



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2015

Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos, 2015:

Recursos: **Centolla y Centollón, XII Región**

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Mayo 2016



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2015

Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos, 2015:

Recursos: **Centolla y Centollón, XII Región**

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Mayo 2016

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño
Natalia Piergentili Domenech

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Leonardo Núñez Montaner

Jefe División Investigación Pesquera
Claudio Bernal Larrondo

JEFE DE PROYECTO

Erik Daza Valdebenito

AUTORES

Erik Daza Valdebenito
Eduardo Almonacid Rioseco
Ruth Hernández Rodríguez
Angélica Gómez Canales

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Alejandra Valdebenito Díaz
Gabriela Arteaga Fierro
Alex Oyarzo Álvarez
Jaime Vargas Oyarzo



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el Informe Final del “Programa de Seguimiento Pesquería de Crustáceos Bentónicos”, inserto en el Convenio de Desempeño entre IFOP y la Subsecretaría de Economía y EMT, año 2015. El objetivo general del estudio fue caracterizar la actividad extractiva de los crustáceos bentónicos centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) en la región de Magallanes y Antártica Chilena durante el año 2015, con el propósito de disponer de información actualizada y oportuna para el manejo de las pesquerías sustentado en la recopilación de datos biológicos y pesqueros en zonas de pesca y en los puntos de desembarque del recurso.

Según datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) región de Magallanes y Antártica Chilena, durante la temporada extractiva 2015 se desembarcaron 4.478,3 t de centolla y 1.843 t de centollón en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams, siendo Porvenir la localidad donde se concentraron los mayores volúmenes de descarga para centolla y Puerto Williams para centollón.

En el periodo analizado, operaron 21 plantas procesadoras de centolla y 6 plantas de centollón. Las principales líneas de elaboración fueron: congelado entera y congelado porciones para centolla y congelado bloque y congelado carne para centollón, los cuales fueron exportados a mercado norteamericano, europeo y asiático.

La flota pesquera operativa durante este periodo estuvo constituida principalmente por embarcaciones extractivas (EE) y embarcaciones de transporte (ET) para ambos recursos. Un 47% se dedicó a la extracción de ambas especies, un 41% extrajo centolla y solo 12% trabajo en centollón.

Las dimensiones de las embarcaciones extractivas estuvieron entre 8 a 18 m de eslora, de 2 a 6 m de manga y 2 a 4 m de puntal. Las embarcaciones mixtas por su parte, alcanzaron rangos de 6 a 18 m de eslora, 1 a 6 m de manga y de 0,5 a 3 m de puntal. Las embarcaciones de transporte se encontraron entre los 10 a 18 m de eslora, de 3 a 6 m de manga y de 1 a 4 m de puntal. Los tres tipos de naves cuentan con instrumentos de navegación, comunicación y de pesca.

• Recurso centolla

Análisis de los desembarques

Registro Diario de Embarcaciones

Como producto del registro diario de embarcaciones realizados por observadores de IFOP en puntos de desembarque, en Puerto Natales se identificaron 80 sectores de pesca. Estas procedencias se



distribuyeron desde canal Fallos por la zona norte hasta seno Nevado por la zona centro de la región. De estas áreas se constataron 79 viajes de embarcaciones transportadoras desembarcando 332,7 t.

En Punta Arenas se registró un total de 46 procedencias distribuidas desde isla Luisa por el norte hasta isla Lennox por el sur. En este punto se registraron un total de 62 viajes realizados por embarcaciones extractivas, de transporte y mixtas. Observadores de IFOP registraron un total de 214,4 t de desembarque comercial.

En Porvenir se identificaron 46 caladeros de pesca, que se abordaron desde isla Lucia por el norte hasta isla Tucker por el sur. Se registraron 117 viajes desembarcando un total de 617,5 t de centolla comercial.

En puerto Williams se identificaron 28 sectores en donde se realizó actividad pesquera. Estos sectores se distribuyeron desde canal Pomar hasta isla Nueva en la sección sudoriental de isla Navarino. El número de viajes fue de 59 realizados en su mayoría por embarcaciones de transporte y extractivas. El desembarque total registrado por observadores en esta localidad fue de 243,8 t.

Estructuras de tallas

No se observaron cambios significativos en las estructuras de tallas de los desembarques respecto a la temporada anterior. Salvo algunas variaciones intermensuales, la concentración de machos se mantuvo más o menos constante presentando un patrón típico de un recurso sometido a explotación (asimetría levemente positiva).

Tallas medias

Se observó una tendencia general al aumento a medida que transcurren los meses con tallas medias por sobre la talla mínima legal.

Proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal (BTML)

Puerto Natales y Punta Arenas presentaron las proporciones más altas de ejemplares BTML en los meses de agosto (Puerto Natales) y noviembre (Punta Arenas) con valores que no superaron el 5,7%.

Actividades en embarcaciones extractivas

Captura esfuerzo y rendimiento de pesca

Entre julio y agosto del 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a tres sectores de pesca recurso centolla ubicados en la zona norte de la región de Magallanes. Los embarques fueron realizados en lanchas extractivas con experiencia en la pesca de este recurso, visitándose canal Gray en el mes de julio y canal Smyth en agosto y septiembre 2015.

Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 351 a 3.196 ejemplares y 248 a 2.764 kg de centolla. Se observó que los rendimientos fueron variables entre sectores e incluso para un mismo sector entre meses. Los rendimientos totales promedios en peso, fluctuaron entre los



0,39±0,06 kg/trampa en canal Smyth en septiembre 2015 y 1,48±0,15 kg/trampa en canal Gray julio 2015, mientras que en número varió entre 0,54± 0,10 ejemplares por trampa y 1,73±0,16 ejemplares por trampa en los mismos sectores. Los rendimientos comerciales en peso (machos $\geq$ 120 mm LC), variaron entre 0,07 $\pm$ 0,02 (canal Smyth septiembre 2015) y 0,44 $\pm$ 0,05 (canal Gray julio 2015) ejemplares por trampa, mientras que en número alcanzó a 0,04 $\pm$ 0,01 y 0,28 $\pm$ 0,03 en los sectores mencionados.

Estructura de tallas de las capturas

En todos los sectores visitados los machos fueron de mayor tamaño que las hembras.

Tamaños medios de las capturas

Tanto en canal Gray como en canal Smyth las tallas medias de los ejemplares machos y hembras se encontraron por debajo de la talla mínima de captura. Así también, los machos presentaron tallas medias superiores a las hembras.

Proporción de sexos

No se observaron patrones determinantes hacia uno u otro sexo. En septiembre en el canal Smyth disminuye la proporción de machos respecto a las hembras como consecuencia de la selectividad en las capturas.

Tamaño y proporción de masas ovígeras

Tanto en el canal Gray como en el canal Smyth fue mayor la proporción de hembras cuya cavidad abdominal era de 2/3 de masa ovígera y en proporciones bastante altas respecto del total de hembras capturadas. En ambos sectores esta proporción osciló entre el 40 y el 60%. No se observa una relación directa entre el tamaño de las masas ovígeras y el tamaño de las hembras, es decir a mayor tamaño, mayor proporción de masa ovígera.

Fauna acompañante

La riqueza de especies no varió ostensiblemente en los sectores visitados respecto de temporadas anteriores. Destacaron la jaiba marmola, la estrella de mar morada y los cefalópodos. Así también, para la demás especies capturadas existieron factores de tipo trófico, reproductivo o búsqueda de refugio que condicionan su presencia. Según las observaciones de terreno, también existieron señales de la presencia de anguila babosa (*Myxineaffinis* o *Notomyxine tridentiger*), lo que se ha corroborado por la presencia de “baba” en las trampas y por el hallazgo de ejemplares de centolla muertas con sus caparazones huecos, que corresponde a una estrategia predatoria de ambas especies sobre la centolla.

Análisis de las capturas en los sectores de entrega (embarcaciones de transporte)

En el mes de octubre y noviembre de 2015, observadores de IFOP se embarcaron en 4 lanchas de transporte de recurso centolla. En el viaje 1 se zarpo desde el Terminal pesquero de Puerto Natales visitándose los sectores de cabo Palmer, canal Gray en la zona norte y bahía Parker en la zona centro



de la región de Magallanes. En el viaje 2, también se zarpó desde Puerto Natales, recorriéndose los sectores de pesca de canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres ubicadas en la zona norte de la región de Magallanes. En el viaje 3, se recibió capturas de centolla desde lanchas extractivas ubicadas en canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Sarmiento, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres ubicados en la zona norte. En el viaje 4 se zarpó desde el puerto de Porvenir visitándose las áreas de punta Kelp, isla Offing en la zona centro y canal Magdalena, seno Martínez, bahía Brookes y bahía Marinelli en la zona sur de la región.

Las áreas de pesca donde se registraron capturas sobre 800 kg, fueron: isla Offing (3.740 kg), canal Oeste (2.043 kg), bahía Brookes (1.932 kg), bahía Marinelli (1.825), seno de los Torrentes (1.670 kg), canal Gray (1.556 kg), bahía Parker (1.360 kg), seno de los Torrentes (1.290 kg), canal Magdalena (1.261 kg), canal Trinidad (1.071 kg), canal Guadalupe (985 y 896 kg), punta Kelps (955 kg), canal Concepción (951 y 840 kg), islas Angelotti (867 kg).

Análisis de las tallas

Las tallas medias variaron entre los 142,5 mm LC (isla Torres) y 128,3 mm LC (cabo Palmer) durante el mes de octubre, y entre 141,1 mm LC (canal Guadalupe) y 125,6 mm LC (seno Martínez) durante el mes de noviembre. Por otra parte, la proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal de extracción, osciló entre 0 (canal Concepción) y 9,2 % en cabo Palmer en octubre, y entre 6,7% (islas Torres) y 45,5% (paso Kelps) en noviembre.

• Recurso centollón

Análisis de los desembarques

Registro Diario de Embarcaciones

Para el puerto de Punta Arenas se registraron un total de 8 procedencias distribuidas desde Segunda Angostura por el estrecho de Magallanes hasta el oriente de isla Navarino. Este patrón de distribución presentó características comparables a temporadas anteriores con estos dos grandes sectores de pesca.

En Porvenir se identificaron 5 procedencias de las cuales 4 se ubicaron en la zona centro (estrecho de Magallanes oriental) y una en la zona sur.

En Puerto Williams el número de procedencias identificadas fue de 13. Estos sectores se encuentran todos ubicados en la zona sur de la región, distribuyéndose desde el norte de canal Beagle hasta el sur de isla Lennox.



Estructuras de tallas

En la mayoría de las localidades no hubo desembarque el mes de febrero, excepto Porvenir cuyo volumen fue pequeño (9,3 t). En todas las localidades las tallas medias y modas superaron la talla mínima legal. En Puerto Natales no se registraron desembarques.

Tallas medias

Tanto en Punta Arenas como en Puerto Williams se observó una tendencia al aumento de los tamaños medios de ejemplares desembarcados. Esto ya había sido observado en temporadas anteriores, aunque no de manera recurrente.

Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)

En Punta Arenas se desembarcó la mayor proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal llegando al 46,2% en marzo. Estos valores fueron superiores a los presentados en el resto de las localidades. Lo siguieron, en orden de importancia Puerto Williams y Porvenir. Por otra parte, se observó una tendencia a desembarcar una menor proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal.

Actividades en embarcaciones extractivas

Captura esfuerzo y rendimiento de pesca

Entre abril y noviembre del año 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a cuatro sectores de pesca del recurso centollón, ubicados en la zona sur de la región de Magallanes. Bahía Nassau en el mes de abril, canal Beagle en mayo, junio, paso Richmond en julio, agosto, septiembre octubre y paso Picton en noviembre del 2015.

Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 1.111 a 1.597 ejemplares y 339 a 493 kg de centollón. Los rendimientos promedios totales en peso, fluctuaron entre los $10,33 \pm 0,43$ (paso Richmond julio 2015) y $16,42 \pm 0,19$ (canal Beagle mayo 2015) kg/trampa, mientras que en número varió entre $39,30 \pm 2,14$ (bahía Nassau abril 2015) y $55,09 \pm 0,90$ (canal Beagle junio 2015) ejemplares por trampa. Los mayores rendimientos comerciales (machos ≥ 80 mm LC), se registraron en bahía Nassau alcanzando los 19,97 ejemplares por trampa y 9,16 kg/trampa en el mes de abril 2015.

Estructura de tallas

Se observó mayor frecuencia de ejemplares machos más grandes que las hembras, es más notoria una progresión multi-modal con variaciones constantes en la frecuencia relativa.

Tamaños medios

En todas las áreas monitoreadas los machos fueron más grandes que las hembras. Se observó que en los meses de abril (bahía Nassau), mayo (canal Beagle) y octubre de 2015 (paso Richmond) y noviembre (paso Picton), los tamaños medios de los ejemplares machos, fueron superiores a la talla mínima legal. No se observaron tendencias interanuales que permitan establecer diferencias por sector.



Proporción de sexos

La proporción de sexo esperada (1:1) difirió en gran parte en los sectores estudiados los meses analizados, especialmente en bahía Nassau donde predominaron los machos, mientras que en los demás sectores se observó un aumento progresivo de las hembras y una disminución de los machos a medida que transcurrió la temporada.

Tamaño y proporción de masas ovígeras

La proporción de hembras cuya cavidad abdominal estuvo ocupada en 2/3 presentaron los valores más frecuentes respecto del total de hembras capturadas. En bahía Nassau durante el mes de abril y en paso Richmond durante los meses de septiembre y octubre, estos valores representaron más del 50%. En tanto, las otras condiciones (3/3 y 1/3) se presentaron de manera proporcionalmente inferiores.

Fauna acompañante

Destacó la centolla y el pulpo del sur y se agregó una especie más a la lista de especies asociadas a la pesquería del centollón (*Libidoclea granaria*). Al igual que en la centolla, las proporciones de fauna acompañante respecto del total de captura han sido poco significativas, ya que no representan más del 3% del total.

Uso de carnada

Se realizó un registro de la carnada en embarcaciones de transporte y extractivas para la estimación del índice *R* cuyo resultado arrojó valores más altos en la captura de centollón en comparación con la centolla y que el ítem merluza del sur es el elemento más apropiado para cebar las trampas.

Después de 9 años del presente seguimiento, IFOP recomienda “**incrementar con urgencia**” la investigación en las especies centolla y centollón. Es fundamental para la evaluación de stock de estos recursos conocer la variación latitudinal y longitudinal de la TMS, actualizar los parámetros de crecimiento de ambos litódidos y realizar estudios poblacionales. Por otra parte se considera necesario el seguimiento estratégico de la CPUE e incorporar monitoreos de aspectos ambientales y de la ecología y comportamiento de las especies. Expertos internacionales en la administración y manejo de pesquerías de King Crab, catalogan como imperioso un manejo integral y ecosistémico de pesquerías de litódidos, en donde la sustentabilidad arraigada en los usuarios permita asentar y llevar a la práctica una explotación pesquera responsable donde la investigación científica sea un pilar fundamental para la toma de decisiones.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO -----	i
ÍNDICE GENERAL -----	vii
ÍNDICE DE TABLAS -----	xi
ÍNDICE DE FIGURAS -----	xv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS -----	xxiv
1. INTRODUCCIÓN -----	1
2. ANTECEDENTES -----	3
3. OBJETIVOS -----	6
3.1 General -----	6
3.2 Específicos -----	6
3.3 Contenido Informe Final -----	7
3.3.1 Monitoreo centros de desembarque -----	7
3.3.2 Monitoreo en Áreas de Pesca -----	7
4. MATERIALES Y MÉTODO -----	8
4.1 Especie objetivo -----	8
4.2 Áreas de estudio -----	8
4.2.1 Flota pesquera -----	10
4.3 Enfoque metodológico -----	10
4.3.1 Aspectos logísticos y operativos generales -----	10
4.4 Registro diario de los desembarques -----	11
4.4.1 Caracterización de embarcaciones -----	11
4.5 Estructura de tallas de los desembarques -----	12
4.6 Tallas media de los ejemplares desembarcados -----	12
4.7 Capturas -----	13
4.8 Esfuerzo de pesca -----	13
4.9 Rendimiento de pesca -----	13
4.10. Estructura de tallas medias de las capturas -----	14
4.11 Tallas medias de las capturas -----	14
4.12 Proporción de sexos de las capturas -----	14
4.13 Tamaño y proporción de masas ovígeras -----	14



4.14	Fauna acompañante -----	15
4.14.1	Composición específica de las especies capturadas -----	15
4.14.2	Toma de muestra para la identificación de especies -----	15
4.15	Objetivo específico 3.2.7 -----	16
4.16	Objetivo específico 3.2.8 -----	17
4.17	Objetivo específico 3.2.9 -----	17
4.18	Objetivo específico 3.2.10 -----	18
5.	RESULTADOS -----	19
5.1	Descripción de la pesquería recurso centolla - centollón temporada extractiva 2015 --	19
5.2	Embarcaciones participantes pesquería de centolla y centollón año 2015-----	24
5.2.1	Características geométricas y funcionales de embarcaciones que participaron en la pesquería de centolla y centollón -----	27
5.3	Desembarques-----	31
5.3.1	Operación de Plantas de Proceso -----	32
5.3.2	Líneas de elaboración -----	34
6.	RECURSO CENTOLLA -----	37
6.1	Actividad en los desembarques-----	38
6.1.1	Procedencias de las capturas -----	38
6.1.2	Registro diario de desembarques-----	43
6.1.3	Estructura de tallas de los desembarques -----	52
6.1.4	Tallas medias de los desembarques-----	54
6.1.5	Relación talla-peso de los desembarques -----	57
6.1.6	Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)-----	61
6.2	Actividad en Áreas de Pesca-----	63
6.2.1	Embarques en lanchas de acarreo recursos centolla -----	63
6.2.2	Embarque de observadores en lanchas extractivas-----	69
6.2.3	Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca en embarcaciones extractivas -----	70
6.2.4	Estructura de talla de ejemplares centolla capturados en áreas de pesca por lanchas extractivas -----	76
6.2.5	Tamaños medios de las capturas obtenidas en áreas de pesca -----	77
6.2.6	Relación talla-peso en las zonas de captura -----	84
6.2.7	Proporción de sexos -----	85
6.2.8	Razón entre número de machos maduros y hembras maduras -----	86
6.2.9	Tamaño y proporción de masas ovígeras -----	87
6.2.10	Fauna acompañante -----	90



7. RECURSO CENTOLLÓN	93
7.1 Actividad en los desembarques	94
7.1.1 Procedencias de las capturas	94
7.1.2 Registro diario de desembarques	98
7.1.3 Estructura de tallas de los desembarques	102
7.1.4 Tallas medias de los desembarques	104
7.1.5 Proporción bajo talla mínima legal (%BTML)	106
7.1.6 Relación talla peso	108
7.2 Actividad en áreas de pesca	110
7.2.1 Embarque de observadores en lanchas extractivas	110
7.2.2 Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca embarcaciones extractivas	110
7.2.3 Estructura de ejemplares centollón capturados en áreas de pesca por lanchas extractivas	116
7.2.4 Tamaños medios de las capturas obtenidas en áreas de pesca	119
7.2.5 Relación talla-peso en las zonas de captura	124
7.2.6 Proporción de sexos	126
7.2.7 Razón entre el número de machos maduros y hembras maduras	129
7.2.8 Tamaño y proporción de masas ovígeras	129
7.2.9 Fauna acompañante	133
7.3 Objetivo específico: 3.2.7	136
7.3.1 Origen	136
7.3.2 Tipo de carnada	137
7.3.3 Distribución de carnada	138
7.3.4 Proceso de encarnado	139
7.3.5 Precio	140
7.3.6 Estimación de <i>R</i> en embarcaciones extractivas	140
7.3.7 Estimación de <i>R</i> en embarcaciones de transporte	142
7.4 Objetivo específico: 3.2.8	143
7.4.1 Acceso a través de página web, www.ifop.cl	143
7.4.2 Link de acceso a sistema por página web www.ifop.cl/indicadores_web	144
7.4.3 Visualización Sistema Indicadores Web	144
7.4.4 Recurso centolla XII Región	145
7.5 Objetivo específico 3.2.9	146
7.6 Objetivo específico 3.2.10	146
7.7 Gestión de monitoreo	150
7.7.1 Cobertura de muestreo en centros de desembarque	150
7.7.2 Cobertura de muestreo en zona de pesca	150



8.	DISCUSIÓN -----	152
8.1	Contexto y pertinencia -----	152
8.2	Procedencias -----	154
8.3	Sobre la ilegalidad y fiscalización -----	155
8.4	Sobre el monitoreo en Puntos de desembarque y Áreas de Pesca -----	156
8.5	Éxito reproductivo -----	159
8.6	Comparación con pesquerías similares -----	162
9.	CONCLUSIONES -----	167
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	170

ANEXO 1. Formularios del Subsistema de Recopilación de Datos.

ANEXO 2. Estimadores Indicadores Biológico Pesqueros.

ANEXO 3. Lista Asistencia Taller Seguimiento Crustáceos Bentónicos, Punta Arenas 3 y 4 de junio 2015.

ANEXO 4. Base de Datos Programa de Seguimiento Pesquería Crustáceos Bentónicos 2015: recursos: centolla y centollón.



ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Dimensiones de trampas utilizadas para la extracción de centolla y centollón. Fuente: IFOP.
- Tabla 2.** Embarcaciones encuestadas por personal IFOP recurso centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de marzo y diciembre 2015. EE: embarcación extractiva, EM: embarcación mixta, ET: embarcación de transporte.
- Tabla 3.** Desembarque mensual de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de febrero y noviembre 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Tabla 4.** Plantas procesadoras de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de febrero y diciembre 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Tabla 5.** Producción y línea de elaboración de centolla y centollón durante el periodo comprendido entre febrero y noviembre del 2015 en la región de Magallanes y Antártica Chilena (Fuente: Sernapesca).
- Tabla 6.** Línea de producción por localidad en los periodos 2007 al 2015. Fuente (Sernapesca).
- Tabla 7.** Registro de desembarques (t) y número de viajes realizados por embarcaciones transportadoras (ET), extractivas (EE) y mixtas (EM) por puerto en el recurso centolla registrados por el IFOP para el periodo julio a noviembre de 2015.
- Tabla 8.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Natales, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 9.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Punta Arenas, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 10.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Porvenir, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.



- Tabla 11.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Williams, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 12.** Estadígrafos registrados para el recurso centolla en los puntos de desembarque durante la temporada 2015 entre los meses de julio y diciembre. Fuente: IFOP.
- Tabla 13.** Pesos medios y extremos de los desembarques de centolla por punto de muestreo 2015. Número de muestras (n), media (gramos), error estándar (e.e.), valor máximo y mínimo.
- Tabla 14.** Capturas comerciales de centollas entregadas a lanchas transportadoras, Seguimiento Crustáceos, año 2015.
- Tabla 15.** Estadígrafos de tallas registrados en embarques de observadores en lancha de transporte de la región de Magallanes, octubre y noviembre 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Tabla 16.** Capturas, esfuerzo y rendimientos obtenidos para viajes de pesca del recurso centolla julio a agosto año 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Tabla 17.** Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP.
- Tabla 18.** Estadígrafos registrados para el recurso centolla en los sectores de pesca visitados durante la temporada 2015 entre julio y septiembre. Fuente de datos: IFOP.
- Tabla 19.** Matriz de resultados a *Post Hoc* mediante análisis de Scheffé para los distintos sectores visitados por el IFOP durante la temporada de pesca 2015. Se destacan las diferencias significativas en color rojo.
- Tabla 20.** Razón entre número de machos maduros y hembras maduras en el recurso centolla. Talla de madurez sexual (TMS).
- Tabla 21.** Fauna acompañante registrada durante las campañas de pesca de centolla durante la temporada 2015.
- Tabla 22.** Grupos registrados como capturas incidentales registradas el año 2004 (Guzmán *et. al.*, 2004) y años 2007 a 2015.
- Tabla 23.** Registro de Desembarque (t) y número de embarcaciones extractivas (EE), de transporte (ET) y mixtas (EM) por puerto, en el recurso centollón registrados por el IFOP.



- Tabla 24.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Punta Arenas, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 25.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Porvenir, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 26.** Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Puerto Williams, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.
- Tabla 27.** Estadígrafos registrados para el recurso centollón en los puntos de desembarque durante la temporada 2015 entre los meses de febrero a noviembre. Fuente: IFOP.
- Tabla 28.** Capturas, esfuerzo y rendimientos obtenidos para viajes de pesca Recurso centollón, año 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Tabla 29.** Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP.
- Tabla 30.** Estadígrafos registrados para el recurso centollón en los sectores de pesca visitados durante la temporada 2015 entre abril y noviembre. Fuente de datos: IFOP.
- Tabla 31.** Matriz de resultados a *Post Hoc* mediante análisis de Scheffé para los distintos sectores visitados por el IFOP durante la temporada de pesca 2015. Se destacan las diferencias significativas en color rojo.
- Tabla 32.** Razón entre número de machos maduros y hembras maduras en el recurso centollón. Talla de madurez sexual (TMS*).
- Tabla 33.** Especies registradas como fauna acompañante durante las campañas de pesca de centollón durante la temporada 2015.
- Tabla 34.** Frecuencia anual de capturas incidentales registradas el año 2004 (Guzmán *et. al.*, 2004) y entre 2008 y 2015.
- Tabla 35.** Principales recursos utilizados como carnada para la pesquería de centolla y centollón.



- Tabla 36.** Propuesta de incremento de Observadores científicos Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2017-2018. N° OBA: Número de Observadores Actuales; N° OBI: Número de Observadores Incrementales; MAP: Monitoreo de Áreas de Pesca, MD: Monitoreo de Desembarques.
- Tabla 37.** Parámetros de las ecuaciones de ajuste lineal entre las variables de largo y ancho del cefalotórax de centolla para ambos sexo.
- Tabla 38.** Número total de viajes registrados por IFOP. Recursos centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva febrero a diciembre de 2015.
- Tabla 39.** Número de viajes realizados a zona de pesca, monitoreadas por observadores científicos IFOP durante la temporada extractiva 2015. Recursos centolla (julio a noviembre) y centollón (marzo a noviembre). Áreas norte y sur de la región de Magallanes y Antártica Chilena.
- Tabla 40.** Tamaños de muestra asociados al monitoreo de indicadores biológicos (estructuras de talla) de los recursos centolla y centollón en campañas de pesca realizadas en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva abril a noviembre de 2015.
- Tabla 41.** Datos históricos del número de embarcaciones participantes en la pesquería recurso centolla y centollón.
- Tabla 42.** Medidas de administración aplicadas en otras pesquerías de litódidos a escala mundial.



ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Desembarques de centolla en la XII Región. Período 1970 - 2014 (Elaborado a partir de información oficial de Sernapesca, www.sernapesca.cl).
- Figura 2.** Desembarques de centollón en la XII Región. Período 1982 - 2014 (Elaborado a partir de información oficial de Sernapesca).
- Figura 3.** Área de estudio y delimitación de zonas de pesca para la estimación y análisis de los indicadores biológico-pesqueros. Seguimiento de Crustáceos año 2015.
- Figura 4.** Línea de trampas utilizada en la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes.
- Figura 5.** Detalle de la trampa utilizada en la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes.
- Figura 6.** Proporción de embarcaciones activas por recurso, registradas en los puntos de muestreo monitoreados por IFOP en la región de Magallanes, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015.
- Figura 7.** Número de embarcaciones por tipo (EE: embarcación extractiva, EM: embarcación mixta, ET: embarcación de transporte) y por punto de desembarque monitoreado por IFOP en la región de Magallanes, entre los meses de marzo y diciembre de 2015. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015.
- Figura 8.** Proporción de embarcaciones según tamaño eslora (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1: 8,00-10,09; 2: 10,10-12,09; 3: 12,10-14,09; 4: 14,10-16,09; 5: 16,10-18,09).
- Figura 9.** Proporción de embarcaciones según tamaño de manga (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1: 1,5-3,0; 2: 3,1-4,5; 3: 4,6-6,0).
- Figura 10.** Proporción de embarcaciones según tamaño de puntal (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1: 0,5-1,5; 2: 1,6-3,0; 3: 3,1-5,0).



- Figura 11.** Equipamiento de navegación y comunicación por tipo de embarcaciones monitoreadas por IFOP, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015 región de Magallanes (ET: Embarcación Transportadora, EE: Embarcación Extractiva, EM: Embarcación Mixta).
- Figura 12.** Tonelaje de Registro Grueso (TRG) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, E T: Embarcaciones Transportadoras).
- Figura 13.** Capacidad de Bodega (m^3) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes. EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, E T: Embarcaciones Transportadoras.
- Figura 14.** Potencia del Motor (Hp) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes. EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, E T: Embarcaciones Transportadoras.
- Figura 15.** Líneas de elaboración recurso centolla durante los periodos 2006 al 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Figura 16.** Líneas de elaboración recurso centollón durante los periodos 2006 al 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Figura 17.** Principales líneas de producción por localidad durante los periodos 2007 al 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Figura 18.** Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Natales durante los meses de julio a diciembre de 2015. 1: canal Fallos; 2: bahía Octubre; 3: canal Covadonga; 4: canal Ladrilleros; 5: canal del Castillo; 6: canal Trinidad; 7: isla Guarello; 8: bahía San Miguel; 9: canal Andrés; 10: cabo Childers; 11: canal Oeste; 12: canal Concepción; 13: canal Artillería; 14: isla Inocentes; 15: canal Rayo; 16: canal Pitt; 17: puerto Bueno; 18: canal Esteban; 19: isla Lucia; 20: paso Castillo; 21: canal Ignacio; 22: canal Guadalupe; 23: canal San Blas; 24: seno Los Torrentes; 25: isla Ploma; 26: canal Elías; 27: canal Castro; 28: canal Elena; 29: paso Sharpes; 30: bahía Cochrane; 31: punta Baja; 32: canal Sarmiento; 33: punta Weste; 34: islas Angelotti; 35: isla Palermo; 36: paso Túnel; 37: isla Grado; 38: isla Sombrero; 39: isla Torres; 40: canal Vidal Gormaz; 41: canal Nogueira; 42: canal Uribe; 43: paso Riquelme; 44: canal Nuevo; 45: canal Molina; 46: canal Ballenero; 47: canal Montt; 48: paso Toro; 49: canal Huemul; 50: isla Bordes; 51: canal Bertrand; 52: canal Rocos; 53: canal Viel; 54: paso Marazzi; 55: seno Unión; 56: cabo Palmer; 57: isla Pacheco; 58:



canal Gray; 59: canal Bambach; 60: seno Membrillar; 61: canal O'Higgins; 62: canal Shoal; 63: canal Smyth; 64: bahía Rosa; 65: isla Alta; 66: islas Cuarenta Días; islas Narboroug; 68: canal Esmeralda; 69: isla Cóndor; 70: islas Reina Adelaida; isla Latorre; 72: isla Parker; 73: bahía Parker; 74: cabo Phillips; 75: paso Labbé; 76: bahía Leucotón; 77: canal Largo; 78: seno Nevado; 79: canal Maule; 80: isla King. Fuente de datos: IFOP.

Figura 19. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: isla Lucia; 2: canal O'Higgins; 3: punta Paulo; 4: río Santa María; 5: cabo Boquerón; 6: puerto Nuevo; 7: bahía Inútil; 8: isla Charles; 9: seno ballena; 10: islote Guillermo; 11: isla Guardián Brito; 12: isla Staines; 13: isla Stanley; 14: seno Dyneley; 15: seno Pedro; 16: seno Chasco; 17: seno Brujo; 18: isla Capitán Aracena; 19: canal Magdalena; 20: isla Dawson; 21: puerto Yartou; 22: seno Almirantazgo; 23: isla Alta; 24: bahía Brookes; 25: canal San Pedro; 26: bahía Desolada; 27: seno Ladrones; 28: seno Alfredo; 29: Grupo del Medio; 30: isla Del Medio; 31: canal Ballenero; 32: canal Pomar; 33: canal O'Brien; 34: seno Luisa; 35: bahía Cook; 36: canal Barros Merino; 37: canal Timbale; 38: bahía Parry; 39: canal Beagle; 40: seno Ponsonby; 41: punta Robalo; 42: isla Picton; 43: puerto Toro; 44: islotes Mariotti; 45: isla Lennox; 46: canal Bárbara. Fuente de datos: IFOP.

Figura 20. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: isla Lucia; 2: puerto Misericordia; 3: bahía Vio; 4: paso Labbé; 5: canal Gaviota; 6: bahía Monsón ; 7: canal Largo; 8: golfo Xaltegua; 9: canal Maule; 10: isla Rice Trevor; 11: canal Abra; 12: seno Nevado; 13 seno Ballena; 14: isla Carlos; 15: canal Ciprés; 16: puerto La Vara; 17: isla Guardián Brito; 18: canal Bárbara; 19: seno Pedro; 20: bahía Inútil; 21: punta Paulo; 22: puerto Yartou; 23: puerto Arturo; 24: bahía Brookes; 25: seno Profundo; 26: canal Pomar; 27: canal Gabriel; 28: canal Magdalena; 29: seno Brujo; 30: canal González; 31: seno Los Ladrones; 32: canal Ballenero; 33: Grupo del Medio; 34: isla Jorge; 35: seno Luisa; 36: seno Triple; 37: isla Chair; 38: canal Barros Merino; 39: seno Chair; 40: bahía Parry; 41: caleta Letier; 42: puerto Corriente; 43: seno Año Nuevo; 44: bahía Navidad; 45: isla Bertrand; 46: islas Tucker. Fuente de datos: IFOP.

Figura 21. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: canal Pomar; 2: canal Timbale; 3: punta Riveros; 4: bahía Tres Brazos; 5: Brazo Surweste; 6: punta San Jorge; 7: isla Thomas; 8: control Yamana; 9: canal Beagle; 10: isla Navarino; 11: seno Año Nuevo; 12: bahía Tekenika; 13: isla Burnt; 14: canal Canacus; 15: isla Button; 16: islas Wollaston; 17: bahía Nassau; 18: bahía Windhond; 19: isla Bertrand; 20: caleta Mejillones; 21: banco Herradura; 22: paso Mackinlay; 23: rada Picton; 24: paso Picton; 25: paso Goree; 26: paso Richmond; 27: cabo María; 28: frente a Isla Nueva. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 22.** Número de procedencias de centolla visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 a 2015. NAT (Puerto Natales), PAR (Punta Arenas), POR (Porvenir), WILL (Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.
- Figura 23.** Procedencias más recurrentes en la extracción de centolla entre los periodos 2007 a 2015 (A: Puerto Natales; B: Punta Arenas; C: Porvenir; D: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.
- Figura 24.** Estructura de tallas de los desembarques mensuales de centolla en los puntos monitoreados por IFOP entre julio y diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 25.** Tallas medias de ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams durante la temporada de pesca julio – diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 26.** Tallas medias de ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 27.** Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales.
- Figura 28.** Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Punta Arenas.
- Figura 29.** Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Porvenir.
- Figura 30.** Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Williams.
- Figura 31.** Proporción de ejemplares del recurso centolla bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre julio y diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 32.** Proporción de ejemplares del recurso centolla bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 33.** Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 1 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (octubre 2015). De norte a sur: cabo Palmer, canal Gray y bahía Parker. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 34.** Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 2 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (octubre 2015). De norte a sur: canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 35.** Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 3 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (noviembre 2015). De norte a sur: canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Sarmiento, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 36.** Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 4 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (noviembre 2015). De norte a sur: punta Kelp, isla Offing, canal Magdalena, seno Martínez, bahía Brookes, bahía Marinelli. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 37.** Estructuras de tamaños de centollas machos entregadas a embarcaciones de transporte (ET) por sector de pesca. Seguimiento Crustáceos Bentónicos, zona centro sur región de Magallanes. Octubre y noviembre 2015.
- Figura 38.** Tallas medias de ejemplares machos centolla, registrados por observadores a bordo de embarcaciones de transporte (ET) en la región de Magallanes, octubre (viajes 1 y 2) y noviembre (viajes 3 y 4) de 2015.
- Figura 39.** Ubicación geográfica de los sectores de pesca recurso centolla visitados por observadores de IFOP durante julio a agosto de 2015.
- Figura 40.** Capturas totales (kg) por sector de pesca monitoreada Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, recurso centolla.
- Figura 41.** Capturas en kg obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centolla, años 2007 - 2014.
- Figura 42.** Rendimientos de pesca comercial el número y peso para recurso centolla, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a 2015. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa.
- Figura 43.** Distribución de tamaños para las campañas de pesca realizada entre julio y septiembre de 2015 para el recurso centolla. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 44.** Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-septiembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 45.** Tallas medias (longitud cefalotorácica en mm, d.e.: desviación estándar y e.e.: error estándar) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos periodos de pesca por sector, desde 2007 a 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 46.** Tallas medias de ejemplares machos y hembras (con error estándar) capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 47.** División geográfica de la Región de Magallanes propuesta por Guzmán & Ríos (1985) para el estudio de indicadores biológico pesqueros del recurso centolla.
- Figura 48.** Registros históricos de tallas medias (con error estándar) de ejemplares machos y hembras capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 1981 y 2015 según la clasificación de Guzmán y Ríos (1985).
- Figura 49.** Relación talla-peso de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores de pesca de centolla durante el periodo 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 50.** Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitado durante la temporada de pesca de centolla 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 51.** Proporciones sexuales registradas para centolla. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.*, (2004). Se incluyen datos de seguimiento año 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 2014 y 2015.
- Figura 52.** Frecuencia (%) de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en distintos sectores visitados durante la temporada julio – septiembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 53.** Tamaños medios de las hembras en condición de masa ovígera de 1/3, 2/3 y 3/3 de cobertura de la cavidad abdominal en canal Gray y canal Smyth. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 54.** Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas históricamente entre 2011 y 2015.
- Figura 55.** Registro de especies en términos de frecuencia relativa medida en número de ejemplares en las campañas de pesca realizadas durante el año 2015 donde participaron observadores del IFOP. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 56.** Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: ensenada Santa Susana; 2: isla Isabel; 3: cabo Negro; 4: bahía Laredo; 5: seno Año Nuevo; 6: puerto Toro; 7: islotes Mariotti; 8: isla Lennox. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 57.** Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: bahía Gente Grande; 2: cabo Valentín; 3: bahía Inútil; 4: puerto Yartou; 5: puerto Toro. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 58.** Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: canal Beagle; 2: punta Robalo; 3: banco Herradura; 4: paso Mackinlay; 5: puerto Toro; 6: paso Picton; 7: cabo María; 8: islotes Mariotti; 9: paso Goree; 10: bahía Nassau; 11: paso Richmond; 12: punta Jorge; 13: isla Lennox. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 59.** Número de procedencias de centollón visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 al 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 60.** Número de procedencias visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 al 2015. (A: Punta Arenas; C: Porvenir; D: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.
- Figura 61.** Estructura de tallas de los desembarques mensuales de centollón en puntos monitoreados por IFOP entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 62.** Estructura de tallas de los desembarques anuales de centollón en la región de Magallanes entre los años 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 63.** Tallas medias de ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 64.** Tallas medias de ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 65.** Proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 66.** Proporción de ejemplares del recurso centollón bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 67.** Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Punta Arenas durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 68.** Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Porvenir durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 69.** Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Puerto Williams durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 70.** Ubicación geográfica de los sectores de pesca recurso centollón visitados por observadores de IFOP entre abril y noviembre de 2015.
- Figura 71.** Capturas totales (kg) por sector de pesca monitoreada Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2015 para el recurso centollón.
- Figura 72.** Capturas en kg obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centollón, años 2007-2014.
- Figura 73.** Rendimientos de pesca comercial en número y peso para recurso centollón, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a 2015. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa.
- Figura 74.** Distribución de tamaños para las campañas de pesca realizadas a lo largo de la temporada de pesca 2015 recurso centollón entre abril y noviembre. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 75.** Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores de pesca de centollón entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 76.** Tallas medias (longitud cefalotorácica en mm) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos periodos de pesca por sector, desde 2007 a 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 77.** Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 78.** Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en canal Beagle y paso Richmond entre 1979 y 2015, Seguimiento Crustáceos Bentónicos.
- Figura 79.** Relación talla-peso de ejemplares centollón capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena durante el periodo 2015. Fuente de datos: IFOP.



- Figura 80.** Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en los sectores analizados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 81.** Proporciones sexuales registradas para centollón. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.*, (2004). Se incluyen datos de Seguimiento año 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.
- Figura 82.** Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en los sectores estudiados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 83.** Tamaños medios de las hembras en condición de masa ovígera de 1/3, 2/3 y 3/3 de cobertura de la cavidad abdominal en los sectores de pesca estudiados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 84.** Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en 2011 y 2015.
- Figura 85.** Registro de especies de fauna acompañante en términos de frecuencia relativa medida en número de ejemplares en las campañas de pesca realizadas durante el año 2015 donde participaron observadores del IFOP. Fuente de datos: IFOP.
- Figura 86.** Volumen de carnada (t), utilizadas durante los años 2014 y 2015 para la extracción de centolla y centollón. Fuente: Sernapesca.
- Figura 87.** Diagrama proceso de cebado, calado y virado de trampas.
- Figura 88.** Valores máximos y mínimos (en pesos chilenos) por kilogramo de carnada de acuerdo a su origen, años 2014 y 2015 (Fuente: Sernapesca).
- Figura 89.** Relación de R con las capturas comerciales de centolla en el canal Gray y el canal Smyth, y centollón en el paso Richmond.
- Figura 90.** Relación de R con las capturas comerciales de centolla durante los meses de octubre y noviembre en embarcaciones de transporte del recurso centolla.
- Figura 91.** Ciclo reproductivo de centolla (Lovrich & Vinuesa, 1999).
- Figura 92.** Ciclo reproductivo centollón (Lovrich & Vinuesa 1999).



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

- Fotografía 1.** Especies monitoreadas Programa de Seguimiento Pesquería de Crustáceos Bentónicos XII Región 2015. a) Centolla (*Lithodessantolla*) y b) Centollón (*Paralomis granulosa*).
- Fotografías 2.** a) Embarcación extractiva y b) embarcación de acarreo, dedicada a pesquería de centolla y centollón.
- Fotografías 3.** Ejemplar de centolla hembra con 1/3, 2/3 y 3/3 de su espacio abdominal ocupado por masa de huevos.
- Fotografías 4.** (a) Embarcación Extractiva (EE), (b) Embarcación Mixta (EM), dedicadas a la pesca de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2015.
- Fotografía 5.** Embarcaciones Transportadoras o de Acarreo (ET), dedicadas a la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2015.
- Fotografía 6.** Carnada para trampas de centollón (cabezas de Merluza).
- Fotografía 7.** Captura de carnada fresca (chancharro) para cebado de trampas de centollón.
- Fotografía 8.** Virado de trampas, recurso centollón.
- Fotografía 9.** Muestreo biológico de observadores científicos IFOP en zona de pesca.
- Fotografía 10.** Almacenaje del recurso centollón en viveros para su transporte a puerto.
- Fotografía 11.** Cargado de camión con recurso centollón.
- Fotografías 12.** Muestreo Biológico realizado por Observadores Científicos IFOP en puerto de desembarque.
- Fotografía 13.** Colas, cabezas y trozos de merluza de sur, utilizados como carnada en la extracción de centolla.
- Fotografía 14.** Abastecimiento de carnada en sacos.
- Fotografía 15.** Abastecimiento de carnada en cajas.
- Fotografía 16.** Abastecimiento de carnada en mallas.



1. INTRODUCCIÓN

La pesquería de crustáceos decápodos bentónicos en Chile se sustenta en una variedad de especies entre las que se encuentran: jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*), jaiba peluda (*Romaleon polyodon*), jaiba mora (*Homalaspis plana*), jaiba limón (*Cancer porteri*), jaiba panchote (*Taliepus dentatus*), jaiba patuda (*Taliepus marginatus*), jaiba reina (*Cancer plebejus*), jaiba remadora (*Ovalipes trimaculatus*), centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*).

La extracción de estos crustáceos se desarrolla en todo el país, aunque los mayores desembarques se concentran en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, siendo las especies más importantes en términos de volumen, la centolla, centollón y jaiba marmola. De acuerdo a las estadísticas oficiales, durante los últimos 5 años los desembarques de estas tres especies en conjunto oscilaron entre 10.500 y 14.300 toneladas anuales (www.semapesca.cl), lo que implica que estos recursos aportaron anualmente por sobre el 97% de los desembarques totales a nivel nacional de crustáceos bentónicos.

Dados los diversos escenarios en los que se desarrolla la pesquería de estos crustáceos en nuestro país, la dinámica es muy diversa, pudiendo apreciarse una amplia variedad de esfuerzos de pesca (desde buzos mariscadores hasta embarcaciones artesanales que operan con gran cantidad de trampas) y temporalidad (faenas de pesca esporádicas y permanentes). Considerando que la mayoría de estas pesquerías se encuentran en régimen general de acceso, con algunas medidas de regulación generales y que presentan un nivel mínimo de conflictos, se han mantenido en un perfil bajo dentro del quehacer administrativo sectorial, por lo que reciben menor atención que las pesquerías de peces e incluso que otros recursos bentónicos en el área (particularmente en la X y XI Región). No obstante, la captura y proceso de las especies de crustáceos decápodos es una actividad relevante localmente y puede desarrollarse como alternativa a recursos más deprimidos, lo cual debe ir acompañado de un monitoreo del estado de condición de estas especies que permitiría generar información para el manejo y la explotación sustentable de estas pesquerías.

En la actualidad y en el marco del Convenio de Asistencia Técnica IFOP - Subsecretaría de Economía y EMT, la misión del IFOP consiste en asesorar en el manejo de los recursos pesqueros, a través del desarrollo de estudios técnicos y científicos orientados tanto al ámbito del diagnóstico como del uso sostenible. Para el levantamiento de información, el Instituto de Fomento Pesquero cuenta con personal capacitado y una amplia cobertura geográfica, con una red de centros a lo largo del país.

El “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales 2015”, dentro del cual se enmarca el Seguimiento de la Pesquería de Crustáceos Bentónicos en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, tiene por objetivo central conocer el estado de los recursos centolla, centollón y jaiba, proporcionar la información base para las evaluaciones de stock y lograr la continuidad en el tiempo de la recopilación de la información biológico pesquera.



Para contar con una base de datos actualizada, se ha identificado la necesidad de contar con un sistema de toma de datos persistente en el tiempo, que permita generar información, confiable y oportuna de los recursos y sus pesquerías, presentada en formatos estandarizados, que permitan contar con series de tiempo para las principales pesquerías de crustáceos. En este contexto el presente, constituye el Documento Técnico 4 del monitoreo de las especies centolla y centollón durante la actividad pesquera acontecida entre febrero a octubre de 2015 en la región de Magallanes y Antártica Chilena.



2. ANTECEDENTES

En Chile, el grupo de los crustáceos según cifras oficiales del año 2014, aportó al desembarque total artesanal 16.747,6 t de las cuales aproximadamente 14.295 t correspondieron a capturas de crustáceos bentónicos (equivalente al 85% de la producción total), donde los principales recursos que lo componen son centolla, jaibas y centollón, con aportes del 36,5%, 35,8% y 12,5% respectivamente al desembarque nacional (www.semapesca.cl).

En la XII Región, la pesquería de los crustáceos centolla y centollón se ha realizado por más de 40 años, estimándose que el 2014 participaron cerca de 111 embarcaciones extractivas que entregaron sus capturas a 34 plantas de proceso transformándose actualmente en una actividad que involucra un fuerte componente productivo y social (Daza *et al.*, 2014). En términos de exportaciones, el año 2014 se obtuvieron retornos de 40,3 M US\$ para el recurso centolla (modalidad congelado y conservas) cuyos principales países de destino fueron Taiwán, China, Bélgica y Vietnam. Para centollón las exportaciones alcanzaron los 6,8 M US\$ en la modalidad de congelado y conserva, los países de destino fueron Estados Unidos, Italia, Bélgica, Holanda y Francia.

Desde sus inicios en 1928 y hasta principios de los años 60, la pesquería de la centolla se centró en los caladeros cercanos a Porvenir y bahía Inútil (sector norte de la isla Grande de Tierra del Fuego), incorporándose posteriormente otras áreas de extracción como isla Dawson, seno Almirantazgo, el sur de la península de Brunswick y seno Otway, límites que se mantuvieron hasta 1974. En 1975 se iniciaron capturas en el sector sur de la región, en canal Ballenero y canal Beagle, integrándose a partir de 1977 el archipiélago del cabo de Hornos. Durante 1979 la cobertura geográfica de la pesquería experimentó considerables variaciones, siendo la característica más notable la expansión de la actividad extractiva hacia la zona norte de la Región de Magallanes. En la medida que se fueron incorporando nuevas áreas de extracción, aumentaron los desembarques alcanzando en 1983, 2.688 t. Además de la variabilidad espacial de las operaciones de pesca a través del tiempo, una característica muy relevante de esta pesquería ha sido un fuerte descenso del desembarque entre 1984 y 1994 (de 2.746 t a 1.673 t), no obstante, a partir de 1996 los desembarques de este recurso han aumentado, alcanzando el año 2014 las 5.122 t (**Figura 1**).

Las regulaciones que se aplican a la pesquería de centolla incluyen:

- La utilización de trampas como único arte de pesca,
- La prohibición de desembarque y comercialización de hembras,
- Una talla mínima legal de captura de machos de 120 mm de longitud cefalotorácica (LC) y
- Una temporada de pesca comprendida entre el 1 de julio y el 30 de noviembre de cada año,
- Ingresar los ejemplares machos a plantas de proceso en estado integral (ejemplares vivos).
- Se encuentra suspendida la inscripción en el registro pesquero artesanal de la XII Región.

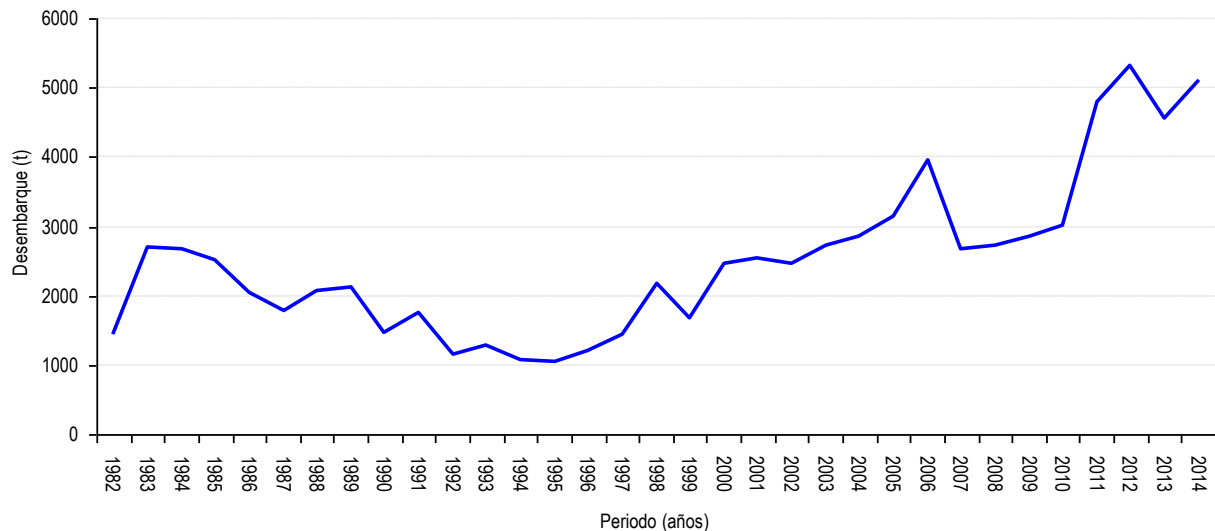


Figura 1. Desembarques de centolla en la XII Región. Período 1970 - 2014 (Elaborado a partir de información oficial de Sernapesca, www.sernapesca.cl).

La pesquería de centollón en la región de Magallanes comenzó el año 1977. Los desembarques de este recurso hasta 1985 no superaban las 1.000 t, sin embargo, a partir de 1986 sufrieron un fuerte incremento, alcanzando en 1988 niveles por sobre 2.000 toneladas y en 1991 sobrepasaron las 3.000 t. Entre 1992 y 1999 los desembarques estuvieron alrededor de 1.500 t anuales mientras que para los años 2000 y 2002, los niveles de desembarque superaron los niveles históricos sobrepasando incluso las 6.500 t (año 2001). En el año 2005 nuevamente existió un repunte, registrándose aproximadamente 6.000 t, sin embargo para los años 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 se constató una drástica disminución del desembarque de esta especie alcanzando 2.245 t en promedio, no obstante el año 2013 se registró un incremento que alcanzó las 3.041 t, bajando a 2.126 t el año 2014 (**Figura 2**).

Las regulaciones que existen actualmente para esta pesquería incluyen:

- Utilización de trampas como arte de pesca.
- Prohibición de desembarque y comercialización de hembras.
- Talla mínima legal de captura de machos de 80 mm longitud cefalotorácica (LC).
- Temporada de pesca comprendida entre el 01 de febrero y el 30 de noviembre de cada año.
- Ingresar ejemplares machos vivos a las plantas de proceso.
- Se encuentra suspendida la inscripción en el registro pesquero artesanal de la XII Región.

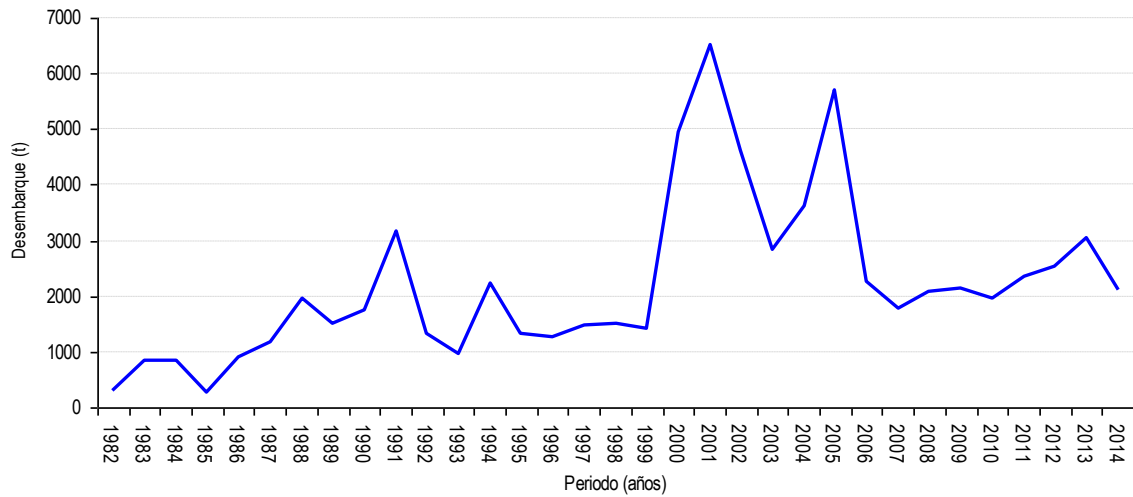


Figura 2. Desembarques de centollón en la XII Región. Período 1982 - 2014 (Elaborado a partir de información oficial de Sernapesca).



3. OBJETIVOS

3.1. General

Analizar e informar integral y oportunamente el desempeño de las variables e indicadores de las pesquerías de crustáceos bentónicos, incluyendo aspectos ecosistémicos asociados e información científica disponible, basado en un sistema de monitoreo científicamente validado, con el propósito de disponer de información actualizada y oportuna para el manejo de las pesquerías.

3.2. Específicos

- 3.2.1. Mantener y actualizar un sistema de monitoreo sustentado científicamente que considere el seguimiento de indicadores biológicos, pesqueros, incluyendo aspectos ecosistémicos relacionados con la pesquería de crustáceos bentónicos.
- 3.2.2. Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para las pesquerías de crustáceos bentónicos, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente explícito, incluyendo aspectos ecosistémicos.
- 3.2.3. Caracterizar la actividad pesquera en su fase extractiva, considerando los aspectos técnicos de las embarcaciones, los equipos de navegación y detección y las artes y equipos de pesca.
- 3.2.4. Determinar la captura (según corresponda), el esfuerzo de pesca, la captura por unidad e esfuerzo (=rendimientos de pesca) y sus variaciones espacio-temporales.
- 3.2.5. Determinar la composición por talla y sexo de las capturas (según corresponda) y desembarques; establecer la relación talla-peso individual; determinar la condición reproductiva de las hembras y la dureza del exoesqueleto.
- 3.2.6. Determinar la composición e importancia relativa de la fauna acompañante de las especies objetivo.
- 3.2.7. Caracterizar espacio temporalmente los requerimientos de carnada por pesquería y flota (Según corresponda), proponer procesos para su cuantificación y determinación del origen, así como para determinar la relación carnada/captura comercial y/o total de las especies objetivo.
- 3.2.8. Implementar y mantener un sistema de información desplegada en línea para los indicadores biológico-pesqueros definidos con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, actualizados, por recurso y pesquerías.



- 3.2.9. Proveer oportunamente, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la Administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describen.
- 3.2.10. Identificar y proponer un conjunto de mejoras tendientes a incrementar la representatividad y disminución en la incertidumbre de la información recopilada.

3.3. Contenido Informe Final

Conforme a la Propuesta Técnica del programa, en este documento se entrega información referida a las especies centolla y centollón, recopilada durante el período febrero - diciembre de 2015, abordando los siguientes temas:

3.3.1. Monitoreo centros de desembarque

- Desembarque (t) por mes, centro y recurso.
- Descripción del esfuerzo (número de naves) que opera en la pesquería por centro desembarque y recurso.
- Áreas de pesca por centro de desembarque, mes y recurso.
- Composición de tallas por mes, centro de desembarque y recurso (estadígrafos relevantes).
- Proporción de ejemplares bajo talla mínima legal (BTML).

3.3.2. Monitoreo en Áreas de Pesca

- Capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca por recurso, zona y mes.
- Composición de tallas, diferenciadas por recurso, sexo, zona de pesca y mes.
- Proporción de sexos por recurso, zona y mes.
- Condición reproductiva por recurso, zona y mes.
- Composición de la fauna acompañante por recurso.
- Uso de carnada.

La información se reporta en la forma de gráficas y tablas. Además el presente documento reporta la gestión de muestreo en todas las etapas de la temporada 2015. Cabe destacar que lo expuesto aborda la totalidad de los objetivos comprometidos.

4. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Especie objetivo

El Programa de Seguimiento Crustáceos Bentónicos considera para el presente documento, la entrega de información relativa al monitoreo de desembarques y áreas de pesca para las especies centolla (julio a diciembre 2015) (**Fotografía 1a**) y centollón (febrero a noviembre de 2015) (**Fotografía 1b**).



Fotografía 1. Especies monitoreadas Programa de Seguimiento Pesquería de Crustáceos Bentónicos XII Región 2015. a) Centolla (*Lithodes santolla*) y b) Centollón (*Paralomis granulosa*).

4.2. Áreas de estudio

Para el desarrollo de cada una de los objetivos contemplados, se consideró adecuado dividir la Región de Magallanes en 3 zonas (**Figura 3**). La delimitación de estas zonas se sustenta en la conformación de las faenas de pesca, distancia de los caladeros de pesca a puntos de desembarque (Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir, Puerto Williams), además de accidentes geográficos. La especificación de la cobertura de cada área se detalla a continuación:

Zona Norte	Caladeros de pesca ubicados desde el límite territorial entre la XI y XII Regiones hasta la boca norte del Estrecho de Magallanes (Faro Félix). 49°00' LS – 52°30' LS.
Zona Centro	Caladeros de pesca ubicados entre la boca norte del estrecho de Magallanes (Faro Félix y Cabo Froward). 52°30' LS - 54°00' LS.
Zona Sur	Caladeros de pesca ubicados al sur de Cabo Froward hasta las Islas Wollaston. 54°00' LS - 56°00' LS.

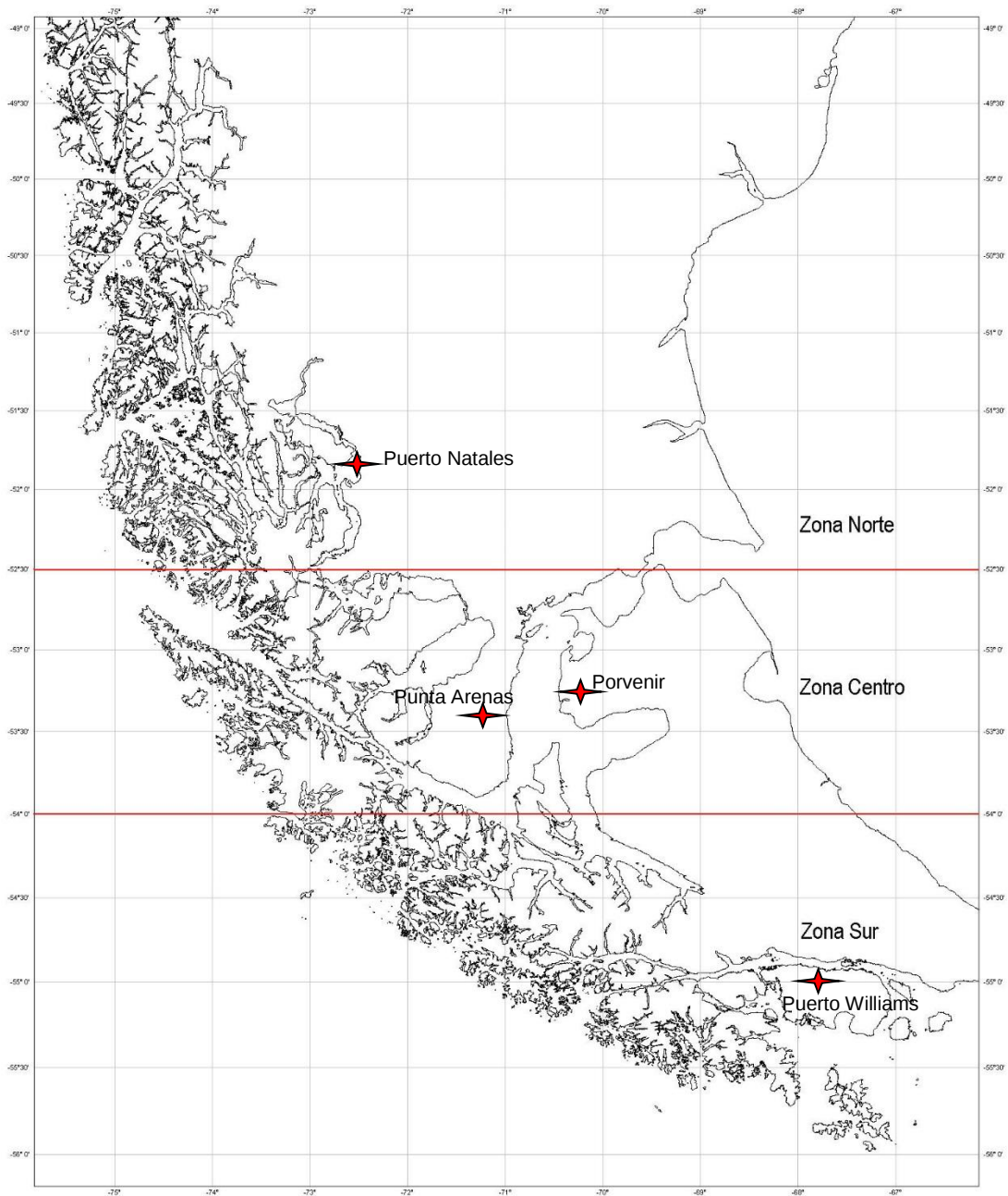
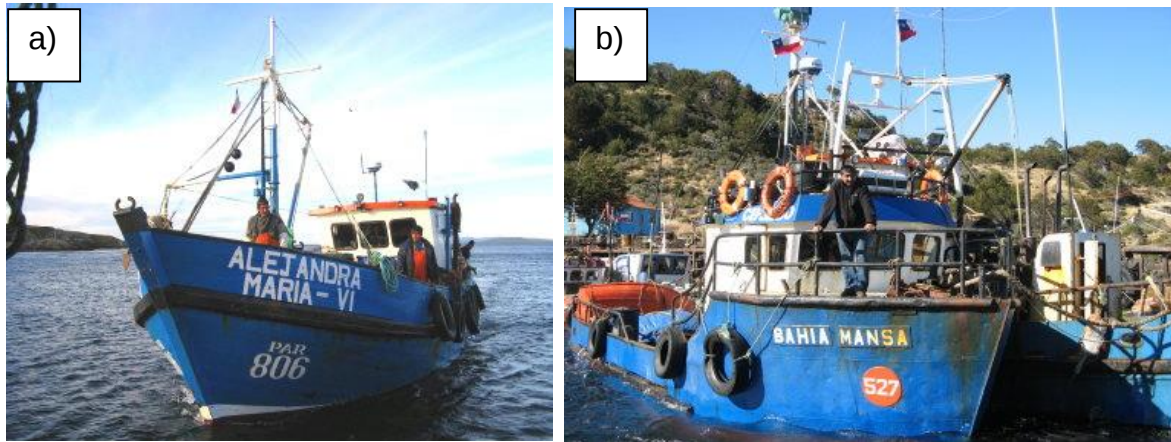


Figura 3. Área de estudio y delimitación de zonas de pesca para la estimación y análisis de los indicadores biológico-pesqueros. Seguimiento de Crustáceos año 2015.

4.2.1. Flota pesquera

Las operaciones de pesca para los recursos centolla y centollón, se realizaron mediante faenas de pesca, en donde existen embarcaciones de acarreo o transportadoras, embarcaciones mixtas y embarcaciones extractivas (Fotografía 2).



Fotografía 2. a) Embarcación extractiva y b) embarcación de acarreo, dedicada a pesquería de centolla y centollón.

4.3. Enfoque metódico

4.3.1. Aspectos logísticos y operativos generales

Las características de la actividad extractiva para el recurso centolla y centollón en Magallanes, reviste singularidades que determinan dificultades no existentes en la mayoría de las pesquerías artesanales del país. Entre éstas se pueden mencionar:

- a) Complejidad y extensión geográfica propia de sistema de fiordos y canales patagónicos y fueguinos, cuya amplitud determina distancias no inferiores a 15 horas de navegación desde los puertos de desembarque a las áreas de extracción.
- b) Desplazamiento permanente de la flota a través de la temporada extractiva entre áreas de pesca en busca de caladeros con mejores rendimientos, aunque en el caso de centollón estos desplazamientos son más bien locales y se encuentran focalizados o restringidos a ciertas áreas.
- c) Factores climáticos adversos, con un predominio de vientos que pueden alcanzar velocidades superiores a 120 km/h y que determinan que la navegación o las actividades de pesca en muchas oportunidades no puedan ser realizadas.



Asimismo, son muy limitadas las facilidades para realizar encuestas o muestreos de los desembarques o capturas, tanto de las embarcaciones de transporte como las embarcaciones extractivas y mixtas que componen las flotas que operan en las áreas de pesca. Si bien estas limitaciones deben ser consideradas, se plantea una estrategia de trabajo que reduce estos efectos, no obstante su importancia y envergadura. Previo al inicio de las actividades, se realizó una capacitación tanto a observadores del IFOP, que cumplen actividades de recolección de información en centros de desembarque como a bordo de embarcaciones extractivas y de transporte. La capacitación consideró entre otros, uso de instrumentos de medición (balanzas y pie de metro), medición de longitud cefalotorácica (LC), identificación de sexos, presencia de parásito o cicatriz de estos, fracción de las masas ovígeras, selección de muestras aleatorias, registro de datos en formularios, uso de GPS y cartas de navegación. La información cartográfica se procesó utilizando el soporte lógico Ozi Explorer, sobre cartas generadas con el programa Panmap (Diepenbroek et al., 2000) y se presentan como aproximaciones a procedencias de áreas de pesca a partir de las encuestas realizadas a los pescadores en los puntos de desembarque.

PUNTOS DE DESEMBARQUE

4.4. Registro diario de los desembarques

Para cumplir con este punto, IFOP dispuso de observadores científicos en los principales puertos de desembarque de centolla (Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams) y centollón (Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams), quienes realizaron encuestas de registro diario de desembarques en las embarcaciones transportadoras y mixtas. Las encuestas registraron nombre y matrícula de la embarcación, fechas de zarpe y recalada, volumen y procedencia de las capturas (ver Anexo 1. Formularios 1.1 y 1.2, del subsistema de recopilación de datos). Lo anterior permitió generar una nómina de las embarcaciones que efectivamente operaron en instancias de cabotaje, volumen desembarcado por puerto y antecedentes sobre la procedencia de las capturas. Complementario a lo anterior, se obtuvo información de capitánías de puerto y terminales pesqueros en lo relativo a zarpes y recaladas, capturas y zonas de pesca, para así obtener información sobre recaladas no registradas directamente por los observadores.

4.4.1. Caracterización de embarcaciones

La caracterización de las embarcaciones extractivas y de transporte se abordó a través del registro de las siguientes variables:

- **Características geométricas y funcionales:** Eslora, manga, puntal, potencia, marca y tipo de motor (interno o fuera de borda), material principal de construcción.
- **Características del sistema de trampas:** Se recopiló información del tipo de trampa (diseño geométrico), dimensiones de las mismas, materiales requeridos para su construcción, tipo (s) de carnada (s) utilizada (s), tipo de virador y procedimiento de calado.



- **Equipos de navegación, comunicación y detección:** Se determinó la presencia de tecnología de apoyo a la navegación y detección, tales como posicionador satelital (GPS), radares de navegación, ecosondas y otros elementos de detección que permitan a las embarcaciones mejorar el rendimiento de sus operaciones de pesca. Además, se registró información relativa al tipo de equipo de comunicación presente en las embarcaciones (radio HF, VHF, UHF).

Como información basal, se analizó el registro pesquero artesanal (RPA) de embarcaciones inscritas en la pesquería de centolla y centollón en el Servicio Nacional de Pesca de la región de Magallanes, datos que fueron cotejados con la información recopilada por el equipo de trabajo en los puntos de muestreo establecidos en la presente propuesta y monitoreos en zonas de pesca. Lo anterior, permitió estructurar una base de información de las características de las embarcaciones que participan en la pesquería.

4.5. Estructura de tallas de los desembarques

Correspondió a la proporción en número de ejemplares por rango de tallas desembarcados en actividades de pesca comercial. Su análisis permitió conocer la estructura demográfica del stock explotado, siendo relevantes el rango y modas de la distribución. El indicador consistió en los vectores de tallas T y de proporciones estimadas $\hat{P} (P_1, P_2, \dots, P_k)$.

La información se presentó en términos de frecuencia de las distribuciones de tallas por mes y punto de desembarque. El análisis de frecuencia se realizó considerando los siguientes aspectos: evolución temporal (en meses) de las principales características de la distribución de tallas es decir, rango y modas. Por su parte, se realizaron estimaciones del porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal.

4.6. Tallas media de los ejemplares desembarcados

Correspondió a la longitud cefalotorácica media (largo) de los ejemplares desembarcados por la flota comercial en función de las variaciones globales en el tamaño de los individuos. En conjunto con la distribución de frecuencia de tallas, permitieron determinar si las actividades pesqueras estaban incidiendo sobre ejemplares reclutas, juveniles o adultos. Se representaron las tallas medias por mes y punto de desembarque.

La información de mediciones de tallas fue registrada en formulario denominado Biológico Puerto (ver **Anexo 1. Formulario 1.3 del subsistema de recopilación de datos**).



ZONA DE PESCA

4.7. Capturas

El indicador de captura por especie objetivo, correspondió a la cantidad de recurso extraído por la flota artesanal. La experiencia del equipo de trabajo en actividades de pesca para los recursos objetivo permite señalar que las capturas obtenidas de la pesca comercial pueden ser registradas en su totalidad en el caso del recurso centolla. Para el recurso centollón (XII Región), dada la cantidad de ejemplares que son capturados y considerando la dinámica de las faenas de pesca, se seleccionaron algunas trampas aleatoriamente por cada juego teniendo en cuenta su representatividad en la captura.

Se presentan tablas con las capturas totales y comerciales en número y peso por recurso según área o zona de pesca y mes (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).

4.8. Esfuerzo de pesca

El indicador esfuerzo de pesca mide el nivel de esfuerzo de pesca nominal de la flota sobre un recurso dado. Su interpretación está asociada al nivel de mortalidad por pesca ejercida por la flota.

Al igual que para las capturas, la información de esfuerzo fue obtenida de los registros que realizaron observadores científicos del IFOP directamente en las embarcaciones extractivas.

Se presentan tablas con el esfuerzo de pesca de acuerdo al origen de la información según áreas de pesca, zona o mes por recurso objetivo. Se realizó un análisis espacio-temporal del esfuerzo (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).

4.9. Rendimiento de pesca

El indicador rendimiento de pesca correspondió al valor medio estimado de la tasa de captura por unidad de esfuerzo nominal. El rendimiento de pesca medio fue utilizado como una medida de la disponibilidad del recurso. La determinación de este indicador tiene las limitaciones que presenta la generación de la información base para su estimación (captura y esfuerzo). Para estimar el rendimiento de pesca se utilizaron estimadores basados en un diseño de muestreo aleatorio simple, bajo el supuesto que la flota se distribuye aleatoriamente al interior de un área de pesca y periodo dados. En este sentido, se planteó estimar el rendimiento de pesca medio al nivel de mes y área de pesca por recurso (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).



4.10. Estructura de tallas de las capturas

En términos de proporción en número de ejemplares por rango de tallas capturados. El indicador consistió en los vectores de tallas T y de proporciones estimadas $\hat{P} (P_1, P_2, \dots, P_k)$. La información se presentó en términos de frecuencia de las distribuciones de tallas por zona de pesca visitada, sexo y mes. El análisis de frecuencia se realizó considerando los siguientes aspectos: evolución mensual durante el tiempo de permanencia y de las principales características de la distribución de tallas es decir, rango y modas. Así también, se realizaron estimaciones del porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal.

4.11. Tallas medias de las capturas

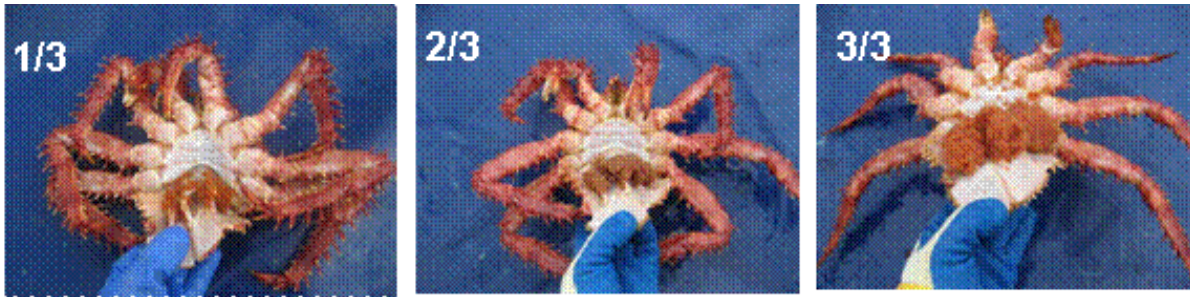
Correspondió a la longitud media de los ejemplares capturados por la actividad de pesca comercial. Indicó las variaciones globales en el tamaño de los individuos capturados. Puesto que la pesca estuvo orientada sobre machos, la talla media de éstos tuvo carácter preferencial, sin embargo se estimaron también las tallas medias de las hembras. Para su estimación, se tomaron en cuenta las mismas consideraciones técnicas respecto del tipo de muestreo y tamaño de muestra que para la estimación de la estructura de tamaño. Se presentan figuras de las tallas medias por recurso, sexo y zona de pesca (ver Apéndice. Estimadores indicadores biológicos y pesqueros).

4.12. Proporción de sexos de las capturas

Correspondió a la proporción en número de ejemplares por sexo. Su análisis permitió conocer la composición sexual del stock explotado. Para su estimación se consideraron los mismos aspectos técnicos utilizados en estimaciones de las estructuras de tamaño (tipo de muestreo y tamaño de muestra). Se presentaron figuras con la proporción en número de ejemplares por sexo, zona de pesca y recurso (ver Apéndice. Estimadores indicadores biológicos y pesqueros).

4.13. Tamaño y proporción de masas ovígeras

El tamaño de las masas ovígeras fue determinado de acuerdo a un procedimiento cualitativo que ha sido empleado exitosamente en un estudio previo (Guzmán et al., 2004), a través del cual se clasificó como masas ovígeras pequeñas (si ocupan menos de $\frac{1}{3}$ del espacio abdominal), medianas (entre $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ del espacio abdominal) o completas (más de $\frac{2}{3}$ del espacio abdominal) (Fotografías 3). Se determinó la proporción de cada una de las clases del total de hembras ovígeras capturadas. Las proporciones se presentaron para cada una de las áreas de pesca evaluadas.



Fotografías 3. Ejemplar de centolla hembra con 1/3, 2/3 y 3/3 de su espacio abdominal ocupado por masa de huevos.

4.14. Fauna Acompañante.

Aunque la trampa centollera es un arte de pesca pasivos, con algún grado de selectividad, también captura especies que no son el objeto de la operación, a éstas se les ha considerado dentro del ítem de fauna acompañante. De acuerdo al objetivo establecido en las bases técnicas, se obtuvo la composición y frecuencia de especies en las capturas.

4.14.1. Composición específica de las especies capturadas

La composición de especies, se entregó por área de pesca, en base temporal mensual. La identificación de las especies, se llevó a cabo, mediante el siguiente procedimiento:

4.14.2. Toma de muestra para la identificación de especies

Sólo las muestras obtenidas, luego del virado de las trampas, que registren dudas en su reconocimiento fueron colectadas y colocadas en recipientes plásticos y fijados en formalina al 10% o bien en mezcla de alcohol-formalina. En aquellos taxa que presentaron cuerpos blandos o posible autonomización de órganos (principalmente apéndices), lo que podría eventualmente conducir a errores en la identificación, se empleó el método señalado por González *et. al.* (1988). Posteriormente, fueron debidamente etiquetados, consignando: lugar de captura, fecha de recolección, nombre del muestreador, tiempo de permanencia de las trampas en reposo.

Una vez en el laboratorio, el material fue clasificado por grupos generales (e.g. crustáceos, moluscos, peces, etc.) para su identificación definitiva.

La información recopilada fue incorporada al banco de datos denominado “Fauna acompañante de crustáceos bentónicos”. Posteriormente, se procesaron por zona y centro de muestreo en términos de frecuencia.



4.15. Objetivo específico 3.2.7.

Caracterizar espacio-temporalmente los requerimientos de carnada por pesquería y flota (según corresponda), proponer procesos para su cuantificación y determinación del origen así como para determinar la relación carnada/captura comercial y/o total de las especies objetivo.

En este punto, debe considerarse que las condiciones de trabajo para los observadores científicos del IFOP no siempre fueron las ideales en términos de comodidad y espacio, debiendo muchas veces priorizar tareas en función del tiempo requerido para la toma de información de cada actividad, lo que no siempre se cumple.

Para la descripción del proceso denominado “obtención y uso de carnada”, se utilizó una encuesta para la toma de información, que fue aplicada cada vez que fue posible a bordo de una embarcación en zona de pesca. En esta encuesta (**ver Anexo 1. Formulario 1.3 del subsistema de recopilación de datos**) se registró información relativa a:

- 1) Tipo de carnada
- 2) Origen de la carnada
- 3) Método de obtención
- 4) Uso de la carnada
- 5) Volumen de carnada

La encuesta además fue complementada con entrevistas semiestructuradas a funcionarios de plantas pesqueras y pescadores en todos los centros de muestreos donde el proyecto tuvo contemplado realizar embarques.

Los antecedentes recopilados permitieron la confección de tablas y gráficos con la descripción de cada paso o acción realizada en este proceso.

La determinación de la relación captura comercial/carnada, se realizó con información obtenida a bordo de embarcaciones estando presente personal técnico de IFOP, a través del formulario “Registro de Carnada”, complementado con la información recopilada en el formulario denominado “Registros Diarios de Desembarque”, instrumento del cual se obtuvo: la captura comercial (desembarque) por embarcación y el número total de trampas por cada embarcación (**ver Anexo 1. Formulario del subsistema de recopilación de datos**).



La relación captura comercial/carnada para los viajes con observador científico se presentó bajo la siguiente expresión:

$$R_{cap/car_h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{cap/car_i} ; \quad R_{cap/car_i} = \frac{Captura}{Carnada}$$

Donde:

Cap : Captura comercial (en kg)
 Car : Carnada utilizada (en kg)
 n : Número de viajes con observador
 i : Viaje $i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
 h : Estrato $h = 1, 2, \dots, L$

4.16. Objetivo específico 3.2.8.

Implementar y mantener un sistema de información desplegada en línea para los indicadores biológico-pesqueros definidos con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, actualizados, por recurso y pesquerías

El proyecto contempló actualizar en la página web del IFOP (www.ifop.cl) al término del periodo 2015, los indicadores biológicos de estructura de tallas de los desembarques de centolla y centollón entre los años 2012 y 2015 por puerto y mes.

4.17. Objetivo específico 3.2.9.

Proveer oportunamente, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la Administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describen

Aunque actualmente no se realiza una evaluación del stock de los recursos objetivo de este estudio, los datos recopilados por el Programa de seguimiento se encontraron disponibles a requerimiento de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Dentro de los insumos se proporcionaron los indicadores biológicos y pesqueros detallados en los puntos 4.3 a 4.15 del presente informe.



4.18. Objetivo 3.2.10.

Identificar y proponer un conjunto de mejoras tendientes a incrementar la representatividad y disminución en la incertidumbre de la información recopilada

Para su cumplimiento, se planteó lo siguiente:

- a) Proponer un conjunto de mejoras priorizadas tendientes a incrementar la representatividad de la información recopilada en el monitoreo de la pesquería de crustáceos bentónicos.
- b) Indicar mejoras para disminuir la incertidumbre de la información recopilada, a nivel espacial y temporal teniendo en cuenta la actividad de la flota.
- c) Realizar cursos de capacitación para los asistentes de pesquerías para mejorar sus capacidades en reconocimiento de especies, y otros temas de interés. Se contempló asimismo otros cursos destinados a incrementar las herramientas de análisis de los investigadores.

5. RESULTADOS

5.1. Descripción de la pesquería recurso centolla - centollón, temporada extractiva 2015

La pesquería en el recurso centolla y centollón se basa en operaciones de pesca realizadas por embarcaciones transportadoras o de acarreo (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE).

Las EE (**Fotografías 4**), generalmente zarpan al comienzo de la temporada (febrero para centollón y julio para centolla) y se mantienen en zona de pesca durante todo el periodo extractivo recibiendo abastecimiento de ET. Las EM (**Fotografías 4**) cumplen función multipropósito, es decir pescan y transportar su captura a los puntos de desembarque, que en la región de Magallanes son: Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams para centollón y Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams para centolla.



Fotografías 4. (a) Embarcación Extractiva (EE), (b) Embarcación Mixta (EM), dedicadas a la pesca de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2015.

Las embarcaciones transportadoras o de acarreo (**Fotografía 5**), cumplen un importante propósito durante las faenas, ya que realizan viajes desde los puertos de desembarque hacia las zonas de pesca donde se encuentran las embarcaciones extractivas para abastecerlas ya sea con víveres, combustible, insumos varios o para el recambio de algún miembro de la tripulación, además también transportan la captura recolectada durante las faenas de pesca, ya que poseen una bodega con mayor capacidad en comparación a las EE. Las ET generalmente realizan una ruta para abastecer a varias EE en zona de pesca, en consecuencia de esto, al terminar su recorrido y recalar a puerto realiza descarga de varias áreas de pesca.



Fotografía 5. Embarcaciones Transportadoras o de Acarreo (ET), dedicadas a la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2015.

Para el recurso centollón existe una veda biológica que se extiende del 01 de diciembre a 31 de enero de cada año, mientras que para centolla abarca desde 01 de diciembre hasta el 30 de junio (D. S. N°134 de 1986). Debido al atractivo económico que representan estas pesquerías, los armadores comienzan a efectuar labores como reparación de material, traslado de trampas y embarcaciones a las zonas de pesca días antes del inicio de la temporada extractiva.

Al inicio de los periodos extractivos, se implementan faenas en distintos sectores de la región, agrupados por vínculos comerciales (dependientes de un solo armador) o la disponibilidad de recurso en el área. Cada embarcación extractiva cuenta con un número de trampas que oscila entre 150 y 400 unidades dependiendo de la capacidad de la embarcación.

La distancia entre las trampas varía entre 10 a 20 m. El diámetro superior de las trampas va de 40 a 44 cm, con una altura de 44 a 70 cm y un diámetro inferior de 119 a 135 cm. El peso de cada trampa fluctúa entre 15 a 17 kg. La malla que cubre la trampa posee una trama de 1 cm de apertura. Los viradores utilizados para levantar los juegos de trampas poseen potencias de entre 600 y 1.500 kg (Figuras 4 y 5).

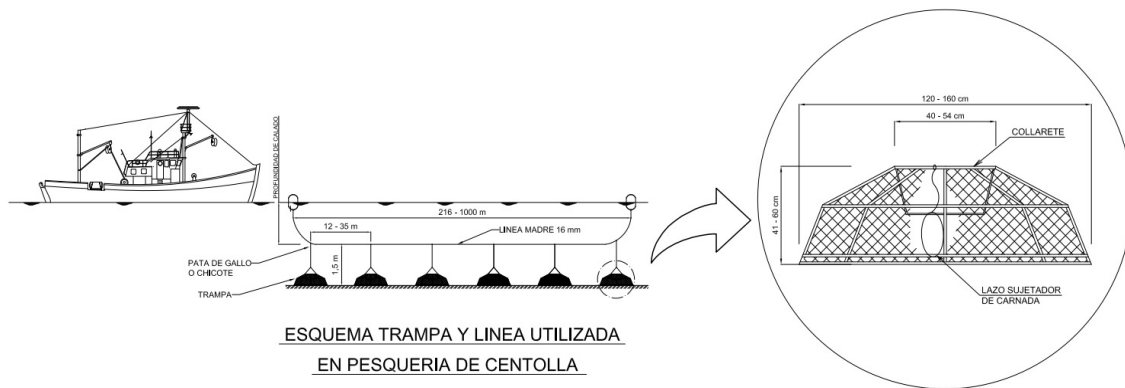


Figura 4. Línea de trampas utilizada en la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes.

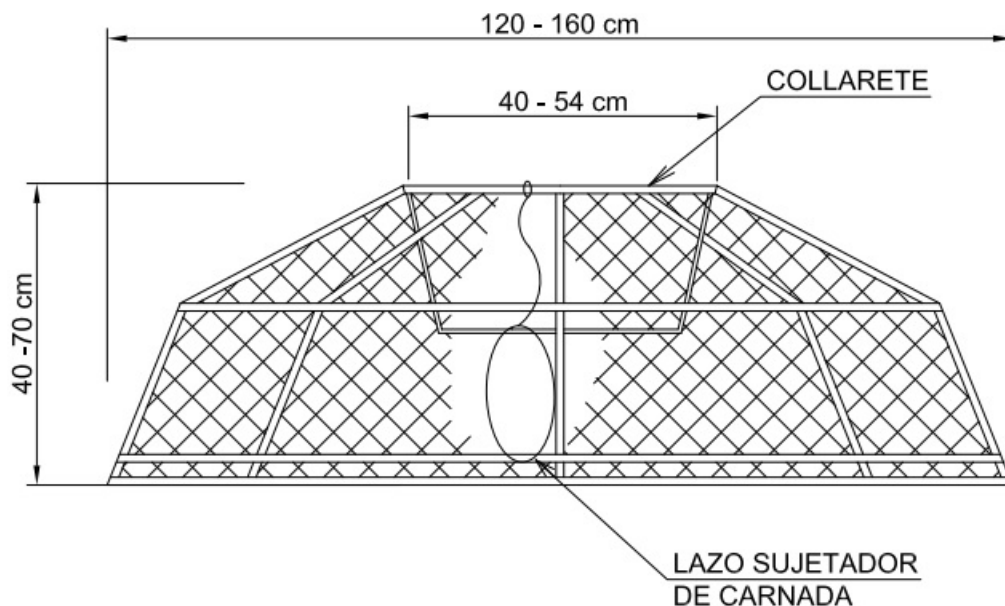


Figura 5. Detalle de la trampa utilizada en la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes.

Existen leves diferencias en las trampas utilizadas para extraer centolla o centollón. Entre estas se puede mencionar (**Tabla 1**):



- El diámetro superior es mayor en trampas centolleras, dado que los ejemplares de esta especie presentan tamaños absolutos mayores al centollón.
- Con respecto a la apertura de malla, en centolla la trama es más amplia, debido a que este recurso tiene una talla comercial mayor (120mm LC) al centollón (80mm LC), permitiendo que escapen ejemplares más pequeños.

Tabla 1

Dimensiones de trampas utilizadas para la extracción de centolla y centollón. Fuente: IFOP

Medidas (cm)	Centolla	centollón
Diámetro superior	40 - 54	40 - 44
Diámetro Inferior	120 -160	120 - 135
Altura	41 – 60	44 - 70
Apertura de malla	2 – 5	1

Las trampas habitualmente son cebadas con restos de esqueletos y cabezas sobrantes del procesamiento de recursos pesqueros como bacalao, merluza, congrio y salmón (**Fotografía 6**). No obstante, algunas embarcaciones extractivas están provistas de algún aparejo de pesca (espinel y/o redes) que les permite disponer diariamente de carnada fresca para sus trampas (chancharro, raya, róbalo, merluza de cola, entre otros) (**Fotografía 7**). La cantidad de carnada utilizada oscila entre los 250 y 500 g aproximadamente, por lo tanto, una embarcación extractiva que en promedio trabaja con 300 trampas utiliza entre 75 y 150 kilos de carnada diaria (ver detalles en el capítulo de obtención y utilización de carnada objetivo específico 3.2.7).

La faena de pesca comienza en horas de la madrugada con el virado de los juegos de trampas calados los días anteriores (24 a 48 horas de reposo) (**Fotografía 8**), el calado y virado del material se realiza en forma simultánea, es decir, mientras se levanta el juego de trampas, estas son vaciadas (en caso que tengan pesca) y cebadas nuevamente, para volver a ser caladas en el mismo sector o desplazadas a otro, dependiendo de la abundancia del recurso en el área de pesca. Una vez terminada la maniobra de virado y calado, comienza el abastecimiento de carnada, levantando espineles y/o redes. Generalmente este procedimiento se realiza en paralelo con el virado de trampas. El recurso capturado es depositado en “jaulas” o mallas sumergidas para mantenerlo vivo a la espera de la embarcación de transporte. En zona de pesca, junto con esto, el observador científico del IFOP realiza las actividades correspondientes (**Fotografía 9**).



Fotografía 6. Carnada para trampas de centollón (cabezas de Merluza).



Fotografía 7. Captura de carnada fresca (chancharro) para cebado de trampas de centollón.



Fotografía 8. Virado de trampas, recurso centollón.



Fotografía 9. Muestreo biológico de observadores científicos IFOP en zona de pesca.

Las embarcaciones de transporte colectan las capturas con una frecuencia aproximada de 5 a 10 días, dependiendo de las condiciones climáticas. El transbordo de las capturas se realiza a menudo en puertos de abrigo previo registro de su peso.

Las embarcaciones de transporte, posee viveros con agua circulante, lo que permite transportar vivos los ejemplares de centollón o centolla a los puertos de desembarque (**Fotografía 10**), donde el producto es apilado en bandejas y puestas en los camiones para su transporte a plantas de proceso (**Fotografía 11**). Es durante este periodo, donde los observadores científicos de IFOP realizan el muestreo biológico en los puntos de desembarque (**Fotografías 12**).



Fotografía 10. Almacenaje del recurso centollón en viveros para su transporte a puerto.



Fotografía 11. Cargado de camión con recurso centollón.



Fotografías 12. Muestreo Biológico realizado por Observadores Científicos IFOP en puerto de desembarque.

5.2. Embarcaciones participantes pesquería de centolla y centollón año 2015.

Durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre del año 2015, observadores del IFOP registraron un total de 60 embarcaciones activamente trabajando en los recursos centolla y centollón en la región.

El 47% de las embarcaciones encuestadas extrajo ambos recursos, el 41% solo capturo centolla y el 12% se dedicó exclusivamente a la pesca de centollón. Se observó que la mayor proporción de embarcaciones fueron extractivas (56%), seguidas por las embarcaciones transportadoras (24%) y mixtas (20%) (**Figura 6**).

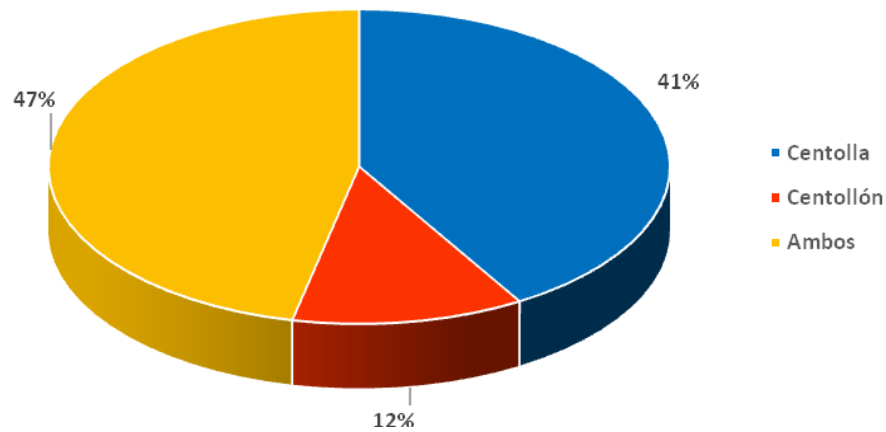


Figura 6. Proporción de embarcaciones activas por recurso, registradas en los puntos de muestreo monitoreados por IFOP en la región de Magallanes, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015.

Para el recurso centolla, el mayor número de embarcaciones transportadoras descargó en Porvenir (6), seguido por Puerto Natales y Puerto Williams (con 5, respectivamente). Las embarcaciones extractivas, desembarcaron principalmente en Puerto Natales y Puerto Williams (18 EE; 8 EE) y las embarcaciones mixtas desembarcaron en Punta Arenas (3 EM) (**Figura 7y Tabla 2**).

En los puertos de Punta Arenas y Porvenir se registraron 7 embarcaciones extractivas desembarcando centollón, mientras que en Puerto Williams se constató a 8 (**Figura 7y Tabla 2**). Observadores de IFOP identificaron 5 embarcaciones de transporte en Punta Arenas y Porvenir, mientras que en Puerto Williams 4.

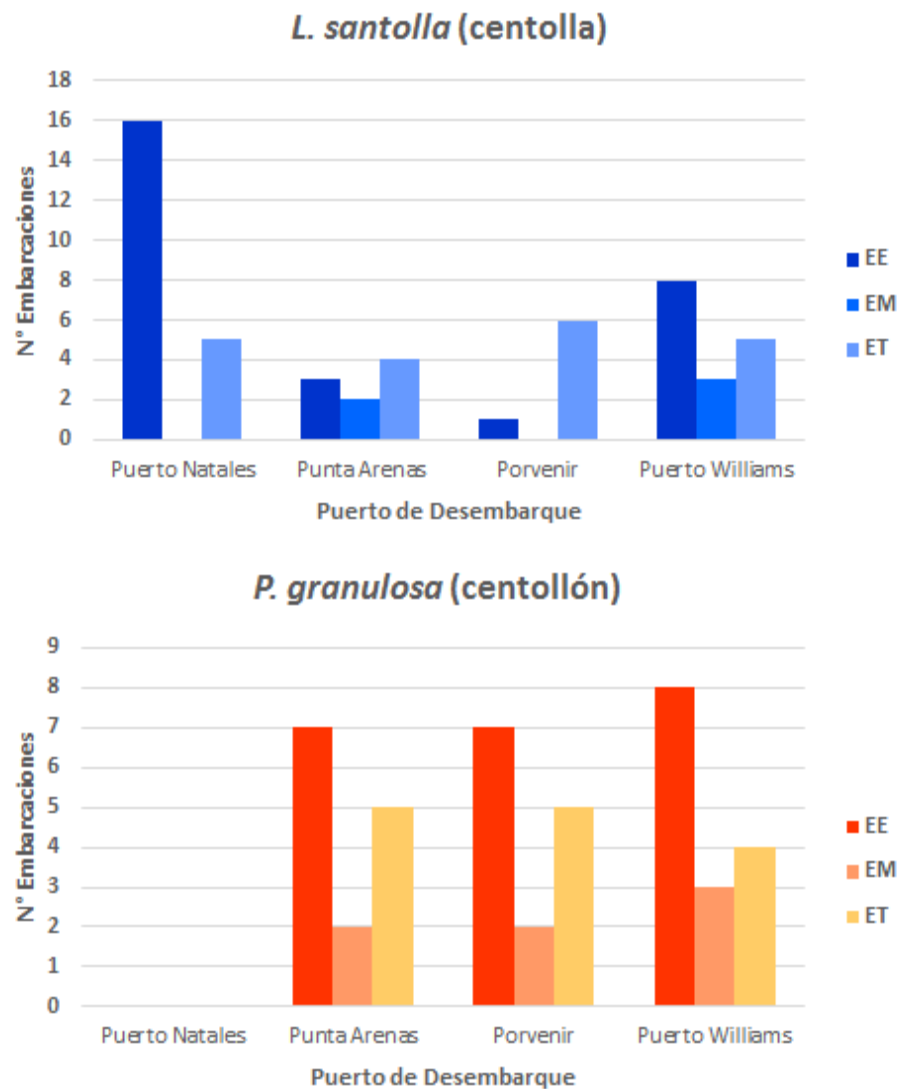


Figura 7. Número de embarcaciones por tipo (EE: embarcación extractiva, EM: embarcación mixta, ET: embarcación de transporte) y por punto de desembarque monitoreado por IFOP en la región de Magallanes, entre los meses de marzo y diciembre de 2015. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015.

**Tabla 2.**

Embarcaciones encuestadas por personal IFOP recurso centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de marzo y diciembre 2015.

EE: embarcación extractiva, EM: embarcación mixta, ET: embarcación de transporte.

	Centolla				Centollón			
	EE	EM	ET	Total	EE	EM	ET	Total
Puerto Natales	16	0	5	21	0	0	0	0
Punta Arenas	3	2	4	9	7	2	5	14
Porvenir	1	0	6	7	7	2	5	14
Puerto Williams	8	3	5	16	8	3	4	15
Total	28	5	20	53	22	7	14	43

5.2.1. Características geométricas y funcionales de embarcaciones que participaron en la pesquería de centolla y centollón.

Las embarcaciones dedicadas a la pesca de centolla y centollón durante la temporada 2015 presentaron esloras que en su mayoría se encuentran entre los 10 a 12 m (32%). Las embarcaciones categorizadas en este rango son en su gran mayoría extractivas. Le siguen las embarcaciones cuyos tamaños fueron de 16 a 18 m (20%), las cuales son todas de transporte y por último, con un 18% siguieron embarcaciones en las cuales la eslora osciló entre 12 y 14 m (**Figura 8**).

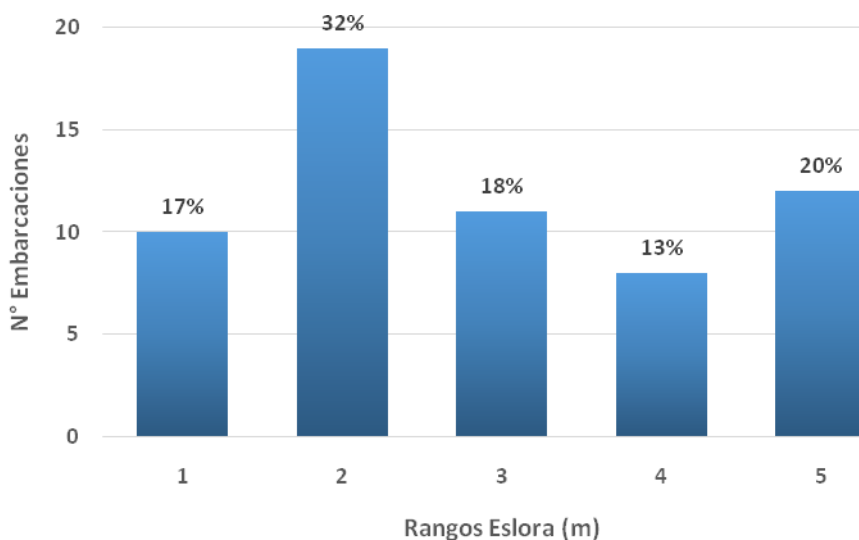


Figura 8. Proporción de embarcaciones según tamaño eslora (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1: 8,00-10,09; 2: 10,10-12,09; 3: 12,10-14,09; 4: 14,10-16,09; 5: 16,10-18,09).



En la **Figura 9** se puede observar que la mayoría de las embarcaciones registradas está en el rango de 3 a 4,5 m de manga (55%) que en su mayoría son embarcaciones de transporte.

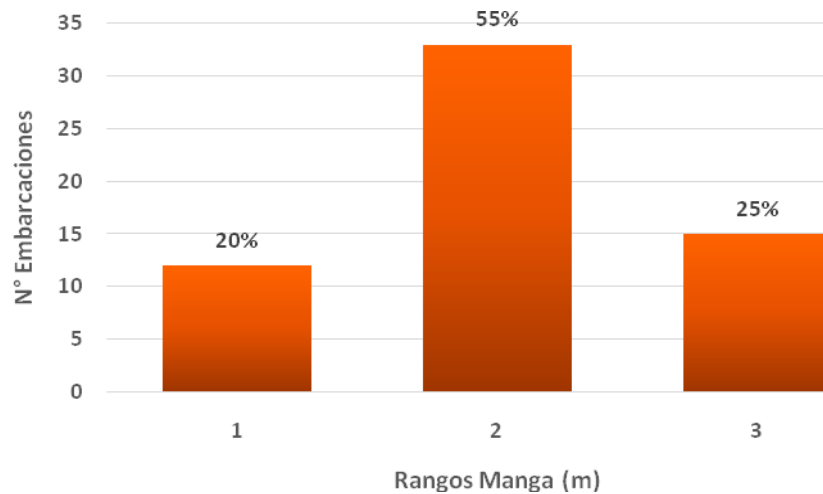


Figura 9. Proporción de embarcaciones según tamaño de manga (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1:1,5-3,0; 2: 3,1-4,5; 3: 4,6-6,0).

En la **Figura 10** se puede apreciar que la mayoría de las embarcaciones se encontraban en un rango de 1,6 a 3,0 m de puntal (62%), seguidas por embarcaciones entre 0,5 a 1,5 m (37%), las cuales correspondieron a embarcaciones de transporte.

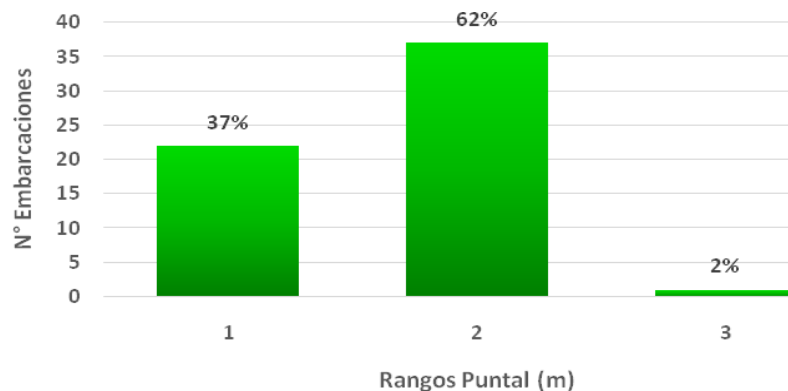


Figura 10. Proporción de embarcaciones según tamaño de puntal (m) registradas por IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (Rangos: 1:0,5-1,5; 2: 1,6-3,0; 3: 3,1-5,0).



Si analizamos las dimensiones de eslora, manga y puntal por tipo de embarcación, se observa que las embarcaciones extractivas van desde los 8 a 18 m de eslora, de 2 a 6 m de manga y 2 a 4 m de puntal. Las embarcaciones de transporte alcanzan rangos de 10 a 18 m de eslora, de 3 a 6 m de manga y de 1 a 4 m de puntal. Las embarcaciones mixtas por su parte, alcanzan rangos de 6 a 18 m de eslora, 1 a 6 m de manga y de 0,5 hasta 3 m de puntal.

En la **Figura 11**, se entrega el número de embarcaciones registradas por IFOP que posee equipos de comunicación y navegación. De las embarcaciones registradas, 31 embarcaciones extractivas (53%) tenían equipo de radio con frecuencia VHF. El 36% de las embarcaciones de transporte cuentan con radar, ecosonda, radio VHF y otro equipamiento, como son radio HF, sonar o teléfono satelital. Las EM tienen todos los instrumentos de navegación, pero en comparación con las ET, la proporción fue mucho menor (entre el 7% y 10%). Esta tendencia fue similar para los restantes equipos evaluados (ecosonda y posicionador satelital GPS).

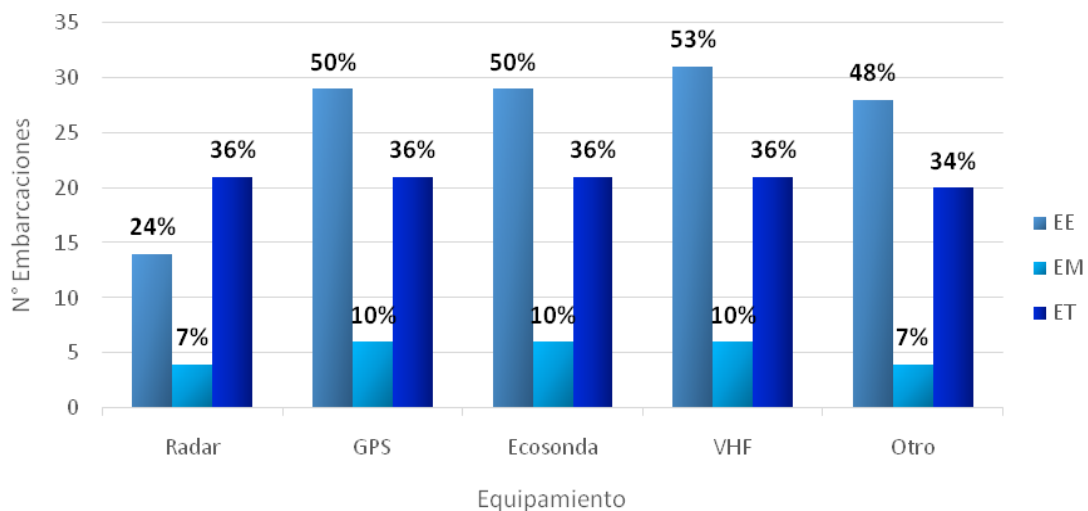


Figura 11. Equipamiento de navegación y comunicación por tipo de embarcaciones monitoreadas por IFOP, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015 región de Magallanes (ET: Embarcación Transportadora, EE: Embarcación Extractiva, EM: Embarcación Mixta).

En la **Figura 12** se entrega el Tonelaje de Registro Grueso (TRG). Las embarcaciones transportadoras poseen el mayor TRG (29 t en promedio), seguidas por embarcaciones mixtas y extractivas (14 t TRG).

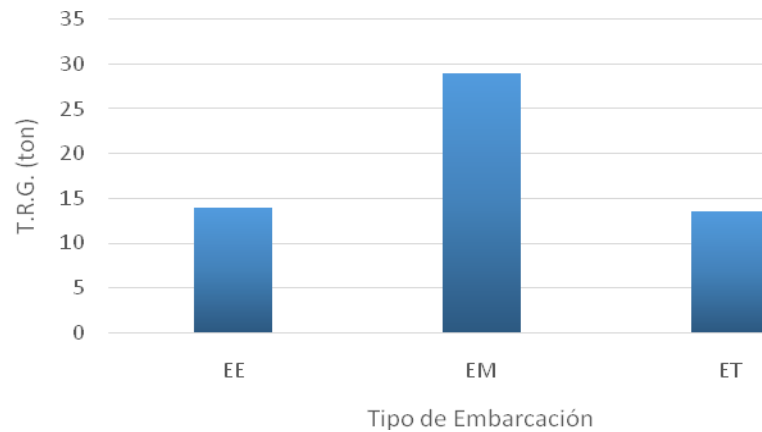


Figura 12. Tonelaje de Registro Grueso (TRG) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes, (EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, E T: Embarcaciones Transportadoras).

En la **Figura 13** se muestra la capacidad de Bodega (m^3), en donde se observó que las embarcaciones mixtas tienen mayor capacidad de bodega con un promedio de $37 m^3$, seguidas por embarcaciones transportadoras ($25 m^3$) y embarcaciones extractivas ($14 m^3$).

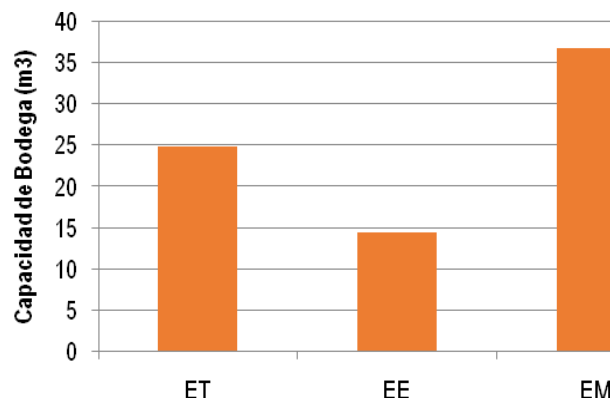


Figura 13. Capacidad de Bodega (m^3) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes. EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, ET: Embarcaciones Transportadoras.



En la **Figura 14**, se entrega la potencia de motor por tipo de embarcación. En promedio las embarcaciones transportadoras presentaron una potencia de 236 Hp, seguidas por las embarcaciones mixtas (223 Hp) y embarcaciones extractivas (122 Hp).

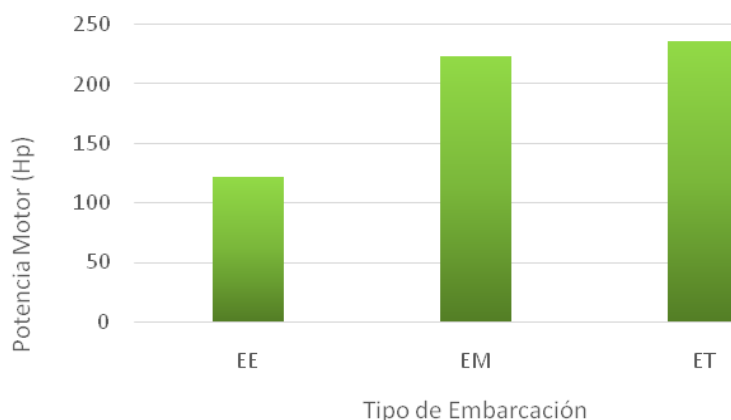


Figura 14. Potencia del Motor (Hp) por tipo de embarcación registrado por funcionarios de IFOP Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, región de Magallanes. EE: Embarcaciones Extractivas, EM: Embarcaciones Mixtas, E T: Embarcaciones Transportadoras.

5.3. Desembarques

En la **Tabla 3**, se entregan los desembarques oficiales del Servicio Nacional de pesca y Acuicultura para los recursos centolla y centollón temporada 2015 en la región de Magallanes. Para el recurso centolla entre julio y diciembre del 2015 se desembarcaron un total de 4.478,3 t, siendo los principales puertos de desembarque Porvenir (2.306,8 t), Puerto Natales (1.001,9 t), Puerto Williams (755,0 t), Punta Arenas (414,6 t).

Para centollón se desembarcaron 1.843,0 t entre febrero y diciembre, siendo el punto de desembarco más importante Puerto Williams con 816,6 t, seguido por Punta Arenas (807,6 t) y Porvenir (218,8 t), en Puerto Natales no se registró desembarque de este recurso. Se observa una cifra inferior en 644,6 t respecto al desembarque 2014 en centolla y 283,8 t menos para el recurso centollón.

Cabe destacar que existe una relación directa entre el número de embarcaciones registradas por observadores de IFOP y los volúmenes desembarcados.

**Tabla 3.**

Desembarque mensual de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de febrero y noviembre 2015 (Fuente: Sernapesca).

Recurso	Localidad	Mes										Total General
		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
CENTOLLA	Porvenir						459,7	511,6	367,4	392,9	575,2	2306,8
	Puerto Natales						116,3	244,1	133,1	266,8	241,6	1001,9
	Puerto Williams						134,0	148,9	113,4	200,8	158,0	755,0
	Punta Arenas						32,3	67,8	94,5	116,3	103,7	414,6
Total Desembarque centolla							742,3	972,4	708,3	976,7	1078,5	4.478,3
CENTOLLÓN	Porvenir	9,3	87,5	69,8	29,6	18,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	218,8
	Puerto Williams	0,0	151,3	309,8	246,1	106,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	816,6
	Punta Arenas	0,0	30,3	120,0	180,3	87,7	39,8	63,6	55,4	114,2	116,3	807,6
Total Desembarque centollón		9,3	269,1	499,6	456,0	212,4	39,8	68,2	55,4	114,2	119,0	1.843,0
Total General		9,3	269,1	499,6	456,0	212,4	782,2	1.040,6	763,7	1.090,9	1.197,5	6.321,3

5.3.1. Operación de Plantas de Proceso

El año 2015 operaron en la región de Magallanes un total de 21 plantas procesadoras de centolla (julio a diciembre). En Porvenir se concentraron los mayores desembarques con un total de 7 plantas trabajando. En Punta Arenas trabajó el mayor número de plantas (8), no obstante que los desembarques fueron notoriamente inferiores al resto de las localidades. En Puerto Natales operaron 5 plantas presentando un volumen de procesamiento similar a Puerto Williams donde sólo operó una planta (**Tabla 4**). Con respecto al centollón, en la región de Magallanes operaron 7 plantas en las localidades de Porvenir (3), Punta Arenas (3) y Puerto Williams (1), cabe destacar que estas plantas también se incluyen entre las que procesaron centolla (**Tabla 4**).

En general, la frecuencia de operación de las plantas se atribuye principalmente a la oferta de precios dirigida hacia los pescadores, la cercanía hacia zonas de extracción (como en el caso del centollón en Puerto Williams), a la disponibilidad de medios logísticos y de abastecimiento, a la facilidad de transporte terrestre y aéreo hacia puntos de destino y a los beneficios que obtienen las plantas por la aplicación de las leyes de excepción que existen en ciertas provincias de la región (Tierra del Fuego y Antártica Chilena).



Tabla 4.

Plantas procesadoras de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de febrero y diciembre 2015 (Fuente: Sernapesca).

Especie	Localidad	Planta
CENTOLLA	Porvenir	Elaboradora De Alimentos Porvenir S.A.
		International Seafood S.A.
		Océano Atlántico, Importadora Y Exportadora Ltda.
		Pesquera Cabo Froward Limitada
		Servicios Porvenir Y Compañía S.A.
		Soc. Bakkavor Chile S.A.
		Soc. Pesquera Bahía Chilota Y Cia. Ltda.
	Puerto Natales	Álvarez Y Álvarez Ltda.
		Inmobiliaria Y Faenadora Proyecta Ltda.
		Pesquera Agropesca Limitada
		Sociedad Comercial Aliste Y Espinoza Ltda.
		Sociedad Pesquera Reymar Y Cía. Ltda.
	Puerto Williams	Productos Marinos Puerto Williams Ltda.
	Punta Arenas	Arenas González, Renzo Danilo
		Comercial Comtesa S.A.
		Marbella, Comercial Ltda.
		Melinka Y Cía. Ltda., Sociedad Comercial
		Patagonia Fisher Y Compañía Limitada
		Pesquera Y Conservera Cabo De Hornos Ltda.
		Pesquera Y Conservera Isla Lennox Ltda. (Planta 2)
		Real, Pesquera Y Conservera Ltda.
CENTOLLÓN	Porvenir	Elaboradora De Alimentos Porvenir S.A.
		Pesquera Cabo Froward Limitada
		Soc. Pesquera Bahía Chilota Y Cía. Ltda.
	Puerto Williams	Productos Marinos Puerto Williams Ltda.
	Punta Arenas	Comercial Comtesa S.A.
		Melinka Y Cía. Ltda., Sociedad Comercial
		Pesquera Y Conservera Isla Lennox Ltda. (Planta 2)



5.3.2. Líneas de elaboración

En la **Tabla 5**, se muestra la producción regional por línea de elaboración para el recurso centolla y centollón entre febrero y noviembre del 2015. Se aprecia que las principales líneas de elaboración fueron congelado entera, congelado y congelado porciones para centolla. Para centollón los principales productos fueron congelados en bloque, congelado carne y congelado entero los principales productos de elaboración (**Figuras 15 y 16**).

Tabla 5.

Producción y línea de elaboración de centolla y centollón durante el periodo comprendido entre febrero y noviembre del 2015 en la región de Magallanes y Antártica Chilena (Fuente: Semapesca).

ESPECIE	LINEA DE PRODUCCION	Mes										Total General
		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
CENTOLLA	CONGELADA							507,8	276,6			784,4
	CONGELADA BLOQUE						0,0				0,0	0,1
	CONGELADA CARNE						5,6	16,6	2,1	13,2	7,0	44,6
	CONGELADA CLASTER							0,6				0,6
	CONGELADA CLUSTER										9,2	9,2
	CONGELADA CLUSTER/CARNE										3,4	3,4
	CONGELADA COLAS								0,0	0,3	0,2	0,5
	CONGELADA ENTERA						481,0	116,4	183,4	240,2	240,3	1261,3
	CONGELADA ENTERA/CARNE									47,0	39,9	86,8
	CONGELADA ENTERA/FANCY									16,0	54,8	70,8
	CONGELADA ENTERA/PORCIONES									206,8	286,3	493,0
	CONGELADA FANCY						2,8	2,0	4,2	9,5	4,4	22,9
	CONGELADA PINZAS								0,3		0,5	0,8
	CONGELADA PORCIONES						10,0	0,0	44,1	97,5	34,1	185,6
	CONSERVAS						0,0	6,3	6,6	8,6	6,9	28,4
	FRESCA CARNE						6,4		4,5	5,7	2,1	18,7
	FRESCA ENTERA							2,0				2,0
	FRESCA FANCY							12,2				12,2
CENTOLLON	CONGELADA PORCIONES								0,0			0,0
	CONGELADO			15,9		8,3		7,6				31,8
	CONGELADO BLOQUE	0,2	4,3	63,5	73,1	21,2					4,6	166,9
	CONGELADO CARNE		27,0	0,2	1,5	1,8	6,5		1,4	12,8	0,5	51,8
	CONGELADO ENTERO	5,7	38,5	4,0	2,4	0,6						51,2
	CONGELADO PORCIONES		3,5	7,7	5,3		0,0				0,8	17,2
	CONSERVAS		0,4	4,2	6,9	7,3		3,3	7,0	10,0	12,4	51,5
	FRESCO ENTERO		16,5	0,2	1,1							17,7
	FRESCO PORCIONES		3,2	9,1	5,1							17,4
TOTAL GENERAL		5,9	93,4	104,7	95,4	39,2	512,4	674,9	530,3	667,5	707,4	3431,0

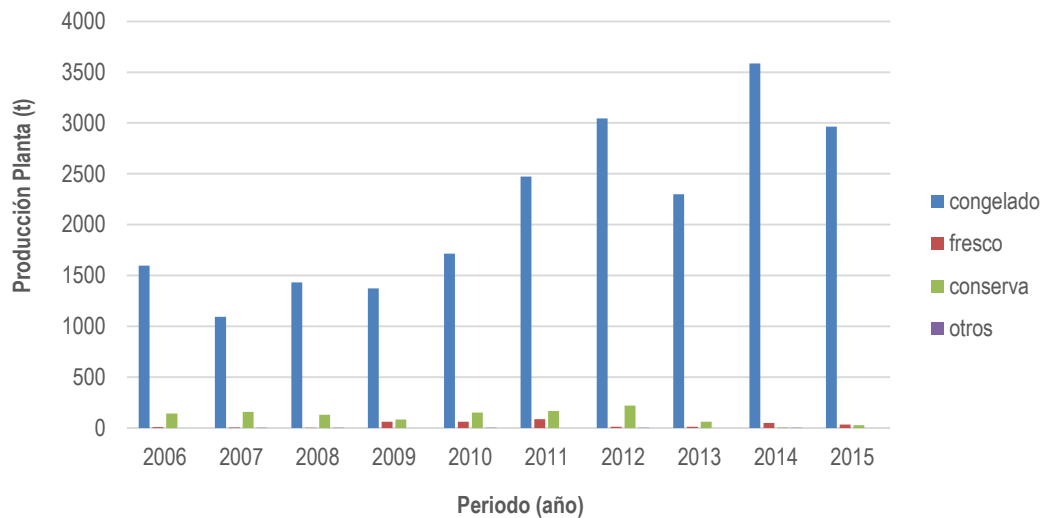


Figura 15. Líneas de elaboración recurso centolla durante los periodos 2006 al 2015 (Fuente: Sernapesca).

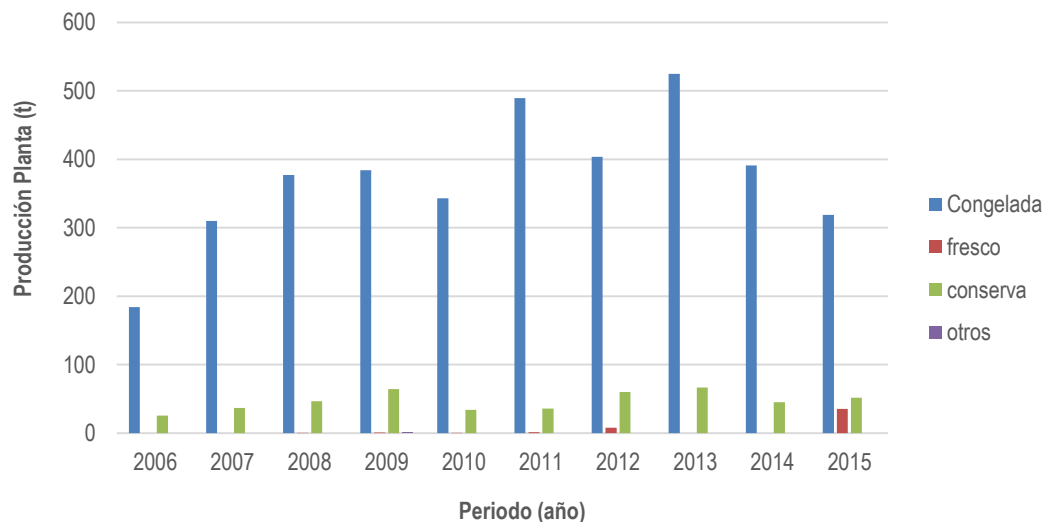


Figura 16. Líneas de elaboración recurso centollón durante los periodos 2006 al 2015 (Fuente: Sernapesca).

Durante el periodo 2007 al 2015, en tres localidades (Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams) el formato congelado fue el producto más elaborado.

Con respecto al formato fresco, este solo se registró en algunos años de manera intermitente en las localidades de Punta Arenas y Porvenir.



En tanto que el formato conserva, sólo se elaboró en Punta Arenas, pero en cantidades menores no comparables con la producción de congelado.

Durante estos años Puerto Williams no registró producción de centollón en conserva o fresco (Tabla 6, Figura 17).

Tabla 6
Línea de producción por localidad en los periodos 2007 al 2015. Fuente (Sernapesca).

Localidad	Formato	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Puerto Natales	Congelada	125,69	271,71	184,40	161,68	309,73	372,30	403,73	572,96	484,31
	fresca	3,53	0,00	60,90	48,59	11,73	3,98	11,28	48,36	18,75
	conservas	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Punta Arenas	congelada	324,38	286,35	273,50	242,31	349,68	381,7	375,43	478,46	302,10
	fresca	0,29	0,33	0,70	8,46	11,41	8,69	0,84	1,24	2,07
	conservas	172,11	136,10	84,10	151,75	168,11	202,09	61,9	4,21	28,42
Porvenir	congelada	454,31	554,72	700,50	996,39	1184,84	1849,73	1515,73	1983,41	1829,63
	fresca	0,00	0,00	0,00	3,23	59,98	0,00	0,00	0,00	0,00
	conservas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puerto Williams	congelada	201,20	193,33	219,40	244,02	329,26	441,96	411,08	551,13	496,55
	fresca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	conservas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

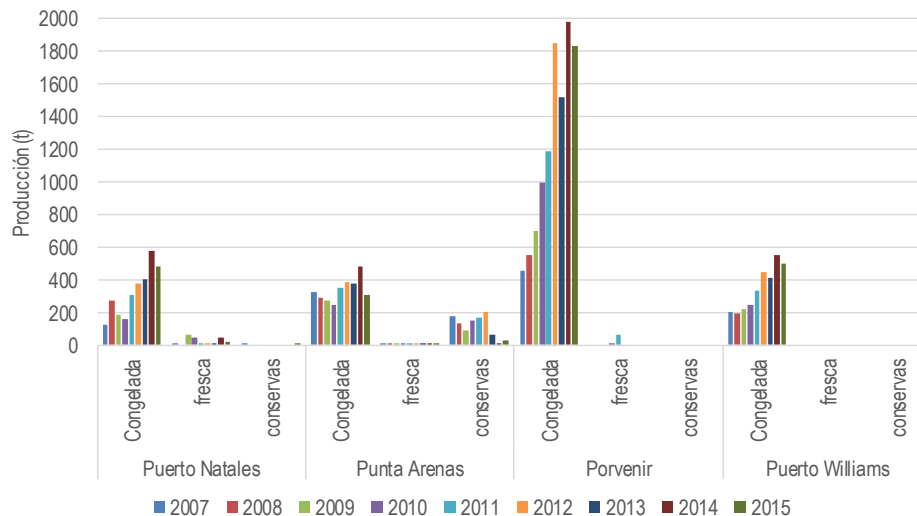


Figura 17. Principales líneas de producción por localidad durante los periodos 2007 al 2015 (Fuente: Sernapesca).



6. RECURSO CENTOLLA





INFORMACIÓN EN PUNTOS DE DESEMBARQUE

6.1. Actividad en los desembarques

6.1.1. Procedencias de las capturas

Puerto Natales

Durante la temporada de pesca 2015, entre los meses de julio a diciembre, los observadores de IFOP registraron un total de 80 procedencias o áreas de pesca donde se realizaron actividades extractivas de centolla. Las procedencias se encontraron definidas desde canal Fallos por la zona norte hasta canal Maule y seno Nevado por la zona centro de la región. (**Figura 18**).

Punta Arenas

Durante el periodo que comprende desde julio hasta noviembre del 2015 los observadores de IFOP identificaron 46 caladeros o áreas de pesca donde se realizó la actividad extractiva. Estas naves presentaron como puerto base Punta Arenas. Los caladeros van desde isla Lucia al norte de la región hasta isla Lennox al oriente de isla Navarino. (**Figura 19**).

Porvenir

Se identificaron 46 sectores de pesca, de las cuales la gran mayoría de ellas se ubicaron en la zona sur de la región (**Figura 20**). Los caladeros registrados van desde isla Lucia hasta islas Tucker. Cabe destacar que este punto de desembarque posee un mayor atractivo comercial motivado por la aplicación de las Leyes de Excepción, pese a esto la temporada 2015 se vio disminuida la actividad extractiva.

Puerto Williams

Durante la temporada 2015, el número de procedencias disminuyó en relación a la temporada 2014, registrando un total de 28 todas ubicadas en la zona sur de la región. Estos sectores se encontraron distribuidos desde canal Pomar por el norte, hasta isla Nueva ubicada en la sección sudoriental de isla Navarino (**Figura 21**).

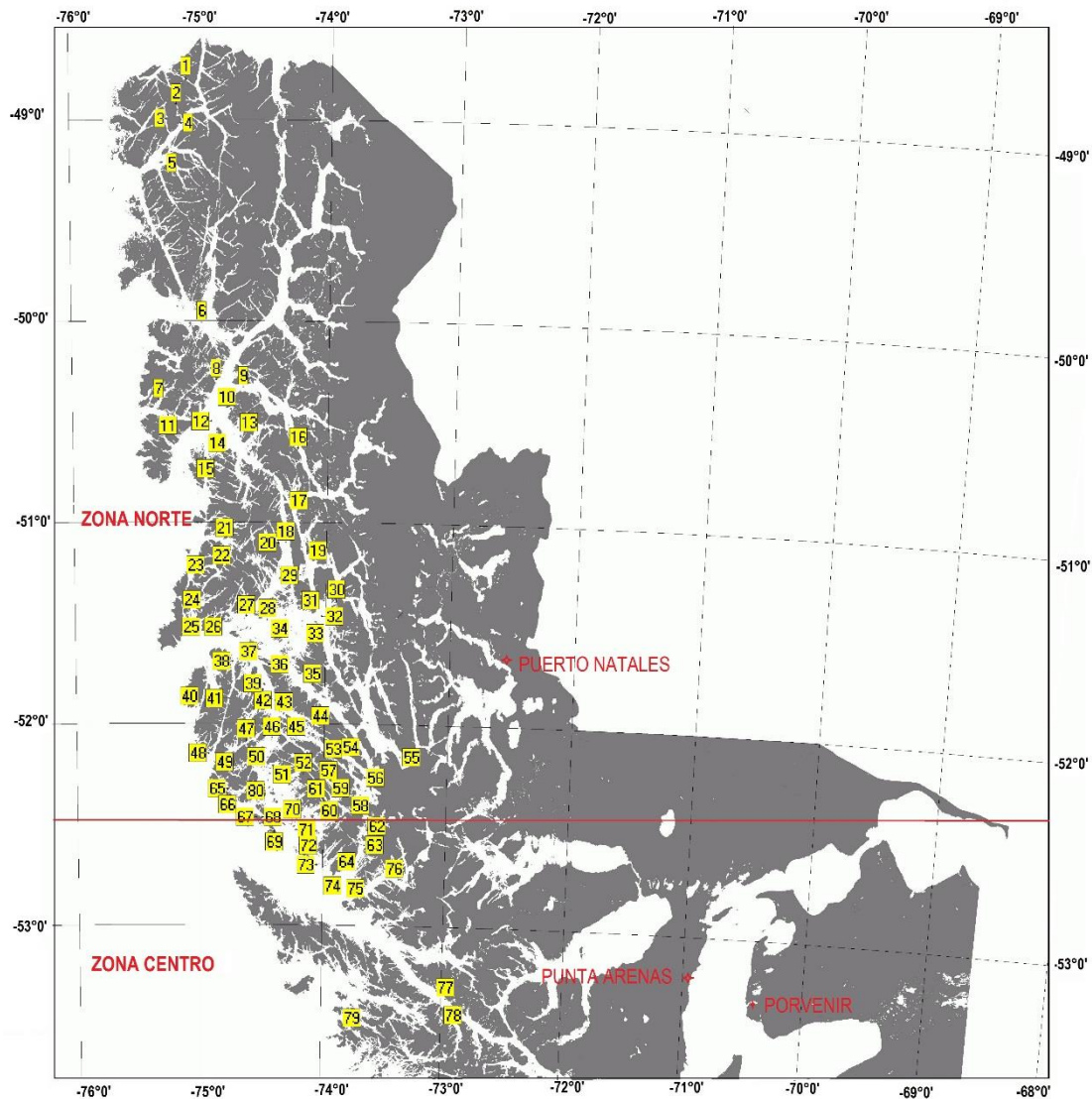


Figura 18. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Natales durante los meses de julio a diciembre de 2015. 1: canal Fallos; 2: bahía Octubre; 3: canal Covadonga; 4: canal Ladrilleros; 5: canal del Castillo; 6: canal Trinidad; 7: isla Guarello; 8: bahía San Miguel; 9: canal Andrés; 10: cabo Childers; 11: canal Oeste; 12: canal Concepción; 13: canal Artillería; 14: isla Inocentes; 15: canal Rayo; 16: canal Pitt; 17: puerto Bueno; 18: canal Esteban; 19: isla Lucia; 20: paso Castillo; 21: canal Ignacio; 22: canal Guadalupe; 23: canal San Blas; 24: seno Los Torrentes; 25: isla Ploma; 26: canal Elías; 27: canal Castro; 28: canal Elena; 29: paso Sharpes; 30: bahía Cochrane; 31: punta Baja; 32: canal Sarmiento; 33: punta Weste; 34: islas Angelotti; 35: isla Palermo; 36: paso Túnel; 37: isla Grado; 38: isla Sombrero; 39: isla Torres; 40: canal Vidal Gormaz; 41: canal Nogueira; 42: canal Uribe; 43: paso Riquelme; 44: canal Nuevo; 45: canal Molina; 46: canal Ballenero; 47: canal Montt; 48: paso Toro; 49: canal Huemul; 50: isla Bordes; 51: canal Bertrand; 52: canal Rocoso; 53: canal Viel; 54: paso Marazzi; 55: seno Unión; 56: cabo Palmer; 57: isla Pacheco; 58: canal Gray; 59: canal Bambach; 60: seno Membrillar; 61: canal O'Higgins; 62: canal Shoal; 63: canal Smyth; 64: bahía Rosa; 65: isla Alta; 66: islas Cuarenta Días; islas Narboroug; 68: canal Esmeralda; 69: isla Cóndor; 70: islas Reina Adelaida; isla Latorre; 72: isla Parker; 73: bahía Parker; 74: cabo Phillips; 75: paso Labbé; 76: bahía Leucotón; 77: canal Largo; 78: seno Nevado; 79: canal Maule; 80: isla King. Fuente de datos: IFOP

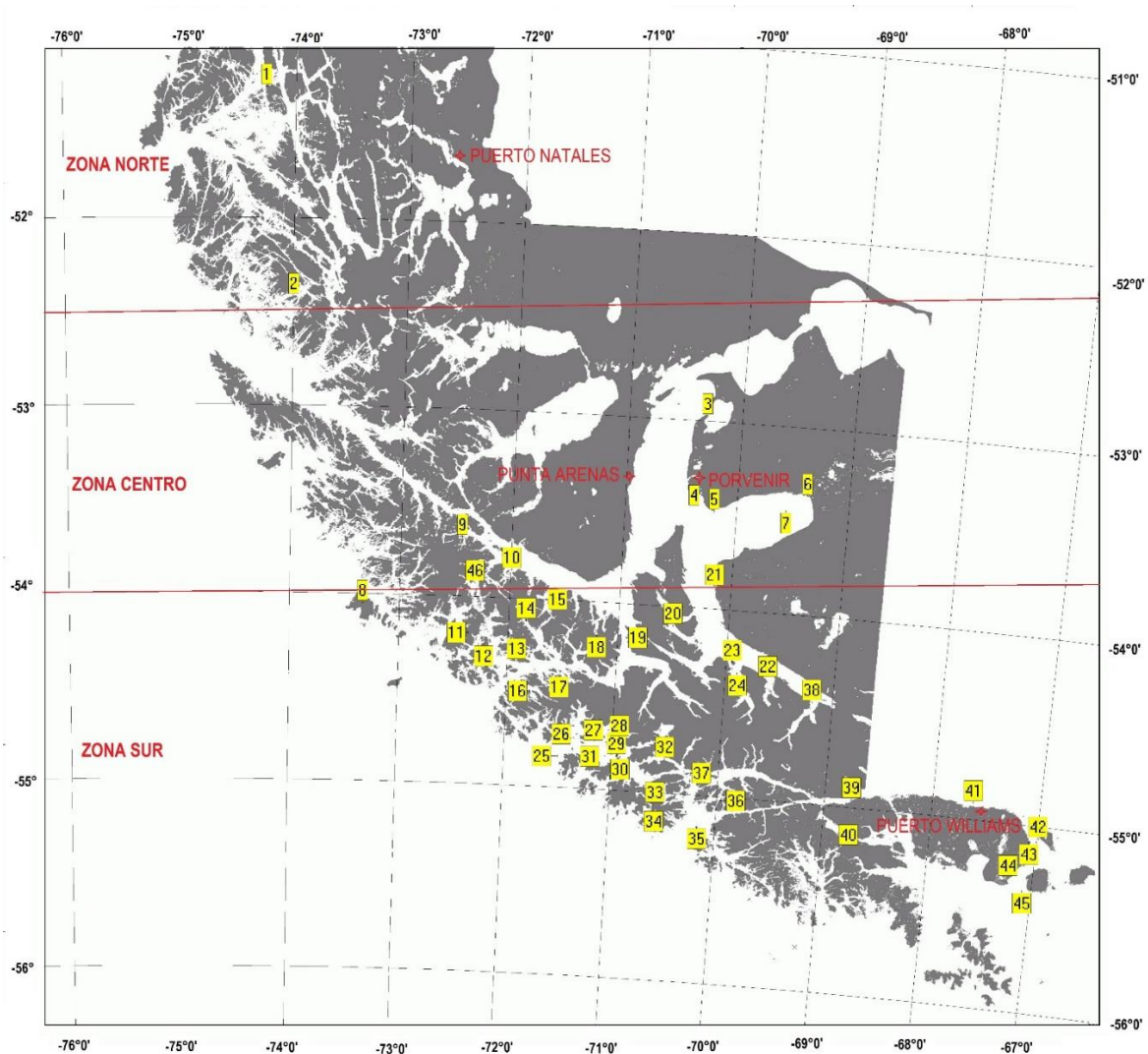


Figura 19. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: isla Lucia; 2: canal O'Higgins; 3: punta Paulo; 4: río Santa María; 5: cabo Boquerón; 6: puerto Nuevo; 7: bahía Inútil; 8: isla Charles; 9: seno ballena; 10: islote Guillermo; 11: isla Guardián Brito; 12: isla Staines; 13: isla Stanley; 14: seno Dyneley; 15: seno Pedro; 16: seno Chasco; 17: seno Brujo; 18: isla Capitán Aracena; 19: canal Magdalena; 20: isla Dawson; 21: puerto Yartou; 22: seno Almirantazgo; 23: isla Alta; 24: bahía Brookes; 25: canal San Pedro; 26: bahía Desolada; 27: seno Ladrones; 28: seno Alfredo; 29: Grupo del Medio; 30: isla Del Medio; 31: canal Ballenero; 32: canal Pomar; 33: canal O'Brien; 34: seno Luisa; 35: bahía Cook; 36: canal Barros Merino; 37: canal Timbale; 38: bahía Parry; 39: canal Beagle; 40: seno Ponsonby; 41: punta Robalo; 42: isla Picton; 43: puerto Toro; 44: islotes Mariotti; 45: isla Lennox; 46: canal Bárbara. Fuente de datos: IFOP

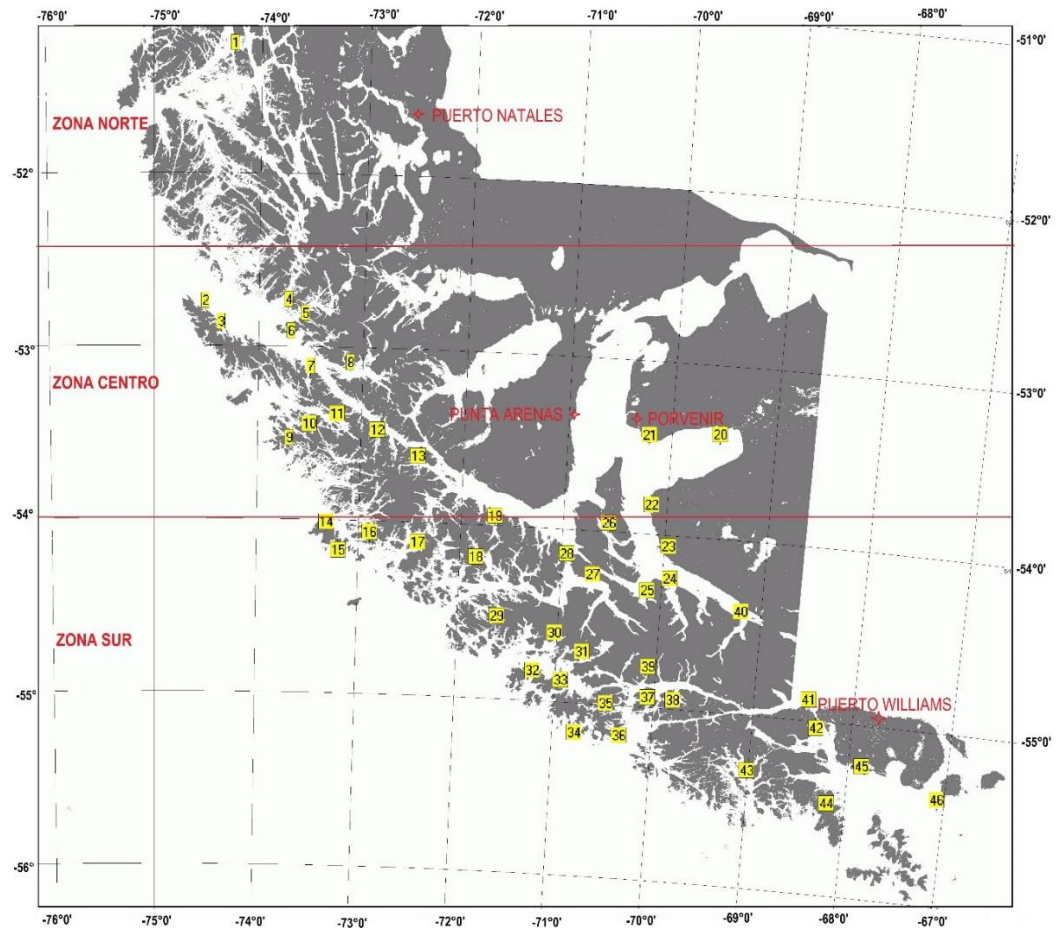


Figura 20.

Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: isla Lucia; 2: puerto Misericordia; 3: bahía Vio; 4: paso Labbé; 5: canal Gaviota; 6: bahía Monsón ; 7: canal Largo; 8: golfo Xaltega; 9: canal Maule; 10: isla Rice Trevor; 11: canal Abra; 12: seno Nevado; 13: seno Ballena; 14: isla Carlos; 15: canal Ciprés; 16: puerto La Vara; 17: isla Guardián Brito; 18: canal Bárbara; 19: seno Pedro; 20: bahía Inútil; 21: punta Paulo; 22: puerto Yartou; 23: puerto Arturo; 24: bahía Brookes; 25: seno Profundo; 26: canal Pomar; 27: canal Gabriel; 28: canal Magdalena; 29: seno Brujo; 30: canal González; 31: seno Los Ladrones; 32: canal Ballenero; 33: Grupo del Medio; 34: isla Jorge; 35: seno Luisa; 36: seno Triple; 37: isla Chair; 38: canal Barros Merino; 39: seno Chair; 40: bahía Parry; 41: caleta Letier; 42: puerto Corriente; 43: seno Año Nuevo; 44: bahía Navidad; 45: isla Bertrand; 46: islas Tucker. Fuente de datos: IFOP.

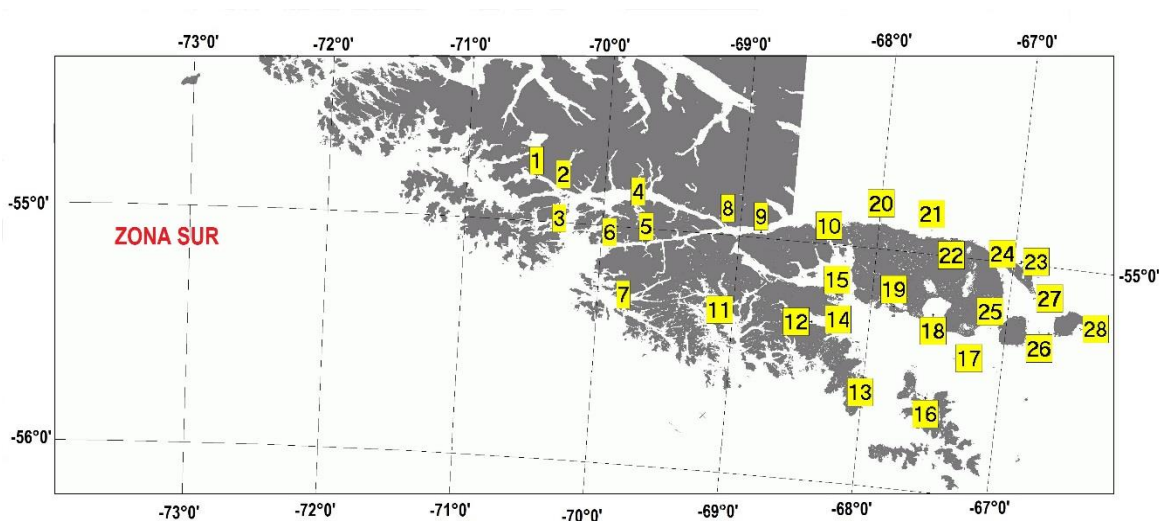


Figura 21. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de julio a noviembre de 2015. 1: canal Pomar; 2: canal Timbale; 3: punta Riveros; 4: bahía Tres Brazos; 5: Brazo Surweste; 6: punta San Jorge; 7: isla Thomas; 8: control Yamana; 9: canal Beagle; 10: isla Navarino; 11: seno Año Nuevo; 12: bahía Tekénika; 13: isla Burnt; 14: canal Canacus; 15: isla Button; 16: islas Wollaston; 17: bahía Nassau; 18: bahía Windhond; 19: isla Bertrand; 20: caleta Mejillones; 21: banco Herradura; 22: paso Mackinlay; 23: rada Picton; 24: paso Picton; 25: paso Goree; 26: paso Richmond; 27: cabo María; 28: frente a Isla Nueva. Fuente de datos: IFOP.

Desde 2007 a la fecha, el número de caladeros ha variado significativamente con respecto al puerto de desembarque. Un análisis posterior, ha revelado que Puerto Natales ha registrado en promedio 68 procedencias durante los 9 años en que se ha ejecutado el seguimiento, lo que se ha mantenido constante a lo largo del tiempo. En comparación, Punta Arenas ha registrado alrededor de 67 procedencias diferentes, no obstante entre 2007 y 2015, esta cifra ha mermado hasta menos de la mitad (**Figura 22**).

Porvenir por el contrario, ha aumentado el registro de procedencias nuevas, exceptuando la temporada 2015. El número de sectores visitados por la flota centollera que desembarcó en ésta localidad ha variado de 46 a 128 procedencias (**Figura 22**).



Puerto Williams en comparación con los demás puntos de desembarque, fue la única localidad en que se han mantenido constante los sectores de pesca durante todo el seguimiento. Registrando en promedio 28 zonas de pesca (**Figura 22**).

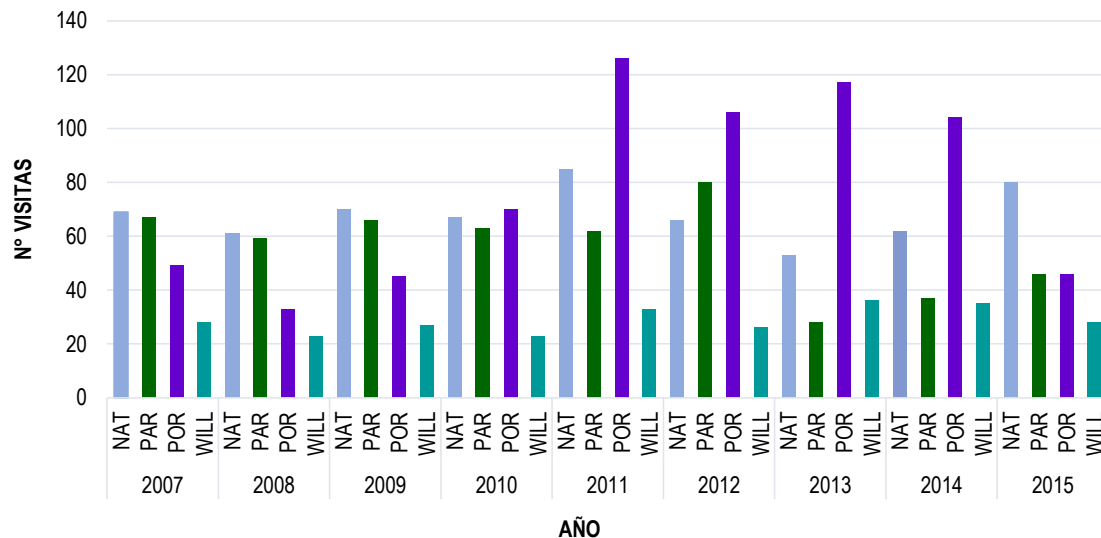


Figura 22. Número de procedencias de centolla visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 a 2015. NAT (Puerto Natales), PAR (Punta Arenas), POR (Porvenir), WILL (Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.

6.1.2. Registro diario de desembarques

A través del registro diario de desembarques se constató que en Puerto Natales durante la temporada de pesca 2015 el 99% de las embarcaciones encuestadas fueron de transporte (n=79), registrándose solo 1 EM y desembarcando un total de 332,7 t. En Punta Arenas recalieron 62 embarcaciones de las cuales 8 correspondieron a EE, 50 a ET y 4 a EM con un total de 214,4 t. En Porvenir desembarcaron un total de 117 embarcaciones, de las cuales la mayoría correspondió a ET y solo 3 a EE completando un total de 617,5 t. A su vez, en Puerto Williams desembarcaron 19 embarcaciones extractivas y 40 embarcaciones de transporte. Desembarcando un total de 243,8 t (**Tabla 7**).

**Tabla 7.**

Registro de desembarques (t) y número de viajes realizados por embarcaciones transportadoras (ET), extractivas (EE) y mixtas (EM) por puerto en el recurso centolla registrados por el IFOP para el periodo julio a noviembre de 2015.

PUERTO	N° VIAJES				DESEMBARQUE (t)			
	EE	ET	EM	TOTAL	EE	ET	EM	TOTAL
Puerto Natales	0	79	1	80	0,0	331,1	1,6	332,7
Punta Arenas	8	50	4	62	21,5	183,5	9,4	214,4
Porvenir	3	114	0	117	10,7	606,8	0,0	617,5
Puerto Williams	19	40	0	59	50,5	193,4	0,0	243,8
TOTAL	30	283	5	318	82,6	1314,7	11,0	1408,3

La periodicidad en muelle de embarcaciones transportadoras fue superior a embarcaciones extractivas en todos los puntos monitoreados por IFOP. En comparación con temporadas anteriores, la temporada de pesca 2015 se vio bastante disminuida en cuanto a número de procedencias.

En Puerto Natales las procedencias más frecuentes durante la temporada de pesca de centolla fueron: bahía Parker, seguido por canal Uribe y canal Gray, también destacaron canal Concepción y canal Oeste (**Tabla 8**).

En Punta Arenas las procedencias que destacaron fueron puerto Toro, canal Ballenero e isla Guardián Brito (**Tabla 9**). Mientras que en Porvenir destacaron seno Año Nuevo, canal Abra y puerto Arturo (**Tabla 10**).

En Puerto Williams las procedencias con más frecuencias de viaje fueron bahía Nassau, cabo María y paso Picton (**Tabla 11**).



Tabla 8.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Natales, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	
1	bahía Cochrane					1			1			1								3
2	bahía Leucoton					1														1
3	Bahía Parker		5			7			8			6			1					27
4	bahía Rosa					2														2
5	bahía San Miguel								1											1
6	cabo Childers														1					1
7	cabo Palmer											1								1
8	cabo Phillips					1														1
9	canal Andrés														1					1
10	canal Artillería														1					1
11	canal Ballena								5			1						1		7
12	canal Bambach					4														4
13	canal Beltrán					1						2								3
14	canal Castro											1								1
15	canal Shoal					5			1											6
16	canal Concepción		2			1			2			4			2			1		12
17	canal Covadonga											1								1
18	canal del Castillo					1														1
19	canal Elena		1									1								2
20	canal Elías		1						1											2
21	canal Esmeralda											2								2
22	canal Esteban																	1		1
23	canal Fallos								1			1								2
24	canal Gray		2			5			2			3								12
25	canal Guadalupe		1						1			4			2					8
26	canal Huemul		1			2									1					4
27	canal Ignacio								1											1
28	canal Ladrilleros					1			1											2
29	canal Largo											1								1
30	canal Maule								1											1
31	canal Molina		1			3														4
32	canal Montt											1								1
33	canal Nogueira														1					1



Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	
34	canal Nuevo								1											1
35	canal Octubre								1			1								2
36	canal Oeste		2						2			5			5					14
37	canal O'Higgins					2			1			1			2					6
38	canal Pacheco					2			1			2								5
39	canal Pitt														1					1
40	canal Rayo		1						1			3								5
41	canal Rocoso								2			2								4
42	canal San Blas								1			1			1					3
43	canal Sarmiento											1			1			2		4
44	canal Smyth											1			1			1		3
45	canal Trinidad											1								1
46	canal Uribe		2			5			2			2			1					12
47	canal Vidal Gormaz								2			1			1					4
48	canal Viel														1					1
49	isla Alta		1																	1
50	isla Bordes		1			2														3
51	isla Cóndor								1											1
52	isla Grado		1																	1
53	isla Guarello														1					1
54	isla Inocente														1					1
55	isla King					1			3			2								6
56	isla Latorre					1														1
57	isla Lucia														3			1	1	5
58	isla Palermo								1			2								3
59	isla Parker														1					1
60	isla Ploma											2			1					3
61	isla Sombrero														1					1
62	isla Torres					3						3			2					8
63	islas Angelotti														1					1
64	islas Cuarenta Días					1			1											2
65	islas Narborough											2								2
66	paso Castillo								2			1								3
67	paso Labbe					5						1								6
68	paso Marazzi					2									1					3
69	paso Riquelme					1			1											2
70	paso Sharpes														2					2



Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	
71	paso Toro								1											1
72	paso Túnel											1								1
73	puerto Bueno													1						1
74	punta Baja											1								1
75	punta Weste					1					6			2			2			11
76	Islas Reina Adelaida					1		2			2									5
77	seno Los Torrentes					1					3			3						7
78	seno Membrillar					4														4
79	seno Nevado		1																	1
80	seno Unión							1			1						1			3
TOTAL		0	23	0	0	67	0	0	53	0	0	78	0	0	44	0	0	10	1	276

Tabla 9.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Punta Arenas, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
1	bahía Cook				1						1									2
2	bahía Desolada				1			1	1				1	1	1					6
3	bahía Inútil													2						2
4	bahía Parry												2		1					3
5	cabo Boquerón													1						1
6	canal Ballenero	2			1			4			1		1	1						10
7	canal Bárbara	1			1			1					1							4
8	canal Barros Merino							1												1
9	canal Beagle										1									1
10	canal Magdalena										1	1		1	1					4
11	canal O'Brien	1																		1
12	canal O'Higgins																1			1
13	canal Pomar				1			1					1							3
14	canal San Pedro							1						1						2
15	canal Timbale							1												1
16	grupo del medio										1									1
17	isla Alta															1				1
18	isla Capitán Aracena							1												1



Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
19	isla Charles	1																		1
20	isla Dawson										1									1
21	isla del Medio	1						1					1							3
22	isla Guardián Brito	1			1				1		2		1	1	1					8
23	isla Guillermo				1			2					1							2
24	isla Lennox										1									1
25	isla Lucia				1			2												3
26	isla Picton										1									1
27	isla Stanley										1		1							2
28	islas Staines							1												1
29	islotes Mariotti										1			1						2
30	puerto Nuevo													1						1
31	puerto Toro				1			5			11			6						23
32	puerto Yartou												1	1		1				3
33	punta Paulo													1						1
34	punta Robalo										2									2
35	río Santa María													1						1
36	seno Alfredo	1			2			2					1							6
37	seno Almirantazgo							1		2										3
38	seno Ballena		1					1												2
39	seno Brookes															1				1
40	seno Brujo								1											1
41	seno Chasco										1									1
42	seno Dyneley							2						1						3
43	seno Ladrones								1											1
44	seno Luisa	1						1												2
45	seno Pedro				1															1
46	seno Ponsonby				2			1												3
TOTAL		9	1	0	14	0	0	27	7	2	21	1	12	19	5	3	1	0	0	127


Tabla 10.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Porvenir, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
1	bahía Inútil													1						1
2	bahía Monson										1									1
3	bahía Navidad							1			1									2
4	bahía Parry	2			1			1			1			2						7
5	bahía Vio																1			1
6	caleta Letier	1																		1
7	canal Abra	2			3			2			3			3						13
8	canal Ballenero				2			1						1			1			5
9	canal Bárbara	3									1									4
10	canal Barros Merino				1															1
11	canal Ciprés	1			1															2
12	canal Gabriel	1			1															2
13	canal Gaviota	1			1						1									3
14	canal González	1																		1
15	canal Largo				1									1						2
16	canal Magdalena													1			1			2
17	canal Maule				1															1
18	canal Pomar	4			1			1												6
19	golfo Xaultegua				1															1
20	grupo del Medio				1															1
21	isla Bertrand										1									1
22	isla Carlos	1									1			1						3
23	isla Chair				1															1
24	isla Guardián Brito							1			2			3						6
25	isla Jorge	1																		1
26	isla Lucia				1															1
27	isla Rice Trevor				1															1
28	islas Tucker				1															1
29	paso Labbe	1																		1
30	puerto Corriente	2			1			2						2						7
31	puerto Arturo	2		1	2			1			1									7
32	puerto La Vara	1																		1
33	puerto Misericordia				1															1



Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
34	puerto Yartou			1																1
35	punta Paulo													1						1
36	seno Año Nuevo	9			4			2			5			5						25
37	seno Ballena				1															1
38	bahía Brookes	2			1			1												4
39	seno Brujo	1																		1
40	seno Chair	2																		2
41	seno Los Ladrones				2															2
42	seno Luisa	5			3			2						1						11
43	seno Nevado	1			1															2
44	seno Pedro				1															1
45	seno Profundo	1			1												1			3
46	seno Triple	1																		1
Total		46	0	2	37	0	1	15	0	0	18	0	0	22	0	0	4	0	0	144



Tabla 11.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Williams, periodo julio a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
1	bahía Nassau	3		1	5		1	4		1	5		4	5		5	34
2	bahía Tekenika	1			2												3
3	bahía Tres Brazos	3			1												4
4	bahía Windhound	3			1			1			3						8
5	banco Herradura											1					1
6	brazo Surweste										2						2
7	cabo María				2		2	2		2	4		3	2			17
8	caleta Mejillones							1									1
9	canal Beagle	1		1	2						4						8
10	canal Canacus	1									1						2
11	canal Pomar										2						2
12	canal Timbale				1						1						2
13	control Yamana				1						1						2
14	frente a isla Nueva										2			2			4
15	isla Bertrand	3			1			2			2						8
16	isla Burnt				1												1
17	isla Button				1												1
18	isla Navarino	3			1						1						5
19	isla Thomas				3			3			1			1			8
20	islas Wollaston	1			2			3			3			2			11
21	paso Goree				2						1		1	1		2	7
22	paso Mackinlay				1						1		1				3
23	paso Picton				3		2			2	4		1	2			14
24	paso Richmond				2			1						1			4
25	punta Riveros	2			1			1									4
26	punta San Jorge				2		1										3
27	rada Picton	1															1
28	seno Año Nuevo	1			5												6
Total		23	0	2	40	0	6	18	0	5	38	0	11	16	0	7	166

La pesquería de centolla abarcó toda la región de Magallanes, cabe destacar que los sectores de pesca más visitados históricamente fueron bahía Parker, en la zona norte; isla Guardia Brito, en la zona centro y bahía Nassau en la zona sur de la región (**Figura 23**).

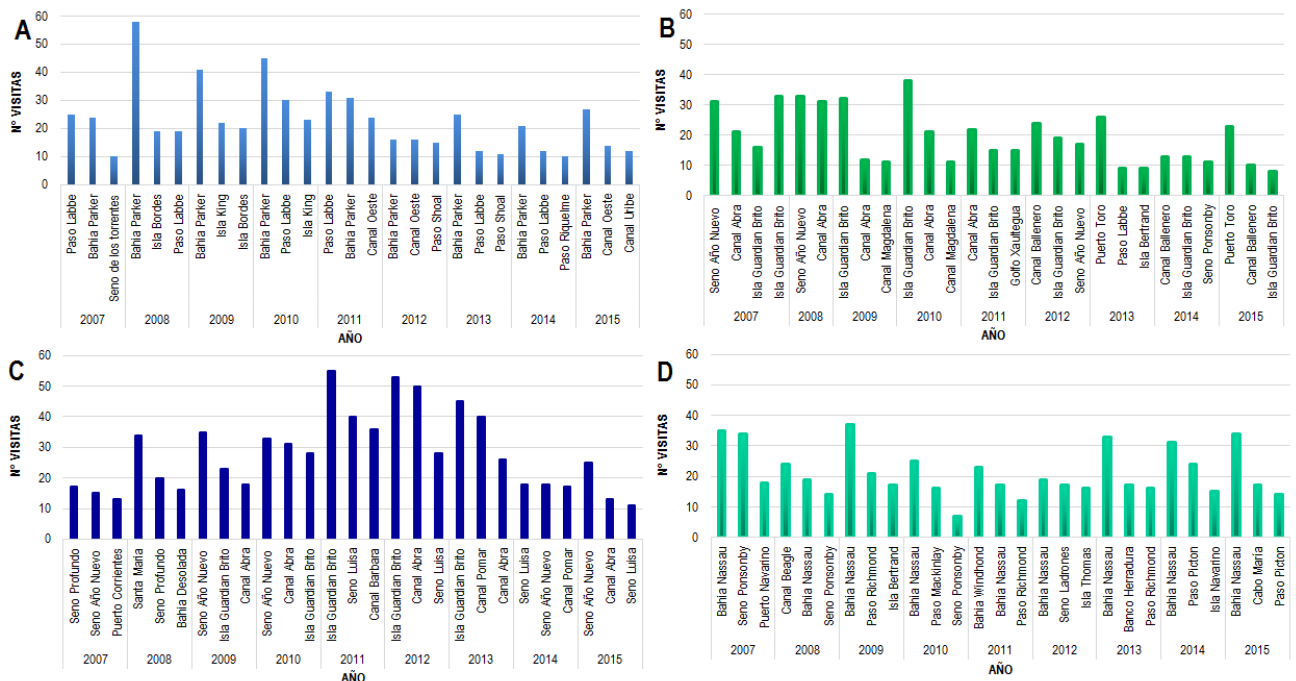


Figura 23. Procedencias más recurrentes en la extracción de centolla entre los periodos 2007 a 2015 (A: Puerto Natales; B: Punta Arenas; C: Porvenir; D: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.

6.1.3. Estructuras de tallas de los desembarques

Los estadígrafos calculados para los ejemplares desembarcados en todas las localidades estudiadas entre julio y diciembre de 2015 son presentados en la **Tabla 12**.

Puerto Natales

Durante la presente temporada de pesca, aparentemente no se observaron cambios significativos en las estructuras de tallas de los desembarques. Salvo algunas variaciones intermensuales, la concentración de machos se mantuvo más o menos constante presentando un patrón típico de un recurso sometido a explotación. Dadas las características de sus distribuciones, fácilmente se puede observar que la mayor frecuencia de ejemplares se concentró entre el valor modal 126y 138 mm de LC (**Tabla 12, Figura 24**).



Punta Arenas

En Punta Arenas se observó durante el mes de octubre una moda en torno a los 121 mm LC como valor mínimo de la temporada y otro, durante el mes de noviembre en torno a los 131 mm LC como valor modal máximo (Tabla 12, Figura 24).

Porvenir

Porvenir presentó valores modales entre 121 y 124 mm LC. Las tallas medias oscilaron entre 128,6 de LC mm en agosto y 137,1 mm LC en diciembre (Tabla 12, Figura 24).

Puerto Williams

En Puerto Williams los valores modales oscilaron entre 121 y 124 mm LC con tallas medias que oscilaron entre 130,5 mm LC en septiembre y 134,5 mm LC en noviembre (Tabla 12, Figura 24).

Tabla 12.

Estadígrafos registrados para el recurso centolla en los puntos de desembarque durante la temporada 2015 entre los meses de julio y diciembre. Fuente: IFOP.

Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Moda	Frec. Moda	Máximo	Mínimo	Asimetría	e.e.	Curtosis	e.e.
Pto. Natales	jul-15	1.107	132,0	0,33	126	65	179	112	0,95	0,074	0,94	0,147
	ago-15	1.144	132,8	0,35	Múltiple	62	176	112	0,84	0,072	0,25	0,145
	sep-15	1.349	135,9	0,33	126	77	180	115	0,63	0,067	-0,12	0,133
	oct-15	1.795	136,0	0,30	126	107	176	112	0,73	0,058	-0,06	0,115
	nov-15	969	138,6	0,46	138	51	186	100	0,58	0,079	-0,16	0,157
	dic-15	337	137,5	0,77	136	24	188	113	0,71	0,133	0,00	0,265
Pta. Arenas	jul-15	579	128,2	0,34	126	45	172	112	1,20	0,102	2,64	0,203
	ago-15	864	127,5	0,26	126	68	192	109	1,64	0,083	6,59	0,166
	sep-15	1.614	128,1	0,22	122	112	177	105	1,28	0,061	2,15	0,122
	oct-15	1.786	130,4	0,25	121	111	174	110	1,04	0,058	1,11	0,116
	nov-15	1.198	131,7	0,32	131	55	175	105	0,79	0,071	0,50	0,141
	dic-15	94	137,6	1,08	Múltiple	8	163	118	0,48	0,249	-0,30	0,493
Porvenir	jul-15	2.591	129,6	0,17	122	249	176	111	1,28	0,048	1,96	0,096
	ago-15	1.899	128,6	0,22	122	202	184	110	1,52	0,056	2,67	0,112
	sep-15	1.386	129,5	0,25	123	136	174	115	1,41	0,066	2,15	0,131
	oct-15	1.804	130,9	0,25	121	175	184	114	1,33	0,058	2,00	0,115
	nov-15	2.225	132,7	0,24	121	184	194	113	1,16	0,052	1,33	0,104
	dic-15	517	137,1	0,60	124	34	179	114	0,78	0,107	-0,08	0,214
Pto. Williams	jul-15	693	129,2	0,28	121	49	157	115	0,63	0,093	0,02	0,185
	ago-15	1.020	130,6	0,28	121	65	167	113	0,80	0,077	0,54	0,153
	sep-15	650	130,5	0,35	124	48	176	116	1,00	0,096	1,50	0,191
	oct-15	1.304	134,4	0,31	Múltiple	58	175	113	0,77	0,068	0,35	0,135
	nov-15	961	134,5	0,37	124	52	180	115	0,79	0,079	0,44	0,158

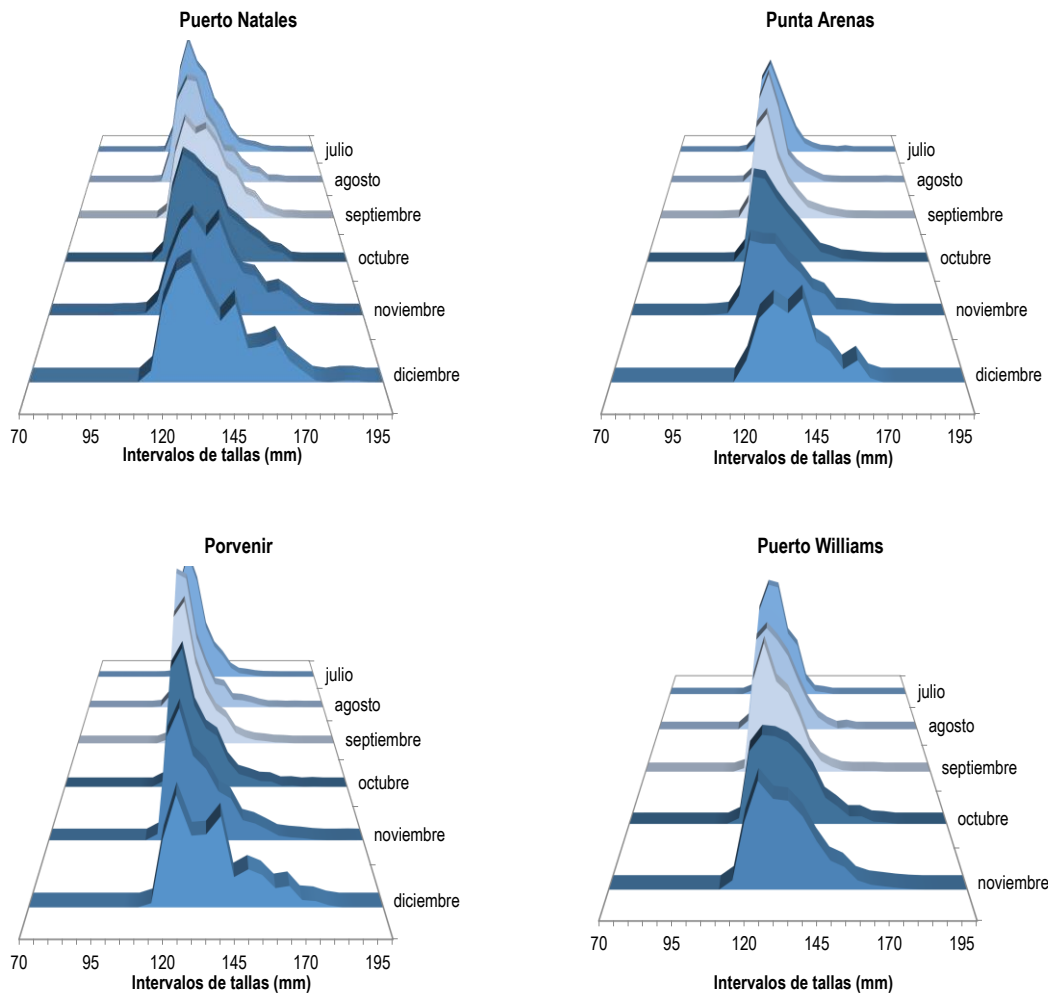


Figura 24. Estructura de tallas de los desembarques mensuales de centolla en los puntos monitoreados por IFOP entre julio y diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

6.1.4. Tallas medias de los desembarques

Al comparar las tallas medias de los desembarques por localidad se observó una tendencia general al aumento desde comienzos a fines de temporada. En general, durante los meses de noviembre y diciembre las valores de longitudes medias fueron los más altos (**Figura 25**).

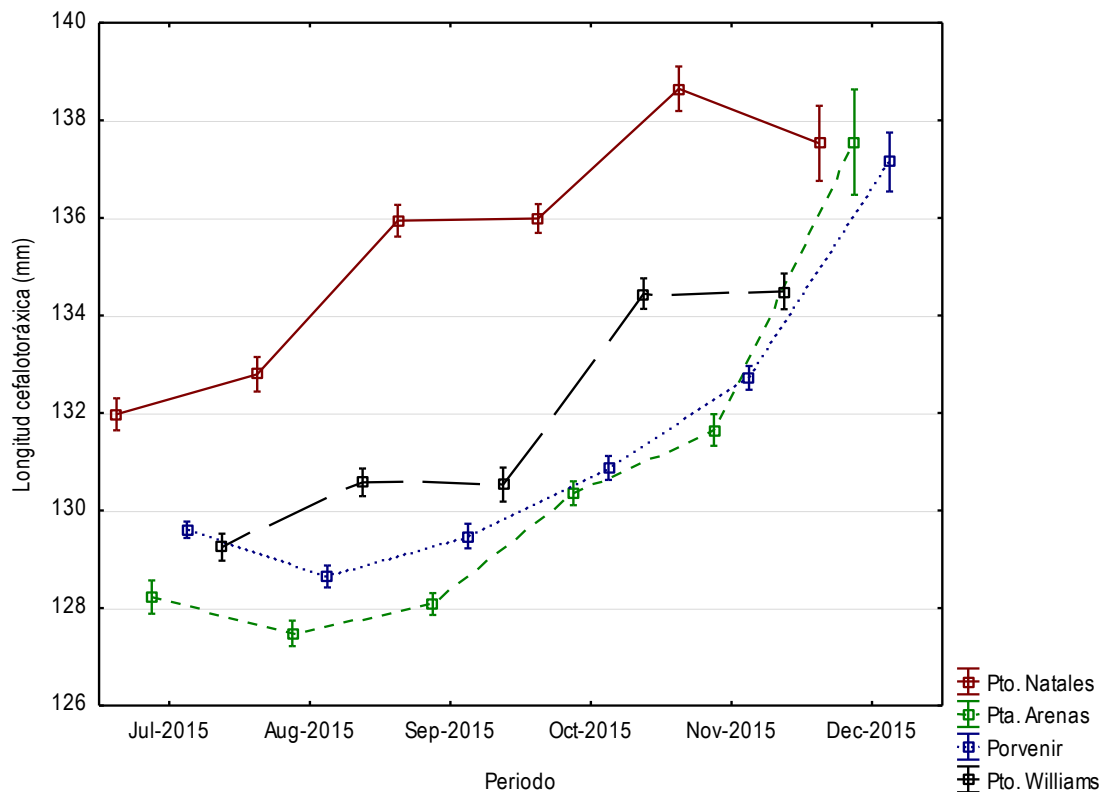


Figura 25. Tallas medias de ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams durante la temporada de pesca julio – diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

En general, se ha observado una tendencia hacia valores superiores en las tallas medias mensuales de los ejemplares desembarcados desde inicio del seguimiento el año 2007 hasta 2015, reflejando que el patrón de comportamiento de esta pesquería ha sido más o menos similar. Una excepción la constituye Puerto Natales, en que los ejemplares más grandes se desembarcaron en los primeros meses de la temporada entre 2008 y 2011. Sin embargo, esta tendencia tendió a ser similar al resto de las localidades en 2012 y 2015 (**Figura 26**).

Así también, progresivamente a través de los años, se observó que los ejemplares de mayor tamaño fueron desembarcados en Puerto Natales, especialmente en los últimos tres años. En Punta Arenas ha estado ocurriendo una situación contraria, en que el tamaño medio de los ejemplares desembarcados ha sido cada vez menor, con excepción del mes de diciembre de 2015. En Porvenir los desembarques han experimentado tendencias más amplias y hacia tamaños más grandes a lo largo de todas las temporadas registradas, en tanto que en Puerto Williams, el tamaño de los ejemplares desembarcados se ha mantenido más o menos constante (**Figura 26**).

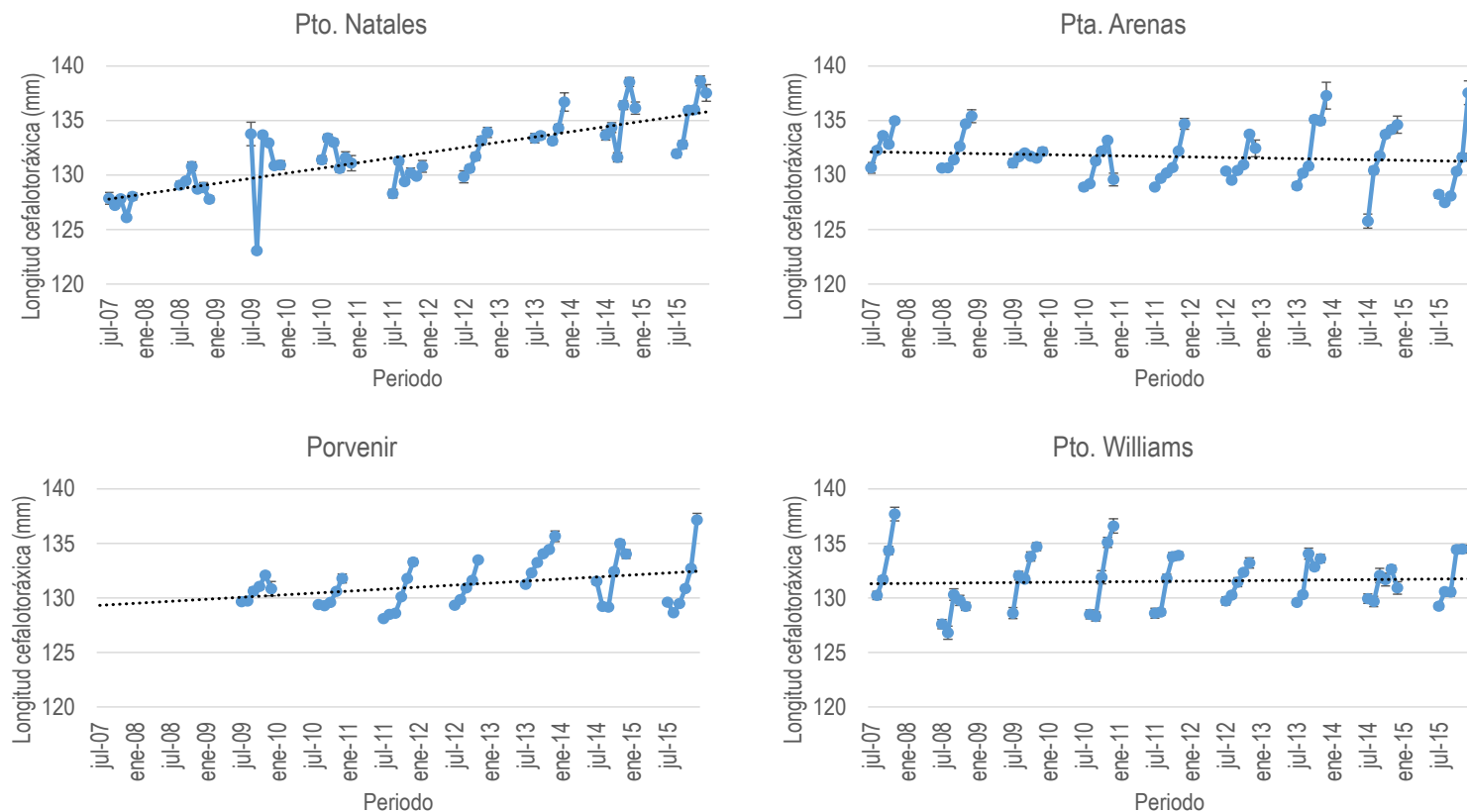


Figura 26. Tallas medias de ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.



6.1.5. Relación talla-peso de los desembarques

En las Figuras 27a30 se presentan las relaciones mensuales de longitud peso y sus respectivos estadígrafos para el recurso centolla desembarcado por punto de muestreo durante la temporada 2015.

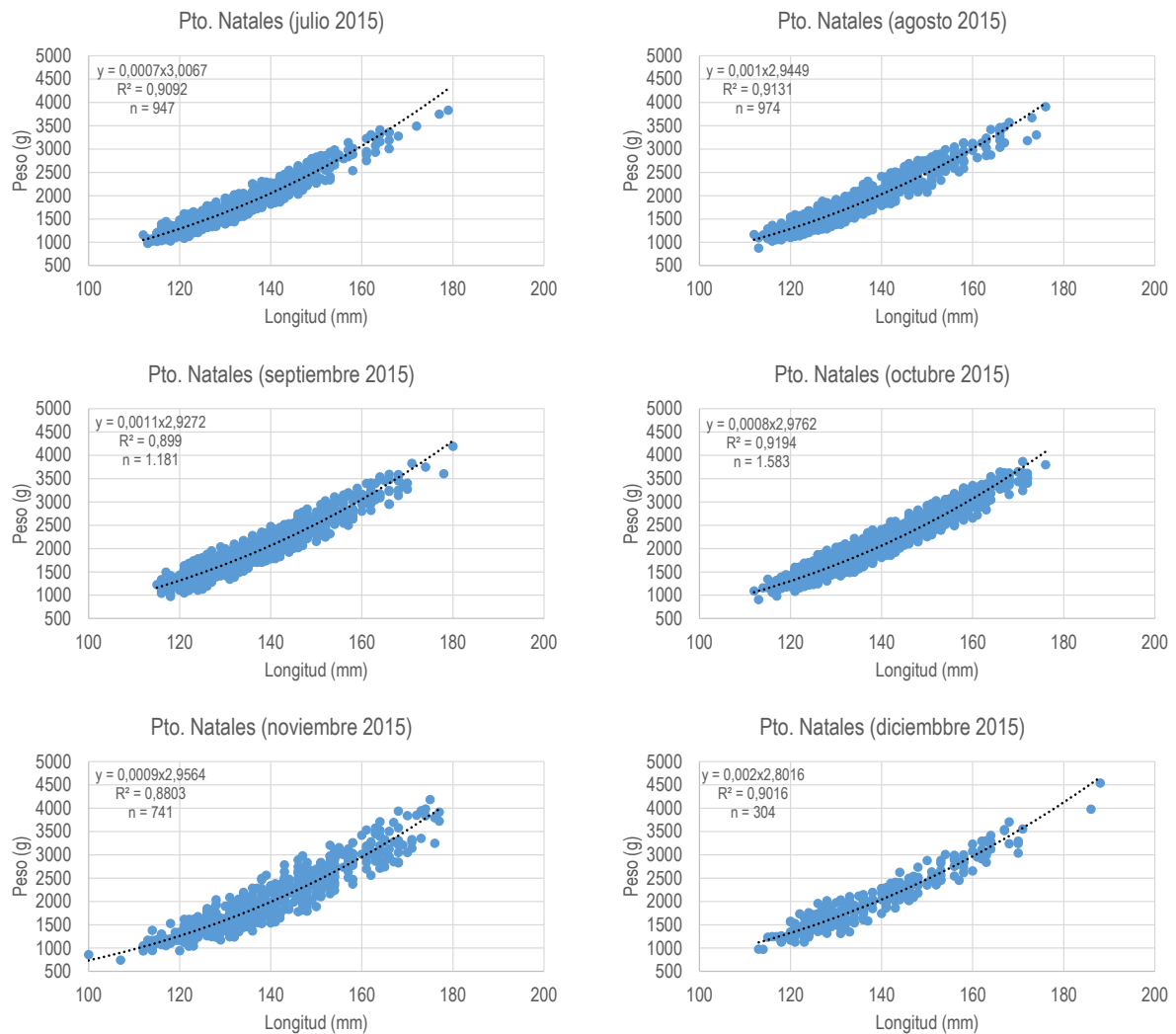


Figura 27. Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales.

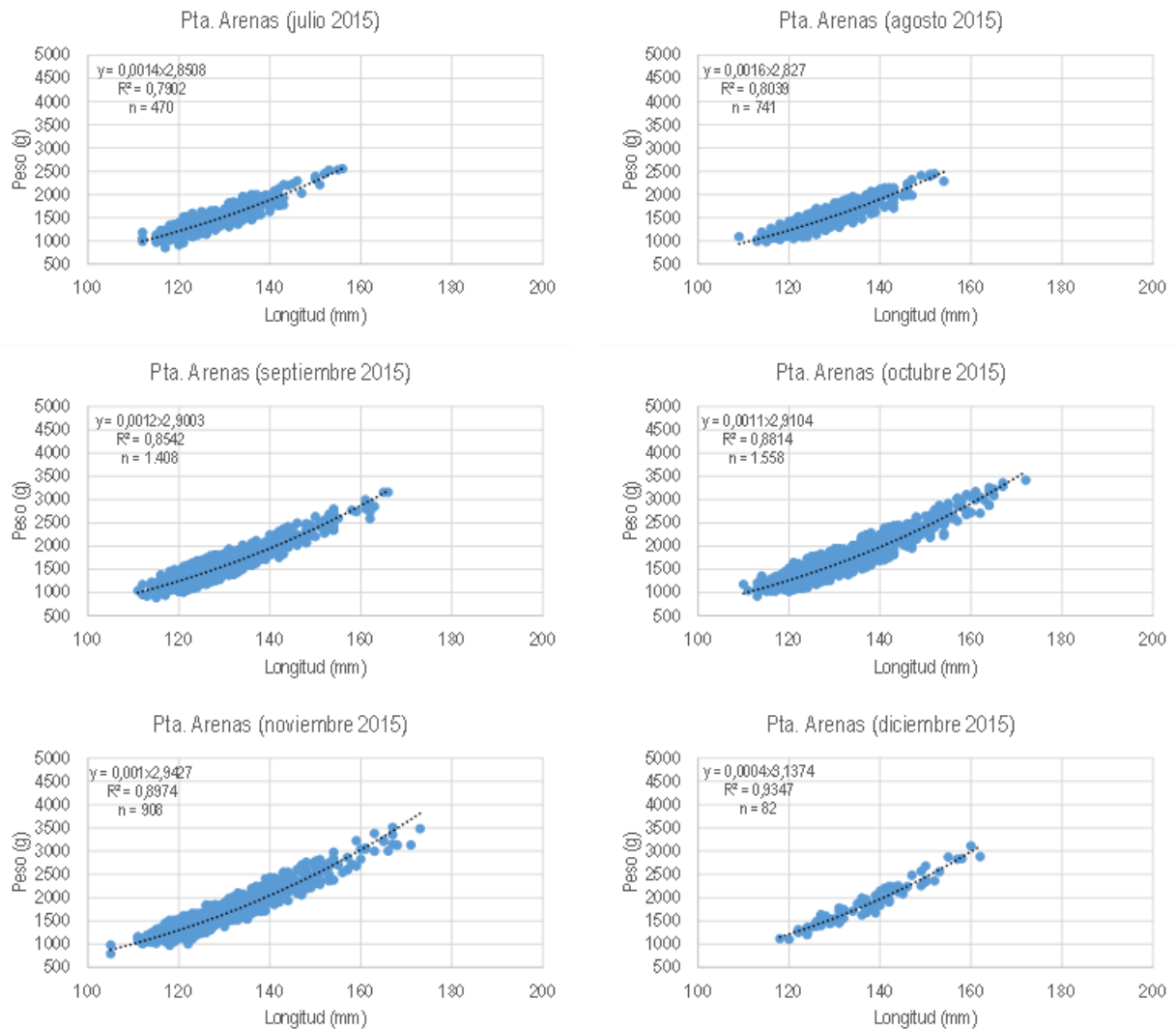


Figura 28. Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Punta Arenas.

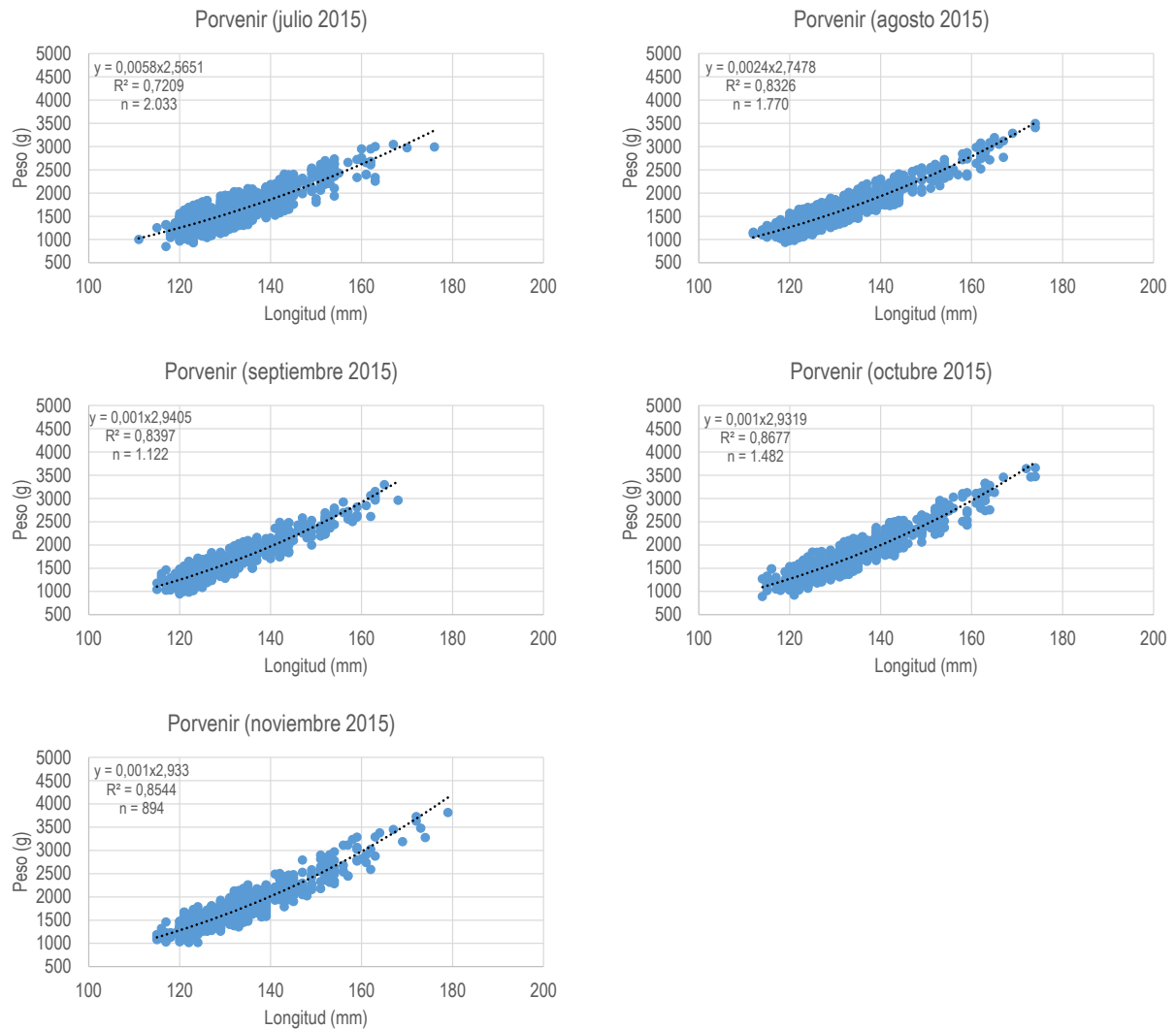


Figura 29. Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Porvenir.

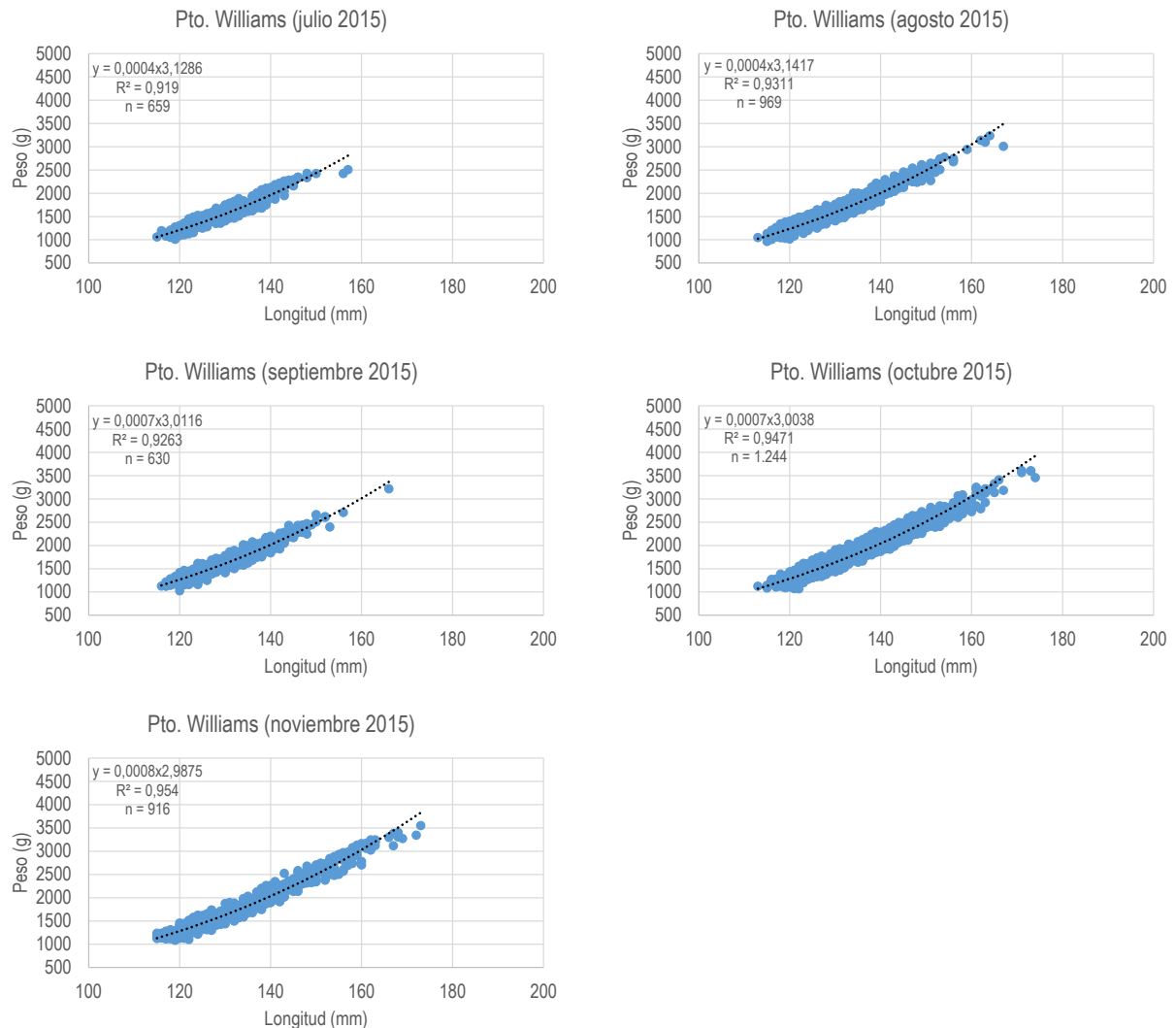


Figura 30. Relación longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Williams.

En la **Tabla 13** se presentan los pesos medios y extremos obtenidos del desembarque de centolla por punto de muestreo. Los ejemplares de mayor peso medio se encontraron en Puerto Natales con 1.991,8 g, mientras que en Punta Arenas se registró el menor peso medio que alcanzó a 1.449,9 g. También, en Puerto Natales se registró al individuo de menor peso (740 g), así como el de mayor peso (4.536 g).

**Tabla 13.**

Pesos medios y extremos de los desembarques de centolla por punto de muestreo 2015. Número de muestras (n), media (gramos), error estándar (e.e.), valor máximo y mínimo.

Localidad	Periodo	n	Media	Máximo	Mínimo	e.e.
Pto. Natales	jul-15	947	1.739,9	3.831	978	14,91
	ago-15	974	1.767,1	3.909	876	15,89
	sep-15	1.181	1.928,7	4.193	974	15,42
	oct-15	1.593	1.925,1	3.865	904	13,83
	nov-15	741	1.985,4	4.186	740	23,10
	dic-15	304	1.991,8	4.536	974	34,40
Pta. Arenas	jul-15	470	1.455,4	2.555	850	12,69
	ago-15	741	1.449,9	2.443	980	9,00
	sep-15	1.408	1.511,7	3.160	887	8,85
	oct-15	1.558	1.634,1	3.420	922	10,34
	nov-15	908	1.720,0	3.510	790	15,11
	dic-15	82	1.862,4	3.112	1.099	48,85
Provenir	jul-15	2.033	1.538,8	3.045	852	6,85
	ago-15	1.770	1.544,0	3.493	940	8,48
	sep-15	1.122	1.585,5	3.296	947	10,97
	oct-15	1.482	1.649,6	3.658	892	10,85
	nov-15	894	1.718,0	3.815	1.018	15,28
Pto. Williams	jul-15	659	1.533,8	2.509	1.010	11,09
	ago-15	969	1.620,3	3.236	964	11,74
	sep-15	630	1.633,6	3.216	1.025	13,18
	oct-15	1.244	1.821,2	3.608	1.071	13,05
	nov-15	916	1.820,8	3.550	1.085	15,54

6.1.6. Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)

Punta Arenas presentó las proporciones más altas de ejemplares BTML en el mes de noviembre con un valor de 5,7%. Puerto Natales también destacó por presentar un valor similar en el mes de agosto (5,5%). La proporción de ejemplares BTML fue más frecuente en Punta Arenas (**Figura 31**).

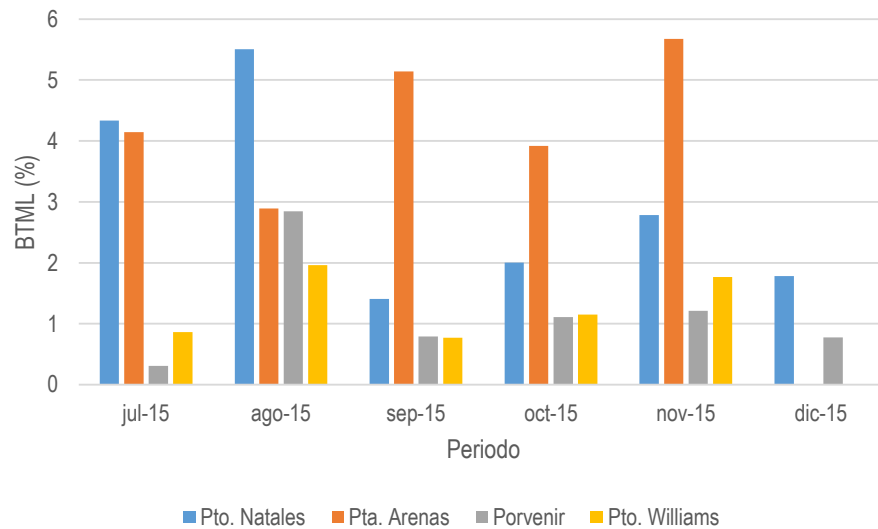


Figura 31. Proporción de ejemplares del recurso centolla bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre julio y diciembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Desde la temporada de inicio del seguimiento, se ha observado una tendencia decreciente entre el año 2007 y el año 2015 (aunque éste último levemente más alto que el año anterior). Sin embargo, esta tendencia se interrumpió el año 2011 en que la proporción de ejemplares BTML fue similar a la temporada 2008 con alrededor de un 11% (**Figura 32**).

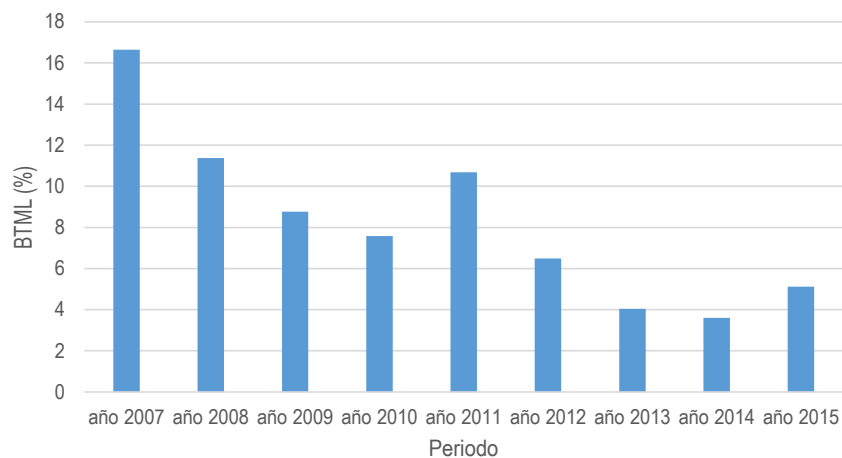


Figura 32. Proporción de ejemplares del recurso centolla bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.

INFORMACIÓN EN ZONA DE PESCA

6.2. Actividad en Áreas de Pesca

6.2.1. Embarques en lanchas de acarreo recurso centolla

Entre septiembre y noviembre de 2015, observadores de IFOP se embarcaron en 4 lanchas de transporte del recurso centolla. Los tracks de navegación de estas embarcaciones son presentados en las **Figuras 33 a 36**. La navegación se realizó durante día y noche mientras las condiciones climáticas lo permitieron. En la medida que se estableció contacto radial con embarcaciones extractivas, se definieron puertos para el traspaso de capturas de centolla. En el viaje 1 se zarpó desde el Terminal pesquero de Puerto Natales visitándose los sectores de cabo Palmer, canal Gray en la zona norte y bahía Parker en la zona centro de la región de Magallanes. En el viaje 2, también se zarpó desde Puerto Natales, recorriéndose los sectores de pesca de canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres ubicadas en la zona norte de la región de Magallanes. En el viaje 3, se recibió capturas de centolla desde lanchas extractivas ubicadas en canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Sarmiento, canal Guadalupe, seno Los Torrentes, islas Angelotti, isla Torres ubicados en la zona norte.

En el viaje 4 se zarpó desde el puerto de Porvenir visitándose las áreas de punta Kelp, isla Offing en la zona centro y canal Magdalena, seno Martínez, bahía Brookes, bahía Brookes y bahía Marinelli en la zona sur de la región.

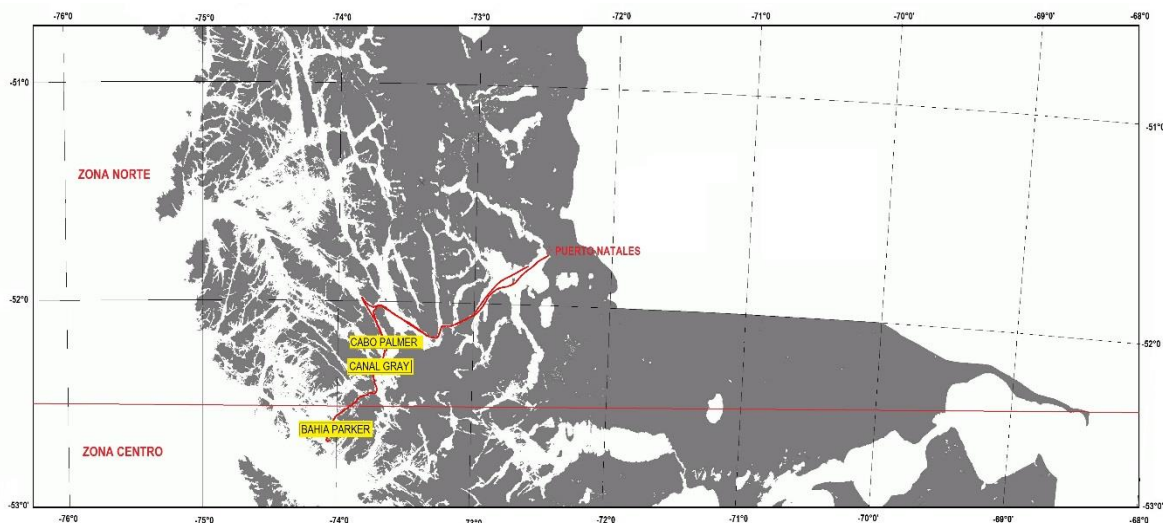


Figura 33. Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 1 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (octubre 2015). De norte a sur: cabo Palmer, canal Gray y bahía Parker Fuente de datos: IFOP.

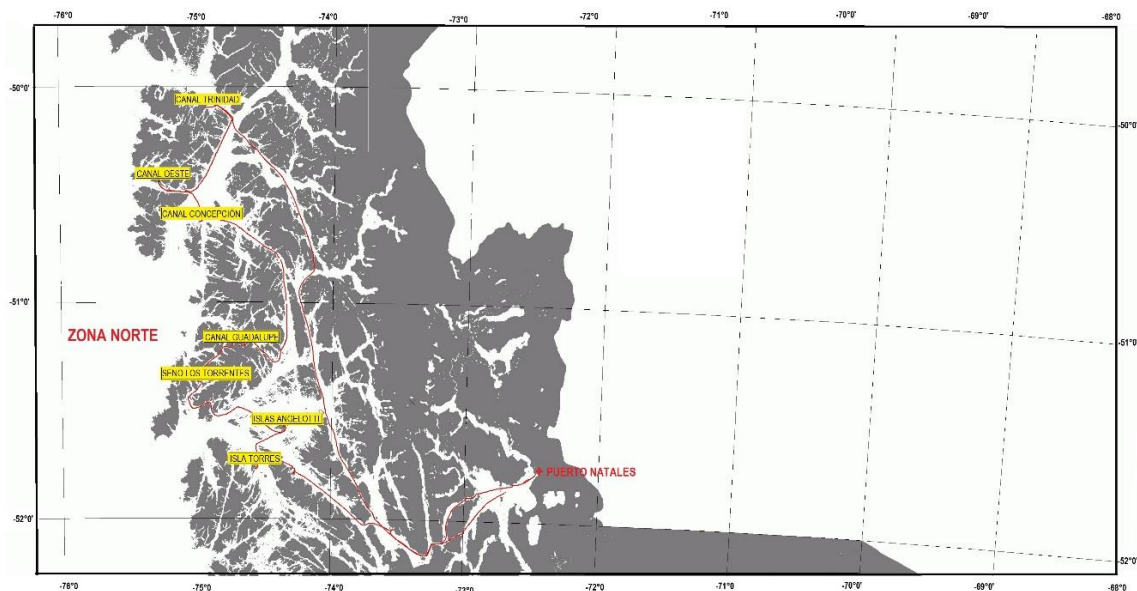


Figura 34. Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 2 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (octubre 2015). De norte a sur: canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Guadalupe, seno Los Torrenes, islas Angelotti, isla Torres. Fuente de datos: IFOP.

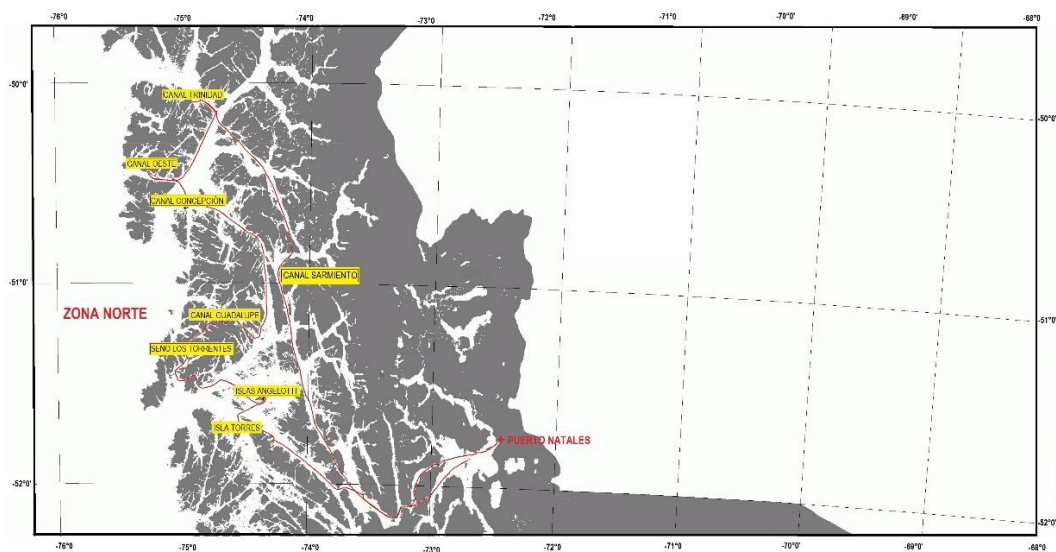


Figura 35. Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 3 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (noviembre 2015). De norte a sur: canal Trinidad, canal Oeste, canal Concepción, canal Sarmiento, canal Guadalupe, seno Los Torrenes, islas Angelotti, isla Torres. Fuente de datos: IFOP.

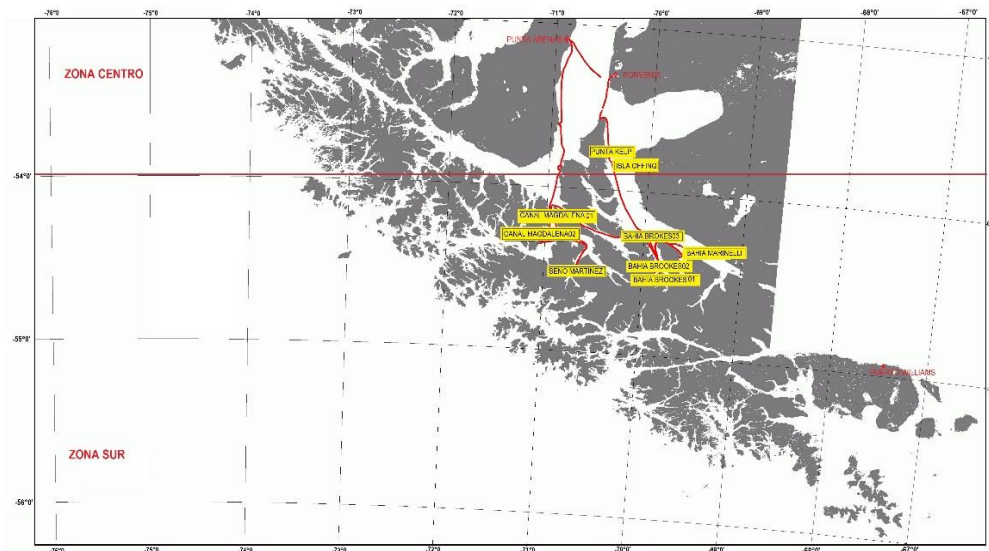


Figura 36. Ruta de navegación y áreas de pesca registradas por el IFOP durante viaje N° 4 embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla, seguimiento de crustáceos bentónicos (noviembre 2015). De norte a sur: punta Kelp, isla Offing, canal Magdalena, seno Martínez, bahía Brookes, bahía Marinelli. Fuente de datos: IFOP.

6.2.1.1. Capturas comerciales de centollas entregadas a lanchas transportadoras.

En la **Tabla 14**, se resumen las capturas comerciales entregadas por embarcaciones extractivas a lanchas de transporte en los viajes realizados por Observadores Científicos de IFOP. La aplicación de una encuesta a los patrones de pesca permitió recopilar información de la operación de pesca. En este contexto se observa que para el viaje 1, cinco embarcaciones extractivas entregaron un total de 3.460 kg de centolla las que se capturaron en un promedio de 7,3 días de trabajo utilizando 1.424 trampas.

Para el viaje 2, siete embarcaciones extractivas capturaron 4.508 kg, en este caso cada embarcación trabajó entre 4 a 6 días utilizando de 250 a 400 trampas por día. En el viaje 3 la embarcación transportadora recibió 8.620 kg de centolla capturadas por 9 embarcaciones que trabajaron entre 6 y 18 días utilizando cerca de 2.570 trampas en total. En el viaje 4 se recibió la mayor cantidad de centolla alcanzando 9.994 kg. En este viaje 13 embarcaciones entregaron capturas utilizando un total de 4.190 trampas.

Las áreas de pesca donde se registraron capturas sobre 800 kg, fueron: isla Offing (3.740 kg), canal Oeste (2.043 kg), bahía Brookes (1.932 kg), bahía Ainsworth (1.825), seno de los Torrentes (1.670 kg), canal Gray (1.556 kg), bahía Parker (1.360 kg), seno de los Torrentes (1.290 kg), canal Magdalena (1.261 kg), canal Trinidad (1.071 kg), canal Guadalupe (985 y 896 kg), punta Kelps (955 kg), canal Concepción (951 y 840 kg), islas Angelotti (867 kg).

**Tabla 14.**

Capturas comerciales de centollas entregadas a lanchas transportadoras, Seguimiento Crustáceos, año 2015.

Viaje	Área de Pesca	n° Embarcaciones	n° días Trabajados	n° trampas	Captura (kg)
Viaje 1	bahía Parker	2	9	630	1.360
	canal Gray	2	10	570	1.556
	cabo Palmer	1	3	224	544
Viaje 2	canal Trinidad	1	6	300	482
	canal Oeste	1	5	300	500
	canal Concepción	1	6	250	840
	canal Guadalupe	1	6	270	896
	seno de los Torrentes	1	6	330	1.290
	islas Angelotti	1	4	400	300
	isla Torres	1	4	300	200
Viaje 3	canal Trinidad	1	8	300	1.071
	canal Oeste	2	18	500	2.043
	canal Concepción	1	7	250	951
	canal Sarmiento	1	6	220	492
	canal Guadalupe	1	6	270	985
	seno de los Torrentes	1	8	330	1.670
	islas Angelotti	1	10	400	867
	isla Torres	1	8	300	541
Viaje 4	canal Magdalena	2	11	420	1.261
	seno Martínez	1	8	320	281
	bahía Ainsworth	2	10	750	1.825
	bahía Brookes	3	11	1.050	1.932
	isla Offing	4	20	1.350	3.740
	punta Kelps	1	3	300	955

En la **Tabla 15**, se muestran los estadígrafos de talla relevantes para los ejemplares transportados por área de pesca mientras que en la **Figura 37** se muestran las distribuciones de tallas generadas por observadores del IFOP a bordo de embarcaciones transportadoras.



En la **Figura 38** se grafican las tallas medias por área de pesca. Se observa que variaron entre los 142,5 mm LC (isla Torres) y 128,3 mm LC (cabo Palmer) durante el mes de octubre, y entre 141,1 mm LC (canal Guadalupe) y 125,6 mm LC (seno Martínez) durante el mes de noviembre.

La proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal de extracción, osciló entre 0 (canal Concepción) y 9,2 % en cabo Palmer en octubre, y entre 6,7% (islas Torres) y 45,5% (punta Kelps) en noviembre.

Tabla 15.

Estadígrafos de tallas registrados en embarques de observadores en lancha de transporte de la región de Magallanes, octubre y noviembre 2015. Fuente de datos: IFOP.

Sector	Periodo	N° viaje	n	Media	e.e.	Moda	Frec. Moda	Máx.	Mín.	Asimetría	e.e.	Curtosis	e.e.	BTML (%)
cabo Palmer	oct.-15	1	76	128,3	1,17	121	12	164	115	1,35	0,276	1,48	0,545	9,2
canal Gray	oct.-15	1	312	132,6	0,58	136	18	162	117	0,64	0,138	-0,25	0,275	4,5
bahía Parker	oct.-15	1	272	133,9	0,72	126	21	174	116	0,94	0,148	0,19	0,294	3,3
canal Concepción	oct.-15	2	59	136,8	1,32	132	5	156	120	0,18	0,311	-0,72	0,613	0,0
canal Guadalupe	oct.-15	2	126	135,6	0,97	Múltiple	9	177	119	1,06	0,216	1,63	0,428	0,8
canal Oeste	oct.-15	2	201	135,4	0,83	128	15	172	117	0,98	0,172	0,41	0,341	1,0
canal Trinidad	oct.-15	2	93	142,4	1,53	134	8	176	120	0,40	0,250	-0,88	0,495	0,0
isla Torres	oct.-15	2	85	142,5	1,74	Múltiple	5	175	117	0,33	0,261	-1,12	0,517	2,4
islas Angellotti	oct.-15	2	98	134,1	1,05	Múltiple	7	171	118	1,16	0,244	1,44	0,483	2,0
seno Los Torrentes	oct.-15	2	138	133,0	0,81	128	10	162	117	0,88	0,206	0,64	0,410	2,9
canal Concepción	nov.-15	3	93	136,8	1,19	128	8	166	120	0,61	0,250	-0,54	0,495	12,9
canal Guadalupe	nov.-15	3	115	141,1	1,18	138	7	184	122	0,83	0,226	0,68	0,447	10,4
canal Oeste	nov.-15	3	315	137,1	0,62	134	20	168	118	0,71	0,137	0,16	0,274	11,1
canal Sarmiento	nov.-15	3	84	135,5	1,51	121	6	178	116	0,91	0,263	0,34	0,520	22,6
canal Trinidad	nov.-15	3	131	141,0	1,25	134	13	181	120	0,75	0,212	0,03	0,420	10,7
isla Torres	nov.-15	3	150	140,9	1,01	138	11	177	118	0,63	0,198	0,23	0,394	6,7
islotas Angelotti	nov.-15	3	174	132,7	0,79	130	16	176	116	1,57	0,184	2,83	0,366	20,7
seno Los Torrentes	nov.-15	3	188	135,7	0,88	137	13	172	117	0,83	0,177	0,30	0,353	18,1
bahía Ainsworth	nov.-15	4	252	130,6	0,56	126	25	159	117	0,93	0,153	0,39	0,306	30,2
bahía Brookes	nov.-15	4	175	138,7	0,87	126	11	168	120	0,22	0,184	-0,85	0,365	14,3
canal Magdalena	nov.-15	4	170	134,0	0,81	128	14	170	120	0,98	0,186	0,56	0,370	20,6
isla Offing	nov.-15	4	261	128,3	0,53	121	31	163	118	1,63	0,151	2,75	0,300	43,7
punta Kelps	nov.-15	4	198	127,3	0,50	123	24	156	118	1,39	0,173	2,42	0,344	45,5
seno Martínez	nov.-15	4	128	125,6	0,45	128	15	144	116	0,73	0,214	0,82	0,425	45,3

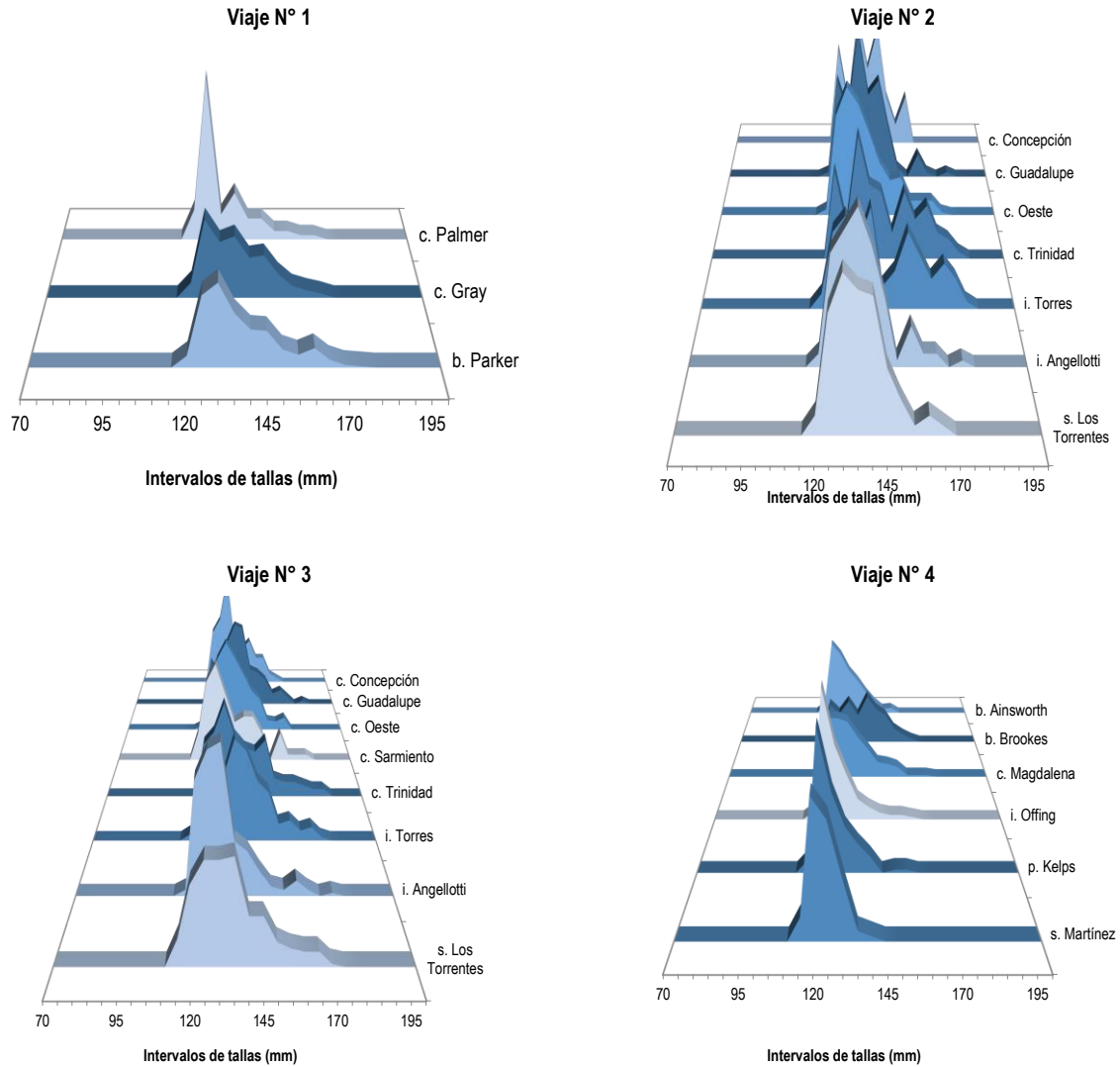


Figura 37. Estructuras de tamaños de centollas machos entregadas a embarcaciones de transporte (ET) por sector de pesca. Seguimiento Crustáceos Bentónicos, zona centro sur región de Magallanes. Octubre y noviembre 2015.

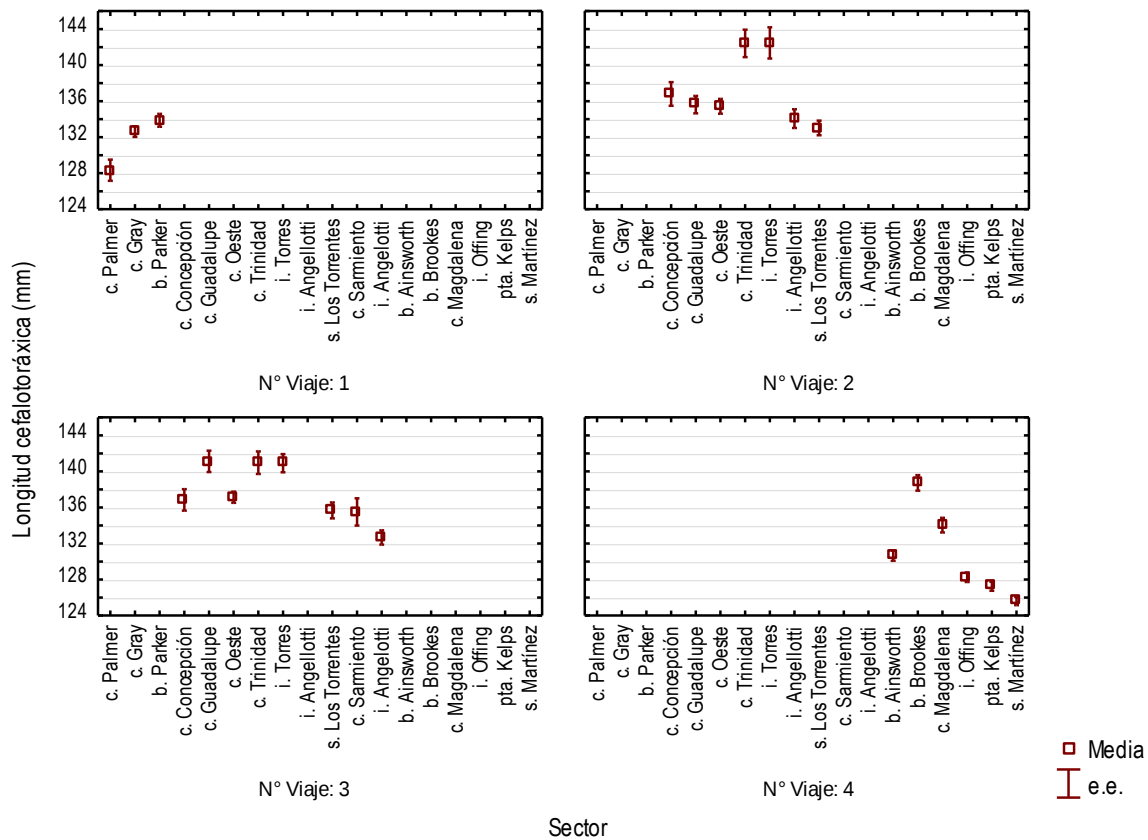


Figura 38. Tallas medias de ejemplares machos centolla, registrados por observadores a bordo de embarcaciones de transporte (ET) en la región de Magallanes, octubre (viajes 1 y 2) y noviembre (viajes 3 y 4) de 2015.

6.2.2. Embarque de observadores en lanchas extractivas.

Entre julio y agosto de 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a tres sectores de pesca recurso centolla ubicados en la zona norte de la región de Magallanes. Los embarques fueron realizados en lanchas extractivas con experiencia en la pesca de este recurso, visitándose canal Gray en el mes de julio y canal Smyth en agosto y septiembre 2015 (**Figura 39**). Es importante recalcar que el embarque de observadores a zonas de pesca estuvo condicionado por la disposición de armadores y patrones de pesca, la habitabilidad de las embarcaciones extractivas.

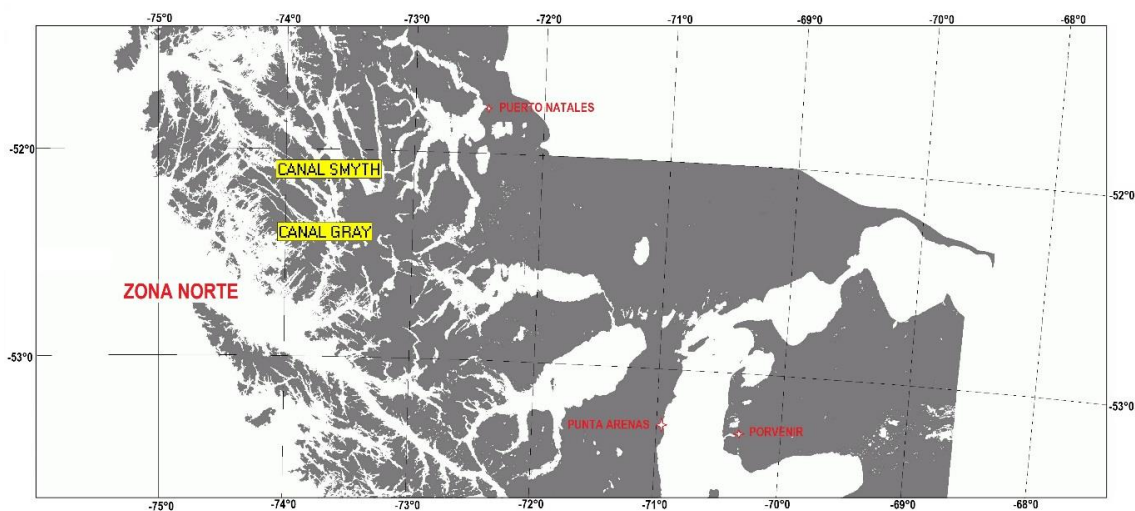


Figura 39. Ubicación geográfica de los sectores de pesca recurso centolla visitados por observadores de IFOP durante julio a agosto de 2015.

6.2.3. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca en embarcaciones extractivas.

En la **Tabla 16** se presentan capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca obtenidos por observadores científicos de IFOP, en embarques comerciales al recurso centolla en lanchas extractivas durante la temporada extractiva 2015 (julio a agosto), mientras que en la **Figura 40** se grafica las capturas totales en kg por área.

Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 351 a 3.196 ejemplares y 248 a 2.764 kg de centolla. Se observó que los rendimientos fueron variables entre sectores e incluso para un mismo sector entre meses. Los rendimientos totales promedios en peso, fluctuaron entre los $0,39 \pm 0,06$ kg/trampa en canal Smyth en septiembre 2015 y $1,48 \pm 0,15$ kg/trampa en canal Gray julio 2015, mientras que en número varió entre $0,54 \pm 0,10$ ejemplares por trampa y $1,73 \pm 0,16$ ejemplares por trampa en los mismos sectores.

Los rendimientos comerciales en peso (machos ≥ 120 mm LC), variaron entre $0,07 \pm 0,02$ (canal Smyth septiembre 2015) y $0,44 \pm 0,05$ (canal Gray julio 2015) ejemplares por trampa, mientras que en número alcanzó a $0,04 \pm 0,01$ y $0,28 \pm 0,03$ en los sectores mencionados



Tabla 16.

Capturas, esfuerzo y rendimientos obtenidos para viajes de pesca del recurso centolla julio a agosto año 2015. Fuente de datos: IFOP.

Área de pesca	Fecha	Total Ejemplares Capturados	Peso Total (Kg)	Total Trampas muestreadas	Rendimiento Promedio $\pm$ ee		Rendimiento Comercial $\pm$ ee	
					(n°/tram)	(kg/tram)	(n°/tram)	(kg/tram)
canal Gray	Jul-15	3.196	2.764	1.720	1,73 $\pm$ 0,16	1,48 $\pm$ 0,15	0,28 $\pm$ 0,03	0,44 $\pm$ 0,05
canal Smyth	Ago-15	794	671	1.512	0,52 $\pm$ 0,03	0,44 $\pm$ 0,02	0,10 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,01
Canal Smyth	Ago-14	351	248	632	0,54 $\pm$ 0,10	0,39 $\pm$ 0,06	0,04 $\pm$ 0,01	0,07 $\pm$ 0,02

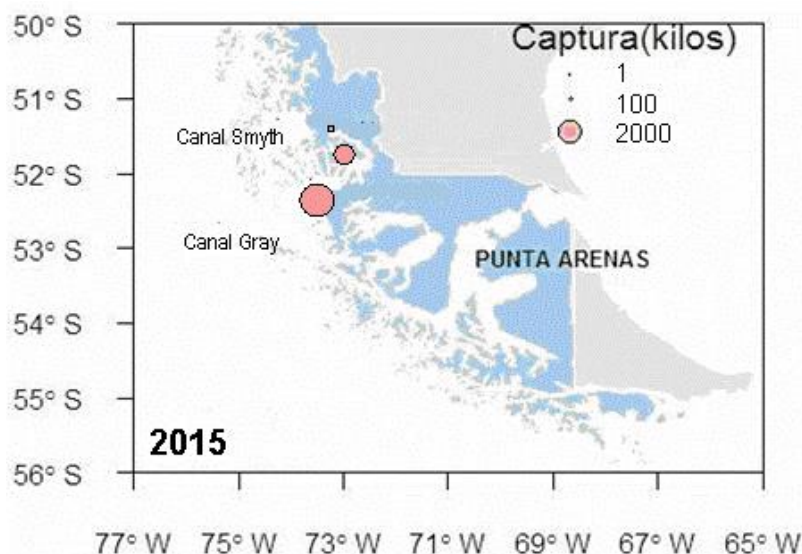


Figura 40. Capturas totales (kg) por sector de pesca monitoreada Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2015, recurso centolla.

Si comparamos el monitoreo de zonas de pesca entre los años 2007 a 2015, se aprecia que las mayores capturas totales fueron realizadas durante la temporada 2014 en canal Pacheco alcanzando 7.820 kg. En términos de promedio de capturas por zona, se aprecia que en la zona norte se han obtenido las mayores capturas (1.648 kg por monitoreo) seguido por la zona centro (882 kg por monitoreo) y sur (739 kg por monitoreo) (**Figura 41**). En la **Tabla 17** se entrega las capturas totales (kg) por zona, año y número de áreas en las cuales se han realizado monitoreos. Se observa que los embarques de observadores se han efectuado en las tres zonas en las cuales se dividió operacionalmente la región, presentando mayor continuidad entre el 2007 y 2015 la zona norte, lo que es consecuente con el mayor número de áreas monitoreadas y capturas.

**Tabla 17.**

Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP.

Zona	Capturas Totales (kg)	Años monitoreados	Número de áreas monitoreadas
Norte	69.798,3	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015	45
Centro	22.673,6	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012	26
Sur	16.278,1	2007, 2008, 2009, 2010	22
Total	104.409,0	2007 a 2015	93

Importante sería definir algunos sectores para un seguimiento permanente en el sector occidental del estrecho de Magallanes (zona centro) y en la zona sur este de isla Navarino (zona sur) a lo largo de todo el año, esto último aportaría antecedentes más detallados acerca del ciclo de vida de la especie (e.g. ciclo reproductivo, crecimiento) y niveles de abundancia relativa. En la zona norte, aún no se tiene claridad acerca de cuál sería el sector o los sectores a seguir dada la gran heterogeneidad de áreas en las que se realiza actividad de pesca. El desafío de establecer un monitoreo permanente para este recurso, implicaría considerar un incremento del presupuesto indicativo que actualmente posee el Seguimiento ya que se deberían arrendar embarcaciones durante el periodo en donde no exista actividad comercial (veda reproductiva de diciembre a junio cada año) y en forma paralela estructurar un marco legal para el embarque de observadores científicos lo cual debería traducirse en una selección de embarcaciones y áreas de pesca a monitorear.

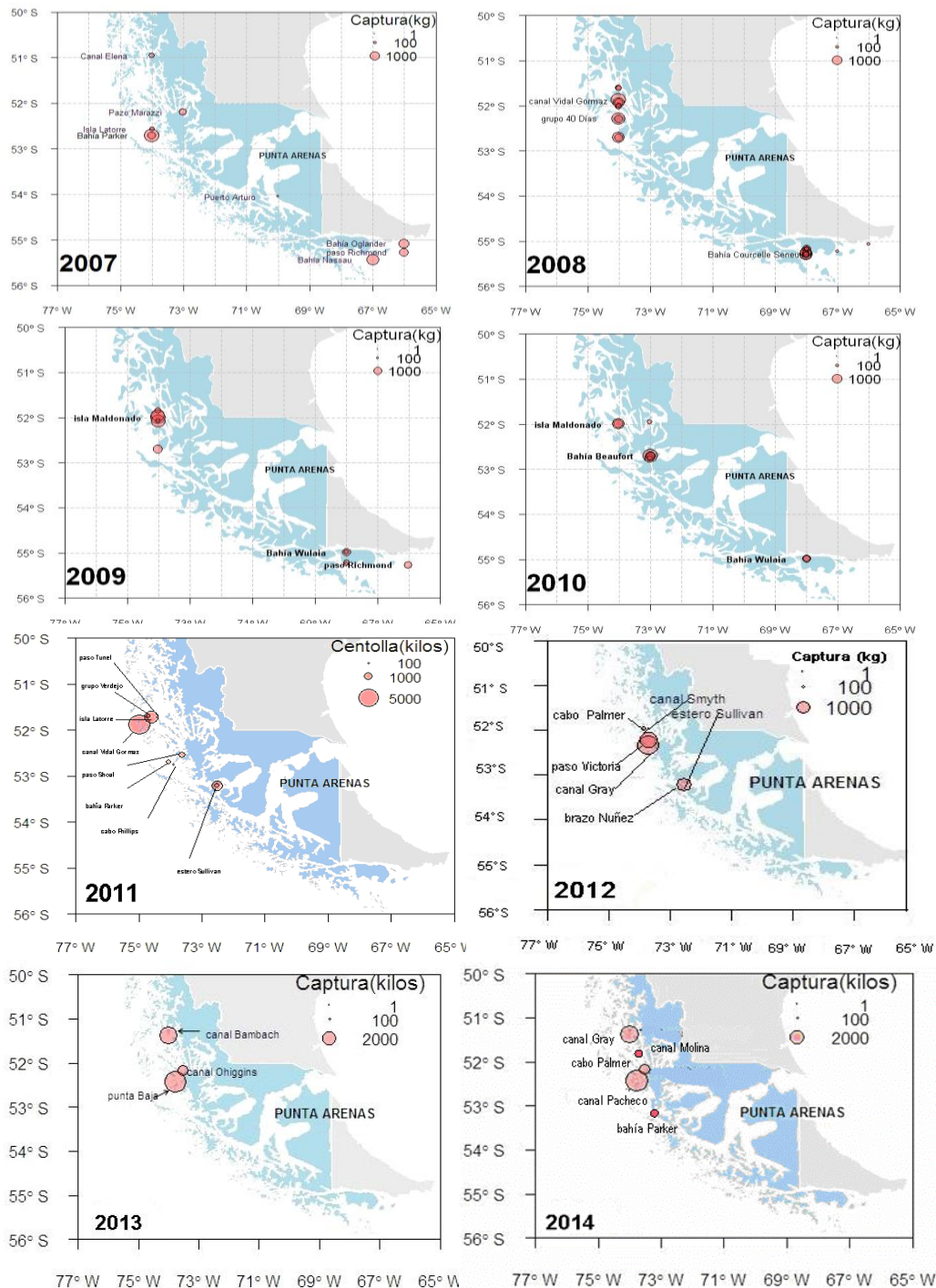


Figura 41. Capturas en kg obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centolla, años 2007 - 2014.



En la **Figura 42**, se entrega los rendimientos comerciales de centolla (número y peso), obtenidos en 93 monitoreos realizados por Observadores de IFOP entre los años 2007 - 2015 en áreas de pesca de la zona norte, centro y sur de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

Considerando la categorización de Guzmán y Ríos (1985), propuesta para evaluar los rendimientos de pesca comercial en número, se observa que el 96% de los monitoreos realizados durante el seguimiento, arroja rendimientos bajos o muy bajos ($< 0,89$ ind/trampa). Al analizar los rendimientos comerciales en peso (kg), en el 97% de los sectores monitoreados se obtuvo < 1 kg por trampa.

Se ha observado que cada año se incrementa el esfuerzo pesquero a medida que transcurre la temporada (número de trampas utilizadas), con el objetivo de alcanzar capturas que sean rentables. Es común el transporte de trampas en las embarcaciones de acarreo desde los puertos de desembarco a zonas de pesca. Se ha estimado que una embarcación de transporte de 18 metros de eslora, puede acarrear entre 400 y 600 trampas en cubierta y bodega por viaje de pesca. Es imperioso obtener un registro legal del número de trampas que actualmente se está utilizando, hoy en día el esfuerzo de pesca se norma por el número de embarcaciones, no obstante la experiencia mundial en la pesca de este recurso considera relevante regular el número y tamaño de trampas, definir la trama y mecanismo de escapes para propender a asegurar la liberación de ejemplares bajo talla mínima legal de captura. Por otra parte, el seguimiento, considera monitorear embarcaciones que utilicen “trampas”, sin embargo en los últimos meses de la temporada de pesca (septiembre a noviembre), es frecuente el uso de redes y buceo, no existiendo actualmente certeza de que porcentaje de los desembarques anuales provienen de capturas realizadas por esta vía.

Es probable que existan faenas de pesca en que los rendimientos de pesca sean moderados o altos, pero a la fecha esto no ha sido observado por el programa de seguimiento, lo cual amerita una señal de “alerta” pues los desembarques obtenidos en los últimos años no son alcanzables con los rendimientos obtenidos con trampas.

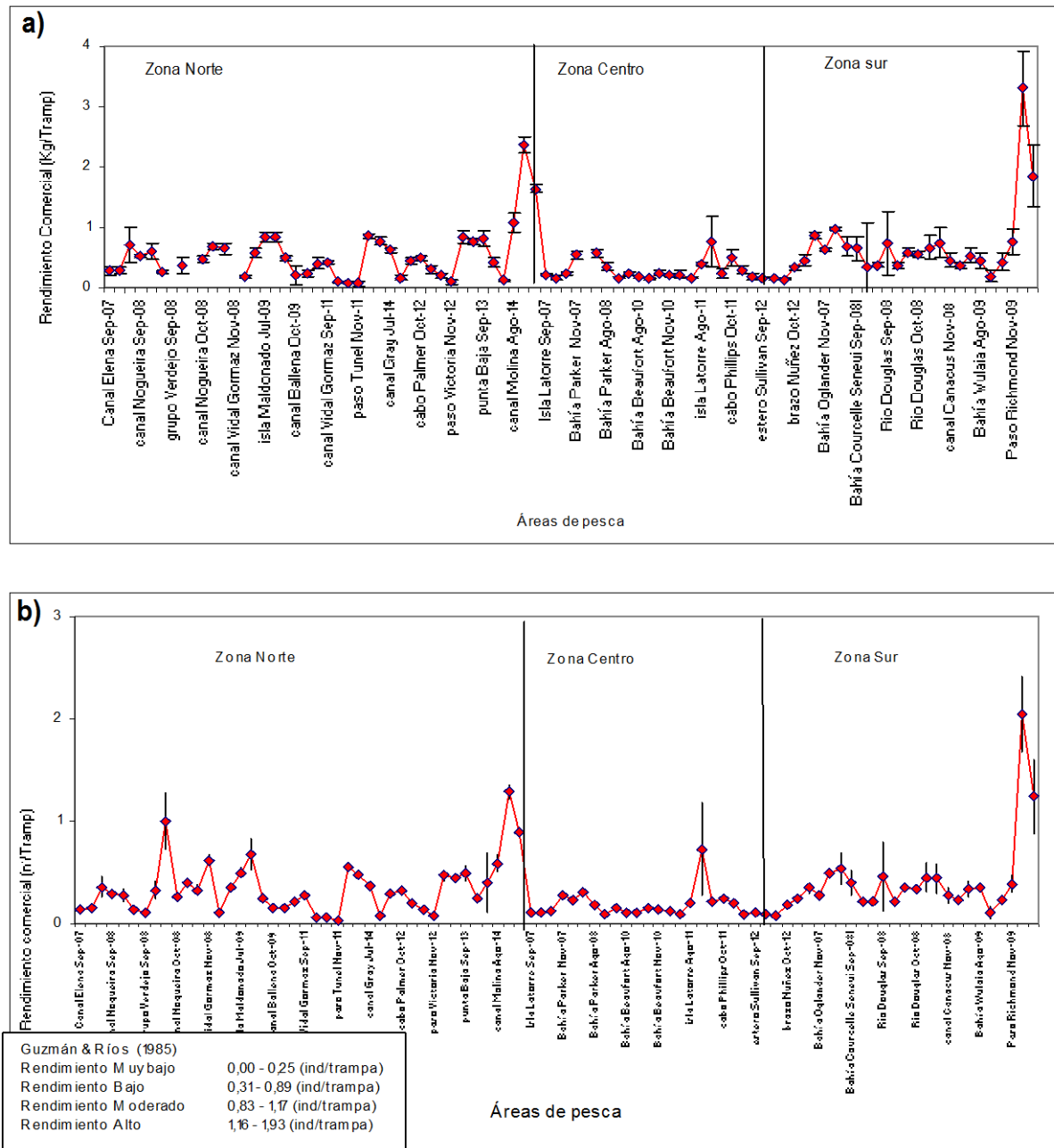


Figura 42. Rendimientos de pesca comercial el número y peso para recurso centolla, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a 2015. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa.



6.2.4. Estructura de talla de ejemplares centolla capturados en áreas de pesca por lanchas extractivas.

En todos los sectores visitados se observó que los machos fueron de mayor tamaño que las hembras, indicando que este patrón se mantiene dentro de lo esperado, en el sentido que para el éxito reproductivo en crustáceos litódidos siempre el macho debe ser ligeramente más grande que la hembra (Lovrich & Vinuesa, 1999). Los estadígrafos y la distribución de tallas se presentan en la **Tabla 18** y **Figura 43**.

Tabla 18

Estadígrafos registrados para el recurso centolla en los sectores de pesca visitados durante la temporada 2015 entre julio y septiembre. Fuente de datos: IFOP.

Sector	Periodo	Sexo	n	Media	e.e.	Moda	Frec. Moda	Máximo	Mínimo	Asimetría	e.e.	Curtosis	e.e.	BTML (%)
c. Gray	jul.-15	macho	1.061	116,5	0,5	120	44	171	58	-0,57	0,075	0,45	0,150	46,6
		hembra	2.135	105,1	0,2	106	126	144	58	-0,38	0,053	0,63	0,106	87,9
c. Smyth	ago.-15	macho	414	114,8	0,7	108	28	158	77	0,21	0,120	0,32	0,239	60,9
		hembra	380	99,7	0,5	98	28	132	76	0,19	0,125	0,33	0,250	96,3
	sep.-15	macho	129	104,8	1,4	108	10	143	66	-0,18	0,213	-0,29	0,423	80,6
		hembra	222	96,0	0,7	98	16	134	64	-0,21	0,163	0,70	0,325	97,7

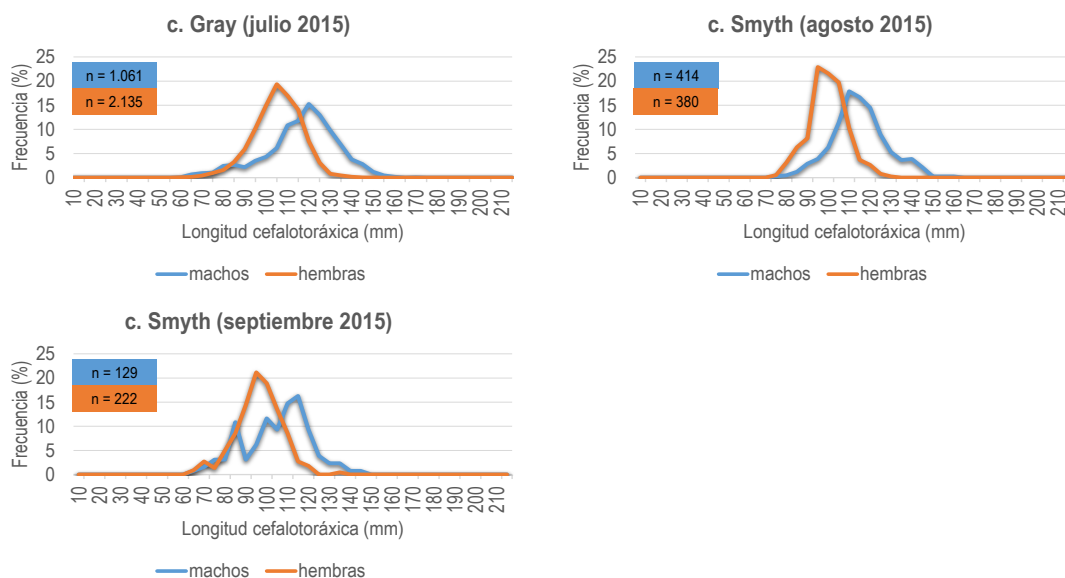


Figura 43. Distribución de tamaños para las campañas de pesca realizada entre julio y septiembre de 2015 para el recurso centolla. Fuente de datos: IFOP.



6.2.5. Tamaños medios de las capturas obtenidas en áreas de pesca

Tanto en canal Gray (julio) como en canal Smyth (agosto y septiembre) las tallas medias de los ejemplares machos y hembras se encontraron por debajo de la talla mínima de captura, siendo inferiores a 120 mm de LC. Así también, los machos presentaron tallas medias superiores a las hembras (Tabla 19; Figura 44).

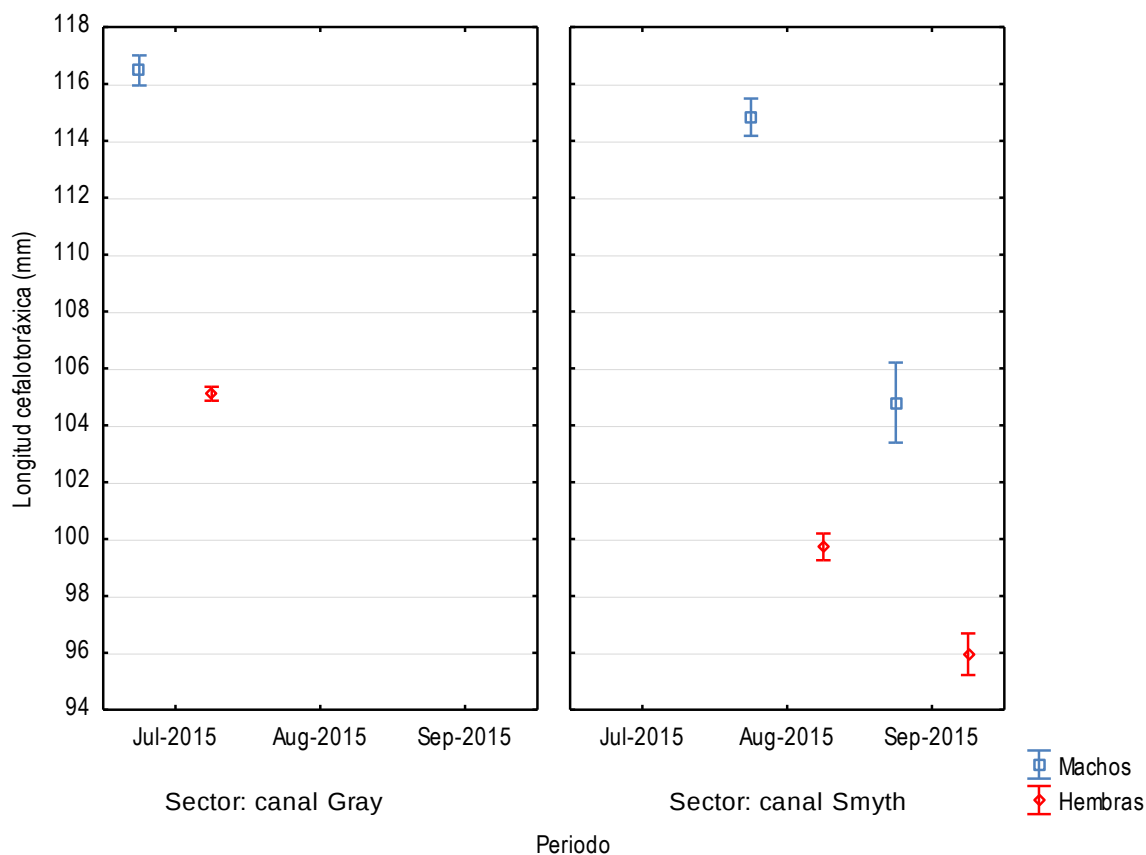


Figura 44. Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-septiembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Al comparar las tallas medias de todos los sectores monitoreados entre los periodos 2007 y 2015, no se observaron tendencias inter anuales que permitan establecer diferencias por sector. Cerca del 60% de las áreas estudiadas presentaron tallas medias de los machos inferiores a la talla mínima legal. En algunos casos como en bahía Parker, la información disponible permitió establecer que los ejemplares capturados durante la temporada 2011 fueron de tamaño superior a las temporadas anteriores, sin embargo respecto del resto de las localidades la información no es comparable por estar acotada a cortos periodos de tiempo (Figura 45).

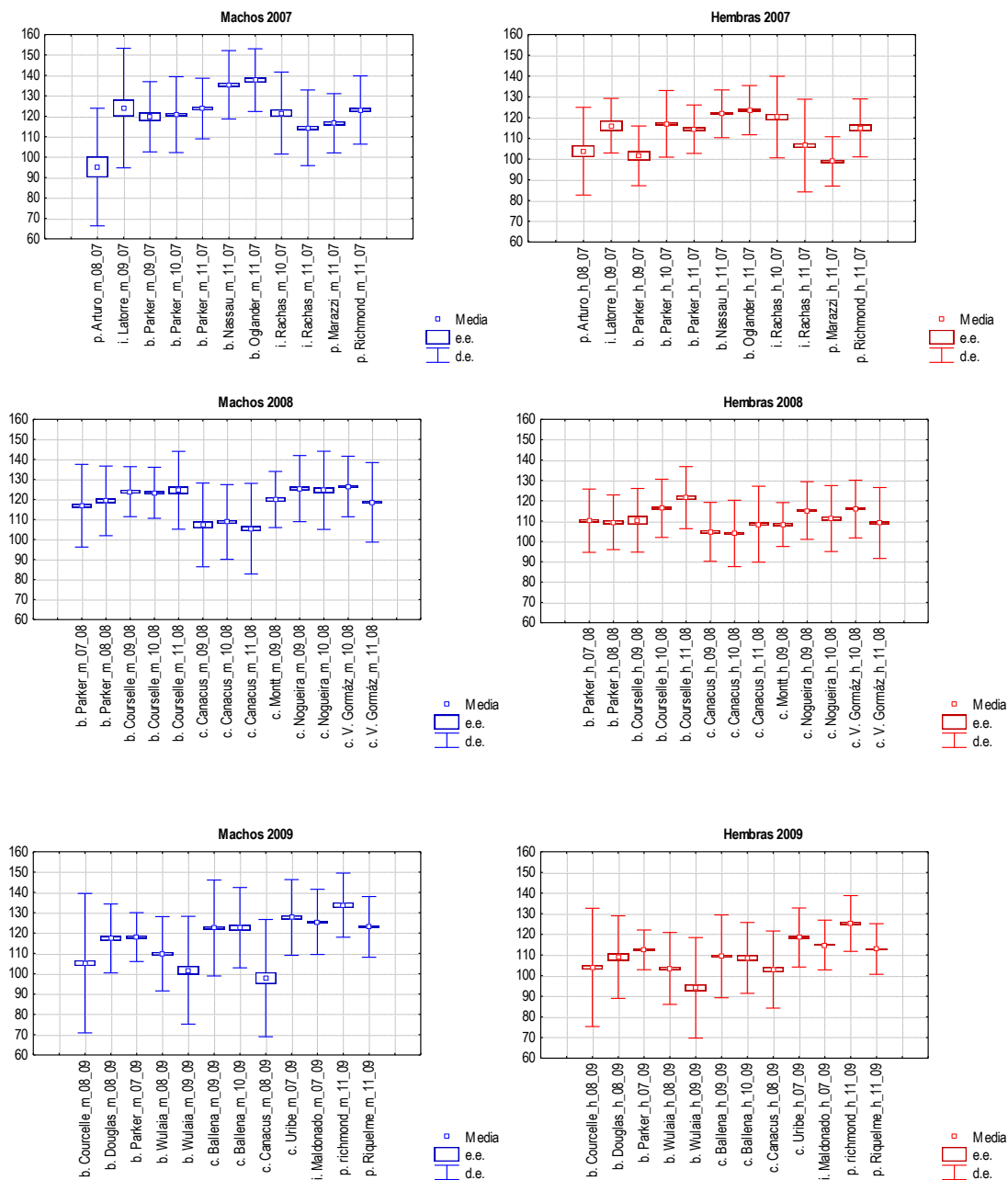
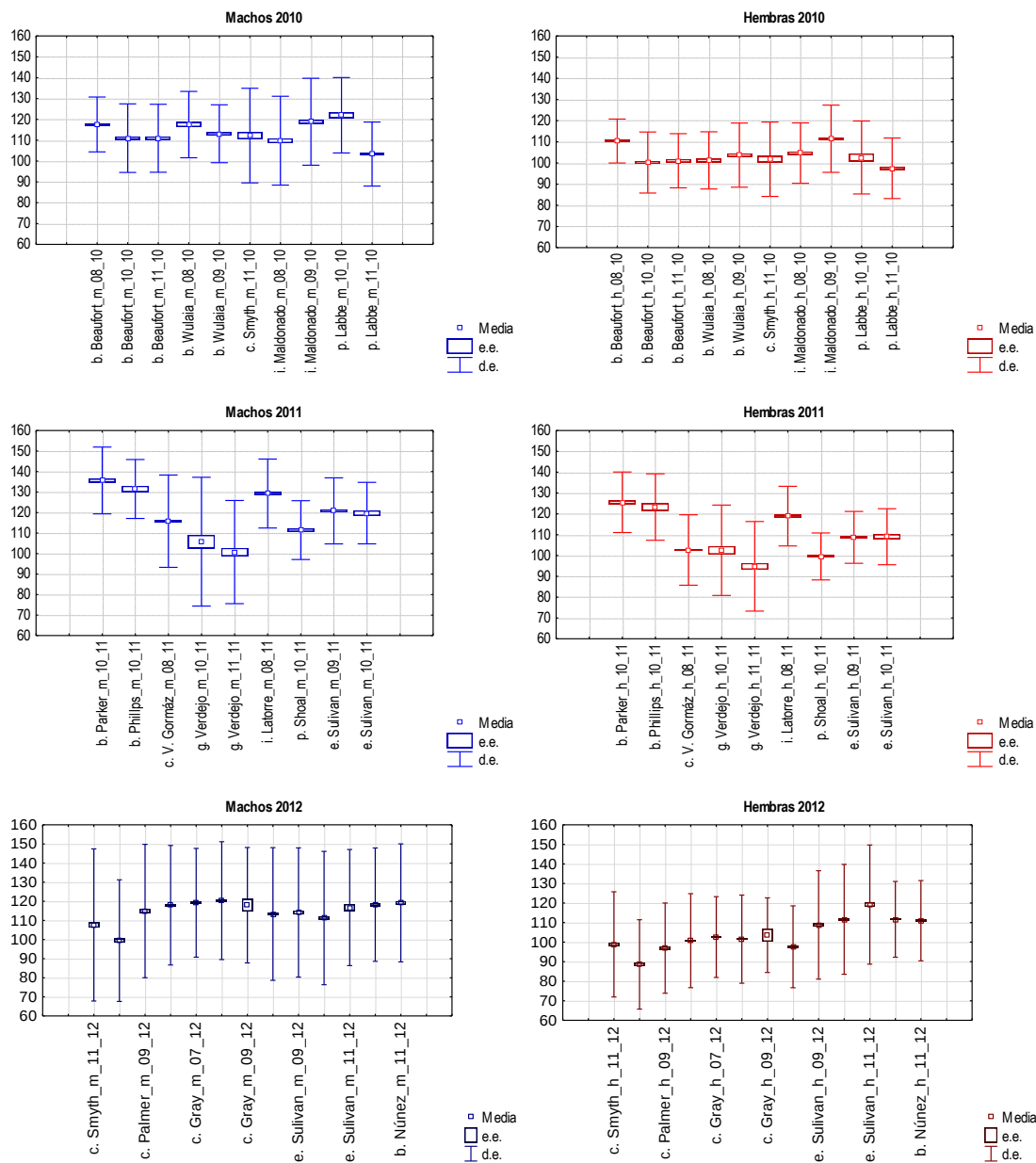


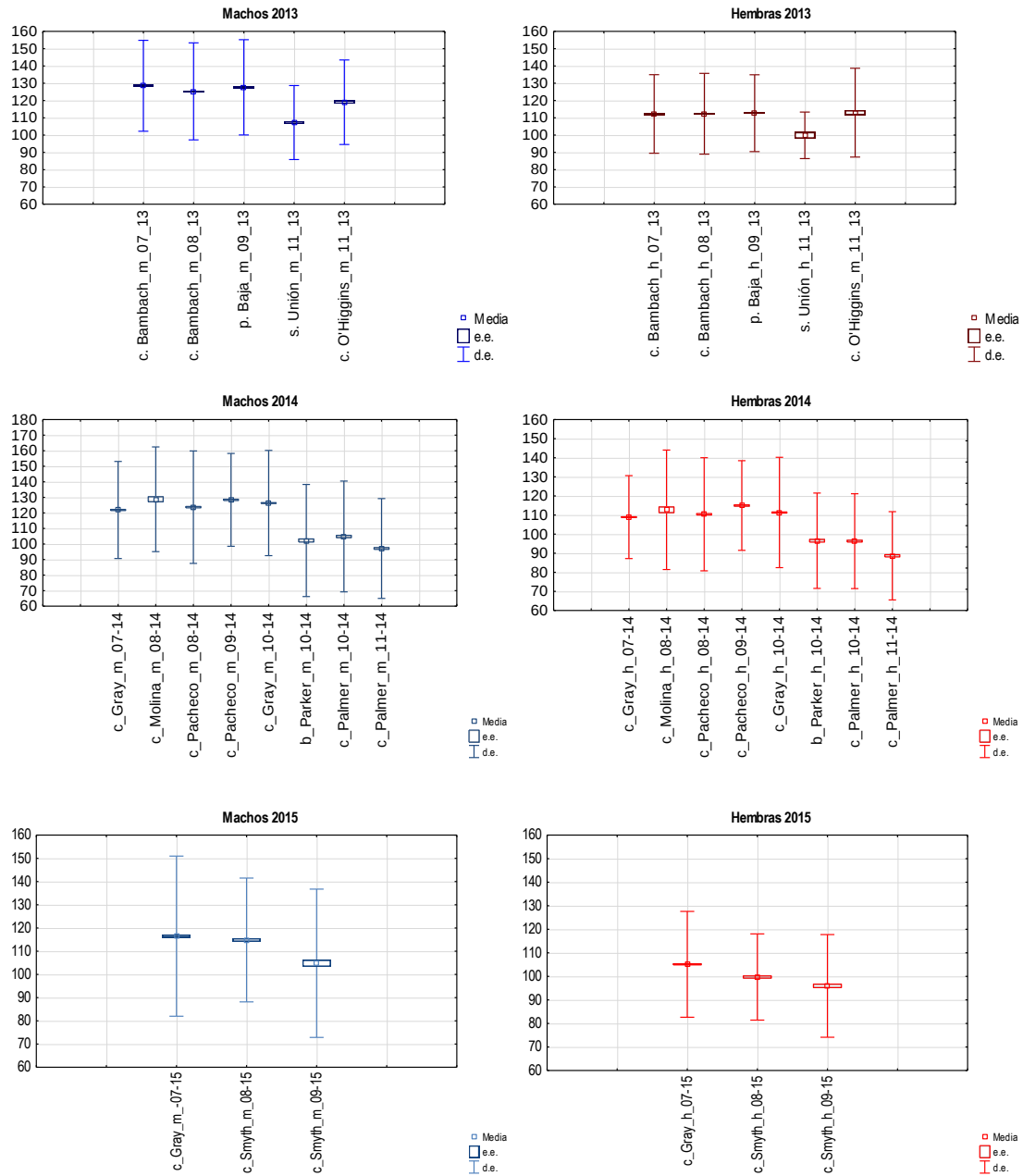
Figura 45. Tallas medias (longitud cefalotorácica en mm, d.e: desviación estándar y e.e: error estándar) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos periodos de pesca por sector, desde 2007 a 2015. Fuente de datos: IFOP.

Continuación Figura 45





Continuación Figura 45.





Al agrupar todos los sectores por temporada de pesca se observó que tanto machos como hembras han experimentado tendencias similares con una declinación en las tallas medias en forma progresiva entre 2007 y 2010, con un leve aumento durante 2011 y 2013 para disminuir en 2014 y 2015 (**Figura 46**). Esta información puede resultar de gran utilidad, ya que permitiría pronosticar las tendencias globales del recurso en Magallanes, aunque se debe tener cautela, ya que el escenario pesquero podría variar ostensiblemente entre una temporada y otra.

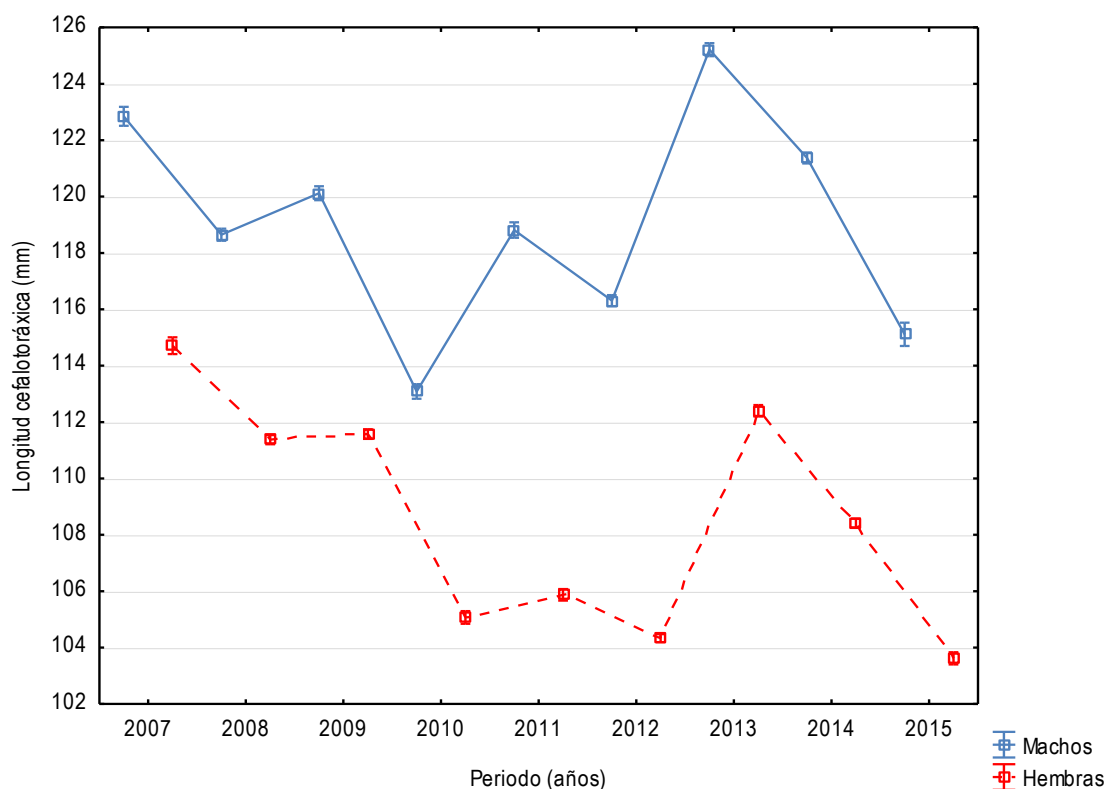


Figura 46. Tallas medias de ejemplares machos y hembras (con error estándar) capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.

De acuerdo a la zonación propuesta por Guzmán & Ríos (1985) (**Figura 47**), las comparaciones para este recurso aparentemente no muestran tendencias en los tamaños si contrastamos la información histórica disponible con el actual seguimiento. Estas variaciones pueden ser atribuidas a factores naturales, ya sean estacionales o geográficos en combinación con los cambios inducidos por la actividad extractiva. Estas diferencias, han sido tentativamente explicadas como una consecuencia, en el primer caso, del comportamiento migratorio de la centolla respondiendo a variaciones de factores físicos como la temperatura y en segundo, debido a condiciones ambientales disímiles entre áreas de pesca (Hernández *et al.*, 1984) (**Figura 48**).

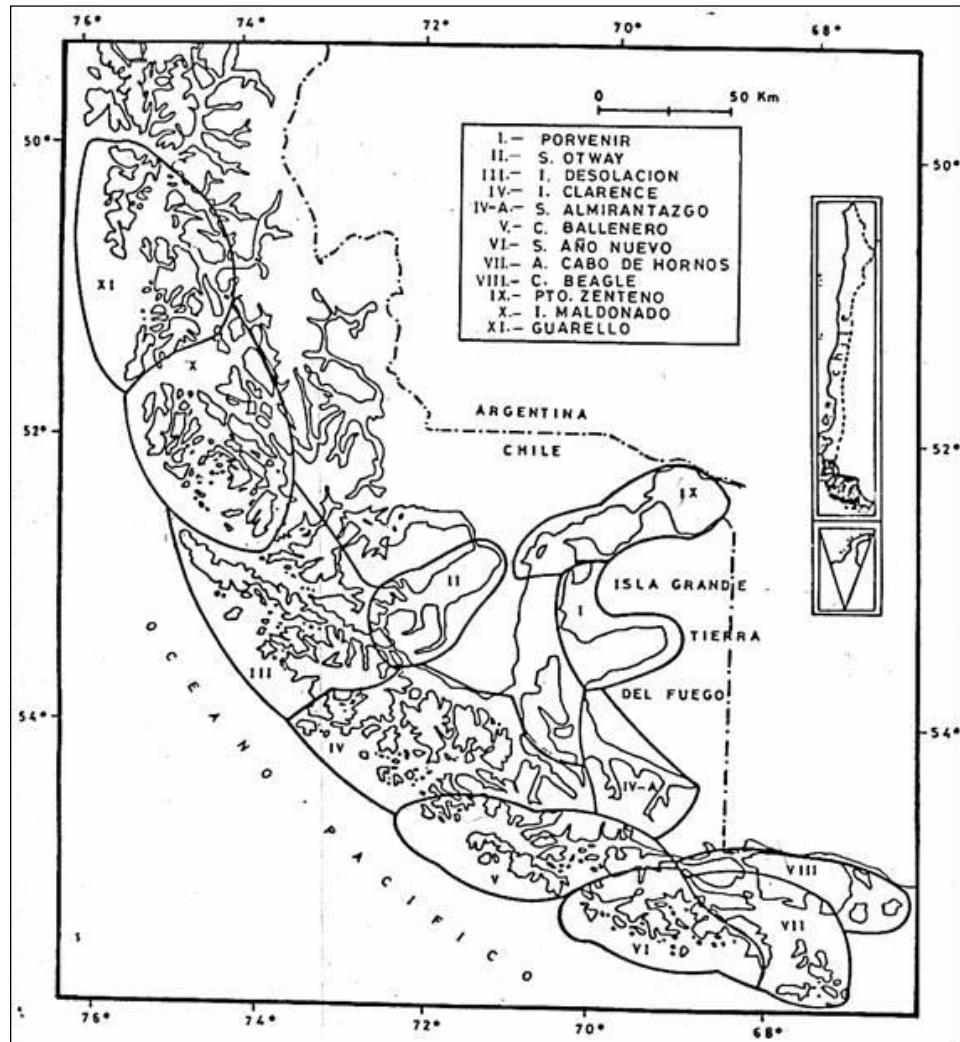


Figura 47. División geográfica de la Región de Magallanes propuesta por Guzmán & Ríos (1985) para el estudio de indicadores biológico pesqueros del recurso centolla.

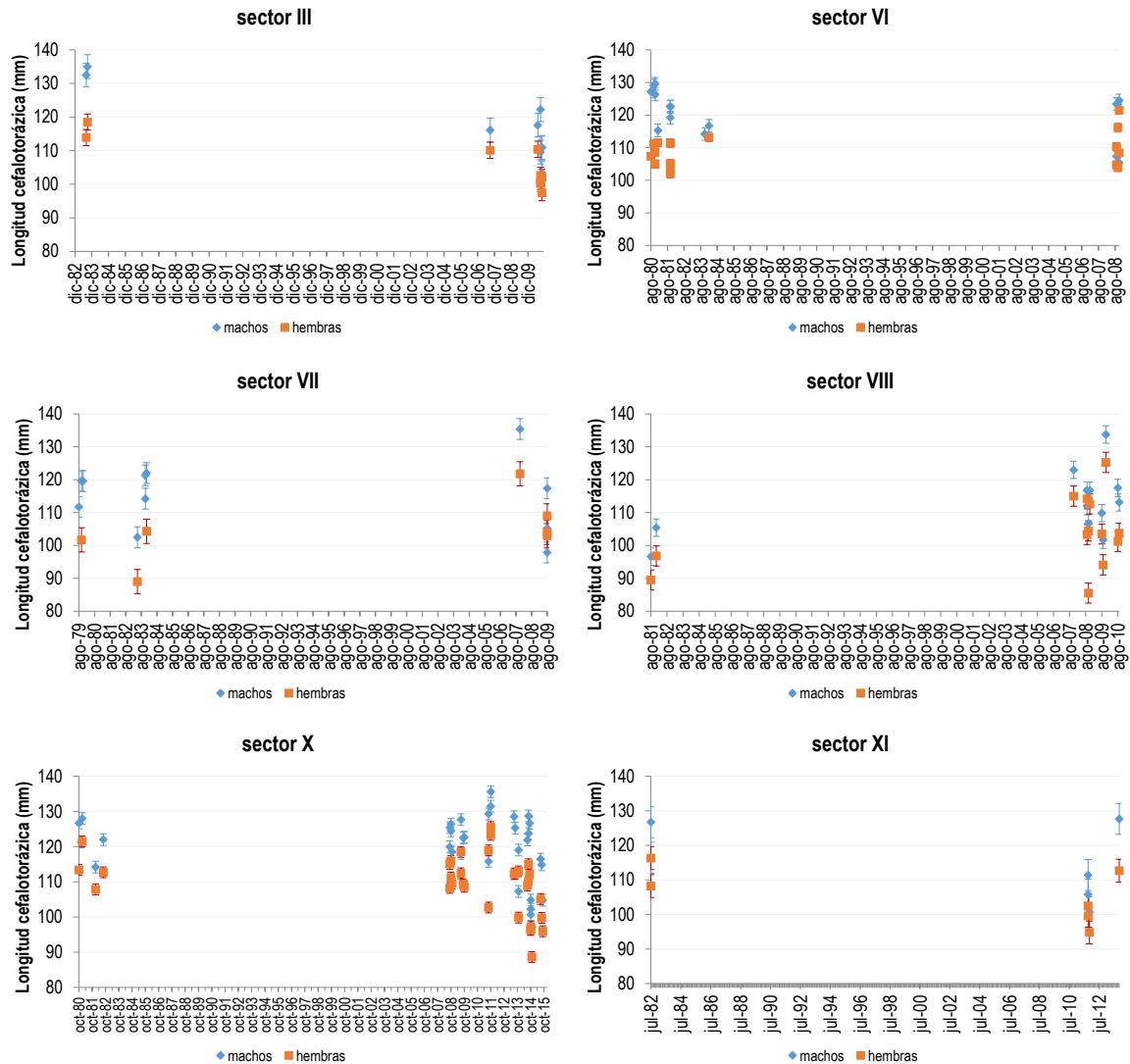


Figura 48. Registros históricos de tallas medias (con error estándar) de ejemplares machos y hembras capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 1981 y 2015 según la clasificación de Guzmán y Ríos (1985).



6.2.6. Relación talla-peso en las zonas de captura

Las relaciones de talla y peso en los distintos sectores de pesca se presentan en la **Figura 49**.

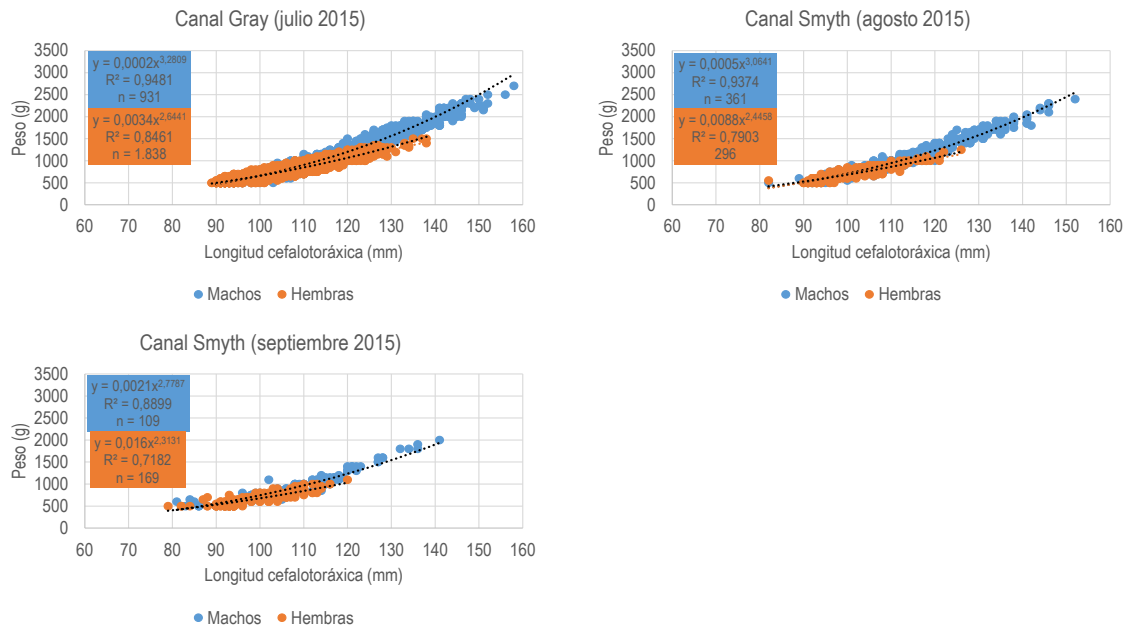


Figura 49. Relación talla-peso de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores de pesca de centolla durante el periodo 2015. Fuente de datos: IFOP.

Mediante un análisis de la covarianza (*a priori*) y de Scheffé (*a Post Hoc*) se determinaron diferencias significativas en todos los casos, incluso al comparar el mismo sector de pesca en periodos diferentes (canal Smyth), lo que refleja una gran dinámica en la estructura poblacional del recurso (**Tabla 19**).

Tabla 19.

Matriz de resultados a *Post Hoc* mediante análisis de Scheffé para los distintos sectores visitados por el IFOP durante la temporada de pesca 2015. Se destacan las diferencias significativas en color rojo.

Sexo	Sector	Periodo	C. Gray	C. Smyth	C. Smyth
Machos	C. Gray	Jul-2015		0,00	0,00
	C. Smyth	Aug-2015	0,00		0,00
		Sep-2015	0,00	0,00	
Hembras	C. Gray	Jul-2015		0,00	0,00
	C. Smyth	Aug-2015	0,00		0,00
		Sep-2015	0,00	0,00	



6.2.7. Proporción de sexos

En las áreas prospectadas no se observaron patrones determinantes hacia uno u otro sexo. La proporción se mantuvo más o menos igual, excepto con una leve tendencia al aumento en las hembras de septiembre en canal Smyth y una disminución de los machos durante el mismo mes (**Figura 50**).

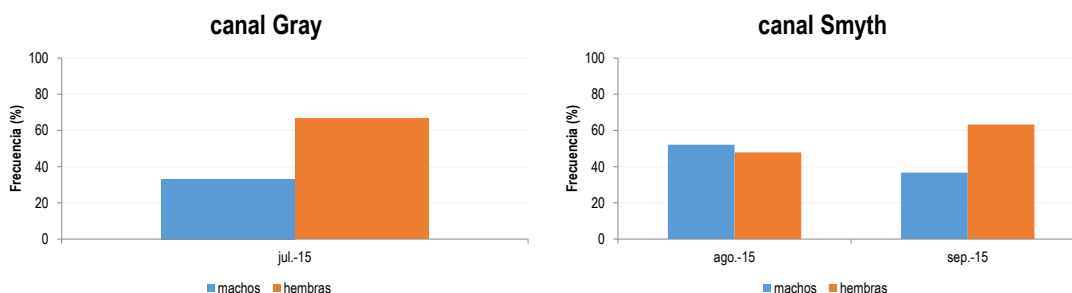


Figura 50. Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitado durante la temporada de pesca de centolla 2015. Fuente de datos: IFOP.

En la **Figura 51**, se presenta información histórica de este indicador en centolla. En general, la proporción de sexos en todos los sectores estudiados presentó variaciones a lo largo del rango de tallas, ya sea reflejando una dominancia por parte de los machos en algunos segmentos de la distribución o de las hembras en otros.

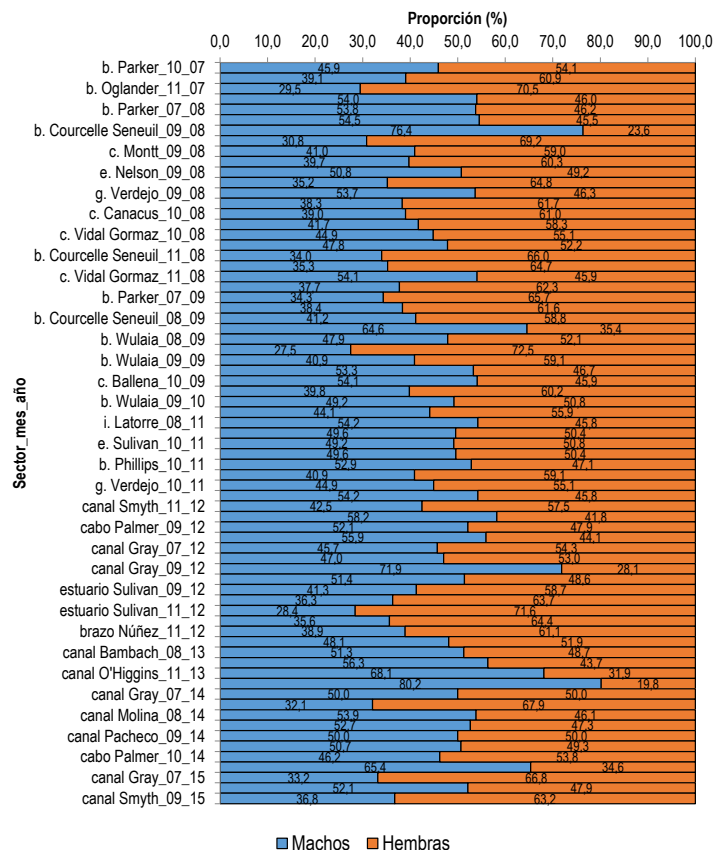


Figura 51. Proporciones sexuales registradas para centolla. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.*, (2004). Se incluyen datos de seguimiento año 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 2014 y 2015.

6.2.8. Razón entre el número de machos maduros y hembras maduras

En la **Tabla 20**, se muestran las tallas de madurez sexual obtenidas para las áreas visitadas por los observadores del IFOP, junto con el número de machos y hembras maduras y sus respectivas proporciones. Se observó que la talla de madurez sexual difiere entre las áreas muestreadas. Al considerar las proporciones entre hembras y machos maduros, canal Gray (julio 2015) y canal Smyth en Septiembre de 2015 mostraron la mayor diferencia.



Tabla 20.

Razón entre número de machos maduros y hembras maduras en el recurso centolla.
Talla de madurez sexual (TMS).

Sector	periodo	sexo	n	TMS	maduros	proporción
c. Gray	jul.-15	machos	1.061	102,6	872	0,43:1
		hembras	2.135	86,4	2.030	
c. Smyth	ago.-15	machos	414	94,8	388	1,03:1
		hembras	380	79,2	377	
	sep.-15	machos	129	85,8	112	0,54:1
		hembras	222	80,4	206	

6.2.9. Tamaño y proporción de masas ovígeras

En todos los sectores visitados fue mayor la proporción de hembras cuya cavidad abdominal era de 2/3 de masa ovígera y en proporciones bastante altas respecto del total de hembras capturadas, destacando en el mes de julio canal Gray, en que fue de casi 60%. En el canal Smyth también fue bastante alta con valores de 56,6% y 34,2% en los meses de agosto y septiembre (**Figura 52**).

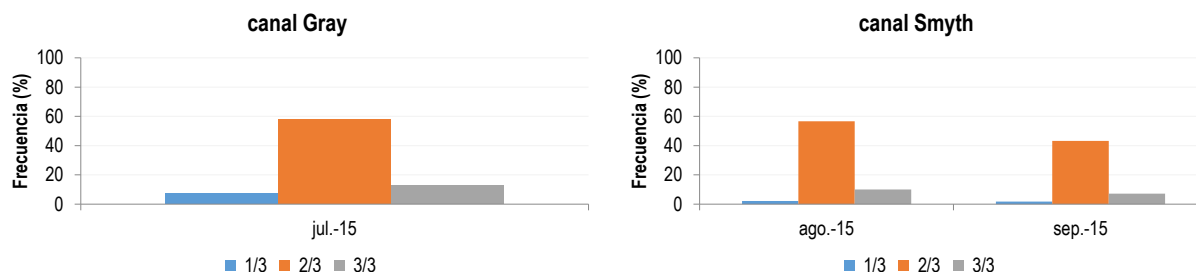


Figura 52. Frecuencia (%) de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en distintos sectores visitados durante la temporada julio – septiembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Por otra parte, durante el presente periodo no quedó claro que la condición de porcentaje de masa ovígera respecto de la cantidad de huevos que portan las hembras esté asociada al tamaño de las mismas, es decir a mayor tamaño, mayor proporción de masa ovígera. En el caso de canal Gray y canal Smyth esta condición no se cumplió (**Figura 53**).

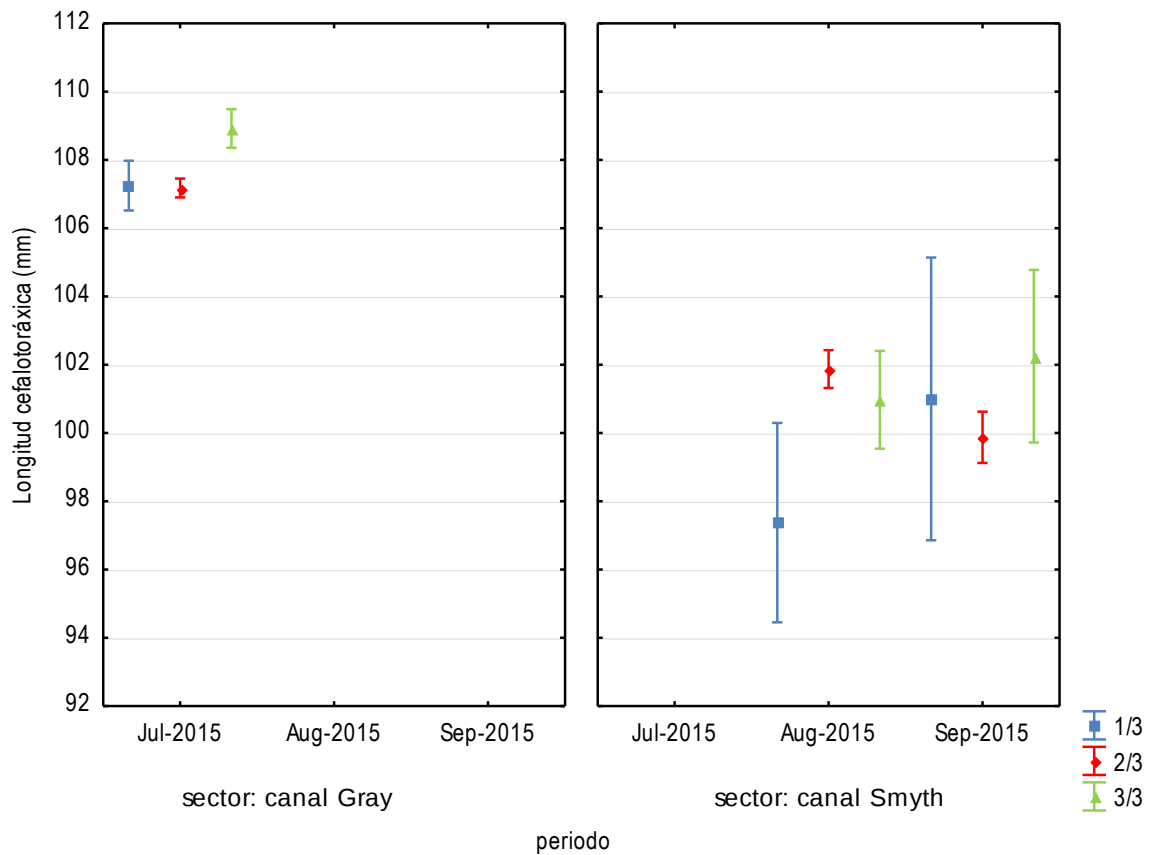


Figura 53. Tamaños medios de las hembras en condici3n de masa ov3gera de 1/3, 2/3 y 3/3 de cobertura de la cavidad abdominal en canal canal Gray y canal Smyth. Fuente de datos: IFOP.

Tomando en cuenta la informaci3n generada el a3o 2011 se observ3 que las hembras cuyas proporciones de masa ov3gera equivalentes a 3/3 fueron predominantes. Sin embargo, durante los periodos 2012, 2013, 2014 y 2015 las hembras cuyas proporciones de masa ov3gera equivalentes a 2/3 predominaron fuertemente con grandes variaciones entre los distintos sectores y periodos de pesca (**Figura 54**).

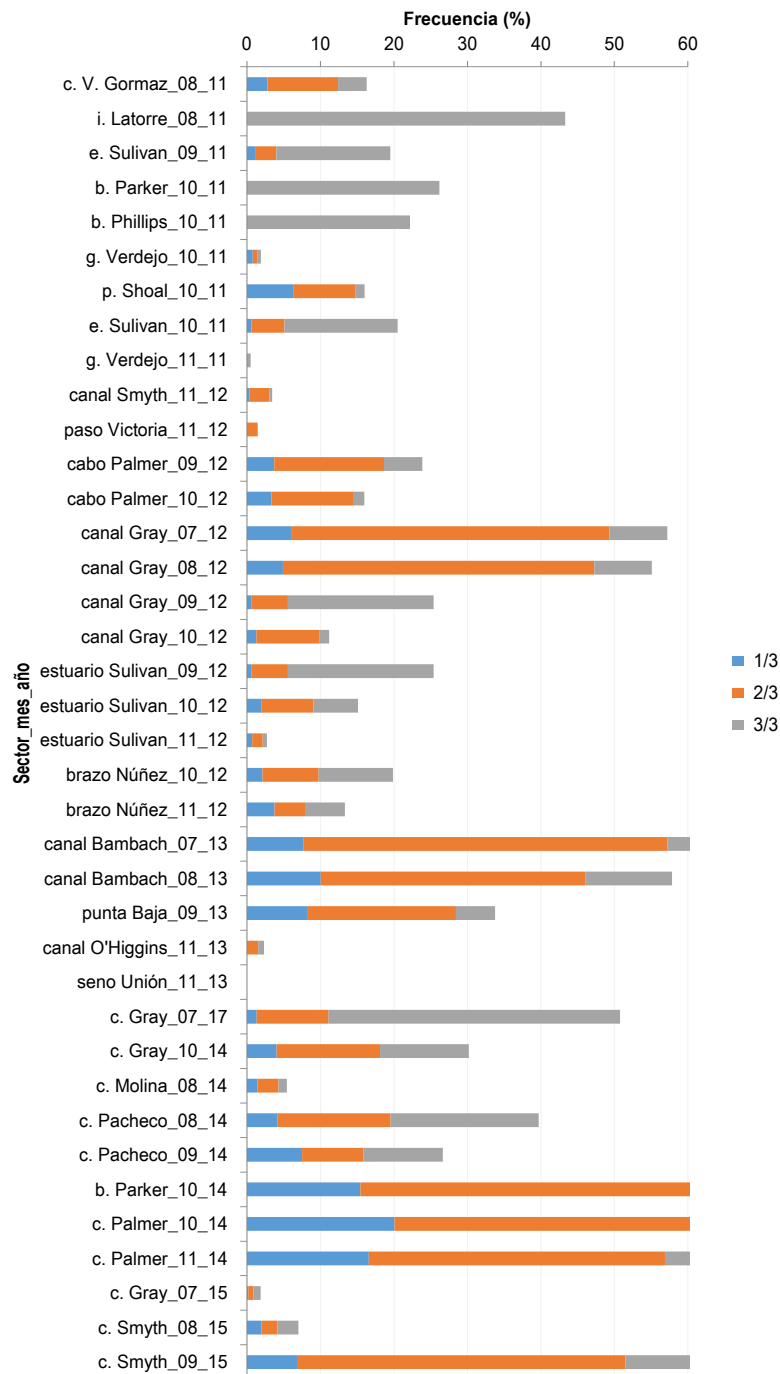


Figura 54. Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas históricamente entre 2011 y 2015.



6.2.10. Fauna acompa1ante

Las capturas de especies que componen la fauna acompa1ante representaron muy baja proporci3n respecto de las capturas globales de centolla para cada sector de pesca observado.

Los sectores visitados por observadores cient1ficos registraron especies similares como fauna acompa1ante (**Tabla 21**) a diferencia de la temporada 2012 en donde se registr3 tollo en estuario Sullivan, adem1s de mayor riqueza de especies.

No se observaron variaciones sustanciales en torno a nuevas especies constituyentes de la fauna acompa1ante de la pesquer1a.

Tabla 21

Fauna acompa1ante registrada durante las campa1as de pesca de centolla durante la temporada 2015.

Sector	Nombre vernacular	Nombre cient1fico
canal Gray	estrella de mar morada	<i>Cosmasterias lurida</i>
	caracol piquilhue	<i>Adelomelon ancilla</i>
	pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>
	centoll3n	<i>Paralomis granulosa</i>
	cangrejo araña	<i>Libidoclea granaria</i>
	br3tula	<i>Salilota australis</i>
	estrella de mar morada	<i>Cosmasterias lurida</i>
c. Smyth	caracol piquilhue	<i>Adelomelon ancilla</i>
	pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>
	jaiba marmola	<i>Cancer edwardsii</i>
	br3tula	<i>Salilota australis</i>
	chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>

La riqueza de especies no vari3 ostensiblemente en los sectores visitados respecto de temporadas anteriores. En t3rminos de frecuencia, destacaron la jaiba marmola, la estrella de mar morada y los cefal3podos (**Figura 55**). As1 tambi3n, para las dem1s especies capturadas existen factores de tipo tr3fico, reproductivo o b3squeda de refugio que condicionan su presencia. Sin embargo, tambi3n debe tenerse en cuenta que algunos factores de tipo f1sico tambi3n condicionan los niveles de abundancia relativa. Esto debe ser analizado con cautela, ya que no se dispone registros continuos en los sectores y periodos visitados.

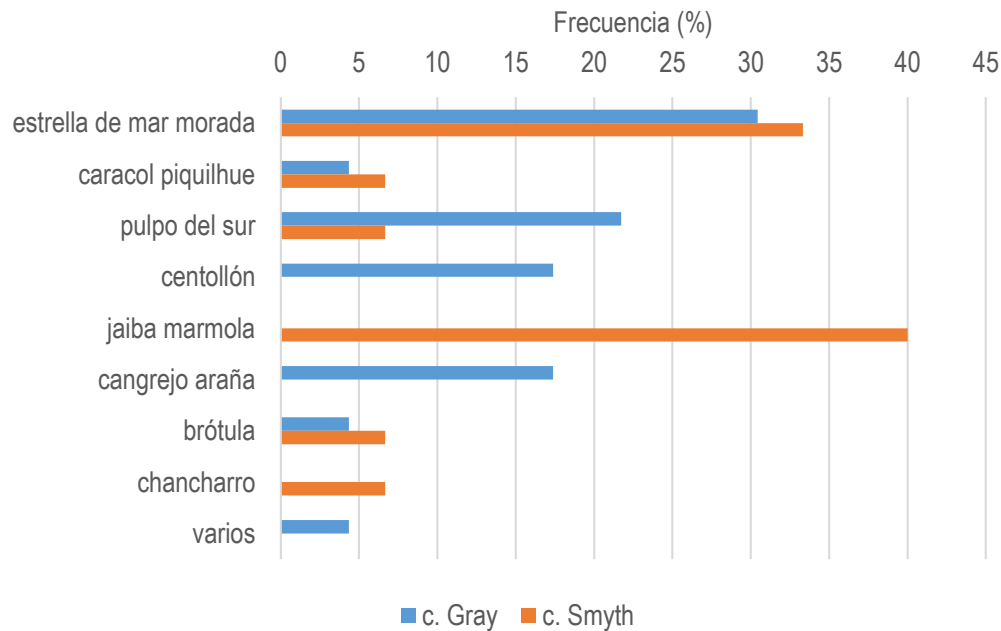


Figura 55. Registro de especies en términos de frecuencia relativa medida en número de ejemplares en las campañas de pesca realizadas durante el año 2015 donde participaron observadores del IFOP. Fuente de datos: IFOP.

De las 32 especies hasta ahora identificadas históricamente, cuatro son las que más frecuentemente han sido capturadas en todas las temporadas de pesca (tres especies de peces y una de molusco) (**Tabla 22**). No obstante, según las observaciones de terreno, también existen señales que permiten atribuir frecuentes acciones de anguila babosa (*Myxineaffinis* o *Notomyxine tridentiger*), lo que se ha corroborado por la presencia de “baba” en las trampas y por el hallazgo de ejemplares de centolla muertas con sus caparazones huecos, que corresponde a una estrategia predatoria de ambas especies sobre la centolla.



Tabla 22.

Grupos registrados como capturas incidentales registradas el año 2004 (Guzmán *et. al.* 2004) y años 2007 a 2015.

Grupo	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014	2015	TOTAL
<i>Chlamys sp.</i>	X	X		X								3
<i>Octopodidae*</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	10
<i>Eptatretus polytrema</i>	X	X	X									3
<i>Eurypodius latreillei</i>	X	X	X	X	X							5
<i>Genypterus blacodes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X		9
<i>Helicolenus lengerichi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X			X	9
<i>Libidoclea granaria</i>	X	X	X	X	X						X	6
<i>Loxechinus albus</i>	X	X		X								3
<i>Luidia magellanica</i>	X	X		X								3
<i>Pagurus sp.</i>	X	X	X	X	X			X				6
<i>Peltarion spinosulum</i>	X	X	X	X	X							5
<i>Salpeta australis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	10
<i>Schroederichthys biviatus</i>	X	X		X	X	X		X				6
<i>Loxechinus albus</i>		X		X								2
<i>Luidia magellanica</i>		X		X								2
<i>Adelomelon ancilla</i>			X	X							X	3
<i>Argobuccinum ranelliforme</i>			X	X	X							3
<i>Cancer edwardsii</i>			X			X	X	X		X	X	6
<i>Munida sp.</i>			X	X	X							3
<i>Paralomis granulosa</i>			X	X	X					X		4
<i>Aulacomya ater</i>				X								1
<i>Caulolatilus sp.</i>				X	X	X						3
<i>Cosmasterias lurida</i>				X	X			X			X	4
<i>Mustelus mento</i>							X	X				2
<i>Myxine affinis</i>				X	X	X	X	X				5
<i>Neophrichthys marmoratus</i>				X	X	X	X					4
<i>Pseudocorystes sicarius</i>				X								1
<i>Solaster regularis</i>				X								1
<i>Arbacia dufresnei</i>						X						1
<i>Batrachoididae</i>						X						1
<i>Paralomis granulosa</i>						X		X			X	3
<i>Zearaja chilensis</i>						X						1

(*) Generalmente corresponde a *Enteroctopus megalocyathus*, no obstante en algunas oportunidades resulta difícil de identificar la especie (también existe *Robsonella fontaniana*).



7. RECURSO CENTOLLÓN





INFORMACIÓN EN PUNTOS DE DESEMBARQUE

7.1. Actividad en los desembarques

7.1.1. Procedencias de las capturas

Punta Arenas

Durante la temporada de pesca 2015, entre los meses de febrero a noviembre, los observadores de IFOP registraron un total de 8 procedencias o áreas de pesca donde realizaron actividades de pesca embarcaciones que recalaron en el puerto de Punta Arenas. Al comparar el mismo período la temporada pasada (año 2014), no se observaron diferencias. Las procedencias se encontraban desde Segunda Angostura en la zona centro hasta isla Lennox en el sur (**Figura 56**).

Porvenir

Durante la presente temporada se identificaron 5 sectores de pesca, de los cuales 4 de ellos se encontraban en la zona centro de la región y una en la zona sur (**Figura 57**). En comparación con la temporada pasada, en donde la gran mayoría de las procedencias se concentraban en la zona sur de la región y el número de procedencias era mayor. Si bien este punto de desembarque posee un mayor atractivo comercial motivado por la aplicación de las leyes de excepción, en esta temporada se ha visto disminuida dicha actividad.

Puerto Williams

Durante la temporada extractiva 2015, el número de procedencias disminuyó en relación al 2014, contando un total de 13 sectores distribuidos desde canal Beagle por el norte, hasta isla Lennox por el sur (**Figura 58**). Al igual que en temporadas anteriores, se observó una distribución acotada de procedencias restringida a la zona sur de la región, probablemente debido a que un gran número de embarcaciones provenientes de Punta Arenas desembarcaron en esa localidad y además porque la pesquería de crustáceos para los pescadores locales representa la principal actividad, por lo tanto, todos sus desembarques estuvieron destinados a la única planta de proceso existente en Puerto Williams.

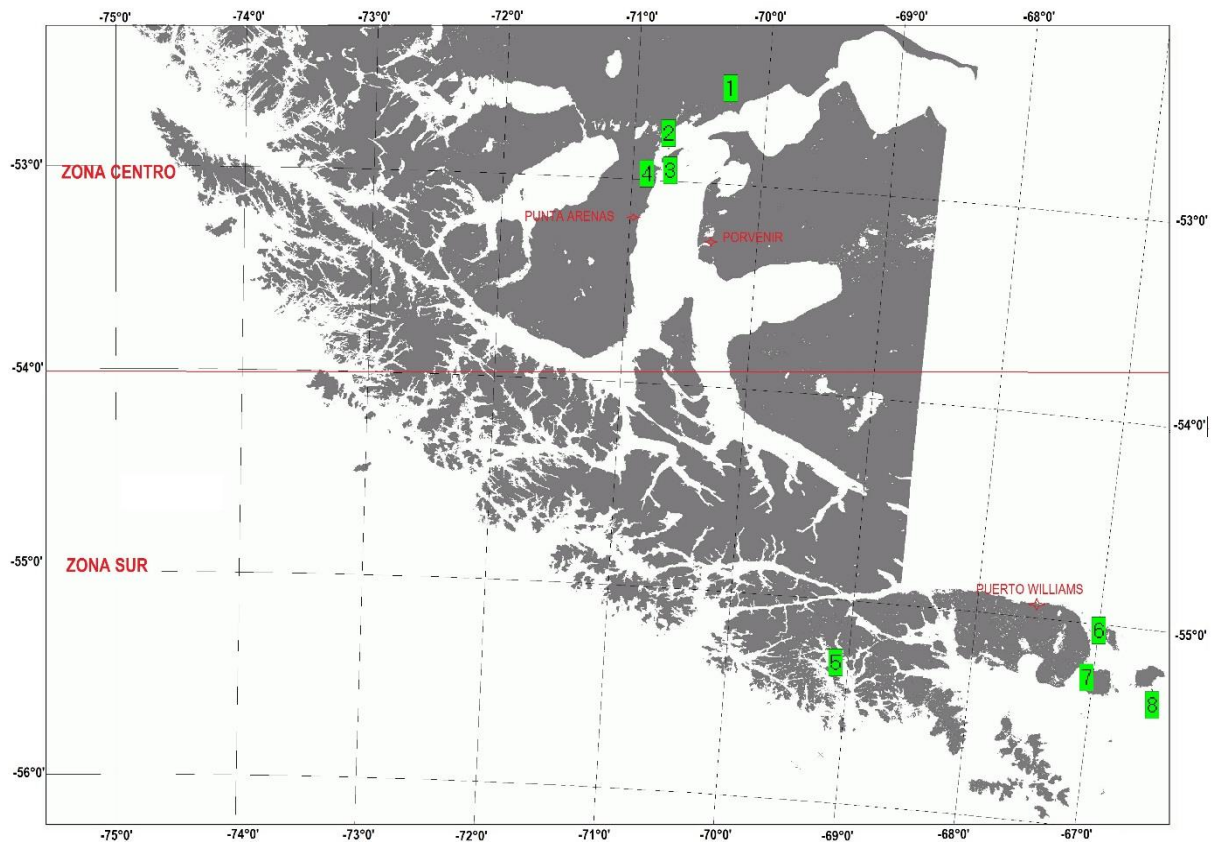


Figura 56. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: ensenada Santa Susana; 2: isla Isabel; 3: cabo Negro; 4: bahía Laredo; 5: seno Año Nuevo; 6: puerto Toro; 7: islotes Mariotti; 8: isla Lennox. Fuente de datos: IFOP.

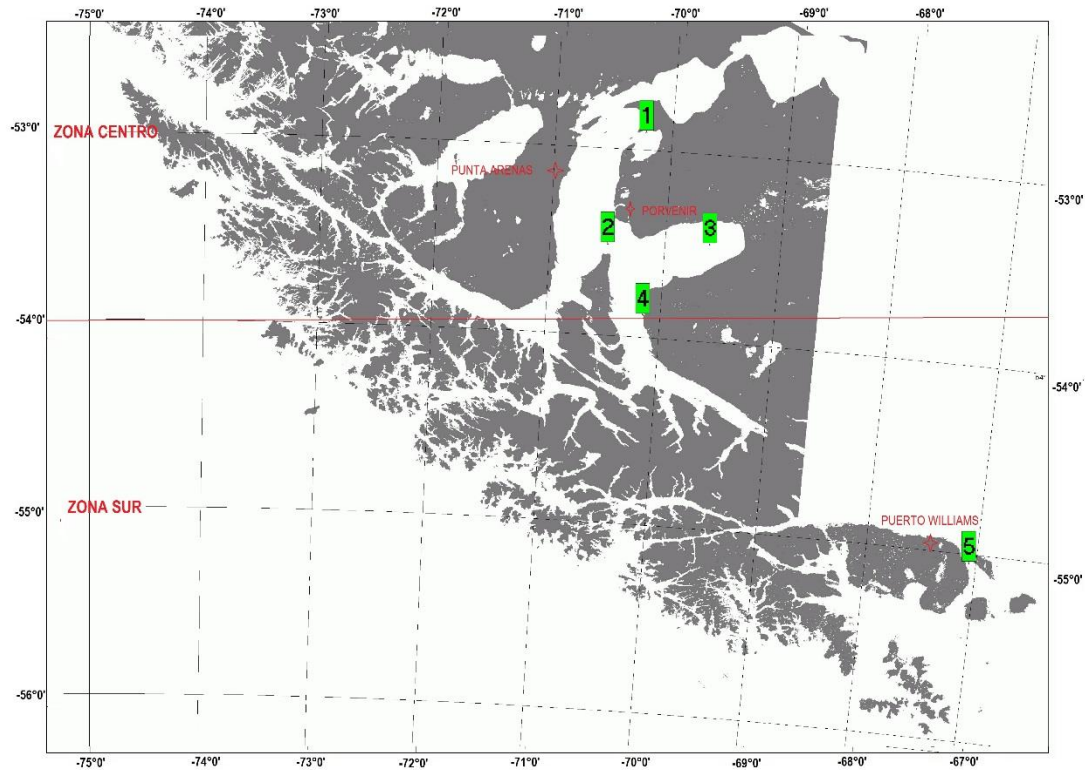


Figura 57. Distribuci3n geogr3fica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: bahía Gente Grande; 2: cabo Valentín; 3: bahía Inútil; 4: puerto Yartou; 5: puerto Toro. Fuente de datos: IFOP.

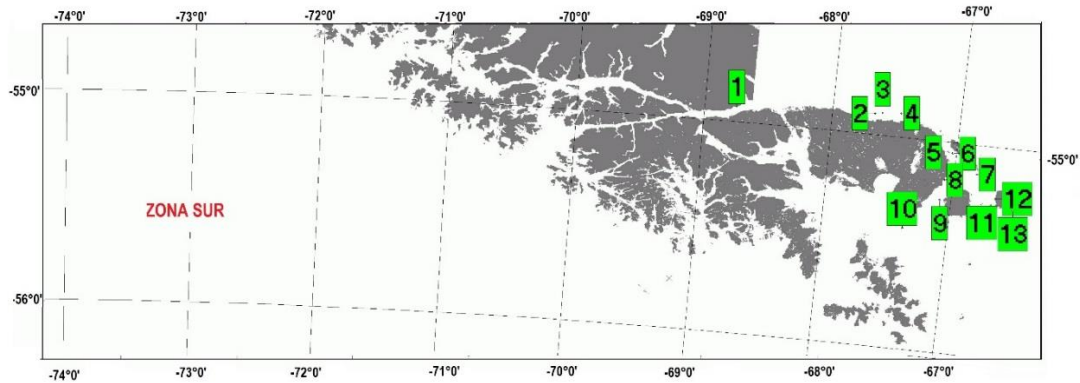


Figura 58. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de febrero a junio de 2015. 1: canal Beagle; 2: punta Robalo; 3: banco Herradura; 4: paso Mackinlay; 5: puerto Toro; 6: paso Picton; 7: cabo María; 8: islotes Mariotti; 9: paso Goree; 10: bahía Nassau; 11: paso Richmond; 12: punta Jorge; 13: isla Lennox. Fuente de datos: IFOP.

Puerto Williams, ha mantenido un número constante de procedencias durante toda la historia del proyecto, presentando en promedio 30 procedencias diferentes (**Figura 59**). Al igual que Porvenir, Punta Arenas ha registrado grandes variaciones en el registro de sectores de pesca. Durante el año 2008 se registraron 33 procedencias diferentes y desde el 2009 hasta el 2012 se identificaron en promedio 23 zonas de pesca que disminuyeron a 8 procedencias el 2013 (**Figura 59**). Este descenso en el registro de zonas de pesca respondió a las variaciones de mercado que repercutió en el funcionamiento y reducción de algunas plantas que procesaban este recurso.

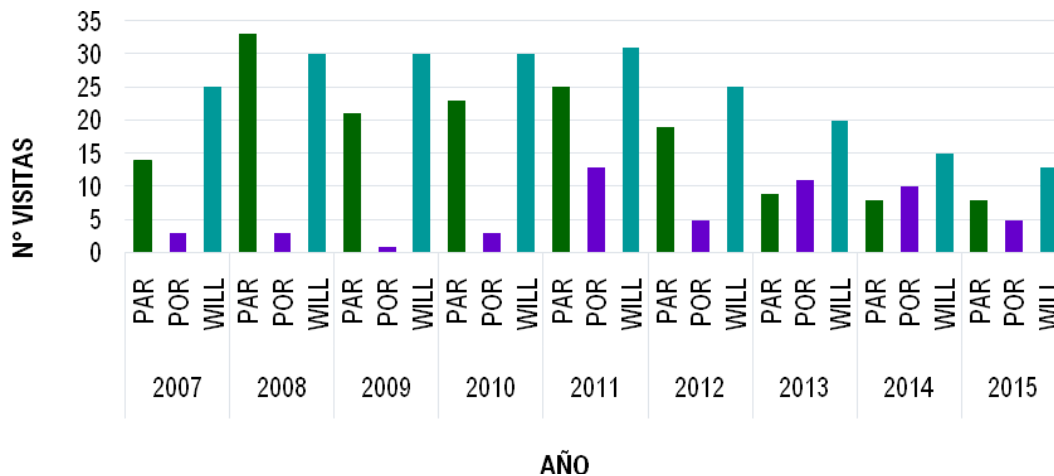


Figura 59. Número de procedencias de centollón visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 al 2015. Fuente de datos: IFOP.



7.1.2. Registro diario de desembarques

A través del registro diario de desembarques se constató que en Punta Arenas, entre marzo y noviembre de 2015, el mayor número de viajes fue realizado por ET desembarcando un total de 364,2 t.

En Porvenir la mayor frecuencia de viajes fue realizado por ET. Se registraron 13 viajes con un total de 72,7 t. Cabe destacar que para este puerto la actividad extractiva de centollón terminó durante el mes de junio 2015.

En Puerto Williams también fueron predominantes los viajes realizados por ET (23 viajes), seguido por 19 viajes de EE y 3 de EM con un total de 434,6 t (**Tabla 23**). Se destaca que al igual que en Porvenir, la actividad extractiva de centollón durante el mes de junio.

Tabla 23.

Registro de Desembarque (t) y número de embarcaciones extractivas (EE), de transporte (ET) y mixtas (EM) por puerto, en el recurso centollón registrados por el IFOP.

PUERTO	Nº VIAJES				DESEMBARQUE (t)			
	EE	ET	EM	TOTAL	EE	ET	EM	TOTAL
Punta Arenas	3	27	2	32	23,2	364,3	45,0	392,0
Porvenir	1	11	1	13	1,5	65,9	5,3	72,7
Puerto Williams	19	23	3	45	104,6	306,6	23,4	434,6
TOTAL	23	61	6	90	129,3	736,8	73,7	899,2

Las procedencias más destacadas con base en Punta Arenas fueron: puerto Toro e islotes Mariotti (**Tabla 24**), mientras que en Porvenir destacó bahía Gente Grande (**Tabla 25**). Así también, en Puerto Williams destacaron paso Richmond, bahía Nassau y paso Mackinlay (**Tabla 26**).



Tabla 24.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Punta Arenas, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	MAR			ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			Total Visitas
	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	E T	E M	E E	
1 bahía Laredo	1	2							2																			5
2 cabo Negro				1																								1
3 isla Isabel						1																						1
4 isla Lennox				3																								3
5 isla Susana			1																									1
6 islotes Mariotti				4			3						1						1			2						11
7 puerto Toro				3			4			2			2			2						3			4			20
8 seno Año Nuevo									1																			1
TOTAL	1	2	1	11	0	1	7	0	3	2	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	5	0	0	4	0	0	43



Tabla 25.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Porvenir, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		MAR			ABR			JUN			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
1	bahía Gente Grande	2			4						6
2	bahía Inútil	1									1
3	cabo Valentín	1	1								2
4	puerto Toro	1						1			2
5	puerto Yartou				1		1				2
TOTAL		5	1	0	5	0	1	1	0	0	13

Tabla 26.

Registro de las procedencias de embarcaciones de transporte (ET), embarcaciones mixtas (EM) y embarcaciones extractivas (EE) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Puerto Williams, periodo marzo a diciembre del 2015. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		MAR			ABR			MAY			JUN			Total Visitas
		ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	ET	EM	EE	
1	bahía Nassau		1	1		2		10		2	2			18
2	banco Herradura									3			1	4
3	cabo María									1				1
4	canal Beagle			2									1	3
5	isla Lennox	5		1	3									9
6	islotas Mariotti				1									1
7	paso Goree							4			1			5
8	paso Mackinlay							3		4			1	8
9	paso Richmond				1		1	8		3			1	14
10	puerto Toro				1									1
11	punta Jorge							1		2			1	4
12	punta Robalo									3				3
13	isla Picton				1									1
TOTAL		5	1	4	7	2	1	25	0	16	3	0	5	71

En relación a los sectores de pesca más visitados durante los años 2007 al 2015, se encuentran bahía Gente Grande, paso Richmond y puerto Toro (**Figura 60**). En este último, cabe mencionar que no corresponde a un sector de pesca, sino que a un punto de entrega de pesca desde embarcaciones extractivas a embarcaciones acarreadoras.

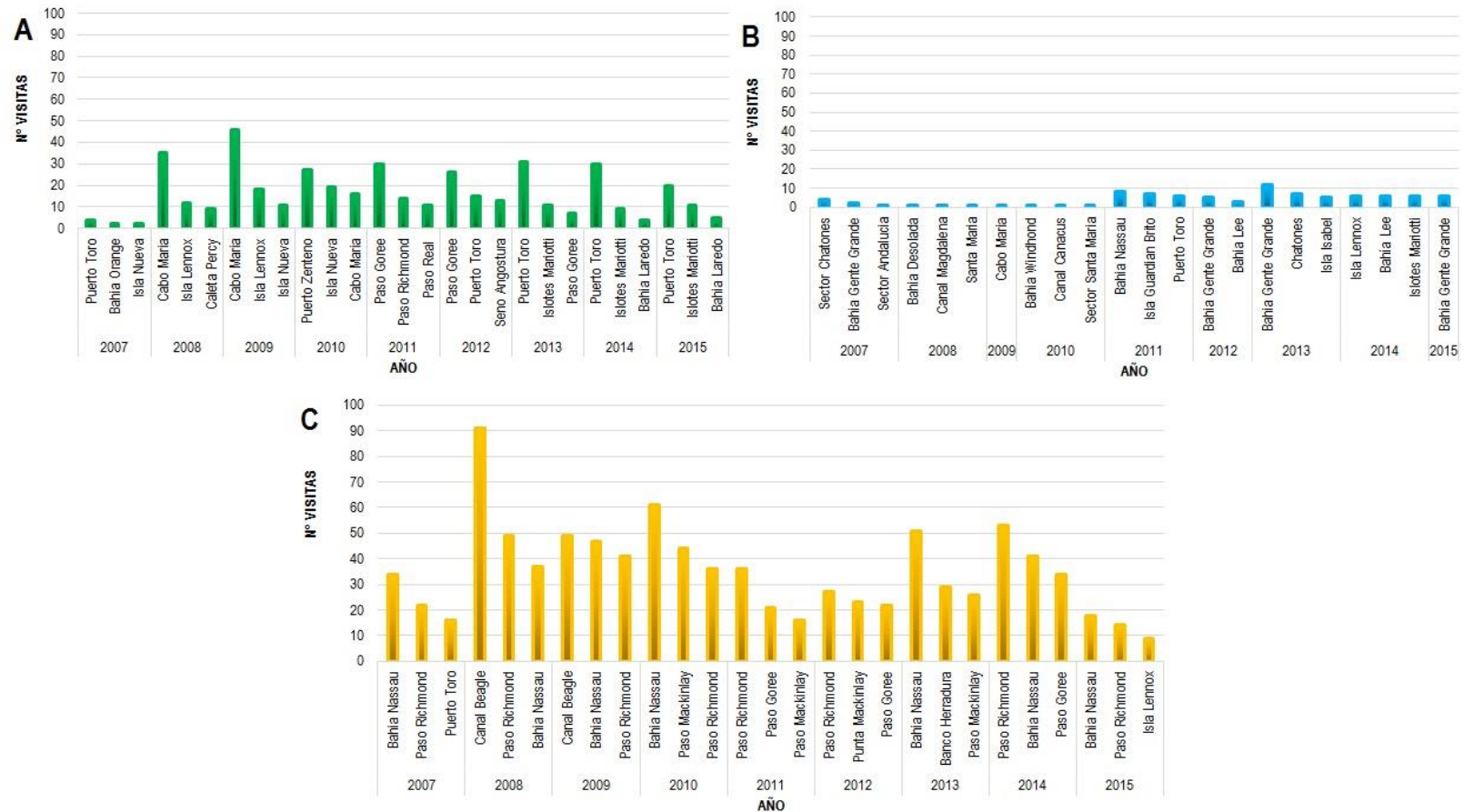


Figura 60. Número de procedencias visitadas por puerto de desembarque durante los años 2007 al 2015. (A: Punta Arenas; C: Porvenir; D: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.



7.1.3. Estructura de tallas de los desembarques.

Los estadígrafos calculados para los ejemplares desembarcados en todas las localidades estudiadas entre febrero y noviembre son presentados en la **Tabla 27**.

Tabla 27.

Estadígrafos registrados para el recurso centollón en los puntos de desembarque durante la temporada 2015 entre los meses de febrero a noviembre. Fuente: IFOP.

Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Moda	Frec. Moda	Máximo	Mínimo	Asimetría	e.e.	Curtósis	e.e.
Pta. Arenas	mar.-15	744	80,8	0,23	80	63	105	64	0,82	0,090	1,20	0,179
	abr.-15	911	84,8	0,18	86	72	106	65	0,06	0,081	0,49	0,162
	may.-15	899	83,5	0,23	84	62	110	56	0,22	0,082	0,38	0,163
	jun.-15	573	83,9	0,25	84	56	108	66	0,49	0,102	0,57	0,204
	jul.-15	570	85,9	0,29	86	45	106	30	-0,96	0,102	7,28	0,204
	ago.-15	579	85,1	0,25	84	42	105	42	-0,43	0,102	3,88	0,203
	sep.-15	678	86,7	0,22	Múltiple	53	114	68	0,50	0,094	0,73	0,187
	oct.-15	1.234	87,1	0,16	87	111	107	61	0,10	0,070	0,75	0,139
	nov.-15	1.601	87,1	0,15	87	153	107	59	-0,17	0,061	1,85	0,122
Porvenir	mar.-15	770	85,7	0,17	83	90	104	66	0,38	0,088	0,57	0,176
	abr.-15	788	84,4	0,16	83	113	104	73	0,74	0,087	0,70	0,174
	jun.-15	112	88,2	0,67	83	11	107	64	0,29	0,228	0,82	0,453
Pto. Williams	mar.-15	1.040	85,3	0,16	86	96	107	64	0,31	0,076	0,51	0,152
	abr.-15	990	85,4	0,17	80	105	108	70	0,59	0,078	0,62	0,155
	may.-15	2.101	85,6	0,13	80	199	108	72	0,62	0,053	0,24	0,107
	jun.-15	352	85,5	0,31	83	34	104	75	0,78	0,130	0,53	0,259

Punta Arenas

Durante la temporada de pesca marzo - noviembre 2015 la concentración de ejemplares se mantuvo más o menos constante con un patrón típico de un recurso sometido a explotación. Las tallas medias oscilaron entre 80,8 mm LC en marzo y 87,1 mm LC en octubre y noviembre. En términos de la moda los valores oscilaron entre 80 mm LC en marzo, y 87 mm LC en octubre y noviembre (**Tabla 27, Figura 61**).

Porvenir

De lo registrado en Porvenir se observó que los valores medios oscilaron entre 84,4 mm LC en abril y 88,2 mm LC en junio, el resto de la temporada no se obtuvo registros debido a que los desembarques fueron realizados fuera de horario o porque se realizaron en sectores apartados de la localidad. Los



valores modales se mantuvieron constantes en 83 mm LC durante todos meses en que el IFOP pudo registrar desembarques del recurso (**Tabla 27, Figura 61**).

Puerto Williams

En Puerto Williams los valores medios oscilaron entre 85,3 mm LC en marzo y 85,6 mm LC en mayo. En tanto que los valores modales oscilaron entre 80 mm LC en abril y mayo, y 86 mm LC en marzo. (**Tabla 27, Figura 61**).

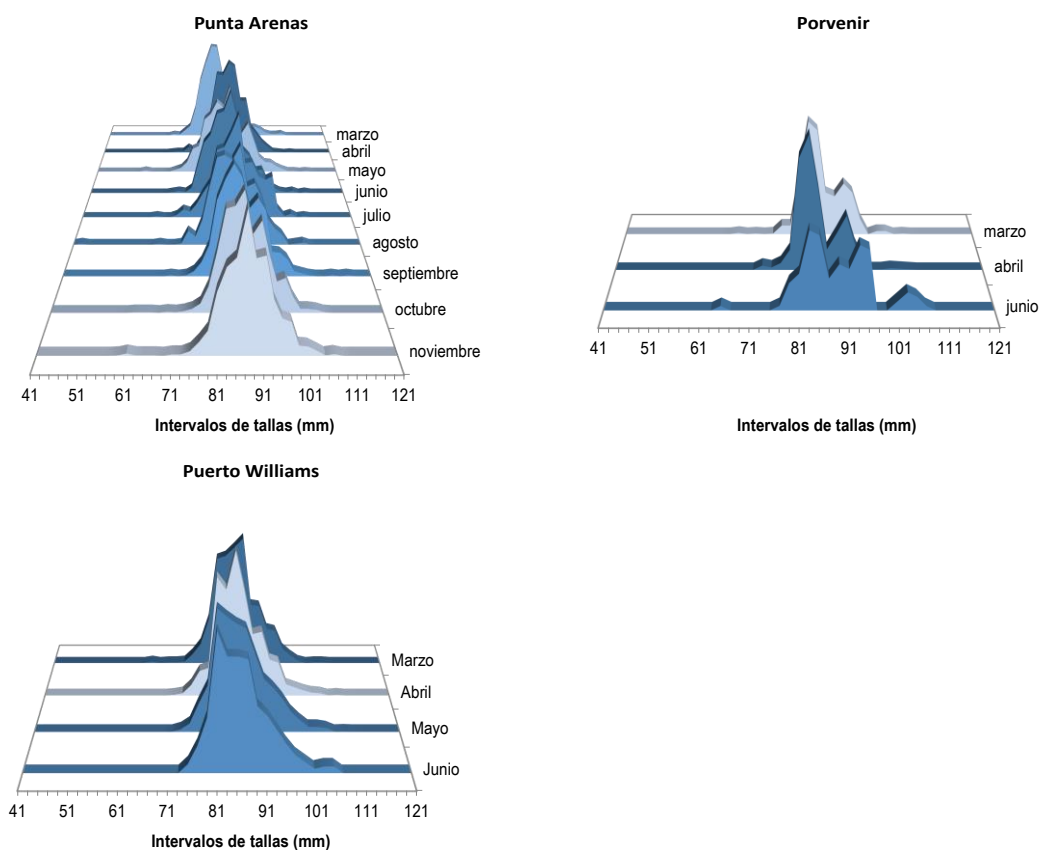


Figura 61. Estructura de tallas de los desembarques mensuales de centollón en puntos monitoreados por IFOP entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Desde el comienzo del seguimiento el año 2007 la distribución de tamaños de los ejemplares desembarcados ha sido similar en todos los años sin presentar variaciones anuales significativas (**Figura 62**).

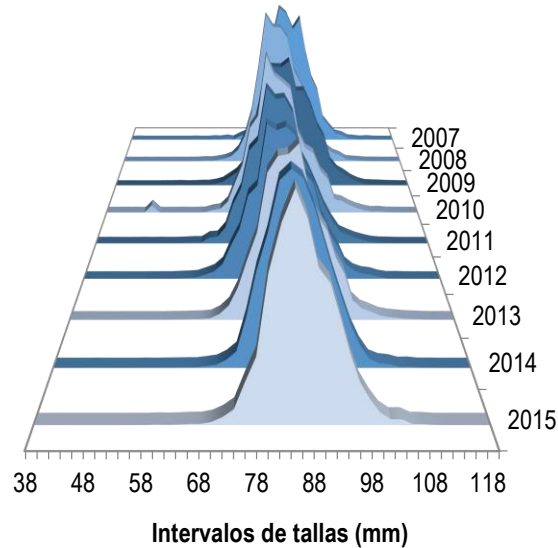


Figura 62. Estructura de tallas de los desembarques anuales de centoll3n en la regi3n de Magallanes entre los a3os 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.

7.1.4. Tallas medias de los desembarques

Tanto en Punta Arenas como en Puerto Williams se observ3 una tendencia al aumento de los tama3os de ejemplares desembarcados en t3rminos de tallas medias. Esto ya hab3a sido observado anteriormente, aunque no de manera constante. En Punta Arenas, llama la atenci3n la diferencia de tama3os entre marzo y noviembre de 80,8 mm a 87,1 mm LC. Esto puede explicarse porque en un comienzo de temporada, la pesca se centr3 principalmente en el estrecho de Magallanes donde los individuos eran m3s peque3os y posteriormente se ampli3 a isla Navarino y alrededores donde se capturan ejemplares de mayor tama3o (**Figura 63**).

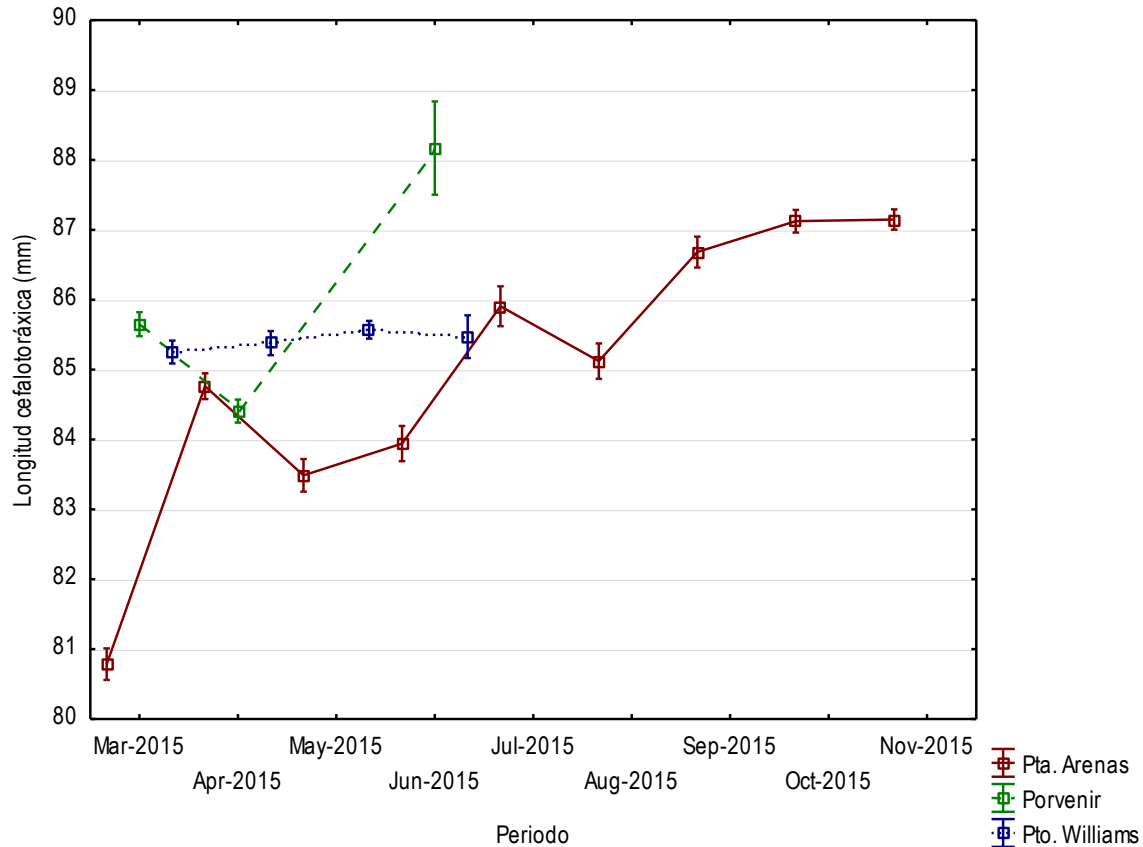


Figura 63. Tallas medias de ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

En Punta Arenas, las tallas medias mensuales se han mantenido en valores constantes en los ejemplares desembarcados desde inicio del seguimiento el año 2007 hasta 2015, reflejando que el patrón de comportamiento de esta pesquería ha sido similar en todas las temporadas. En Porvenir no existe información suficiente que permita observar alguna tendencia, sólo entre los periodos de pesca 2011 y 2013 los desembarques han sido más frecuentes, aunque en 2014 y 2015 esto se interrumpió. Destacan los desembarques del año 2009 en Punta Arenas y Puerto Williams en que las tallas medias fueron superiores al resto de los periodos en que se ha realizado el presente seguimiento. Además, en Puerto Williams se registraron los ejemplares de mayor tamaño, aunque esta localidad ha presentado una tendencia declinante en los últimos años (**Figura 64**).

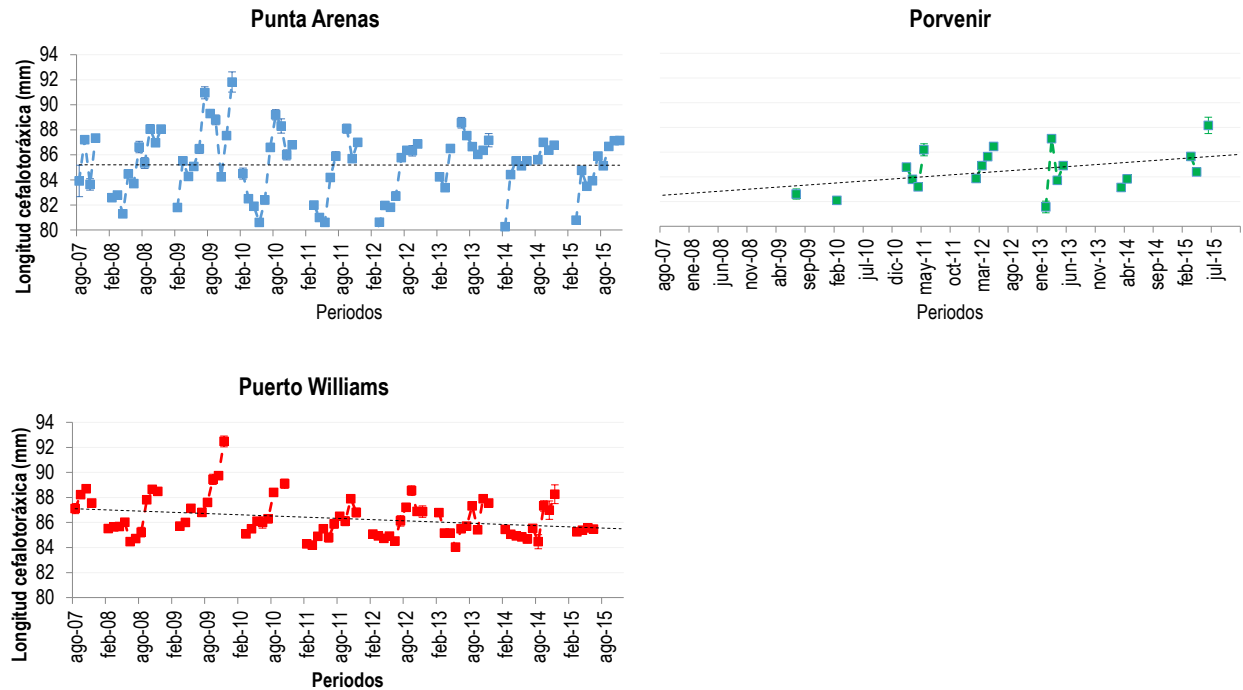


Figura 64. Tallas medias de ejemplares de centoll3n desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los a3os 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.

7.1.5. Proporc3n bajo la talla m3nima legal (%BTML)

En Punta Arenas se desembarc3 la mayor proporci3n de ejemplares bajo la talla m3nima legal llegando al 46,2% en marzo. Estos valores fueron superiores a los presentados por el resto de las localidades. Lo siguieron, en orden de importancia Puerto Williams y Porvenir. La proporci3n de ejemplares BTML disminuy3 gradualmente hacia el fin de la temporada (**Figura 65**).

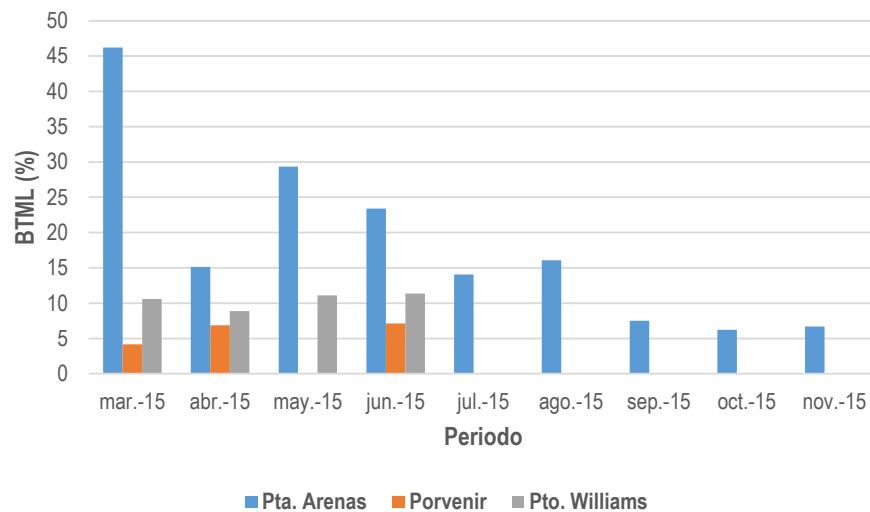


Figura 65. Proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre marzo y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Desde el inicio del seguimiento se ha observado una tendencia al incremento de desembarque de ejemplares bajo la talla mínima legal para el recurso centollón, llegando a un 27% el año 2011, no obstante posteriormente se ha observado una tendencia declinante cercana al 10% en 2015 (**Figura 66**).

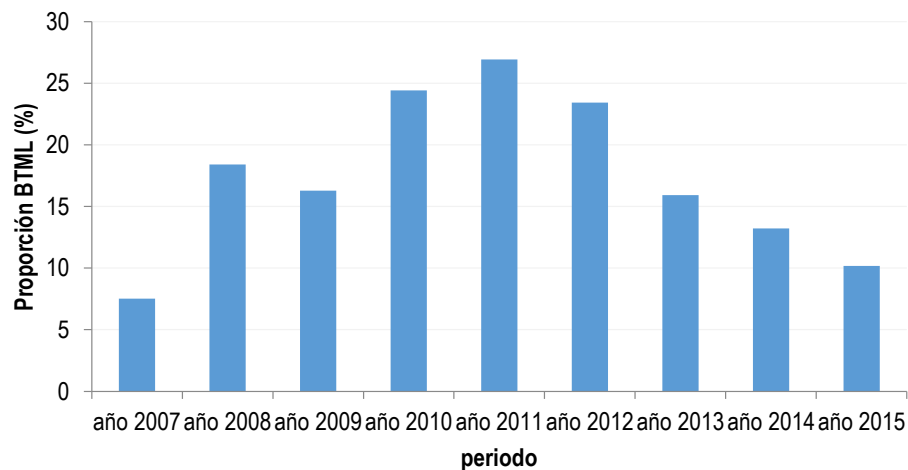


Figura 66. Proporción de ejemplares del recurso centollón bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.



7.1.6. Relación talla peso

La relación de longitud y peso mensual por punto de desembarque se presenta en las Figuras 67, 68 y 69.

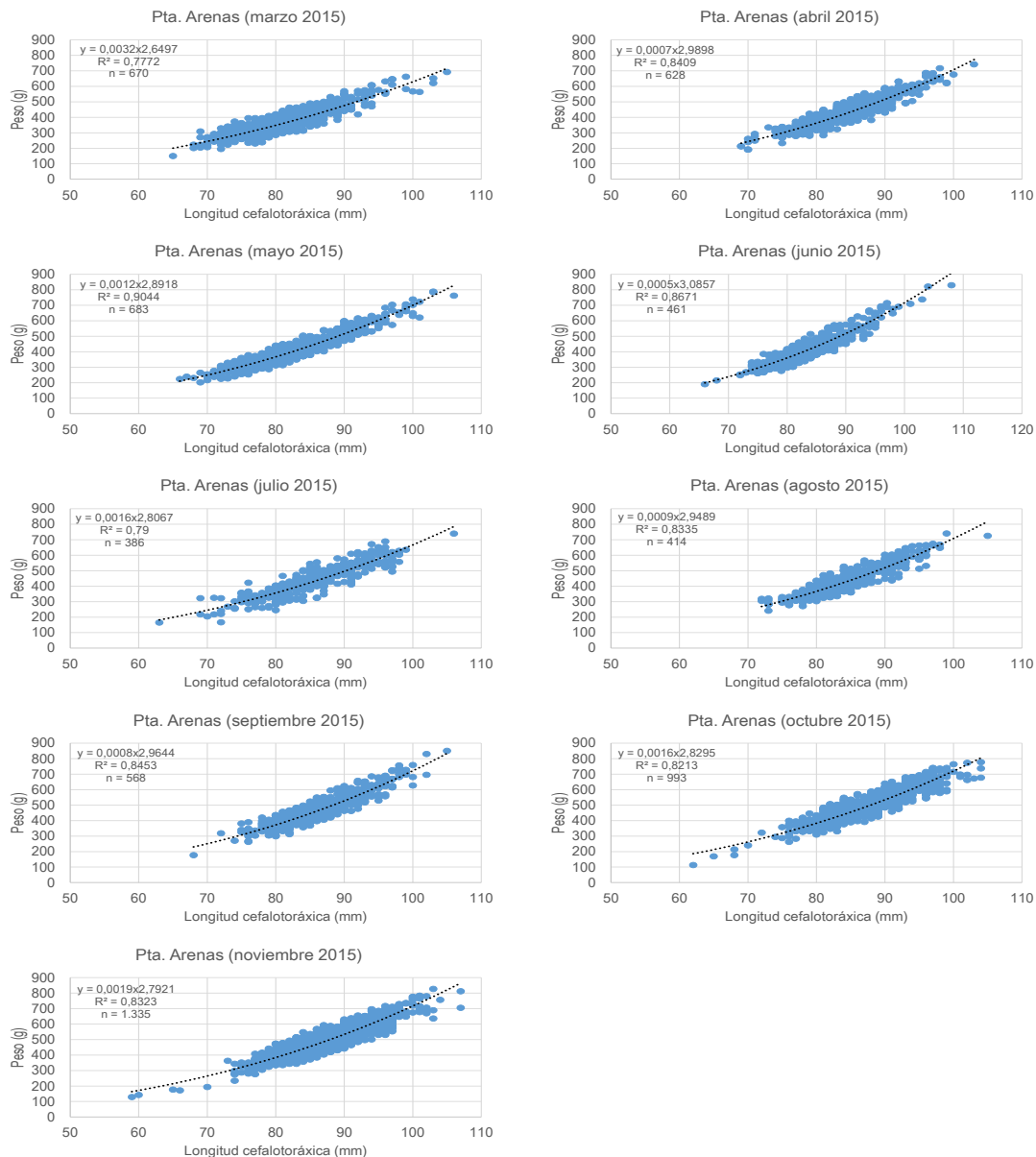


Figura 67. Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Punta Arenas durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.

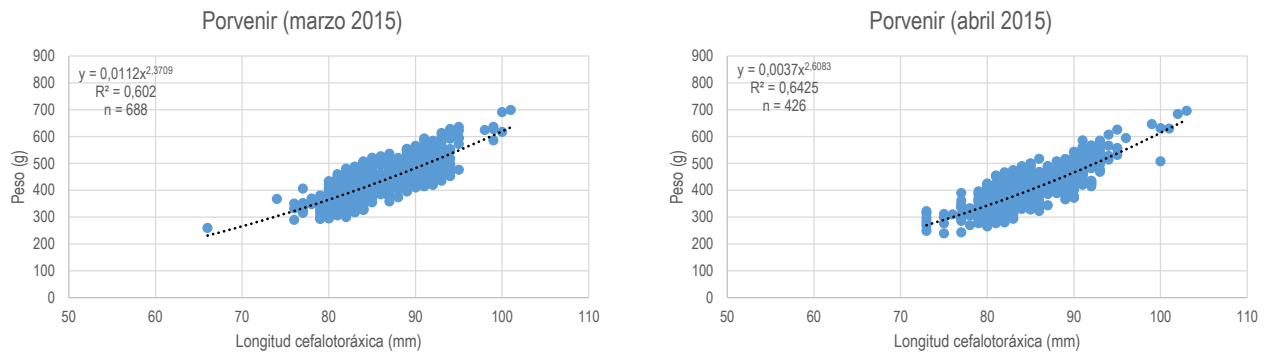


Figura 68. Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Porvenir durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.

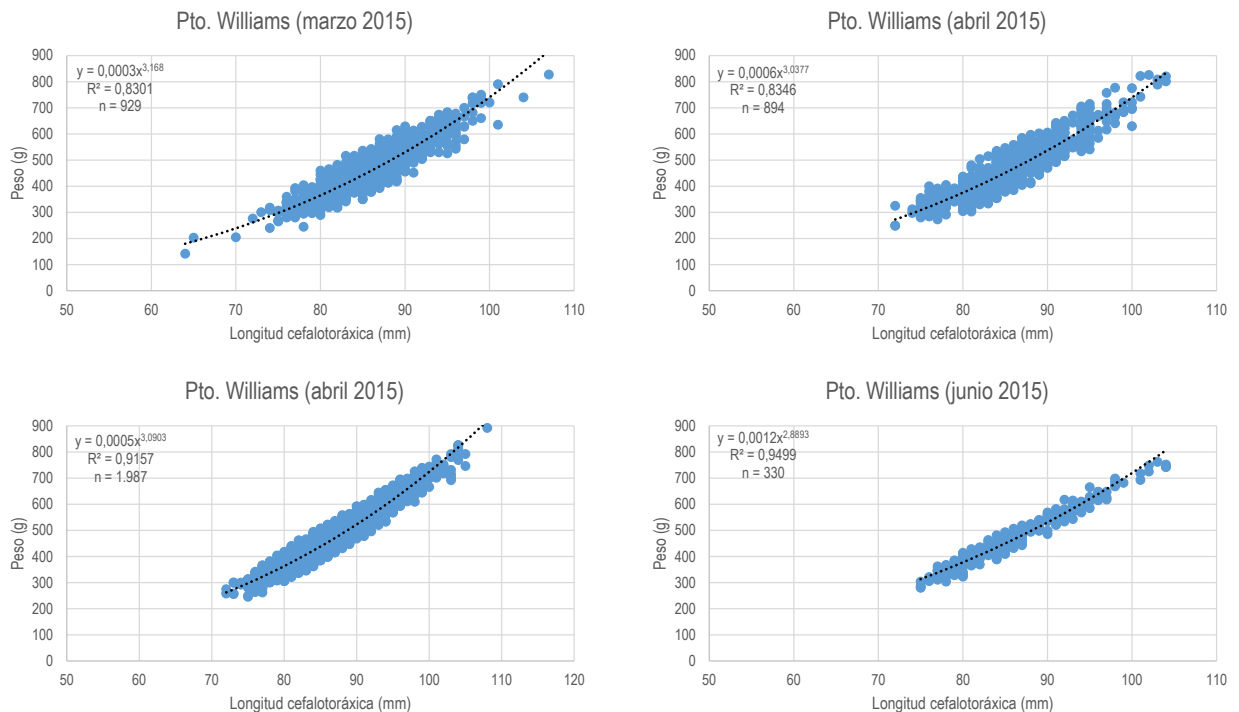


Figura 69. Relación de longitud y peso mensual registrada para la localidad de Puerto Williams durante la temporada de pesca 2015. Fuente de datos: IFOP.



INFORMACIÓN EN ZONA DE PESCA

7.2. Actividad en Áreas de Pesca

7.2.1. Embarque de observadores en lanchas extractivas

Entre abril y noviembre del año 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a cuatro sectores de pesca del recurso centollón, ubicados en la zona sur de la región de Magallanes. Bahía Nassau en el mes de abril, canal Beagle en mayo, junio, paso Richmond en julio, agosto, septiembre, octubre y paso Pictón en noviembre del 2015 (**Figura 70**). En los meses de febrero y abril no fue posible acceder a zonas de pesca ya que la disponibilidad de embarcaciones fue limitada por el inicio tardío de la temporada de pesca de centollón. Como en temporadas anteriores es importante recalcar que el embarque de observadores depende de la voluntad de los armadores y generalmente el punto crítico es el espacio disponible para un trabajo seguro.

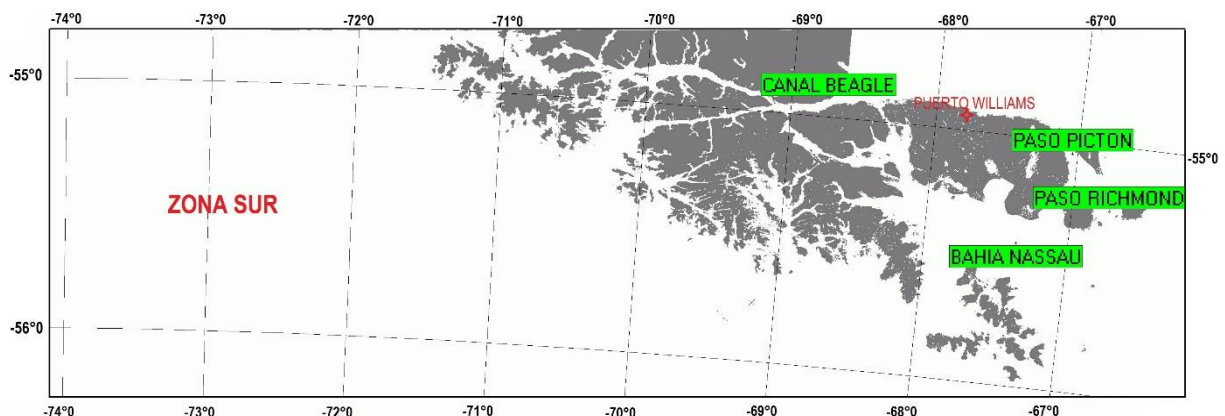


Figura 70. Ubicación geográfica de los sectores de pesca recurso centollón visitados por observadores de IFOP entre abril y noviembre de 2015.

7.2.2. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca embarcaciones extractivas.

En la **Tabla 28**, se presentan capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca obtenidos por observadores científicos de IFOP, en embarques comerciales al recurso centollón durante la temporada extractiva 2015, mientras que en la **Figura 71** se grafica las capturas totales en kg por área. Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 1.111 a 1.597 ejemplares y 339 a 493 kg de centollón.



Se observó que los rendimientos fueron variables entre sectores e incluso para un mismo sector fueron distintos entre meses. Los rendimientos promedios totales en peso, fluctuaron entre los $10,33 \pm 0,43$ (paso Richmond julio 2015) y $16,42 \pm 0,19$ (canal Beagle mayo 2015) kg/trampa, mientras que en número varió entre $39,30 \pm 2,14$ (bahía Nassau abril 2015) y $55,09 \pm 0,90$ (canal Beagle junio 2015) ejemplares por trampa. Los mayores rendimientos comerciales (machos ≥ 80 mm LC), se registraron en bahía Nassau alcanzando los 19,97 ejemplares por trampa y 9,16 kg/trampa en el mes de abril 2015.

Tabla 28.

Capturas, esfuerzo y rendimientos obtenidos para viajes de pesca
Recurso centollón, año 2015. Fuente de datos: IFOP.

Área de pesca	Fecha	N° Ejemplares Capturados	Peso Total (Kg)	Total Trampas muestreadas	Rendimiento Total Promedio $\pm$ ee		Rendimiento Comercial $\pm$ ee	
					(n°/tram)	(kg/tram)	(n°/tram)	(kg/tram)
bahía Nassau	Abr-15	1.404	492	35	$39,30 \pm 2,14$	$14,01 \pm 0,65$	$19,97 \pm 1,29$	$9,16 \pm 0,65$
canal Beagle	May-15	1.597	493	30	$53,23 \pm 3,03$	$16,42 \pm 0,19$	$17,03 \pm 1,23$	$8,32 \pm 0,63$
Canal Beagle	Jun-15	1.516	364	30	$50,53 \pm 6,46$	$12,12 \pm 0,13$	$7,20 \pm 1,26$	$3,50 \pm 0,58$
paso Richmond	Jul-15	1.111	339	33	$33,87 \pm 1,90$	$10,33 \pm 0,43$	$10,20 \pm 0,63$	$4,66 \pm 0,39$
paso Richmond	Ago-15	1.564	461	35	$55,09 \pm 11,69$	$14,46 \pm 1,43$	$14,00 \pm 1,43$	$6,31 \pm 0,62$
paso Richmond	Sep-15	1.554	412	29	$54,43 \pm 4,74$	$14,30 \pm 0,63$	$12,36 \pm 2,86$	$5,77 \pm 1,16$
paso Richmond	Oct-15	1.446	399	31	$47,03 \pm 1,36$	$13,04 \pm 0,54$	$9,54 \pm 1,69$	$4,73 \pm 0,74$
Paso Picton	Nov-15	1.550	393	34	$45,68 \pm 1,45$	$11,58 \pm 2,94$	$12,88 \pm 3,07$	$8,53 \pm 1,52$

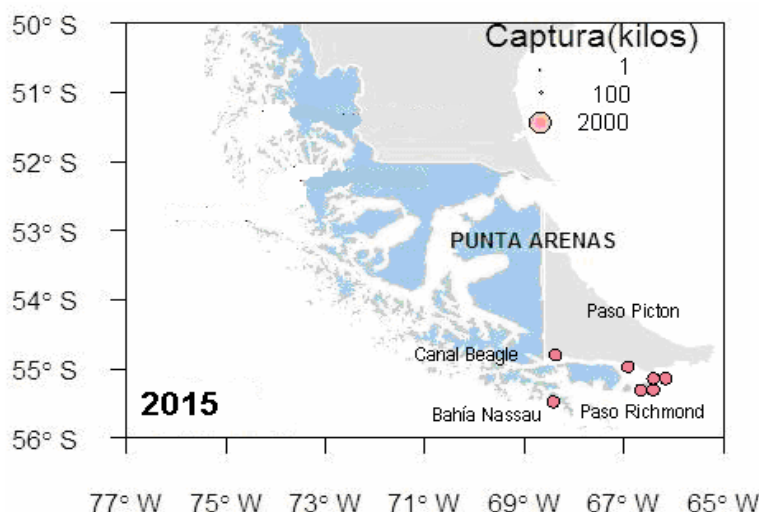


Figura 71. Capturas totales (kg) por sector de pesca monitoreada Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2015 para el recurso centollón.



La **Figura 72**, grafica las capturas totales (kg) registradas por observadores de IFOP entre los años 2007 a 2015. Las actividades de monitoreo del recurso centollón se ha realizado en las 2 áreas de pescas principales de la región, una en estrecho de Magallanes (zona centro) y otra en el sector sur al este de isla Navarino (zona sur), cabe destacar que la pesca de este recurso no se realiza en la zona norte. La mayor captura de centollón registrada en estos años se realizó en el área del canal Beagle en el mes de mayo del 2015 alcanzando a 1.597 kg en 30 trampas muestreadas.

En la **Tabla 29** se entregan las capturas totales (kg) por zona, años y número de áreas en las cuales se han realizado monitoreos. Se observa que se ha realizado embarques de observadores en las dos zonas en las cuales se dividió operacionalmente la región, presentando mayor continuidad entre el 2007 y 2015 la zona sur lo que es consecuente con el mayor número de áreas monitoreadas y capturas.

Tabla 29.

Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP.

Zona	Capturas Totales (kg)	Años monitoreados	Número de áreas monitoreadas
Centro	3.079	2009, 2010, 2012	6
Sur	35.797	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015	57
Total	38.876	2007 a 2015	63

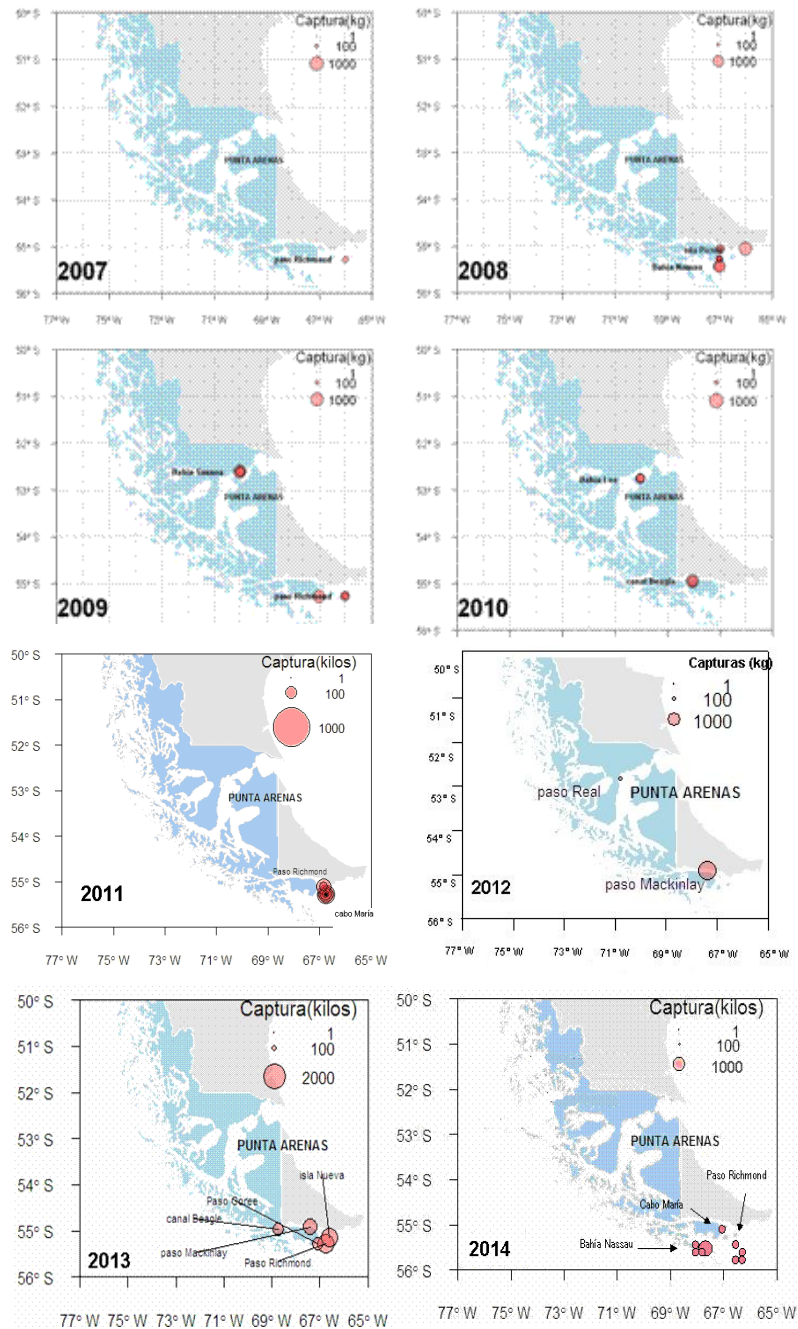


Figura 72. Capturas en kg obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centollón, años 2007-2014.



En la **Figura 73**, se entrega los rendimientos comerciales obtenidos en los 63 monitoreos realizados para este recurso entre los años 2007 a 2015. Comparativamente los rendimientos en número y peso (kg), son mayores que los obtenidos para el recurso centolla, alcanzando en promedio 3,6 ind/trampa para la zona centro y 5,8 ind/trampa para la zona sur. Al analizar los rendimientos comerciales en peso, se aprecian diferencias entre zonas de pesca, siendo mayores en la zona sur (en promedio 3,0 kg/trampa).

Cabe destacar que la distribución de este recurso es distinta a la centolla. Se ha observado que este crustáceo vive en forma gregaria, obedeciendo a conductas de tipo alimenticio, reproductivo y de defensa. Es frecuente encontrar parches de longitud variable en donde se pueden encontrar dependiendo de la época del año: i) agregaciones de ejemplares machos adultos, ii) agregaciones de machos y hembras inmaduros, iii) agregaciones de machos y hembras maduras y iv) agregaciones de hembras; este comportamiento se ha observado durante todos los años de estudio.

Para la búsqueda de caladeros de pesca, los armadores realizan pruebas calando líneas de hasta 30 trampas, las cuales al ser viradas entregan señales de la ubicación geográfica de estas áreas. Una vez identificadas, se explotan hasta que los rendimientos comerciales dejan de ser rentables.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, se considera imperioso realizar monitoreos de indicadores biológicos y pesqueros en los meses del año en donde existe veda biológica (diciembre y enero), pues en el mes de febrero es común encontrar ejemplares machos y hembras con caparazón blando lo cual es una señal en términos de que al parecer durante este mes aún debería existir actividad reproductiva. Otro aspecto importante que se ha observado en las faenas de pesca y que probablemente debe influir progresivamente en los rendimientos de pesca entre una temporada y otra, tiene que ver con la forma en que se realiza el descarte de machos bajo talla y sobre todo de hembras. Es común el poco manejo en este sentido, apreciándose gran desprendimiento de huevos, fragmentación de pleópodos y ruptura de caparazones producto de golpes contra la cubierta o imbornales de las embarcaciones en el afán de devolverlos al mar.

La experiencia adquirida durante los años del monitoreo, permite sugerir implementar nuevas formas de manejo para este recurso, donde es fundamental avanzar en evaluaciones directas para la estimación de biomasa a través de modelos de depleción en caladeros históricos a medida que avanza la temporada de pesca, regular el esfuerzo de pesca (trampas) e introducir cambios culturales traducidos en códigos de pesca responsable.

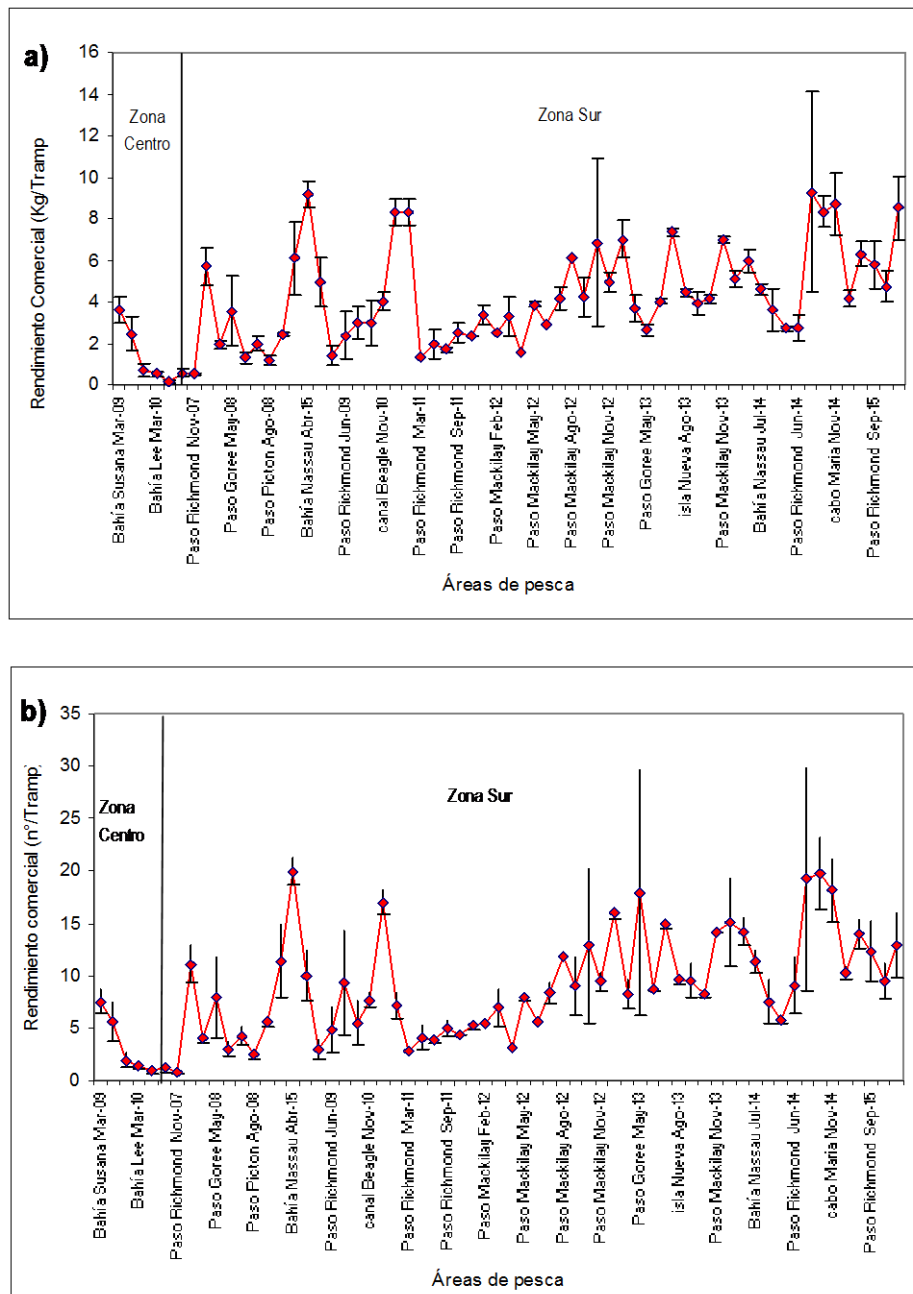


Figura 73. Rendimientos de pesca comercial en número y peso para recurso centollón, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a2015. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa.



7.2.3. Estructura de ejemplares centoll3n capturados en 1reas de pesca por lanchas extractivas.

Los estad3grafos y distribuci3n de tama1os de los ejemplares muestreados en los sectores de pesca visitados se presentan en la **Tabla 30** y **Figura 74**. Se observ3 mayor frecuencia de ejemplares machos m1s grandes que las hembras, indicando que este patr3n se mantiene dentro de lo esperado (Lovrich & Vinuesa, 1999). Por otra parte, es m1s notoria una progresi3n modal con variaciones constantes en la frecuencia relativa.

Tabla 30.

Estad3grafos registrados para el recurso centoll3n en los sectores de pesca visitados durante la temporada 2015 entre abril y noviembre. Fuente de datos: IFOP.

Sector	Periodo	sexo	n	media	e.e.	moda	Frec. moda	M1x.	M3n.	Asimetr3a	e.e.	Curt3sis	e.e.	%BTML
b. Nassau	abr.-15	machos	1.131	81,5	0,24	M3ltiple	92	106	53	-0,13	0,073	-0,18	0,145	43,5
		hembras	273	69,5	0,37	66	41	91	53	0,45	0,147	0,70	0,294	95,2
c. Beagle	may.-15	machos	836	82,1	0,28	78	69	104	49	0,17	0,085	0,59	0,169	44,1
		hembras	761	67,2	0,27	68	78	124	38	-0,30	0,089	5,44	0,177	98,9
	jun.-15	machos	287	71,8	0,80	M3ltiple	12	104	43	0,05	0,144	-0,76	0,287	71,4
		hembras	568	65,9	0,36	72	31	90	43	-0,13	0,103	-0,82	0,205	98,1
p. Richmond	jul.-15	machos	640	79,5	0,34	81	39	104	50	-0,32	0,097	0,32	0,193	52,5
		hembras	471	72,5	0,37	M3ltiple	27	99	50	0,02	0,113	-0,24	0,225	83,9
	ago.-15	machos	1.123	77,3	0,28	80	69	105	31	-0,66	0,073	1,19	0,146	62,0
		hembras	468	68,2	0,36	73	31	88	48	-0,22	0,113	-0,35	0,225	95,1
	sep.-15	machos	692	78,4	0,39	83	38	103	38	-0,56	0,093	0,56	0,186	53,5
		hembras	862	68,1	0,27	64	48	93	27	-0,27	0,083	0,63	0,166	94,9
	oct.-15	machos	413	83,6	0,42	83	28	109	54	-0,30	0,120	0,49	0,240	34,6
		hembras	1.033	70,5	0,23	72	67	102	46	0,00	0,076	0,35	0,152	91,7
p. Picton	nov.-15	machos	478	85,1	0,29	83	40	101	51	-0,70	0,107	2,19	0,214	22,5
		hembras	1.030	71,6	0,23	72	67	96	42	0,28	0,076	0,24	0,152	88,3

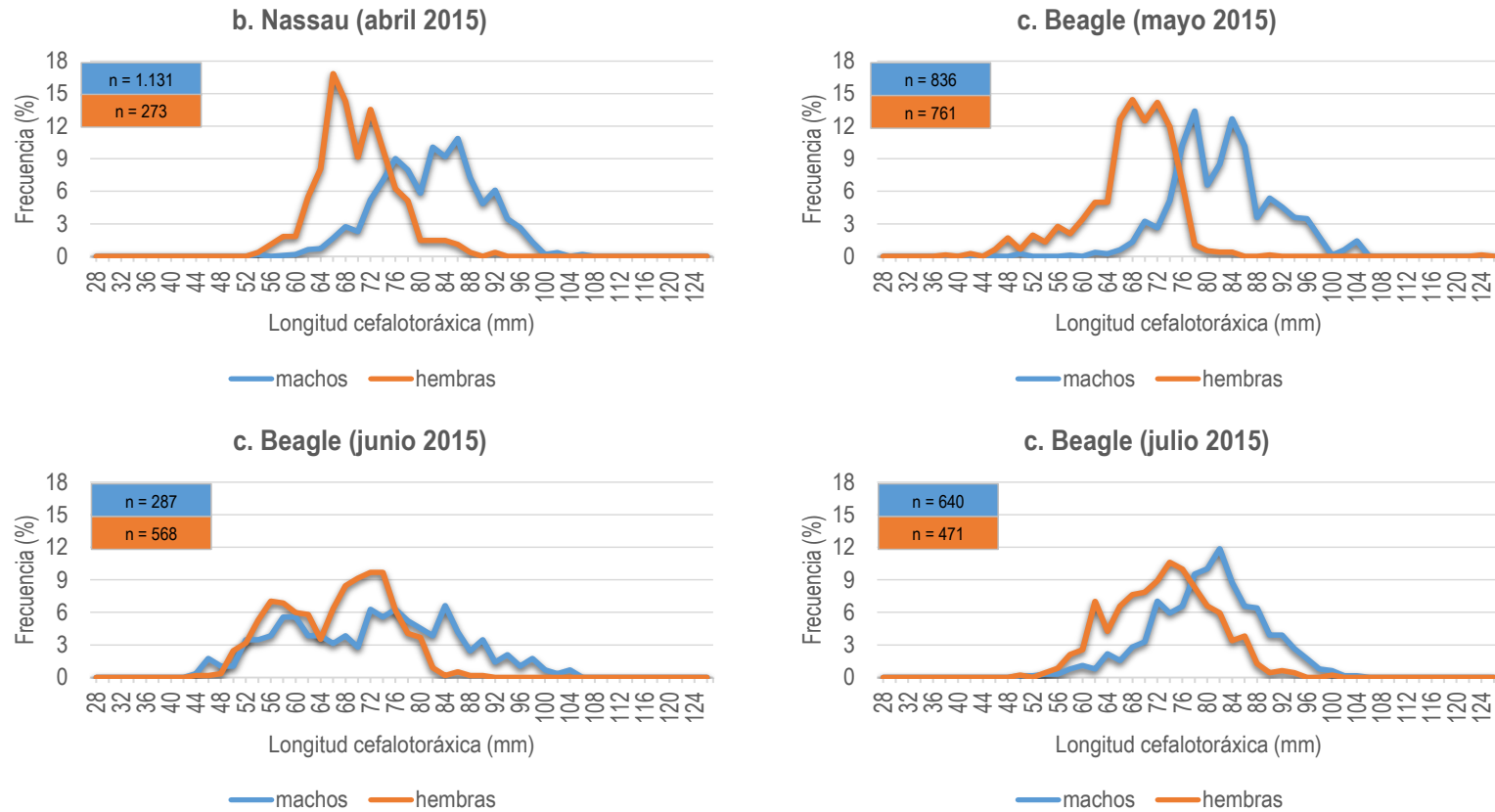
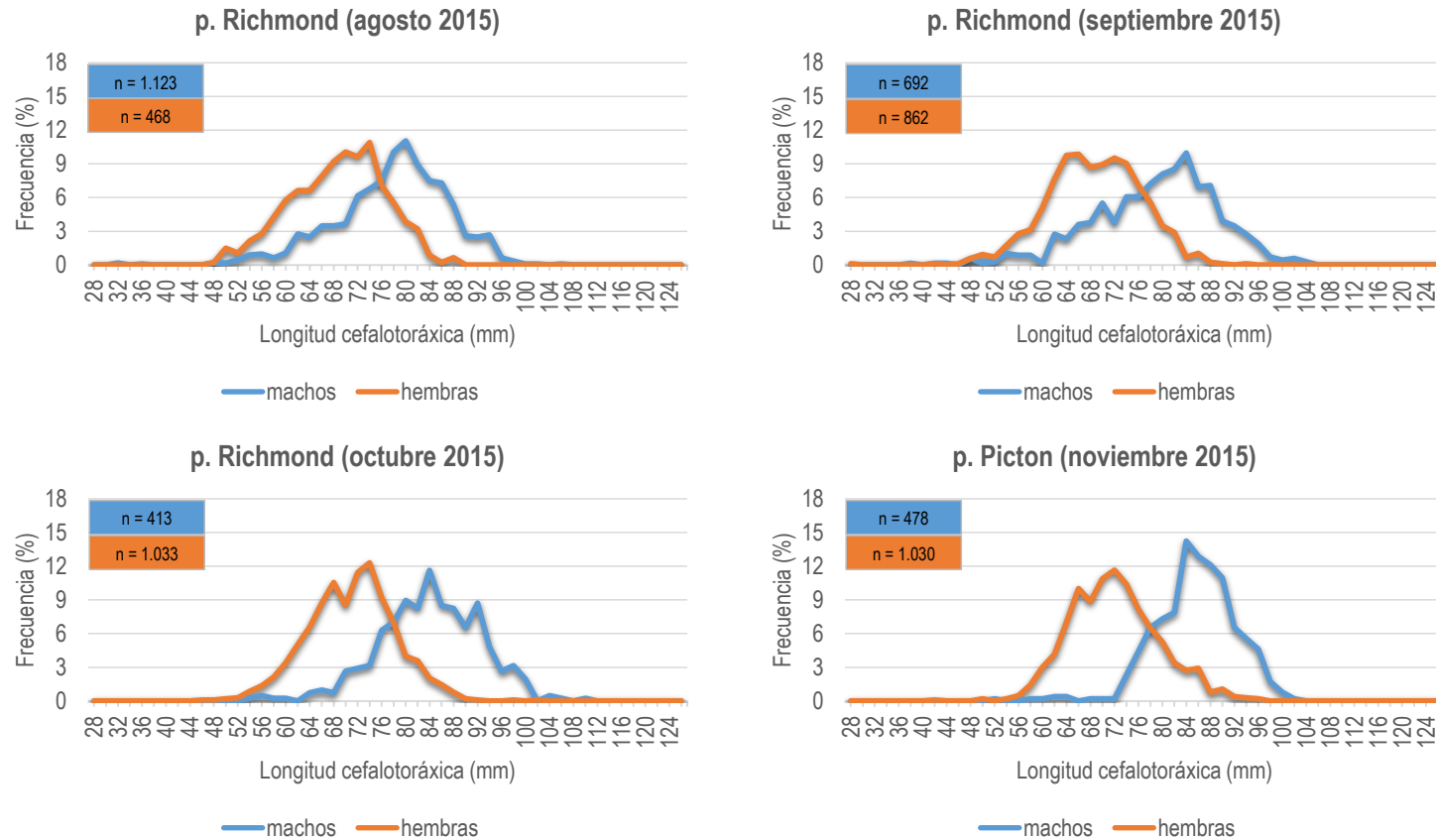


Figura 74. Distribución de tamaños para las campañas de pesca realizadas a lo largo de la temporada de pesca 2015 recurso centollón entre abril y noviembre. Fuente de datos: IFOP.



Continuaci3n Figura 74.





7.2.4. Tamaños medios de las capturas obtenidas en áreas de pesca.

En todos los casos los machos fueron más grandes que las hembras. Particularmente, se observó que en los meses de abril (bahía Nassau), mayo (canal Beagle), octubre (paso Richmond) y noviembre (paso Picton) los tamaños medios de los ejemplares machos, fueron superiores a la talla mínima legal (80 mm LC) (**Tabla 30; Figura 75**). Por otra parte, una gran proporción de los machos capturados se encontraba bajo la talla mínima legal, lo que en algunos casos superó el 70% (mes de junio en canal Beagle) (**Tabla 30**).

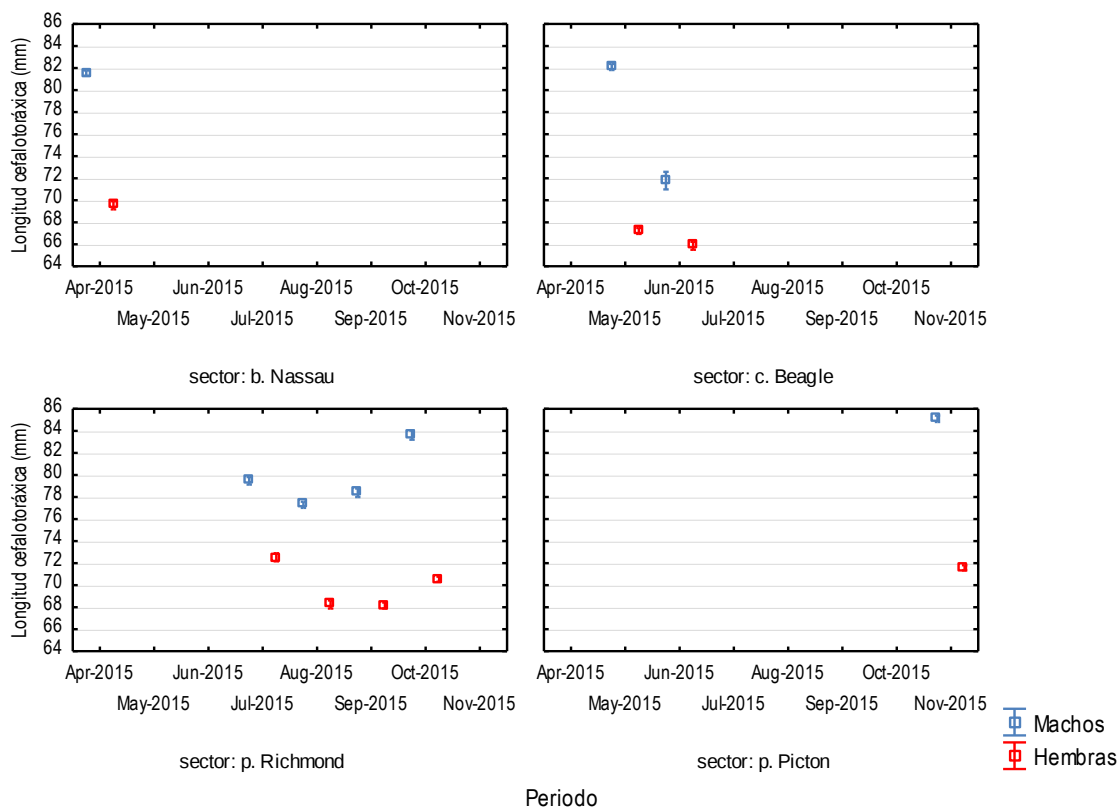


Figura 75. Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores de pesca de centollón entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Al comparar las tallas medias de todos los sectores visitados entre los periodos 2007 y 2015 no se observaron tendencias interanuales que permitan establecer diferencias por sector. En todos los casos, las tallas medias de los machos fueron superiores a las de las hembras. También se observó que los ejemplares capturados en bahía Lee durante la temporada 2010 fueron más pequeños que los capturados al sur de la región de Magallanes (**Figura76**). Los ejemplares capturados durante 2015 aparentemente no presentaron mayores diferencias de tallas medias.

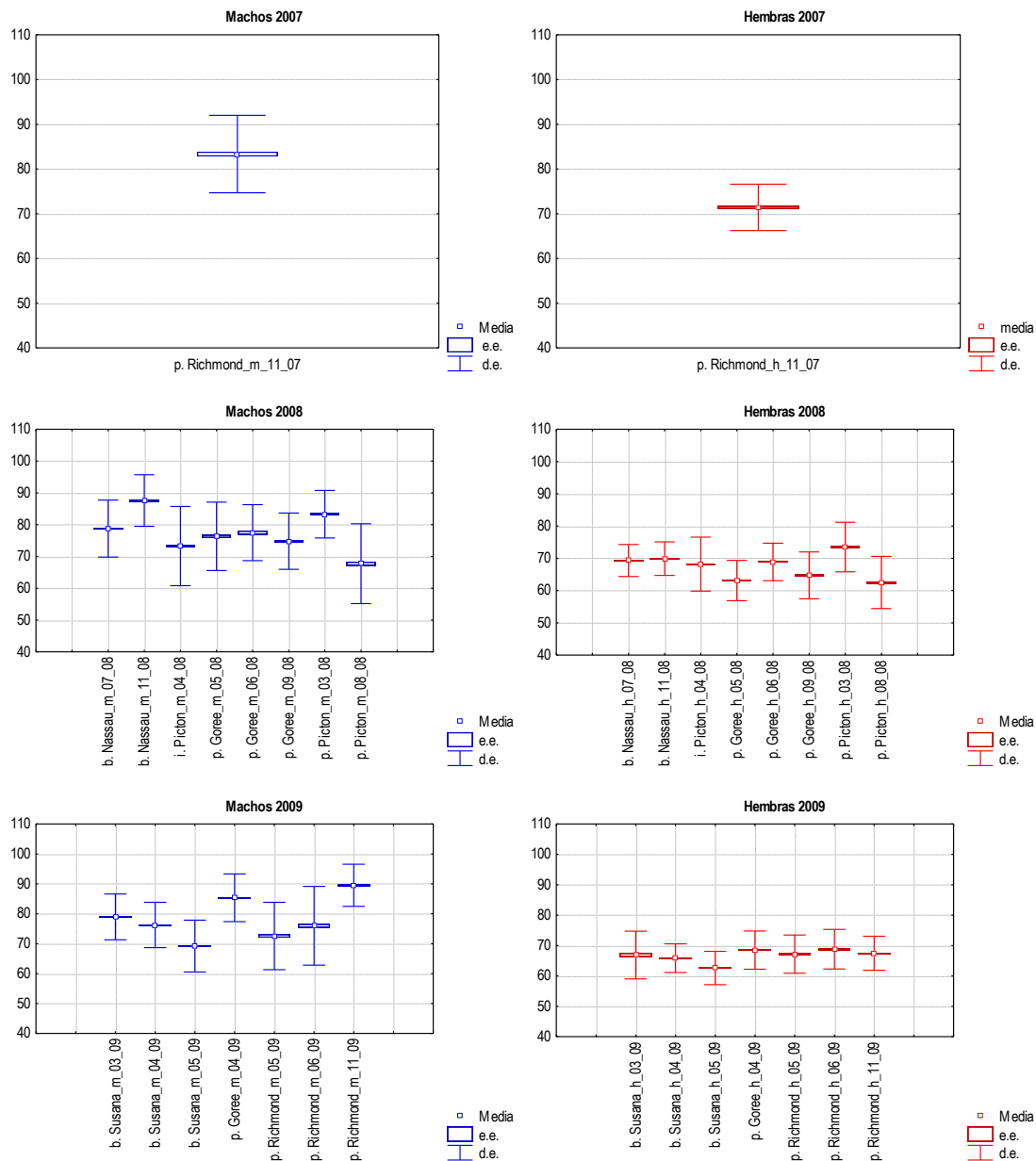
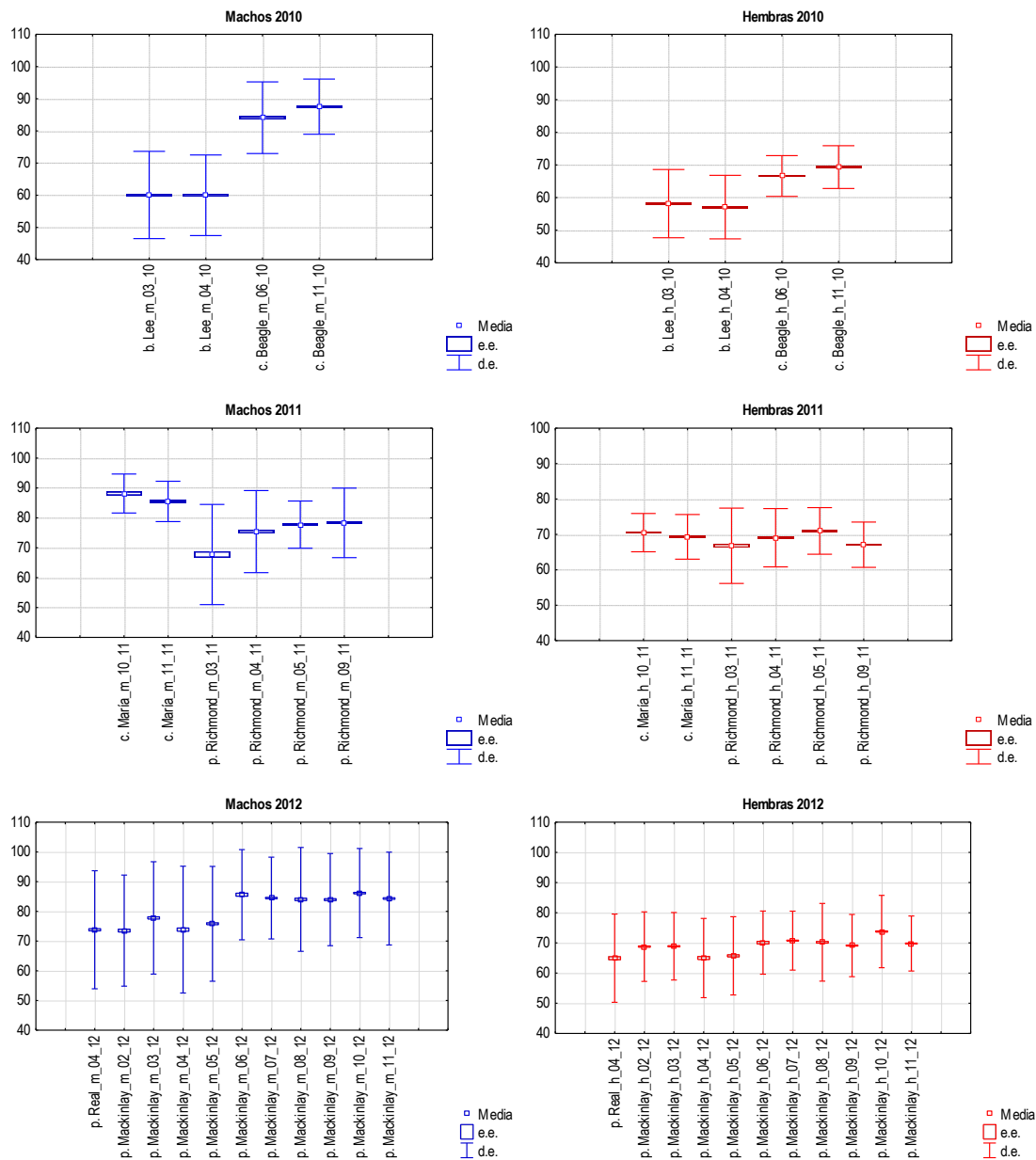


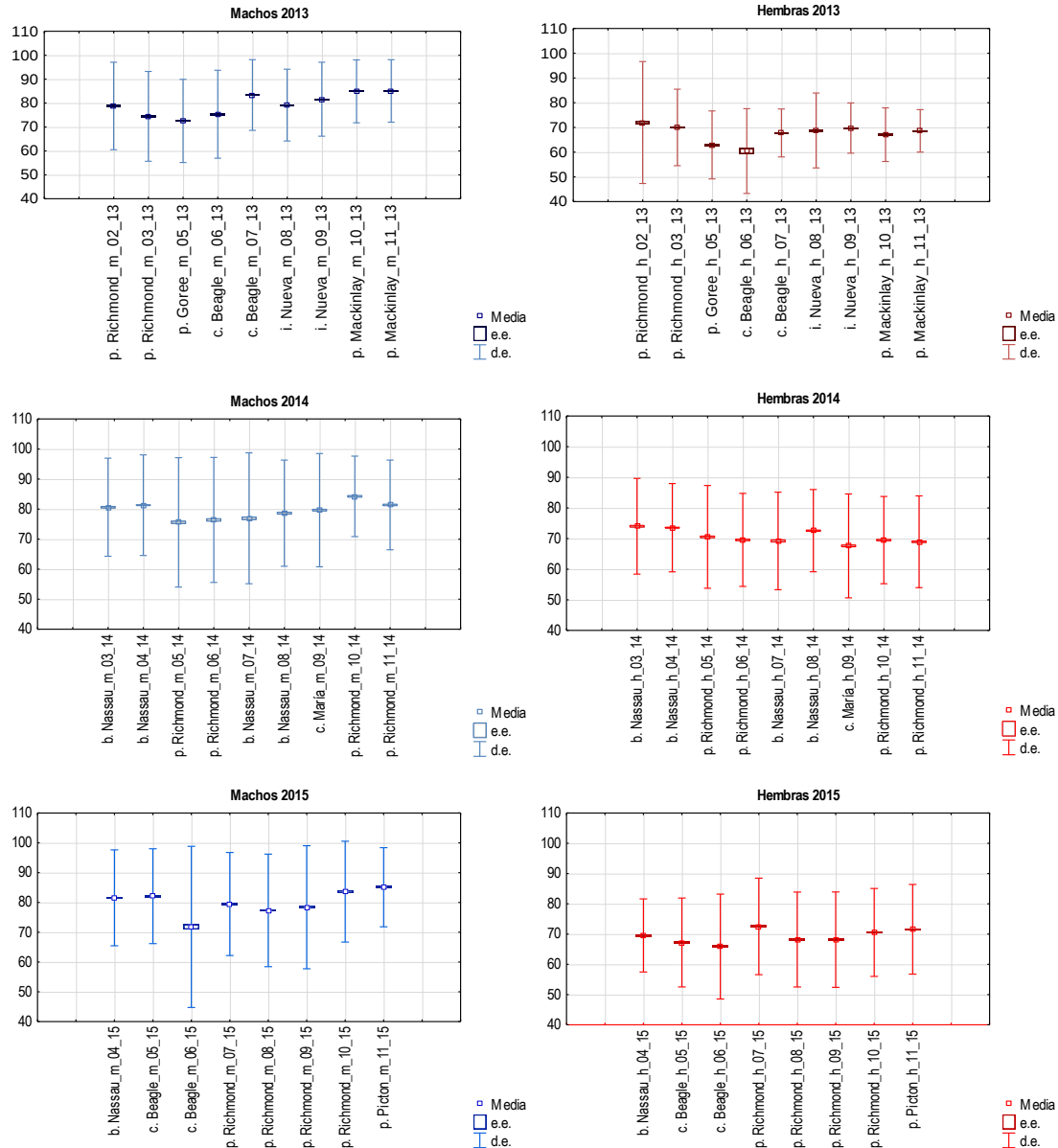
Figura 76. Tallas medias (longitud cefalotorácica en mm) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos periodos de pesca por sector, desde 2007 a 2015. Fuente de datos: IFOP.



Continuación Figura 76.



Continuación Figura 76.



Las tallas medias de centollón han experimentado un comportamiento oscilante desde el inicio del seguimiento en 2007, sin embargo durante las temporadas 2011 y 2012 los tamaños aumentaron levemente hasta 2014. En esta estimación se debe tener presente que en el año 2010 se incluyó a bahía Lee (estrecho de Magallanes), donde los tamaños fueron inferiores a los capturados en la zona sur adyacente a isla Navarino (Figura 77).

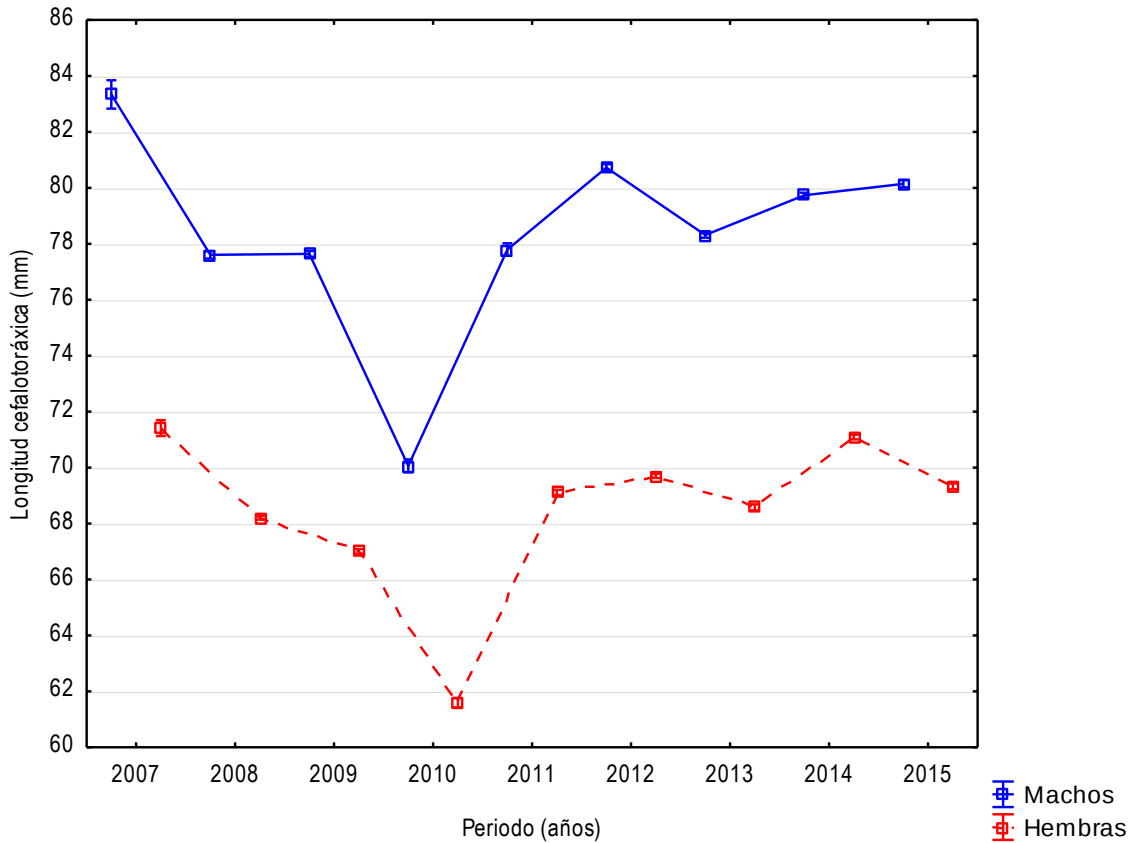


Figura 77. Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en la regi3n de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2015. Fuente de datos: IFOP.

Al comparar la informaci3n hist3rica disponible para este recurso, al igual que en la centolla no se observaron tendencias en los tamaños que permitan emitir conclusiones relevantes acerca del estado del recurso. Para visualizar de mejor manera alguna propensi3n en los lugares visitados se seleccionaron sectores hist3ricos donde se han realizado capturas en canal Beagle y paso Richmond. No obstante, a pesar de lo anterior no se observaron tendencias concluyentes (**Figura 78**).

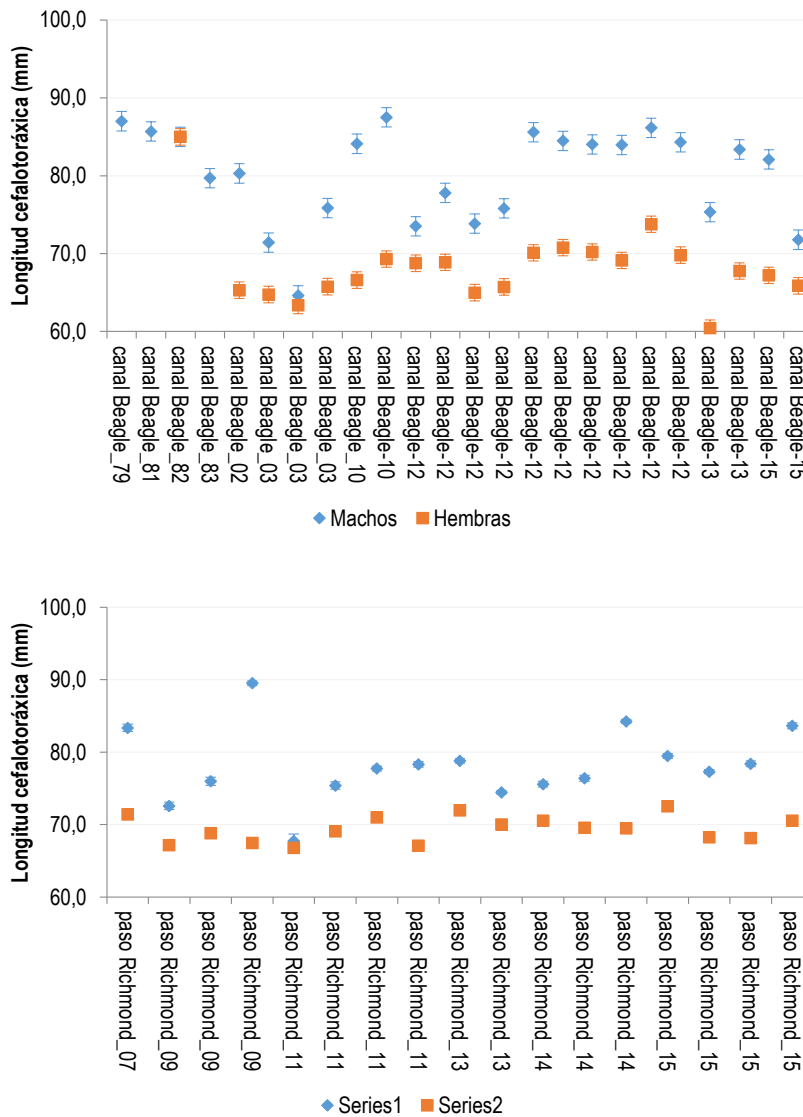


Figura 78. Tallas medias de ejemplares machos y hembras capturados en canal Beagle y paso Richmond entre 1979 y 2015, Seguimiento Crustáceos Bentónicos.

7.2.5. Relación talla-peso en las zonas de captura

Las relaciones de talla y peso en los distintos sectores de pesca estudiados a lo largo de la temporada 2015 se presentan en la **Figura 79**. Por tratarse de sectores cercanos y no bien delimitados, las comparaciones estadísticas no fueron aplicables.

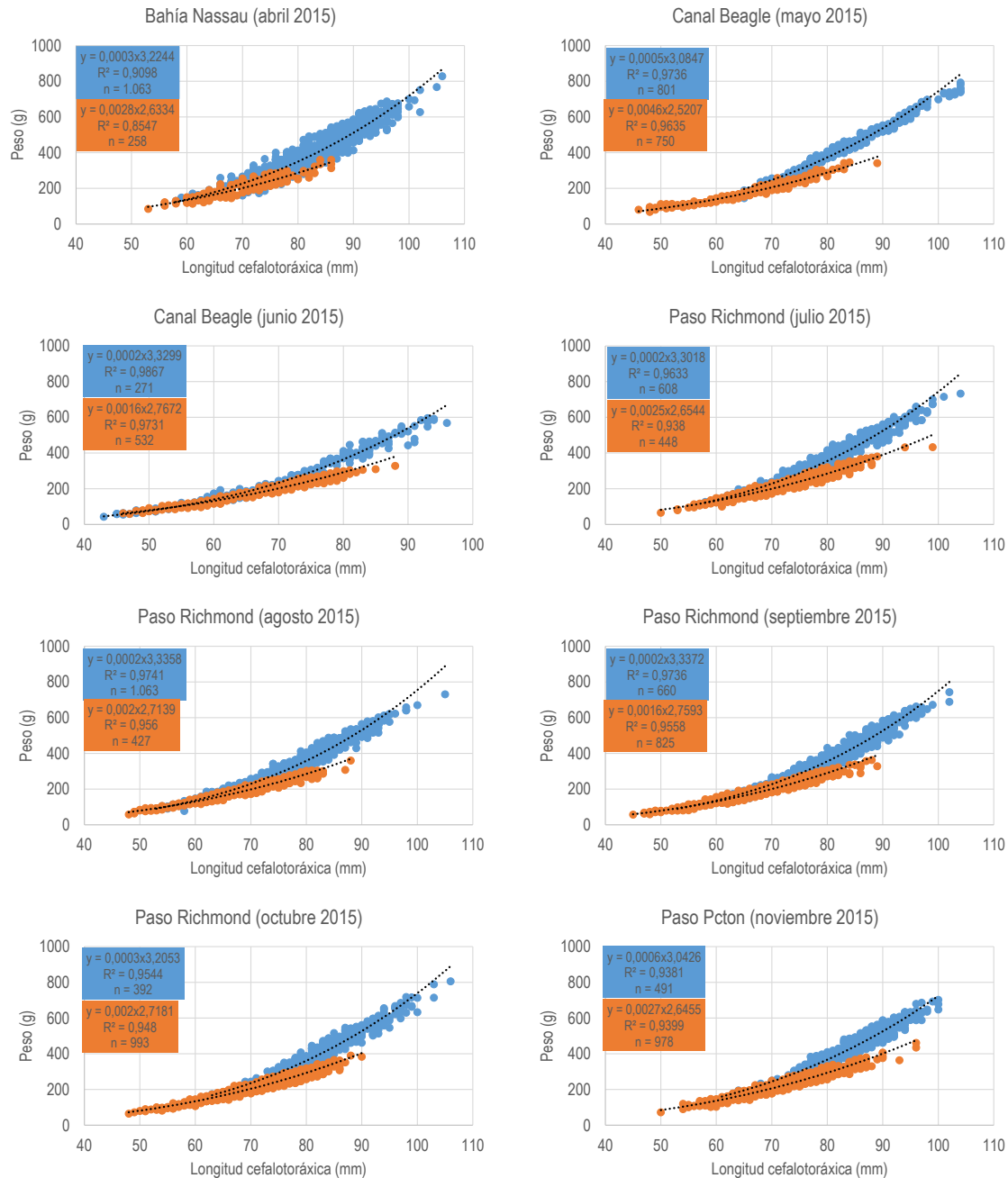


Figura 79. Relación talla-peso de ejemplares centollón capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena durante el periodo 2015. Fuente de datos: IFOP.



Mediante un análisis de la covarianza y de Scheffé (a *Post Hoc*) se determinaron diferencias significativas en la mayoría de los casos, excepto entre hembras de canal Beagle y paso Richmond en los meses de mayo y septiembre, y en paso Richmond y paso Picton en los meses de julio y noviembre. Esto refleja una gran dinámica en la estructura poblacional del recurso (**Tabla 31**).

Tabla 31.

Matriz de resultados a *Post Hoc* mediante análisis de Scheffé para los distintos sectores visitados por el IFOP durante la temporada de pesca 2015. Se destacan las diferencias significativas en color rojo.

Sexo	Sector	Periodo	B. Nassau	C. Beagle		P. Richmond				P. Picton
			Abr-2015	May-2015	Jun-2015	Jul-2015	Ago-2015	Sep-2015	Oct-2015	Nov-2015
Machos	B. Nassau	Abr-2015		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C. Beagle	May-2015	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Jun-2015	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	P. Richmond	Jul-2015	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
		Ago-2015	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
		Sep-2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Oct-2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	P. Picton	Nov-2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hembras	B. Nassau	Abr-2015		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C. Beagle	May-2015	0,00		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
		Jun-2015	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	P. Richmond	Jul-2015	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	1,00
		Ago-2015	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
		Sep-2015	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Oct-2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	P. Picton	Nov-2015	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	

7.2.6. Proporción de sexos

La proporción de sexo esperada (1:1) difirió en gran parte en los sectores estudiados los meses analizados, especialmente en bahía Nassau donde predominaron los machos, mientras que en los demás sectores se observó un aumento progresivo de las hembras y una disminución de los machos a medida que transcurrió la temporada. (**Figura 80**).



En este aspecto también se debe tener presente el ciclo reproductivo bianual de la especie y otros factores relacionados con variables ambientales no considerados en este seguimiento que podrían incidir en las diferenciaciones observadas. Datos recientes relacionados con la temperatura del agua de mar indican que eventualmente se experimentarían variaciones en los ciclos naturales de un gran número especies marinas (Yáñez *et al.*, en prensa). Estos darían cuenta de desfases en los ciclos reproductivos y en las variaciones de las proporciones de sexos observadas en las capturas. Además, se debe considerar que la proporción de machos disminuye proporcionalmente a medida que son capturados y las hembras devueltas al mar.

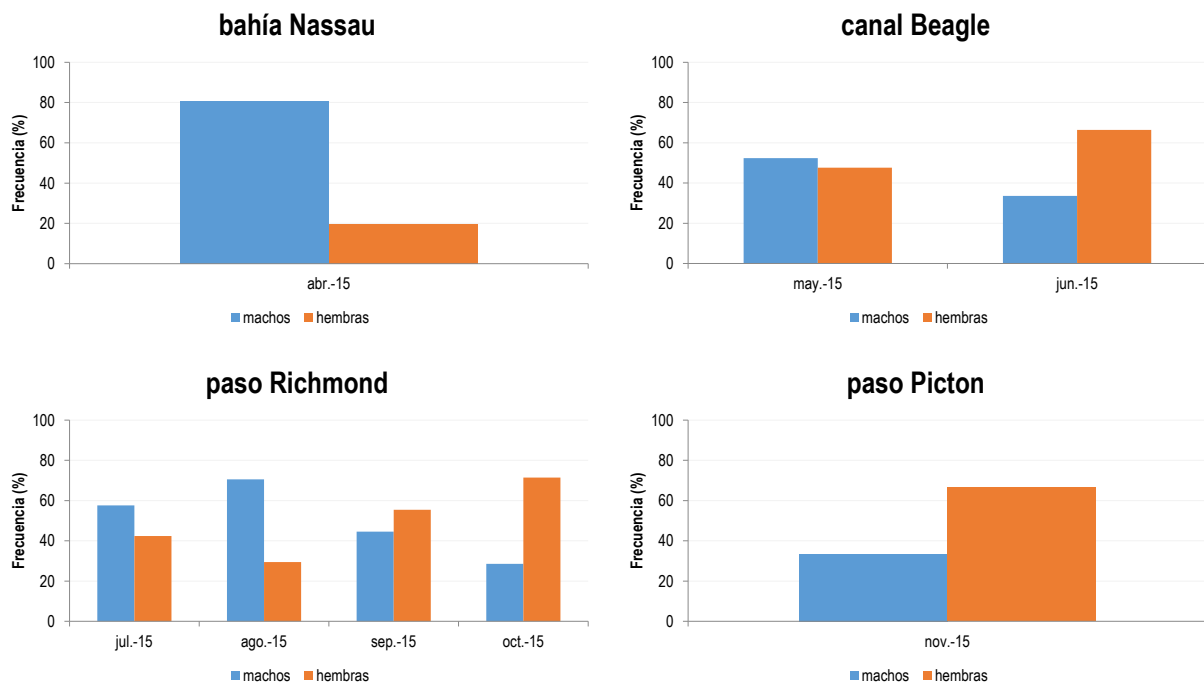


Figura 80. Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en los sectores analizados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Por otra parte, la información histórica mostró cambios similares a los señalados para centolla, vale decir, reducción en la proporción de machos y hembras en forma alternada, con grandes diferencias en algunos sectores (**Figura 81**).

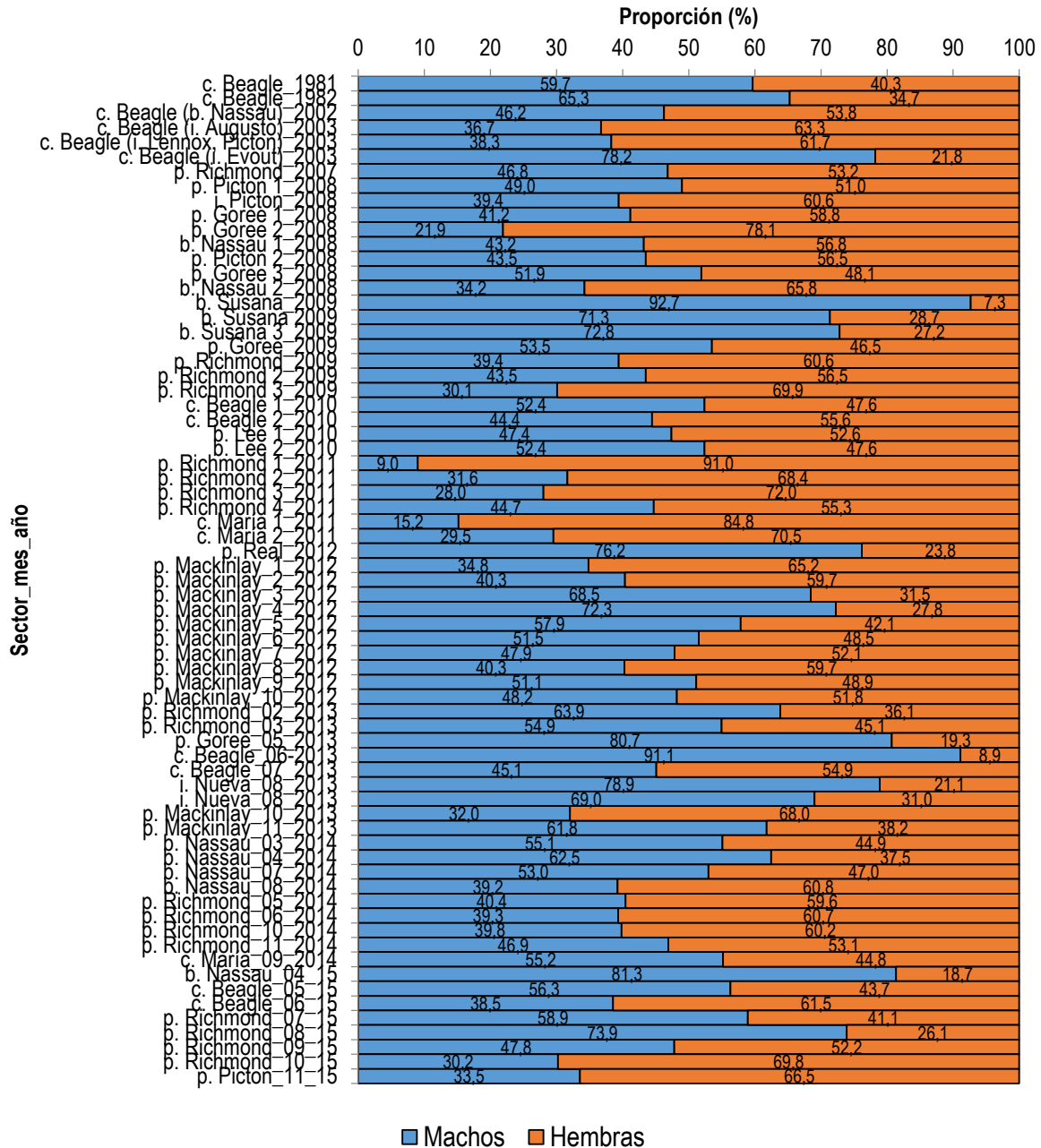


Figura 81. Proporciones sexuales registradas para centollón. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.*, (2004). Se incluyen datos de Seguimiento año 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.



7.2.7. Razón entre el número de machos maduros y hembras maduras

En la **Tabla 32**, se muestran las tallas de madurez sexual obtenidas para las áreas en donde se realizaron campañas de pesca del recurso centollón, junto con el número de machos y hembras maduras y sus respectivas proporciones. Al igual que en la centolla no se consideró pertinente comparar históricamente tales proporciones, dado que representan alta variabilidad.

Tabla 32.

Razón entre número de machos maduros y hembras maduras en el recurso centollón.
Talla de madurez sexual (TMS*).

Sector	Periodo	sexo	n	TMS	Maduros	Proporción
b. Nassau	abr.-15	machos	1.131	57	1.129	4,4:1
		hembras	273	60,6	259	
c. Beagle	may.-15	machos	836	57	833	1,3:1
		hembras	761	60,6	647	
	jun.-15	machos	287	57	244	0,6:1
		hembras	568	60,6	389	
p. Richmond	jul.-15	machos	640	57	634	1,4:1
		hembras	471	60,6	442	
	ago.-15	machos	1.123	57	1.090	2,8:1
		hembras	468	60,6	385	
	sep.-15	machos	692	57	669	0,9:1
		hembras	862	60,6	730	
	oct.-15	machos	413	57	410	0,4:1
		hembras	1.033	60,6	946	
p. Picton	nov.-15	machos	520	57	491	0,5:1
		hembras	1.030	60,6	974	

(*) Talla de madurez sexual extraída de Lovrich & Vinuesa (1993, 1995).

7.2.8. Tamaño y proporción de masas ovígeras

En todo el periodo estudiado, la proporción de hembras cuya cavidad abdominal estuvo ocupada en 2/3 presentaron los valores más frecuentes respecto del total de hembras capturadas. En bahía Nassau durante el mes de abril y en paso Richmond durante los meses de septiembre y octubre, estos valores representaron más del 50%. En tanto, las otras condiciones (3/3 y 1/3) se presentaron de manera proporcionalmente inferiores (**Figura 82**).

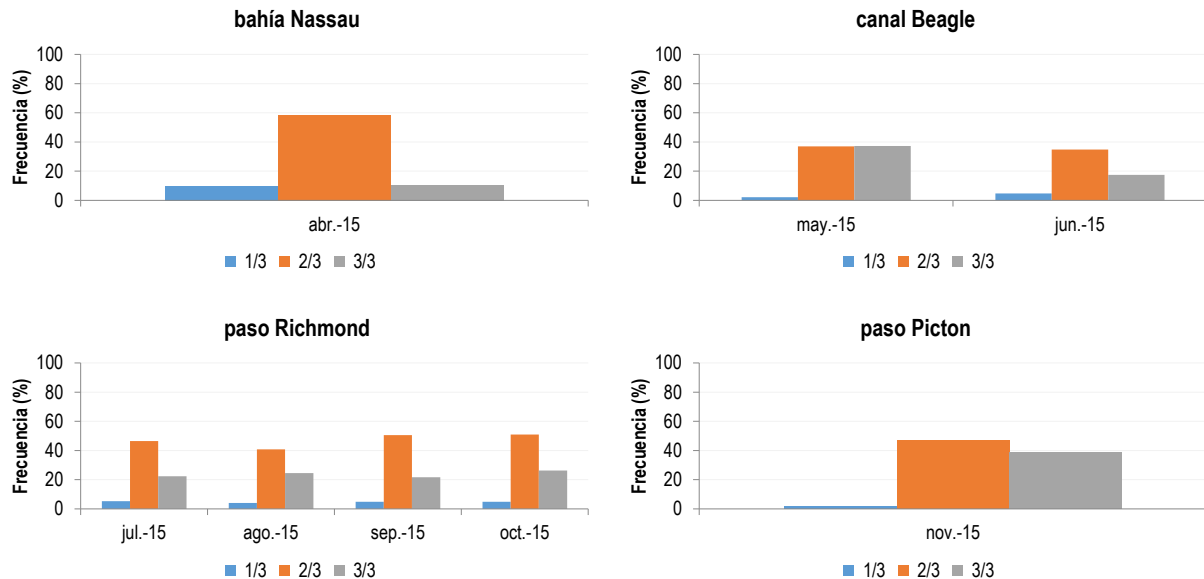


Figura 82. Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en los sectores estudiados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Además, se observaron diferencias en los tamaños de las hembras cuya cavidad abdominal ocupada fue de 3/3, observándose que en la mayoría de los casos fueron de mayor tamaño que las que se encontraban en la condición de 2/3 y 1/3 (**Figura 83**). Así también las hembras cuya cavidad abdominal ocupada fue de 2/3 en la mayoría de los casos presentaron las tallas medias de menor valor.

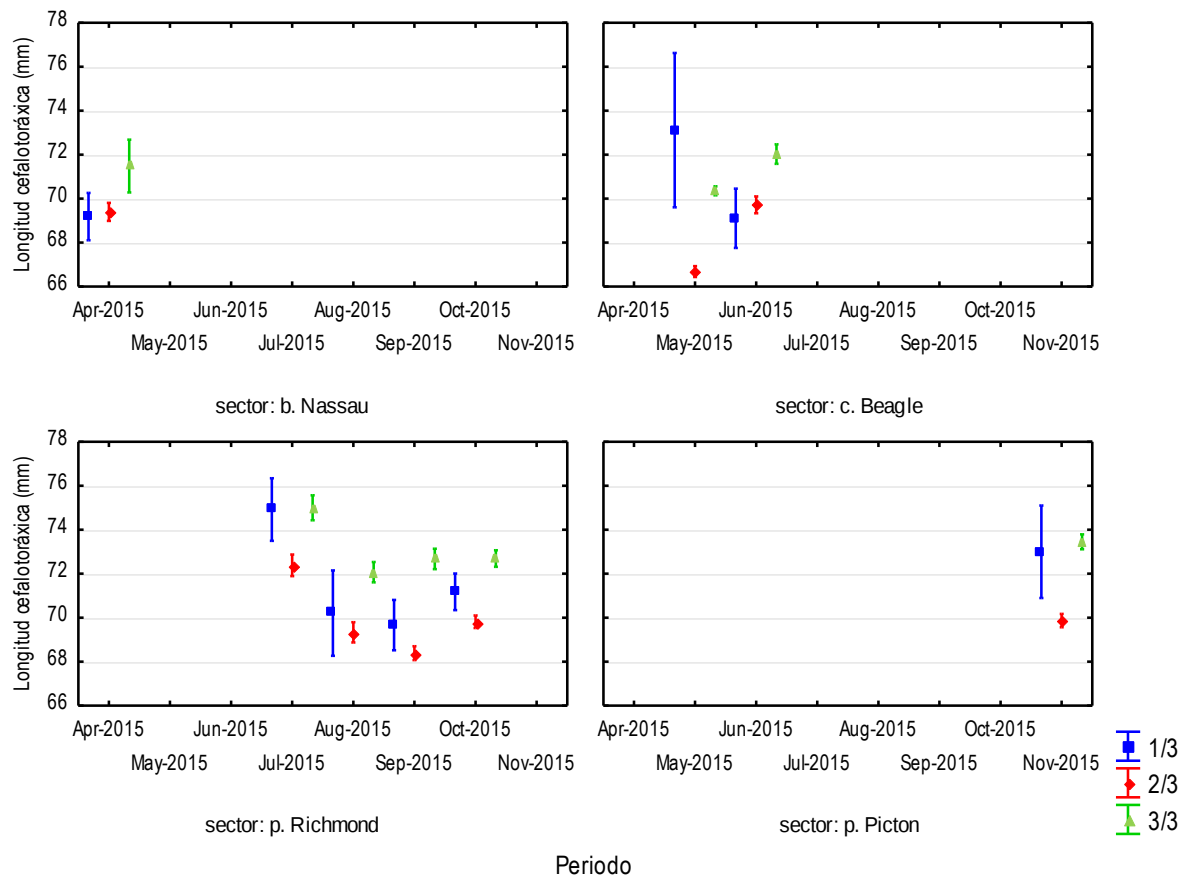


Figura 83. Tamaños medios de las hembras en condición de masa ovígera de 1/3, 2/3 y 3/3 de cobertura de la cavidad abdominal en los sectores de pesca estudiados entre abril y noviembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

Respecto de la información histórica desde marzo de 2011 a noviembre de 2012 se ha observado, al igual que en la centolla, que en la mayoría de los casos las hembras cuyas proporciones de masa ovígera equivalen a 3/3 predominan. Esta misma tendencia fue gradualmente inferior para los ejemplares cuyas cavidades abdominales fueron equivalentes a 2/3 y finalmente 1/3 presentando grandes variaciones entre un sector y otro, y entre periodos de pesca diferentes, aunque con una gran variabilidad.

Durante los periodos 2013, 2014 y 2015 esta tendencia fue diferente, ya que en todos los casos las hembras cuyas proporciones de masa ovígera equivalen a 2/3 predominaron en todos los periodos y sectores explorados (**Figura 84**).

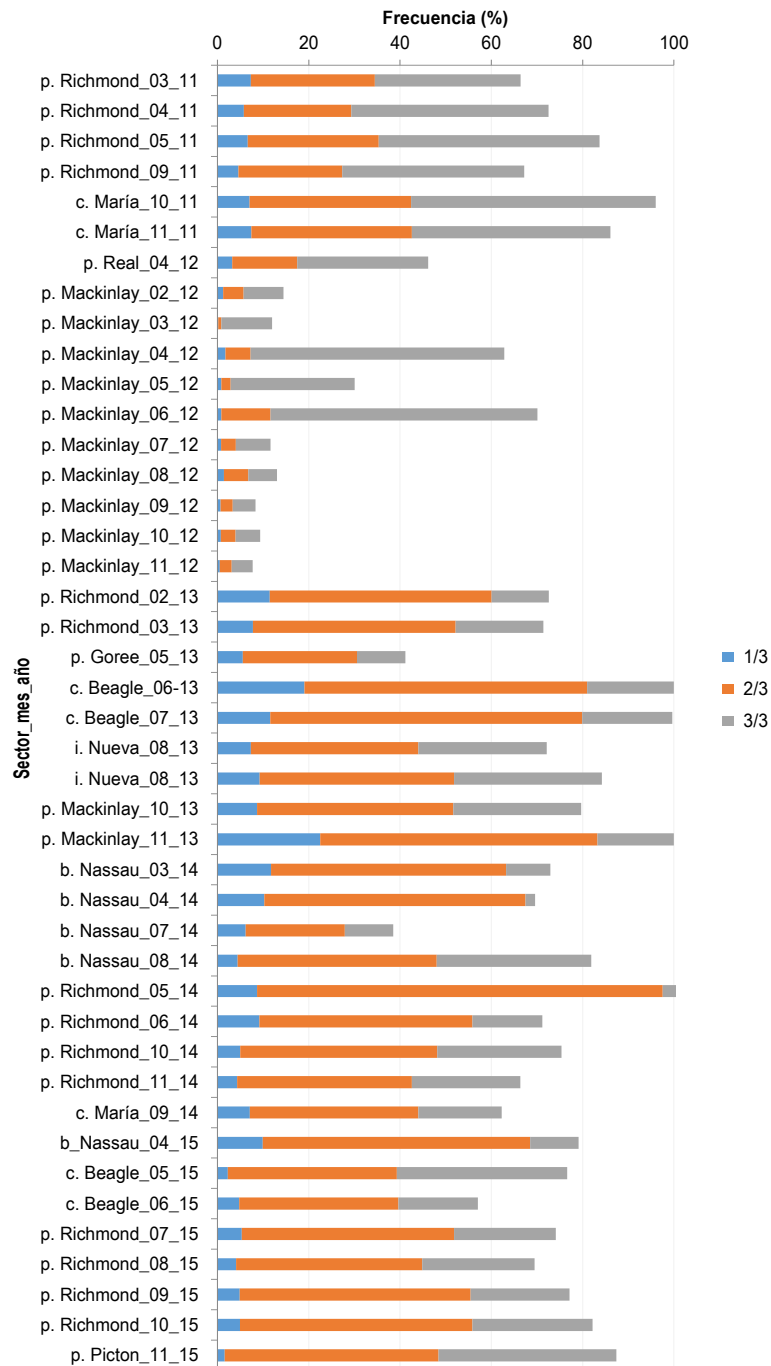


Figura 84. Proporciones de hembras (respecto del total) según tamaño de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas en 2011 y 2015.



7.2.9. Fauna acompa1ante

Para este recurso, la fauna acompa1ante vari3 respecto a la centolla y a la temporada anterior. Se registr3 fauna acompa1ante s3lo en bah3a Nassau y paso Richmond (**Tabla 33**).

Tabla 33.

Especies registradas como fauna acompa1ante durante las campa1as de pesca de centoll3n durante la temporada 2015.

Sector	Nombre vernacular	Nombre cient3fico
b. Nassau	centolla	<i>Lithodes santolla</i>
c. Beagle	estrella de mar morada	<i>Comasteria lurida</i>
	centolla	<i>Lithodes santolla</i>
	pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>
	jaiba bot3n	<i>Pseudocorystes sicarius</i>
p. Richmond	estrella de mar morada	<i>Comasteria lurida</i>
	pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>
	caracol picuyo	<i>Adelomelon ancilla</i>
	jaiba bot3n	<i>Pseudocorystes sicarius</i>
	centolla	<i>Lithodes santolla</i>
p. Picton	jaiba bot3n	<i>Pseudocorystes sicarius</i>
	centolla	<i>Lithodes santolla</i>
	estrella de mar morada	<i>Comasteria lurida</i>
	ara1a de mar com3n	<i>Libidoclea granaria</i>

Respecto de las proporciones de ejemplares capturados y por el arte de pesca empleado destac3 la centolla con la mayor frecuencia de ejemplares en bah3a Nassau. Tamb3n destac3 el pulpo del sur en paso Richmond (**Figura 85**).

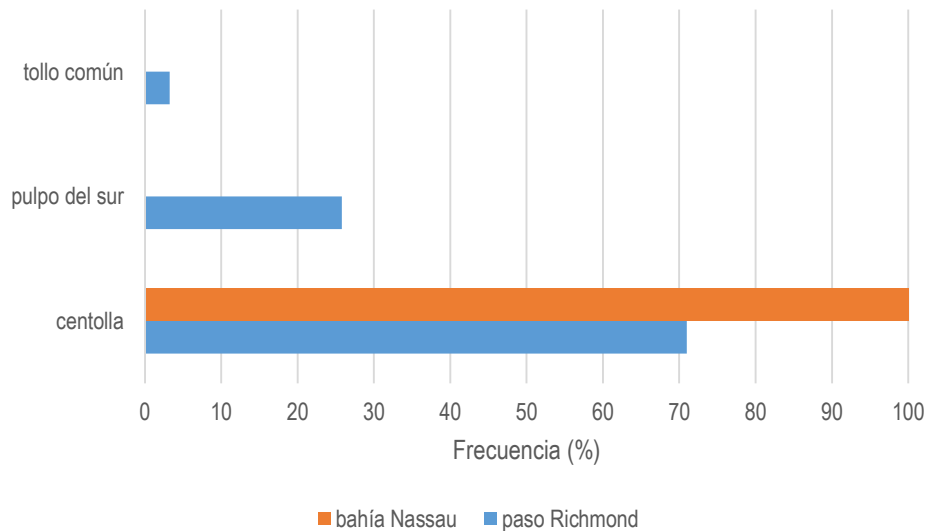


Figura 85. Registro de especies de fauna acompañante en términos de frecuencia relativa medida en número de ejemplares en las campañas de pesca realizadas durante el año 2015 donde participaron observadores del IFOP. Fuente de datos: IFOP.

Se agrega una especie más a la lista de especies asociadas a la pesquería del centollón (*Libidoclea granaria*). De las 24 especies hasta ahora identificadas históricamente, tres son las que más frecuentemente han sido capturadas en todas las temporadas de pesca (dos especies de crustáceos y una de molusco) (**Tabla 34**). Al igual que en la centolla, las proporciones de fauna acompañante respecto del total de captura han sido poco significativas, ya que no representan más del 3% del total. De las tres especies con mayor frecuencia en la fauna acompañante, los cefalópodos nuevamente se muestran como mejores indicadores. Esto refleja su carácter oportunistas y que se encuentran en los niveles más altos de la escala trófica. Su presencia en las trampas estaría respondiendo principalmente a factores tróficos.



Tabla 34.
Frecuencia anual de capturas incidentales registradas el año 2004 (Guzmán *et. al.*, 2004) y entre 2008 y 2015.

Especies	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
<i>Myxine affinis</i>		x					X			2
<i>Salilota australis</i>	X	X								2
<i>Helicolenus lengerichi</i>	X	X								2
<i>Cosmasterias lurida</i>		X			X				X	3
<i>Luidia magellanica</i>		X								1
<i>Arbacia spatuligera</i>		X								1
<i>Eurypodius latreillei</i>	X	X	X	X	X	X				6
<i>Munida sp.</i>		X	X	X		X	X			5
<i>Pagurus sp.</i>	X	X	X	X	X		X			6
<i>Peltarion spinosulum</i>	X	X	X							3
<i>Libidiclea granaria</i>									X	1
<i>Lithodes santolla</i>		X	X		X	X	X	X	X	7
<i>Adelomelon ancilla</i>	X	X							X	3
<i>Enteractopus megalocyathus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
<i>Solaster regularis</i>				X						1
<i>Euphausia sp.</i>		X								1
<i>Pseudocorystes sicarius</i>					X				X	2
<i>Chlamys sp.</i>	X				X					2
<i>Genypterus maculatus</i>	X									1
<i>Loxechinus albus</i>	X									1
<i>Munida subrugosa</i>	X									1
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	X									1
<i>Argobuccinum sp.</i>	X									1
<i>Mustelus mento</i>								X		1



7.3. Objetivo específico: 3.2.7.

Caracterizar espacio temporalmente los requerimientos de carnada por pesquería y flota (Según corresponda), proponer procesos para su cuantificación y determinación del origen, así como para determinar la relación carnada/captura comercial y/o total de las especies objetivo.

7.3.1. Origen

Durante el presente año, el seguimiento realizó encuestas con la finalidad de obtener información preliminar de la carnada utilizada en la pesca de centolla y centollón complementada con antecedentes proporcionados por el Servicio Nacional de Pesca en la región de Magallanes. En este contexto, el origen de la carnada se obtuvo de 3 fuentes principales: buques factoría, elaboración propia (se refiere a los desechos que quedan de los procesos que se desarrollan en plantas procesadoras) e importaciones provenientes desde Argentina y otras localidades del país (Coihaique, Chacabuco y Puerto Montt). En la **Figura 86**, se entrega información de la cantidad de carnada (t) por fuente de origen entre los años 2014 y 2015.

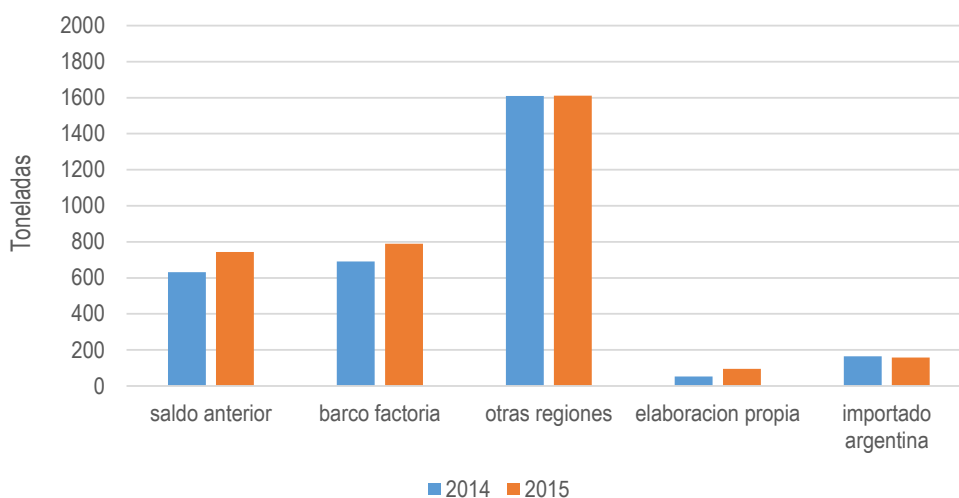


Figura 86. Volumen de carnada (t), utilizadas durante los años 2014 y 2015 para la extracción de centolla y centollón. Fuente: Sernapesca.

Así también, algunas embarcaciones dedicadas a la pesca de estos crustáceos están provistas de algún arte de pesca o aparejo de pesca (espinel y/o redes) que les permiten disponer de carnada fresca para sus trampas, esto suele ocurrir cuando se generan eventos de mal tiempo y las embarcaciones de transporte se retrasan. Esto contribuye a disminuir costos.

7.3.2. Tipo de carnada

La carnada utilizada por la flota pesquera artesanal dedicada a la extracción del recurso centolla y centollón correspondió a restos de esqueletos y cabezas sobrantes del procesamiento de recursos pesqueros como bacalao de profundidad, merluza del sur, reineta, róbalo, cojinova del sur (**Tabla 35, Fotografía 13**).

Tabla 35.

Principales recursos utilizados como carnada para la pesquería de centolla y centollón.

Nombre vernacular	Nombre científico
bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>
merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>
reineta	<i>Brama australis</i>
róbalo	<i>Eleginops maclovinus</i>
cojinova del sur	<i>Seriolella caerulea</i>



Fotografía 13. Colas, cabezas y trozos de merluza de sur, utilizados como carnada en la extracción de centolla.



7.3.3. Distribución de carnada

Considerando la distancia y tiempos de navegación desde puntos de desembarque hasta las áreas de extracción de centolla y centollón, las embarcaciones de transporte abastecen de carnada a las embarcaciones extractivas. Las plantas procesadoras proveen de carnada durante la temporada realizando tratos con armadores antes de zarpar, estos tratos consisten en entregar carnada de manera permanente (cada 10 días en promedio) y su valor es descontado de las capturas que son entregadas a las plantas.

La carnada es entregada en diferentes formatos, pueden ser en sacos, en mallas o cajas. (**Fotografías 14, 15 y 16**).



Fotografía 14. Abastecimiento de carnada en sacos.



Fotografía 15. Abastecimiento de carnada en cajas.



Fotografía 16. Abastecimiento de carnada en mallas.

7.3.4. Proceso de encarnado

En la **Figura 87**, se entrega un diagrama con el cebado de trampas. Para asegurar la pérdida de la carnada, los pescadores amarran las cabezas de pescado con un cabo doble unido a la trampa.

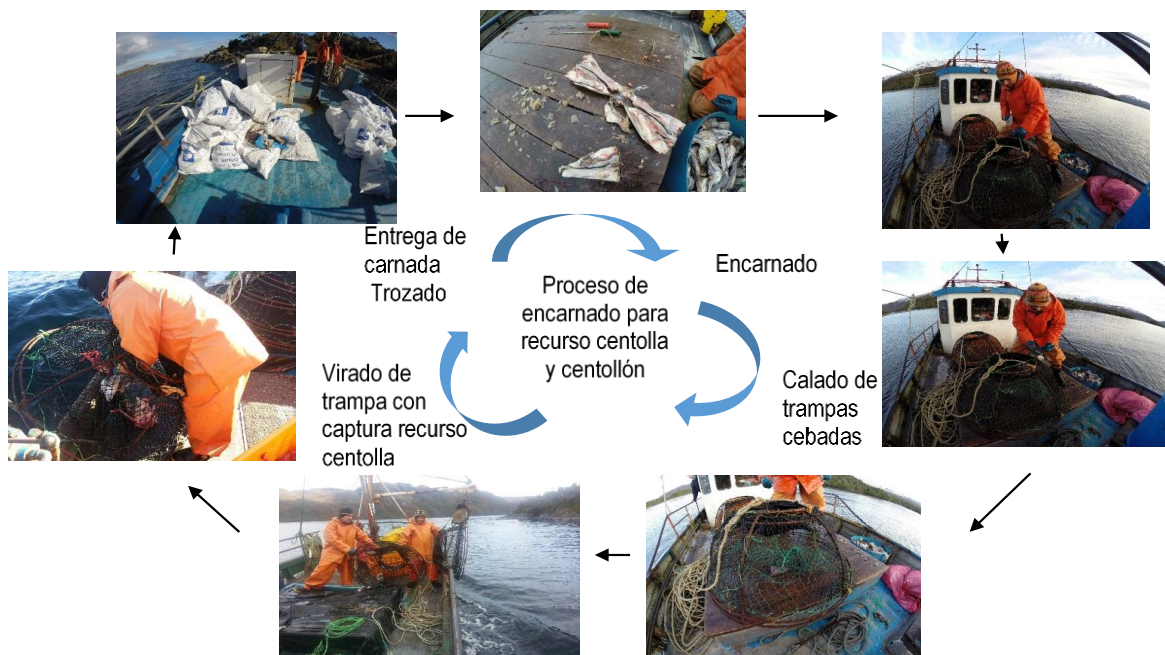


Figura 87. Diagrama proceso de cebado, calado y virado de trampas.



7.3.5. Precio

En la **Figura 88**, se entrega el valor máximo y mínimo por kilogramo de carnada utilizada para la pesca de centolla y centollón entre los años 2014 a 2015 según datos preliminares proporcionados por el Servicio Nacional de Pesca en la región de Magallanes. El precio mínimo y máximo de carnada para el año 2015 se registró para barcos factorías.

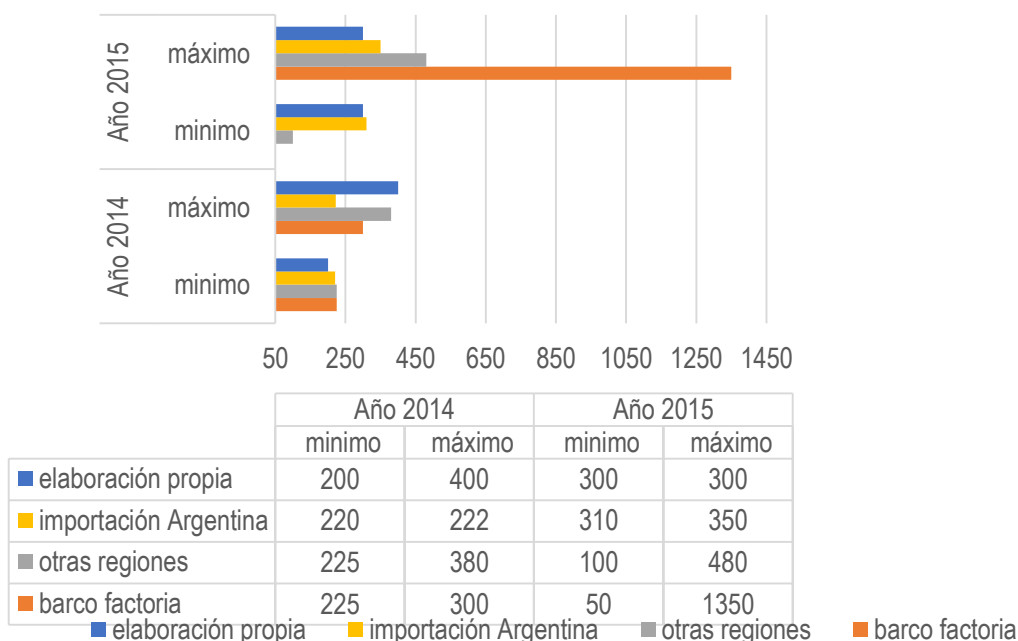


Figura 88. Valores máximos y mínimos (en pesos chilenos) por kilogramo de carnada de acuerdo a su origen, años 2014 y 2015 (Fuente: Sernapesca).

7.3.6. Estimación de R en embarcaciones extractivas

Observadores de IFOP recopilaron información de la cantidad de carnada utilizada en los embarques comerciales de centolla y centollón. La cantidad de carnada en cada trampa oscila entre los 200 y 600 g aproximadamente. Una embarcación extractiva en promedio que trabaja con 300 trampas, utiliza entre 30 y 90 kg de carnada por día.

R presentó valores más altos para el centollón en comparación con la centolla donde las proporciones de carnada fueron equivalentes en términos de captura. En el centollón las capturas por trampa fueron mayores debido al comportamiento gregario del recurso (**Figura 89**).



El centollón forma agregaciones o “Pods” donde muchos individuos se desplazan por el fondo marino formando verdaderas pelotas (Webb, 2014). Según observaciones *in situ*, la centolla presenta otro tipo de comportamiento con desplazamientos menos gregario. Esto se ve reflejado en que las capturas de centollón son mayores a las de centolla con la aplicación del mismo esfuerzo pesquero. La diferencia radica en encontrar estos “Pods” de centollón, habilidad que depende de los pescadores.

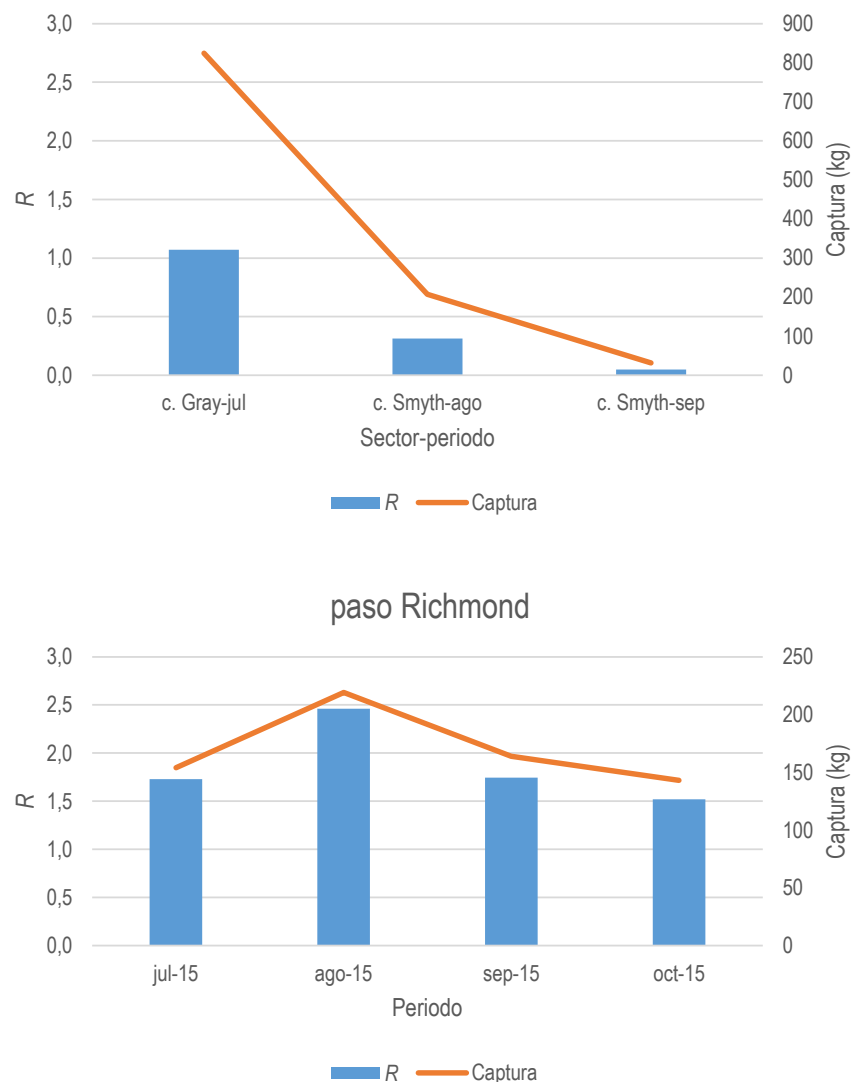


Figura 89. Relación de R con las capturas comerciales de centolla en el canal Gray y el canal Smyth, y centollón en el paso Richmond.



7.3.7. Estimación de R en embarcaciones de transporte.

Los valores de R estimados para embarcaciones de transporte de centolla son presentados en la **Figura 90**. Se observaron algunas diferencias en ambos periodos para canal Concepción y canal Sarmiento en el mes de noviembre. En estos sectores la efectividad de la carnada fue más alta que en los demás, incluso en el mismo sector en periodos diferente (canal Concepción).

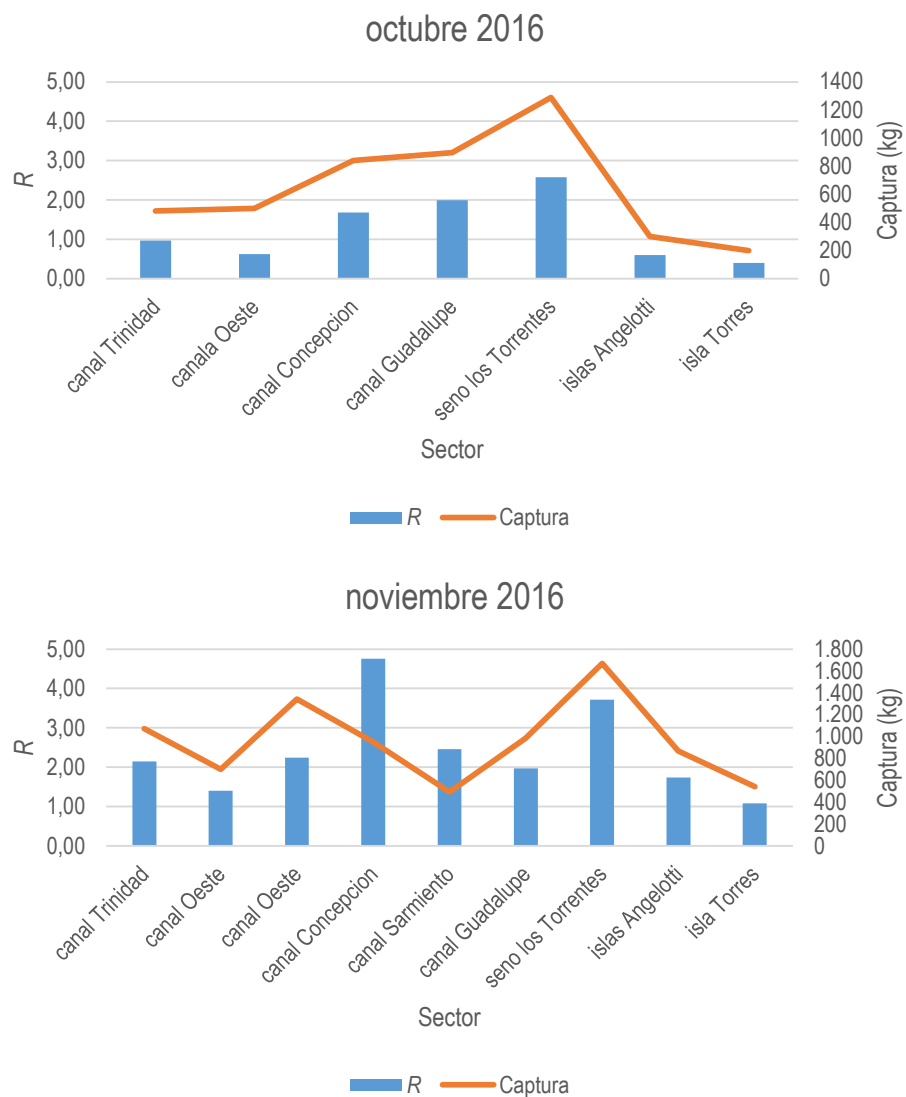


Figura 90. Relación de R con las capturas comerciales de centolla durante los meses de octubre y noviembre en embarcaciones de transporte del recurso centolla.



7.4 Objetivo específico 3.2.8.

Implementar y mantener un sistema de información desplegada en línea para los indicadores biológicos pesqueros definidos con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, por recurso y pesquerías.

Para dar cumplimiento al objetivo, se realizaron reuniones con la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, con la finalidad de definir los recursos e indicadores a desplegar, además de la escala temporal y espacial adecuada para estos recursos.

A continuación se entregan las vistas de lo que actualmente se encuentra disponible en la página web del Instituto de Fomento Pesquero para crustáceos bentónicos región de Magallanes:

7.4.1. Acceso a través de página web, www.ifop.cl





7.4.2. Link de acceso a sistema por página web: www.ifop.cl/indicadores_web



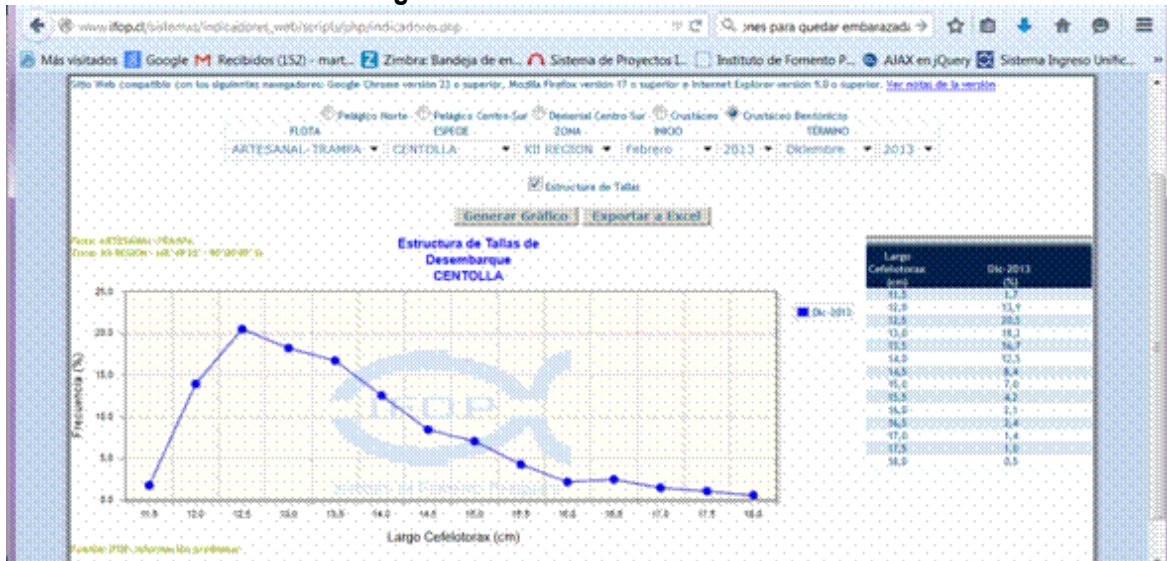
7.4.3. Visualización Sistema Indicadores Web.



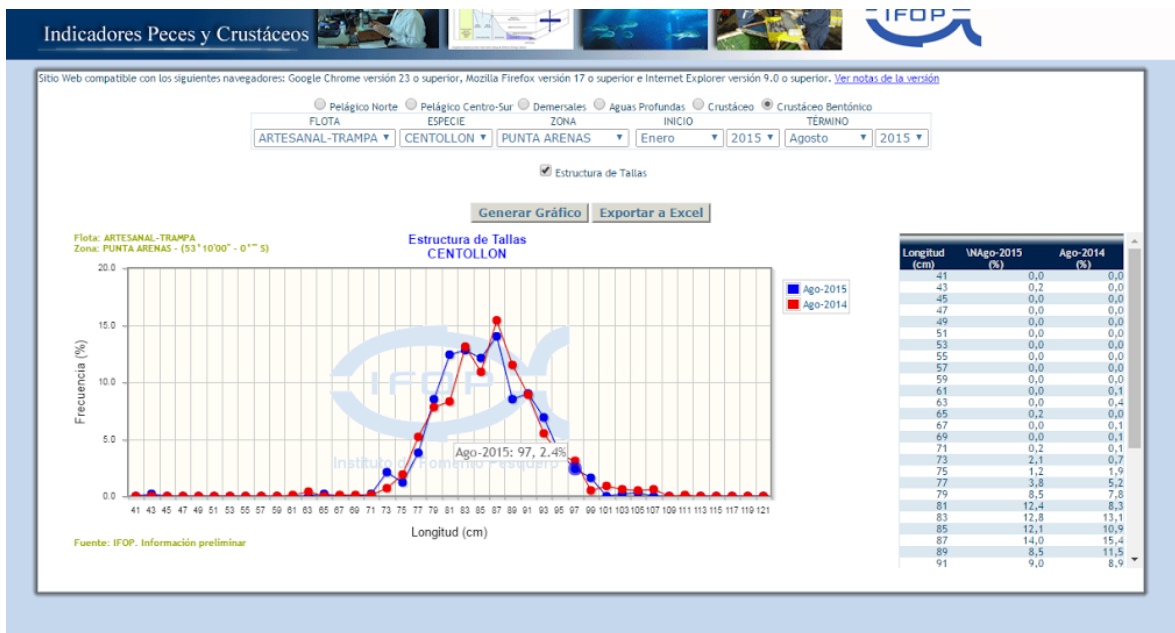


En el sitio web se pueden visualizar las estructuras de talla mensuales de los ejemplares de centolla y centollón desembarcados en los puertos de: Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años de 2013 a 2015.

7.4.4. Recurso centolla XII Región.



7.4.5. Recurso centollón XII Región.





7.5 Objetivo 3.2.9.

Proveer oportunamente, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describe.

Durante el año 2015 no existió requerimiento de información histórica al seguimiento de crustáceos bentónicos. Esta información es presentada generalmente en el informe final que el IFOP emite anualmente incorporando y comparando la investigación disponible desde comienzos del seguimiento con la actual. Además, se incorpora información histórica de trabajos realizados por otros autores, esto se analiza, compara y discute-

7.6. Objetivo específico 3.2.10.

Identificar y proponer un conjunto de mejoras tendientes a incrementar la representatividad y disminución en la incertidumbre de la información recopilada.

Para el cumplimiento objetivo específico, se propuso lo siguiente:

a) Proponer un conjunto de mejoras priorizadas tendientes a incrementar la representatividad de la información recopilada en el monitoreo de la pesquería de crustáceos bentónicos.

1. Generar un marco legal que permita el embarque de Observadores Científicos en lanchas extractivas y de acarreo que se dediquen a la extracción de centolla y centollón. De esta manera se podría priorizar el monitoreo de zonas de pesca que tengan mayor importancia en términos de capturas y otorgar continuidad a la comparación de indicadores biológico pesqueros.
2. En el mismo contexto, también debería ser obligatorio que las embarcaciones que llegan a puntos de desembarque permitan el muestreo de ejemplares y aplicación de encuestas. Cabe destacar que hoy en día la información depende de la voluntad de armadores y patrones de pesca.
3. Incrementar el número de Observadores Científicos en áreas de pesca. Actualmente en el Seguimiento de Crustáceos centolla y centollón en Magallanes se cuenta con 5 Observadores cuyas funciones se detallan en la **Tabla 36**. Se propone incrementar en 2 Observadores más el seguimiento con el objetivo de monitorear mayor cantidad de áreas de pesca en la zona norte (Puerto Natales) y sur (Puerto Williams) de la región de Magallanes. Con lo anterior se potenciaría la toma de indicadores pesqueros (CPUE) y biológicos (estructuras de talla, talla media, proporción de sexo, entre otros). Según estimaciones preliminares la cobertura de observadores en puntos de desembarco llegaría a un 75% y en áreas de pesca a un 3%.

**Tabla 36.**

Propuesta de incremento de Observadores científicos Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2017-2018. N° OBA: Número de Observadores Actuales; N° OBI: Número de Observadores Incrementales; MAP: Monitoreo de Áreas de Pesca, MD: Monitoreo de Desembarques.

Puerto	N° OBA	Monitoreo	N° OBI	Monitoreo
Puerto Natales	1	MAP, MD	1	MAP
Punta Arenas	2	MD		
Porvenir	1	MD		
Puerto Williams	1	MAP, MD	1	MAP

4. Contar con una embarcación de Investigación para aguas interiores de la zona austral. Esta plataforma permitiría ejecutar estudios en forma sistemática e independiente sobre estas especies y otros recursos pesqueros que requieren la generación de investigación para el manejo sustentable.

b) Indicar mejoras para disminuir la incertidumbre de la información recopilada, a nivel espacial y temporal teniendo en cuenta la actividad de la flota.

Se propone considerar una división operacional de la región de Magallanes para efectos de monitoreo de zonas de pesca, esta división debe considerar la operación de la flota, hitos geográficos, distribución espacial y temporal de ejemplares juveniles y adultos de las especies objetivo de estudio, además de estudios poblacionales con herramientas genéticas y genómicas.

c) Se contempla realizar cursos de capacitación para los asistentes de pesquerías, para mejorar sus capacidades en reconocimiento de especies, y otros temas de interés. Se contempla asimismo otros cursos destinados a incrementar las herramientas de análisis de los investigadores.

Con la finalidad de realizar un diagnóstico de los requerimientos de capacitación de observadores científicos e investigadores del programa de seguimiento de crustáceos bentónicos, se realizó un taller en la ciudad de Punta Arenas los días 3 y 4 de junio 2015 (ver lista de asistencia en **Anexo 3**). En esta instancia además se realizaron exposiciones de los asistentes con la finalidad de informar los resultados del Seguimiento del año 2014, como la forma en que cada profesional está realizando el monitoreo de las especies en puntos de desembarque y áreas de pesca. Se construyó un análisis FODA que durante el año 2016-2017 será reevaluado en una instancia similar.

Aunque no está considerado ni exigido en la propuesta técnica del presente seguimiento, es necesario plantear la necesidad de un programa de investigación financiado por canales independientes. El



grupo de trabajo considera prioritario la realización de estudios que permitan contar con información base para el manejo de las pesquerías de los recursos centolla y centollón, y cuyos objetivos al menos sean los siguientes:

1. Contar con una escala que permita caracterizar el ciclo reproductivo de *L. santolla* y su talla de madurez sexual en la región de Magallanes en una gradiente latitudinal.
2. Precisar el periodo de muda, embriogénesis y desove del recurso centolla en distintas áreas de la región de Magallanes.
3. Describir las oscilaciones de los niveles de abundancia relativa de *L. santolla* en una gradiente latitudinal.
4. Analizar variaciones en la distribución de estructura de tallas y la relación talla peso de la centolla en distintos puntos de la región.
5. Identificar ecto y endo parásitos en la centolla y la proporción de ejemplares infestados en distintos puntos de la región.
6. Estudiar las características genéticas de la centolla en distintos puntos de la región.

La información necesaria a recopilar está relacionada con los siguientes aspectos:

- a) Reproductivos. Para la estimación del Índice Gonadosomático (*IGS*), Índice de Gonádico (*IG*), número de huevos, sex-ratio, Índice de Condición (*IK*). Solo existen antecedentes en el sector argentino del canal Beagle (Lovrich & Vinuela, 1999).
- b) Periodos de mudas. A través de la consistencia del caparazón.
- c) Parasitismo. Presencia de parásitos. Proporción de ejemplares infestados.
- d) CPUE. Oscilaciones mensuales en la captura por unidad de esfuerzo (abundancia relativa mediante trampa) y sus tendencias.
- e) Estructuras de tallas. Oscilaciones en la estructura de tallas de machos y hembras. Estudios de progresión modal.
- f) Genética y genómica. Colección de muestras para análisis (marcadores moleculares e identificación genética).
- g) Estudio morfométrico en machos y hembras para reconstrucción de biomasa explotada y comparación estadística con información de otros países.
- h) Fauna acompañante. Oscilaciones en la fauna acompañante como indicador de perturbaciones ambientales (*i.e.* temperatura) y estudio de sucesiones en la capturabilidad como pesca mixta y su impacto sobre otras especies.



Factores como la CPUE, *IGS*, *IK*, oscilaciones en las tallas y fauna acompañante serían contrastadas con las oscilaciones en el fotoperiodo, la temperatura del agua de mar *in situ*. Además, mediante teledetección se usarían la temperatura superficial del agua de mar, la salinidad y las concentraciones de clorofila-*a*. Se agrega también, el contraste con el estudio de anomalías térmicas en la superficie del agua de mar y su impacto en los factores antes mencionados.

Lo anterior puede ser integrado en una sola iniciativa de más de un año de duración en que se recoja de forma sistemática toda la información necesaria que sirva como base para estimaciones posteriores.

Con esto se espera esclarecer, actualizar y obtener información confiable relativa al recurso a través de un estudio sistemático de aspectos bioecológicos y pesqueros que apoyen la toma de decisiones en el seno de los comités de manejo y que sirva como referente para su conservación y administración.

Está claro que la información que hasta ahora se maneja presenta variadas lagunas, especialmente en lo que se refiere a la dinámica del recurso en el periodo de veda, lo que no permite establecer proyecciones, rangos ni tendencias que aseguren determinaciones correctas y objetivas respecto a su manejo y conservación.

Por otra parte, como forma de hacer comparativas algunas medidas regulatorias aplicadas por los diferentes países que poseen y explotan similares recursos, especialmente Argentina, donde los volúmenes de explotación son bastante inferiores, no obstante que comparte tanto la explotación de centolla con Chile, así como artes de pesca y territorios de explotación contiguos, es necesario aplicar ciertas funciones que permitan convertir y estimar el tamaño de los ejemplares en función de su legislación.

En Chile la talla mínima de explotación de machos de centolla es de 120 mm de largo del cefalotórax, diferencia que hace imposible la comparación con Argentina en términos de tallas, donde la talla mínima de extracción es de 120 mm de ancho del cefalotórax. En el presente trabajo se presentan los parámetros para la estimación de dos funciones lineales que permiten hacer tales comparaciones, tanto para machos como para hembras (**Tabla 37**).

Tabla 37

Parámetros de las ecuaciones de ajuste lineal entre las variables de largo y ancho del cefalotórax de centolla para ambos sexo.

Sexo	n	Variable a estimar	a	e.e. de a	b	e.e. de b	R ²	F (p < 0,05)
Machos	749	ancho	1,10	0,008	-6,39	1,089	0,958	17231,37
		largo	0,87	0,007	10,90	0,905		
Hembras	954	ancho	1,04	0,010	-1,05	1,163	0,957	10620,50
		largo	0,92	0,009	5,88	1,063		

Esto además permitiría sugerir la aplicación de medidas regulatorias en forma conjunta, especialmente en zonas de pesca compartidas como el canal Beagle.



7.7. Gestión de monitoreo

7.7.1. Cobertura de muestreo en centros de desembarque.

Tabla 38.

Número total de viajes registrados por IFOP. Recursos centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva febrero a diciembre de 2015.

Recurso	Localidad	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
centolla	Puerto Natales						10	13	16	22	14	5	80
	Punta Arenas						4	6	14	17	14	1	56
	Porvenir						25	26	15	19	23	6	114
	Puerto Williams						8	13	8	17	11	0	57
centollón	Punta Arenas	0	4	8	7	2	2	3	5	4	4	0	39
	Porvenir	0	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	13
	Puerto Williams	0	10	9	21	5	0	0	0	0	0	0	45

7.7.2. Cobertura de muestreo en zona de pesca.

Tabla 39.

Número de viajes realizados a zona de pesca, monitoreadas por observadores científicos IFOP durante la temporada extractiva 2015. Recursos centolla (julio a noviembre) y centollón (marzo a noviembre). Áreas norte y sur de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

Recurso	Sector	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Total
centolla	canal Gray					1					1
	canal Smyth						1	1			2
centollón	bahía Nassau	1	1								2
	canal Beagle			1	1						2
	paso Picton									1	1
	paso Richmond					1	1	1	1		4



Tabla 40.

Tamaños de muestra asociados al monitoreo de indicadores biológicos (estructuras de talla) de los recursos centolla y centollón en campañas de pesca realizadas en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva abril a noviembre de 2015.

Recurso	sector	Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		total
		M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
centolla	canal Gray									1.061	2.135									3.196
	canal Smyth											414	380	129	222					1.145
centollón	bahía Nassau			1.131	273															1.404
	canal Beagle					836	761	287	568											2.452
	paso Richmond									640	471	1.111	453	692	862	413	1.033			5.675
	paso Picton																	520	1.030	1.550



8. DISCUSIÓN

8.1. Contexto y pertinencia

La pesquería de centolla y centollón es una actividad económica singular dentro del ámbito pesquero nacional, siendo exclusivo del extremo sur de América. La apertura de nuevos mercados y el alza de los precios de venta en los últimos años, además de la interesante retribución económica que brindan estas pesquerías, han generado constantemente presiones expansivas de los sectores industrial y artesanal, las que se han expresado en un incremento del esfuerzo pesquero y en la capacidad instalada en la Región de Magallanes.

Para estos recursos, al igual que para otros litódidos que se explotan en el hemisferio norte, la aplicación de medidas de administración y manejo tienden a optimizar el potencial reproductivo de los stocks sometidos a pesca comercial. Para ello, se han adoptado medidas tales como captura solamente de machos, establecimiento de una talla mínima de captura, empleo de un arte de pesca como es la trampa, establecimiento de un período de veda y en otras regiones, se establece incluso un cupo de captura por área de pesca (no es el caso de Chile). En el fondo todas estas medidas tienden a preservar un stock suficiente de machos, a fin de que el proceso vital del apareo logre ser exitoso y eficiente. Sin embargo, teniendo en cuenta los actuales niveles de explotación, se advierte un riesgo en sobrepasar los volúmenes de ejemplares machos para una cópula exitosa en donde los machos deben ser de mayor tamaño que las hembras.

En el contexto expuesto, la recopilación sistemática de información biológica pesquera de estos crustáceos se convierte en un pilar fundamental para su explotación y manejo. Es así, que a partir del segundo semestre del año 2007 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura decidió incorporar al programa de Seguimiento de las Pesquerías Nacionales ejecutada por IFOP el monitoreo de los crustáceos centolla y centollón en la Región de Magallanes. A partir del año 2010, se firmó un convenio entre la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura e IFOP denominado “Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura” el cual incluyó el monitoreo de la pesquería de estos crustáceos. Entre los años 2011 y 2012, se dio continuidad a este convenio estableciéndose reuniones técnicas con sectorialistas de la Subsecretaría para discutir sobre la necesidad de potenciar la toma de información en estos recursos en el sentido que la realidad geográfica de Magallanes sumado a la amplitud y dinámica propia de esta pesquería implica grandes desafíos para lo cual se debe considerar el incremento en el número de Observadores Científicos de IFOP para el monitoreo de áreas de pesca a través de un marco legal que respalde la obligación del sector artesanal a “embarcar” observadores y a su vez definir nuevos objetivos de manejo que involucren a los usuarios de estas pesquerías.

A partir del año 2012 y en el marco de la aprobación de la nueva Ley de Pesca (N° 20.625), el IFOP ha sido el encargado de ejecutar el Programa de Investigación basal en pesca y acuicultura de Chile, lo cual implicaría una mayor autonomía en términos de presupuesto y la evaluación externa de estudios. A su vez y en el marco de la sustentabilidad se definen:



1. Nuevas definiciones para el estado de los recursos y obligatoriedad de acciones
2. Est3ndares internacionales de manejo sustentables. Puntos biol3gicos de referencia (PBR) – Rendimiento m3ximo sostenible (RMS).
3. Prevalencia de criterios cient3ficos.
4. Creaci3n 11 comit3s cient3ficos (8 Pesca 3 Acuicultura).
5. Planes de manejo para cada recurso.
6. Medidas de conservaci3n de los EMV
7. Cuenta P3blica.
8. Informar capturas y desembarques
9. Obligaci3n planes de manejo y comit3s de manejo para pesquer3as sobreexplotadas o agotadas.

Los profesionales que trabajan en el presente monitoreo consideran de suma importancia que el esp3ritu de sustentabilidad declarado en la ley N° 20.625 sumado a la evaluaci3n de expertos externos permita poner en valor la necesidad de potenciar financiera y t3cnica el presente proyecto de monitoreo. Esto por cuanto en los once a3os anteriores (2004 - 2014), s3lo en la regi3n de Magallanes las exportaciones aumentaron gradualmente desde US\$ 14.722.929 el a3o 2004 a US\$ 33.060.567 el a3o 2014, y entre un m3nimo de US\$ 12.828.305 en 2009 y un m3ximo de US\$ 38.357.298 en 2012 (**Figura 91**), lo que en total represent3 US\$ 217.996.104. Si observamos a partir del presente seguimiento que comenz3 el a3o 2007, esto representa un total US\$ 168.779.543, una cifra bastante importante para una pesquer3a que entrega importantes divisas a la regi3n y que requiere de una constante evaluaci3n desde el punto de vista t3cnico y cient3fico. Actualmente, estas cifras se han mantenido m3s o menos constantes, ya que los desembarque de centolla hasta la temporada 2015 han variado en unos pocos cientos de toneladas.

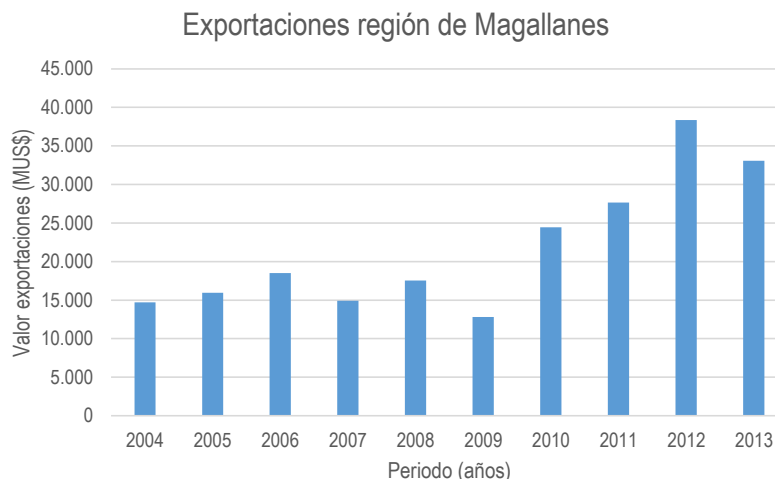


Figura 91. Exportaciones de centolla de la regi3n de Magallanes durante el periodo 2004 - 2013. Fuente: IFOP.



Producto de la temporada 2015 se esperan cifras similares a las proyectadas en 2012, 2013 y 2014, ya que hasta diciembre se han desembarcado 4.478,3 t de centolla y 1.843,0 t de centollón (Fuente: Sernapesca). Según estas proyecciones, una pesquería de tal magnitud requiere de un programa que permita el cabal conocimiento del estado del recurso. No obstante, el presupuesto disponible para financiar el presente programa representa sólo el 1% promedio anual del valor de las exportaciones de centolla.

En el presente informe se ha entregado la evaluación de una serie de indicadores biológico pesqueros obtenidos en el marco del monitoreo de los recursos centolla y centollón durante la temporada 2015 (marzo a diciembre). Cabe destacar que la información disponible para Chile en estas especies se restringe a estudios realizados principalmente en la década de los 70s y 80s (Geagham, 1973; González y Perugi, 1974; Sanhueza, 1976; Campodónico, 1980; Hernández, 1980; Hernández, 1981; Campodónico y Hernández, 1981; Inostroza, *et al.*, 1982; Hernández *et al.*, 1984; Campodónico *et al.*, 1983; Campodónico, 1986; Campodónico *et al.*, 1987), donde presumiblemente el estado de los recursos era más “saludable”, proyectos FIP ejecutados por IFOP en los años 1996 y 2004 e información recopilada por el presente seguimiento desde el año 2007. Se ha considerado comparar la tendencia de los indicadores sopesando las posibles diferencias metodológicas de los estudios a fin de establecer una aproximación al diagnóstico de estas pesquerías considerando la “nueva cobertura geográfica” y los recursos involucrados.

8.2. Procedencias.

Desde 2007 a la fecha observadores científicos del IFOP han recopilado información en puntos de desembarco de las procedencias visitadas por la flota pesquera artesanal de centolla y centollón. En este contexto, al momento de georreferenciar dichas procedencias han existido algunas dificultades entre las que se destaca como crítico el que los pescadores, no tiene claro o no saben el nombre correcto de la zona de pesca provocando una alta incertidumbre en este aspecto.

En virtud de lo anterior, el equipo de trabajo ha revisado las procedencias históricas del proyecto utilizando herramientas de georreferenciación y chequeando con cartas náuticas de punto mayor y menor. Se debe tener presente que la ubicación geográfica de estas procedencias, constituyen aproximaciones, ya que una fracción alta de ellas están nombradas como islas, islotes, puertos, puntas y no a lugares sobre el agua, que por cierto son bastante amplios. Se requiere un estudio paralelo al seguimiento en el cual se pueda evaluar como poder obtener registros más precisos de la operación de la flota.

Respecto del número de procedencias (más de 100 en algunas temporadas), se deduce que sus variaciones tienen relación con la dinámica de la flota que opera en función de los niveles de abundancia de los recursos centolla y centollón, capacidad y equipamiento de embarcaciones, distancia de las áreas de pesca y condiciones climáticas. En puntos de desembarque, la flota



respondería también, a factores económicos como la aplicaci3n de leyes de excepci3n en Tierra del Fuego y Navarino.

8.3. Sobre la ilegalidad y fiscalizaci3n.

Entre febrero y diciembre 2015, participaron un máxímo de 450 embarcaciones y se estima alrededor de 1.140 pescadores en la pesca de centolla y centoll3n. En la **Tabla 41**, se muestra informaci3n histórica del número de embarcaciones participantes en la pesquería de centolla y centoll3n entre los años 1983 y 2015. Para fines de manejo de la pesquería, se considera relevante establecer el número definitivo de embarcaciones que participará en la extracci3n de estos recursos, cabe destacar que la pesquería de centolla se encuentra en estado de plena explotaci3n con cierre de la inscripci3n en el registro artesanal hasta el 31 de diciembre del 2019 (Res. Ex. N° 3556), esta medida también afectaría al recurso centoll3n por constituir fauna acompañante de la centolla. Las eventuales medidas de administraci3n que se apliquen en estas pesquerías, deberán contemplar el universo definitivo de embarcaciones y pescadores participantes.

Tabla 41

Datos históricos del número de embarcaciones participantes en la pesquería recurso centolla y centoll3n.

Temporada	Número de Embarcaciones	Referencia
1979-1980	151	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1980-1981	107	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1981-1982	136	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1982-1983	137	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1983-1984	176	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1987	296	Díaz (1987)
2001-2002	341	FIP 2002-15 2002
2002-2003	361	FIP 2002-15 2003
2007	443	Seguimiento IFOP 2007
2008	462	Seguimiento IFOP 2008
2009	455	Seguimiento IFOP 2009
2010	466	Seguimiento IFOP 2010
2011	479	Seguimiento IFOP 2011
2012	478	Seguimiento IFOP 2012
2013	481	Seguimiento IFOP 2013
2014	477	Seguimiento IFOP 2014
2015	450	Sernapesca 2015



Durante 5 años el acceso a esta pesquería en Magallanes se reguló mediante pescas de investigación (2007 a 2011), que consistió en la acreditación obligatoria de embarcaciones y pescadores antes de realizar faenas de pesca y la entrega de ticket para el control de desembarques a los armadores en tierra. A través del proyecto de seguimiento realizado por el IFOP, se ha evidenciado que este sistema no dio cuenta del número real de embarcaciones que operó. De acuerdo a los antecedentes disponibles desde la década de los 80 hasta el año 2015 se ha producido un incremento de 151 a 477 embarcaciones, lo que ha variado levemente. Existe un número no determinado de pescadores y embarcaciones que opera de manera “ilegal”, por otra parte se considera relevante avanzar en la implementación de un sistema que permita dimensionar la cantidad de trampas que actualmente utiliza cada embarcación en la región, que además incorpore la historia de vida de las mismas, pues se ha observado que año tras año se incrementa la fabricación y modificación de trampas (alto, diámetro), como también se pierde un número no cuantificado de ellas en áreas de pesca que puede provocar pesca fantasma dado el mecanismo de retención de capturas Macfadyen *et al.* (2011).

Así mismo, es conveniente destacar que a partir del mes de septiembre (una vez finalizada la temporada de pesca de erizo en la región de Magallanes) las capturas del recurso centolla probablemente se realizaran con la utilización de otras artes de pesca como el buceo semiautónomo y redes de trasmallo. No está cuantificado exactamente el total de naves y pescadores que utilizaron dichos medios, pero se estima que la proporción corresponde a más del 50%. IFOP sólo puede realizar investigación en aquellas embarcaciones que utilizan trampas, lo que limita la descripción de lo que realmente sucede en esta pesquería.

También mencionar que las proyecciones de rendimiento por trampa para ejemplares comerciales no dan cuenta de los volúmenes de desembarque presentados por el Servicio Nacional de Pesca en la región, lo que indicaría que en esta pesquería subyace alta ilegalidad. Al realizar una proyección basada en los rendimientos y siendo generoso en las estimaciones, no se alcanzarían las cifras publicadas por el Servicio.

En torno a lo anterior, existen varios desafíos a alcanzar por la autoridad, entre los que se encuentra un mayor aporte para la fiscalización de la pesquería, el establecimiento de los comités de manejo con la participación de actores responsables y representativos, interesados en la conservación del recurso y la potenciación del programa de seguimiento a cargo del IFOP o bien el financiamiento de nuevos estudios que permitan configurar medidas de administración para la conservación y explotación sustentable.

8.4. Sobre el monitoreo en Puntos de desembarque y Áreas de Pesca

La toma de información en puntos de desembarque dependió exclusivamente de la voluntad del sector artesanal (patrones o armadores), de la cantidad de recursos que se desembarcaron y las condiciones climáticas. No siempre los encargados de las lanchas permiten el muestreo de los recursos que transportan o si bien lo autorizan, a veces este debe realizarse sobre la embarcación con las



complicaciones que eso conlleva (espacio limitado y toma de precauciones para no interferir en la faena de descarga). Una característica del clima magallánico está dada por la frecuencia e intensidad de vientos durante todo el año y especialmente en primavera - verano (100 km/h), situación que dificulta el examen del peso de los organismos al generar oscilaciones importantes en los equipos (balanzas).

Relevante es destacar que el acceso a áreas de pesca depende exclusivamente de la voluntad que brinda el sector pesquero artesanal al embarque de observadores lo que se considera como un factor limitante para el desarrollo de este tipo de estudios, ya que no permite asegurar una programación de actividades de terreno con continuidad y periodicidad en los sitios de muestreo. Sin embargo, no se debe perder de vista que se ha evidenciado una actitud positiva de los armadores y pescadores a las actividades del proyecto, lo que en gran parte se debe al contacto que lograron los observadores en puntos de desembarque con las tripulaciones de las lanchas. Esto permitió programar actividades de muestreo en zona de pesca, situación distinta a lo señalado por Guzmán *et al.*, (2004), en donde en un principio la voluntad del sector artesanal a este tipo de estudio era prácticamente nula, sustentado en que se confundían los roles de investigación con fiscalización. Importante sería avanzar en un “**marco legal**” que permita potenciar los muestreos a zona de pesca con mayor número de observadores, lo que permitiría generar una división metodológica de la región que contemple, entre otros aspectos, levantar información específica respecto a características poblacionales del recurso, identificación de stocks, distribución larval y taxonomía de la o las especies de centolla presentes en la región de Magallanes, lo que se traduciría en un mejor control y análisis de la información recopilada por el seguimiento. Esto por cuanto según información proporcionada por el Centro de Estudios del Cuaternario Fuego y Patagonia (CEQUA) en Magallanes podría haber más de una especie de centolla capturada por la pesca artesanal (P. Acuña 2015, *com. pers.*), o a lo menos unidades poblacionales diferentes.

En relación con los sectores de pesca para ambos recursos, a lo largo de las distintas etapas del seguimiento se ha logrado determinar un número cercano al universo total donde opera la flota pesquera, tanto de centolla como de centollón. Respecto a centolla, las operaciones de pesca se realizan prácticamente en toda la región, no existiendo el predominio de algún sector en particular. Para el caso de centollón, las capturas se realizan en dos sectores (Segunda Angostura del estrecho de Magallanes e inmediaciones de la isla Navarino).

En relación con los ejemplares desembarcados, en general se ha observado una tendencia a incrementar las tallas hacia fines de temporada. Esto puede estar explicado por dos factores: Primero, puede deberse al comportamiento del recurso, en el sentido que los machos realizan constantes desplazamientos con fines reproductivos, lo que se vería reflejado en los desembarques y segundo, debido a que hacia mediados de temporada (septiembre) en la mayoría de las embarcaciones comienzan a utilizar artes de pesca ilegales como redes de trasmallo y la práctica de buceo semiautónomo (como se dijo anteriormente), esto último permitiría cierta selectividad. Respecto de la proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal en puntos de desembarco, para el recurso centolla Punta Arenas mostró la mayor proporción llegando al 5,7% de los ejemplares muestreados. Esto



contrasta notoriamente con la proporción de ejemplares bajo talla para el recurso centollón donde se observó un 46,2% en marzo. Este ha sido un patrón reiterativo desde comienzos del presente seguimiento llegando incluso al 50% del desembarque en temporadas anteriores.

Al considerar las estructuras de talla de las capturas comerciales para machos y hembras, el énfasis debió ponerse principalmente en la investigación de la existencia y magnitud de variaciones que puedan ser atribuidas a factores regulatorios naturales, ya sean estacionales o geográficos, a fin de diferenciarlos de los cambios inducidos por la actividad extractiva. Estas diferencias, en sentido estacional y geográfico, han sido tentativamente explicadas como una consecuencia, en el primer caso, del comportamiento migratorio de la centolla y en segundo, debido a condiciones ambientales disímiles entre áreas (Hernández *et al.*, 1984).

La talla media de machos y hembras incrementa con la profundidad y también desde sectores interiores hacia localidades expuestas al océano Pacífico. Un rasgo que caracteriza a los litódidos es el tamaño diferencial que muestran ambos sexos, según Guzmán & Ríos (1985) el tamaño máximo de los machos es alrededor de un 10% mayor que el de las hembras. Los antecedentes registrados en temporadas anteriores indican que las estructuras de tamaños para centolla y centollón en los sectores estudiados, muestran diferencias significativas entre sexos, importante es continuar con el monitoreo de estos indicadores en estos caladeros y entre temporadas de pesca a fin de contar con series cronológicas para su evaluación.

Las reuniones de coordinación con armadores y patrones de pesca ligados a la extracción de los recursos centolla y centollón permitieron generar a partir de marzo a noviembre de 2015, 3 campañas de pesca para el recurso centolla y 8 para centollón. Además, cuatro viajes en embarcaciones de transporte durante los meses de octubre y noviembre.

Es sabido que el rendimiento de una trampa es el resultado de la interacción de una serie de factores y por lo mismo es un problema de gran complejidad. El número de individuos capturados por un arte de pesca pasivo como éste, dependerá de la abundancia y patrón de distribución del recurso, el escape y la posición que adopte la trampa sobre el fondo, la capacidad y velocidad de desplazamiento de los ejemplares, el grado de atracción y radio de acción de la carnada, las condiciones ambientales, en especial la temperatura, el sistema de corrientes locales, disponibilidad de alimento en el ambiente, la condición o estado de los individuos y las interacciones intraespecíficas (Hernández *et al.*, 1984).

Si se considera la clasificación propuesta por Guzmán & Ríos (1985) respecto a categorías de rendimientos, entendiéndose como:

❖ Rendimiento Muy bajo	0,00 - 0,25 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Bajo	0,31 - 0,89 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Moderado	0,83 - 1,17 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Alto	1,16 - 1,93 (ind/trampa)



Se observa que para todos los monitoreos realizados por IFOP ente los años 2007 a 2015, los rendimientos comerciales son bajos o muy bajos.

8.5. Éxito reproductivo

En Magallanes se desconocen los sectores en donde ocurra la reproducción de la centolla y centollón. Al respecto, Stevens (2014) plantea que pescar cerca de agregaciones de reproductores puede llegar a ser destructivo y contraproducente. Según él, muchas pesquerías efectúan sus actividades en áreas de apareamiento o desove bajo el supuesto que los machos se concentran ahí. Evidencia de esto, el cangrejo de Tanner en el Pacífico norte refleja que las agregaciones de apareamiento pueden incluir a todas las hembras presentes en un radio de 50 km y su densidad no aumenta significativamente durante todo el periodo.

Stevens (2014) explica también que mientras mayor es la distancia del área de desove la presencia de los machos es menor. Esto sugiere que la actividad pesquera debería ser prohibida dentro de las áreas de hembras desovantes y que las proporciones de sexos por si solas, no son información útil para el manejo, a menos que se conozca su posición geográfica específica. Así también, las hembras no pueden contribuir a futuras generaciones si ellas no están ubicadas en zonas apropiadas, de tal manera que en una pesquería como esta se puede obtener resultados indeseables.

Así mismo, Webb (2014) enumera gran variedad de investigaciones sobre el género *Lithodes*, donde se indica que la remoción de cangrejos machos competitivamente dominantes puede perjudicar e impactar significativamente el éxito reproductivo, las tasas de fertilidad y el rendimiento reproductivo de las hembras. Por estas razones, además de incorporar la proporción de sexo/tamaño también se necesita incluir la ubicación específica de éstos ejemplares al momento de la explotación con el propósito de enfocarse en individuos no reproductivos y así reducir el impacto en la reproducción. Esto en Magallanes aún no se conoce para ninguno de los recursos estudiados, aunque se sospecha que la o las poblaciones de centolla y centollón que se encuentran en el sistema de fiordos y canales son sustentadas a partir de zonas oceánicas, principalmente. Esto por cuanto, se ha observado una progresión en la estructura de tallas de machos en algunos sectores de los cuales se dispone de mayor información a lo largo del seguimiento, aunque esta información es incompleta dada la magnitud y extensión de los lugares donde habita, especialmente la centolla.

La proporción de sexos en los litódidos es de 1:1, si se analiza toda la población. Sin embargo, si se contrastan el número de machos y hembras en función del tamaño, el número de machos es mayor en las tallas superiores, derivado del tamaño diferencial que alcanzan ambos sexos, siendo las hembras de un tamaño absoluto inferior (Guzmán & Ríos, 1985). Un efecto de la pesca es la ausencia de machos en los tamaños mayores y en consecuencia se afecta la proporción de sexos, no sólo en los tamaños mayores, sino que también es afectada la proporción de sexos en las capturas totales. No obstante, durante el periodo analizado, para ambos recursos la proporción de sexo no mostró un patrón claramente definido en todas las campañas y sectores de pesca. En la mayoría de los casos



se ha observado una tendencia a capturar progresivamente una menor proporción de machos y una mayor proporción de hembras.

La centolla es una especie que tiene un ciclo reproductivo anual y las diferentes etapas comprendidas dentro de éste parecen mantener una constancia relativa respecto de la época del año en la cual ocurren (**Figura 91**). Es sabido que las hembras llevan los huevos sujetos a los pleópodos durante 10 meses aproximadamente (Boschi *et al.*, 1984). La eclosión de las larvas debe ocurrir entre septiembre y noviembre mientras que la extrusión de los nuevos huevos ocurriría entre mediados de diciembre y principio de enero. Los antecedentes disponibles respecto de la muda en hembras, indican que este proceso, ocurriría con mayor intensidad en diciembre, en el caso de los machos la muda ocurriría entre fines de marzo y fines de abril, después del período de apareamiento, pero pudieran existir variaciones en aguas más septentrionales de Magallanes. Es necesario reevaluar el ciclo reproductivo de la centolla tomando en cuenta los cambios climáticos globales y progresivos de los últimos años en una gradiente latitudinal, teniendo en cuenta las variaciones en la madurez sexual producto de la presión pesquera sobre el recurso.



Figura 91. Ciclo reproductivo de centolla (Lovrich & Vinuesa, 1999).

Para centollón, el ciclo reproductivo se extendería por 18 meses (Lovrich & Vinuesa 1999), en donde el periodo de muda y apareo ocurriría entre octubre y noviembre mientras que la eclosión se produciría en julio (**Figura 92**).

Datos recientes relacionados con la temperatura del agua de mar indican que eventualmente se experimentarían variaciones en los ciclos naturales de un gran número especies marinas (Yáñez *et al.*, en prensa). Estos darían cuenta de desfases en los ciclos reproductivos y por ende en las variaciones de las proporciones de sexos observadas en las capturas. Recientemente, se han observado anomalías en la temperatura superficial del agua de mar en Magallanes, lo que eventualmente podría influir en los procesos reproductivos, de reclutamiento y distribución de estos recursos lo que reafirma la necesidad de realizar un estudio integral para la región que aborde estos aspectos.

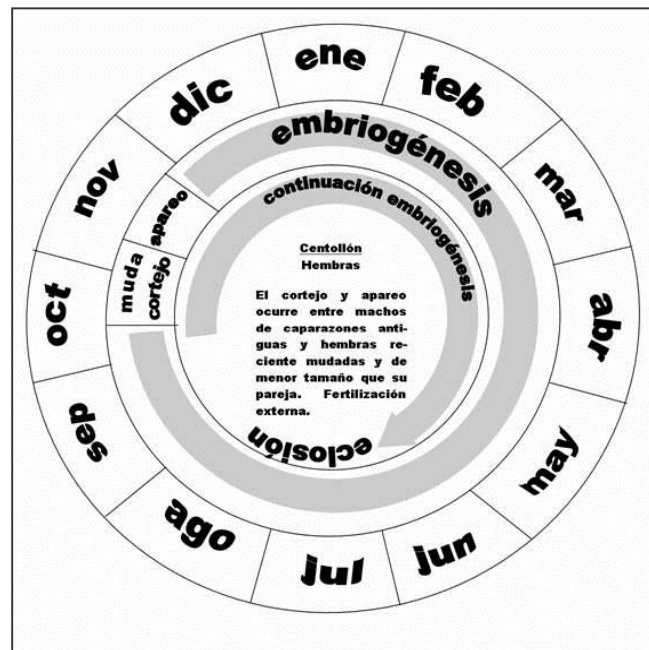


Figura 92. Ciclo reproductivo centollón (Lovrich & Vinuesa 1999).

La talla mínima legal (TML) propuesta para estas especies de litódidos, previene la captura de ejemplares juveniles, sin embargo en esta pesquería existe una gran proporción de animales descartados, desconociendo el verdadero impacto luego de reintegrarlos al ambiente natural. Como enfoque alternativo, la explotación balanceada de machos y hembras podría tener menos perjuicios sobre la diversidad marina si se conociera con precisión los periodos en los cuales se lleva a cabo la reproducción, que en Magallanes debe responder a una gradiente latitudinal y longitudinal. Con este enfoque se buscan nivelar la explotación basándose en remover igual proporción de machos y hembras. Al remover solamente machos, disminuye la probabilidad de apareo durante el periodo de pesca, que por cierto se inicia aun cuando la pesquería se está ejecutando. En el corto plazo no es aplicable una explotación de este tipo, debido a que este programa no permite conocer los sectores en los cuales ocurre la reproducción de estas especies.



Independientemente del impacto provocado por la pesca, se deben tener presente las perturbaciones provocadas por alteraciones climáticas debido a que pueden provocar cambios en la abundancia de zooplancton y larvas de peces u otros organismos que pueden constituir la dieta de estos crustáceos. Es por esto que es necesario integrar mediciones respecto a la temperatura superficial del agua de mar porque es un factor preponderante y tiene una incidencia directa en los niveles de abundancia. Los efectos que el aumento de la temperatura causa en estadios primarios tienen relación con una temprana ovulación, desarrollo embriológico más acelerado y crecimiento precoz de larvas. En relación con los cambios en los periodos de florecimiento fitoplanctónico, estos factores podrían conducir a un desajuste entre la crianza de larvas de centolla y la presencia adecuada de presas, lo cual podría causar un flujo fatal en el reclutamiento. Esto ya ha sido demostrado para otras pesquerías de crustáceos (Stevens 2014).

De lo anterior se desprenden la necesidad de estudios relacionados con la construcción de redes tróficas en Magallanes y el uso de herramientas que permitan relacionar la temperatura superficial del agua de mar con los niveles de abundancia de larvas, juveniles y adultos. Recientemente, herramientas como la teledetección satelital han experimentado enormes avances y son usadas en otras pesquerías.

8.6. Comparación con pesquerías similares

Hasta ahora, una de las regulaciones para la pesquería de la centolla y centollón (talla mínima legal) se basa fundamentalmente en la talla de madurez sexual (TMS). Sin embargo, esta ha mostrado una notable variabilidad regional, de tal manera que la justificación para mantener una talla mínima en la región pareciera no ser razonable desde el punto de vista biológico. Una situación similar se ha encontrado en la pesquería de dos especies de cangrejos en el mar de Bering para los cuales se ha planteado la subdivisión de los sectores de pesca en sub áreas que sean relativamente homogéneas respecto de la talla de madurez sexual. Sin embargo, para ello es preciso definir previamente si las diferencias regionales observadas en las TMS cambian en respuesta a variaciones de factores ambientales y/o a cambios en la distribución de las poblaciones debido a migraciones estacionales. Es sabido que la TMS puede ser afectada por una serie de factores tales como temperatura, disponibilidad de alimento y fotoperíodo (Campbell & Eagles, 1983), por lo que en el caso de la centolla y centollón se requieren estudios adicionales que permitan definir adecuadamente el sentido de los cambios en la talla de madurez sexual.

En la pesca de los recursos centolla y centollón, condiciones tales como la alta dispersión de los caladeros de pesca, junto con la complejidad geográfica de la Región, dificultan una inspección efectiva de las normas establecidas, realizándose la captura de ejemplares machos bajo la talla mínima legal, la captura de hembras, el transporte y faenamiento de carne y periópodos, el uso de buceo semiautónomo y redes en ciertos periodos del año. En la **Tabla 42**, se presentan las medidas



de administración y ordenamiento que se aplican en las pesquerías de litódidos a escala mundial, incluyendo aquellas vigentes para centolla y centollón en Chile. Se aprecia que en general en las pesquerías de litódidos existen talla mínima de captura, cuotas de captura, regulación del número de trampas por embarcación, período de veda, pesquerías orientadas exclusivamente sobre machos, uso de trampas o nasa, regulación de malla de trampas, fibras biodegradables y eventualmente incorporación de observadores a bordo. Llama la atención que sólo para el caso de Chile, la talla mínima se establece sobre la base del largo cefalotorácico, pues en las restantes, se usa el ancho del cefalotórax como el criterio para definir la talla mínima de captura.

Asimismo, se aprecia que en otras pesquerías del género *Paralithodes* se regula el número de trampas por embarcación, como también se establece una cuota de captura.

Históricamente la explotación de *L. santolla* comenzó en 1928 en Chile y 1951 en Argentina. En ambos países la captura se encuentra normada. Esta normativa se basa en la estrategia 3S, por sus siglas en inglés que significan sex, size and season (sexo, talla y estación), y que surgió a partir de la pesquería de crustáceos bentónicos en Alaska alrededor del año 1930 (Woodby *et al*, 2005). Aunque los 3 países se basan en dicha estrategia (3S), la normativa y legislación vigente difiere de un país a otro.

En Argentina, sólo se extrae centolla y centollón en sectores específicos del sector patagónico que corresponde a canal Beagle (caleta Ushuaia) en forma permanente y el golfo San Jorge, con puerto de desembarque en Comodoro Rivadavia y caleta Córdova. Como único arte de pesca permitido en canal Beagle se usa la trampa. Además, rige una veda permanente entre el 1 de noviembre y el 1 de enero. Solo se permite industrializar machos maduros de 12 cm de ancho caparazón en el caso de la centolla y para el centollón machos maduros de un ancho de caparazón mayor de 9 cm (Boschi 1997). Cabe mencionar que desde el 2013 hasta la fecha se definió un modelo de trampa estándar (Res. CFP N° 14/13) (Wyngaard *et al*, 2015), que incorporó 3 anillos de escape de 130 mm de diámetro, distribuidos en forma equidistante en toda la circunferencia de la trampa y colocados de forma tal que su límite inferior quede entre 8 y 12 cm de altura, respecto al fondo de la trampa (Firpo *et al.*, 2015). Los desembarques que provienen del golfo San Jorge provienen de barcos arrastreros de altura, que obtienen centolla en los fondos de merluza.

En relación a los desembarques en ambos países, se debe destacar que los mayores volúmenes registrados corresponden a Chile alcanzando 4.478,3 t de centolla y 1.843 t de centollón (Sernapesca 2015). Mientras que los desembarques registrados en Argentina, específicamente canal Beagle, no alcanzaron las 100 t. A nivel país, Argentina desembarcó 3.444 t (Firpo *et al.*, 2015) durante el bienio 2014-2015, cifra muy cercana a la desembarcada en Magallanes en sólo una temporada.

Al igual que en Chile, la pesquería del centollón en Argentina comenzó como pesca incidental de la centolla. Al principio era considerado un producto descartable, pero con el paso del tiempo adquirió valor comercial. En este sentido, la extracción del centollón fue regida por las mismas normas que la centolla en todas las áreas mencionadas, a diferencia de la talla, la cual correspondió a 8 cm de ancho cefalotorácico (AC).



En Alaska se explotan 10 especies en total, de las cuales 7 son de importancia comercial:

- ~ red King crab, (*Paralithodes camtschaticus*);
- ~ blue King crab, *P. platypus*;
- ~ Golden King crab, *Lithodes aequipinus*;
- ~ Tanner crab, *Chionoecetes baird*;
- ~ snow crab, *C. opilio*;
- ~ hair crab, *Erimacrus isenbeckii* y
- ~ dungeness crab, *Cancer magister*.

Además, tres son las especies que se desembarcan como captura incidental:

- ~ scarlet King crab, *L. couesi*;
- ~ grooved tanner crab, *C. tanneri* y
- ~ triangle tanner crab, *C. angulatus*.

En Alaska la pesca deportiva para las especies mencionadas se encuentra autorizada aunque los desembarques totales son pequeños (Woodby *et al*, 2005).

Al igual que en Chile y Argentina, en Alaska se utiliza la estrategia de las 3S, pero con variaciones entre una temporada y otra, como variaciones en las tallas mínimas de captura. Se extraen sólo machos y se aplica un periodo de veda. El número de cangrejos extraídos se administra con un nivel de “cosecha o extracción” (guideline harvest level = GHL) o mejor llamado en Chile como cuota de pesca.

En base este estimador (GHL), el rendimiento pesquero dentro de una temporada es monitoreado y evaluado hasta el cierre de la temporada extractiva según cuota de pesca (Kruse *et al*, 2000 y la mortalidad incidental de cangrejos en otras pesquerías (ya sea arrastre, potera, y dragado) se reduce mediante la aplicación de umbrales máximos de captura incidental permisible (Kruse *et al*, 2000, Woodby *et al*, 2005).

Adicionalmente, esto se complementa con otras medidas de gestión, como tamaños de las trampas, la presencia obligatoria de un observador científico en los barcos de pesca, el registro de extracción de áreas, inspecciones de los tanques de acopio en las naves, y especificaciones y disposiciones legales para la colocación del engranaje, remoción y almacenamiento del producto.



Tabla 42
Medidas de administración aplicadas en otras pesquerías de litódidos a escala mundial.

Especie	País	LC	AC	Veda	Cuota	Otros Antecedentes	Fuente
<i>Paralomis granulosa</i>	Argentina		90	Oct - dic	200 ton		Medioambiente.gob.ar
<i>Lithodes santolla</i>	Argentina		120	600 ton Res. 8/02 C. Federal Pesquero			Medioambiente.gob.ar
<i>Lithodes santolla</i>	Chile	120		01 dic a 30 jun	Sin cuota		sernapesca.cl
<i>Paralomis granulosa</i>	Chile	80		31 ene a 01 dic	Sin cuota		sernapesca.cl
<i>Paralomis Formosa</i>	Islas Georgias del Sur		94	Sin información	1.600 ton entre las dos especies		Ccrvma.org
<i>Paralomis spinosissima</i>	Islas Georgias del Sur		90	Sin información			
<i>P. camtschatica</i>	Rusia		150	ago - ene	18.600 ton		mbayag.org
<i>Paralomis platypus</i>	Rusia		130				mbayag.org
<i>P. camtschatica</i>	Norton Sound (Alaska)		120	Oct - jul		50 trampas emb >38 m 40 trampas emb <38 m Área superexclusiva Fibra trampas degradable Trama de trampa >23 cm	fakr.noaa.gov
<i>P. camtschatica</i>	S. Matthews (Alaska)		120	oct - ago			fakr.noaa.gov
<i>P. camtschatica</i>	Bristol Bay (Alaska)		165	dic - oct	6.577,6 ton (2002) 3.855,6 ton		alaskajournal.com
<i>P. camtschatica</i>	Aleutian island (Alaska)		165				fakr.noaa.gov
<i>P. camtschatica</i>	Pebilof Island (Alaska)		165		No hubo pesquería el 2003		mbayag.org
<i>Paralomis platypus</i>	S. Matthews (Alaska)		165	Abre 15 sep (dura 15 días)	No hubo pesquería el 2003	75 trampas emb >38 m 60 trampas emb <38 m	fakr.noaa.gov
<i>Paralomis platypus</i>	Pebilof Island (Alaska)		140	Abre 15 sep (dura 15 días)	No hubo pesquería el 2003	50 trampas emb >38 m 40 trampas emb <38 m Área superexclusiva Fibra trampas degradable Trama de trampa >23 cm	fakr.noaa.gov mbayag.org
<i>Lithodes aequispina</i>	Aleutian island (Alaska)		152	Abre 01 de sep (dura días)	2.585,5 ton (2002)	Observadores Abordo Fibra trampas degradable	alaskajournal.com fakr.noaa.gov
<i>P. camtschatica</i>	Noruega		137	Abre 2003	100.000 indiv		Wwf.no

* Todas las pesquerías de Litódidos son sobre machos y utilizan trampas nasas. ** En Alaska las embarcaciones deben estar inscritas, con licencia y permiso de pesca



Particularmente en Chile, la pesquería de centolla y centollón entre los años 1985 y 2006 se desarrolló en ausencia de un seguimiento o monitoreo lo que impidió contar con series de tiempo de los aspectos más relevantes e indicadores del estado de ambos recursos. Debe reconocerse que la aplicación de seguimiento en aquellos años era extremadamente dificultosa, derivado fundamentalmente del hecho que el acceso a la información era muy difícil, tanto en puntos de desembarque como en las áreas de pesca. Esta situación deriva tanto de las restricciones de los organismos técnicos en cuanto a la carencia de potestad legal para acceder a embarcaciones y plantas de proceso como por las situaciones de ilegalidad presentes en estas pesquerías. Sin embargo ha existido un cambio notorio durante el desarrollo del presente seguimiento particularmente para el recurso centolla, por cuanto los armadores artesanales ligados a este recurso, facilitaron el acceso a las áreas de pesca, permitiendo acceder a sus embarcaciones e hicieron posible el registro de información y toma de muestras en los distintos caladeros de ambos recursos. Se considera indispensable continuar con el seguimiento de estos recursos durante el periodo extractivo incorporando además los periodos de veda, por cuanto existen numerosos aspectos en el ciclo de vida de ambos recursos que no son del todo conocidos.

Por otra parte, es indispensable evaluar la generación de un marco legal que respalde embarcar observadores a áreas de pesca de tal manera de ampliar la cobertura geográfica de la Región en busca de indicadores que tengan periodicidad en tiempo y espacio, esto, necesariamente requiere que los actores y los organismos técnicos involucrados en la generación y evaluación de la información trabajen de manera integrada, tanto para generar confianza respecto de la necesidad de aplicar medidas complementarias a las vigentes en el mediano plazo como por la convicción que el desarrollo de estas pesquerías estará fuertemente determinado por una conducta responsable de los usuarios, tanto extractores como de las plantas de proceso.

Después de 9 años del presente seguimiento, IFOP recomienda **“incrementar con urgencia”** la investigación en las especies centolla y centollón. Es fundamental para la evaluación de stock de estos recursos conocer la variación latitudinal y longitudinal de la TMS, actualizar los parámetros de crecimiento de ambos litódidos y realizar estudios poblacionales. Por otra parte es necesario el seguimiento estratégico de la CPUE e incorporar monitoreos de aspectos ambientales y la ecología y comportamiento de las especies. Stevens 2014, cataloga como imperioso un manejo integral y ecosistémico de pesquerías de litódidos, en donde la sustentabilidad arraigada en los usuarios permita asentar y llevar a la práctica una explotación pesquera responsable en donde la investigación sea un pilar fundamental para la toma de decisiones.

Finalmente como una medida de corto plazo se debe realizar un registro certero del número de trampas utilizadas en ambas pesquería, realizar un estudio que permita establecer un diseño adecuado para la capturas de ambas especies que asegure el escape de ejemplares juveniles, la pesca fantasma y el monitoreo permanente de este arte de pesca.



9. CONCLUSIONES

Recurso centolla

1. Según datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, entre julio y diciembre 2015, se desembarcaron 5.122,95 t de centolla en los puertos de Puerto Natales, Punta Arenas, Puerto Williams y Porvenir, siendo esta última localidad en donde se han concentrado los mayores desembarques en la Región. Durante este periodo, operaron 21 plantas de procesamiento, las que elaboraron principalmente producto congelado entero congelado porciones y congelado fancy, siendo exportadas a mercados norteamericano, europeo y asiático.
2. La flota pesquera operativa durante este periodo estuvo constituida principalmente por embarcaciones extractivas y embarcaciones de transporte.
3. La mayoría de las naves estuvieron equipadas con radar, ecosonda, radio VHF y una minoría además con otro equipamiento, como radio HF, sonar o teléfono satelital.
4. La flota operó en amplia cobertura geográfica, desde canal Fallos hasta isla Nueva presentando un comportamiento similar a anteriores temporadas de pesca.
5. Las tallas medias de los desembarques presentaron una tendencia ascendente de tamaños desde julio a diciembre en todas las localidades. Los valores medios desembarcados estuvieron siempre por sobre la talla mínima legal y a diferencia de otras temporadas, destacó Puerto Natales por presentar las tallas medias más altas.
6. La mayor proporción de ejemplares desembarcados bajo la talla mínima legal se detectó en Puerto Natales en julio y agosto y en Punta Arenas en noviembre, aunque estas no superaron el 6%.
7. Entre julio y octubre del 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a tres sectores de pesca recurso centolla ubicados en la zona norte de la región de Magallanes (canal Gray en el mes de julio y canal Smyth en agosto y septiembre 2015). Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 351 a 3.196 ejemplares y 248 a 2.764 kg de centolla. Se observó que los rendimientos fueron variables entre sectores e incluso para un mismo sector entre meses. Los rendimientos totales promedios en peso, fluctuaron entre los $0,39 \pm 0,06$ kg/trampa en canal Smyth en septiembre 2015 y $1,48 \pm 0,15$ kg/trampa en canal Gray julio 2015, mientras que en número varió entre $0,54 \pm 0,10$ ejemplares por trampa y $1,73 \pm 0,16$ ejemplares por trampa en los mismos sectores. Los rendimientos comerciales en peso (machos ≥ 120 mm LC), variaron entre $0,07 \pm 0,02$ (canal Smyth septiembre 2015) y $0,44 \pm 0,05$ (canal Gray julio 2015) ejemplares por trampa, mientras que en número alcanzó a $0,04 \pm 0,01$ y $0,28 \pm 0,03$ en los sectores mencionados.
8. Las capturas provenientes de canal Trinidad (octubre) e isla Torres (octubre) presentaron las mayores tallas medias en el viaje en embarcación de transporte realizada por personal de IFOP durante el mes de octubre.



9. A bordo de embarcaciones extractivas, en los dos sectores visitados (canal Gray y canal Smyth), los machos mostraron tallas superiores a las hembras.
10. Históricamente las tallas medias de machos y hembras han experimentado variaciones que no permiten establecer tendencias, incluso en periodos similares en un mismo sector, lo que refleja la gran dinámica en los tamaños. Esto también se reflejó al analizar la relación de longitud y peso.
11. La proporción de sexos en los sectores estudiados difirió de lo esperado (1:1) probablemente como consecuencia de que el esfuerzo aplicado está enfocado sólo a los machos, lo que refleja que a medida que avanza la temporada la proporción de machos va disminuyendo.
12. De las hembras que presentaron huevos en su abdomen, la mayoría correspondió a aquellas con 2/3 de cobertura de masa ovígera, lo que indicaría que la presencia de hembras fecundadas varía según periodo y localidad, si comparamos esto con temporadas anteriores.
13. Durante el año 2015 se monitoreó la fauna acompañante a la pesquería de centollón en las áreas de canal Beagle, paso Richmond y paso Picton registrándose 7 especies de las cuales las más frecuentes fueron centolla (*Lithodes santolla*) y pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyatus*).
14. Es necesario construir la red trófica de ecosistema marino de fiordos y canales para contribuir a un plan de manejo de la centolla.
15. Después de 9 años del presente seguimiento, IFOP recomienda **“incrementar con urgencia”** la investigación en las especies centolla y centollón. Es fundamental para la evaluación de stock de estos recursos conocer la variación latitudinal y longitudinal de la TMS, actualizar los parámetros de crecimiento de ambos litódidos y realizar estudios poblacionales. Por otra parte es imperioso el seguimiento de la CPUE e incorporar monitoreos de aspectos ambientales y la ecología y comportamiento de las especies.

Recurso centollón

1. Según datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, entre febrero y diciembre 2015, se desembarcaron 1.843,0 t de centollón, siendo el punto de desembarco más importante Puerto Williams con 816,6 t, seguido por Punta Arenas (807,6 t) y Porvenir (218,8 t), en Puerto Natales no se registró desembarque de este recurso.
2. Operaron 6 plantas, cuyos principales productos fueron congelado en bloque y carne congelada.
3. La flota pesquera operativa durante este periodo fue constituida principalmente por embarcaciones extractivas (EE) y embarcaciones de transporte (ET).
4. Todas las naves poseían, radar, ecosonda, VHF, además una minoría poseía además otro equipamiento, como radio HF, sonar o teléfono satelital.



5. La actividad se concentró en el Estrecho de Magallanes y la isla Navarino en su porción sudoriental.
6. Se observó una tendencia a hallar progresivamente ejemplares de mayor tamaño en los desembarques desde comienzos a fines del periodo analizado.
7. Respecto de la proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal, ésta en algunos casos sobrepasó el 45% en Punta Arenas al comienzo de temporada en el mes de marzo, aunque existe una tendencia a desembarcar cada vez menos ejemplares bajo la talla mínima de captura.
8. Entre abril y noviembre del año 2015, fue posible embarcar observadores de IFOP a cuatro sectores de pesca del recurso centollón, ubicados en la zona sur de la región de Magallanes. bahía Nassau durante el mes de abril, canal Beagle en mayo, junio, paso Richmond en julio, agosto, septiembre, octubre y paso Picton en noviembre del 2015. Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 1.111 a 1.597 ejemplares y 339 a 493 kg de centollón. Los rendimientos promedios totales en peso, fluctuaron entre los $10,33 \pm 0,43$ (paso Richmond julio 2015) y $16,42 \pm 0,19$ (canal Beagle mayo 2015) kg/trampa, mientras que en número varió entre $39,30 \pm 2,14$ (bahía Nassau abril 2015) y $55,09 \pm 0,90$ (canal Beagle junio 2015) ejemplares por trampa. Los mayores rendimientos comerciales (machos ≥ 80 mm LC), se registraron en bahía Nassau alcanzando los 19,97 ejemplares por trampa y 9,16 kg/trampa en el mes de abril 2015.
9. A partir de las campañas de pesca se observó claramente diferencias en los tamaños de machos y hembras, siendo siempre más grandes los machos.
10. Las diferencias de tamaños en los distintos sectores y periodos estudiados denotan la gran dinámica del recurso.
11. En los sectores evaluados la proporción de sexos fue dispar con una tendencia a una mayor proporción de machos en bahía Nassau y una progresiva mayor proporción de hembras en canal Beagle y paso Richmond.
12. De las hembras que presentaron huevos en su abdomen, predominaron aquellas categorizadas como 2/3 de cobertura de masa ovígera. Además, las hembras en condición 3/3 presentaron los mayores tamaños en la mayoría de los casos respecto de las que se encontraban en la condición de cobertura de masa ovígera de 1/3 y 2/3.
13. En el año 2015 observadores de IFOP monitorearon la fauna acompañante a la pesca de centolla en las áreas de canal Smyth y canal Gray registrándose 8 especies, siendo la jaiba marmola (*Cancer edwardsii*) la más frecuente.
14. Es necesario construir la red trófica de ecosistema marino de fiordos y canales para contribuir a un plan de manejo del centollón.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boschi, E.E., D.A. Bertuche & J.G. Wyngaard. 1984. Estudio biológico pesquero de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle, Tierra del Fuego. Argentina. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), N°441: 72 pp.
- Boschi, E. 1997. Las pesquerías de crustáceos decápodos en el litoral de la república Argentina. *Invest. Mar. Valparaíso*, 25: 19-40.
- Campbell, A. & M. D. Eagles. 1983. Size at maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the bay of fundyand southwestern Nova Scotia. *Fish. Bul.*, 81(2): 357-362.
- Campodónico, I. 1980. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región. Instituto de la Patagonia. Informe Final: 26 pp + Anexos.
- Campodónico, I. & M. Hernández. 1981. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región (temporada 1980 – 81). Instituto de la Patagonia. Informe Final: 76 pp.
- Campodónico, I., M. B. Hernández & E. Riveros. 1983. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región. Informe consolidado: recurso centollón. *Inf. Inst. Pat.*, 25, 97 pp.
- Campodónico, I. 1986. Diagnóstico bio-pesquero de la centolla, XII región. Estudio en poblaciones de hembras, 1985. *Inf. Inst. Pat.* 35. 14 pp + Tablas + Figuras.
- Campodónico, I. & J. López, 1988. Diagnóstico bio-pesquero de la centolla. XII Región – 1987. Estudio en poblaciones de hembras y crecimiento de juveniles en cautividad. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 22 pp.
- Cochran, W.G. 1977. *Sampling Techniques*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, NY.
- Díaz, P. 1987. Diagnóstico bio-pesquero del recurso centollón. IFOP- Chile: 46pp
- Daza, E., E. Almonacid & R. Hernández. 2014. Programa de Seguimiento Pesquería Crustáceos Bentónicos en la Región de Magallanes. Informe Final. Subsecretaría de Economía. 285 pp + Tablas + Figuras + Fotografías + Anexos.
- Diepenbroek, M., H. Grove & R. Sieger. 2000. Panmap.



- Firpo, C.A., Mauna, C., Wyngaard, J.G. & P. Certora. 2015. Evolución de los desembarques, esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (CPUE), en la pesquería patagónica de centolla (*Lithodes santolla*), en el periodo 2011-2015. INIDEP Inf. Inv. N° 22/2015. 12 pp.
- Firpo, C.A., Wyngaard, J.G., Hernández, D. R., Mauna, C. & V. Mango. 2015. Efectividad de los anillos de escape en las trampas utilizadas en la pesquería de centolla (*Lithodes santolla*), entre las temporadas 2012-2013 y 2013-2014. INIDEP Inf. Inv. N° 39/2015, 16 pp.
- Geagham, J. 1973. Resultados de las investigaciones sobre centolla, *Lithodes antarctica* (Jacquinot) realizadas por el Instituto de Fomento Pesquero en la provincia de Magallanes. 52. 69 pp.
- González, O. & M. Perugi. 1974. Pesca exploratoria para detectar la presencia de centolla entre el estrecho de Magallanes y Puerto Natales. Instituto de Fomento Pesquero. 55. 35 pp + tablas.
- Guzmán, L. & C. Ríos. 1985. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región (1979-1983). Informe Consolidado: Recurso centolla (*Lithodes antarcticus* Jacquinot). Inf. Inst. Pat., 34: 259 pp.
- Guzmán, L., E. Daza, C. Canales, S. Cornejo, J.C. Quiroz, M. González. 2004. Estudio biológico pesquero de centolla y centollón en la XII Región. Informe Final. FIP 2002-15. 130 pp + Tablas + Figuras + Fotografías + Anexos.
- Hernández, M. B. 1981. Manejo de las pesquerías de centolla y centollón de la XII región. Segunda etapa 1980. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 45 pp.
- Hernández, M. B. 1982. Manejo de las pesquerías de centolla y centollón de la XII región. Primera etapa – 1979. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 37 pp + Anexo.
- Hernández, M. B., I. Campodónico & P. Díaz. 1984. Investigaciones biológico-pesqueras del recurso centolla (*Lithodes antarcticus*) realizadas entre 1979 y 1984 en la XII región. Informe final. Instituto de Fomento Pesquero. 139 pp + Anexo.
- Ibáñez, C., R. Sepúlveda, E. Sanhueza, F. Ruiz & J. Chong. 2009. Estrategias de forrajeo de *Robsonella fontaniana* (d' Orbigny, 1834) (Cephalopoda: Octopodidae). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 44 (2): 277-283.
- Inostroza, F., R. Gili & R. Salas. 1982. Programa de investigación de los recursos centolla, centollón y jaibas. Resultados del estudio. Instituto de Fomento Pesquero. 168 pp + Anexos.
- Kruse, G. H., Funk, F., Geiger, K.R., Mabry, H.M. Savikko & S.M. Siddek. 2000. Overview of state managed marine fisheries in the central and western gulf of Alaska, Aleutian Islands, and



- Southeastern Bering sea, with reference to steller sea lions. Alaska department of fish and game, Division Commercial Fisheries Regional Information report 5J00-10.
- Lovrich, G. A. & J.H. Vinuesa. 1999. Reproductive potential of the lithodids *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa* (Anomura, Decapoda) in the Beagle Chanel, Argentina. SCI.MAR. 63 (supl. 1): 355-360.
- Macfadyen, G., Salz, P., & Cappell, R., 2011. Characteristics of small-scale coastal fisheries in Europe. Directorate General for Internal Policies. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. IP/B/PECH/IC/2010-158.
- Sanhueza, A. 1976. Aspectos biológico-pesqueros del recurso centolla (*Lithodes antarctica* Jaquinot) de las áreas golfo Almirante Montt, seno Unión y canal Smyth. Serie Informes Pesqueros. Instituto de Fomento Pesquero. 61. 24 pp.
- Stevens, G. 2014. King crabs of the world: biology and fisheries management/ edited by Bradley G. Stevens, 608pp.
- SERNAPESCA. 2015. Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura 2014. www.sernapesca.cl.
- SHOA. 2009. Atlas hidrográfico de Chile. Séptima Edición, Pub. 3042.
- Webb, J. 2014. Reproductive Ecology of Commercially Important Lithdid Crabs. En: *King Crabs of the Word. Biology and Fisheries Management*. Ed. Bradly G. Stevens. Pág. 285 – 314.
- Woodby, D., Carlali, D., Siddek, S., Funk, F., Clark, J.H. & L. Hulbert. 2005. Commercial Fisheries of Alaska. Alaska Department of Fish and Game, special Publication N° 05-09. 18-24 pp. Anchorage.
- Wyngaard, J.G., Firpo, C.A. & C. Mauna. 2015. Propuesta de modificación de las medidas de ordenamiento y administración de la pesquería de centolla del sector patagónico, establecidas mediante resolución del consejo federal pesquero (Res. CFP N° 19/08). INIDEP Inf. Tec. Oficial N°27. 10 pp.
- Wyngaard, J.G., Iorio, M. I., & C.A. Firpo. 2013. Aspectos de la pesquería comercial de centolla (*Lithodes santolla*) en el sector patagónico central. INIDEP Inf. Tec. Oficial N° 17. 12 pp.
- Yáñez, E., M. A. Barbieri, F. Plaza & C. Silva. Cambio climático y pesquerías en Chile. En: E. Yáñez (ed.) *Pesquerías y Acuicultura en Chile: Desafíos y Oportunidades*. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso: en prensa. 12 pp.

A N E X O S

A N E X O 1

Formularios del Subsistema de
Recopilación de Datos



FORMULARIOS

1.1. Formulario 82, identificación del viaje: CB Embarque XII Región

Instituto de Fomento Pesquero

CB EMBARQUE XII													Formulario CB 82	
IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE														
Embarcación														
Código	Nombre		Matrícula											
Fecha y Hora RECALADA			/ :											
Fecha y Hora ZARPE			/ :											
Puerto Zarpe ⁽¹⁾														
Rut Muestreador														
Especie Objetivo (código)														
Puerto Desembarque ⁽¹⁾														
Función Embarcación ⁽²⁾														
			Nº Total Líneas	Largo Líneas (metros)	Nº Trampas/Línea	Separación entre trampas (metros)	(A) Diámetro Menor (cm)	(B) Altura (cm)	(C) Diámetro Mayor (cm)	Diámetro de la Red (mm)	Uso de Collarete	Potencia Virador		Peso trampa Vacía (kilos)
												(Hp)	(Kilos)	
ADMINISTRACIÓN DE EXTRACCIONES														
Nº Líneas	Nº Trampas/línea	Línea Nº	Fecha Virado dd mm aaaa / hh:mm	Prof. Virado (metros)	Latitud Virado ° / ' / "	Longitud Virado ° / ' / "	Área de Pesca	Código	Tipo de Carnada ⁽³⁾					
			/ :		° / ' / "	° / ' / "								
(1) Puerto				(2) Función Embarcación			(3) Carnada							
63: Puerto Williams 979: Puerto Natales 970: Muelle Prat				1: Extractiva 2: Acarreadora			1: Sardina 2: Cabeza de pescado 3: Choritos 4: Cuero de vaca 5: Pejegallo 6: Pejerrey 7: Merluza 8: Brótula							
980: Barranco Amarillo 972: Puerto Porvenir				3: Mixta			9: Visceras de loco 10: Chancharro 11: Toyo							
Nombre Muestreador			Rut	Observaciones										
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos, Región de Magallanes.													Hoja: de	



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.2. Formulario 82, muestreo Biológico: CB Embarque XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

Embarcación		Especie	Código	Origen Muestra (1)	Profundidad	Nº Línea	Nº Trampas Viradas	Procedencia de Virado	Código	Latitud	Longitud																		
Código	Nombre											Matrícula																	
Fecha y Hora VIRADO: / / : :																													
Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.	Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.	Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.
	1										16										31								
	2										17										32								
	3										18										33								
	4										19										34								
	5										20										35								
	6										21										36								
	7										22										37								
	8										23										38								
	9										24										39								
	10										25										40								
	11										26										41								
	12										27										42								
	13										28										43								
	14										29										44								
	15										30										45								
(1) Origen de la Muestra		(2) Sexo		% MO (3)		Porcentaje Mesa Ovifera		CC (4) Consistencia de Ovarización		(5) Cicatriz Parásito		Observaciones														Total Hqs			
1: Captura Retenida 2: Muestra Captura Descartada 3: Captura Total		0: Dato sin sexo 1: Macho 2: Hembra 3: Indeterminado 4: Hembra Ovifera 5: Hembra Desovada 6: No observado		1: 1/3 2: 2/3 3: 3/3		0: Indeterminada 1: Dura 2: Blanda 3: Intermedia		0: Parásito Presente 1: Si 2: No		1: Sin quela (SQ) 2: Sin abdomen (SA) 3: Pata regenerada (QP) 4: Pata menos (P) 5: Quela menos (Q) 6: Muerto (M) 7: Epilobios (E)																			
Nombre Muestreador		Rut		Observaciones																		Hojas: de							
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes																													



1.3. Formulario 83, muestreo Biológico: CB Encuesta con muestreo XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero								
CB ENCUESTA CON MUESTREO								Formulario CB 83
INGRESO DE VIAJES								
Código	Nombre Embarcación	Matrícula	Fecha y Hora PESQUERA	Puerto Embarcación	Fecha y Hora ZOFPA	Puerto Desembarque	RUT Muestreador	
			/ /		/ /			
Captura					Captura			
NP Embarcación	Presidencia	Código	Supera	Kilos	NP Embarcación	Presidencia	Código	Kilos
1					6			
2					7			
3					8			
4					9			
5					10			
Total					Total			
MUESTRAS BIOLÓGICO								
NP	Large (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	T.M.D. (3)	CC (4)	CC (5)	Obs. (6)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
Total								
Total								
Total								
(1) Origen Muestras		(2) Sexo		(3) T.M.D.	(4) Clasificación	(5) Características de Depresión		(6) Observaciones
1- Captura Pesquera 2- Muestra Captura Desconocida 3- Captura Total		1- Macho 2- Hembra 3- Indeterminado 4- No determinado		1- 1/3 2- 2/3 3- 3/3	1- Perlas Pesadas 2- 1/3 3- 2/3	1- Indeterminado 2- Guis 3- Blanda 4- Inmadura		1- En agua (A) 2- En agua (B) 3- En agua (C) 4- En agua (D) 5- En agua (E) 6- En agua (F) 7- En agua (G) 8- En agua (H) 9- En agua (I) 10- En agua (J) 11- En agua (K) 12- En agua (L) 13- En agua (M) 14- En agua (N) 15- En agua (O) 16- En agua (P) 17- En agua (Q) 18- En agua (R) 19- En agua (S) 20- En agua (T) 21- En agua (U) 22- En agua (V) 23- En agua (W) 24- En agua (X) 25- En agua (Y) 26- En agua (Z)



1.4. Formulario 84: CB Encuesta sin muestreo XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

[illegible]



1.5. Formulario 85: CB Encuesta Embarque Acarreadora XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

IFOP		CB EMBARQUE ACARREADORA XII		IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE				Formulario CB 85					
Código	Nombre	Matrícula	Fecha y Hora RECALADA	Fecha y Hora ZARPE	Puerto Zarpe (1)	Especie Objetivo (2)	Puerto Desembarque (1)	Función Embarcación (3)	Nº Embarcaciones				
			/ :	/ :									
EXTRACCIÓN													
Administración de Extracciones								Administración de Capturas y Muestreos:					
								CAPTURA					
Fecha Muestreo	Código	Nave Extractiva	Matrícula	Procedencia	Código	Latitud Entrega	Longitud Entrega	Especie (2)	Código	Días trabajados	Nº Total de Trampas	Captura (Kg)	Precio
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
(1) Puerto				(2) Especie		(3) Función Embarcación		BIOLÓGICO					
63. Puerto Williams 979. Puerto Natales 970. Muelle Prat 980. San Antonio Amarillo 972. Puerto Porvenir				49. Centolla 50. Centollón		1. Extractiva 2. Acarreadora 3. Mixta		FORMULARIO 85 BIOLÓGICO					
Nombre Muestreador		Rut		Observaciones Generales									
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes.												Hoja: de	

**1.6. Formulario 85: CB Embarque Acarreadora XII Región.**

Instituto de Fomento Pesquero

**CB EMBARQUE ACARREADORA XII****Formulario CB 85**

IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE															
Código	Nombre Embarcación	Matrícula	Fecha Encuesta	Procedencia	Código	Código	Especie	(1) Origen Muestra							
MUESTREO BIOLÓGICO															
Nº Ejemplar	Sexo (2)	Longitud (mm)	Peso (g)	% MO (3)	CZ (4)	CC (5)	Obs. (6)	Nº Ejemplar	Sexo (2)	Longitud (mm)	Peso (g)	% MO (3)	CZ (4)	CC (5)	Obs. (6)
1								36							
2								37							
3								38							
4								39							
5								40							
6								41							
7								42							
8								43							
9								44							
10								45							
11								46							
12								47							
13								48							
14								49							
15								50							
16								51							
17								52							
18								53							
19								54							
20								55							
21								56							
22								57							
23								58							
24								59							
25								60							
26								61							
27								62							
28								63							
29								64							
30								65							
31								66							
32								67							
33								68							
34								69							
35								70							
Total								Total							
(1) Origen Muestra		(2) Sexo		(3) % MO	(4) Cíatriz Parásito		CC (5) Consistencia de Caparazón		Total Hoja						
1: Captura Retenida 2: Muestra Captura Descartada 3: Captura Total		0: Dato sin sexo 1: Macho 2: Hembra 4: Hembra Ovífera 5: Hembra Desovada 6: No observado		1: 1/3 2: 2/3 3: 3/3	0: Parásito Presente 1: Si 2: No		0: Indeterminada 1: Dura 2: Blanda 3: Intermedia								
(6) Observaciones							Nombre Muestreador		Rut						
1: Sin quela (SQ) 2: Sin abdomen (SA) 3: Pata regenerada (QP) 4: Pata menos (P) 5: Quela menos (Q) 6: Muerto (M) 7: Epibiontes (E)															
Observaciones Generales :															
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes.										Hoja: de					



1.7. Encuesta caracterización embarcaciones artesanales: Encuesta Flota Pesquera XII Región.

ENCUESTA CARACTERIZACIÓN EMBARCACIONES ARTESANALES SEGUIMIENTO CRUSTÁCEOS BENTÓNICOS.																																												
1. ANTECEDENTES GENERALES																																												
Fecha: _____																																												
A. Lugar de Encuesta.																																												
Puerto (Asignar el valor 1)																																												
Barranco Amarillo ☐	Muelle Prat ☐	Pto. Williams ☐																																										
Ba. Chilota Porvenir ☐	Ter. Pes. Pto. Natales ☐																																											
Zona de Pesca																																												
Nombre: _____																																												
2. CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACIÓN																																												
A. Foto n°:																																												
Nombre: _____																																												
Matrícula: _____																																												
Cod. Asignado IFOP: _____																																												
B. Tipo de Embarcación (Asignar el valor 1)																																												
Transporte ☐ Mixta ☐ Extractiva ☐																																												
C. Dimensiones (m)																																												
Eslora: _____	Manga: _____	Puntal: _____																																										
D. Material de Construcción Casco y Casilla (Asignar el valor 1)																																												
Casco:																																												
Madera: ☐	Enfibrado ☐																																											
Metal: ☐																																												
Casilla:																																												
Madera: ☐	Enfibrado ☐																																											
Metal: ☐																																												
E. Capacidad de Bodega (m³): _____ Tonelaje de Registro Grueso (t): _____																																												
F. Características del motor Tipo de Motor (Asignar el valor 1)																																												
Fuera de Borda ☐ Centrado ☐																																												
G. Marca:																																												
Potencia (hp): _____ Capacidad estanque combustible (lts): _____																																												
H. Instrumental a bordo (Asignar el valor 1)																																												
Radio VHF: ☐	Radio HF: ☐	Sonar: ☐																																										
Ecosonda: ☐	Radar: ☐																																											
Teléfono Satelital ☐	GPS: ☐																																											
3. INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD EXTRACTIVA																																												
A. ¿En que pesquería de crustáceos participa? (Asignar valor 1)																																												
Centolla: ☐	Centollón: ☐																																											
B. ¿Cuanto tiempo ha trabajado en la pesca de este recurso? (Asignar Valor 1)																																												
1 a 5 años: ☐	5 a 10 años: ☐	10 a 15 años: ☐																																										
15 a 20 años: ☐	Más de 20 años: ☐																																											
C. ¿En que meses del año pesca y/o transporta? (Asignar valor 1):																																												
Pesca Extraída: PE																																												
Pesca Acarreada: PA																																												
<table border="1"><thead><tr><th>Mes</th><th>PE</th><th>PA</th><th>Mes</th><th>PE</th><th>PA</th></tr></thead><tbody><tr><td>Enero</td><td></td><td></td><td>Julio</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Febrero</td><td></td><td></td><td>Agosto</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marzo</td><td></td><td></td><td>Septiembre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abril</td><td></td><td></td><td>Octubre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Mayo</td><td></td><td></td><td>Noviembre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Junio</td><td></td><td></td><td>Diciembre</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Mes	PE	PA	Mes	PE	PA	Enero			Julio			Febrero			Agosto			Marzo			Septiembre			Abril			Octubre			Mayo			Noviembre			Junio			Diciembre		
Mes	PE	PA	Mes	PE	PA																																							
Enero			Julio																																									
Febrero			Agosto																																									
Marzo			Septiembre																																									
Abril			Octubre																																									
Mayo			Noviembre																																									
Junio			Diciembre																																									
D. Cuantos kilos pesca y/o transporta por semana? (Asignar valor 1):																																												
< de 999 kg ☐	1000-1500 kg ☐	1501-2999 kg ☐																																										
3000-4500 kg ☐	4501-6500 kg ☐	6501-8000 kg ☐																																										
8001-10000 kg ☐	10000-12000 kg ☐	12000-18000 kg ☐																																										
Que tipo de carnada utiliza?(describir): _____																																												
Precio pagado por kg:																																												
<table border="1"><thead><tr><th>Mes</th><th>Precio</th><th>Mes</th><th>Precio</th></tr></thead><tbody><tr><td>Enero</td><td>\$</td><td>Julio</td><td>\$</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>\$</td><td>Agosto</td><td>\$</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>\$</td><td>Septiembre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Abril</td><td>\$</td><td>Octubre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>\$</td><td>Noviembre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Junio</td><td>\$</td><td>Diciembre</td><td>\$</td></tr></tbody></table>			Mes	Precio	Mes	Precio	Enero	\$	Julio	\$	Febrero	\$	Agosto	\$	Marzo	\$	Septiembre	\$	Abril	\$	Octubre	\$	Mayo	\$	Noviembre	\$	Junio	\$	Diciembre	\$														
Mes	Precio	Mes	Precio																																									
Enero	\$	Julio	\$																																									
Febrero	\$	Agosto	\$																																									
Marzo	\$	Septiembre	\$																																									
Abril	\$	Octubre	\$																																									
Mayo	\$	Noviembre	\$																																									
Junio	\$	Diciembre	\$																																									
En que otras pesquerías ha participado su embarcación durante el año (Asignar va Señalar mes)																																												
Erizo: ☐	Mes: _____																																											
Luga: ☐	Mes: _____																																											
Merluza: ☐	Mes: _____																																											
Jaiba: ☐	Mes: _____																																											
Otro (especificar): _____																																												
Uso exclusivo Muestreador: No dejar ningún campo vacío																																												
Nombre y Rut del muestreador: _____																																												
Leyenda: <table border="1"><tbody><tr><td>1</td><td>Elección positiva</td></tr><tr><td>0</td><td>Elección NO elegida</td></tr></tbody></table>			1	Elección positiva	0	Elección NO elegida																																						
1	Elección positiva																																											
0	Elección NO elegida																																											

A N E X O 2

Estimadores Indicadores
Biológico Pesqueros



1. ESTIMADORES INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS

1.1. Estratos y dominios de estudio

La estimación de los indicadores biológico-pesqueros por especie, está referida a un dominio de estudio que incorpora componentes temporales y espaciales, que permiten una integración para obtener totales y medias para otras agrupaciones espacio-temporales.

1.2. Indicadores

Para cada indicador o parámetro se propone un diseño que incluye un estimador de éste y un estimador de su varianza; además, genéricamente se especifica un estimador global que integra las estimaciones realizadas a nivel de dominio de estudio y un estimador del coeficiente de variación.

Indicadores Pesqueros: Desembarque, captura en peso y número, esfuerzo de pesca, rendimiento de pesca.

Indicadores Biológicos: Estructura de tallas de la captura y desembarque, talla media en las capturas y desembarques, proporción sexual en las capturas, condición reproductiva en las capturas, relación longitud - peso en capturas y desembarque.

Indicadores fauna acompañante: Frecuencia de ocurrencia de especies como fauna acompañante.

1.3. Estimadores

Notación

Índices:

- i : Viaje $i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
j : Trampa $i = 1, 2, \dots, m, \dots, M$
h : Estrato $h = 1, 2, \dots, L (1)$
k : Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
 ϕ : Puerto/caleta $\phi = 1, \dots, r$
z : Procedencia $z = 1, \dots, Z$
v : Ejemplar $v = 1, \dots, n^*$
e : Recurso



Variables y Parámetros:

- n : Número de viajes en la muestra.
- y : Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
- $\hat{y}$: Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
- $\hat{Y}$: Estimador de la captura en peso
- $\hat{X}$: Estimador del número total de individuos
- $\hat{T}$: Estimador del número total de trampas
- L : Número total de líneas
- $\hat{\bar{x}}$: Estimador del número promedio de ejemplares por trampa
- $\bar{t}$: Número promedio de trampas por línea
- l : Número de líneas observadas
- t : Número de trampas observadas por línea
- x_i : Número de ejemplares observados en la i -ésima trampa
- n : Número de ejemplares
- $\hat{p}_k$: Estimador de la proporción a la talla en la captura.
- w : Peso de un ejemplar.
- $\hat{\bar{w}}$: Estimador del peso medio de un ejemplar obtenido desde la relación longitud peso.
- $\hat{U}$: Estimador del rendimiento de pesca
- $\hat{E}$: Estimador del esfuerzo de pesca

1.4. Indicadores para las especies objetivo en los centros de desembarque

1.4.1. Estructura de tallas

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas por sexo y puerto de desembarque corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bi-etápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes, las de segunda a los ejemplares.



a) Estimador

$$\hat{p}_k = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{Y_0} \hat{p}_{ik}$$

Donde,

$$\hat{p}_{ik} = \frac{n_{ik}^*}{n_i^*}; Y_0 = \sum_{i=1}^n Y_i$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\hat{V}[\hat{p}_k] = \left[1 - \frac{n}{N}\right] \sum_{i=1}^n \frac{Y_i^2}{\hat{Y}^2} \frac{[\hat{p}_{ik} - \hat{p}_k]^2}{n(n-1)} + \frac{1}{Nn} \sum_{i=1}^n \frac{Y_i^2}{\hat{Y}^2} \left[1 - \frac{n_i^*}{N_i^*}\right] \frac{\hat{p}_{ik}[1 - \hat{p}_{ik}]}{(n_i^* - 1)} \quad \hat{\bar{Y}} = \frac{Y_0}{n}$$

1.4.2. Estimación de la talla media

La talla media se obtendrá según una estimación de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al diseño señalado anteriormente, esto para los ejemplares desembarcados por sexo y puerto de desembarque.

Estimador:

$$E(\hat{l}_h) = \bar{l}_h = \sum_{k=1}^K l_k p_{hk}$$

Estimador de la varianza del estimador $\bar{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{\bar{l}}_h) = \sum_{k=1}^K l_k^2 \hat{V}(p_{hk})$$

1.4.3. Relación talla-peso

El modelo para estimar la relación talla peso en los puertos de desembarques seleccionados de los ejemplares desembarcados por sexo, se estimará a través de un modelo con error multiplicativo de la forma:

$$L = a w^b \varepsilon$$

La ventaja del modelo con error multiplicativo sobre el modelo con error aditivo, radica en que aplicando logaritmo, se obtiene un modelo lineal, de la forma:

$$\log(L) = \log(a) + b \log(w) + \log(\varepsilon)$$



1.5. Indicadores pesqueros para las especies objetivo en las zonas de pesca.

1.5.1. Captura por viaje

a) Estimador de la captura en número

La captura en número para los viajes muestreados se estimará a partir de la muestra de trampas observadas, empleando el siguiente estimador:

$$\hat{X}_h = \hat{T}_h \times \hat{x}_{th}$$
$$\hat{T}_h = L_h \cdot \bar{t}_h; \quad \bar{t}_h = \frac{1}{l_h} \sum_{i=1}^{l_h} t_{hi} \quad \hat{x}_{th} = \frac{1}{t_h} \sum_{i=1}^{t_h} x_{hi}$$

b) Estimador de varianza del estimador de la captura en número

$$V(\hat{X}_h) = \hat{T}_h^2 V(\hat{x}_{th}) + \hat{x}_{th}^2 V(\hat{T}_h) - V(\hat{T}_h) V(\hat{x}_{th})$$
$$V(\hat{T}_h) = L_h^2 \left(1 - \frac{l_h}{L_h}\right) \frac{1}{l_h (l_h - 1)} \sum_{i=1}^{l_h} (t_{hi} - \bar{t}_h)^2$$
$$V(\hat{x}_{th}) = \left(1 - \frac{t_h}{T_h}\right) \frac{1}{t_h (t_h - 1)} \sum_{i=1}^{t_h} (x_{hi} - \hat{x}_{th})^2$$

c) Estimador de la captura en peso

$$\hat{Y}_h = \hat{X}_h \times \hat{W}_h$$

$$\hat{W}_h = \sum_{k=1}^k P_k \bar{w}_k$$



d) Estimador de varianza del estimador de la captura en peso

$$V(\hat{Y}_h) = \hat{X}_h^2 V(\hat{W}_h) + \hat{W}_h^2 V(\hat{X}_h) - V(\hat{X}_h) V(\hat{W}_h)$$
$$V(\hat{W}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} (w_{hi} - \hat{W}_h)^2$$

1.5.2. Esfuerzo de Pesca

Al igual que para las capturas, la información de esfuerzo será obtenida de los registros que realicen los AP del IFOP directamente en las embarcaciones extractivas.

Se presentarán tablas con el esfuerzo de acuerdo al origen de la información según áreas de pesca o zona y mes. Se realizará un análisis espacio temporal del esfuerzo.

$$E_h = \sum_{\phi=1}^{\gamma} E_{\phi h}$$

1.5.3. Rendimiento de pesca

Este indicador corresponde al valor medio estimado de la tasa de captura por unidad de esfuerzo nominal. El rendimiento de pesca medio es utilizado como una medida de la disponibilidad del recurso.

La determinación de este indicador tiene las limitaciones que presenta la generación de la información base para su estimación (captura y esfuerzo). Para estimar el rendimiento de pesca se utilizarán estimadores basados en un diseño de muestreo aleatorio simple, bajo el supuesto que la flota se distribuye aleatoriamente al interior de un área de pesca y mes dado.

En este sentido, se plantea estimar el rendimiento de pesca medio al nivel de mes y área de pesca, a través del siguiente estimador:

a) Estimador de razón (Cochran, 1977)

El rendimiento de pesca para la captura se estimara de la siguiente forma:

$$\hat{U}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} E_{hi}}$$



La varianza del estimador de razón corresponde a:

$$\hat{V}(\hat{U}_h) = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h \hat{E}_h^2} \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \hat{U}_h \cdot E_{hi})^2}{n_h - 1}$$

1.6. Indicadores biológicos para las especies objetivo en las zonas de pesca

1.6.1. Estructura de tallas

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas corresponde a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes, las de segunda a las trampas y la tercera etapa a los ejemplares.

a) Estimador

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hijk} = \frac{n_{hijk}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\begin{aligned} \hat{V}[\hat{p}_{hk}] = & [1 - f_1] \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} \frac{[\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2}{n - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} [1 - f_{2i}] \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} \frac{[\hat{p}_{hijk} - \hat{p}_{hik}]^2}{m_{hi} - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{hi}}{\bar{Y}_h^2} \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} [1 - f_{3ij}] \frac{\hat{p}_{hijk} [1 - \hat{p}_{hijk}]}{n_{hij} - 1} \end{aligned}$$



$$f_1 = \frac{n_h}{N_h} \quad f_{2i} = \frac{m_{hi}}{M_{hi}} \quad f_{3ij} = \frac{n_{hij}^*}{N_{hij}^*} \quad \hat{p}_{hik} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk} \quad \bar{y}_{hi} = \frac{Y_{0i}}{m_{hi}} \quad \bar{Y} = \frac{Y_0}{n_h}$$

1.6.2. Talla media

a) Estimador de la talla promedio de las capturas por sexo y zona de pesca

La talla media se obtendrá según una estimación de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al diseño señalado en el punto 4.1.

$$E(\hat{l}) = \hat{l}_h = \sum_{k=1}^K l_{hk} \hat{p}_{hk}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{l}_h) = \sum_{k=1}^K l_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

1.6.3. Proporción sexual en la captura

a) Estimador de la proporción sexual en la captura por zona de pesca

El diseño de muestreo para estimar la proporción sexual corresponde a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes, las de segunda a las trampas y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio representa a la zona de pesca y el mes.

$$\hat{p}_{hs} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hij}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hij} = \frac{n_{hij}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$



b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hs}$

La estructura del estimador de la varianza es idéntica al estimador que se detalla en el punto 4.5.3.2. b para el estimador de la proporción a la talla.

1.6.4. Relación talla-peso

Por la modalidad de trabajo de la flota extractiva de las tres regiones en estudio, esta relación sólo es factible de realizar en la XII Región, no obstante, el registro de peso estará sujeto a las condiciones climáticas imperantes en el momento del muestreo, donde se evaluará el procedimiento óptimo para obtener esta información. Se estimará la relación talla peso a través de un modelo explicitado anteriormente en el punto 1.4.3. de la presente propuesta.

A N E X O 3

Lista Asistencia Taller Seguimiento
Crustáceos Bentónicos,
Punta Arenas 3 y 4 junio 2015.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

**TALLER PROYECTO DE SEGUIMIENTO DE CRUSTACEOS BENTONICOS
CAPACITACION ENTRE EL 3 Y 4 DE JUNIO 2015, PUNTA ARENAS.**

NOMBRE	CARGO	BASE	FIRMA
Gabriel Cipriani	observador	Puerto Aysen	
Gabriela Alcaaga	observador c.	Puerto Aysen	
Mauricio Sáez	O.C.	Snares (Chile)	
Edmundo Zamora R.	INVESTIGADOR	PTA. ARENAS	
Alex Oyarzo	OBSERVADOR C.	PTO. NATALES	
Ruth Hernández R.	Tecnólogo	Punta Arenas	
ALVARO OYARZÚN	EXPG: TECNÓLOGO BIOLOGO MARINO	PUNTA ARENAS	
Pablo Mora	Coordinador Investigador	Quellón	
ANDRÉS OLGUÍN	INVESTIGADOR VALPARAISO	VALPARAISO	
Enik Daza V	Investigador	Punta Arenas	

TALLER DE TRABAJO PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PESQUERÍA DE CRUSTÁCEOS BENTÓNICOS 2015

A N E X O 4

Base de datos*
Programa de Seguimiento Pesquería
Crustáceos Bentónicos 2015.
(*Incluida en el CD presentado al comienzo de este documento)



Base de datos
“Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos, año 2015,
XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena”

Base de Datos

La información levantada y recopilada por los distintos centros de muestreos dispuestos en cada región, fue codificada, digitada y validada dando origen a nueve tablas en ACCESS. El documento generado en ACCESS, se encuentra vinculado a la base de datos IFOP. Por lo tanto, a partir de estas tablas se crearon tablas consulta, en donde se encuentran filtrados los datos por año (2015). Dichas tablas fueron denominadas como:

BIO_EMBARQUE_2015	: Muestreo Biológico realizado en los Embarques durante el año 2015
BIO_TIERRA_2015	: Muestreo Biológico realizado en los puntos de desembarco durante el año 2015 (Tierra).
FAUNA_EMBARQUE_2015	: Muestreo de Fauna Acompañante realizado en los Embarques durante el año 2015.
RDC_EMBARQUE_2015	: Registro Diario de Captura obtenido en los Embarques durante el año 2015.
RDC_TIERRA_2015	: Registro Diario de Captura obtenido en los puntos de desembarco (Tierra) durante el año 2015.
RDC_TIERRA_SM_2015	: Registro Diario de Captura obtenido en los puntos de desembarco (Tierra) que no pudieron ser muestreados (SM) durante el año 2015.
RDC_ACARREO_2015	: Registro Diario de Captura realizado a bordo de embarcaciones transportadoras (ACARREO) durante el año 2015.
BIO_ACARREO_2015	: Muestreo Biológico realizado a bordo de embarcaciones transportadoras (ACARREO) durante el año 2015.

Descripción de los libros Excel que conforman la base de datos.

El archivo de registro diario de captura denominado “RDC_TIERRA_2015”, contiene información relativa a la actividad extractiva que realizaron las embarcaciones que desembarcaron crustáceos bentónicos en el período de tiempo comprendido entre febrero y diciembre del año 2015. Dentro del archivo existe una hoja consulta “RDC_TIERRA_SM_2015” la cual recopila la información de embarcaciones que recalaron y desembarcaron crustáceos bentónicos, pero que no fueron muestreadas por los observadores científicos IFOP. De la misma manera la tabla consulta denominada



“BIO_TIERRA_2015”, incluye la información necesaria (longitud y peso) para lograr los objetivos del proyecto.

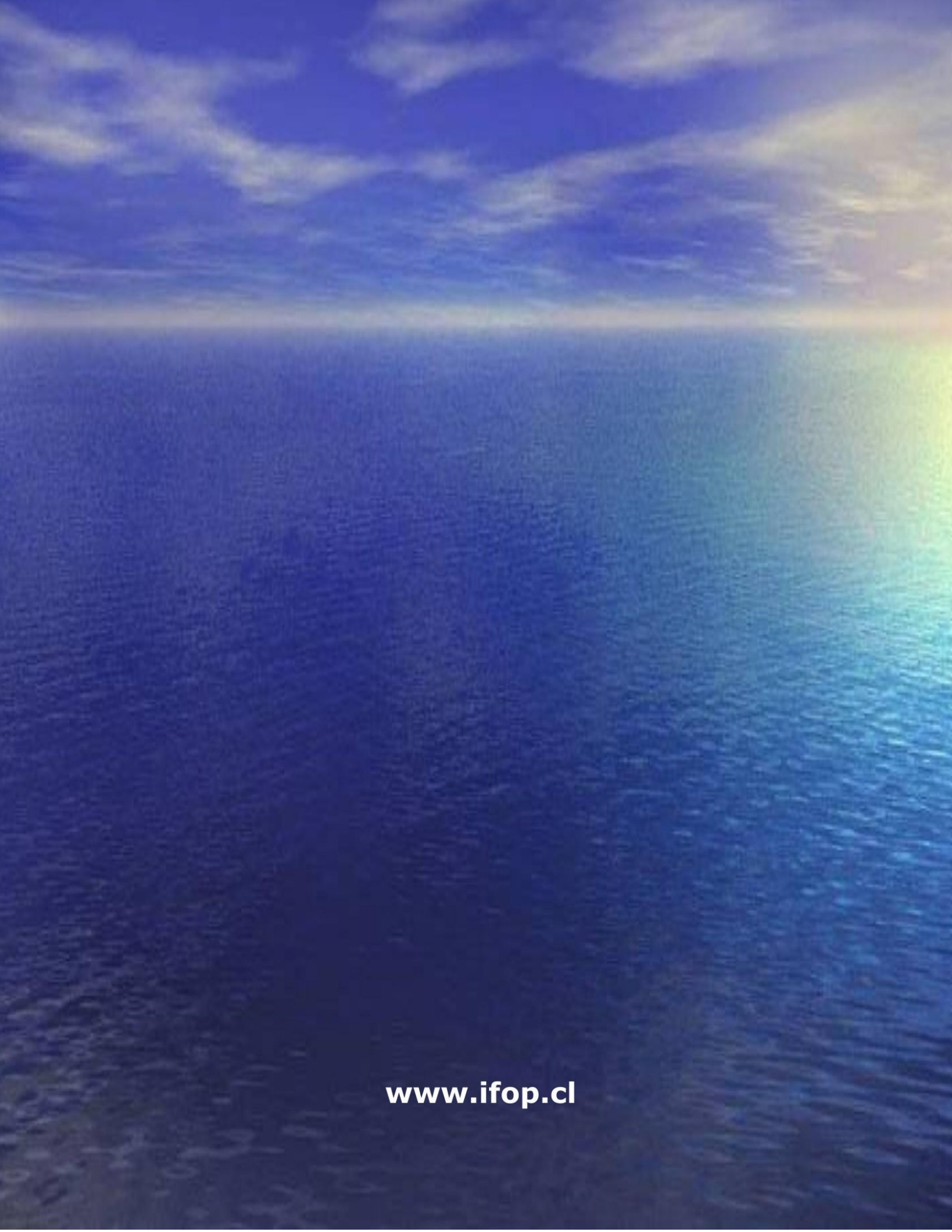
La tabla “RDC_ACARREO_2015” muestra la información obtenida en las embarcaciones de transporte en las cuales fueron embarcados observadores científicos IFOP. Mientras que el libro denominado “BIO_ACARREO_2015” complementa la información con el muestreo biológico de las embarcaciones de transporte y extractivas encuestadas en zona de pesca.

En archivo “RDC_EMBARQUE_2015” se recopila la información referente al registro diario de captura realizado a bordo de embarcaciones extractivas en las cuales fueron embarcados los observadores científicos IFOP. Mientras que las tablas consultas denominadas “BIO_EMBARQUE_2015” y “FAUNA_EMBARQUE_2015” completa la información recopilada en las embarcaciones extractivas, ya que dan cuenta del muestreo biológico por especie objetivo y la fauna que acompaña la faena de pesca para cada especie objetivo (centolla y centollón)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Sección Ediciones y Producción
Almte. Manuel Blanco Encalada 839
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl



www.ifop.cl