



Letamendi 102 y La Ría
Telf.: + (5934) 2401773 - 2401776 - 2401779
P.O. Box: 09-01-15131
Código Postal: 090314
www.institutopesca.gob.ec
Guayaquil-Ecuador

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

Proceso de Investigación Recursos Bioacuáticos y su Ambiente

PLAN DE CRUCERO
INP 2019-12-02 PV

*PROSPECCIÓN ACÚSTICA Y
PESCA COMPROBATORIA*

Diciembre 2019

GUAYAQUIL - ECUADOR



PLAN DE CRUCERO DE PROSPECCIÓN HIDROACÚSTICA Y PESCA COMPROBATORIA INP 2019-12-02 PV Diciembre 2019

1. ANTECEDENTES

El Instituto Nacional de Pesca (INP), la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), la Cámara Nacional de Pesquería (CNP), pescadores independientes y agremiados, mediante la alianza público-privada, se llevó a cabo el Crucero de Prospección Hidroacústica y Pesca Comprobatoria con énfasis en los Peces Pelágicos Pequeños (PPP) frente a la costa ecuatoriana en ocho barcos pesqueros comerciales con red de cerco con jareta y 13 lanchas de fibra de vidrio (transporte de pesca), denominado este crucero INP 2019-03-01PV, la misma que se desarrolló del 6 al 23 de marzo de 2019.

Cabe indicar que la campaña de investigación se realizó durante el periodo de veda, siendo el tercer crucero con esta modalidad, autorizada por la SRP mediante Oficio Nro. MPCEIP-SRP-2019-0329-O del 6 de marzo de 2019. En dicha campaña se prospectó aproximadamente un área de 19 400 km² entre las latitudes 00°10'N y 03°20'S, estimándose 1 128 776 t de biomasa y 14.1 mil millones de individuos para las especies de PPP (botella 32%, macarela 19%, chuhueco 12%, pinchagua 11%, picudillo 10%, sardina redonda 9% y género anchoa 7%), representando un descenso del 27% en relación a la campaña de marzo 2018, sin embargo, el mismo responde más a la presencia de organismos de tallas pequeñas (14 a 24 cm) en todas las especies de PPP evaluadas. En esta campaña se consideró la estimación de la biomasa para el grupo denominado "Otras especies", conformada por especies de hábitats no pelágicas, alcanzando un total de 358 213 t y 5.3 mil millones de individuos, con una composición de 43% de hojita (*Chloroscombrus orqueta*), 25% chazo (*Peprilus medius*), 23% de carita (*Selene peruviana*) y 9% de gallineta (*Prionotus spp.*) Romero et al, 2019.

Con la finalidad de continuar con los estudios de densidades y distribución de estas especies y en base a lo logrado en campañas anteriores, se propone realizar la cuarta campaña de investigación de prospección hidroacústica durante la época veda, con barcos pesqueros comerciales al que se lo denominará INP 2019-12-02 PV, efectuándose durante el periodo de veda de los peces pelágicos pequeños que rige del 15 noviembre al 31 diciembre de 2019 según acuerdo ministerial 151-A.

Esta campaña de investigación se realizará gracias a la alianza público y privado, entre el Instituto Nacional de Pesca (INP), Cámara Nacional de



Pesquería (CNP) y la Asociación de Propietarios de barcos pesqueros Artesanales “26 de Agosto”, con el objetivo de conocer la biomasa, abundancia y el comportamiento en su distribución latitudinal, longitudinal y vertical de las principales especies pelágicas pequeñas, así como las condiciones ambientales donde se desenvuelven estas especies.

Los resultados servirán como sustento científico técnico para los tomadores de decisiones en cuanto a manejo sostenible en el tiempo de los recursos, y para la flota pesquera en cuanto a conocer el estado actual de los recursos pelágicos pequeños.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Estimar la biomasa, abundancia relativa y distribución espacial de las principales especies de peces pelágicos pequeños en aguas ecuatorianas y su relación con variables oceanográficas.

3.2 Objetivos Específicos

a) Prospección hidroacústica

- Evaluar de manera directa el stock de las principales especies de peces pelágicos pequeños.
- Determinar áreas de distribución y concentración de las principales especies de peces pelágicos pequeños.
- Determinar los parámetros biométricos y biológicos (peso, talla, sexo, estadio de madurez y peso de la gónada) de las principales especies de peces pelágicos pequeños provenientes de la pesca comprobatoria.
- Estimar la biomasa de los peces pelágicos pequeños por milla náutica.

b) Datos oceanográficos y meteorológicos

- Valorar las anomalías térmicas existentes frente a la costa ecuatoriana, tanto en la superficie como en la subsuperficie.

4. ÁREA DE ESTUDIO

Se prospectará desde la latitud 01°39.7'S (a la altura de Salango) hasta la latitud 03°23'S (frontera entre Ecuador y Perú), entre la costa ecuatoriana y el meridiano 82°20'O (punto máximo en longitud) entre las isóbatas de 10 m hasta los 3000 m de profundidad. (Figura 1).

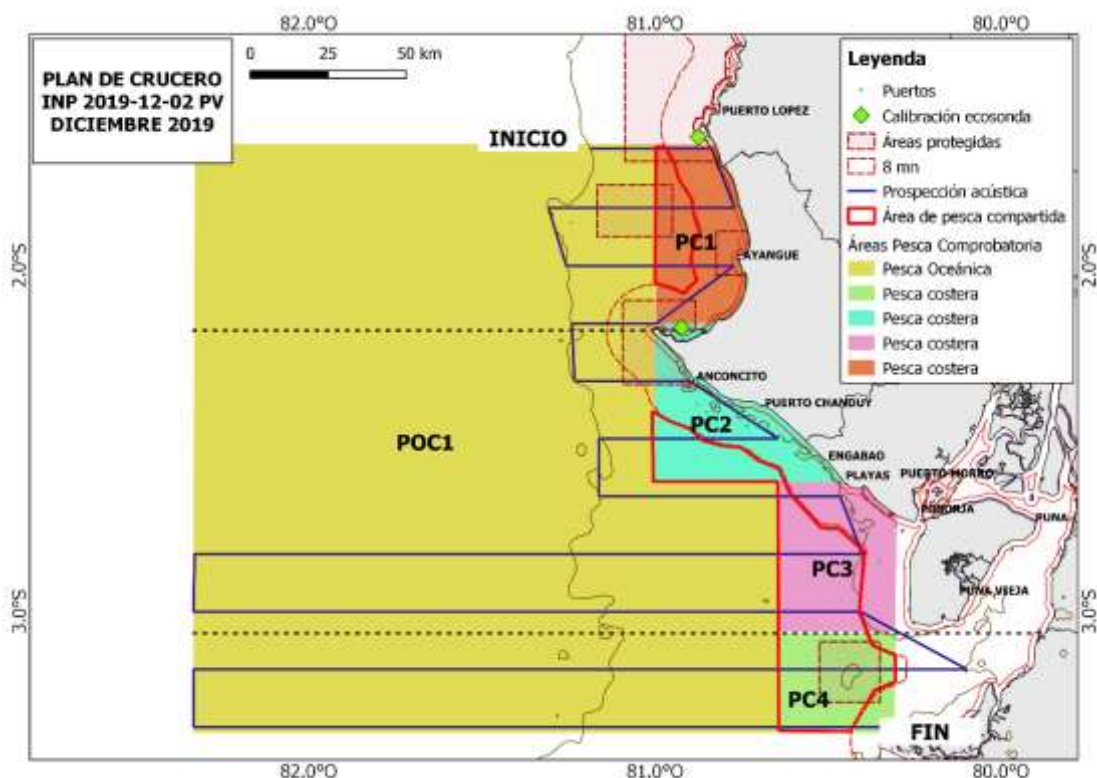


Figura 1. Área de estudio.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta campaña de investigación se utilizarán 4 barcos pesqueros comerciales (B/P científico POLAR VIII, B/P oceánico PALMA, B/P costero Narciso Marcillo I, B/P costero Marcillo III) y uno adicional (B/P ORLIC I) que se lo usará en caso de cualquier eventualidad que se presente a uno de los barcos participantes durante el tiempo que dure el crucero. El listado de embarcaciones que participarán durante esta campaña se puede encontrar en el Anexo 1.

En la presente campaña de investigación se pretende concentrar la exploración en la zona Sur (Golfo de Guayaquil) y la parte oceánica hasta las 180 mn de la costa, con la finalidad de buscar nuevas áreas de pesca.



Las embarcaciones designadas deberán cumplir las siguientes funciones y actividades:

B/P Polar VIII

Barco científico: Prospección y estaciones oceanográficas.

1. El B/P Polar VIII designado como “científico” llevará la ecosonda científica portátil de frecuencia 120 kHz (SIMRAD EY60) durante toda la ejecución del crucero. Zarpará el 10 de diciembre, para realizar la calibración en Salango/La Libertad, se estima que esta actividad dure entre el 10 al 12 de diciembre, una vez acabada la calibración el barco deberá dirigirse al punto designado como INICIO ($81^{\circ}11.2'O$, $01^{\circ}39.7'S$) a la altura de la Puntilla de Santa Elena, recorriendo el trayecto como está planificado en el mapa de área de estudio hasta la frontera con Perú ($80^{\circ}17.96'O$, $03^{\circ}20'S$), se estima que esta actividad concluya el 24 de diciembre.
2. El barco científico realizarán la prospección acústica mediante 11 transectos paralelos entre sí y perpendiculares a la costa ecuatoriana y sus respectivos 10 intertransectos, a una velocidad constante de 9.5 nudos entre las 06h00 y las 18h00 manteniendo el rumbo recto por las rutas de navegación entregada al capitán de la embarcación por el Jefe de Crucero del INP.
3. Esta misma embarcación (Barco científico) realizará 15 estaciones oceanográficas fijas; así como también 10 estaciones donde el jefe de crucero lo indique (sobre los lances de pesca y áreas de reproducción). En las estaciones oceanográficas se tomarán parámetros físicos (temperatura, salinidad y densidad), se realizará desde las 18h00 hasta las 06h00.

B/P PALMA (Pesca oceánica) y B/P NARCISO MARCILLO I y NARCISO MARCILLO III (Pesca costera)


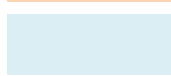




Los barcos que realizarán la pesca comprobatoria usarán la red de cerco con jareta, usualmente utilizada en su actividad de pesca. El barco de pesca oceánica efectuará los lances de pesca, cuando se observe una marca de peces a media agua o en superficie a partir de la quinta milla en adelante, previa autorización del capitán de pesca y jefe de crucero. Los barcos pesqueros costeros realizarán un máximo de 2 lances por día a partir de la milla 3 en adelante y en las zonas delimitadas en el mapa de área de estudios los mismos que estarán sujetos al calendario de actividades como se detalla a continuación.

Calendario de actividades de crucero para cada barco participante.

Diciembre 2019

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10 Zarpes	11 Calibración	12 Calibración	13 Inicio del Crucero	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24 Fin del Crucero	25	26 ●	27	28	29
30	31					

Leyenda

-  Calibración
-  B/P científico (POLAR VIII) y B/P pesquero oceánico (PALMA)
-  B/P pesquero costero (B/P MARCILLO III)
-  B/P pesquero costero (B/P MARCILLO III)
-  B/P pesquero costero (B/P MARCILLO I)
-  B/P pesquero costero (B/P MARCILLO I)



Luna Nueva

En la Tabla 1 se detallan las coordenadas que limitan las áreas de pesca oceánica (POC1) y costera (PC1, PC2, PC3 y PC4).

Tabla 1. Límites espaciales de las áreas para pesca comprobatoria oceánica y costera

Oeste	Norte	Este	Sur	Zona de pesca	Código
-82.000	-1.651	-81.000	-3.350	Pesca oceánica	POC1
-81.000	-1.651	hasta 3 mn del perfil costero	-2.168	Pesca costera	PC1
-81.000	-2.168	hasta 3 mn del perfil costero	-2.625	Pesca costera	PC2
-80.643	-2.625	hasta 3 mn del perfil costero	-3.062	Pesca costera	PC3
-80.643	-3.062	hasta 3 mn del perfil costero	-3.350	Pesca costera	PC4

Los puertos y empresas autorizadas para la comercialización de la pesca comprobatoria se detallan en el Anexo 2.

Como medida de seguridad para que se cumpla en su totalidad lo planificado en este plan de crucero se deberá de autorizar un total de 5 (cinco) barcos pesqueros a partir del **10 al 24 de diciembre de 2019**, de los cuales 4 barcos serán titulares en la campaña de investigación, mientras que uno quedará en puerto y se lo utilizará en caso que se lo requiera, sea esto cuando se presente un daño o desperfecto en unos de los 4 barcos participantes (anexo I). Cabe indicar que no se realizará pesca comprobatoria en las Áreas Protegidas, pero si se hará estaciones oceanográficas y prospección hidroacústica.

6. METODOLOGÍA DE MUESTREO

ACÚSTICA

El barco pesquero comercial B/P Polar VIII realizará la prospección en el área de estudio (La Puntilla hasta Frontera con Perú), el cual llevará el ecosonda científica (SIMRAD EY60) y equipos de oceanografía física. Se utilizarán ecogramas tipo Sv, TS y de coordenadas angulares. Los ecogramas serán grabados para efecto de estudio desde 0 a 500 m de profundidad, con el ecosonda científica EY60 y como Unidad Básica de Muestreo (UBM) una milla náutica como intervalo.



FÍSICA

Los principales instrumentos y equipos de trabajo serán el CTD modelo SBE19 y SBE25. El CTD descenderá de acuerdo a la batimetría del lugar, 10 metros antes de tocar el fondo (como margen de seguridad) y hasta un máximo de 200 m de profundidad.

PESQUERÍA

Los barcos pesqueros B/P Palma, Marcillo I y III, realizarán la pesca comprobatoria. Para la pesca comprobatoria las embarcaciones usarán la red de cerco con jareta, usualmente utilizada en su actividad de pesca. Se realizarán lances de pesca cuando se observe una marca grande a media agua o en superficie, previa autorización del capitán de pesca y jefe de crucero.

Una vez realizada la pesca se procederá a calcular el volumen capturado en toneladas, luego se obtendrá una muestra aleatoria de 80 lb por lance efectivo de pesca, para obtener la composición de la captura y de ésta a su vez una submuestra 20 de organismos por cada especie y clase de talla para obtener los principales parámetros biológicos.

BIOLOGÍA

Se contará con tres técnicos del INP, que se movilizarán por tierra (Posorja hasta Salango), para estar presentes en el momento de la descarga, quienes obtendrán y realizarán los respectivos análisis de composición de la captura y muestreo de laboratorio (peso-talla-sexo-madurez, etc.)

7. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE ECOTRAZOS

Análisis de Ecotrazos

El análisis de los datos se efectuará a través de un script (LP) realizado en RStudio, que contará la lectura de los ecogramas y fórmulas para la estimación de la abundancia, biomasa y distribución.

Discriminación de los ecogramas de peces por especies y extracto de profundidad

Se clasificará los ecogramas por el tipo de ecotrazo que se generen, esto se logra gracias a las costumbres agregativas, contextura, presencia o no de una vejiga natatoria, contenido graso, etc., que presentan los peces. (ICES 1998, ICES 2000, Barange et al., 2005, Bertrand et al., 2008). Se determinará los NASC por especie e intervalos de la frecuencia de 120 kHz. Por los porcentajes de las capturas realizadas durante los lances.

8. CÁLCULO DE LA ABUNDANCIA Y BIOMASA

Se utilizará el método de Estimación por Áreas Isoparalitorales (AIP), de MacLennan y Simmonds (1992).

Para la estimación de la fuerza de blanco (TS) a partir de la talla; donde L es longitud del pez en cm y b20 (en dB):

$$TS = 20 \text{ Log } L - b20$$

La densidad o número de peces se calculará, según la expresión: Abundancia

$$\rho = \text{NASC}/\sigma \text{ y } \sigma = 4 \pi 10\text{TS}/10$$

La biomasa será calculada para cada transecta en base al peso promedio (w) de cada pez, el cual se estimará con la siguiente ecuación; donde, a y b son las constantes:

$$W = a. L b$$

Una vez calculada el área A por cada AIP, se estimará la biomasa con la siguiente ecuación:

$$B = \rho. A. w.$$

9. RESULTADOS ESPERADOS

a) Prospección Hidroacústica y Pesca Comprobatoria

Estimación de la biomasa, abundancia y distribución de los peces pelágicos pequeños en la plataforma continental ecuatoriana total, por especie y por millas.

b) Análisis oceanográfico y meteorológico

Caracterización del campo de masa (temperatura, salinidad, densidad del mar) en la superficie y subsuperficie, considerando las variables temperatura ambiental, velocidad y dirección de los vientos.

c) Estructura poblacional

Estructura de tallas, estadio de madurez, proporción de sexo, entre otros; de cada especie pelágica pequeña capturada.

10. FECHA Y ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CRUCERO

Actividad	Fecha inicio	Fecha final	Personal Técnico	# Personas embarcadas	Zona
Calibración de equipos acústicos y oceanográficos	11/12/2019	13/12/2019	4 (Sistemas, Oceanógrafo, Acústico)	B. Científico: 3 INP + 1 SPS-FIP	Salango/La Libertad
Ejecución del Crucero	13/12/2019	24/12/2019	3 (Acústico, Oceanógrafo, Inspector de pesca)	B. Científico: 3 INP + 1 SRP B. Pesquero oceánico: 1 INP + 1 SRP B. Costero: Observador SRP + 1 SRP	Golfo de Guayaquil y zona oceánica de exploración
Muestreo Biológico pesca comprobatoria	13/12/2019	24/12/2019	3 (Biólogos) Programa PPP		Salinas (Santa Elena)
Procesamiento datos acústicos	13/12/2019	24/12/2019	1 (Asesor Oceanográfico-Acústico) SPS-FIP		Salinas (Santa Elena)

Importante: Se requiere la participación de 3 inspectores de la SRP uno por cada embarcación y un observador PPP para el barco pesquero costero durante el tiempo que dura la campaña de investigación.

Tiempo requerido para la campaña de investigación: 15 días

Inicio: diciembre 10 de 2019

Fin: diciembre 24 de 2019

Instalación y calibración de ecosonda: La calibración se realizará del 11 al 13 de diciembre de 2019, esta actividad se realizará frente a La Libertad o Salango.

Nota: *Barco que terminen de prospectar y/o pescar en el área designada, deberán volver al puerto inmediatamente.*

Se realizarán pruebas previas, con la finalidad de calibrar los equipos y su funcionalidad con la embarcación a participar; si es que estos equipos presentan irregularidades de registro, conexión, etc., el crucero no podrá realizarse.

11. PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES

Actividades	Fechas
Elaboración de los escenarios para el plan de crucero	Nov 4 -15 / 2019
Presentación de los escenarios de cruceros	Nov 18 / 2019
Preparación Plan de crucero	Nov 29 / 2019
Entrega Plan de crucero	Dic 2 / 2019
Revisión y aprobación Plan de crucero	Dic 4 / 2019
Presentación de Plan de Crucero	Dic 6 / 2019
Revisión y visita técnica a las embarcaciones participantes	Dic 9 al 10 / 2019
Calibración de equipos acústicos (SIMRAD EY-60)	DIC 11 al 13 / 2019
Fecha de inicio Crucero Acústico	DIC 13 / 2019
Fecha de fin del Crucero Acústico	DIC 24 / 2019
Entrega de informe ejecutivo	Dic 31 / 2019
Interpretación e integración de resultados acústicos, biológico-pesqueros y ambientales	Ene 2 al 31 / 2020
Entrega de informe final	Feb 28 / 2020

12. RESPONSABILIDADES

Personal a bordo

Actividad / Responsabilidad

1. Jefe científico
2. Oceanografía Física
3. Colaborador en Oceanografía
4. Colaborador en acústica
5. Tecnólogo pesquero
6. Inspector SRP
7. Inspector SRP
8. Observador SRP
9. Observador SRP

Participantes

Blgo. Álvaro Romero
Ocean. Mario Hurtado
ESPOL
ESPOL
Tlgo. Angel Muñoz
por definir
por definir
por definir
por definir

Personal en Tierra

10. Coordinadora logística
11. Biología Pesquera
12. Biología Pesquera
13. Procesamiento datos acústicos

Blga. Viviana Jurado
Blgo. Fernando Aguilar
Blga. Natalia González
Ing. Gabriela Ponce



Letamendi 102 y La Ría
Telf.: + (5934) 2401773 - 2401776 - 2401779
P.O. Box: 09-01-15131
Código Postal: 090314
www.institutopesca.gob.ec
Guayaquil-Ecuador

ANEXOS



Letamendi 102 y La Ría
Telf.: + (5934) 2401773 - 2401776 - 2401779
P.O. Box: 09-01-15131
Código Postal: 090314
www.institutopesca.gob.ec
Guayaquil-Ecuador

ANEXO 1

LISTADO DE EMBARCACIONES PARTICIPANTES EN EL CRUCERO INP 2019-12-02 PV

Nombre de embarcación	Matricula	Casco	Clase	Función para el crucero	Empresa/asociación	Representante	Puerto de zarpe	Fecha de inicio	Fecha final
B/P Polar VIII	P-00-00684	Acero Naval	3	Científico	Polar S.A	ARTURO ARIAS ICAZA	Guayaquil	10-12-2019	24-12-2019
B/P Palma	P-00-00906	Acero Naval	2	Pesca Oceánica	Polar S.A	ARTURO ARIAS ICAZA	Guayaquil	10-12-2019	24-12-2019
B/P Marcillo III	P-06-05748	Madera	I	Pesca costero	Aso. PBPA 26 de Agosto	NARCISO MARCILLO BELTRÁN	Anconcito	15-12-2019	19-12-2019
B/P Narciso Marcillo I	P-06-07301	Madera	I	Pesca costero	Aso. PBPA 26 de Agosto	ARTURO ARIAS ICAZA	Anconcito	19-12-2019	22-12-2019
B/P Orlic I	P-00-00611	Acero Naval	2	SUPLENTE	Polar S.A	ARTURO ARIAS ICAZA	Guayaquil	10-12-2019	24-12-2019
Monserrate	B-06-06267	Madera		Transporte	Aso. PBPA 26 de Agosto	NARCISO MARCILLO BELTRÁN	Anconcito	15-12-2019	19-12-2019
Pepe Leo	B-04-07614	Madera		Transporte	Aso. PBPA 26 de Agosto	NARCISO MARCILLO BELTRÁN	Anconcito	19-12-2019	22-12-2019



Letamendi 102 y La Ría
Telf.: + (5934) 2401773 - 2401776 - 2401779
P.O. Box: 09-01-15131
Código Postal: 090314
www.institutopesca.gob.ec
Guayaquil-Ecuador

ANEXO 2

LISTADO DE EMPRESA COMERCIALIZADORAS DE PRODUCTOS PESQUEROS Y PUERTOS AUTORIZADOS PARA DESEMBARQUE DE PESCA COMPROBATORIA

Nombre de empresa	Representante	RUC
MORANPEZ S.A.	MORAN TOMALA NICOLAS	0992376376001
Pesquera Polar S.A	ARTURO ARIAS ICAZA	0990182086001
Pesquera Herco Cia. Ltda.	RICARDO FERBER	0990153965001

Puerto	Caleta pesquera
Posorja	La Poza
Chanduy	Playa y Chata Herco
Anconcito	Facilidad pesquera
Salango	Chata Polar
Pto. López	Playa
La Libertad	La caleta