

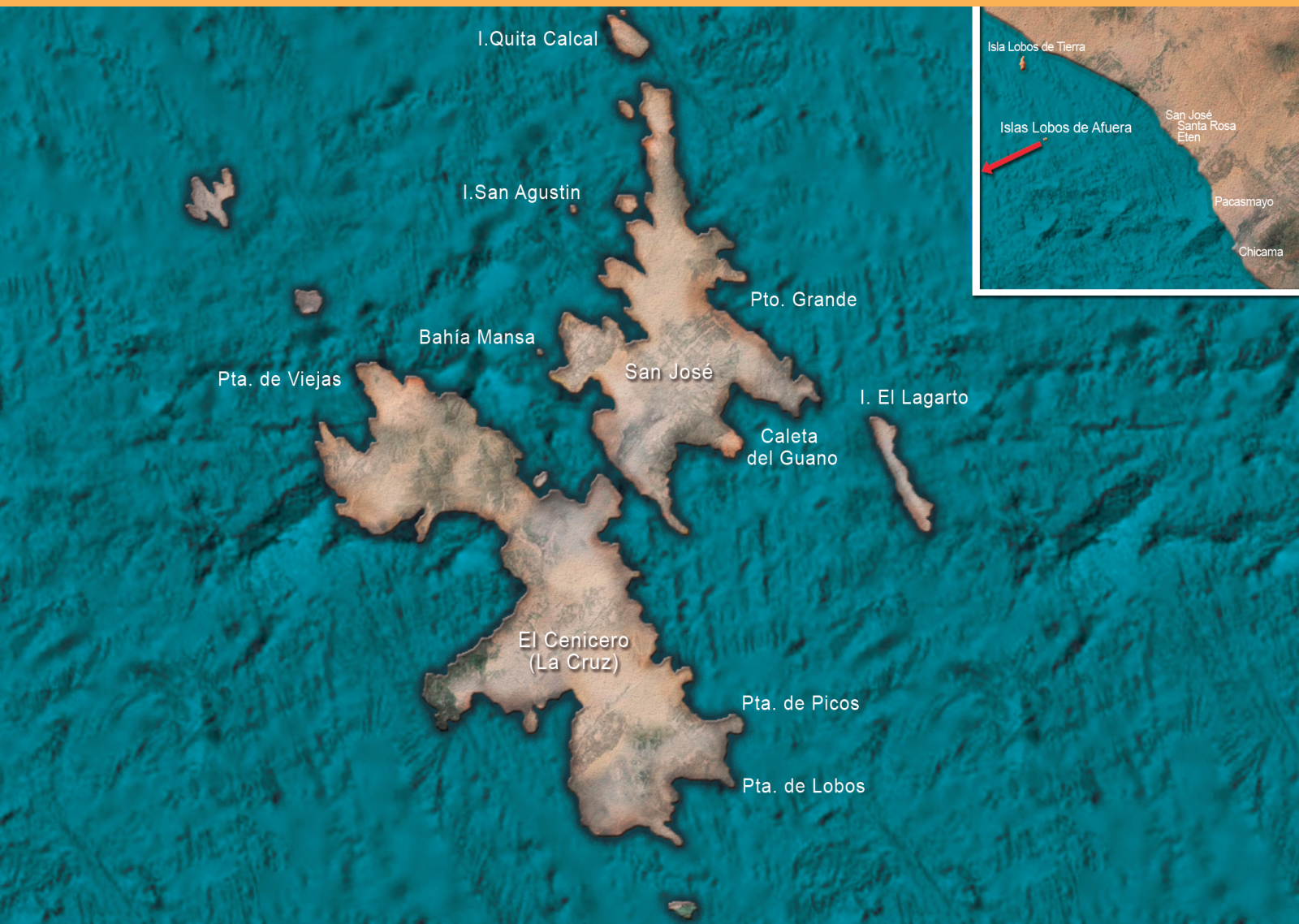


INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 3



Julio-Setiembre 2015
Callao, Perú

CAMARÓN DE RÍO *Cryphiops caementarius* (MOLINA, 1782) EN LA COSTA CENTRO-SUR DEL PERÚ, 2007

RIVER SHRIMP *Cryphiops caementarius* (MOLINA, 1782) IN SOUTH CENTRAL COAST OF PERU, 2007

Sheila Zacarías Ríos

Víctor Yépez Pinillos

RESUMEN

ZACARÍAS S, YÉPEZ V. 2015. Camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en la costa centro-sur del Perú, 2007. *Inf Inst Mar Perú* 42(3): 398-415.- Entre julio y diciembre del 2007, se efectuó el Monitoreo Poblacional del *Cryphiops caementarius* de los ríos Cañete, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo. La calidad del agua evidenció alteraciones en los parámetros fisicoquímicos con respecto al periodo 1996-2007. El río Majes-Camaná alcanzó los mayores valores de densidad (1,87 ind/m²) y biomasa media (21,51 g/m²), en el río Cañete hubo reducción en la densidad (0,25 ind/m²) y biomasa media (2,28 g/m²) que coincidió con mayor número de ejemplares menores a 70 mm.

PALABRAS CLAVE: *Cryphiops caementarius*, densidad y biomasa

ABSTRACT

ZACARÍAS S, YÉPEZ V. 2015. River shrimp *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) in south central coast of Peru, 2007. *Inf Inst Mar Perú* 42(3): 398-415.- From July to December 2007, the Population Monitoring *Cryphiops caementarius* of Cañete, Ocoña, Majes-Camana and Tambo rivers occurs. Water quality showed alterations in the physicochemical parameters relative to 1996-2007. The Majes-Camana River reached the highest values of density (1.87 ind/m²) and mean biomass (21.51 g/m²) in the Cañete River there was a reduction in density (0.25 ind/m²) and biomass average (2.28 g/m²) which coincided with greater fraction of specimens smaller than 70 mm.

KEYWORDS: *Cryphiops caementarius*, density, biomass

1. INTRODUCCIÓN

Cryphiops caementarius denominado camarón de río (Fig. 1), especie endémica de los ríos de la vertiente occidental, se distribuye en los ríos de la costa occidental del Perú y Chile.

Por su alta demanda, este recurso alcanza un valor comercial muy interesante en el mercado local. Las actividades extractivas y de comercialización, revisten importancia social y económica en las áreas en que esta se efectúa. Así, la actividad extractiva del camarón en los ríos de la costa centro-sur del Perú constituye una trascendente fuente de beneficio económico y de alimentación para los pobladores que viven en las zonas aledañas.

El análisis de la serie histórica de volúmenes de captura de la región Arequipa ha mostrado en las dos últimas décadas un descenso paulatino, así como la disminución de las tallas especialmente por la explotación clandestina con extracción desmedida del recurso, lo que ha originado problemas socio-económicos en el sector dedicado a esta actividad. A esta problemática se suman las alteraciones del hábitat por procesos naturales de sequía y antrópicos relacionados con el uso del agua, entre ellos la construcción de estructuras hidráulicas, y desarrollo de actividades agrícolas y mineras.



Figura 1.- *Cryphiops caementarius* en río de Ocoña, Arequipa

La normativa impuesta por el Ministerio de la Producción indica que existe una veda total del recurso camarón en el periodo comprendido entre el 21 de diciembre y 31 de marzo de cada año, mientras que desde el 1 de abril al 20 de diciembre existen restricciones en cuanto a la talla mínima de captura, la cual impide extraer ejemplares menores de 70 mm de longitud total. En el 2007, luego del análisis técnico-científico respectivo, el Ministerio de la Producción decidió modificar el periodo de veda definida iniciando en enero y culminando en abril del 2008.

Debido a la falta de información necesaria para conocer el estado poblacional del recurso y de acuerdo a los criterios de inclusión en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2006), las poblaciones de esta especie se consideran en estado "vulnerable".

En Perú y Chile, estudios específicos sobre el desarrollo larval y cultivo artificial de *Cryphiops caementarius*, sólo se tienen como antecedentes, descripciones y experimentos de prueba a baja escala dirigidos a determinar los factores ambientales adecuados para su crecimiento y desarrollo.

Durante gran parte del año los ejemplares adultos permanecen en los estratos altitudinales superiores. Machos maduros e inmaduros, ejemplares juveniles y hembras inmaduras se presentan en mayor abundancia en zonas medias y altas de los ríos, mientras que las hembras maduras y aquellas que portan huevos se distribuyen mayormente en las zonas bajas del río, concentrándose en los últimos 20 a 30 kilómetros y en zonas cercanas a la desembocadura, siendo allí donde se produce la eclosión de los huevos.

La primera parte de la vida larvaria de este recurso transcurre en ambientes marino-estuarinos. Las zonas estuarinas y aquellas cercanas a la desembocadura de los ríos, donde se produce mezcla de agua, son físicamente sitios dinámicos y de rápidos cambios en las condiciones ambientales, lo que llevaría pensar en un potencial riesgo para las larvas, reflejado en una reducción en la opción de reclutamiento y retorno al río como juveniles, así como en la supervivencia, debido a que estarían enfrentadas a un posible transporte hacia el mar acentuándose, aún más, en el caso de poblaciones que habitan en ríos con una conexión directa al mar. En aquellos ríos que presentan en la desembocadura acentuadas zonas de mezcla de agua y/o una directa conexión al mar, existen grandes poblaciones de esta especie en estados tempranos de desarrollo. A medida que progresa el desarrollo, las post larvas remontan el curso de los ríos, para incorporarse como reclutas a la población distribuida río arriba.

Este informe corresponde al Monitoreo Poblacional de camarón de río de julio a diciembre del 2007, con especial referencia a los stocks de adultos y sub-adultos de los ríos Cañete, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

DISTRIBUCIÓN, ZONA DE ESTUDIO Y CICLO VITAL

Desde 1996, el Instituto del Mar del Perú desarrolla un plan de monitoreo poblacional del recurso, a fin de aportar la base consistente para el manejo de su

pesquería, que comprende la realización de prospecciones anuales a los ríos de la costa centro-sur, las que están dirigidas principalmente a determinar índices de concentración y estimar niveles de abundancia de adultos y sub-adultos en ríos donde existe extracción intensa del recurso. En una etapa inicial del monitoreo fueron considerados los ríos Cañete, Pisco, Tambo, Ocoña y Majes-Camaná, en el 2007 el monitoreo comprendió los ríos Cañete, Tambo, Ocoña y Majes-Camaná.

Debido a la existencia de un esquema de distribución diferencial (o longitudinal) del recurso, se ejecutaron prospecciones en las secciones media y baja de las cuencas de los ríos antes mencionados, en las que la disponibilidad de los stocks de adultos y pre-adultos es mayor.

En términos promedio, en altitud se le encuentra hasta los 1.400 msnm (BÁEZ 1985), condicionado por la pendiente o grado de desnivel del lecho del río. Esta especie no habita cursos de agua con temperatura menor a 10 °C (CASTRO 1966). Tiene la cualidad de refugiarse frecuentemente en el interior de cuevas que construye con limo, entre las piedras y huecos, dejando sobresalir las antenas durante el día.

Según esquema de estratificación establecido en las prospecciones iniciales del programa de monitoreo, los cauces de los ríos considerados como zonas de estudio son divididos en estratos cada 100 m de altitud, habiendo realizado previamente la selección por cartografía y comprobación in situ de las condiciones de acceso a cada área definida como estación para pesca exploratoria.

Los trabajos de campo se ejecutaron en el área comprendida en los siguientes rangos altitudinales según río: Cañete 0-1000 msnm; Ocoña 0-600 msnm; Majes-Camaná 0-1000 msnm y Tambo 0-400 msnm. Adicionalmente, con la finalidad de evaluar la probable mortandad de camarones relacionada a la contaminación del sector inferior del río Quilca (hecho reportado por comités de pesca de la zona durante dos años consecutivos) fue incluida en el esquema de muestreo de calidad del agua, la estación correspondiente a la cabecera del Sururuy (zona próxima a la desembocadura del río Quilca). En las figuras 2 a 5 se muestran los detalles por río relacionados a la estratificación de los cauces y la ubicación de las estaciones.

Características abióticas del medio hídrico.- El número y ubicación de las estaciones de muestreo para el análisis de calidad de agua en el cauce de los ríos prospectados fue establecido en muestreos de años anteriores (32 en el río Cañete, 25 en el río Ocoña, 36 en el río Majes-Camaná y 16 en el río Tambo).

Las muestras de agua fueron obtenidas a nivel superficial en la orilla. El análisis de las muestras se efectuó in situ mediante el uso de kits de prueba del Conjunto Analítico para Acuicultura FF-2, Hach, oxímetro YSI y pH metro digital.

Los factores abióticos analizados por río y por estación corresponden a temperatura del agua, temperatura ambiente, pH, oxígeno disuelto y porcentaje de saturación, CO₂ libre, dureza, alcalinidad (total mediante

la fenolftaleína), cloruros disueltos y cloruro de sodio; asimismo, se registraron observaciones meteorológicas y visuales (presencia de brazos, meandros, tipo de orilla, tipo de lecho o fondo y vegetación).

La velocidad de la corriente -un factor hidráulico- y la temperatura son los dos factores ecológicos esenciales que condicionan las posibilidades de existencia de los organismos en función de sus límites de tolerancia, por lo que son llamados factores limitantes.

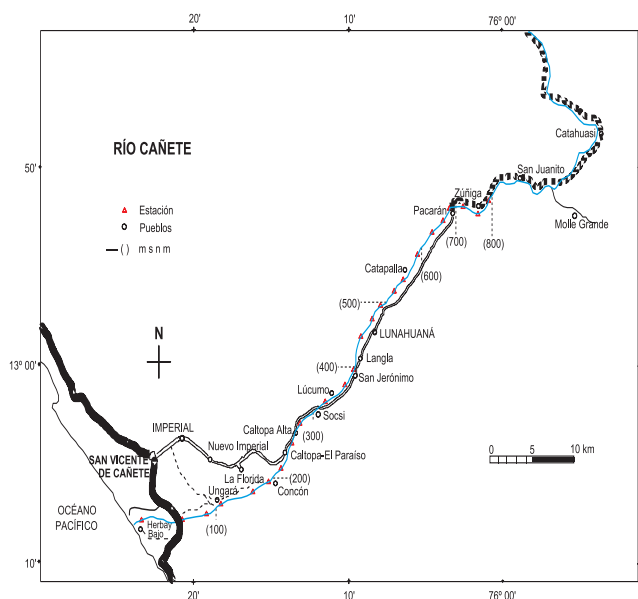


Figura 2.- Estaciones de muestreo en río Cañete. Evaluación de *C. caementarius*, julio 2007

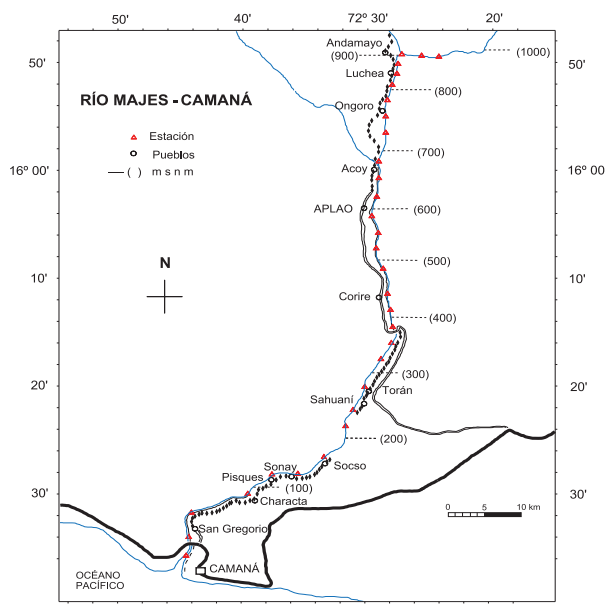


Figura 4.- Estaciones de muestreo en el río Majes-Camaná. Evaluación de *C. caementarius*, diciembre 2007

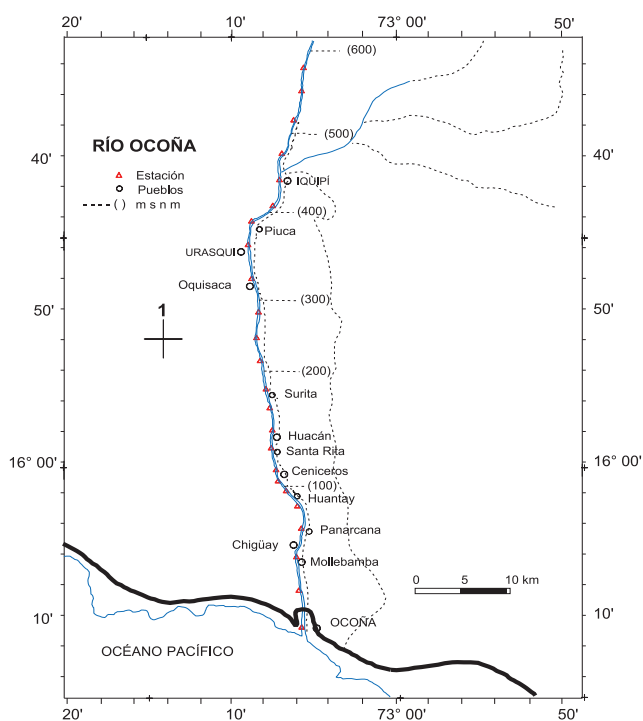


Figura 3.- Estaciones de muestreo en el río Ocoña. Evaluación de *C. caementarius*, noviembre 2007

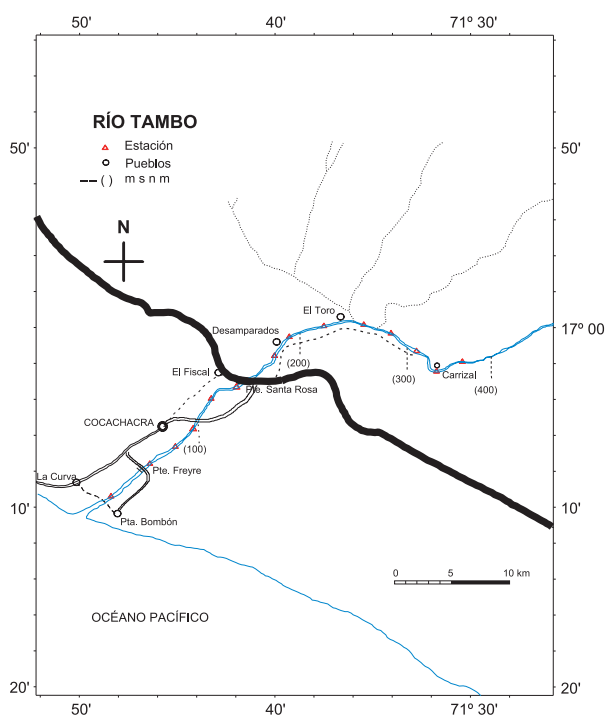


Figura 5.- Estaciones de muestreo en río Tambo. Evaluación de *C. caementarius*, setiembre 2007

Según información citada por diversos autores, se considera como cursos de agua con condiciones aparentes para el desarrollo del camarón de río, aquellos que presentan valores de parámetros fisicoquímicos incluidos en los siguientes rangos: temperatura 15 - 27 °C, pH 6,5 - 9,0, oxígeno disuelto 5 - 10 mg/L, alcalinidad total 100 - 200 ppm, CaCO₃ y dureza total 150 - 400 ppm. En la Tabla 1 se observan los rangos de valores de los parámetros fisicoquímicos registrados en las prospecciones del año 2007.

Se realizaron muestreos de la captura obtenida por estación, tomando una muestra al azar de 60 especímenes. Cuando las capturas fueron <60 ejemplares se analizó el total de individuos. La medición de ejemplares se efectuó mediante el uso de vernier mecánico y balanza electrónica portátil con 0,1 g de precisión. Los individuos fueron medidos a intervalo de 1 mm.

Los datos biométricos registrados corresponden a longitud total (mm), longitud del cefalotórax (mm), peso total (g), peso abdominal (g), sexo y madurez gonadal. Se anotaron observaciones con respecto a la falta de apéndices, color, estado reproductivo (ovígera y no ovígera), estado de la muestra, etc.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONDICIONES DEL AMBIENTE

Las aguas del río Cañete presentaron condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón de río. Las estaciones ubicadas en zonas próximas a la desembocadura mostraron menor concentración de oxígeno disuelto, que se explicaría por la concentración de desechos domésticos en el cauce del río.

En el río Majes - Camaná se registró la presencia de sectores con alta oxigenación (en zonas con cauce más amplio y aguas torrenciosas), las zonas con mayores

valores de dureza y concentración de cloruros se encontraron en lugares aledaños a zonas urbanas.

En todos los sectores del río Ocoña, a comparación de años anteriores, se registró bajos valores de alcalinidad. Asimismo, se registró bajas concentraciones de carbonatos de calcio lo que permitiría un mejor crecimiento y desarrollo de ejemplares de camarón en los diferentes estratos altitudinales, esto se encontraría asociado a la permeabilidad de las paredes celulares y cuticulares al agua y a los iones en animales que poseen un exoesqueleto o concha (en cangrejos el intercambio con el agua circundante queda inhibido a concentraciones superiores a 120 mg/L de calcio).

En los ríos Tambo (en la mayoría de los sectores analizados) y Quilca (en el sector analizado) se registraron valores de dureza total muy por encima de los valores óptimos para el desarrollo de las poblaciones de camarón. La naturaleza calcárea de estas dos últimas cuencas explicaría que ambos ríos presenten menores índices de concentración del recurso. En el caso del río Tambo, la presencia de altas concentraciones de CO₂ libre, puede solubilizar los carbonatos en bicarbonatos y consecuentemente generar aguas con altos valores de alcalinidad. Asimismo, la presencia de altas concentraciones de cloruros en el río Quilca sería un condicionante muy importante que influye tanto en el desarrollo de las comunidades acuáticas como en el de la vegetación ribereña.

No se descarta que las fluctuaciones de los diferentes parámetros fisicoquímicos con respecto al rango considerado "normal" para el desarrollo del recurso en los ríos prospectados, podrían generarse por el vertido de relaves mineros a los cauces, o su ingreso "accidental" por efecto de escorrentía de aguas pluviales desde canchas localizadas en áreas ribereñas; como por ejemplo en el caso de las concentradoras existentes en la cuenca media del río Ocoña, o también debido al uso de pesticidas con fines agrícolas y de envenenamiento de las aguas como método de pesca ilegal.

Tabla 1.- Parámetros fisicoquímicos de calidad de agua. Evaluación de *C. caementarius*. Julio-diciembre 2007

Ríos	Rango altitudinal (msnm)	Temperatura		pH	Oxígeno disuelto		CO ₂ libre (mg/L)	Dureza CaCo ₃ (mg/L)	Alcalinidad Total (mg/L)	Cloruro	
		Agua (°C)	Amb. (°C)		(mg/L)	(% sat.)				Cl (mg/L)	ClNa (mg/L)
Cañete	0-1000	16,4-22,1	16,5-23,9	8,4-8,9	5,13-8	54,3-87	8-18	188,1-256,5	120-180	30-40	48-72
Ocoña	0-600	19,3-23,7	16,9-24,8	8,2-8,6	5,6-7,36	64,2-87,2	6-12	102,6-153,9	80-140	35-50	56-80
Majes-Camaná	0-1000	17,4-25,8	17,1-28,3	8-8,9	5,18-14,3	57,4-170,3	6-16	171,0-359,1	100-200	60-100	96-160
Tambo	0-400	22-29,2	21-25,4	8,3-8,7	6,01-11,42	72,5-143,7	12-18	410,4-564,3	120-300	30-45	48-72
Quilca	0-100	23,3-23,6	21,9-22,6	8	7,08-10,33	83,5-120,3	18-22	444,6->2000	120-140	110	176

Los resultados de los análisis de calidad de agua se presentan en las Tablas 2 a 5 (ANEXO).

CALIDAD DEL MEDIO ACUÁTICO Y MORTANDAD DE CAMARÓN

Durante el 2007 se continuó con los análisis de mortandad de camarón en el sector próximo a la desembocadura del río Quilca a fin de dar respuesta a los reportes realizados desde el 2006 por los pescadores locales. En estos reportes se mencionaba un alto grado de mortandad de la población de camarón en el sector bajo del río Quilca, a causa de una “enfermedad similar a la mancha blanca”. En este sector se efectuaron los análisis de calidad de agua y faenas de pesca respectivas.

Los análisis de calidad de agua, captura de ejemplares en las “zonas afectadas” y la inspección visual de la zona realizada en el periodo noviembre-diciembre, evidencian características propias de la cuenca, entre ellas altos valores de dureza y cloruros (Tabla 4a).

No se detectaron señales de mortandad a causa de la mencionada “mancha blanca”, pero si se colectaron ejemplares muertos (en diferentes grados de descomposición) a causa del envenenamiento de las aguas. La cantidad de ejemplares muertos fue similar a la del año anterior, encontrándose una mayor proporción de éstos en la poza a desnivel construida para desviar el curso del agua hacia zonas agrícolas. Los ejemplares colectados en esta zona alcanzaron los 140 mm de longitud total.

En zonas próximas a las orillas se observó gran cantidad de vegetación rastrera en estado de descomposición y según información proporcionada por los pescadores locales, se debería a los productos químicos empleados para la pesca ilegal de camarón. En este

sector del río Quilca, la pesca ilegal mediante el uso de venenos es una actividad cotidiana, más aun ante la proximidad del período de lluvias. Situaciones como la reportada disminuyen y condicionan la disponibilidad del recurso camarón.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LOS STOCKS COMERCIALES

Composición por tallas.- La estructura de tallas para ejemplares de los cuatro ríos prospectados se encontró en los siguientes rangos: 28 a 127 mm con moda 57 mm, río Cañete; 35 a 128 mm con moda 60 mm, río Ocoña; 41 a 148 mm con moda 67 mm, río Majes-Camaná y río Tambo 34 a 118 mm con moda 57 mm. En cuanto a la distribución por tallas según sexo, para machos estuvo comprendida entre 28 y 148 mm y en las hembras entre 30 y 109 mm (Tablas 6, 7, Fig. 6).

En los ríos Cañete, Ocoña y Tambo la población estuvo compuesta por un mayor porcentaje de ejemplares con tallas inferiores a los 70 mm, predominando en los diferentes estratos altitudinales valores de moda por debajo de la talla comercial. En comparación con los resultados obtenidos en años previos, en el 2007 se registró reducción en los valores de las tallas mínimas y máximas.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el río Majes-Camaná el 60% de la población corresponde a ejemplares con tallas superiores a los 70 mm, la mayor proporción de estos ejemplares fue capturada por encima de los 400 msnm.

En consecuencia, la probabilidad de ocurrencia de capturas no lícitas en los ríos Cañete, Ocoña y Tambo es mayor que en el río Majes-Camaná, debido a la predominancia de ejemplares con tallas inferiores a la talla mínima, y mayor vulnerabilidad de los ejemplares presentes en los estratos altitudinales inferiores.

Tabla 6.- Rango de longitud total (mm) por estratos en ríos del sur. Julio-diciembre 2007

Estrato (msnm)	Río Cañete			Río Ocoña			Río Majes-Camaná			Río Tambo		
	min	max	moda	min	max	moda	min	max	moda	min	max	moda
1000-901	36	126	52				53	148	88			
900-801	42	116	55				57	141	92			
800-701	33	127	53				60	128	87			
700-601	44	119	103				45	138	84			
600-501	35	110	82	50	123	76	52	123	71			
500-401	30	104	81	51	128	68	46	114	74			
400-301	28	102	72	44	115	68	47	97	65	47	103	70
300-201	36	112	49	37	125	62	44	103	67	41	109	67
200-101	32	103	57	40	121	67	48	107	67	43	118	54
100-0	37	97	53	35	116	60	41	133	61	34	103	57
Total	28	127	57	35	128	60	41	148	67	34	118	57

La mayor accesibilidad a las zonas de pesca por parte de los pescadores, "sobrepesca" dirigida a ejemplares de mayores tallas, contaminación directa e indirecta y pesca ilegal (en sus diferentes clases) serían los principales condicionantes en la reducción de los rangos de tallas. En el periodo de estudio 1996-2007, se observó año tras año una reducción en las tallas máximas alcanzadas en los estratos altitudinales superiores, representando los ejemplares de mayores tallas un porcentaje poco significativo de la población.

Relación Longitud cefalotorácica-Peso total y Peso total-Peso abdominal.- Entre julio y diciembre 2007, el camarón en los ríos evaluados presentó un tipo de crecimiento potencial y alométrico, no existiendo mayores diferencias significativas en el sector de la población analizado (Tabla 8). El crecimiento en talla y peso fue muy similar para los ríos Tambo y Ocoña (Fig. 7). De acuerdo al tipo de crecimiento según sexo este fue más alométrico para las hembras de los ríos Cañete y Ocoña y machos del río Ocoña. En el río Majes-Camaná, los machos presentaron crecimiento isométrico (Fig. 8).

Se observa que el factor de condición de la población fue mayor en el río Ocoña, al parecer las condiciones de calidad del agua (con bajas concentraciones de carbonato de calcio) y fluctuación del caudal favorece al stock de camarón.

El análisis de los valores de rendimiento según capturas de camarón se analizó mediante el cálculo de la

relación peso total-peso abdominal. Las figuras 9 y 10 representan las relaciones peso total – peso abdominal de la población y de los ejemplares mayores a 7 cm. La relación existente entre estas variables es lineal (Tabla 8). En el caso de los ríos Ocoña y Majes-Camaná el mayor porcentaje del peso de los ejemplares machos estuvo representado por las quelas y cefalotórax, esto explicaría la existencia de una menor relación entre estas dos variables. Con los resultados de este análisis se puede conocer cuánto de peso total es necesario para obtener un peso comercial neto (compuesto tan solo por colas).

Proporción de sexos.- El análisis de proporción sexual indicó predominio de ejemplares machos en los diferentes estratos altitudinales de los ríos Cañete y Tambo. En los ríos Ocoña y Majes-Camaná se observó dominancia de hembras en la mayoría de los estratos altitudinales (Tabla 9).

La supremacía de los ejemplares machos en los diferentes sectores de los ríos Cañete y Tambo, no concuerda con el patrón natural de distribución altitudinal de la especie, donde los ejemplares machos predominan en estratos altitudinales superiores y las hembras en los inferiores (aun cuando la proporción M:H es menor en los estratos altitudinales inferiores). Lo observado podría ser consecuencia de la mayor accesibilidad a las zonas de pesca y reducción de lugares de refugio en las zonas localizadas en los estratos inferiores de estos ríos, donde es común que los ejemplares hembra alcancen mayor peso.

Tabla 7.- Rango de longitud total por estrato en ríos del sur. Julio-diciembre 2007

Sexo	Río Cañete			Río Ocoña			Río Majes-Camaná			Río Tambo		
	min	max	moda	min	max	moda	min	max	moda	min	max	moda
Hembras	30	99	49	35	92	61	41	109	72	34	82	57
Machos	28	127	72	37	128	60	43	148	722	41	118	63

Tabla 8.- Análisis de regresión para relaciones longitud-peso y peso total-peso abdominal. *C. caementarius*, ríos costa centro-sur, 2007

Relación	Ríos	a	b	r ²
Lc vs Pt	Cañete	0,0016	2,7032	0,9791
	Ocoña	0,0023	2,6386	0,9182
	Majes-Camaná	0,0011	2,8772	0,9493
	Tambo	0,0019	2,6811	0,9473
P abd. vs Pt				
Población	Cañete	0,6992	0,3759	0,9715
	Ocoña	1,9935	0,2688	0,836
	Majes-Camaná	2,2937	0,2613	,08387
	Tambo	0,961	0,3290	0,9049
>7 cm	Cañete	1,5520	0,3420	0,9405
	Ocoña	3,6653	0,2189	0,8044
	Majes-Camaná	3,5445	0,2339	0,8388
	Tambo	1,9211	0,2794	0,8269

Tabla 9.- Proporción de sexos (M:H) de *C. caementarius*, por estratos, ríos costa centro-sur, 2007

Estrato	Río Cañete	Río Ocoña	Río Majes-Camaná	Río Tambo
1000-901	10,1:1		0,6:1	
900-801	4,8:1		0,6:1	
800-701	3,7:1		0,5:1	
700-601	19,8:1		0,8:1	
600-501	3,7:1	0,7:1	0,4:1	
500-401	5,9:1	0,7:1	0,5:1	
400-301	6,5:1	0,8:1	0,8:1	1,1:1
300-201	4,9:1	0,7:1	0,7:1	1,2:1
200-101	4,4:1	0,9:1	1,0:1	0,9:1
100-0	1,9:1	1,2:1	0,6:1	2,0:1

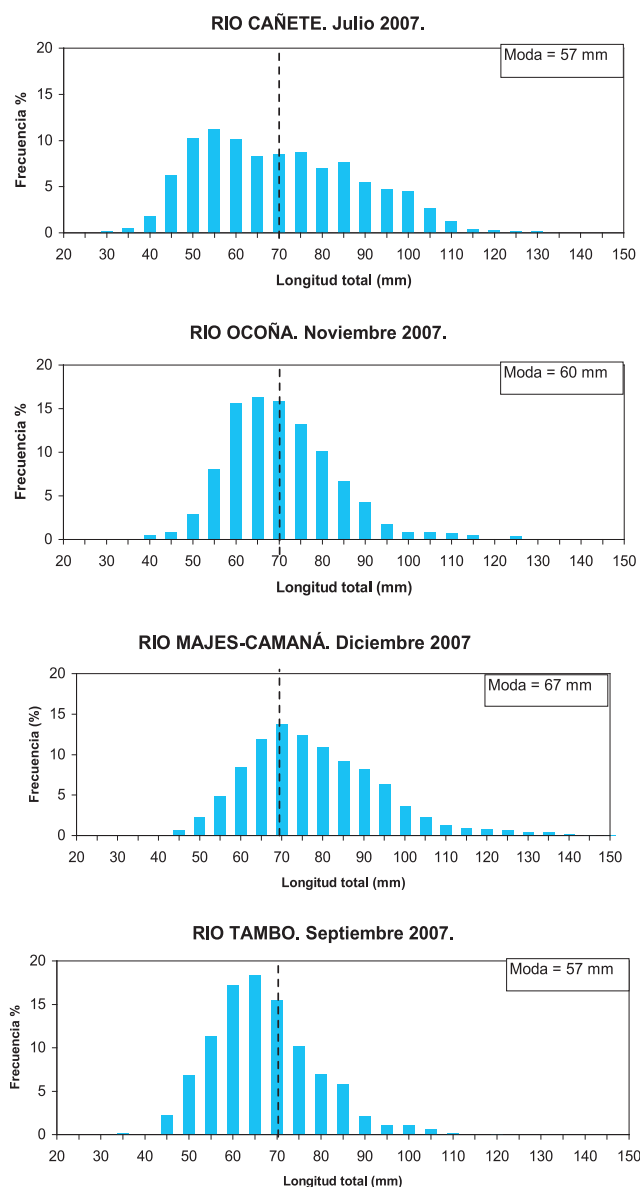


Figura 6.- Estructura de tallas en ríos centro sur, *C. caementarius*. Julio-diciembre 2007

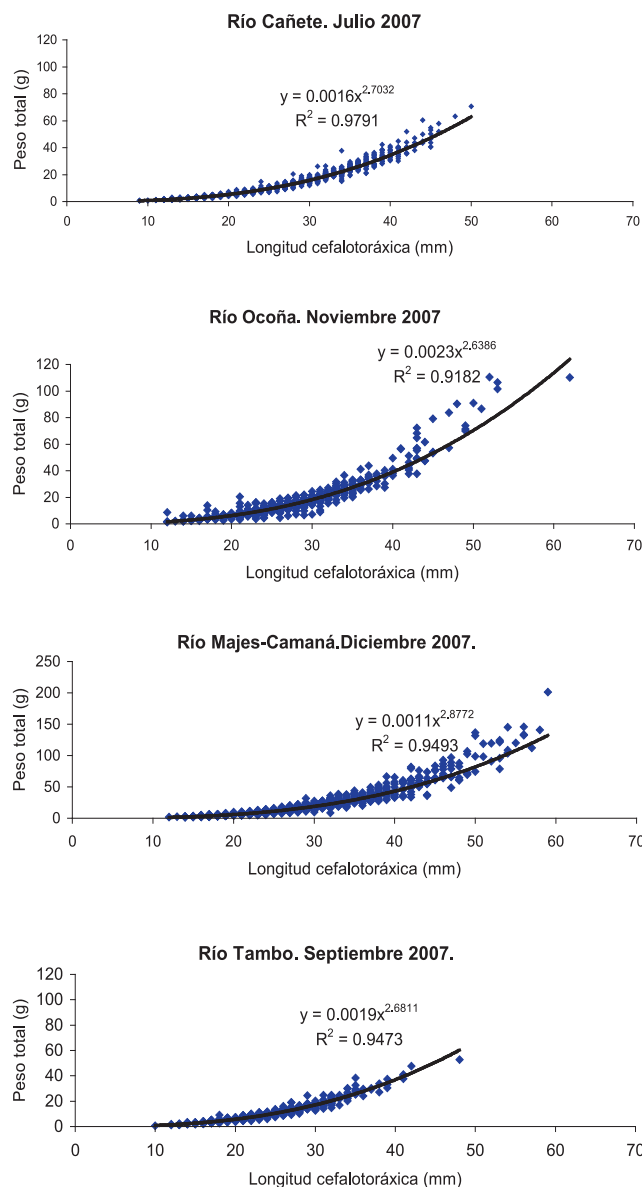


Figura 7.- Relación longitud cefalotorácica-peso total de *C. caementarius*. Julio-diciembre 2007

Madurez gonadal.- El análisis de madurez gonadal mostró predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente (Tabla 10 ANEXO), condición más notoria en los diferentes estratos altitudinales de los ríos Cañete (91,8% de los machos y 94,0% de las hembras), Ocoña (92,4% de los machos y 93,3% de las hembras) y Tambo (90,1% de los machos y 89,9% de las hembras).

En la cuenca del río Majes-Camaná se observó un porcentaje representativo de ejemplares machos en estadio III (condición pre-reproductiva avanzada), alcanzando su mayor valor en los estratos superiores de este río (Tabla 11 ANEXO). Asimismo, se registró 22,8% de hembras en estadio IV lo que coincidió con la proximidad del desove de verano. El estadio II de hembras y machos alcanzó sus mayores porcentajes

en los diferentes estratos altitudinales de los ríos Cañete y Ocoña.

El análisis comparativo de la evolución de la condición reproductiva a partir de la serie histórica 2001-2007, evidenció (en el río Ocoña) una condición muy distinta a la de años anteriores, con predominio de ejemplares en estadio de madurez gonadal II.

ASPECTOS POBLACIONALES DE ADULTOS

Distribución de biomasa y abundancia.- En el río Cañete el mayor porcentaje de la población estuvo compuesto por ejemplares con tallas menores a 70 mm, no obstante los ejemplares con tallas superiores a los 70 mm contribuyeron al mayor porcentaje de biomasa absoluta.

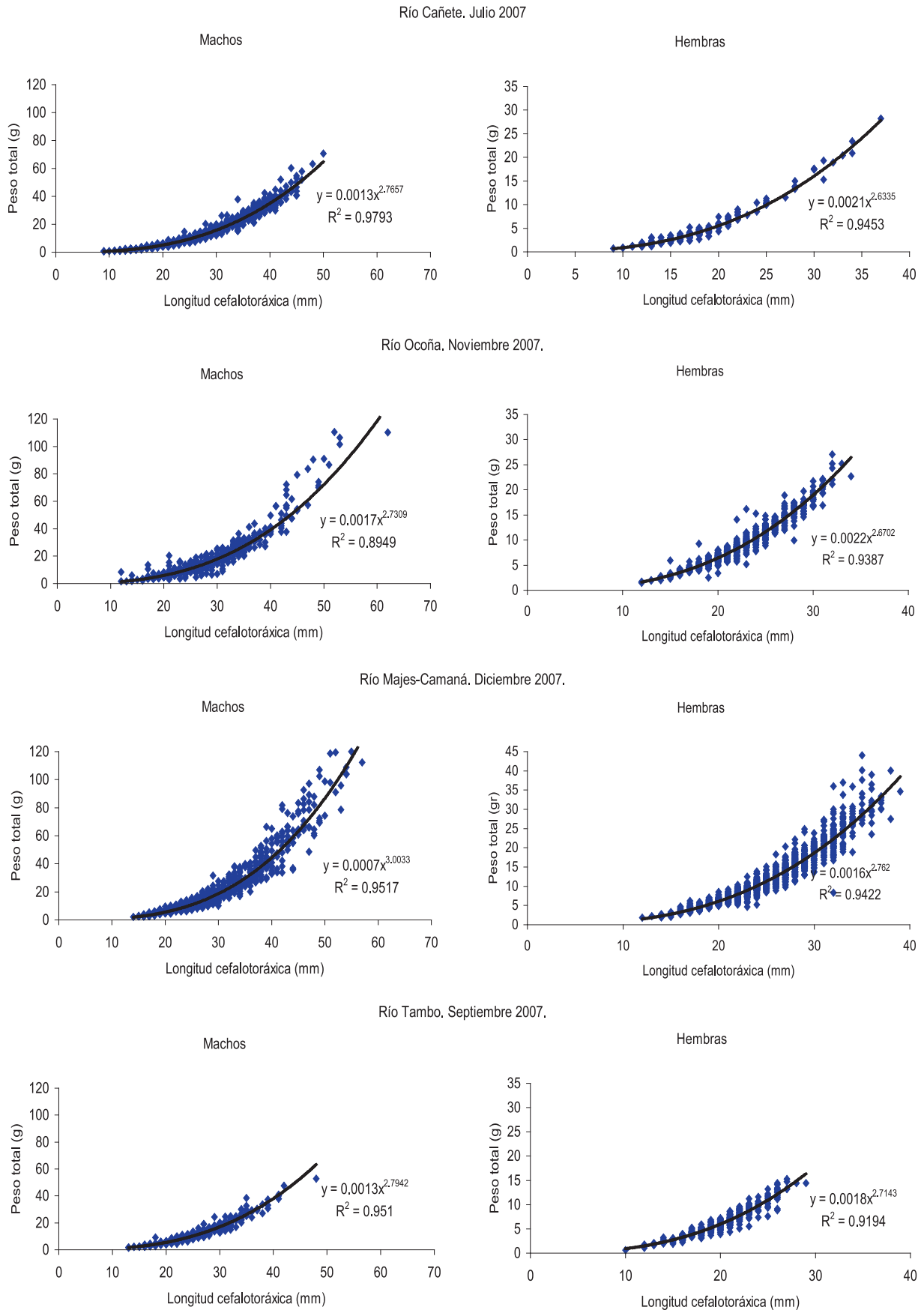


Figura. 8.- Relación longitud cefalotorácica-peso total según sexo de camarón *C. caementarius*. Julio – diciembre 2007

En los ríos Ocoña y Tambo se observó un patrón similar de distribución de abundancia y biomasa según tallas. Los ejemplares con tallas en el rango de 65 a 70 mm contribuyeron al mayor porcentaje de abundancia y biomasa absoluta reportados.

En el río Majes-Camaná el mayor porcentaje de abundancia y biomasa absoluta correspondió a ejemplares con tallas superiores a la talla mínima legal.

Índices de concentración.- El promedio ponderado de densidad varió entre 0,25 y 1,87 ind./m², mientras que el de biomasa media varió entre 2,28 y 21,51 g/m²; los menores valores de estos índices se registraron en los diferentes estratos altitudinales del río Cañete (Tablas 12-15 ANEXO). En el caso de los ríos Ocoña y Majes-Camaná ambos valores fueron mayores a los obtenidos en las prospecciones realizadas durante el 2006.

El promedio de densidad en los ríos prospectados, presentó una gradiente en relación inversa con la altitud, en cuanto a los valores de biomasa media no se observó un patrón definido. La mayor accesibilidad a los estratos altitudinales inferiores, construcción de caminos y carreteras, la intensidad de la actividad extractiva y el incremento de las actividades de pesca ilegal podrían explicar los bajos valores de densidad y biomasa media registrados en la cuenca de los ríos Cañete y Tambo.

Evolución anual de los índices.- Los resultados obtenidos a partir del programa de monitoreo poblacional del camarón de río, periodo 1996-2007, permiten realizar las siguientes apreciaciones:

La densidad y biomasa media de camarón en los ríos Cañete y Tambo se había incrementado en el año 2005, pero en el 2007 estaban sufriendo una reducción, encontrándose en situación similar al 2000 y 2001 (Tabla 16), a diferencia del río Ocoña, donde los resultados obtenidos en la evaluación permitieron inferir sobre la recuperación del recurso.

Con relación al periodo de estudio 1996-2007, el río Majes-Camaná alcanzó los mayores valores de densidad (1,87 ind/m²) y biomasa media (21,51 g/m²), que serían buenos indicadores de la recuperación del recurso.

Si bien en el 2007 se observó recuperación significativa del recurso, especialmente en el río Majes-Camaná, la condición del recurso en el río Ocoña es similar a la observada durante el 2002.

La reducción en la densidad y biomasa media del río Cañete (0,46 a 0,25 ind/m² y 4,57 a 2,28 g/m² en los

años 2006 y 2007, respectivamente) concordaría con la presencia de una población compuesta por mayor fracción de ejemplares con tallas inferiores a los 70 mm. Esta situación podría explicarse por la sobrepesca indiscriminada – más notoria en los últimos años – dirigida a los ejemplares de mayores tallas (que se localizan en los estratos altitudinales superiores) y a la fuerte presión de pesca de la cual son objeto las hembras localizadas en los estratos altitudinales inferiores. Lo explicado anteriormente contribuiría en la reducción de las tallas y falta de renovación de los stocks de camarón.

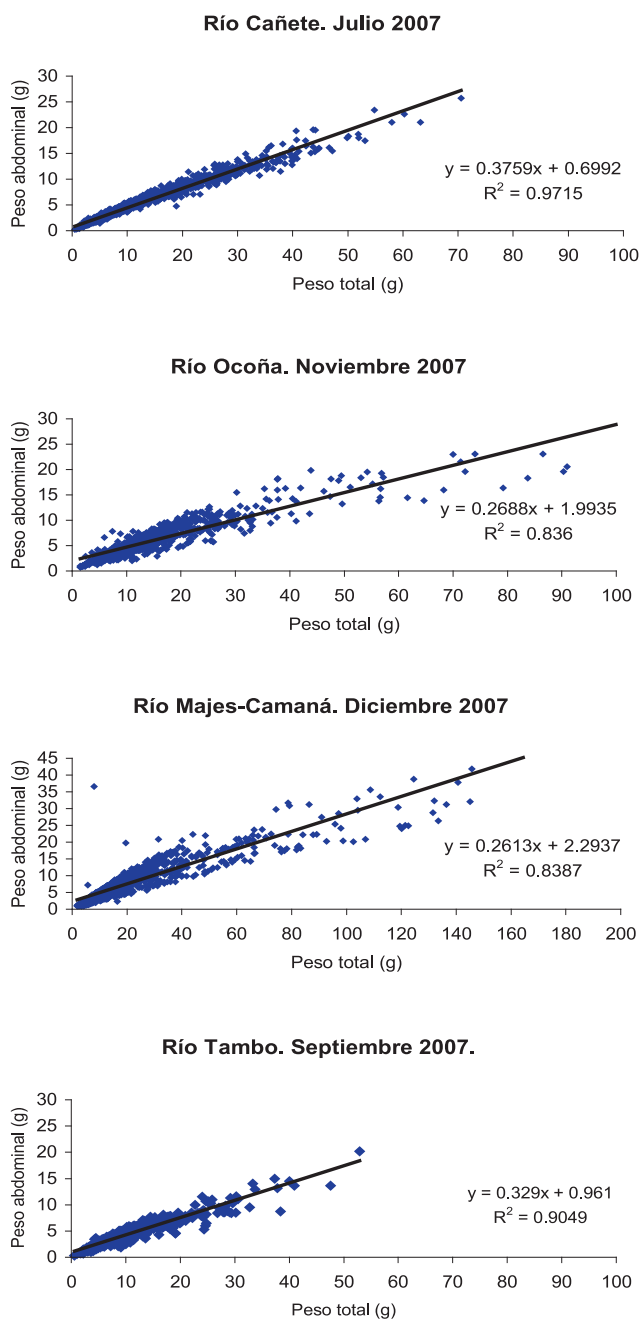


Figura 9.- Relación peso total – peso abdominal de *C. caementarius*. Julio – diciembre 2007

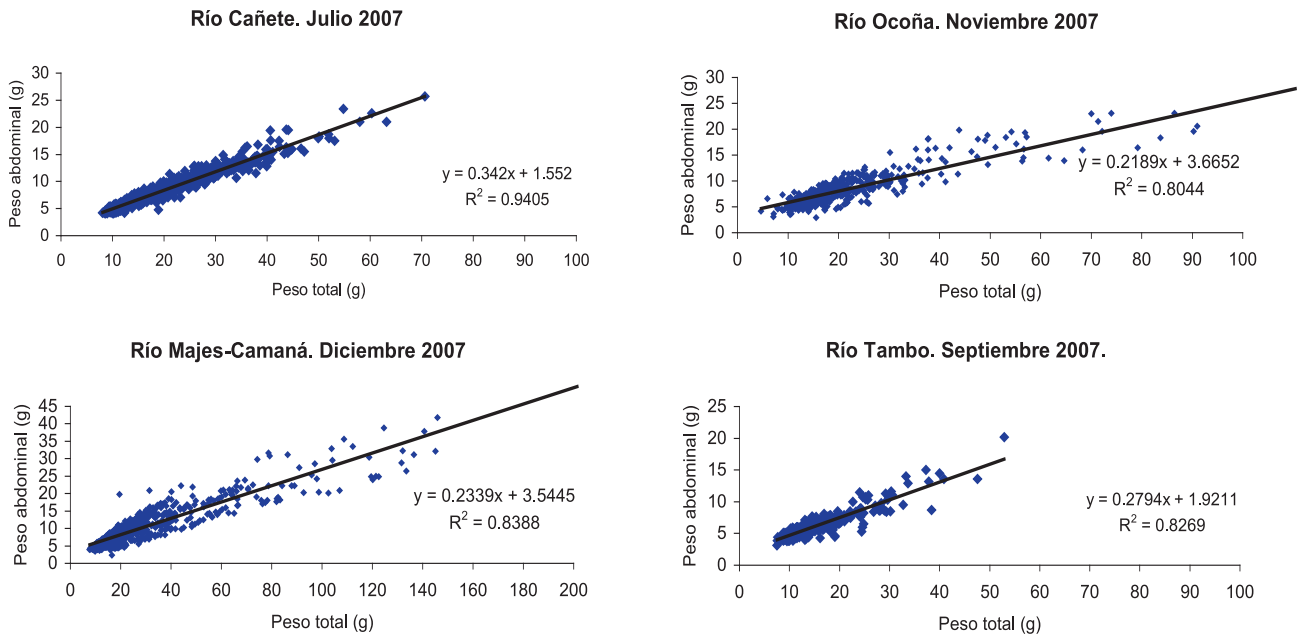


Figura 10.- Relación entre el peso total – peso abdominal en ejemplares de camarón >7 cm en los ríos de la costa centro-sur. Julio-diciembre 2007

Las causas evidentes de la variación en los niveles de calidad del agua (especialmente del río Tambo) serían la continua contaminación de los ambientes lóticos y una serie de factores naturales característicos de cada zona que pueden contribuir al decremento de la población de camarón.

En casos como el del río Quilca, donde existe una marcada pesca ilegal, se recomienda realizar el monitoreo poblacional del camarón que permitiría implementar medidas de control y la reglamentación necesaria para el uso sostenible del recurso.

Antecedentes y cifras estadísticas de pesca de camarón de río solo existen para algunos ríos de la Región Arequipa. No obstante, esta información es incierta pues aún no se dispone de un censo global sobre las agrupaciones de pescadores dedicados a la extracción de este recurso, y no se cuenta con un registro completo de capturas y lugares de acopio de ejemplares comercializados en el mercado informal. Por tanto, se considera importante la aplicación de la reglamentación necesaria que contribuya a la recuperación del recurso, en paralelo al periodo de veda establecido a partir del 2006. Con respecto a esto último, cualquier modificatoria a la duración de este periodo de veda debe contar con el sustento técnico-científico necesario.

La extracción ilegal del recurso se mantiene, pues las fiscalizaciones y control son difíciles de efectuar, debido a que su captura se realiza principalmente durante la noche mediante buceo a pulmón y la instalación de trampas en sitios estratégicos del río. Así, las vedas y reglamentaciones son insuficientes para incrementar

las poblaciones naturales, razón por la cual existe la idea de continuar con las investigaciones que permitan crear centros de cultivo, con el objeto de satisfacer la demanda existente y repoblar mediante la producción y posterior siembra de juveniles en los ríos del país

4. CONCLUSIONES

El análisis de calidad del agua en los ríos prospectados, evidencia alteraciones en los parámetros físico-químicos analizados, con respecto al periodo 1996-2007. Dichos cambios están originados en los cambios estacionales y modificaciones en el curso de los ríos; además de las alteraciones relacionadas con la presencia de contaminantes o pesticidas empleados para la pesca ilegal del recurso. Claro ejemplo de estos cambios son los ríos Tambo y Quilca.

En general, los ríos prospectados presentan características óptimas para el desarrollo de los estadios vitales del recurso "camarón". Los valores elevados de dureza total, alcalinidad y cloruro son los principales limitantes para el desarrollo de la especie, así como la reducción en los valores de oxígeno disuelto.

En comparación con los resultados obtenidos en años previos, en el 2007 se registró reducción en las tallas mínimas y máximas. La probabilidad de ocurrencia de capturas no lícitas en los ríos Cañete, Ocoña y Tambo es mayor que en el río Majes-Camaná, debido a la predominancia de ejemplares con tallas inferiores a la talla mínima, y mayor vulnerabilidad de los ejemplares presentes en los estratos altitudinales inferiores. Las mayores tallas fueron alcanzadas por los ejemplares machos.

En el 2007, el camarón en los ríos Cañete, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo presentó un tipo de crecimiento alométrico. El factor de condición de la población fue mayor en el río Ocoña, por las condiciones de calidad del agua y fluctuación del caudal que favorece al recurso.

La existencia de una menor relación peso total – peso abdominal en los ejemplares capturados en los ríos Ocoña y Majes-Camaná se explica en el mayor porcentaje del peso de las quelas y cefalotórax (especialmente en los ejemplares machos).

La supremacía de los ejemplares machos en los diferentes sectores de los ríos Cañete y Tambo, no concuerda con el patrón natural de distribución altitudinal de la especie, donde los ejemplares machos predominan en estratos altitudinales superiores y las hembras en los inferiores.

El análisis comparativo de la evolución de la condición reproductiva a partir de la serie histórica 2001-2007, evidenció en el 2007 una condición muy distinta a la de años anteriores, con un predominio total de ejemplares en estadio de madurez gonadal II. Los resultados de los

análisis realizados permiten inferir cierto retraso en el ciclo de maduración gonadal del recurso.

Los valores de índices de concentración en el curso del río son dependientes de la accesibilidad a las zonas de pesca. El promedio de densidad en los ríos prospectados, presentó una gradiente en relación inversa con la altitud, en cuanto a los valores de biomasa media no se observó un patrón definido.

Si bien en el 2007 se observó recuperación significativa del recurso, especialmente en el río Majes-Camaná, en el 2010 la condición del recurso en los ríos Ocoña y Tambo es “similar” a lo observado durante los años 1999 y 2002.

5. REFERENCIAS

- BÁEZ P. 1985. Fenómeno El Niño, elemento importante en la evolución del camarón de río (*Cryphiops caementarius*). Inv. Pesq. Chile. 32: 235-242.
- CASTRO C. 1966. El camarón de río del norte *Cryphiops caementarius* (Molina). Est. Oceanol. Chile. 2: 11-19.
- IUCN. 2006. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org

ANEXOS

Tabla 2. Resultados del análisis de calidad del agua correspondiente a la prospección de Monitoreo Poblacional de camarón en el río Cañete. Julio 2007

N° Estación	Altitud		Fecha y Hora		Temperatura		pH	Oxígeno disuelto		CO ₂ libre (mg/l)	Dureza CaCO ₃ (mg/l)	Alcalinidad		Cloruro	
	(msnm)	pies	inicio	fin	Agua °C	Amb °C		(mg/l)	(%sat)			fenolf (mg/l)	total (mg/l)	Cl (mg/l)	ClNa (mg/l)
1 San Jerónimo	985	3231,6	30/06/2007		16,4	21,7	8,5	5,68	57,8	14	205,2	0	160	40	64
2 Pueblo Nuevo (San Juan)	945	3100,4	30/06/2007		17,2	23,8	8,5	5,48	56,8	10	239,4	0	140	35	56
3 San Juanito (Cantagallo)	920	3018,3	30/06/2007		18,5	24	8,4	5,14	55,6	8	239,4	0	140	30	48
4 Cascajal	881	2890,4	30/06/2007		18,8	21,9	8,6	5,39	57,1	12	256,5	0	160	35	56
5 Machuranga	845	2772,3	29/06/2007		18,6	21,3	8,5	5,13	54,3	14	256,5	0	180	35	56
6 Puente Huancapuquio	815	2673,9	29/06/2007		18,8	23,5	8,6	5,56	59,6	12	239,4	0	160	35	56
7 Campanahuasi	785	2575,4	01/07/2007		18,4	21,1	8,5	5,52	58,8	16	256,5	0	140	35	56
8 Zuñiga	745	2444,2	01/07/2007		18,7	21,5	8,6	5,53	59,3	8	239,4	0	140	30	48
9 Huagil	702	2303,1	01/07/2007		19,5	23,5	8,6	5,35	59,5	10	239,4	0	140	35	56
10 Puente Pacarán	670	2198,1	01/07/2007		19,5	22,0	8,6	5,32	58,2	10	222,3	0	140	35	56
11 Romani	655	2148,9	02/07/2007		18,1	20,6	8,6	6,20	65,2	16	256,5	0	160	40	64
12 Jacaya	649	2129,3	02/07/2007		18,8	21,1	8,8	6,55	70,2	12	239,4	0	160	40	64
13 Catapalla alta	598	1961,9	02/07/2007		19,4	21,9	8,9	6,12	66,4	10	239,4	0	140	35	56
14 Puente Catapalla	559	1833,9	02/07/2007		20,2	23	8,7	6,12	67,2	8	222,3	0	140	35	56
15 Jacayita	527	1728,9	03/07/2007		18	19,5	8,9	6,20	65,3	16	222,3	0	160	35	56
16 Uchupampa	496	1627,3	03/07/2007		18,8	22,1	8,9	6,10	65,8	12	222,3	0	120	30	48
17 Lunahuana	473	1551,8	03/07/2007		19,4	23,9	8,8	6,20	67,4	8	205,2	0	140	35	56
18 Jita	446	1463,2	04/07/2007		19,8	24,3	8,8	6,27	68,7	10	205,2	0	140	40	64
19 Langla	398	1305,7	04/07/2007		19,4	20,6	8,9	7,10	77,3	10	205,2	0	140	35	56
20 Paullo	359	1177,8	04/07/2007		18,4	18,8	8,9	6,54	69,7	16	205,2	0	160	30	48
21 Puente Socsi	336	1102,3	05/07/2007		19,2	19,3	8,9	6,55	71,0	10	205,2	0	120	35	56
22 Caltopa alta	278	912,1	05/07/2007		18,2	18,6	8,8	6,65	69,5	14	222,3	0	140	35	56
23 Caltopa-Paraiso	229	751,3	05/07/2007		18,2	16,5	8,9	7,35	78,2	18	205,2	0	140	35	56
24 Caltopilla	216	708,6	06/07/2007		21,5	20,4	8,9	6,09	69,0	8	188,1	0	120	35	56
25 Concón	198	649,6	06/07/2007		20,2	21,4	8,9	7,09	79,2	10	205,2	0	120	35	56
26 Alto Ungará	174	570,8	06/07/2007		20,1	19,9	8,9	6,10	66,0	16	188,1	0	120	35	56
27 Bajo Ungará	146	478,9	07/07/2007		20,2	21,3	8,8	6,71	75,5	18	205,2	0	160	35	56
28 Bocatoma Fortaleza	120	393,7	07/07/2007		21,7	23,3	8,8	6,77	78,7	12	188,1	0	140	35	56
29 Santa Sofia	98	321,5	07/07/2007		23	21,8	8,8	6,30	73,3	8	188,1	0	120	35	56
30 Puente Clarita	61	200,1	07/07/2007		22,1	21,7	8,6	6,21	71,1	8	188,1	0	140	35	56
31 Santa Teresa	50	164,0	08/07/2007		19,4	19,1	8,9	8,00	87,0	14	205,2	0	160	40	64
32 Herbay Bajo	20	65,6	08/07/2007		19,1	17,8	8,9	7,10	76,6	18	222,3	0	180	45	72

Tabla 3. Resultados del análisis de calidad del agua correspondiente a la prospección de Monitoreo Poblacional de camarón en el río Ocoña. Noviembre 2007.

N° Estación	Altitud		Fecha y Hora inicio fin	Temperatura		pH	Oxígeno		CO ₂ libre (mg/l)	Dureza CaCO ₃ (mg/l)	Alcalinidad		Cloruro	
	(msnm)	pies		Agua °C	Amb °C		disuelto (mg/l)	(%sat)			fenolf (mg/l)	total (mg/l)	Cl (mg/l)	ClNa (mg/l)
1 Ayanca-Piquillay	568	1874,4	04/11/2007 10:58 11:38	20,8	21,1	8,5	6,84	75,4	8	136,8	0	100	35	56
2 Santa Rosa-Callanga	556	1834,8	04/11/2007 13:03 13:42	22,9	22,4	8,6	6,15	71,2	8	136,8	0	100	40	64
3 El Dique	518	1709,4	04/11/07 16:20 17:01	22,2	21,7	8,6	5,6	64,2	10	136,8	0	100	40	64
4 Ispana	485	1600,5	05/11/2007 10:29 11:04	19,8	21,5	8,3	6,22	68,2	12	136,8	0	120	40	64
5 Iquipí	472	15557,6	03/11/2007 16:50 17:29	21,2	16,9	8,6	5,34	59,9	6	136,8	0	140	40	64
6 Secocha	401	1323,3	06/11/2007 09:50 10:26	19,3	22,1	8,2	6,06	65,0	10	119,7	0	120	40	64
7 Piuca (Hda Liza)	385	1270,5	05/11/2007 15:22 15:58	22,6	22,5	8,6	5,65	65,5	6	119,7	0	100	40	64
8 Urasqui	369	1217,7	06/11/2007 11:11 11:50	21,1	23,7	8,4	6,42	72,5	8	136,8	0	100	45	72
9 Oquisaca	341	1125,3	06/11/2007 15:24 16:04	22,7	21,4	8,6	5,9	68,0	6	136,8	0	80	45	72
10 Pacas (La Lobera)	295	973,5	07/11/2007 09:50 10:28	19,7	20,1	8,2	6,73	73,6	8	136,8	0	80	50	80
11 Jayhuiche	268	884,4	07/11/2007 11:38 12:18	21,9	20,9	8,4	6,54	74,5	6	119,7	0	100	40	64
12 La Tranca	261	861,3	07/11/2007 04:12 04:50	22,2	20,3	8,6	5,93	68,3	6	136,8	0	100	40	64
13 Surita	186	613,8	08/11/2007 10:09 10:47	19,9	21	8,3	7,3	80,3	10	136,8	0	100	45	72
14 Anchalo	179	590,7	08/11/2007 14:31 15:08	22,8	22,3	8,5	6,56	75,5	6	119,7	0	100	40	64
15 Huacán	171	564,3	09/11/07 11:17 11:56	23,7	21,3	8,2	7,36	87,2	10	136,8	0	140	50	80
16 Santa Rita	163	537,9	08/11/2007 16:26 17:04	22,1	19,2	8,6	5,82	65,9	6	119,7	0	100	40	64
17 Ceniceros (Qda Apio)	116	382,8	09/11/2007 12:44 13:23	22,3	20,9	8,4	6,99	80,9	8	136,8	0	100	45	72
18 Huarangal	103	339,9	09/11/2007 15:14 15:54	22,9	21,3	8,5	6,47	75,2	6	119,7	0	100	45	72
19 Huantay	97	320,1	11/11/2007 10:45 11:24	22,9	20,1	8,2	6,98	81,1	12	102,6	0	100	50	80
20 Vilques	91	300,3	11/11/2007 12:45 13:18	23,4	22,6	8,4	7,05	83,1	8	136,8	0	100	50	80
21 Panarcana	80	264	11/11/2007 14:58 15:37	23,7	24,8	8,4	6,57	77,7	6	136,8	0	100	45	72
22 Chiguay	69	227,7	10/11/2007 10:08 10:46	21,1	19,9	8,6	7,13	80,3	10	119,7	0	100	45	72
23 Mollebamba	48	158,4	10/11/2007 11:18 11:57	21,8	22,6	8,2	7,12	81,2	8	136,8	0	120	45	72
24 Hualla	37	122,1	12/11/2007 13:04 13:46	22,8	23,9	8,2	6,8	79,0	6	136,8	0	100	45	72
25 Cerro Quinchín	14	46,2	10/11/2007 16:01 16:40	23,7	23,2	8,3	6,56	77,6	8	153,9	0	120		

Tabla 4. Resultados del análisis de calidad del agua correspondiente a la prospección de Monitoreo Poblacional de camarón en el río Tambo. Septiembre 2007

N° Estación	Altitud		Fecha y Hora		Temperatura		pH	Oxígeno		CO ₂ libre (mg/l)	Dureza CaCO ₃ (mg/l)	Alcalinidad		Cloruro	
	(msnm)	pies	inicio	fin	Agua °C	Amb °C		disuelto (mg/l)	(%sat)			fenolf (mg/l)	total (mg/l)	Cl (mg/l)	ClNa (mg/l)
1 Huaynalen bajo	358,0	1174,5	24/09/2007	11:30 - 12:00	23,2	24,8	8,5	8,52	100,6	16	478,8	0	160	30	48
2 Len	347,0	1138,4	24/09/2007	12:42 - 13:05	24,5	25,4	8,4	7,52	88,5	16	461,7	0	140	35	56
3 Carrizal	316,5	1038,3	24/09/2007	15:45 - 16:15	23,6	21,0	8,6	7,43	87,4	14	427,5	0	160	35	56
4 Pan de Azúcar	285,0	935,0	25/09/2007	08:00 - 08:25	22,0	22,5	8,4	7,50	86,3	16	461,7	0	140	30	48
5 Checa	258,6	848,4	25/09/2007	12:00 - 12:28	23,3	24,8	8,6	8,38	98,5	14	461,7	0	140	35	56
6 Huayrondo	224,5	736,5	23/09/2007	15:50 - 16:20	25,1	24,0	8,5	8,27	100,3	12	410,4	0	120	30	48
7 El Toro	192,5	631,5	25/09/2007	14:55 - 15:20	25,3	23,6	8,4	8,77	103,7	16	444,6	0	140	30	48
8 Pte. El Toro	180,5	590,5	25/09/2007	16:10 - 16:35	25,6	23,3	8,6	8,52	103,3	12	427,5	0	140	30	48
9 Puerto Viejo	162,0	531,5	28/09/2007	11:20 - 11:48	25,2	24,1	8,6	10,00	118,2	14	478,8	0	180	30	48
10 Desamparados	150,0	492,1	28/09/2007	12:52 - 13:22	22,8	21,3	8,4	6,01	72,5	14	478,8	0	140	35	56
11 Pte. Santa Rosa	119,0	390,4	26/09/2007	17:04 - 17:30	24,7	24,0	8,5	7,74	93,3	14	444,6	0	160	45	72
12 Amandita	106,0	347,7	28/09/2007	08:10 - 08:38	23,3	21,6	8,6	7,45	89,6	14	427,5	0	140	35	56
13 Pte. Pampa Blanca	91,8	301,2	29/09/2007	10:51 - 11:19	23,2	21,6	8,3	9,49	110,1	18	444,6	0	180	45	72
14 Cocachacra	68,1	223,4	26/09/2007	14:50 - 14:18	25,4	23,8	8,7	11,42	143,7	14	444,6	0	180	45	72
15 Pte. Freyre	41,5	136,2	27/09/2007	15:50 - 16:19	26,9	24,1	8,5	7,32	87,0	14	564,3	0	180	45	72
16 La Punta Bombon	10,9	35,8	27/09/2007	12:52 - 13:03	29,2	25,4	8,5	11,42	142,5	18	564,3	0	320	40	64

Tabla 4a. Resultados del análisis de calidad de agua efectuado en el sector de cabecera del río Quilca Noviembre - diciembre 2007

N° Estación	Altitud		Fecha y Hora		Temperatura		pH	Oxígeno		CO ₂ libre (mg/l)	Dureza CaCO ₃ (mg/l)	Alcalinidad		Cloruro	
	(msnm)	pies	inicio	fin	Agua °C	Amb °C		disuelto (mg/l)	(%sat)			fenolf (mg/l)	total (mg/l)	Cl (mg/l)	ClNa (mg/l)
1 Cabecera del Sururuy	40	132	13/11/2007	10:59 - 11:36	23,6	21,9	8	7,08	83,50	22	444,6	0	140	-	-
	40	132	15/12/2007	10:15 - 11:22	23,3	22,6	8	10,33	120,30	18	> 2100	0	120	110	176

Tabla 5. Resultados del análisis de calidad del agua correspondiente a la prospección de Monitoreo Poblacional de camarón en el río Majes-Camaná. Diciembre 2007

N° Estación	Altitud		Fecha y Hora		Temperatura		pH	Oxígeno disuelto		CO ₂ libre (mg/l)	Dureza CaCO ₃ (mg/l)	Alcalinidad		Cloruro	
	(msnm)	pies	inicio	fin	Agua °C	Amb °C		(mg/l)	(%sat)			fenolf (mg/l)	total (mg/l)	Cl (mg/l)	ClNa (mg/l)
1 Alto Las Palmas	932	3057,70	04/12/2007		19,3	23,8	8,1	5,63	60,3	10	188,1	0	120	70	112
2 Las Palmas	918	3011,77	04/12/2007		21,0	26,4	8,2	5,18	58,0	8	171	0	140	65	104
3 Andamayo	902	2959,28	05/12/2007		17,4	17,1	8,0	6,61	68,5	16	222,3	0	160	60	96
4 Luchea Alta	888	2913,35	04/12/2007		21,4	23,1	8,3	5,08	57,4	10	188,1	0	140	65	104
5 Luchea	826	2709,94	05/12/2007		20,2	22,0	8,4	5,95	65,8	10	188,1	0	140	75	120
6 Mi Perú	818	2683,69	05/12/2007		21,2	24,5	8,3	5,42	61,2	6	205,2	0	140	70	112
7 Ongoro	775	2542,62	05/12/2007		22,4	24,1	8,6	5,62	64,4	8	188,1	0	120	65	104
8 Huatiapilla	744	2440,91	06/12/2007		21,6	20,9	8,6	5,68	64,3	8	205,2	0	120	65	104
9 La Central	714	2342,49	06/12/2007		22,0	23,7	8,6	5,58	63,8	6	205,2	0	140	70	112
10 Quiscay	698	2289,94	06/12/2007		20,1	22,3	8,5	5,94	65,4	12	188,1	0	120	60	96
11 Cosos	649	2129,24	07/12/2007		20,8	22,3	8,7	6,78	75,8	10	205,2	0	140	75	120
12 Puente Huancarqui	602	1975,04	07/12/2007		23,4	24,6	8,9	5,40	63,7	8	205,2	0	120	70	112
13 Cochate	558	1830,68	07/12/2007		23,4	25,8	8,8	5,73	67,3	6	188,1	0	120	75	120
14 Marancito	515	1689,61	08/12/2007		23,8	25,4	8,5	6,23	73,8	10	239,4	0	160	70	112
15 Querulpa	502	1646,96	08/12/2007		25,0	24,4	8,6	6,89	82,9	8	256,5	0	140	75	120
16 El Dique	480	1574,78	08/12/2007		25,1	23,4	8,7	5,68	69,1	6	256,5	0	160	70	112
17 Corire	448	1469,79	03/12/2007		25,3	23,8	8,8	6,39	77,6	6	222,3	0	100	75	120
18 Goyoneche	401	1359,60	09/12/2007		24,7	26,8	8,4	7,95	96,5	12	342	0	180	75	120
19 Punta Colorada	390	1279,51	09/12/2007		25,1	27,7	8,2	7,43	91,3	10	359,1	0	180	80	128
20 Infiernillo	329	1079,38	09/12/2007		25,8	28,3	8,6	10,28	125,8	8	307,8	0	180	80	128
21 Granadito	315	1033,45	10/12/2007		22,9	22,3	8,4	11,97	139,7	14	240	0	200	85	136
22 Toran	287	941,58	10/12/2007		24,9	26,8	8,6	12,21	147,9	10	231	0	180	95	152
23 Sahuany	270	885,81	10/12/2007		25,2	27,5	8,6	11,87	147,2	8	195	0	180	90	144
24 Palo Parado	228	748,02	11/12/2007		22,4	21,8	8,6	14,30	164,9	12	180	0	200	95	152
25 Pucor	195	639,75	11/12/2007		24,8	27,1	8,7	13,85	166,5	8	177	0	180	90	144
26 Pillistay	181	593,82	11/12/2007		25,5	24,8	8,6	11,49	139,9	8	210	0	140	95	152
27 Socso	171	561,01	12/12/2007		21,8	22,8	8,4	12,68	144,8	12	216	0	180	90	144
28 Sillan	144	472,43	12/12/2007		23,2	23,7	8,5	12,48	146,1	10	225	0	180	90	144
29 Sonay	114	374,01	12/12/2007		24,8	23,9	8,4	12,12	145,8	8	231	0	160	90	144
30 Pisques	105	344,48	13/12/2007		23,6	22,9	8,4	12,46	146,9	14	261	0	200	100	160
31 Characta	99	324,79	12/12/2007		23,8	21,4	8,3	9,18	108,8	10	234	0	160	90	144
32 Naspas	90	295,27	13/12/2007		24,1	24,6	8,3	11,58	137,8	10	252	0	160	90	144
33 Bocatoma Pampata	56	183,72	13/12/2007		24,0	23,3	8,2	8,95	105,9	10	234	0	160	85	136
34 Las Palomas	44	144,35	13/12/2007		24,6	22,1	8,2	9,26	111,1	12	234	0	140	90	144
35 Cerro Amarillo	35	114,82	14/12/2007		22,6	23,6	8,1	9,50	110,3	16	234	0	160	90	144
36 Huacapy	10	32,80	14/12/2007		25,5	25,3	8,4	13,93	170,3	10	234	0	160	90	144

Tabla 10. Proporción de estadios sexuales(%) según sexo de camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro - sur. Julio - diciembre 2007.

RIO CAÑETE										
ESTADIOS SEXUALES										
Estratos	I		II		III		IV		TOTAL m	TOTAL h
	m	h	m	h	m	h	m	h		
1000-901	2,2	0,0	95,6	100,0	2,2	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
900-801	7,1	0,0	90,5	100,0	2,4	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
800-701	5,2	3,8	91,7	96,2	3,1	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
700-601	0,0	0,0	86,9	100,0	13,1	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
600-501	0,0	0,0	97,0	100,0	3,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
500-401	4,2	12,5	93,7	87,5	2,1	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
400-301	3,2	25,0	91,0	75,0	5,8	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
300-201	5,3	25,8	89,4	74,2	5,3	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
200-101	3,2	0,0	93,5	100,0	3,2	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
100-0	4,2	0,0	88,7	100,0	7,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Subtotales	3,6	6,0	91,8	94,0	4,7	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

RIO OCOÑA										
ESTADIOS SEXUALES										
Estratos	I		II		III		IV		TOTAL m	TOTAL h
	m	h	m	h	m	h	m	h		
600-501	0,0	0,0	87,0	99,0	13,0	1,0	0,0	0,0	100,0	100,0
500-401	0,0	0,0	92,1	99,0	7,9	0,0	0,0	1,0	100,0	100,0
400-301	0,0	0,0	89,9	99,0	10,1	1,0	0,0	0,0	100,0	100,0
300-201	0,0	0,0	93,1	100,0	6,9	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
200-101	0,0	0,0	98,3	97,9	1,7	2,1	0,0	0,0	100,0	100,0
100-0	0,9	0,5	90,5	75,5	8,6	22,9	0,0	1,1	100,0	100,0
Subtotales	0,3	0,1	92,4	93,3	7,3	6,2	0,0	0,4	100,0	100,0

RIO MAJES-CAMANÁ										
ESTADIOS SEXUALES										
Estratos	I		II		III		IV		TOTAL m	TOTAL h
	m	h	m	h	m	h	m	h		
1000-901	4,5	0,0	55,2	75,2	40,3	9,7	0,0	15,0	100,0	100,0
900-801	1,5	0,0	56,7	72,6	41,8	15,0	0,0	12,4	100,0	100,0
800-701	1,8	0,0	62,5	81,5	35,7	3,2	0,0	15,3	100,0	100,0
700-601	2,6	0,0	65,4	77,5	32,1	2,0	0,0	20,6	100,0	100,0
600-501	1,9	0,0	77,8	87,3	20,4	4,0	0,0	8,7	100,0	100,0
500-401	0,0	0,0	77,4	92,4	22,6	2,5	0,0	5,1	100,0	100,0
400-301	2,5	0,0	88,6	89,1	8,9	0,0	0,0	10,9	100,0	100,0
300-201	0,0	0,9	84,5	76,1	15,5	4,6	0,0	18,3	100,0	100,0
200-101	0,0	0,0	83,0	64,1	17,0	3,8	0,0	32,1	100,0	100,0
100-0	2,1	0,0	76,6	36,5	21,3	8,7	0,0	54,8	100,0	100,0
Subtotales	1,5	0,1	74,6	71,6	23,9	5,6	0,0	22,8	100,0	100,0

RIO TAMBO										
ESTADIOS SEXUALES										
Estratos	I		II		III		IV		TOTAL m	TOTAL h
	m	h	m	h	m	h	m	h		
0-100	0,0	0,0	91,2	95,7	8,8	1,7	0,0	2,6	100,0	100,0
101-200	0,8	0,9	95,3	99,1	3,9	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
201-300	1,8	0,0	93,8	89,8	4,5	4,7	0,0	5,5	100,0	100,0
301-400	0,0	0,0	82,4	69,1	17,6	9,9	0,0	21,0	100,0	100,0
Subtotales	0,6	0,2	90,1	89,9	9,3	3,7	0,0	6,2	100,0	100,0

Tabla 11. Estadios de madurez gonadal (%) en ríos de la costa centro-sur. Julio-diciembre 2007.

ESTADIO	Río Cañete		Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	M	H	M	H	M	H	M	H
I	3,6	6,0	0,3	0,1	1,5	0,1	0,6	0,2
II	91,8	94,0	92,4	93,3	74,6	71,6	90,1	89,9
III	4,7		7,3	6,2	23,9	5,6	9,3	3,7
IV				0,4		22,8		6,2
V								

Tabla 12. Densidad (ind/m²) y biomasa media (g/m²) de camarón por estratos en el río Cañete. Julio 2007.

Estratos	Estaciones	ind/m ²	g/m ²
1000-901	1 2 3	0,31	2,18
900-801	4 5 6	0,12	1,81
800-701	7 8 9	0,12	1,56
700-601	10 11 12	0,18	3,21
600-501	13 14 15	0,10	1,76
500-401	16 17 18	0,09	1,00
400-301	19 20 21	0,21	2,41
300-201	22 23 24	0,27	3,14
200-101	25 26 27 28	0,29	2,18
100-0	29 30 31 32	0,50	2,47
Promedio Ponderado		0,25	2,28

Tabla 13. Densidad (ind/m²) y biomasa media (g/m²) de camarón por estratos en el río Ocoña. Noviembre 2007.

Estratos	Estaciones	ind/m ²	g/m ²
600-501	1 2 3	1,23	20,31
500-401	4 5 6	1,55	23,69
400-301	7 8 9	1,13	12,61
300-201	10 11 12	1,73	19,73
200-101	13 14 15 16 17 18	2,24	19,75
100-0	19 20 21 22 23 24 25	2,36	16,91
Promedio Ponderado		1,75	19,22

Tabla 14. Densidad (ind/m²) y biomasa media (g/m²) de camarón por estratos en el río Majes-Camaná. Diciembre 2007.

Estratos	Estaciones	ind/m ²	g/m ²
1000-901	1 2 3	0,98	19,13
900-801	4 5 6	0,85	20,37
800-701	7 8 9	1,09	23,66
700-601	10 11 12	1,14	26,25
600-501	13 14 15	1,59	20,53
500-401	16 17 18	2,23	22,14
400-301	19 20 21	1,96	16,79
300-201	22 23 24	2,90	26,28
200-101	25 26 27 28 29 30	2,26	20,51
100-0	31 32 33 34 35 36	2,85	18,72
Promedio Ponderado		1,87	21,51

Tabla 15. Densidad (ind/m²) y biomasa media (g/m²) de camarón por estratos en el río Tambo. Septiembre 2007.

Estratos	Estaciones	ind/m ²	g/m ²
400-301	1 2 3 4	0,81	7,27
300-201	5 6 7 8	1,31	9,70
200-101	9 10 11 12	1,35	8,10
100-0	13 14 15 16	0,93	4,36
Promedio Ponderado		1,19	8,00

Tabla 16. Evolución de los índices de concentración de camarón en los ríos de la costa centro sur. 1996-2007

Año	Río Pisco		Río Cañete		Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²
1996			0,45	3,36	0,76	3,18	0,57	3,71	0,65	3,69
1997			0,08	0,55	1,57	9,77	0,68	6,52	0,93	8,38
1998			0,14	0,71	0,70	10,52	0,69	6,99	0,94	5,31
1999	0,19	0,99	0,12	0,84	1,39	18,31	0,80	11,00	1,13	9,23
2000	0,17	1,97	0,19	1,53	0,69	12,88	0,67	10,22	0,89	9,08
2001	0,22	2,10								
2002			0,24	2,55	1,60	20,87				
2003										
2004			0,14	1,07	1,07	13,32			1,51	10,31
2005			0,48	4,12	1,99	22,39	1,78	18,58	2,01	12,98
2006			0,46	4,57	0,91	11,06	1,24	12,13	1,86	9,71
2007			0,25	2,28	1,75	19,22	1,87	21,51	1,19	8,00