

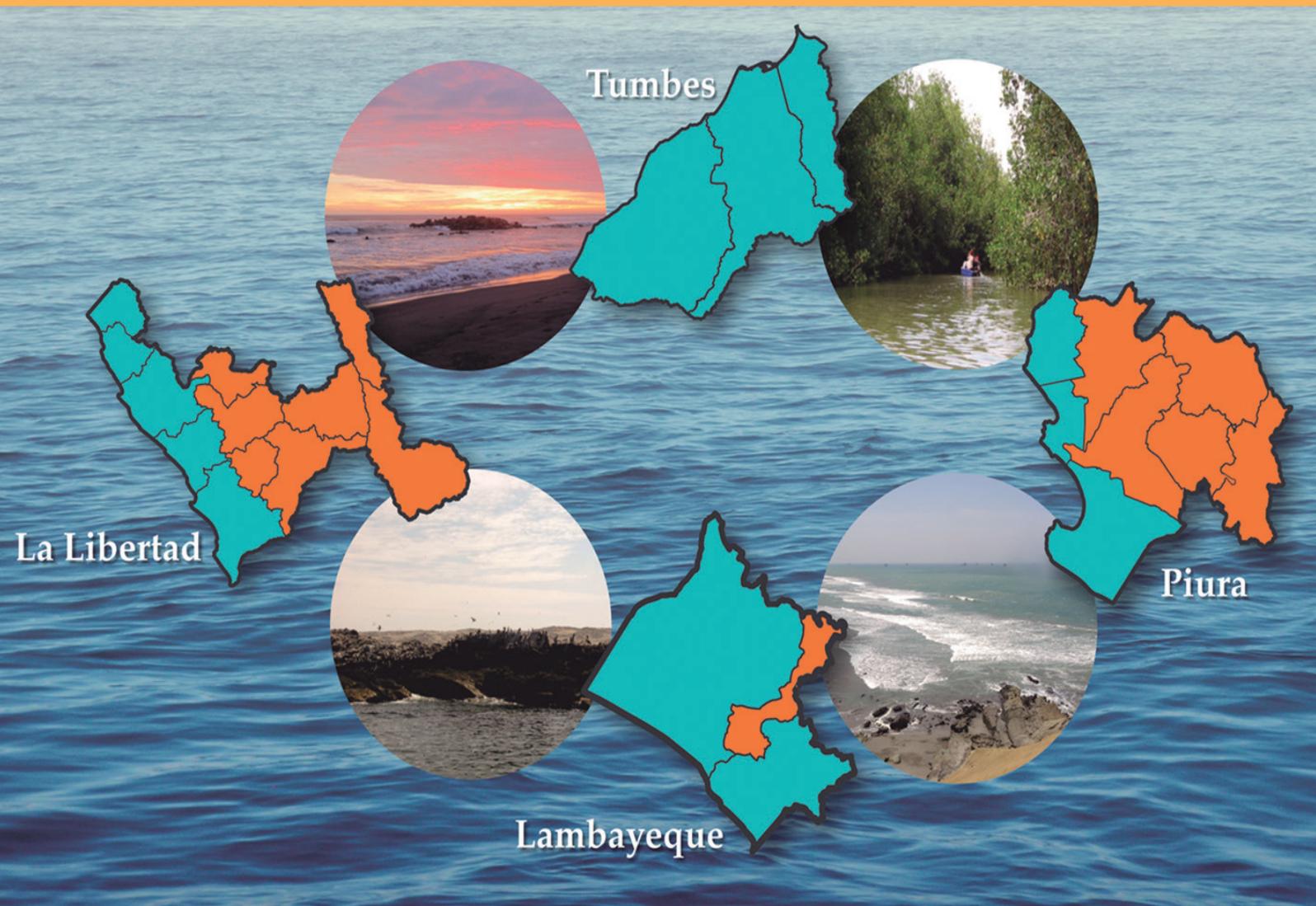


INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 44, Número 1



Enero - Marzo 2017
Callao, Perú

CARACTERIZACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL. REGIÓN LAMBAYEQUE, PERÚ. DICIEMBRE 2014

CHARACTERIZATION OF NATURAL BANKS OF COMMERCIAL MARINE INVERTEBRATES AND ARTISANAL FISHING AREAS. LAMBAYEQUE REGION, PERU. DECEMBER 2014

Paquita Ramírez¹

Javier Castañeda

Jaime De La Cruz

Julio Galán

Sergio Bances.

RESUMEN

RAMÍREZ P, CASTAÑEDA J, DE LA CRUZ J, GALÁN J, BANCES S. 2017. Caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales y áreas de pesca artesanal. Región Lambayeque, Perú. Diciembre 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 44(1) 93-104.- En diciembre 2014, el IMARPE Santa Rosa caracterizó bancos de invertebrados comerciales y áreas de pesca artesanal en el litoral de la Región Lambayeque y de las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera. En el litoral de Lambayeque se determinó bancos naturales de tres especies de invertebrados comerciales: palabritas (*Donax obesulus*), cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbignyi*) y pulpo (*Octopus mimus*). En la isla Lobos de Tierra, los bancos naturales fueron de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), concha fina (*Transennella pannosa*), caracol bursa (*Crossata ventricosa*) y pulpo; en las islas Lobos de Afuera: pulpo y caracol bola (*Malea ringens*). De acuerdo a los valores de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad, las aguas costeras frías (ACF) predominaron en toda el área de muestreo del litoral; en la isla Lobos de Tierra la temperatura superficial del mar varió entre 17,6 y 20,6 °C; en las islas Lobos de Afuera entre 17,2 y 21,5 °C encontrándose dentro de los valores de ACF.

PALABRAS CLAVE: Bancos naturales, litoral Lambayeque, isla Lobos de Tierra, islas Lobos de Afuera, Perú

ABSTRACT

RAMÍREZ P, CASTAÑEDA J, DE LA CRUZ J, GALÁN J, BANCES S. 2017. Characterization of natural banks of commercial marine invertebrates and artisanal fishing areas. Lambayeque Region, Peru. December 2014. *Inf Inst Mar Peru*. 44(1) 93-104.- In December 2014, IMARPE Santa Rosa, characterized commercial invertebrate banks and artisanal fishing areas along the coast of the Lambayeque Region and the islands of Lobos de Tierra and Lobos de Afuera. In the littoral of Lambayeque, natural banks of three species of commercial marine invertebrates were determined: bean clam (*Donax obesulus*), purple stone crab (*Platyxanthus orbignyi*) and octopus (*Octopus mimus*). In the island of Lobos de Tierra, the natural banks were of Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*), fine shell (*Transennella pannosa*), snail bursa (*Crossata ventricosa*) and octopus; in the islands of Lobos de Afuera: octopus and ball snail (*Malea ringens*). According to the values of temperature, dissolved oxygen and salinity, cold coastal waters (CCW) predominated throughout the coastal sampling area. On Lobos de Tierra island the sea surface temperature varied between 17.6 and 20.6 °C; in the Lobos de Afuera islands fluctuated between 17.2 and 21.5 °C and were within the CCW values.

KEYWORDS: Natural Banks, Lambayeque littoral, Lobos de Tierra island, Lobos de Afuera islands, Peru

1. INTRODUCCIÓN

El litoral de Lambayeque, se extiende desde Cabo Verde (6°22'12"S – 80°31'24"W) hasta Chérrepe (7°10'27"S – 79°41'18"W) comprendiendo 145 km. En la Región Lambayeque se desarrolla la pesquería artesanal multiarte y multiespecífica, abasteciendo a la población local y a los terminales pesqueros de la ciudad de Lima.

La pesquería de invertebrados marinos se sustenta principalmente en el crustáceo cangrejo violáceo

(*Platyxanthus orbignyi*) y en el molusco bivalvo palabritas (*Donax obesulus*). Se realizó el estudio de las principales áreas de extracción para caracterizar las condiciones biológicas y físico-químicas del agua de mar, identificándose la distribución de las especies, áreas de crecimiento y posibles áreas de maricultura.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre el 6 y 20 de diciembre 2014, se trabajó en el litoral de la Región y en las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera.

¹ IMARPE Santa Rosa. Los Pinos s/n (Costado de FONDEPES) Santa Rosa, Chiclayo. pramirez@imarpe.gob.pe

LITORAL DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE

INTERMAREAL

El área de estudio en el intermareal del litoral de Lambayeque comprendió seis zonas localizadas entre Palo Parado (06°41'38,5"S - 80°03'04,0"W) y Lagunas (7°04'25,6"S - 79°44'06,9"W) (Fig. 1).

En las zonas arenosas, se establecieron transectos perpendiculares desde la línea de playa hasta la zona de rompiente, con sus respectivas réplicas, cada una de ellas ubicadas a 100 m de distancia del transecto principal (Fig. 2). Los transectos se dividieron en estratos de 5 m cada uno.

La colección de invertebrados bentónicos y macroalgas, se realizó empleando varias técnicas de acuerdo al sustrato.

Sustrato arenoso.- Arrastre con un aparejo metálico de 0,39 m de abertura de boca, llamado "chigua" (RAMÍREZ et al. 2016), un tubo maruchero de PVC y un cilindro Penchaszadeh.

Sustrato rocoso.- Un marco cuadrado de 0,25 m de lado. En los casos de pulpo y crustáceos, se proyectó emplear 10 minutos de colecta para medir el esfuerzo por buceo.

En cada estación se recolectó el total de organismos, los que fueron embolsados y rotulados para su análisis en el laboratorio.

Los ejemplares capturados dentro de la unidad muestral fueron separados, identificados, contados, medidos y pesados. Para el recurso *Donax obesulus*, el análisis biométrico consideró longitud valvar (Lv) en mm y, el análisis biológico determinó longitudes y pesos totales (g) por individuo.

Para otros invertebrados se registró dimensiones y características biológicas de acuerdo a lo establecido en los muestreos biológicos de cada especie.

Los datos fueron procesados en Excel para estimar densidad y biomasa por zonas.

SUBMAREAL

El estudio se realizó del 11 al 13 de diciembre 2014, a bordo de la embarcación Señor de Sipán PL 29106 BM, se trabajó en el área comprendida entre Playa Bodegones (6°43'53,1"S - 80°00'55,31"W) y Playa Lagunas (7°04'25,6"S - 79°44'06,9"W), dentro de una franja de 1 mn y entre 4 y 9 m de profundidad. La posición geográfica de cada estación fue determinada con

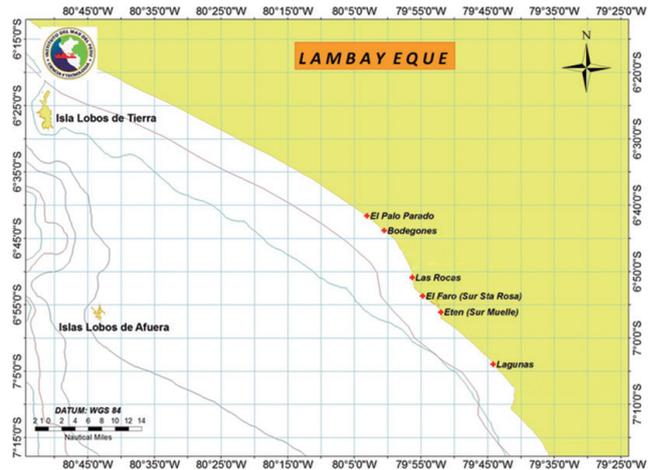


Figura 1.- Ubicación de las zonas de muestreo en el litoral de Lambayeque. Diciembre 2014

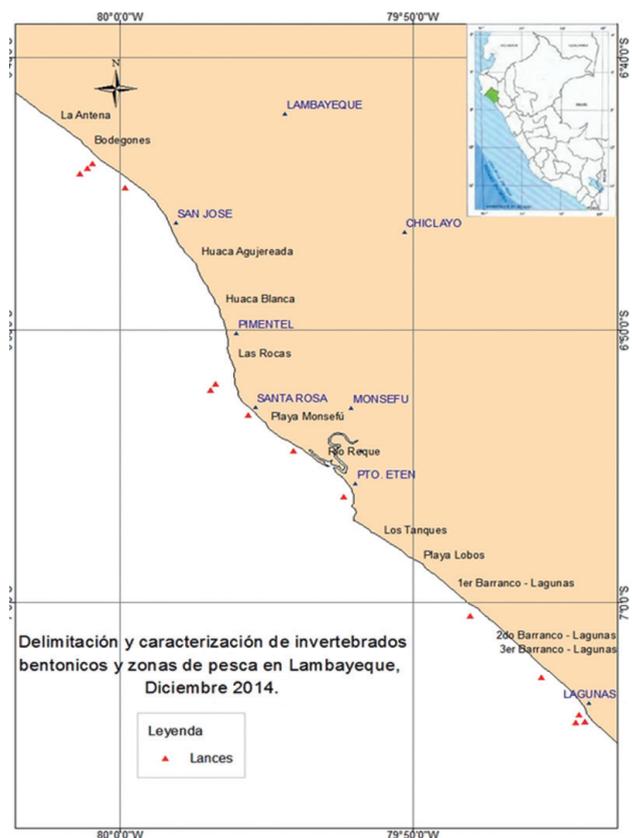


Figura 2.- Área de estudio indicando las estaciones de muestreo, Región Lambayeque. Diciembre 2014

un geoposicionador satelital (GPS) Garmin 178C, con coordenadas geográficas referidas al Datum WGS 84.

Para la captura de invertebrados bentónicos se emplearon 8 nasas cangrejeras, construidas con varillas de construcción de 0,5 pulgadas, con diámetro mayor de 130 cm y menor de 90 cm, con red multifilamento N° 18. Se utilizó caballa como carnada.

Se efectuaron 14 estaciones de muestreo, distribuidos a lo largo del área de estudio (Fig. 2) y a diferentes profundidades (4, 7 y 10 m). El tiempo de reposo de las nasas fue de 15 minutos. En cada estación se obtuvieron datos de latitud, longitud, profundidad y tipo de sustrato.

La identificación de las especies se realizó consultando a URIBE et al. (2013). La captura fue separada por especie y pesada, luego cada ejemplar fue sexado y medido. En el Laboratorio fueron pesados en una balanza Mettler-Toledo, con capacidad de 3 kg y sensibilidad de 0,5 g.

ISLAS (ZONA INSULAR)

La delimitación y caracterización de bancos naturales en los alrededores de las islas Lobos de Tierra (Fig. 3) y Lobos de Afuera (Fig. 4) se realizó mediante muestreo sistemático. Las áreas marinas protegidas (AMP) que tienen distancias de 2 mn desde la línea litoral, fueron divididas en grillas de 720 x 720 m y cada uno de los nodos representó una estación de muestreo.

En cada estación biológica, el muestreo se realizó utilizando un cuadrado metálico (de 1 m de lado con cubierta de paño anchovetero). Las muestras fueron colectadas mediante buceo semiautónomo.

En cada estación, se recolectó la fauna alrededor de la unidad de muestreo para determinar presencia de organismos móviles como crustáceos. En la embarcación, las muestras se colocaron en bolsas plásticas rotuladas para su análisis en laboratorio.

En el laboratorio se determinó la composición por especies en cada estación de buceo, identificando fauna y flora acompañante del recurso al menor taxón, utilizando la siguiente bibliografía: para moluscos: BARNARD (1954), KEEN (1971), BARNES (1982), ÁLAMO y VALDIVIESO (1987) y ZÚÑIGA (2002); para crustáceos: CHIRICHIGNO (1970); para poliquetos, FAUCHALD (1977); para peces: HOBSON y BANSE (1981), CHIRICHIGNO (1998) y para algas ACLETO (1973), también se efectuaron consultas en páginas web: Marine Species, AlgaeBase.

Los ejemplares de invertebrados marinos capturados fueron limpiados de epibiontes, registrando dimensiones en milímetros de valvas en bivalvos, longitud peristomal en gasterópodos, longitud de manto en cefalópodos y ancho de cefalotórax en crustáceos. Además se registró sexo y peso total.

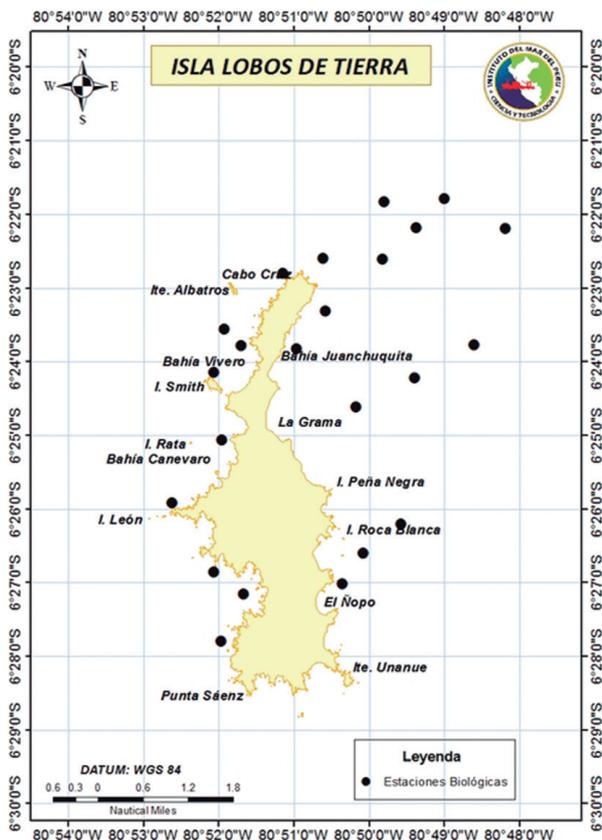


Figura 3.- Estaciones biológicas para delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos. Isla Lobos de Tierra, Región Lambayeque

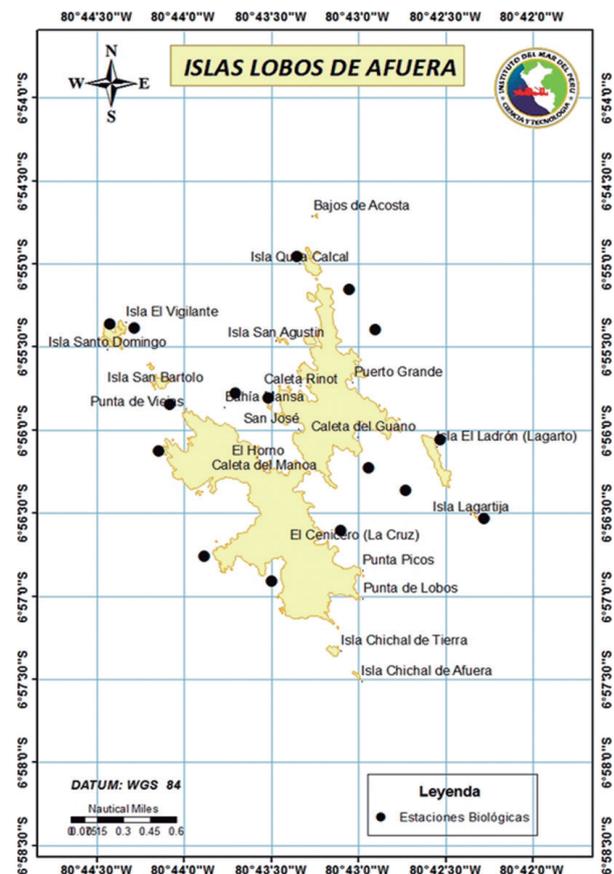


Figura 4.- Estaciones biológicas para delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos. Islas Lobos de Afuera, Región Lambayeque.

Para otros invertebrados que no fueran bivalvos ni crustáceos, el registro de sus dimensiones y características biológicas se realizó de acuerdo a los estándares establecidos en los muestreos biológicos de cada especie.

Se empleó 10 minutos de colecta, para medir el esfuerzo por buceo, en los casos de pulpo y crustáceos.

En las estaciones bio-oceanográficas, se registraron datos de temperatura del mar en superficie y fondo, mediante uso de termómetros de superficie e inversión, respectivamente.

Se colectaron y procesaron *in situ* muestras de agua para oxígeno disuelto y salinidad. Para el análisis de oxígeno se usó el método de titulación de Winkler, y para la salinidad el método de inducción usando el Salinómetro Portasal Guildline. Se midió el pH del agua en superficie y fondo, usando un potenciómetro portátil. Se obtuvieron muestras de sedimento con la finalidad de realizar la caracterización de textura del sustrato.

Para analizar el fitoplancton, se colectaron muestras usando la red estándar de 75 micras de tamaño de malla.

Zonas de pesca artesanal.- Durante la evaluación se efectuaron observaciones sobre el desarrollo de la pesca artesanal, las que se adjuntaron a los registros de varios años del IMARPE Santa Rosa.

3. RESULTADOS

LITORAL DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE

INTERMAREAL

Aspectos oceanográficos: Temperatura, Oxígeno Disuelto y Potencial de Hidrogeno

La temperatura fluctuó entre 20,9 (Lagunas) y 22,8 °C (Bodegones). La salinidad varió entre 35,049 (Eten) y 22,844 (Bodegones) este último valor se debería a que la muestra se obtuvo en la desembocadura del Dren 1000 (Fig. 5). El oxígeno disuelto (OD) varió

entre 7,89 y 11,15 mL/L, valores que se enmarcan dentro de los límites permisibles (LMP) para aguas de las categorías de Actividades Marinas Costeras y Conservación del ambiente acuático (>2mL/L). El Potencial de Hidrógeno varió entre 7,86 (Palo Parado) y 8,00 (Bodegones), estos registros también cumplen con los LMP de las 2 Categorías que conciernen a aguas marinas (6,5 - 8) (Tabla 1).

Recursos de importancia comercial

En el litoral de Lambayeque, se identificaron 3 especies de invertebrados marinos bentónicos comerciales: cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbignyi*), palabritas (*Donax obesulus*) y pulpo (*Octopus mimus*).

Cangrejo violáceo

El cangrejo violáceo se encontró disperso entre El Faro y Lagunas, asociado a sustrato duro conformado por roca y piedras. La densidad estuvo comprendida entre 7 (El Faro) y 32 ejemplares/m² (Lagunas) y el peso entre 362,25 y 2503,96 g.m⁻². La densidad media fue de 19,50 ejemplares/m² y el peso medio fue de 1433,11 g.m⁻².

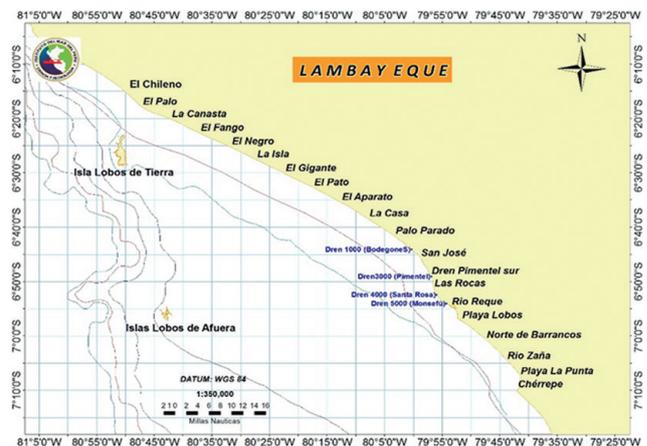


Figura 5.- Zonas de extracción de invertebrados en Lambayeque. Diciembre 2014

Tabla 1.- Datos oceanográficos en la delimitación y caracterización de bancos de invertebrados bentónicos y áreas de Pesca. Región Lambayeque, diciembre 2014

Estación	Lat. S - Long. W	TSM (°C)	Oxígeno disuelto (ml/L)	Salinidad (ups)	Ph
Palo Parado	06°41'38,5"-80°03'04,0"	21,5	8,58	35,012	7,86
Bodegones	06°43'50,5"-80°0'29,9"	22,8	11,15	22,844	8,00
Las Rocas	06°50'55,5"-79°56'16,6"	22,5	7,89	34,830	7,89
El Faro sur	06°53'43"-79°54'42,3"	22,0	7,98	35,028	7,93
Eten	06°56'34,8"-79°51'28,8"	21,1	9,43	35,049	7,89
Lagunas	7°04'25,6"-79°44'06,9"	20,9	8,64	35,022	7,95

La distribución de tallas, fluctuó entre 42 y 82 mm de ancho cefalotorácico, la talla media fue 63,88 mm; su distribución fue polimodal, con moda principal en 50 mm. La relación longitud– peso total se ajustó a la ecuación $Pt = 0,0002 Ac^{3,3014}$.

Palabritas

Se encontró en el intermareal arenoso de las zonas Palo Parado, Bodegones y El Faro sur hasta 2 m de profundidad. La densidad varió entre 47 (El Faro sur) y 304 (Bodegones) ejemplares/m² y el peso entre 16,43 y 942,40 g.m⁻². La densidad media fue de 206,33 ejemplares/m² y el peso medio fue 584,93 g.m⁻².

La estructura por tallas de 619 ejemplares, fluctuó entre 9 y 35 mm de longitud valvar, la talla media fue 23,38 mm, mostrando distribución polimodal con moda principal en 24 mm; el peso promedio fue 2,83 g.

Pulpo

Este recurso se encontró muy disperso en sustrato rocoso de Las Rocas, sólo se colectó 3 ejemplares con pesos que variaron entre 376 y 587 g, no superando el peso legal de extracción (1 kg).

Fauna asociada

El análisis taxonómico de las estaciones de muestreo en el intermareal arenoso, permitió determinar 6 especies agrupadas en 3 Phyla, 3 órdenes y 6 familias; los crustáceos fueron más representativos con 3 especies (50,00%), poliquetos con 2 especies (33,33%) y moluscos con 1 sola especie (16,67%). En el intermareal rocoso se registraron 5 Phyla, predominando moluscos (40,00%).

La macrofauna bentónica arenosa, estuvo conformada por moluscos (50,86%) y crustáceos (44,54%). Las especies que presentaron mayor incidencia porcentual fueron *Olivella columellaris* (50,86%) y *Emerita analoga* (39,37%) (Tabla 2). En el intermareal rocoso predominaron los moluscos (55,37%) seguidos de crustáceos (11,57%), equinodermos y cnidarios ambos con 14,88%, las especies más representativas fueron *Echinolittorina peruviana* (19,83%), *Phymactis clematis* (14,88%) y *Tegula atra* (12,40%) (Tabla 3). También se registró presencia de algas clorofitas y rodofitas (*Ulva lactuca* y *Chondracanthus chamissoi*).

Áreas de pesca artesanal

Durante el monitoreo se observaron 8 extractores de palabritas, (fuera de la desembocadura del Dren 1000, aproximadamente a 100 m al sur) operando en la zona de Bodegones y 11 extractores de cangrejo violáceo en la zona de Lagunas; en la zona de El Faro se observó caballitos de totora para la pesca de cangrejo y peces.

Tabla 2.- Macrofauna bentónica en el intermareal arenoso. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Taxón	N° ind.	%
Mollusca		50,86
<i>Olivella columellaris</i>	177	50,86
Crustacea		44,54
<i>Arenaeus mexicanus</i>	11	3,16
<i>Pagurus perlatus</i>	7	2,01
<i>Emerita analoga</i>	137	39,37
Polychaeta		4,60
<i>Nephtys</i> sp.	4	1,15
<i>Lumbrineris tetraura</i>	12	3,45
Total	348	100

Tabla 3.- Macrofauna bentónica muestreada en el intermareal rocoso. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Taxón	N° ind.	%
Mollusca		55,37
<i>Echinolittorina peruviana</i>	24	19,83
<i>Xanthochorus buxea</i>	6	4,96
<i>Tegula atra</i>	15	12,40
<i>Crepidula onyx</i>	5	4,13
<i>Chiton granosus</i>	7	5,79
<i>Stramonita delessertiana</i>	10	8,26
Crustacea		11,57
<i>Pilumnoides perlatus</i>	4	3,31
<i>Cycloanthops sexdecimdentatus</i>	6	4,96
<i>Microphrys platysoma</i>	4	3,31
Polychaeta		3,31
<i>Halosydna</i> sp.	3	2,48
Sabellidae	1	0,83
Echinodermata		14,88
<i>Heliaster helianthus</i>	4	3,31
<i>Tetrapyrgus niger</i>	9	7,44
<i>Caenocentrotus gibbosus</i>	5	4,13
Cnidaria		14,88
<i>Phymactis clematis</i>	18	14,88
Total	121	100

Considerando la base de datos del IMARPE Santa Rosa se elaboró la carta de las zonas de pesca artesanal (Fig. 5).

SUBMAREAL

Aspectos oceanográficos

Temperatura.- La temperatura superficial del mar varió entre 16,9 y 18,3 °C, el promedio fue 17,7 °C. Los valores registrados evidenciaron la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) (Tabla 4).

La temperatura cerca del fondo, varió entre 17,2 y 18,3 °C, el promedio fue 17,5 °C. Los valores térmicos pertenecen a las ACF, propios de la zona de muestreo.

Salinidad.- A 1,5 mn de la costa, en superficie fluctuó entre 35,028 y 35,070 ups, mayores valores se registraron frente a Pimentel (Tabla 4). Cerca del fondo oscilaron entre 35,028 y 35,075 ups; a nivel sub superficial mayores concentraciones se presentaron también frente a Pimentel. En general, la salinidad tuvo distribución homogénea y estuvieron dentro de lo descrito para las ACF.

Oxígeno disuelto.- A 1,5 mn de la costa, en superficie varió entre 1,60 a 2,55 mL/L, mayores concentraciones de oxígeno disuelto se encontraron frente a Lagunas. Valores <5 mL/L están asociados a aguas de afloramiento. Cerca del fondo, las menores concentraciones estuvieron relacionadas a áreas someras con profundidades no mayores de 8,5 m, en este nivel, se observó distribución similar a la superficial con valores que oscilaron entre 1,4 y 3,0 mL/L (Tabla 4).

Fitoplancton

Entre la diatomeas, se observó a la especie *Chaetoceros lorenzianus*, perteneciente a la fase primaria de la sucesión, que evidencia procesos de afloramiento en la zona de estudio, y a la diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus*. Los dinoflagelados, estuvieron representados por especies de distribución cosmopolita como *Ceratium tripos*, *C. buceros*, *C. furca*, *Protoperidinium pentagonum* y *P. depressum*.

Fauna asociada

Durante el periodo de estudio se identificaron 9 especies de crustáceos decápodos pertenecientes a 5 familias, siendo las más representativas *Platyxanthidae*, *Cancridae* y *Xanthidae* (Tabla 5).

La dominancia de las especies en frecuencia y abundancia se determinó mediante el ordenamiento de *Olmstead-Tukey* (SOKAL y ROHLF 1994), se consideraron especies dominantes, frecuentes, ocasionales y raras. Especies dominantes, son aquellas que presentan densidad y frecuencia mayor a ambas medias. Las frecuentes o constantes presentan densidades menores a la media y frecuencia mayor a la media. Las ocasionales presentan densidad mayor a la media y frecuencia menor a la media. Las raras presentan densidades y frecuencias menores a ambas medias. El diagrama de *Olmstead-Tukey* (Fig. 6) muestra tres especies Dominantes (33,3%), el primer lugar lo alcanza *Hepatus chiliensis*, seguido de *P. orbigny* (importancia comercial) y *A. mexicanus*; *P. cockeri* fue una especie Ocasional (11,1%); cinco especies quedaron en el cuadrante de Raras (55,6%).

Las mayores capturas se registraron en Bodegones, (35,0%), Pimentel (15,4%) y Lagunas (12,3%). En todas las estaciones se encontró *H. chiliensis*, indicando su distribución en el área de estudio (Tabla 6).

Tabla 4.- Parámetros ambientales durante monitoreo. Región Lambayeque, diciembre 2014

Est.	Perfil	Prof (m)	T (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)	Transparencia	pH	Sedimento
1	Bodegones	0	18,3	35,051	2,2	1,70	7,75	Arena fina, rocoso
		7	18,2	35,04	3,0		7,73	Arena fina
2	Pimentel	0	17,8	35,07	1,60	1,00	7,64	Arena fina
		6,5	18	35,075	1,65		7,60	Arena fina
3	Pto. Eten	0	17,5	35,065	2,1	1,5	7,63	Arena fina rocoso
		6	17	35,028	2,75		7,41	Arena fina
4	Lagunas	0	17,2	35,028	2,55	2	7,53	Arena fina, rocoso
		7	16,9	35,032	1,4		7,51	Arena fina

Tabla 5.- Especies de crustáceos, Región Lambayeque. Diciembre 2014

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Captura (N°)	%	Captura (kg)	%
Aethridae	<i>Hepatus chiliensis</i>	Cangrejo bomba	1094	90,1	43,7	83,7
Platyxanthidae	<i>Platyxanthus orbigny</i>	C. violáceo	47	3,9	3,1	5,8
	<i>Platyxanthus cockeri</i>	C. tijereta	26	2,1	3,9	7,4
Cancridae	<i>Cancer porteri</i>	Jaiva	4	0,3	0,6	1,1
	<i>Cancer setosus</i>	C. peludo	1	0,1	0,1	0,2
	<i>Arenaeus mexicanus</i>	Garrapiña	38	3,1	0,6	1,2
Paguridae	<i>Pagurus villosus</i>	Ermitaño	2	0,2	0,0	0,1
Xanthidae	<i>Gaudichaudia gaudichaudii</i>	C. de fango	1	0,1	0,1	0,2
	<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>	Cangrejito	1	0,1	0,1	0,2
Total			1214	100	52,2	100

Recursos de importancia comercial

Las especies comerciales *P. orbignyi* (cangrejo violáceo) y *C. setosus* (cangrejo peludo), representaron el 5,8 y 0,2% de las capturas, respectivamente (Tabla 6).

Las áreas que presentaron mayores capturas de *P. orbignyi*, se localizaron al sur de Eten y fueron Lagunas y Lagunas Norte (Tabla 6), localidades alejadas de los principales centros poblados de Lambayeque.

Aspectos biológico-pesqueros

Los machos de *H. chiliensis*, *P. orbignyi* y *A. mexicanus* alcanzaron mayor talla y longitud media de caparazón. En *P. cockeri*, estos valores fueron similares en ambos sexos (Tabla 7).

En relación a la proporción por sexo, no se aproximaron al valor esperado (50%). En *H. chiliensis* y *P. cockeri* prevalecieron hembras, en *P. orbignyi* y *A. mexicanus* prevalecieron machos (Tabla 7).

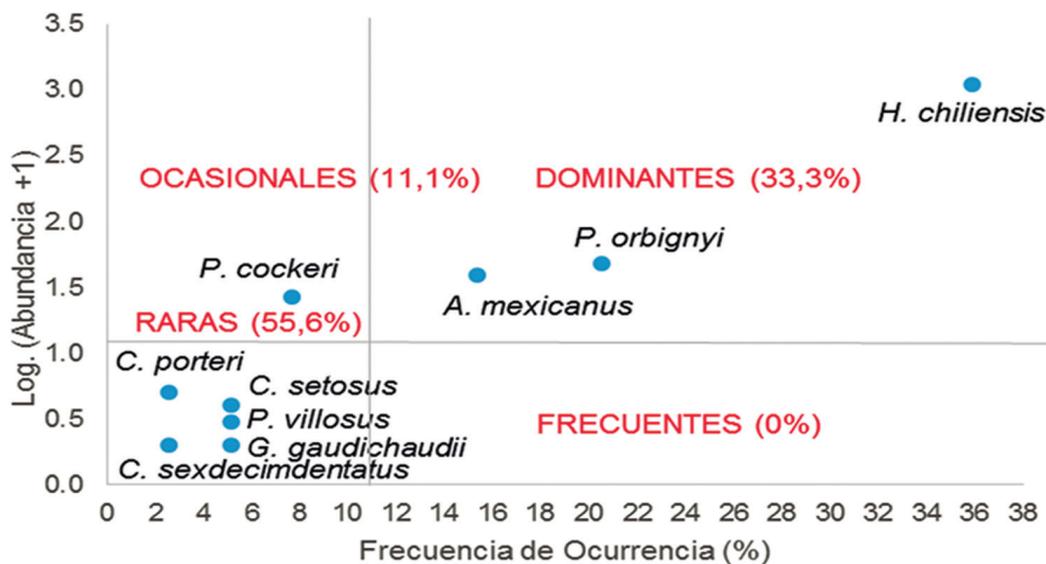


Figura 6.- Prueba de asociación de Olmstead-Tukey para la comunidad de decápodos extraídos con nasas en Lambayeque. Diciembre 2014

Tabla 6.- Captura (kg) por estación y especie. Monitoreo de invertebrados bentónicos. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Especie	Bodegones	Pimentel	Sta. Rosa	Monsefú	Eten	Eten S	Lagunas N	Lagunas	Total	%
<i>H. chiliensis</i>	14,00	7,40	4,20	2,80	5,80	3,40	1,70	4,40	43,70	83,7
<i>P. orbignyi</i>	0,14	0,06	0,06			0,28	0,83	1,68	3,05	5,8
<i>P. cockeri</i>	3,87								3,87	7,4
<i>C. porteri</i>		0,48						0,12	0,60	1,1
<i>C. setosus</i>								0,10	0,10	0,2
<i>A. mexicanus</i>	0,17		0,26				0,09	0,12	0,64	1,2
<i>P. villosus</i>				0,02	0,02				0,04	0,1
<i>G. gaudichaudii</i>		0,10							0,10	0,2
<i>C. sexdecimdentatus</i>	0,10								0,10	0,2
Total	18,28	8,04	4,52	2,82	5,82	3,68	2,62	6,42	52,20	100
%	35,0	15,4	8,7	5,4	11,1	7,0	5,0	12,3		

Tabla 7.- Principales parámetros biológicos de invertebrados bentónicos de mayor captura. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Nombre científico	Sexo	n	Min.	Max.	Prom.	% Hemb.
<i>Hepatus chiliensis</i>	Machos	116	40	78	61,7	
	Hembras	978	34	72	54,1	89,4
	Total	1094	40	78	54,9	
<i>Platyxanthus orbignyi</i>	Machos	26	39	80	62,2	
	Hembras	21	44	78	58,0	44,7
	Total	47	39	80	60,2	
<i>Platyxanthus cockeri</i>	Machos	10	61	97	82,5	
	Hembras	17	58	94	82,8	63,0
	Total	27	58	97	82,7	
<i>Arenaeus mexicanus</i>	Machos	22	57	73	66,6	
	Hembras	16	47	66	54,6	42,1
	Total	38	47	73	61,6	

Captura por unidad de esfuerzo

Las áreas con mayor rendimiento de captura por unidad de esfuerzo para *H. chilensis* fueron Pimentel (0,70 kg/nasa), Eten (0,75 kg/nasa) y Santa Rosa (0,53 kg/nasa) y para *P. orbigny*: Lagunas Norte (0,10 kg/nasa) y Lagunas (0,07 kg) (Fig. 7).

Platyanthus orbigny se distribuyó asociado a fondos someros rocosos y rocoso-arenosos y a menos de 6 m de profundidad.

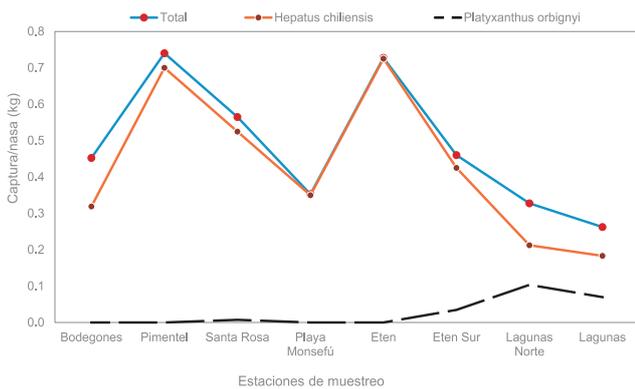


Figura 7.- Captura/nasa total y de *H. chilensis* y *P. orbigny*. Región Lambayeque. Diciembre 2014

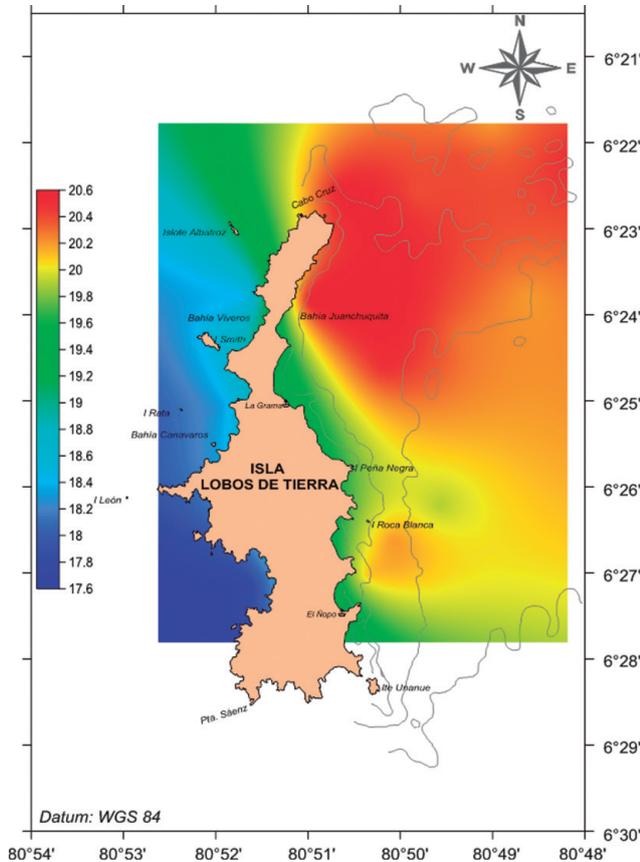


Figura 8.- Temperatura superficial del mar. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque Diciembre 2014

Las áreas de extracción de este recurso son conocidas e intensamente explotadas durante todo el año, principalmente las cercanas a centros poblados, lo que evita que alcance la talla mínima de extracción. El oleaje, las corrientes marinas y la dinámica entre estas y el fondo del mar durante las diferentes estaciones del año, dificultan la delimitación de las áreas de extracción.

Mayores rendimientos obtenidos en setiembre 2014 fueron en Lagunas (0,18 kg/nasa) y Las Rocas (0,08 kg/nasa), y en diciembre 2014 fueron Lagunas Norte (0,18 kg/nasa) y Lagunas (0,07 kg/nasa). En setiembre la temperatura promedio del fondo del mar fue 16,7 °C y en diciembre 17,5 °C. En diciembre 2014, durante el monitoreo, se presentaron fuertes oleajes.

INSULAR

ISLA LOBOS DE TIERRA

Aspectos oceanográficos

Temperatura y anomalía térmica

La temperatura superficial del mar varió entre 17,6 a 20,6 °C. Mayores registros se ubicaron al Este de la isla (entre Cabo Cruz y bahía Juanchuquita) y, los menores registros al sur oeste de la isla. Se originaron anomalías térmicas que variaron entre -1,1 y +1,9 °C. La mayoría de anomalías fueron positivas (Fig. 8).

Recursos de importancia comercial

Se identificó 11 especies de invertebrados marinos bentónicos, seis de ellas comerciales: concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), concha fina (*Transennella pannosa*), caracol negro (*Thaisella chocolata*), caracol bolsa (*Crossata ventricosa*), caracol bola (*Malea ringens*) y pulpo (*Octopus mimus*).

Concha de abanico

Se encontró sobre fondos de conchuela y arena con diferentes grados de textura y tubos de poliqueto. La densidad varió entre 1 y 12 ejemplares/m² y el peso entre 16,13 y 646,00 g.m⁻²; la densidad media fue 5,20 ejemplares/m² y el peso medio 232,28 g.m⁻² (Tabla 8).

La distribución de tallas fluctuó entre 42 y 85 mm de altura valvar, la media fue de 62,60 mm; su distribución fue polimodal, con moda principal en 46 mm y otras secundarias en 70 y 76 mm (Fig. 9). La relación altura valvar (Av) – peso total (Pt) se ajustó a la ecuación: $Pt = 0,0001 Av^{3,0705}$ (Fig. 10).

Tabla 8.- Número y peso de *Argopecten purpuratus*, isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Estación N°	Latitud (S)	Longitud (W)	ind./m ²	Peso (g.m ⁻²)
9	06°22'11,1"	80°49'22,7"	6	248,28
13	06°22'36,4"	80°49'49,6"	4	49,62
18	06°23'18,9"	80°50'35,1"	12	623,22
21	06°23'46,6"	80°48'36,4"	10	646,00
24	06°23'49,8"	80°50'58,3"	4	55,56
21	06°24'13,6"	80°49'23,7"	5	113,58
27	06°24'36,9"	80°50'10,4"	1	16,13
41	06°26'12,7"	80°49'34,4"	3	142,71
43	06°26'36,5"	80°50'04,9"	4	204,03
46	06°27'01,3"	80°50'21,7"	3	223,65
Total			52	2322,78
Promedio			5,20	232,28

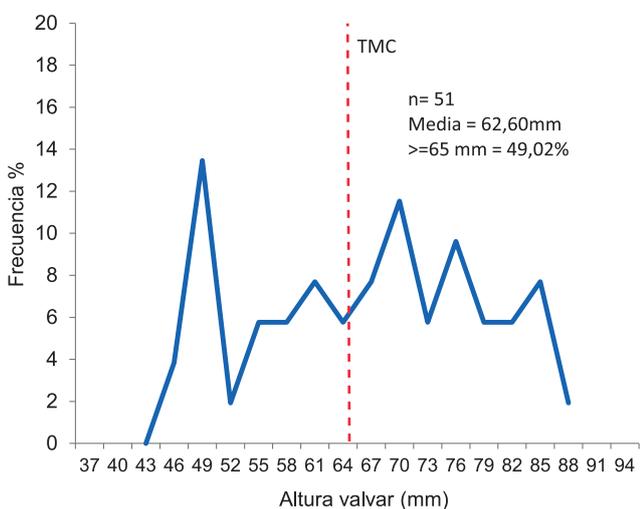


Figura 9.- Estructura de talla de *Argopecten purpuratus*, isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque, diciembre 2014

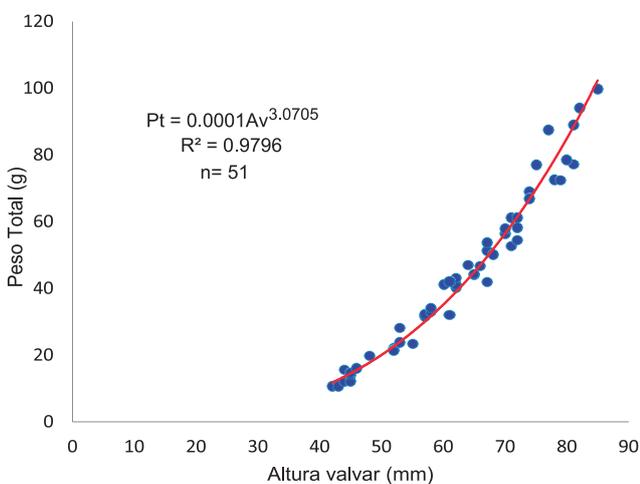


Figura 10.- Relación altura valvar - peso total de *Argopecten purpuratus*. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Concha fina

Se encontró en sustrato de conchuela y arena amarilla. La densidad varió entre 30 y 52 ejemplares/m² y el peso entre 110,25 y 318,13 g.m⁻². La densidad media fue de 41,0 ejemplares/m² y el peso promedio fue 214,19 g.m⁻² (Tabla 9).

La distribución de tallas fluctuó entre 19 y 34 mm de altura valvar, con media en 26,24 mm, presentando distribución unimodal, con moda principal en 25 mm (Fig. 11). La relación altura valvar (Av) – peso total (Pt) se ajustó a la ecuación $Pt = 0,006 Lv^{2,0547}$ (Fig. 12).

Tabla 9.- Número y peso de *Transennella pannosa*. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Estación N°	Latitud (S)	Longitud (W)	Ind. (m ⁻²)	Peso (g.m ⁻²)
41	06°26'12,7"	80°49'34,4"	30	110,25
43	06°26'36,5"	80°50'04,9"	52	318,13
Total			82	428,38
Promedio			41,00	214,19

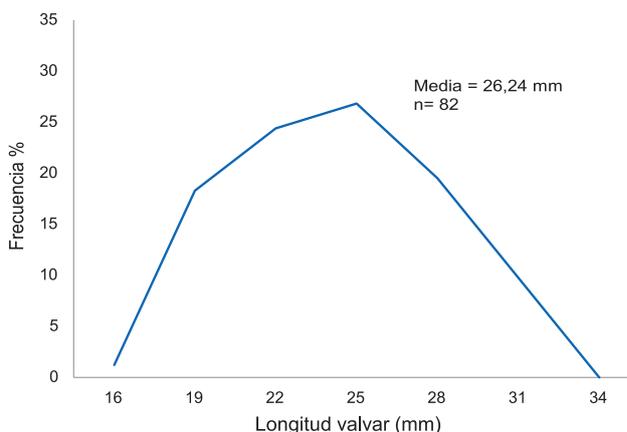


Figura 11.- Estructura de talla de *Transennella pannosa*. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque Diciembre 2014

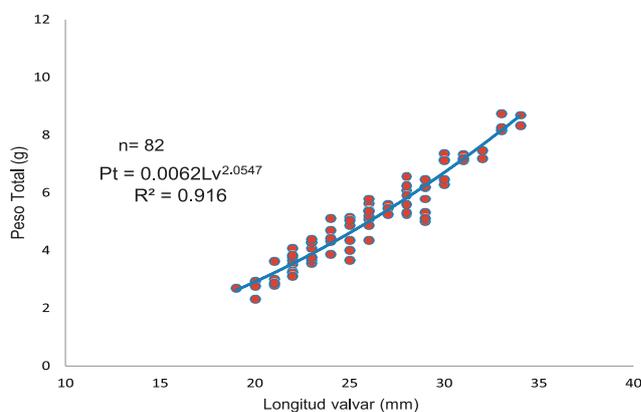


Figura 12.- Relación longitud valvar - peso total de *Transennella pannosa*. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Caracol bursa

Se encontró en sustrato de arena media, arena fina y conchuela con tubos de poliqueto. La densidad varió entre 1 y 14 ejemplares/m² y el peso entre 12,84 y 232,10 g.m⁻². La densidad media fue de 7,29 ejemplares/m² y el peso medio 109,74 g.m⁻² (Tabla 10).

La distribución de tallas fluctuó entre 30 y 61 mm de longitud peristomal, la media fue de 45,37 mm; su distribución fue polimodal, con moda principal en 43 mm (Fig. 13).

La relación longitud peristomal – peso total se ajustó a la ecuación $Pt = 0,0008 Lp^{2,5666}$ (Fig. 14).

Pulpo

Se encontró muy disperso en sustrato rocoso, la densidad media fue 0,1 ind/min de buceo y peso promedio 632,15 g/min de buceo, el 100% de ejemplares no superó el peso legal de extracción (1 kg). La distribución de tallas varió entre 115 y 155 mm de longitud del manto, la talla media fue 130,0 mm.

En la figura 15 se muestra la distribución de los recursos de importancia comercial en la isla Lobos de Tierra. Concha de abanico y caracol bursa, se encontraron al este de la isla, al sur y al norte de la bahía Juanchuquita y sur de Roca Blanca; la concha fina se registró al norte y sur de Roca Blanca; el pulpo al norte y oeste de la isla.

Fauna asociada

El análisis taxonómico, permitió discriminar 35 especies agrupadas en 5 Phyla; en moluscos se determinó 14 especies (40,00%), crustáceos 12 especies (34,29%), poliquetos 1 sola especie (2,86%).

Con relación a la abundancia relativa de la macrofauna bentónica muestreada, los grupos predominantes fueron: equinodermos (34,91%) y moluscos (33,82%); cnidarios fueron los menos representativos. Las especies que presentaron mayor incidencia porcentual fueron *Neothyone gibber* (30,18%), *Solenosteira fusiformis* (18,55%), *Austromegabalanus psittacus* (4,73%) y *Chiton granosus* (3,64%) (Tabla 11).

También se registró presencia de algas clorofitas, rodofitas y feofitas, con las especies *Caulerpa filiformis*, *Rhodomenia corallina*, *Cryptonemia* sp. y *Eisenia cokeri*.

Áreas de pesca artesanal

Durante los trabajos de prospección se observaron algunas embarcaciones marisqueras operando en la zona del banco de concha de abanico y en los alrededores de la isla para la captura del pulpo, además de embarcaciones pinteras para la pesca de cabrilla.

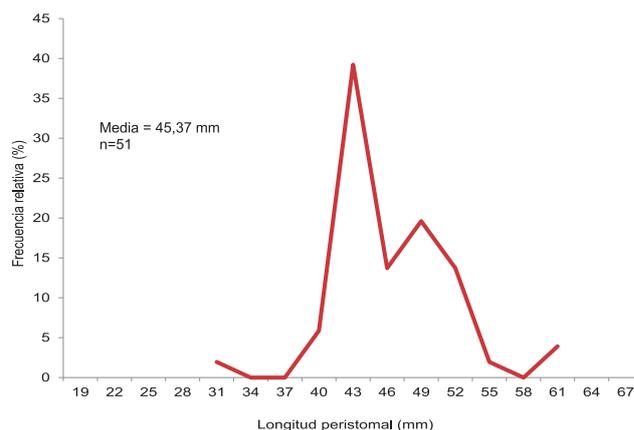


Figura 13.- Estructura de talla de *Crossata ventricosa*. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

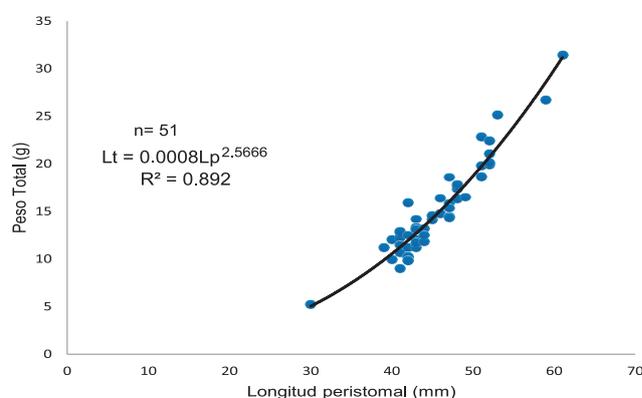


Figura 14.- Relación longitud-peso total de *Crossata ventricosa*. I. Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

ISLAS LOBOS DE AFUERA

Aspectos oceanográficos

Temperatura

La temperatura superficial del mar fluctuó entre 17,2 y 21,5 °C, menores valores se ubicaron al oeste de las islas y mayores al sureste. En general, los valores se encontraron dentro de lo característico para las ACF (Fig. 16).

Recursos de importancia comercial

Pulpo

Se encontró muy disperso en sustrato rocoso, la densidad media fue 0,21 ind/min de buceo. El peso varió entre 298,30 g/min buceo y 2588,62 g/min buceo, el promedio fue 920,69 g/min de buceo.

Caracol bola (*Malea ringens*)

Se encontró muy disperso en sustrato areno - rocoso, con densidad promedio de 3 ejemplares.m². El peso varió entre 704,32 g.m² y 2678,18 g.m², el peso promedio fue 1424,96 g.m².

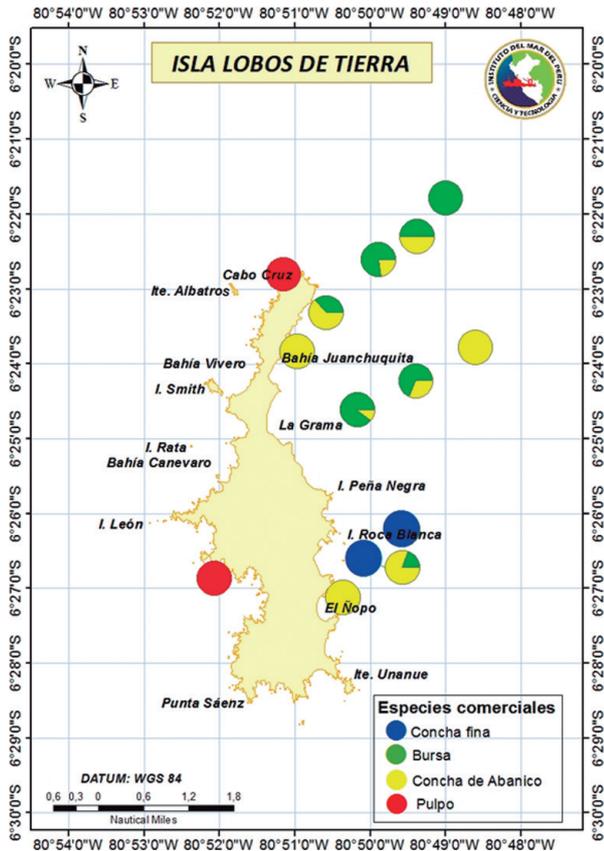


Figura 15.- Distribución de recursos de importancia comercial. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Tabla 10.- Número y peso de *Crossata ventricosa*, isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Estación N°	Latitud (S)	Longitud (W)	Ind. (m ²)	Peso (g.m ²)
7	06°21'47,0"	80°49'00,0"	4	51,39
9	06°22'11,1"	80°49'22,7"	6	109,55
13	06°22'36,4"	80°49'49,6"	14	175,09
18	06°23'18,9"	80°50'35,1"	7	73,16
27	06°24'13,6"	80°49'23,7"	11	232,10
31	06°24'36,9"	80°50'10,4"	8	114,06
43	06°26'36,5"	80°50'04,9"	1	12,84
Total			51	768,19
Promedio			7,29	109,74

Tabla 11.- Macrofauna bentónica. Isla Lobos de Tierra. Región Lambayeque. Diciembre 2014

Taxón	Abundancia	%
Mollusca		33,82
<i>Anadara formosa</i>	1	0,36
<i>Carditamera affinis</i>	6	2,18
<i>Chione peruviana</i>	1	0,36
<i>Chiton granosus</i>	10	3,64
<i>Columbella paitensis</i>	3	1,09
<i>Mitrella unifasciata</i>	5	1,82
<i>Nassarius gayi</i>	2	0,73
<i>Neorapana muricata</i>	1	0,36
<i>Polinices uber</i>	1	0,36
<i>Prunum curtum</i>	5	1,82
<i>Solenosteira fusiformis</i>	51	18,55
<i>Solenosteira gatesi</i>	1	0,36
<i>Trigonostoma tuberculosum</i>	1	0,36
<i>Xanthochorus buxea</i>	5	1,82
Crustacea		20,00
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	13	4,73
<i>Cancer porteri</i>	1	0,36
<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>	3	1,09
<i>Eurypanopeus transversus</i>	9	3,27
<i>Hypoconcha panamensis</i>	3	1,09
<i>Microphrys aculeatus</i>	7	2,55
<i>Pachycheles crinimanus</i>	3	1,09
<i>Paguristes sp.</i>	2	0,73
<i>Pagurus sp.</i>	5	1,82
<i>Pilumnoides perlatus</i>	4	1,45
<i>Pinnixa transversalis</i>	4	1,45
<i>Synalpheus spinifrons</i>	1	0,36
Polychaeta		10,91
<i>Diopatra rhizoicola</i>	23	8,36
Sabellidae	7	2,55
Echinodermata		34,91
<i>Arbacia spatuligera</i>	9	3,27
<i>Arbacia stellata</i>	1	0,36
<i>Hesperocidaris asteriscus</i>	1	0,36
<i>Luidia bellonae</i>	1	0,36
<i>Neothyone gibber</i>	83	30,18
<i>Tetrapygyus niger</i>	1	0,36
Cnidaria		0,36
<i>Phymactis clematis</i>	1	0,36
Total	275	100

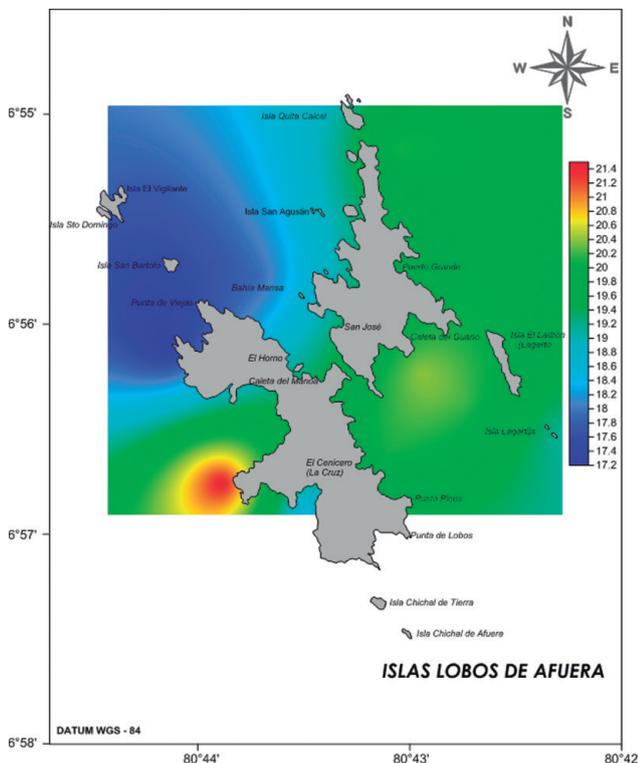


Figura 16.- Temperatura Superficial del mar. Islas Lobos de Afuera. Región Lambayeque. Diciembre 2014

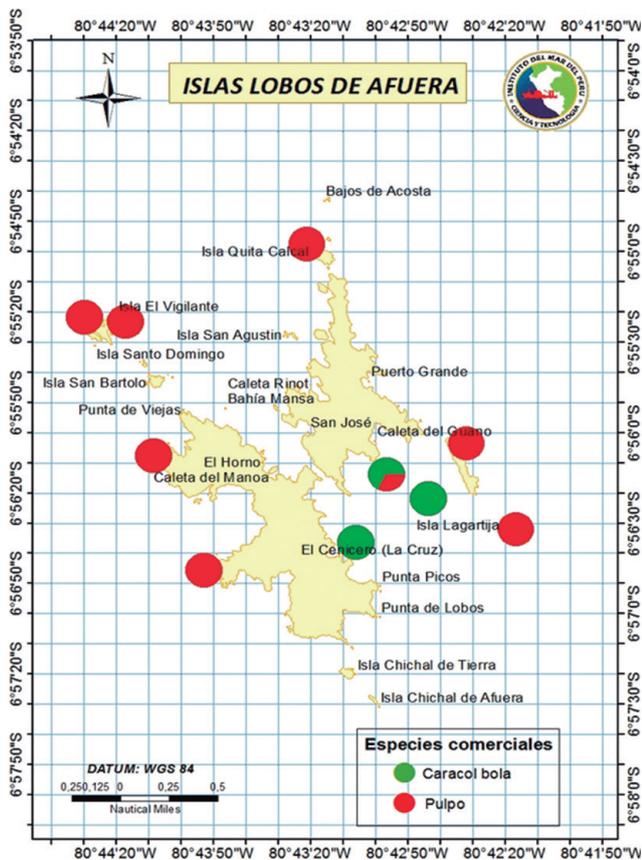


Figura 17.- Distribución de recursos de importancia comercial. Islas Lobos de Afuera. Región Lambayeque. Diciembre 2014

En la figura 17 se muestra la distribución de los recursos de importancia comercial en las islas Lobos de Afuera. El pulpo se distribuyó en los alrededores de ambas islas; el caracol bola se distribuyó al sur de Caleta del Guano, frente a El Cenicero y a la isla Lagartija.

Áreas de pesca artesanal

Durante los trabajos de prospección se observaron embarcaciones marisqueras operando en los alrededores de las islas para la captura del pulpo, además de embarcaciones pinteras para la pesca de la cabrilla.

4. CONCLUSIONES

En el litoral de Lambayeque se registraron tres bancos naturales de las especies *Platyxanthus orbignyi* (cangrejo violáceo), *Donax obesulus* (palabritas) y *Octopus mimus* (pulpo).

Las especies predominantes en la comunidad macrobentónica del intermareal arenoso fueron *Olivella columellaris* y *Emerita analoga*; en el intermareal rocoso fueron *Echinolittorina peruviana*, *Phymactis clematis* y *Tequila atra*.

En el submareal, se identificaron 9 especies de crustáceos decápodos, de los cuales *Platyxanthus orbignyi* y *Cancer porteri* tienen valor comercial.

Platyxanthus orbignyi presentó distribución a lo largo del litoral sobre fondos rocosos y rocosos arenosos.

Las especies que aportaron la mayor captura en número fueron *Hepatus chiliensis* y *P. orbignyi* al representar el 94,0%.

En el intermareal de la isla Lobos de Tierra se registraron bancos naturales de concha de abanico, concha fina, caracol bursa y pulpo; en las islas Lobos de Afuera: pulpo y caracol bola.

De acuerdo a los valores de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad, las aguas costeras frías (ACF) predominaron en toda el área de muestreo.

5. REFERENCIAS

ACLETO C. 1973. Las algas marinas del Perú. Boletín de la Sociedad Peruana de Botánica 6: 1-164.

ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol Inst Mar. Perú- Callao. Volumen Extraordinario. 205 pp.

BARNARD J. 1954. Amphipod of the family Ampeliscidae collected in the Eastern Pacific Ocean by the VELERO III and VELERO IV. Allan Hancock Pacific Expeditions, 18(10): 1-137.

BARNES R S, HUGHES R N. 1982. An Introduction to Marine Ecology, Blackwell Scientific Publications. Oxford, United Kingdom. 339 pp.

CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatópoda) con datos de su distribución geográfica. Inf Inst Mar Perú N° 35:95 pp.

CHIRICHIGNO N. 1998. Clave para identificar los Peces marinos del Perú. Publicación especial. Segunda edición revisada y actualizada. Inst. Mar Perú. Callao 498 pp.

FAUCHALD K. 1977. The Polychaeta worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28: 1-188.

HOBSON K, BANSE K. 1981. Sedentary and archannelid polychaetes of British Columbia and Washington. Bull. Fish. Aquat. Sci., 209: 1-144.

KEEN A M. 1971. Sea Shells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru. 2nd Ed., Stanford Univ. Press, 1064 pp.

RAMÍREZ P, DE LA CRUZ J, CARBAJAL W. 2016. *Donax obesulus*: Bioecología y dinámica poblacional en el litoral de Lambayeque, Perú. Inf Inst Mar Perú 43(2): 210-228.

SOKAL R R, ROHLF F J. 1994. Biometry. W. H. Freeman & Co. San Francisco.

URIBE R, RUBIO J, CARBAJAL P, BERRÚ P. 2013. Invertebrados marinos bentónicos del litoral de la Región Ancash, Perú. Bol Inst Mar Perú. Vol. 28, N° 1-2.

ZÚÑIGA R O. 2002. Guía de Biodiversidad N° 2. Vol. I. Macrofauna y algas marinas. Crustáceos. Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental. II Región de Antofagasta-Chile. CREA. MECESUP. 76 pp.