrama de caja mensual de longitudes (cm) de *Thunnus albacares* y *Xiphias gladius*.

La Figura 25 contrarresta a la Figura 24, ya que de mayo a octubre, muestran individuos de pesos medios, pequeños y grandes, aunque, para *Thunnus albacares* la distribución aumenta en mayor

tiempo. Por ejemplo, hay menos individuos capturados en septiembre y octubre (ancho de la caja), sin embargo existe más distribución en los tamaños (longitud de la caja). En *Xiphias gladius* no presentan muchas capturas, por lo tanto no podemos decir mucho sobre esta especie, aunque de la poca captura que hay, presenta una disminución (anchura de caja) en los últimos meses.

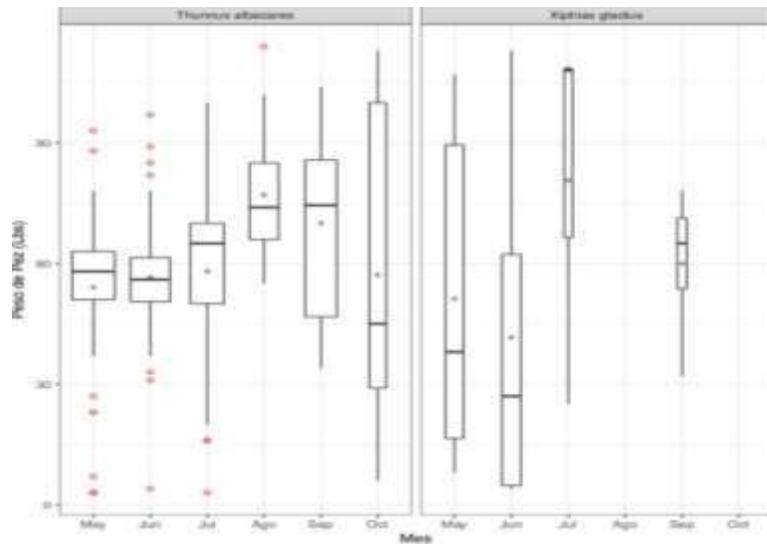


Figura 25. Diagrama de Caja pesos en (Lbs) mensual de *Thunnus albacares* y *Xiphias gladius*.

6.7.1 Modelos de Efectos Mixtos Lineales Generalizados

En la tabla 6, se presenta un resumen de los dos Modelos Biométricos de *Thunnus albacares* (Peso (Lbs) y Longitud (cm)) con las dos artes de pesca experimentales (Vertical y Horizontal), Temperatura Promedio del Océano Superficial y las metodologías con Temperatura.

Los números son el tamaño de interacción, los números dentro del paréntesis son la Desviación Estándar y la cantidad de los *'s muestra el Valor de Probabilidad (*= $p < 0.1$, **= $p < 0.05$, ***= $p < 0.01$), determinándose que existe un aumento estadístico significativo en el peso de *Thunnus albacares* vs el EO (145.919 ± 58.157) y una disminución en el EO con Temperatura (-5.656 ± 2.404). Ambos efectos tuvieron una confianza estadística menos de 0.05.

Tabla 6. Modelos biométricos de *Thunnus albacares* (Peso –Longitud).

<i>Modelos de Efectos Mixtos Lineales Generalizados</i>		
Biométricos de <i>Thunnus albacares</i> vs Tipo de Metodología		
	Tipo de Biométrico	
	Peso (Lbs) (1)	Longitud (cm) (2)
Método Vertical	145.919** (58.157)	-129.177 (101.012)
Temperatura Promedio superficial del Océano	-1.906 (2.036)	-2.677 (3.408)
Método Vertical y Temperatura Superficial Promedio del Océano	-5.656** (2.404)	5.194 (4.185)
Observaciones	304	304

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Se resume en la tabla 7, los tres modelos comparando el tipo de captura (Captura total, captura de especies objetivo y captura de especies protegidas) con el tipo de Metodología (Horizontal vs

Vertical). Los números son el tamaño de interacción, los números dentro del paréntesis son la Desviación Estándar y la cantidad de los *'s muestra el Valor de Probabilidad (*= $p < 0.1$, *= $p < 0.05$, ***= $p < 0.01$).

El peso Total y peso de la captura de especies objetivo aumentó con la metodología Vertical versus Horizontal, (Captura total= 100.214 ± 32.941 , Pesca objetivo = 116.699 ± 32.122). Sin embargo, el peso de la captura de especies protegidas disminuyó con la metodología Vertical (Protegida = -17.217 ± 8.223). El incremento de las capturas del peso Total y Deseado muestra un valor estadísticamente significativo ($p < 0.01$) e igual la disminución muestra estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

Tabla 7. Tres modelos vs. Tipo de captura (objetivo, protegida y total) con el EOv.

	Tipo de Captura vs. Metodología		
	Tipo de Captura		
	Peso total de Captura (Lbs)	Peso de captura Especies Objetivo (Lbs)	Peso de especies Protegidas (Lbs)
	(1)	(2)	(3)
Método Vertical	100.214^{***} (32.941)	116.699^{***} (32.122)	-17.217^{**} (8.223)
Observaciones	424	424	424

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

En la tabla 8 se observan dos modelos; el peso de los individuos (Lbs) vs los meses de estudio, un modelo para todas las especies y otro para *Thunnus albacares*. Los números son el tamaño de interacción, los números que están dentro del paréntesis son la Desviación Estándar y la cantidad de los *'s muestran el Valor de Probabilidad (*= $p < 0.1$, **= $p < 0.05$, ***= $p < 0.01$). Siendo los, valores estadísticamente significativo, aunque son muy bajos. En general, hay poca disminución en el peso de todas las especies en el mes de Julio (-0.005 ± 0.002) y estadísticamente significativo disminuyó en *Thunnus albacares* para los meses de agosto (-0.007 ± 0.002) y septiembre (-0.006 ± 0.002). Todos los valores que son estadísticamente significativos tienen $p < 0.05$.

Tabla 8. Modelos para total de captura y *Thunnus albacares*, periodo mayo – octubre 2017

	Peso de individuos (Lbs) vs Mes	
	Modelo	
	Especies (1)	<i>Thunnus albacares</i> (2)
Junio	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.002)
Julio	-0.005^{**} (0.002)	-0.002 (0.002)
Agosto	-0.004^* (0.002)	-0.007^{**} (0.002)
Septiembre	-0.004^* (0.002)	-0.006^{**} (0.002)
Octubre	0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)
Observaciones	395	304

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

6.8 Parámetros oceanográficos

6.8.1 Temperatura

En la figura 26 se observa que durante el período de análisis (mayo a octubre) existe una disminución de la temperatura superficial del mar, típica para la época del año. Se debe recalcar que para el periodo de análisis la NOAA por medio de sus modelos predictivos anunciaba el desarrollo de La Niña, sin embargo es preciso también aclarar que estos modelos están diseñados para predecir la región 3.4 (Pacífico Central). Galápagos y Ecuador continental se encuentran en la región 1+2. Al cierre de este informe, las condiciones Niña no se han visto reflejadas mayormente en las islas.

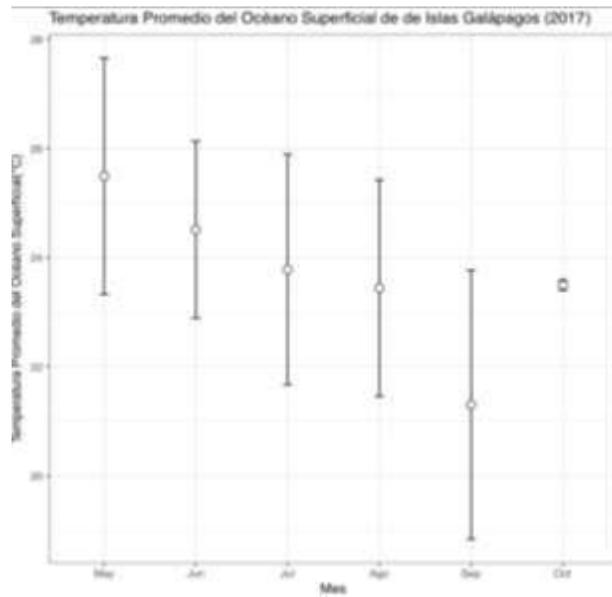


Figura 26 Temperatura Promedio del Océano Superficial, periodo mayo – octubre 2017 en las Islas Galápagos.

6.8.2 Salinidad

De la data analizada con respecto a la salinidad, no presenta mayores variaciones de mayo a octubre de 2017 en sus valores promedio (Figura 27). Sin embargo, al analizar los rangos de concentración son mayores en el primer mes de muestreo, esta variación debería corresponder a mezcla de diferentes masas de agua que están presentes en la época húmeda. Posteriormente, predominan salinidades más bajas, indicando intrusión de masa de agua distinta a la registrada en el mes de mayo.

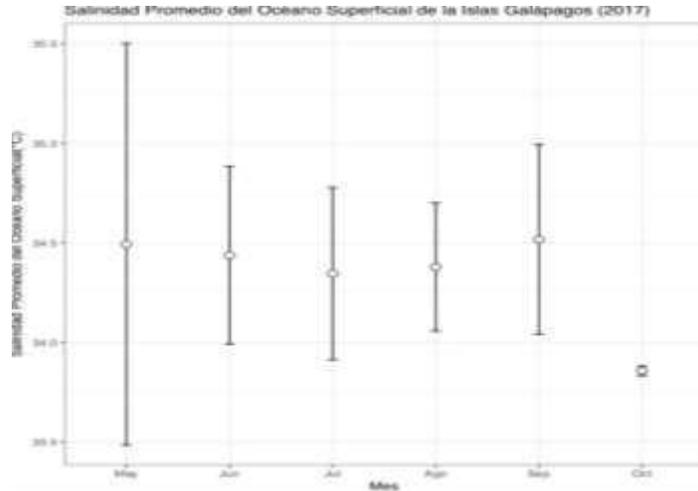


Figura 27. Salinidad Promedio del Océano Superficial, mayo octubre 2017.

En la figura 28, se evidencia que existe una diferencia en la distribución del peso, utilizando las artes de pesca experimentales. Con el empate oceánico horizontal, este arte selecciona individuos con una distribución paramétrica, mientras que el empate oceánico profundo o vertical selecciona individuos más grandes y pesados, esto se debe a que este último arte los veriles de profundidad son diferentes al arte de pesca horizontal.

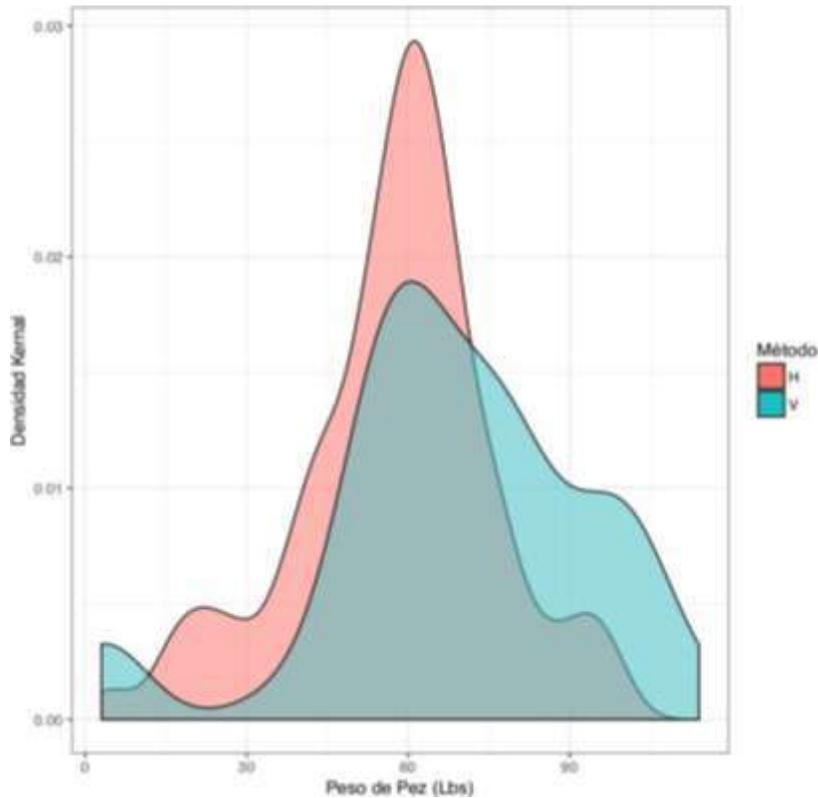


Figura 28. Densidad Kernel de *Thunnus albacares*, empate oceánico horizontal (H) y empate oceánico vertical (V).

6.9 Composición general de las capturas.

Entre mayo y octubre del 2017 con el Empate Oceánico Unificado/Espinel Horizontal se capturaron 264 individuos de los cuales 238 correspondieron a la pesca objetivo (90,2%); seis individuos de especies no objetivo comercial (2,4%) y 20 individuos (7,6%) de captura incidental de especies protegidas; mientras que con el Empate Oceánico de Profundidad/Espinel Vertical, se capturaron 156 individuos; de los cuales: 141 corresponden a la pesca objetivo (90,3%); dos especímenes a pesca no objetivo comercial (1,4%) y 13 individuos (8,3%) de captura incidental de especies protegidas.

Con la información general de las dos artes de pesca experimentales, para el mismo periodo de análisis se capturo un total de 420 individuos, de los cuales 379 correspondieron a la pesca objetiva (90,2%); ocho especímenes de pesca no objetiva comercial (1,9%) y 33 individuos (7,9%) de captura de especies protegidas (Figura 29).

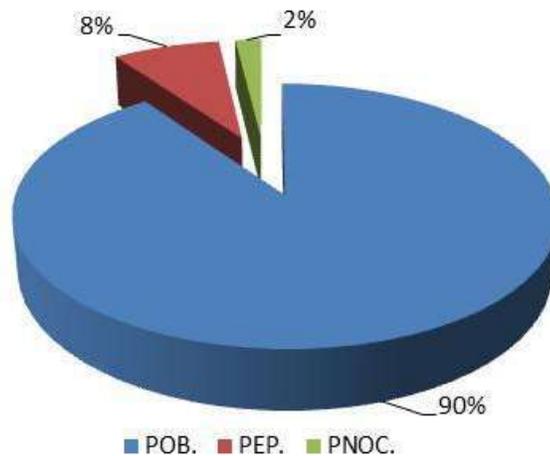


Figura 29. Porcentaje de captura total, mayo a octubre de 2017.
POB: Pesca Objetiva; PEP: Pesca Especies Protegidas; PNOC: Pesca No Objetiva Comercial

Durante el primer semestre del proyecto, se registraron un total de 13 especies (Tabla 9), tres fueron objetivo (atún aleta amarilla, wahoo, pez espada); tres especies no objetivo de valor comercial (bonito, dorado, picudo), siete fueron especies protegidas (tiburón martillo, sedoso, punta negra, aguado, tigre, rabón y raya) y una de descarte (pez hueso).

Tabla 9. Composición de especies capturadas de mayo a octubre de 2017.

ESPECIES OBJETIVO
Clase Actinopteri
Orden Scombriformes
Familia Scombridae
<i>Acanthocybium solandri</i> , wahoo
<i>Thunnus albacares</i> ; albacora, atún aleta amarilla
Orden Istiophoriformes
Familia Xiphiidae

Xiphias gladius, **pez espada**

ESPECIES NO OBJETIVO DE VALOR COMERCIAL

Clase Actinopteri

Orden Istiophoriformes

Familia Istiophoridae

Makaira nigricans, **picudo**

Orden Scombriformes

Familia Scombridae

Euthynnus lineatus, **bonito**

Orden Perciformes

Familia Coryphaenidae

Coryphaena hippurus, **dorado, perico**

ESPECIES PROTEGIDAS

Clase Elasmobranchii

Orden Carcharhiniformes

Familia Carcharhinidae

Carcharhinus falciformis, **tiburón sedoso**

Carcharhinus limbatus, **tiburón punta negra**

Galeocerdo cuvier, **tiburón tigre**

Prionace glauca, **tiburón azul, tiburón aguado**

Familia Sphyrnidae

Sphyrna spp, **cachuda, tiburón martillo**

Orden Lamniformes

Familia Alopiidae

Alopias superciliosus, **tiburón zorro, rabudo**

Orden Myliobatiformes

Familia Mobulidae

Mobula birostris, **manta, raya**

ESPECIES DESCARTADAS

Clase Actinopteri

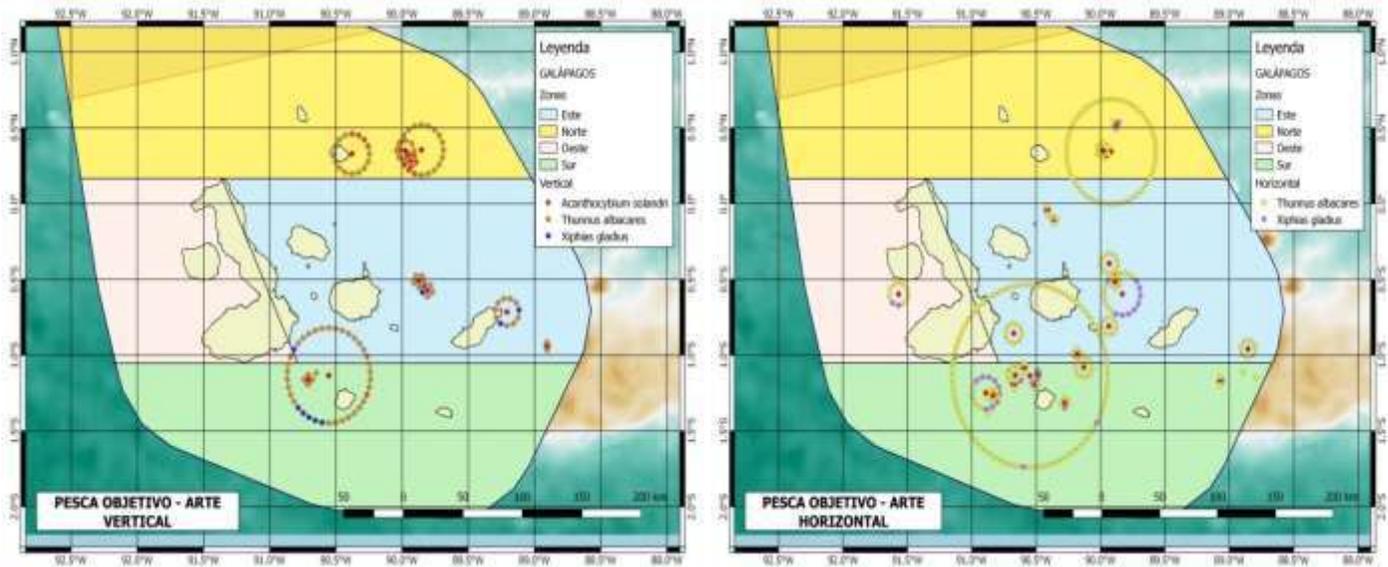
Orden Tetraodontiformes

Familia Molidae

Mola mola, **pez luna, pez hueso**

6.9.1. Areas de captura de especies objetiva y no objetiva comercial

Durante el primer semestre del proyecto, se utilizaron dos artes de pesca experimentales 1.- empate oceánico unificado horizontal y 2.- empate oceánico de profundidad, en la figuras 30 a y 30 b, se observan las áreas de pesca para ambas artes; *Thunnus albacares*, *Xiphias gladius* y *Acanthocybium solandri* fueron las especies más disponibles y abundantes en las áreas de pesca que los pescadores artesanales frecuentan, movilizándose desde Puerto Ayora y Puerto Baquerizo Moreno a las zonas Norte, Centro y Sur de la RMG.

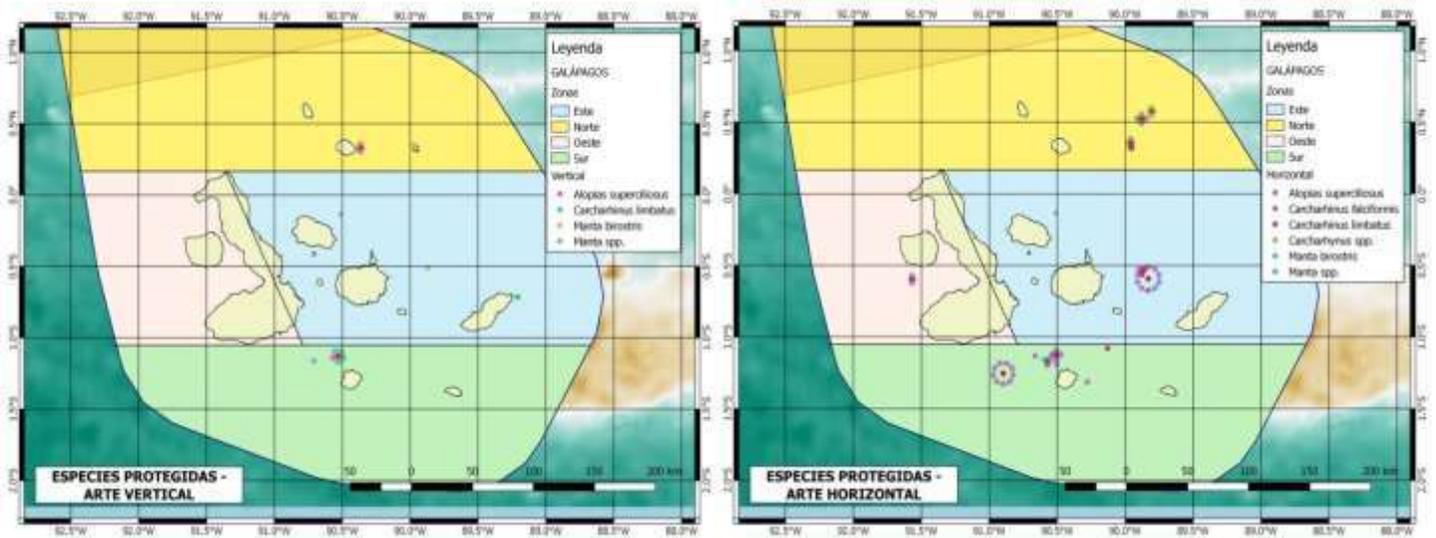


Figuras 30 a y 30 b. Zonas de pesca, especies objetivo, con arte de pesca vertical/Profundo y horizontal.

Se debe recalcar que las áreas de pesca que acostumbran visitar los pescadores artesanales que operan en la RMG y en base al conocimiento y experiencia que poseen, para la utilización del empate oceánico horizontal la zona sur fue la más concurrida, mientras que para el empate oceánico de profundidad las zonas norte y centro fueron las más visitadas, esto se debe a tres factores: 1.- disponibilidad de recursos pesqueros como los PPG; 2.- por la cercanía de las mismas desde las zonas de zarpe como Puerto Ayora y Puerto Baquerizo Moreno y 3.- por la operatividad y capacidad de desplazamiento que tienen sus embarcaciones

6.9.2. Areas de captura de pesca incidental de especies protegidas

Las áreas de pesca incidental asociadas al empate oceánico de profundidad y horizontal, fueron más representativos en el empate oceánico horizontal en relación al empate oceánico de profundidad (Figuras 31 a y 31 b), esta captura se presume que se debió a dos factores 1.- que el arte de pesca fue utilizado por los pescadores en la superficie de manera abollante y 2.- a que al momento de calar las artes incidentalmente los elasmobrancos tomaron la carpa y por ende fueron capturados, sin embargo todos fueron liberados vivos.



Figuras 31 a y 31 b. Zonas de pesca, especies protegidas, con arte de peca vertical/Profundo y horizontal

7. ANÁLISIS FINANCIERO

De acuerdo al análisis de la Matriz de Posición estratégica y la evaluación de la acción (PEYEA), éste mantiene una posición agresiva suave, lo que indica aprovechamiento bueno (nivel medio) de las fuerza financiera y ventaja competitiva y alto desempeño dentro de la industria y estabilidad del ambiente, esto implica que a nivel general el proyecto debe hacer uso de la fuerza financiera y ventajas competitivas en pro del aprovechamiento apropiado de las oportunidades externas, generando los mecanismos pertinentes para minimizar sus debilidades y amenazas posibles (mediante estrategias de penetración y desarrollo de mercado, desarrollo del producto e integración hacia delante, atrás y horizontal o concéntrica, etc.). a nivel desagregado, las embarcaciones analizadas muestran un buen desempeño ubicándose, en su mayoría, en el cuadrante agresivo, sin embargo, dos de estas se muestran en el cuadrante conservador, lo que implica alta sensibilidad a los riesgos (Tabla 10; Figura 32).

Tabla 10. Análisis PEYEA

VARIABLES A EVALUAR	FRANK LI	JANINA BELEN	JARED II	KERAK	MARIANELA 2	SARAI III	SCARLETT	TATIANA	VIRGEN DEL CISNE	GENERAL
FUERZAS FINANCIERAS										
INGRESOS TOTALES	4,0	3,9	1,3	3,6	1,8	5,6	4,0	3,0	3,0	3,6
INGRESOS NETOS	2,8	3,4	0,0	2,2	0,5	5,0	3,0	1,9	2,3	2,7
INGRESOS PROMEDIO DIA	4,9	1,7	0,5	1,4	0,8	5,9	1,4	1,4	1,4	1,6
RENTABILIDAD	4,0	5,0	0,2	3,1	1,5	5,1	4,1	3,7	4,3	4,3
REMUNERACION INDIVIDUAL TRIPULANTES	4,8	5,8	0,1	3,7	0,8	8,6	5,2	3,3	2,6	3,6
PROMEDIO	4,1	4,0	0,4	2,8	1,1	6,0	3,5	2,7	2,7	3,1
FUERZAS DE LA INDUSTRIA										
PESO TOTAL DE CAPTURA OBJETIVO	6,0	5,8	6,0	5,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
AUTONOMIA TOTAL (DIAS DE FAENA EFECTIVA)	2,4	4,8	6,0	4,8	4,8	2,4	5,4	3,6	4,8	4,8
USO EFECTIVO DE DIAS DE FAENA	1,8	4,7	6,0	5,5	5,1	2,0	5,8	4,5	4,4	4,8
USO EFECTIVO DE COMBUSTIBLE	5,7	5,8	4,9	5,6	5,5	5,9	5,8	5,8	5,8	5,7
USO EFECTIVO DE INSUMOS SOBRE COMBUSTIBLE	3,4	2,5	1,9	2,6	2,8	5,7	0,4	4,6	3,5	3,7
PROMEDIO	3,8	4,7	5,0	4,9	4,8	4,4	4,7	4,9	4,9	5,0
VENTAJAS COMPETITIVAS										
APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD	-3,1	-2,1	-4,8	-2,4	-3,5	-0,4	-2,4	-1,8	-2,5	-2,5
CALIDAD DEL REPARTO UNITARIO SOBRE I.T.	-2,0	-1,0	-5,8	-2,6	-4,5	-0,9	-1,6	-2,3	-3,1	-2,7
CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO SOBRE FLUJO NETO	-2,5	-1,8	-5,9	-3,3	-5,4	0,2	-2,3	-3,6	-3,2	-4,4
PESO EGRESOS SOBRE INGRESOS	-2,0	-1,0	-5,8	-2,9	-4,5	-0,9	-1,9	-2,3	-1,7	-1,7
PODER DE NEGOCIACION	-0,1	-1,8	-2,0	-1,8	-2,0	-2,0	-1,9	-2,0	-2,0	-1,8
PROMEDIO	-2,0	-1,5	-4,9	-2,6	-4,0	-0,8	-2,0	-2,4	-2,5	-2,6
ESTABILIDAD DEL AMBIENTE										
NUMERO TRIPULANTES	-2,0	-2,0	-2,0	-1,3	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	0,0	-1,7
CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO TRIPULANTES	-0,2	1,0	-5,9	-1,5	-5,0	4,3	0,2	-2,0	-1,3	-0,5
PARTICIPACION										-1,0
FRICCION										-2,0
BARRERA DE ENTRADA										
PROMEDIO	-1,1	-0,5	-4,0	-1,4	-3,5	1,1	-0,9	-2,0	-0,7	-1,3
EJE X	2,1	2,4	-4,5	0,2	-2,9	5,2	1,5	0,3	0,3	0,5
EJE Y	2,7	4,2	1,0	3,4	1,3	5,5	3,8	2,9	4,3	3,7
PRECIO PROMEDIO PONDERADO	3,0	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1

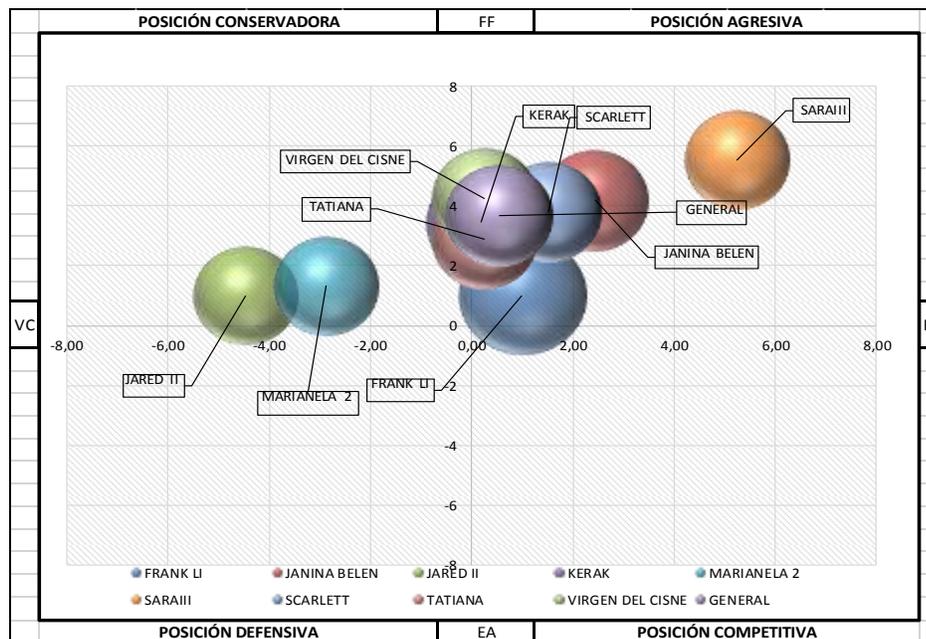


Figura 32. Análisis del PEYEA de las embarcaciones participantes.

7.1 Análisis de costos y rentabilidad del proyecto

Para la visualización de los resultados se usaron gráficos de burbujas, las cuales deben su tamaño al valor del Precio promedio ponderado.

Para el análisis de la viabilidad del proyecto se utilizaron los análisis VAN Y TIR, para esto se estableció como valor de n 6 años (duración o años del proyecto), se proyectó los datos parciales a datos anuales y se estimó el costo de una embarcación nueva según los parámetros observados en las participantes del proyecto, como porcentaje del costo de oportunidad o tasa se estableció el 26%.

Para la proyección del balance de resultados por salida y a nivel promedio, por embarcación y proyecto, se utiliza la matriz FORMULARIO DE CONSULTA DE INFORMACIÓN ECONÓMICA INFORMACIÓN GENERAL, esta efectúa el análisis numérico de los datos parciales ingresados por los observadores del proyecto (responsables de la calidad de dicha información).

7.2 Interpretación y fuentes de error

Se recuerda que los registros de datos por parte de observadores, pueden contener ciertas inconsistencias o errores de digitación, por factores involuntarios. Que los datos ingresados y su análisis son parciales, competen al primer semestre de actividad efectiva, de las embarcaciones, respecto al proyecto, y por lo tanto representan la realidad a la fecha de corte de la misma.

Los análisis finales pueden variar sustancialmente, tomando en cuenta ciertas consideraciones respecto a desviaciones por las realidades del sector, los recursos, condiciones océano atmosférico, etc.

En referencia a los análisis VAN y TIR, el proyecto, a nivel general, es (con los datos actuales) viable, dado que el Valor actual neto es positivo y la Tasa interna de retorno es mayor que la tasa de descuento o costo de oportunidad, esto:

- a. asumiendo como fiables los datos entregados por los responsables de la información (dentro del Proyecto), y los promedios dados por la herramienta de análisis financiero como una situación cercana a la realidad y representativa de cada salida o faena de pesca; y,
- b. estableciendo como datos de actividad continúa en la pesquería objeto del presente, a) al menos 10 meses de actividad continua, 4 salidas mensuales, y monto de inversión por embarcación nueva (9 m de eslora, dos motores de 100HP y artes) de USD. 20 000,00. (Tabla 11).

Tabla 11. VAN y TIR

d	Desembolso Inicial	Flujo de caja 1	Flujo de caja 2	Flujo de caja 3	Flujo de caja 4	Flujo de caja 5
26,00 %	(20.000,00)	13.722,90	14.409,04	14.841,32	15.138,14	15.289,52
Valor actualizado Neto VAN =					\$ 18.206,91	
Tasa Interna de Retorno TIR =					65,79%	

- b. De acuerdo a la proyección de los primeros lances, las áreas más rentables o de menor costo sobre beneficios, son las de mayor cercanía a las islas de origen (Figura 33).

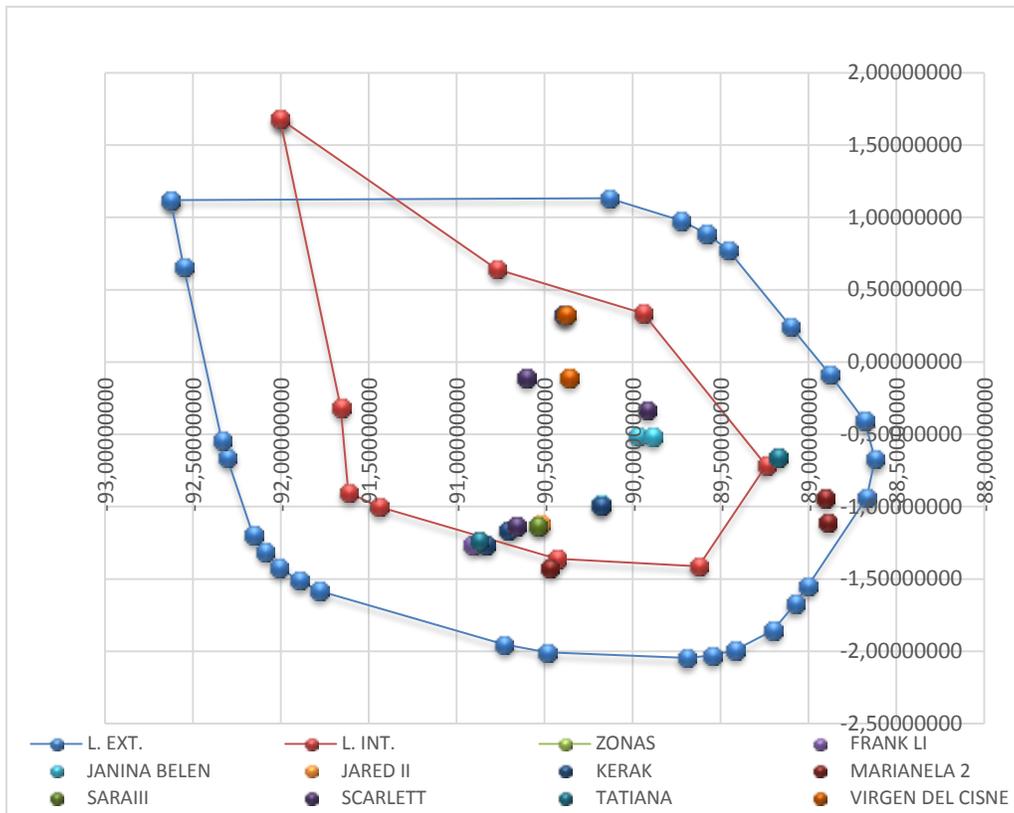


Figura 33. Embarcaciones participantes durante los primeros lances

- c. Los valores mostrados por los datos promedios, por faena, más relevantes y a nivel agregado, del proyecto:

Embarcación: 9,07 m de eslora, 2 motores de 115 hp.

Tripulantes: 2,13

Días de faena: 4

Salidas por semana: 1

Millas recorridas: 204,87

Galones de combustible consumidos: 134,20

Costos:

ITEM	MONTO
Alimentos y bebidas	91,00
Combustible	207,09
Hielo	48,53
Carnada	55,40
Artes de Pesca	112,33
Aceite motor	88,86
Baterías	9,12
Zarpe	3,00
Desembarque del producto	36,35
Mantenimiento	75,00
Otros gastos	50,00

Capturas, ingresos:

Ítem	Lbs.	MONTO
Especie objetivo 1	628,16	1289,84
Especie objetivo 2	314,41	786,04
Captura no obj, comercial 1	31,33	62,66
Captura no obj, comercial 2	10,00	20,00

Reparto de ganancias por salida:

Armador: 33,28%

Tripulantes: 66,72%.

Datos promedios que permiten las siguientes proyecciones:

Horas de faena por día: 3,97

Horas de faena efectiva por día: 8,53

Días de faena efectiva: 4

Horas totales de actividad: 76

Galones por milla ida: 0,64 (USD 61,64)

Galones por milla regreso: 0,67 (USD 73,08)

Galones por milla faena: 0,66 (USD. 65,42)

Millas por hora de actividad: 2,69

Galones por hora de actividad: 1,76 (USD. 2,63)

Galones por libra de captura bruta: 0,169 (USD 0,252)

Captura objetivo: 96%

Captura no objetivo comercial: 3%

Balance según promedios, por salida:

Ingreso bruto	1608,31
Cantidad	760,87
Precio promedio ponderado	2,11
Egresos	1265,24
Costos fijos	462,47
Costos variables	293,45
Reparto tripulación	588,73
Flujo neto	343,07
Egresos	78,67%
Rentabilidad	21,33%
Capacidad endeudamiento por salida(0,4)	137,23

8 LIMITACIONES Y DIFICULTADES DE LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, MAYO – OCTUBRE 2017.

Se presentaron inconvenientes, los mismos que fueron justificados presentando documentación por escrita a las autoridades de las instituciones participantes, las cuales se mencionan a continuación:

Instituto Nacional de Pesca:

1. En febrero de 2017 “COPES-PROMAR” comunica, que no participara en la reunión de trabajo convocada para el 6 y 7 de febrero de 2017, pese a que fue notificado mediante oficio MAGAP-INP-2017-0127-0F el 31 de enero de 2017.
2. El 24 de febrero de 2017 “COPESAN”, comunica a las instituciones participantes el cambio de fecha, para la ejecución de la primera salida a faenas de pesca
3. Mediante Oficio Nro. MAGAP-INP-2017-0454-OF, de abril de 2017, el INP pone a conocimiento de la DPNG que dentro de las actividades estipuladas en el proyecto de



- investigación “Artes de pesca experimentales para la captura sostenible de peces pelágicos grandes dentro de la RMG” se encuentra programada la primera salida para realizar faenas de pesca en conjunto con los armadores y pescadores participantes de las Cooperativas Pesqueras Artesanales: COPAHISA, COPROPAG y COPESPROMAR para lo que envía anexo el “Aviso de viaje de campo” donde se detalla la nómina del personal participante.
4. Mediante Oficio Nro. 009-04-2017-COPES-PROMAR del 13 de abril de 2017, donde se comunica al Director General del INP que las embarcaciones de COPEP-PROMAR no participaran en la primera salida a faenas de pesca para probar los artes de pesca estimada en salir del 22 al 27 de abril de 2017, debido a que la embarcación YUALKA II presenta un problema de estructura que amerita una reparación integral, sin embargo manifiesta que si participarán en la que se realizará del 02 al 07 de mayo del 2017. Cabe indicar que de manera independiente participarían en la fecha antes mencionada las embarcaciones Lorenita, Paraíso y Niña Alexandra.
 5. Mediante Oficio COPROPAG-2017-0059, del 17 de abril de 2017, el presidente de la COPROPAG, solicita al Director del Parque Nacional Galápagos que entregue la nómina del personal del PNG (Observadores y tecnólogos pesqueros) que participara en el proyecto de investigación de artes de pesca a investigar en la RMG, ya que la primera salida se realizaría del 22 al 27 de abril del 2017.
 6. Mediante Oficio COPROPAG-2017, del 21 de abril de 2017, el presidente de la COPROPAG, da a conocer a DPMAGAP-Galápagos, DPNG, Ministro Presidente del CGREG, Director General INP, presidentes de las cooperativas COPAHISA y COPEPESAN la NO PARTICIPACIÓN DE LAS CUATRO EMBARCACIONES DE LA COOPERATIVA COPROPAG en la primera salida de pesca experimental a realizarse del 22 al 27 de abril de 2017, debido a inconvenientes suscitados de última hora.
 7. Mediante Oficio COPEPESAN-2017, del 26 de abril de 2017, el presidente de la COPEPESAN, da a conocer al Director General del INP, que sea considerada la embarcación Sarai II para que realice la salida de pesca a partir del 02 de mayo del presente año.
 8. Mediante Oficio COPROPAG-144-2017, del 08 de mayo de 2017, COPROPAG, da a conocer al responsable del Proyecto del INP y presidentes de COPAHISA, COPEPESAN y COPEPESAN, que elaboraran la solicitud con copia a las instituciones participantes de la necesidad de poder transportar y utilizar en este proyecto las artes de pesca permitidas en la RMG.
 9. Mediante Oficio Nro. MAGAP-DPAGALAPAGOS-2017-0213-OF, del 08 de mayo de 2017, el Director Provincial solicita al DPNG se proporcione los nombres de los observadores y/o tecnólogos pesqueros para que se embarquen en las embarcaciones Sarai II de COPEPESAN y Anabella II de COPROPAG.
 10. Mediante Oficio enviado por el señor Jaime Asencio Anchundia al responsable del proyecto del INP indicó que no reunió el personal de pesca para salir a faenas de pesca programada del 10 al 16 de mayo del año en curso, por lo que no pudo realizar la respectiva salida de pesca correspondiente a la embarcación Aleta Amarilla con matrícula B-01-121-17.
 11. Mediante comunicado remitido el 11 de mayo de 2017 por los tecnólogos pesqueros del INP al presidente de la COPROPAG, donde indican su inconformidad de la no participación de la embarcación Aleta amarilla, así como el daño sufrido la embarcación Virgen del Cisne a pesar de haberse reunido el 8 y 9 de mayo del año en curso y haberse comprometido la participación de las antes mencionadas embarcaciones, no estuvieron sus respectivos reemplazos para así cumplir con lo programado. Cabe indicar que copiaron del particular al DPMAGAP-Galápagos, armadores de la F/M Aleta Amarilla y F/M Virgen del Cisne.
 12. Mediante Oficio Nro. MAGAP-INP-2016-0589-OF, enviado al Director Ejecutivo de la Fundación Charles Darwin, donde se solicita apoyo de FCD en la designación de dos observadores pesqueros.

Ex - Dirección Provincial MAGAP)

13. Poca participación de las organizaciones pesqueras, actualmente en la fase I, año de estandarización de los artes de pesca, participando solo dos cooperativas durante los primeros meses del proyecto.
14. Falta de financiamiento por parte del pescador – armador a la hora de realizar los viajes de pesca (para compra de combustible, hielo, implementos del arte de pesca, pago de haber al pescador acompañante, etc.) durante los primeros meses del proyecto.
15. Falta de financiamiento para completar el número de observadores pesqueros para la investigación pesquera en Galápagos.

Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos.

16. De mayo a octubre, hubo poca participación de COPHAISA.
17. En relación al arte de pesca denominado empate oceánico vertical de 3 a 5 anzuelos, existe poco interés por parte de los armadores en utilizar este tipo de arte, debido a problemas detectados en la operación de pesca.

Dirección Parque Nacional Galápagos.

18. Al inicio del proyecto se evidenció que el problema principal radicaba en el tema económico, sin embargo, una vez que se inició la ejecución, se evidenciaron problemas de tipo organizacional por parte de las instituciones involucradas relacionadas a la metodología propuesta a pesar de que en cada reunión de comité se planificaba, seguían existiendo incongruencias como: coordinar adecuadamente todas y cada una de las actividades *in situ*, observándose el incumplimiento en la metodología original relacionadas a las salidas de viaje (Tabla 12).

Tabla 12. Faenas de pesca planificadas vs ejecutadas, mayo a octubre de 2017.

FAENAS DE PESCA 04 - 10 /2017	PLANIFICADAS		EJECUTADAS	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
COPROPAG	24	24	12	8
COPESPROMAR	17	14	4	3
COPEBAN	10	8	3	1
COPAHISA	0	0	0	0
SUB-TOTALES	51	46	19	12
TOTALES	97		31	
	100%		32%	

19. Deficiencia de procedimientos de comunicación del sector pesquero artesanal a las entidades participantes, emitiendo comunicaciones de última hora, donde dan a conocer cambios y/o modificaciones a pesar de existir una planificación previa como: asignación de las artes de pesca, designación de embarcaciones, entre otras; lo cual crea desconfianza en lo relacionado a la planificación y salidas de faenas de pesca donde se procede a la colecta de datos relacionados a la operatividad de las artes de pesca experimentales a estudiar por parte de los observadores y tecnólogos pesqueros designados por el Comité de Muestreo.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



20. Dada la importancia en la definición de lance de pesca efectivo, existió confusión por parte de los pescadores con los observadores y tecnólogos pesqueros, emitiéndose criterios inexactos en la definición de lo antes indicado, lo cual conllevó a difusiones confusas e inequívocas, provocando serios riesgos en la continuidad del proyecto de investigación.
21. Las herramientas diseñadas para el registro de información generada en el proyecto, constituyeron un desafío para quienes interpretan los datos en ella recopilados (base de datos), debido a su extensión, situación que se refleja al encontrarse errores en más de una de sus secciones, situación que probablemente se ha generado por lo tedioso que es su uso, situación que complicó en la interpretación de la data a los técnicos del PNG al momento de realizar los respectivos análisis generales.
22. Cabe recalcar que la recolección de la información económica generada por cada faena de pesca, posterior a la fase de la captura, es compleja ya que se requiere de tiempo extra por parte del armador y del observador designado para su recopilación y su posterior análisis, lo que nos permitirá dar cumplimiento a los objetivos planteados en el estudio.

Sector Pesquero Artesanal de Galápagos.

23. Falta de financiamiento para la contratación de observadores y tecnólogos pesqueros por parte de las instituciones que participan en el proyecto de investigación.
24. Falta de apoyo financiero al pescador en (compra de combustible, hielo, implementos del arte de pesca, pago de haber al pescador acompañante, etc.).
25. Inclemencia del temporal (aguajes, vientos, corrientes fuertes, entre otros).
26. Embarcaciones con averías en sus máquinas.
27. Inconvenientes en la fabricación de hielo.
28. Dificultades en la comercialización de los recursos capturados.

9. GASTOS INCURRIDOS EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

De mayo a octubre del 2017 las instituciones involucradas en la ejecución del proyecto como: CGREG, DPNG, MAP, SRP, SPAG e INP incurrieron en gastos necesarios para la ejecución del mismo (Tabla 13).

Tabla 13. Gastos totales generados por: CGREG, DPNG, MAP, SRP, SPAG e INP, mayo – octubre 2017.

Institución	Ítem	Gastos
ex MAGAP	Valor por concepto de remuneración de aporte técnico profesional para el desarrollo de las actividades pesqueras, monitoreo y acompañamiento técnico en Galápagos (mayo – agosto, 2017 como MAGAP).	17 376,00
INP	Valor por concepto de aporte técnico profesional de viáticos para pernoctar en la provincia de Galápagos para el desarrollo de actividades pesqueras, capacitación, seguimiento pesquero en tierra y a bordo de las embarcaciones participantes (mayo – octubre, 2017).	14 080,00
	Valor por concepto de transporte aéreo para seis técnicos	14 132,33



SPAG	Valor por concepto de remuneración profesional a observadores para el desarrollo de las actividades pesqueras, monitoreo y acompañamiento técnico en Galápagos.	22 752,00
	Valor por concepto de transporte a otras islas y Ecuador continental.	3 800,00
	Gastos publicitarios	3 000,00
	Subsidio de hielo y vehículo frigorífico	8 600,00
DPNG	Valor por concepto de salarios y beneficios al personal técnico participante en el proyecto (mayo – octubre, 2017).	27 592,00
	Valor por concepto de alimentación, comisión y transporte al personal técnico participante en el proyecto.	728,00
CGREG	Transferencia de recurso no reembolsable a través del convenio entre CGREG y COPROPAG para la contratación de un observador pesquero.	20 000,00
SRP	Valor por concepto de aporte técnico profesional de viáticos para pernoctar en la provincia de Galápagos para el desarrollo de actividades pesqueras, capacitación, seguimiento pesquero en tierra y a bordo de las embarcaciones participantes (marzo – octubre, 2017).	880,00
	Valor por concepto de transporte aéreo para un técnico.	955,59
TOTAL		\$ 133 895,92

10. CONCLUSIONES

Durante el primer semestre del proyecto (mayo-octubre) y de acuerdo a los análisis realizada a la información colectada por los observadores y tecnólogos pesqueros se presentan las siguientes conclusiones:

- Se efectuaron un total de 35 viajes, 99 lances de pesca efectiva, donde utilizaron 4816 anzuelos, empleándose en promedio 49 anzuelos por cale.
- Se emplearon dos prototipos de artes de pesca el Empate Oceánico Unificado (horizontal) y Empate Oceánico de Profundidad (vertical) con dos modelos de anzuelo cada uno (circular y curvo).
- Con el EOP con anzuelo curvo se realizaron seis viajes con un total de 17 lances utilizando un total de 810 anzuelos, el promedio de anzuelos por lance fue de 48, perdiéndose 11 anzuelos (12,9%), mientras que con anzuelo circular se reportaron ocho viajes con 21 lances realizados y 1020 anzuelos utilizados presentando un promedio de 49 anzuelos por lance, registrándose 74 anzuelos perdidos (87%).
- Con el EOU con anzuelos curvos se realizaron siete viajes con 20 lances, empleando 992 anzuelos con un promedio de 50 por cada lance con 15 anzuelos extraviados (16,9%), mientras que con el anzuelo circular se efectuaron 14 viajes realizándose 40 lances utilizando 1994 anzuelos con un promedio de 50 por lance, reportándose 74 anzuelos perdidos (83,1%).
- Durante las faenas de pesca para el prototipo vertical (48,9%) y prototipo horizontal (51,1%), se registraron un total de 174 anzuelos perdidos tanto para los anzuelos curvos y circulares durante el primer semestre del proyecto.



- En general, de mayo a octubre del 2017, el 56% de las faenas de pesca experimentales se realizaron empleando el Empate oceánico unificado de 50 anzuelos / Espinel horizontal de media agua, mientras que el 44% se realizaron con el empate oceánico de profundidad 3 a 5 anzuelos/espinel de líneas mixtas (10-50 boyas).
- La distribución porcentual total por individuos entre el EOU y EOP refleja similares tendencias entre pesca objetivo (90.8 y 90.4% respectivamente) y descarte (0%). Con respecto a la captura de especies protegidas existe un menor porcentaje de captura con el EOU (7.6 %) con respecto al EOP (8.3%). Igualmente el porcentaje de pesca no objetivo comercial con el EOP (2.3 %) varía con el EOP (1.3%).
- El EOU aparejado con el anzuelo circular 15/0 reportó un CPUE promedio mensual de pesca objetiva de 4.42 individuos/50 anzuelos es decir más alto que con él con anzuelo curvo 3.6 que registró 0.26 individuos/50 anzuelos.
- El bycatch o captura de especies protegidas se registraron bajos valores de CPUE promedio mensual como es 0.34 individuos/50 anzuelos con el anzuelo circular, mientras que con el anzuelo curvo 0.26 individuos/50 anzuelos.
- Se registraron bajas valores de CPUE de pesca no objetivo comercial del 0.06 individuos/50 anzuelos tanto en el EOU aparejados con anzuelos circulares como con curvos. No se reportaron descartes.
- Para el caso del EOP aparejado tanto con anzuelo circular como con anzuelos curvos se registraron similares valores de CPUE de especie objetiva 0.91 y 0.94 individuos/50 anzuelos respectivamente. La captura de especies protegidas se reportó un valor de 0.09 individuos/50 anzuelos y 0.14 individuos/50 anzuelos para el EOP con anzuelos circular y curvo respectivamente. No se reportaron capturas de pesca no objetivo comercial así como tampoco descartes.
- Las faenas de pesca experimentales con el EOP presentaron bajos rendimientos de captura de pesca objetivo según los datos proporcionados por el equipo de observadores del proyecto excepto el mes de agosto con anzuelo circular que reportó una CPUE de 12 individuos/50 anzuelos hora.
- Con respecto a la selectividad del arte de pesca se tomó como referencia a la especie atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) por ser la especie objetivo que mayormente fue capturada y con mayor frecuencia en el rango de 102.50 a 115.00 cm de Lt, empleando el EOU. Este rango de tallas fueron registradas en el estrato 2 de profundidad (>100 m).
- Se analizaron tallas de *Thunnus albacares* con el EOP dando como resultado entre 115.3 a 135.7 cm de Lt con mayor número de frecuencia. Este rango de tallas fueron registradas en el estrato 2 de profundidad (>100 m).
- Las capturas registradas por cantidad de individuo demuestra que el arte de pesca “Empate oceánico unificado de 50 anzuelo y Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelo” los valores de porcentaje en relación a la pesca protegida fueron 7.6 % y 8.3 % respectivamente, registrándose valores alto de incidencia de capturas en el mes de septiembre en los dos arte de pesca.
- La captura de especies objetiva, no objetiva de valor comercial, especies protegidas y descarte, utilizando el Empate oceánico horizontal y empate oceánico vertical, se concluye que en Galápagos existen tres zonas de pesca: 1.- alrededor de la Isla Genovesa (Latitud= -05- Longitud= -90,0); 2.- este de la isla de Santa Cruz (Latitud= -0,5 – Longitud= 89,98) y 3.-



entre las islas Floreana e Isabela (Latitud= -1,0 –Longitud= -90,6)., donde las densidades de PPG son altas.

- La captura de especies objetivo y captura total, presentan un patrón alto evidenciándose un decrecimiento durante los primeros tres meses, debido a que al inicio del proyecto se realizaron: ajustes, modificaciones a las artes y probar en varios estratos de profundidad, condiciones oceanográficas adversas, fuertes corrientes, entre otras.
- En la captura de especies protegida se evidencio que mayo registró más captura que el resto de los meses, debido a la mala utilización del arte de pesca empate oceánico horizontal que fue empleado de manera abollante o por la disponibilidad y movimiento de los elasmobranchios que se encontraban en busca de alimento en la superficie.
- No se reportaron descartes de especies objetivo y especies no objetivo de valor comercial, demostrándose la eficiencia de las dos artes de pesca experimental utilizadas en la RMG, registrándose altas capturas.
- Existe una diferencia en la distribución del peso, empleando las artes de pesca experimentales; con el empate oceánico horizontal selecciona individuos con una distribución paramétrica, mientras que el empate oceánico profundo selecciona individuos más grandes y pesados, esto se debe a que este último los veriles de profundidad son diferentes al primer arte.
- Con respecto a la temperatura superficial del mar existe una disminución de la misma, típica para la época del año.
- La salinidad, no presenta mayores variaciones en sus valores promedio. Sin embargo los rangos de concentración son mayores en mayo, esta variación corresponde a mezcla de diferentes masas de agua que están presentes en la época húmeda, predominan salinidades más bajas, lo que indica intrusión de masa de agua distinta a la registrada en el mes de mayo, con relación de junio a octubre.
- El empate oceánico horizontal, selecciona individuos con una distribución paramétrica, mientras que el empate oceánico profundo o vertical selecciona individuos más grandes y pesados, debido a que los veriles de profundidad son diferentes entre artes de pesca.
- Con el Empate Oceánico Unificado/Espinel Horizontal, el 90,2% correspondió a pesca objetivo, el 2,4% a pesca no objetiva comercial y el 7,6% a pesca incidental de especies protegidas, que fueron libradas vivas.
- Con el Empate Oceánico de Profundidad/Espinel Vertical, el 90,3% capturo especies objetivo, el 1,4% especies no objetiva comercial y el 8,3% a especies protegidas que fueron liberadas vivas.
- Para las dos artes de pesca el 90,2% correspondieron a la pesca objetiva, el 1,9% a especies no objetivo de valor comercial y el 7,9% a especies protegidas.
- Se registraron un total de 13 especies, tres fueron objetivo (atún aleta amarilla, wahoo, pez espada); tres no objetivo de valor comercial (bonito, dorado, picudo), siete especies protegidas (tiburón martillo, sedoso, punta negra, aguado, tigre, rabón y raya) y pez hueso.
- El proyecto, a nivel general y parcial al primer semestre, es de alto desempeño, ubicándose en la matriz PEYEA en el cuadrante agresivo.
- El proyecto es viable; el Valor actual Neto es positivo, mayor a cero y la Tasa interna de retorno tiene rentabilidad asociada mayor que la del costo de oportunidad.
- El Flujo neto es positivo, los ingresos permiten el pago de los costos fijos, variables, y repartos
- Los Egresos son aceptables.
- La Rentabilidad es aceptable, constituye el 21,33% de los ingresos totales.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuicultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMISIÓN ESPECIAL DE
PESQUERA ESPECIAL
GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
Ecuador

- De acuerdo a los datos parciales del primer semestre del proyecto, y a nivel agregado (general) el proyecto se muestra positivo.
- Las áreas más rentables o de menor costo sobre beneficios, son las de mayor cercanía a las islas de origen.

11. BIBLIOGRAFIA

Anón (2005). Experimentación con el uso de la línea de mano (empate) y palangre de media agua para la captura sostenible de peces pelágicos grandes en la Reserva Marina de Galápagos (RMG). Informe interno.

COPROPAG (2014). Análisis del informe técnico de la pesca de altura con arte de pesca “Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos emitido por la Dirección del Parque Nacional Galápagos y sobre la caracterización del arte de pesca con líneas y anzuelo para la pesca de altura en la Reserva Marina de Galápagos: 39 pp.

DPNG (2014). Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de Pesca "Empate Oceánico Modificado" en la Reserva Marina de Galápagos. Comisión Técnica Interinstitucional integrada por: Harry Reyes, Jorge Ramírez, Pelayo Salinas, Gonzalo Banda, William Tite, Gonzalo Sevilla y Willan Revelo. Noviembre 2012 a noviembre 2013. Puerto Ayora, isla Santa Cruz- Galápagos, Ecuador. 36 pp.

D. Kahle and H. Wickham. ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. The R Journal, 5(1), 144-161. URL <http://journal.r-project.org/archive/2013-1/kahle-wickham.pdf> y ggplot2.

Hanamoto, E. (1974). Fishery-oceanographic studies of the striped marlín, *Tetrapturus audax*, in waters off Baja California. I. Fishing conditions in relation to the thermocline. U.S. Nat. Mar. fish. Serv. NOAA Tech. rep., NMFS SSRF-675 (2): 302-308.

Hadley Wickham, Romain Francois, Lionel Henry and Kirill Müller (2017). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package versión 0.7.4. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr> y tidyr (Hadley Wickham and Lionel Henry (2017).

Hlavac, Marek (2015). stargazer: Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables. R package version 5.2. <http://CRAN.R-project.org/package=stargazer>.

Murillo JC, Reyes H, Zárate P, Banks S. y Danulat E. (2004). Evaluación de la captura incidental durante el Plan Piloto de pesca con Palangre en la Reserva Marina de Galápagos. Fundación Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 69 p.

Nedeléc, C. y Prado J. (1999). Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO. Documento Técnico de Pesca Nro. 222

Orbes A. y Quiroga D. (1964). Apuntes e informaciones sobre la situación de la producción pesquera ecuatoriana y sus mercados. Guayaquil, Ecuador, 1964 - UNDP/SF Project Ecu/1, National Fisheries Institute - Boletín Informativo, Vol. 1, no 3 - 25 p., 3 Tab., 14 ref. & 7.

Revelo, W., R. García-Sáenz y X. Velázco (2001). Investigación de pesca exploratoria de peces pelágicos grandes en las Islas Galápagos. Instituto Nacional de Pesca (Informe Interno). 61 pp.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuacultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMITÉ ORGANIZACIONAL
DE PESQUERA ARTESANAL
GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
Ecuador

Revelo, W. (2002). El recurso dorado (*Coryphaena hippurus*) Linnaeus, 1758 y su pesquería artesanal en Ecuador período 1989 -1999. Tesis previa a la obtención del título de: Doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales 230 pp.

Venables, W. N. & Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0) y stargazer.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Anexo 2.

FORMULARIO DE REGISTRO DE TALLA Y PESO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES CAPTURADAS

Código de lance:

Empate oceánico unificado (50 anzuelos) ()

Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos ()

Fecha.....

Tipo de anzuelo Curvo () Circular ()

Nombre de la embarcación.....

Carnada (especie).....

Carnada: viva () muerta()

# Sección	# Anzuelo	Especie	Longitud (cm)	Peso (Lb)	Lugar de enganche	Observación
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Anexo 3.

**FORMULARIO DE REGISTRO DE TALLA Y PESO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES
CAPTURADAS**

Empate oceánico unificado (50 anzuelos) ()

Empate oceánico de profundidad de 3 a 5 anzuelos ()

# Sección	# Anzuelo	Especie	Longitud (cm)	Peso (Lb)	Lugar de enganche	Observación
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

(Firma capitán/armador y observador):.....



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Anexo 4.

FORMULARIO DE REGISTRO DE AVISTAMIENTO DE ESPECIES PROTEGIDAS

Código de Lance:

No	Posición del avistamiento		Grupo taxonómico	Especie	Cantidad (No indiv. Aprox.)	Estado
	Latitud	Longitud				
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

(Firma capitán/armador y observador):.....

y



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional GALÁPAGOS Ecuador



Anexo 5.

CONSULTA DE INFORMACIÓN ECONÓMICA						
INFORMACIÓN A SER LLENADA EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL ACREDITADO						
1. INFORMACIÓN GENERAL						
Zona de pesca:	LAT: _____	LONG: _____	Desde el: _____	Hora: _____	Hasta el: _____	Hora: _____
Puerto pesquero:	Cooperativa o gremio: _____			N° permiso RMG: _____		
2. INFORMACIÓN PERSONAL						
Nombres Usuario: _____ Armador <input type="checkbox"/> Dueño <input type="checkbox"/> Pescador <input type="checkbox"/> Otro _____						
3. INFORMACIÓN SOCIOCULTURAL						
NÚMERO DE DEPENDIENTES DIRECTOS POR PESCADOR						
N° dependientes pescador 1	<input type="checkbox"/>	Con actividades relacionadas a la pesca (Si o No)	<input type="checkbox"/>	Si ¿Cuál?	_____	
N° dependientes pescador 2	<input type="checkbox"/>	Con actividades relacionadas a la pesca (Si o No)	<input type="checkbox"/>	Si ¿Cuál?	_____	
N° dependientes pescador 3	<input type="checkbox"/>	Con actividades relacionadas a la pesca (Si o No)	<input type="checkbox"/>	Si ¿Cuál?	_____	
N° dependientes pescador 4	<input type="checkbox"/>	Con actividades relacionadas a la pesca (Si o No)	<input type="checkbox"/>	Si ¿Cuál?	_____	
N° dependientes pescador 5	<input type="checkbox"/>	Con actividades relacionadas a la pesca (Si o No)	<input type="checkbox"/>	Si ¿Cuál?	_____	
4. INFORMACIÓN DE LA EMBARCACIÓN						
Nombre :	_____	Nro. Matrícula: _____	Eslora: _____	TRN: _____	Motor fuera de borda/estacionario	
Tipo de arte:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motor 2 <input type="checkbox"/> Hp | Tipo _____		
Tipo de embarcación:	<input type="checkbox"/> Fibra	<input type="checkbox"/> Madera enfibrada	<input type="checkbox"/> Otro _____	Motor 2 <input type="checkbox"/> Hp | Tipo _____		
5. DETALLE DE GASTOS OPERATIVOS POR SALIDA A FAENA						
Alimentos y bebidas	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Combustible	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Hielo	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Carnada 1	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Carnada 2	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Carnada 3	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Artes de pesca	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Aceite motor	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Baterías	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Zarpe	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Desembarque del producto	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Mantenimiento por faena	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Otros gastos por faena	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
Otros gastos al mes o más	.....	Cantidad	<input type="text"/>	Costo unitario	<input type="text"/>	Costo total <input type="text"/>
6. DETALLE DE SALIDA A FAENA						
N° de Tripulantes	<input type="text"/>	Millas recorridas	Ida <input type="text"/>	Regreso <input type="text"/>	Faena <input type="text"/>	
Autonomía (días faena)	<input type="text"/>	Consumo Combustible	Ida <input type="text"/> Gls	Regreso <input type="text"/> Gls	Faena <input type="text"/> Gls	Total <input type="text"/> Gls
Salidas por semana	<input type="text"/>	Horas día/operación	<input type="text"/>	Horas por lance	<input type="text"/>	Lances por día <input type="text"/> Horas por recogida <input type="text"/>
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>	Unid.	<input type="text"/>	Nombre	<input type="text"/>	Cantidad en libras <input type="text"/>
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>					
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>					
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>					
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>					
Captura especie Objetivo	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Captura no objetivo comercial	<input type="text"/>					
Descarte	<input type="text"/>					
Descarte	<input type="text"/>					
Descarte e. p. RMG	<input type="text"/>					
Descarte e. p. RMG	<input type="text"/>					
7. DETALLE DEL PAGO DE LOS GASTOS Y REPARTO DE LA GANANCIA						
Detalle:						
Firma: _____						
Nombre: _____ Código de lance: _____						

LZR



Anexo 6. Captura por individuos, peso y CPUE por mes, profundidad estimada y tipo de anzuelo del “Empate oceánico unificado de 50 anzuelos/Espinel horizontal de media agua (EOU) en la RMG de mayo a octubre/2017.

Mes	Arte	Prof (m)	Tipo /anz)	Tipo de pesca	Cant. Ind.	Captura (lb)	CPUE (ind, con h pesca)	CPUE (ind, sin h pesca)	CPUE (lb, con h pesca)	CPUE (lb, sin h pesca)		
Mayo	EOU	>60	Circ 15/0	Pesca obj.	29	1428.00	0.51	4.93	24.95	242.86		
				P. no obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Esp. proteg	1	150.00	0.02	0.17	2.62	25.5		
			Curv 3.6	Pesca obj.	25	1335.00	0.27	4.17	14.20	222.50		
				P. no obj. c.	1	15.00	0.01	0.17	0.00	0.00		
				Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Esp. proteg		4	420.00	0.04	0.67	4.47	70.00					
Junio		EOU	>60	Circ 15/0	Pesca obj.	30	1189.00	0.92	7.50	36.55	297.25	
					P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
					Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
					Esp. proteg	1	100.00	0.03	0.25	3.07	0.25	
				Curv 3.6	Pesca obj.	47	2642.00	0.40	4.76	22.41	267.41	
					P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Descarte				0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Esp. proteg	1		120.00	0.01	0.10	1.19	14.17					
Julio	EOU		>60	Circ 15/0	Pesca obj.	55	2534.50	0.57	3.93	26.05	181.04	
					P. no obj. c.	1	78.00	0.01	0.07	0.80	5.57	
					Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
					Esp. proteg	1	100.00	0.01	0.07	1.03	7.10	
Agos			EOU	>60	Circ 15/0	Pesca obj.	20	1070.00	0.62	4.00	33.18	214.00
						P. no obj. c.	1	10.00	0.03	0.20	0.31	2.00
		Descarte				0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Esp. proteg				0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sept		EOU		>60	Circ 15/0	Pesca obj.	31	1302.50	1.11	5.17	46.52	217.08
						P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0	0
						Esp. proteg	7	1250.00	0.27	1.17	44.64	208.30
					Curv 3.6	Pesca obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Descarte					0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Esp. proteg	0			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Oct	EOU			>60	Circ 15/0	Pesca obj.	5	105.00	0.24	1.00	4.94	21
						P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Descarte			0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Esp. proteg			2	100.00	0.09	0.40	4.71	20.00	



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Anexo 7. Captura por individuo, peso y CPUE por mes, profundidad y tipo de anzuelo del “Empate Oceánico de Profundidad 3 a 5 anzuelos/Espinel de Líneas Mixtas (10-50 boyas)” (EOP) en la RMG de mayo a octubre/2017.

Mes	Arte	Prof. (m)	Tipo /anz	Tipo de pesca	Cant. Ind.	Captura (lb)	CPUE (ind, con h pesca)	CPUE (ind, sin h pesca)	CPUE (lb, con h pesca)	CPUE (lb, sin h pesca)
Mayo	EOP	50-100	Circ	Pesca obj.	5	150	0.09	0.68	2.73	20.27
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	3	320	0.05	0.41	5.82	43.24
		>100	Circ	Pesca obj.	18	847	0.08	0.61	3.85	28.62
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	2	200	0.01	0.0675	0.91	6.7575
		50-100	Curv	Pesca obj.	6	251	0.39	3	16.64	125.5
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
		>100	Curv	Pesca obj.	16	783	0.35	1.80	17.10	130.50
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
Junio	EOP	50-100	Circ	Pesca obj.	0	0	0	0	0	0
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
		>100	Circ	Pesca obj.	0	0	0	0	0	0
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
		50-100	Curv	Pesca obj.	8	735	0.08	0.83	7.56	76.56
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	1	100	0.01	0.1	1.03	10.42
		>100	Curv	Pesca obj.	2	60	0.02	0.21	0.62	6.25
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
Julio	EOP	50-100	Circ	Pesca obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				D. esp prot.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		>100	Circ	Pesca obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				D. esp prot.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50-100	Curv	Pesca obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				D. esp prot.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		>100	Curv	Pesca obj.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				P. no obj. c.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



REPÚBLICA DEL ECUADOR



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador



Ministerio
de Acuacultura
y Pesca



Consejo de Gobierno del
Régimen Especial
de Galápagos



COPROPAG
COMISIÓN DE PROMOCIÓN
DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO
DE LA PESQUERA ESPECIAL
DE GALÁPAGOS



INSTITUTO
NACIONAL
DE PESCA
ECUADOR

Agos	EOP	50-100	Circ	Descarte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				D. esp prot.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Pesca obj.	15	611	0.42	3.75	17.07	152.75
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
		D. esp prot.	0	0	0	0	0	0		
		>100	Circ	Pesca obj.	21	738.50	0.30	2.63	13.11	117.32
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
Pesca obj.	4			226	0.32	1.75	10.24	56.5		
Sept	EOP	50-100	Circu lar	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	3	300	0.14	0.75	13.6	75
				Pesca obj.	11	749	0.18	1	16.97	93.625
		>100	Circu lar	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
				Pesca obj.	4	408	0.19	1.33	18.89	136
		50-100	Curv o	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
D. esp prot.	2			200	0.09	0.67	9.26	66.67		
Pesca obj.	3			130	0.14	1	6.02	43.33		
>100	Curv o	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0		
		Descarte	0	0	0	0	0	0		
		D. esp prot.	1	100	0.05	0.33	4.63	33.33		
		Pesca obj.	2	165	0.08	1	6.81	82.5		
Oct	EOP	50-100	Circu lar	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	1	100	0.04	0.5	0.04	0.5
				Pesca obj.	3	264	0.06	0.75	5.45	66
		>100	Circu lar	P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				Descarte	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0
				Pesca obj.	2	165	0.08	1	6.81	82.5
				P. no obj. c.	0	0	0	0	0	0
				D. esp prot.	0	0	0	0	0	0