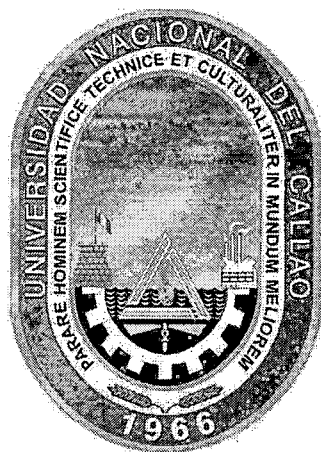


227

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

Instituto de Investigación de Ingeniería Pesquera y de
Alimentos



DIC 2015.

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “LAS 200 MILLAS DEL MAR DEL CALLAO Y LA RIQUEZA DE SUS RECURSOS”

Por

JORGE GUILLERMO MEJIA GALLEGOS

Res. Rectoral N° 767-2013-R

(Del 1 de Agosto del 2013 al 31 de Julio del 2015)

CALLAO 2015

I. INDICE

I.	Índice	1
II.	Resumen	5
III.	Introducción	6
IV.	Marco Teórico	8
	4.1 Marco conceptual	8
	4.2 Marco geográfico	9
	4.3 Marco conceptual económico	10
	4.4 Marco conceptual social	11
	4.5 Marco conceptual político	12
	4.6 Marco conceptual jurídico	12
	4.7 Formulación de Hipótesis	14
	4.7.1 Alcances de la investigación	14
	4.7.2 La hipótesis	14
V.	Material y Métodos	15
	5.1 Metodología para la demostración y contraste de la Hipótesis	15
VI.	Resultados	18
	6.1 La producción orgánica del mar adyacente al Callao	18
	6.1.1 Especies de fitoplancton productoras de materia orgánica.	18
	6.1.2 El índice biodiversidad de las especies de fitoplancton	18
	Análisis de fitoplancton de verificación complementaria	21
	6.1.3 Determinación de la productividad orgánica en el mar de las 200 millas	22.
	6.1.4 Modelo de Poisson para determinar el O ₂ óptimo para una producción orgánica en condiciones normales.	31
	6.2 Riqueza ictiológica del mar adyacente a la línea de costa del Callao	31

6.2.1	El desastre administrativo de la explotación de los recursos.	40
6.2.1.1	El boom de la explotación de guano de isla	40
6.2.1.2	El colapso de las poblaciones de aves Guaneras	40
6.2.1.3	El boom de la explotación de la anchoveta	45
6.2.1.4	El colapso de la población de bonitos	48
6.2.1.5	El boom de la explotación de sardina	49
6.2.1.6	El boom de la explotación atunera	50
6.2.1.7	El boom de la explotación de las ballenas	52
6.2.1.8	Los lobos marinos en el mar adyacente al Callao.	55
6.2.1.9	Los componentes del ecosistema de los recursos en el mar del Callao	57
6.2.1.10	Fauna y flora de la Isla San Lorenzo	59
6.2.1.11	El banco de concha de abanico	61
6.2.1.12	Calamares	61
6.3	El fondo marino del mar adyacente a la Región del Callao	62
6.3.1	Los recursos minerales en las 200 millas en el mar del Callao	66
6.3.1.1	Petróleo y gas natural en el mar.	66
6.3.1.2	El Perú y el petróleo	67
6.3.1.3	La explotación de los yacimientos Petroleros	68
6.3.1.4	La empresa peruana llamada PETROPERU	68
6.3.1.5	La nueva política petrolera nacional	68
6.3.1.6	La Ley de Hidrocarburos y PETROPERU	69
	A. Generalidades	69
	B. Su visión	69
	C. Su misión	69
	D. Estado –empresa- comunidad	69
	E. Lotes de hidrocarburos en las 200 millas del mar del Callao	70
	F. Análisis previo	72
6.3.1.7	Recursos Minerales	75

6.3.1.7.1	Materiales pesados en el mar del Perú y en el mar del Callao	75
A.	La fosforita	76
B.	El silicio y las diatomeas en el mar del Callao para producir glicerol y biodiesel	78
C.	Cloruro de sodio	78
D.	Agua potable	79
6.3.2	El fondo marino del mar adyacente a la Región Callao	80
6.3.2.1	Nódulos de manganeso en el mar del Callao	80
VII.	Discusión	83
	7.1 Conclusión	86
	7.2 Recomendación	90
VIII.	Referenciales	93
IX.	Apéndice	105
X.	Anexo	113



RESUMEN

El informe trata sobre lo que nos interesa saber sobre las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa de la Región Callao. La ictio- geografía de Los recursos Hidrobiológicos de interés económica, los recursos energéticos: Petróleo y Gas y recursos de minerales que están en la columna de agua desde la superficie hasta el suelo y subsuelo del fondo marino. Es preciso encontrar respuesta a varios y complicados problemas que surgirán a quien gobierne y administren el espacio marítimo desde la línea de Costa hasta las 200 millas y las relaciones y responsabilidades inter Regionales para tal pretensión, el Perú, en el proceso de gestión en el Mar, tiene que establecer y estructurar las bases científicas, administrativas y jurídicas. El presente trabajo de investigación, presenta un primer intento de determinar la Biomasa de los organismo productores de materia orgánica en 18 500 km² del mar del Callao y usando el método del dosaje de Oxígeno producto del proceso de la fotosíntesis. Se efectúa un diagnóstico de la disponibilidad de los principales recursos de interés económico sobre la base del 15 y 10% de eficiencia trófica. Se asume que la determinación del tenor óptimo de oxígeno en la napa eufótica, podría conducirnos a establecer una base real para medir de la intensidad del El Fenómeno El Niño, tomando como referencia los estados de normalidad y la disponibilidad de los recursos hidrobiológicos, energéticos Petróleo, Gas y minerales en la plataforma, talud y hasta una profundidad promedio de 3000 m. fondo marino

I.- INTRODUCCION

La apasionante Batalla por conquistar la inmensidad del Mar, se hizo evidente en las grandes culturas del antiguo Perú, cuyos restos encontrados en LA CERAMICA, TEXTILERIA Y ESCULTURA en las CULTURAS PREINCAICAS CON TEMAS MARITIMOS en la HUACA PRIETA y en el asentamiento humano de ANCON, se mostró que para el hombre prehispánico el mar significo una fuente importante para su sustento.

El Hombre andino al llegar a la Costa, fue fundamentalmente recolector de Mariscos y luego Pescador como se hizo evidente con la cantidad de anzuelos y redes en la sepulturas de los antiguo peruanos

Es decir, que desde hace mucho tiempo el hombre recurre al MAR para buscar alimento, viaja y se movilizar por él. En el antiguo Perú, el mar adquiere una connotación divina por estar relacionada con la pesca, y solo recientemente ha comenzado a preciar su potencial como fuente de combustible y de minerales

El hombre Peruano al borde de la línea de costa ha desarrollo tres modalidades de pesca: la pesca costera, la pesca de rocas y la pesca de mar afuera.

Las actividades y el interés por el mar tiene una amplia gama de episodios históricos que sirvieron de sustento a la formulación de la llamada " La TESIS DE LAS 200 MILLAS", pero más allá de considerar a esta auténtica pretensión, simplemente como una TESIS, es a luz del Debate Del Derecho Internacional,

más bien, una DOCTRINA con solidadas bases conceptuales y Principios (Mercado Jarrin 1972)¹.

El punto de partida de la doctrina de las 200 millas, está en el Decreto Supremo N° 781 del 1° de Agosto de 1947, promulgado por el Presidente José Luis Bustamante Rivero y refrendado por el canciller Don Enrique García Sayán.

El Decreto supremo tenía tres pretensiones muy claras a saber:

1. Establecer una zona marítima de 200 millas con soberanía y jurisdicción.
2. Las 200 millas estaba condicionado a la conservación y explotación y defensa de los recursos naturales y
3. Quedo bien claro que no afectaba la libertad de navegación reconocida por el Derecho Internacional.

Las 200 millas del mar del Callao, al amparo del Decreto Supremo 781, corresponde conformar una autoridad de Gobierno que haga el libre uso de sus Recursos Naturales, contenidos en toda la columna de agua desde la superficie hasta suelo y subsuelo; con ejercicio pleno de la soberanía y la jurisdicción, al amparo que le da la constitución Política del Estado Peruano.

¹ Edgardo Mercado Jarrin (1972). Aspectos básicos de la Doctrina Jurídica sobre el mar territorial. Con. Colegio de Abogados Libertad.



II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 EL MAR PERUANO

El Mar Peruano: Es la Parte del Océano Pacífico y baña la Costa Peruana llega hasta las 200 millas náuticas (370 km), por el Norte desde el paralelo de Boca de Capones y por el sur hasta el hito N° 1 de la Concordia, tiene un área de 617,500 km², equivalente a una mitad de la superficie continental del Perú. Este espacio marítimo forma parte del Estado Peruano:

1. Por el decreto supremo N° 718 de 1 de Agosto de 1947, la zona de las 200 millas fue declarada mar territorial y sobre ella ejerce jurisdicción y soberanía el Estado Peruano.
2. Las 200 millas del Mar adyacente a la Región Callao representa el 3% del total del dominio marítimo de nuestro país

2.2. UBICACIÓN DEL MAR DEL CALLAO

El mar adyacente a la línea de costa del Callao está localizada en la zona centro-occidental del Perú, desde la línea de base que se ubica entre las coordenadas 11°47'50" de latitud Sur y 77°11'40" de longitud Oeste, representa el 3% del Mar Peruano con un área superficial de 18 500 km², equivalente a 122 veces más grande que la superficie que tiene el Callao en la parte continental.

2.3. LA REGIÓN CALLAO

Los asuntos del Gobierno Local se dividen en dos niveles. Los asuntos de orden regional los gobierna el Gobierno Regional del Callao, cuya sede se encuentra en el distrito del Callao. Los asuntos ediles (limpieza, promoción del deporte, servicios básicos de la comuna), los administra la Municipalidad Provincial del Callao cuya sede se encuentra en el Distrito del Callao. La Provincia del Callao tiene 6 distritos, paralelamente cada distrito tiene su propia Municipalidad Distrital que se ocupa de los asuntos municipales en sus respectivas jurisdicciones y áreas de manejo administrativo.

1.	Callao (Cercado)	46,94 km ²	
2.	Bellavista	4,55 km ²	
3.	Carmen de la Legua-Reynoso	2,12 km ²	
4.	La Perla	3,05 km ²	
5.	La Punta	0,75 km ²	
6.	Ventanilla	73,52 km ²	
7.	El resto de su territorio corresponde a las islas de San Lorenzo y el Frontón y los islotes de Hormigas de Afuera, Palomino y Roca Horadada con	17,63 km ²	
			151,56 km ²
8.	El mar adyacente del Callao hasta las 200 millas no está bajo la responsabilidad del Gobierno Regional , no obstante a que tiene una extensión de		18'500,00 km ²

Fuente: Autor

2.4. CONTROL ESTATAL DE LAS AUTORIDADES EN EL MAR PERUANO Y SU RELACION EN EL MAR ADYACENTE DEL CALLAO

La Dirección de Capitanías y Guardacostas, a través de la Capitanía de Puerto del Callao sólo hace función de Policía dentro de las 5 millas.

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones regula en el puerto del Callao, el tráfico marítimo comercial.

El Ministerio de la Producción, a través del Viceministerio de Pesquería regula a nivel nacional la explotación de los recursos hidrobiológicos existentes.

El Ministerio del Medio Ambiente recientemente regula y controla en el mar del Callao, la explotación de los recursos en Islas e Islotes.

2.5. LAS AUTORIDADES EN LAS 200 MILLAS DEL MAR DEL CALLAO

El Mar de las 200 millas adyacentes a la Región y Provincia del Callao, no tiene autoridades políticas, administrativas ni judiciales.

La autoridad policial de la Dirección General de Capitanías y Guardacosta, se hace a través de la Capitanía del Puerto, acción que es insuficiente para asegurar el manejo en toda su extensión; y no tiene el control, ni monitorea el equilibrio sostenido de los recursos del biosistema, que se dan en este espacio marítimo.



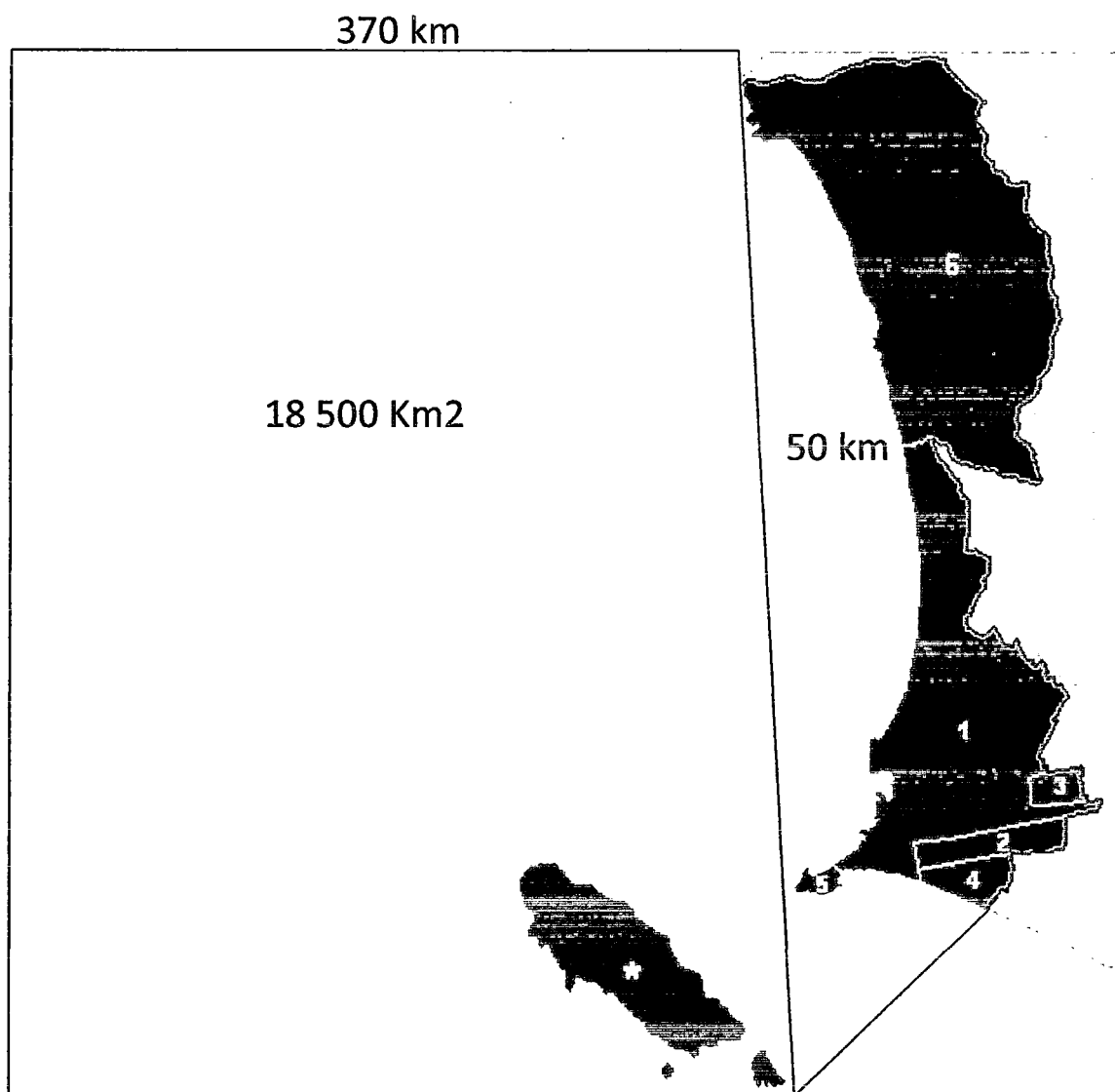
De otro lado, se desconoce la producción y la productividad orgánica y la eficiencia ecológica de los diferentes niveles tróficos. Gran parte de oxígeno que respira la población del Callao se debe a la bioproductividad, pero no existe información disponible, ni el tamaño de los recursos potenciales y en actual explotación. En forma específica, no conocemos la relación del biosistema con las características físicas y químicas del espacio marítimo, desde la línea de costa hasta las 200 millas y desde la superficie hasta el fondo del mar, adyacente a la Región Callao.

Desconocemos los recursos energéticos de gas, petróleo y recursos minerales existentes en las 200 millas del mar del Callao.

El mar adyacente al Callao por su ubicación geopolítica es un santuario financiero para naves y aeronaves, astilleros y turismo, es también una zona de generosa biodiversidad, integración económica y de globalización geopolítica, que requiere un gobierno que conduzca su desarrollo equilibrado y sostenido que no existe al momento actual y en tiempo real.

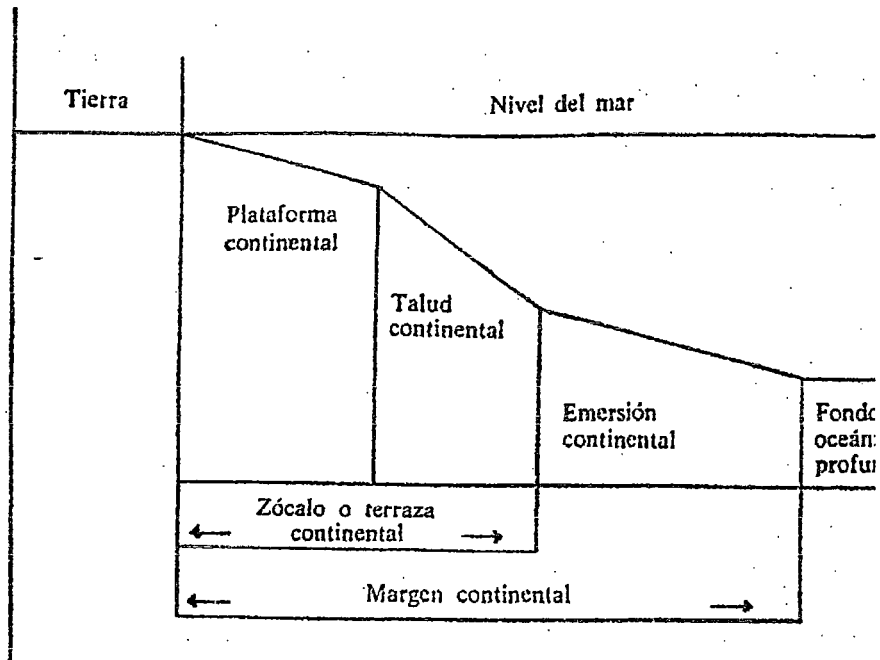
Gráfico N° 1:

Las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa de la Región Callao tiene un área de 18 500 km².



Fuente: Autor

Gráfico N° 2

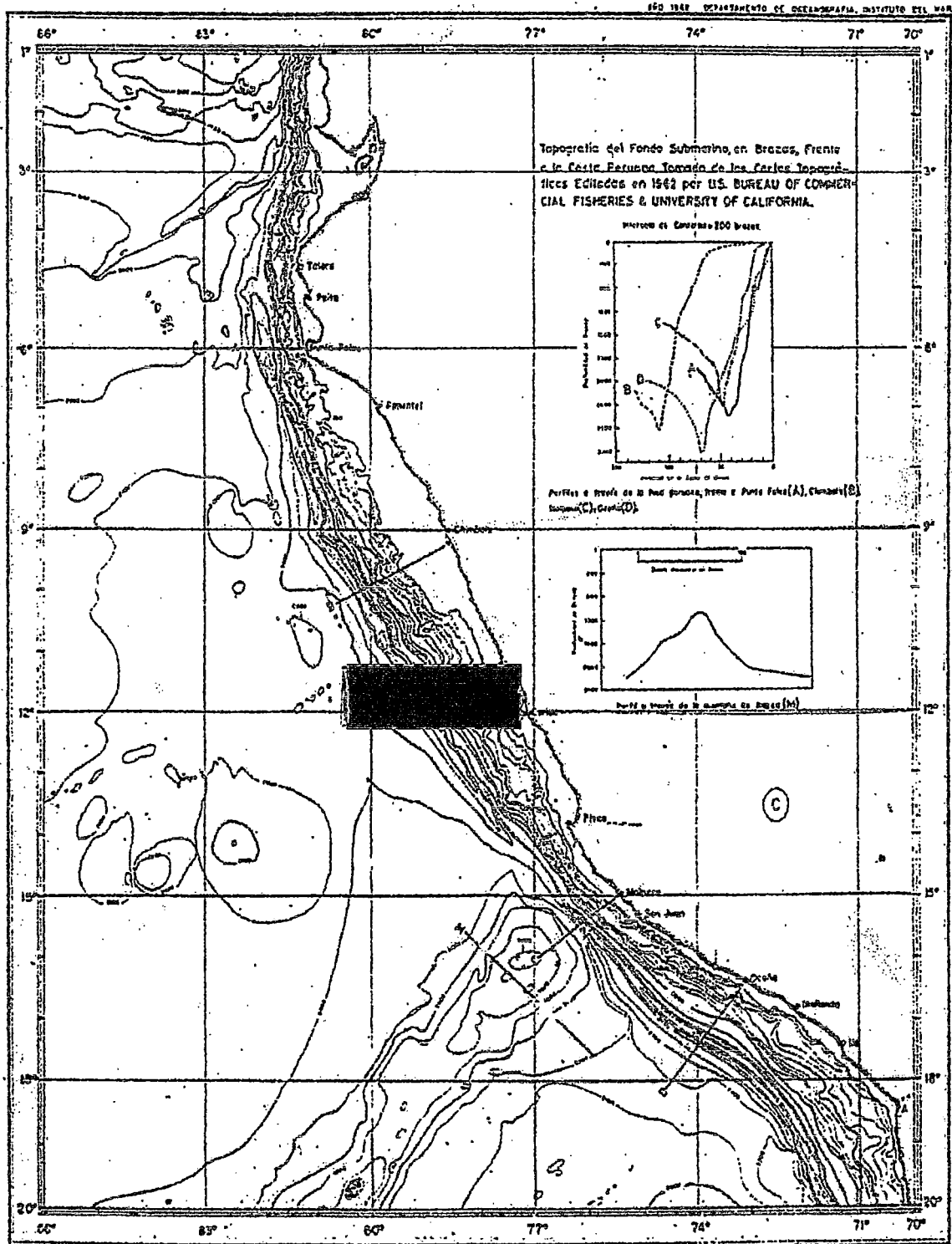


Fuente: IMARPE y autor

El siguiente gráfico permite apreciar las relaciones entre profundidades, extensión, porcentaje y estructura a considerar a quien administre las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao.

Gráfico N° 3.

Muestra de la topografía del fondo submarino, en brazas, frente a la costa peruana y la zona de las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao.



Fuente: Universidad de California – Area de Estudio Mejía.

8

III.- OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar y pronosticar sobre los recursos vivos acuáticos y las riquezas químicas, minerales y energéticas que están disponibles en el mar de las 200 millas adyacentes a la línea de la costa de la Región Callao.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Identificar a los recursos vivos que se dan en la zona de las 200 millas del mar adyacente a la costa del Callao.
- 2) Determinar la producción y la productividad orgánica en los 18 500 km² del mar adyacente al Callao.
- 3) Conocer el desarrollo social, tecnológico, científico y económico del mar adyacente.
- 4) Proponer esquemas de investigación en el mar adyacente al Callao.
- 5) Conocer y difundir la importancia de los recursos del suelo y subsuelo.
- 6) Promover el tipo de autoridades que se necesita para administrar la zona de las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao.

IV.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. IMPORTANCIA

El mar de las 200 millas adyacentes a la línea de costa de la Región Callao alberga una asombrosa cantidad y variedad de organismos en miles de especies que viven en la columna de agua, en el suelo y subsuelo y en el aire. Existen registros de especies de interés económico que se han encontrado en profundidades más allá de 4000 metros.

En la columna de agua siempre están presentes: Mamíferos, ballenas, delfines, peces, crustáceos, moluscos y otros grupos de importancia económica. También es cierto que existen recursos que viven más allá de la superficie del mar, como las aves: guanay, alcatraces, piqueros, pingüinos y otros cientos de especies que es necesario cuantificar, sobre todo, las especies que tienen importancia económica y aquellos otros recursos potenciales.

El mar adyacente a la línea de costa del Callao desempeña un papel de enorme importancia para el desarrollo de las actividades de la población de la Región Callao. La Región Lima y otras regiones al interior del país, porque es una fuente de recursos hidrobiológicos, químicos y minerales, así como energéticos, es aún más importante, porque el mar adyacente al Callao es una vía acuática de entrada y salida para el transporte

comercial intercontinental. El mar adyacente al Callao es una vía libre, amplia y sin reparos ni oposición para la pesca.

Por su posición geográfica, es un área de mar con potencialidad económica insospechable y con tendencia histórica a seguir aumentando.

4.2. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

El Gobierno Regional del Callao o un gobierno autónomo, requiere tener un programa y un plan piloto de ejecución inmediata; o un plan de manejo a mediano y largo plazo para desarrollar en forma adecuada y asegurar la administración de los recursos vivos y no vivos del mar de las 200 millas adyacentes a su línea de costa del Callao; que tiene una extensión superficial de 18 500 km², equivalente al 3% de la superficie del mar de las 200 millas del Perú (gráfico N° 3).



V. MARCO TEORICO

5.1. MARCO CONCEPTUAL

Las 200 millas del mar peruano no fue simplemente una TESIS, es ahora, a la luz de la Convención sobre el Derecho del Mar, una Doctrina que se edifica en una serie de principios, que se adecue a nuestra realidad, en opinión de Mercado Jarrín 1972².

Estos principios se conceptúan en base de nuestra realidad geográfica y geológica y se sostiene como Doctrina en aspectos del orden Geográfico, Biológico, Sociológico, Económico y Jurídico Mejía (1980)³ y Arias Schreiber (1972)⁴.

Las 200 millas del mar adyacente al Callao, por ser parte del mar adyacente a las costas del Perú, requiere definir la concepción de una política regional, nacional e internacional, que sea consecuente y compatible con el interés de la población de la Región Callao, para dar atención a necesidades y aspiraciones orientadas alcanzar el bienestar general. Idea clave en el accionar local, regional y continental, sin las cuales la Región Callao, sus autoridades y el pueblo no podrán ejercer su derecho jurisdiccional y competencia para un uso efectivo de dominio del mar adyacente a la costa.

² Ibid, 1972.

³ Mejía J. (1980). Informe Interno. Como miembro de la Comisión del Perú, III Conferencia del Mar.

⁴ Arias Schreiber (1978). Informe Interno. Embajada del Perú en Ginebra.

5.2. MARCO GEOGRÁFICO

Existen cinco factores que se hacen evidente en el mar adyacente a la línea de costa del Callao a saber:

1. A poca distancia de la línea de costa de la Región Callao, se hace visible la cordillera occidental de los Andes (Cerro San Cosme y otros).
2. La acción del Anticiclón del Pacífico sur, sobre la vertiente occidental de los Andes y de las masas de agua que bañan la línea de costa del Callao.
3. La influencia de las corrientes y contracorrientes marinas, con especial referencia a la corriente de Humboldt, llamada también la Corriente Peruana y el complejo sistema del fenómeno que genera la corriente El Niño y las contracorrientes Subtropical y Subantártica y las procedentes de las aguas o masas de aguas oceánicas.
4. La latitud geográfica, que la ubica entre los 12° de L.S.
5. La profundidad, con una fosa mayor de los 6000 m y un fondo marino con el relieve muy accidentado.

Todas estas características son los indicadores variables que se presentan y se dan simultáneamente con efecto diferenciado según las estaciones del año.

5.3 MARCO CONCEPTUAL ECONOMICO

El mar adyacente a la línea de costa del Callao, ha cumplido y sigue cumpliendo un rol importante en el desarrollo económico de la ahora llamada Región Callao y su proyección histórica sobre el desarrollo económico del Perú, desde el tiempo Pre Inca, durante el Virreinato y su notable efecto en la época Republicana, hasta el momento actual, gracias a la utilización de los recursos hidrobiológicos que están y han estado disponibles para la comunidad chalaca y la comunidad nacional con un uso sostenido.

Sin embargo, conviene recordad algunos hechos de índole económico como guano de las aves desde Piérola, la matanza, hasta casi el exterminio de los lobos marinos, y la sobrepesca del bonito, alimento preferido por los pobladores del Callao durante el gobierno de Prado, las ballenas y las 200 millas en el gobierno de Luis Bustamante y Rivero, la anchoveta con el gobierno de Odría y Belaúnde, los peces demersales y el petróleo con el gobierno de Velasco, los calamares, la anchoveta y el desarrollo de la maricultura, con la concha de abanico durante el gobierno de Fujimori.

El desastre ecológico de las aves guaneras, la lenta recuperación de la población de los lobos marinos y la peligrosa disminución del pez del pueblo "el bonito", la sobreexplotacion de la anchoveta y el transporte del tráfico ilícito de la droga a través de los embarques en el puerto del Callao con varios gobiernos fueron las dolorosas facturas del descontrol

económico del uso de los recursos. Estos hechos no deben de olvidarse. Se requiere una autoridad que garantice un manejo racional y equilibrado de los recursos. Sin lágrimas ni lamentaciones de las autoridades del pasado enrojecidos, como amapolas como por la vergüenza de un manejo a ciegas de los recursos.

5.4 MARCO CONCEPTUAL SOCIAL

Actualmente, en el mar del Callao operan 1800 pescadores⁵ que con los miembros de sus respectivas familias, hacen un total de 8000 personas dependientes de las actividades de la pesca. La pesca incluye al personal de las fábricas, astilleros, empresas de servicios, comercialización, exportación, investigación y protección de los recursos marinos que con familiares hacen un total de 16,000 personas. Es decir, que un total de 24,000 habitantes están comprometidos o relacionados con las actividades de la pesca, cuyos medios de subsistencia y empleo están vinculados al mar.

La explotación de los recursos del mar del Callao, representan una extraordinaria fuente de proteínas para la alimentación local y regional.

Además, la pesca eleva el nivel de vida y el de capacitación, porque sus actividades están en constante renovación y cambio, por lo que se requiere una autoridad que dirija y oriente la formación de personal cada vez más calificado.

⁵ Mejía (2005) Diagnostico Social del Pescador Artesanal del Puerto del Callao. Informe de Investigación FIPA-UNAC.

5.5 MARCO CONCEPTUAL POLITICO

Al gobierno de la Región Callao, por su vecindad con el mar, le corresponde el manejo y la administración de los recursos naturales con el cual podrá promover el desarrollo económico y el bienestar social de la población que habita en esta Región, la Provincia y de los 5 distritos municipales que albergan 1 millón doscientos mil habitantes.

Una manera de lograr el uso racional de los recursos naturales es organizarse para legislar conforme a sus intereses, que lleve a la población por la ruta de la prosperidad y tomando medidas para la conservación de los recursos en un nivel de máximo rendimiento sostenido.

5.6 MARCO CONCEPTUAL JURIDICO

Corresponde al gobierno de la Región Callao hacer uso del DERECHO DE VECINDAD O ADYACENCIA DEL MAR ALEDAÑO A SU LINEA DE COSTA.⁶ Por el real hecho de la continuidad de la parte continental de su territorio sobre su mar adyacente.

Dicho de otra manera, los habitantes de cualquier litoral son los dueños naturales en que viven e incluye el ambiente marino como medio de su propia subsistencia.

⁶ Mejía, J. (2007). Derecho de posesión y propiedad de las áreas geográficas de la comunidad pesquera del Callao. Informe Investigación FPA-UNAC.

También corresponde al gobierno de la Región Callao el DERECHO DE ACCESION⁷, porque muchas especies, especialmente el primer eslabón de la cadena trófica recibe ciertos componentes orgánicos e inorgánicos minerales que ayudan al desarrollo del plancton.

Es de admitirse como un fundamento jurídico el DERECHO DE POSESION, como consecuencia del uso y disfrute del mar y sus recursos que los pobladores de este paraje costero, han ejercido por cuenta propia desde tiempos inmemoriales del pre inca hasta la República.

Es razonable admitir, que las condiciones que se hacen presentes por los factores geográficos generan un área desértica, consecuentemente la riqueza del mar adyacente a la línea de cota del Callao debe servir como compensación de aquellos habitantes que sufren las consecuencias de la dureza de la geografía.

Es necesario reconocer que hoy como ayer hay una inexistencia e inadecuación de las normas que no ayudan al manejo adecuado de los recursos y existe una permanente amenaza para los pobladores y la Región en su integridad.

⁷Mejía, J. (2007). Derecho de posesión y propiedad de las áreas geográficas de la comunidad pesquera del Callao. Informe Investigación FPA-UNAC.

VI. FORMULACION DE HIPOTESIS

6.1 ALCANCES DE LA INVESTIGACION

Al pretender realizar la investigación de las 200 millas del mar del Callao, surgen varias preguntas tales como:

- ¿Se conoce cuantos recursos hidrobiológicos se ha registrado en el mar adyacente a la costa del Callao?
- ¿Se sabe qué materias primas minerales, petróleo y gas se puede extraer del mar adyacente al Callao?
- ¿Se dispone de los equipos e infraestructura para aprovechar los recursos del mar adyacente?
- ¿Quiénes administran el mar de 18 500 km² del mar adyacente a la línea de costa del Callao?
- ¿Qué organismos tiene competencia judicial, para atender los problemas jurídicos que se produzcan en la zona marítima adyacente desde la línea de cota del Callao hasta las 200 millas?

6.2 LA HIPÓTESIS

La administración de los recursos naturales de la zona marítima adyacente a la línea de costa del Callao, sólo se podrá lograr con la delimitación de la zona, la determinación del área total de superficie, la biomasa de sus recursos de interés económico, por lo que se requiere consolidar una autoridad administrativa, política, social y judicial para asegurar el adecuado y racional manejo de los recursos naturales de importancia económica, así como de sus recursos potenciales.

VII. MATERIAL Y METODOS

7.1 METODOLOGIA PARA DEMOSTRACION Y CONTRASTE DE LA HIPOTESIS

- A. Existen varios métodos para determinar la producción orgánica, a efecto de conocer las riquezas de los recursos vivos y de interés económico. En el presente trabajo de investigación, relacionado con las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, se tomó como base el método de la determinación del dosaje del oxígeno producido por fotosíntesis, en el agua del mar, según WINKLER (1898), y los análisis de los elementos químicos del plancton de SVERDRUP, 1942; CLARKE, 1948 y la interpretación matemática aplicando el Método de GRARDER y H. GRAN.(1970)
- B. Se ha examinado y determinando de los factores geográficos de la compleja fenomenología, que esté acorde con el ecosistema del fecundo mar adyacente a la línea de costa de la Región Callao.
- C. Se ha puesto especial atención a los agentes bio-económicos consecuentes de la explotación de los recursos biológicos que se capturan, pescan y se extraen de la zona del mar adyacente del Callao, proyectando las potencialidades futuras.
- D. Aunque las actividades de exploración de los recursos minerales son recientes, se ha logrado informaciones de que en las columnas de agua, así como en el suelo y subsuelo, existen importantes recursos,



pero los estudios para su identificación y su abundancia, aun son muy recientes y están confinados a escasa distancia de la línea de costa del Callao, lo que impone la aplicación de una investigación metodológica, en concordancia con el agresivo avance tecnológico, toda vez que existen indicios de la existencia de importantes recursos minerales en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao: petróleo, gas, fertilizantes, minerales químicos disueltos y sólidos; y otros recursos energéticos, los mismos que son considerados importante fuente de desarrollo económico como para proponer y otorgar concesiones de explotación racional y equilibrada.

E. Se ha analizado las consecuencias sociales que se deriven del aprovechamiento de los recursos humanos, teniendo en cuenta:

- 1) La pesca como un medio de empleo.
- 2) Los instrumentos de la acción estatal: gobierno regional o de la autoridad a crearse en forma específica, para el manejo del mar adyacente a la línea de costa del Callao.

F. Analizando modelos socioeconómicos que permitan evaluar las perspectivas de desarrollo de las actividades de extracción y captura de los recursos, para satisfacer las necesidades alimenticias de una población que supera el millón doscientos mil habitantes (Región Callao).

G. Proponiendo una revisión de los fundamentos jurídicos encuadrados dentro de los alcances de los factores geográficos, económicos,



sociales y políticos, teniendo en cuenta los principios establecidos por la III Conferencia Internacional sobre el Derecho del Mar.

H. Se ha propuesto e identificando los indicadores estadísticos y los modelos matemáticos que ayuden a analizar, interpretar y recomendar acción de política administrativa.

VIII. RESULTADOS

8.1 LA PRODUCCION ORGANICA DEL MAR ADYACENTE AL CALLAO

8.1.1 Especies de fitoplancton productoras de materia orgánica

Las especies de fitoplancton productoras de materia orgánica por fotosíntesis, han sido identificadas por varios investigadores Ochoa et al, (1986), Callienes (1966), Rojas de Mendiola (1971), Mejía et al (2002) y según Callienes (1973), reconoció a 21 especies para tres estaciones del año: otoño, primavera y verano, como las más características en el mar adyacente a la línea de costa del Callao, como puede verse en el cuadro N° 1.

8.1.2 El índice biodiversidad de las especies de fitoplancton

De las informaciones expresadas en número de la frecuencia de los componentes del fitoplancton que se muestran en el Cuadro N° 1, en un primer intento de medir el índice de la biodiversidad, se aplicó la Ecuación de Shannon y Weaver (1963).

$$D = -\sum P_1 \log_2 P_1$$

Y se obtuvieron los siguientes resultados como índice de biodiversidad para los meses de otoño de 3,04, para primavera 1,41 y para verano 0.25.

Los índices de diversidad obtenida con la ecuación de SHANNON y WEAVE, debe ser considerado como un indicador para épocas de normalidad o anormalidad, cuando en las 200 millas del mar adyacente al Callao, estén o no afectados por el fenómeno EL NIÑO u otros cambios en las condiciones medio ambientales.

Cuadro N° 1:

Especies del fitoplancton características del mar de las 200 millas adyacentes a la línea de costa del Callao.

Especies	Estaciones				Especies	Estaciones			
	I	O	P	V		I	O	P	V
Asterionella japonicas		30			Talassionema basillares		8		
Coscinodiscus SP				6	Dinoflajelado sp.		3	4	2
Chaetocerosaffinis					Dictyocha fibula		3		
Chastocero compresus					Lefitocylindrus danicus		6	6	
Chastoceros sociales		9			Na vicula sp		6		
Chaetocero debilis					Nitzachia bilobate		2		
Nitzchia delicatissime		2			Piridulphia pellucidum		2		
Nitzchia pungen					Biddulphia longioruros			4	
Planktoniede sol					Caratauline bergonni			6	
Rhizosolenie delicatula		8			Chactoceros radicans			398	6
Rhizosolenie fragilissimo					Nitzchia cluterium			13	
Rhizosolenie sp.					Prorocentrum mica				2
Schroderelle delicatula		48			Gyrosigma sp			2	
Skeletoreme costatum		28		589	N° de células				
Talassiosira subilltis		9	23	2	N° total de especies		14	9	6
					Indice de diversidad		3,04	1,41	0,25

Fuente: Calienes y Mejia

8.1.3. Análisis de fitoplancton de verificación complementario

Durante los cruceros bio-ecológicos realizados con la Embarcación FIPA 2001 y las embarcaciones Esterela y Merlusine 2013, 2014, y con alumnos de los cursos de Ecología Acuática y Dinámica de Poblaciones y Evaluación de Recursos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, se pudo identificar varias especies, tipo y características, cuyos resultados es una verificación complementaria de aquellos obtenidos por CALIENES 1973, como puede verse en el cuadro siguiente N° 2:

Cuadro N° 2:

Especies de fitoplancton características y tipo de la bahía del Callao.

N°	Especies	Abundancia relativa
1	Chaetoceros affinis	XX
2	Astorionela japónica	XX
3	Chaetoceros sociales	X
4	Leptocylindaus danicus	X
5	Thalassiosine subtilis	XXX
6	Nitzachia closterium	XX
7	Rhizosolenia delicatura	XX
8	Chaetoceros radicans	XX
9	Schroderelle delicatura	XX
10	Skeletoneme costatum	XXXX
11	Thalassionema bacillaris	XXX
12	Nitzachia delicatura	XXX
13	Piridinium pellucidum	XX
14	Dinofalgeldo sp	XX

Autor: Mejía, 2002.

8.1.4. Determinación de la productividad orgánica en el mar de las 200 millas

Con el propósito de facilitar la comprensión de los resultados sobre las riquezas de los recursos a nivel de la producción primaria en las 200 millas del mar del Callao, en el presente trabajo, se describe brevemente los aportes de Sverdrup (1942), Clarke (1948), Garden y Gam (1971), y Mejía (2002), es así que:

La clorofila de los organismos de fitoplancton captan la energía de los rayos solares y con su ayuda las moléculas de gas carbónico, agua y sales inorgánicas: nitritos y fosfatos producen glucosa, proteínas, grasas y moléculas libres de oxígeno.

Un primer intento para estimar la riqueza del recurso producción orgánica en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, se ha efectuado tomando como base el procedimiento metodológico efectuado por Mejía (2002)⁸, en su trabajo de investigación intitulado "Ecología de la Bahía del Callao" y luego el mismo procedimiento se ha hecho con las informaciones obtenidas en el perfil Callao, Junio 2012, hasta las 200 millas del mar del Callao.

Según Sverdrup⁹ (1942), y Clarke¹⁰ (1948), se admite que 1'300 000 calorías de energía radiante del sol actúan en 106 CO₂, 90 H₂O; 16 NO₃; 1 PO₄, más otros elementos minerales que dan como consecuencia la producción de materia orgánica, con el empleo de 13

⁸ Mejía, J. (2002). Ecología de la Bahía del Callao". Ing. Investigación FIPA-UNAC. R. 447-R.

⁹ Sverdrup (1942). Proceso Nat. Acad. Sci Washington.

¹⁰ Clarke (1948). Elementos de Ecología, Nueva York.

000 calorías de energía potencial; mas una producción de 154 moléculas de O₂ que se desprende y 1'278 000 calorías de energía calórica que se dispersan en el ambiente atmosférico y acuático, obteniéndose como producto final una biomasa de manera orgánica en términos de protoplasma con un peso de 3 258 gramos de biomasa y Gaarden y Gam¹¹ (1970) se proyectó más allá y dijo: Cuando se ha producido 3258 g de protoplasma, se acumula 106 átomos de carbono (equivalente a 1272 g de carbón), y luego se produce un desprendimiento de 154 moléculas de O₂, que equivale a 4928 g de oxígeno que se desprende y se disuelven en el ambiente acuático.

De los trabajos efectuados con los alumnos de Ecología Acuática y Dinámica de Poblaciones de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, a bordo de las embarcaciones FIPA 2001 ESTERELA Y MERLUSSINE 2013, 2014 y 2015, desde la línea de costa hasta 10 millas, incluyendo la bahía del Callao y el lado occidental de las Islas San Lorenzo y el mar que rodea a las islas Cavinzas y Palomino, se obtuvieron los primeros resultados y luego con datos del crucero biooceanográfico en el perfil Callao; Junio 2012, se calculó la riqueza de la producción orgánica hasta las 200 millas.

El cuadro N° 3 muestra de la determinación de oxígeno en estaciones de observación científica a bordo de las embarcaciones FIPA, ESTERELA y MERLUSINE, cuyos resultados fueron expresados en miligramos de oxígeno por decímetro cubico y con valor promedio 3.046 mg O/dm³.

¹¹ Gaarden y Gam (1970). Productividad Primaria.



Cuadro N° 3:

EMBARCACIONES	ESTACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PM
FIPA 2001	3,54	3,21	3,21	2,75	2,19	1,80	2,75	3,01	3,75	3,54	2,975
ESTERELA 2013	3,21	3,40	3,12	4,10	2,80						3,326
MERLUSSINE 2014-2015	2,75	2,90	3,14	3,00	2,75						2,908
										PM	3,046

Autor: Mejía

Finalmente, la productividad orgánica en términos de carbón se obtuvo por la siguiente expresión:

$$P/t = \frac{1271 \text{ g C}}{4928 \text{ g O}} \cdot 3.046 \text{ mg O/ dm}^3 \text{ H} = 0.785 \text{ mg C / dm}^3 \text{ H}$$

Entonces, si la productividad es:

$$P = 0,785 \text{ mg C / dm}^3 \text{ H}$$

El mismo resultado expresado en metros cúbicos, por 12 horas de iluminación de la columna de agua hasta los 100 metros de profundidad de la zona enfática, tenemos como un nuevo resultado de 942 mg C / m².

$$P = 785 \text{ mg C/ m}^3 \times 100 \text{ m} \times 12 \text{ h} = 942000 \text{ mg C / m}^2$$

Teniendo en cuenta que las muestras de agua para determinar el dosaje de oxígeno fueron obtenidas en superficie; es decir, en el primer metro de profundidad de una columna de 1 m² de superficie y tomando como nivel de compensación de la luz hasta los 100 metros de profundidad por 12 horas de iluminación, se obtuvo la productividad orgánica promedio para toda la columna de agua en términos de carbón, así:



$$P = 942000 \text{ mgC/m}^2 = 942 \text{ g C/m}^2 \text{ equivalente a } 942 \times 10^{-6} \text{ ton/m}^2\text{C/día}$$

Según estos resultados, el mar adyacente a la línea de costa del Callao que tiene una extensión superficial de 18 500 km², y una productividad orgánica de 942 ton/km², en términos de carbono y teniendo en cuenta que la cantidad de carbón en gramos, en el de protoplasma es equivalente a 39% del peso total, entonces podemos decir que la cantidad de materia orgánica que se produce en términos de protoplasma en los 18,500 km² sería del orden de **17671 x 10⁶ tons (año)** desde la superficie del mar hasta los 100 metros de profundidad, por encima de zona mínima de oxígeno 0.2 mg/dm³, (ver el gráfico N° 4 que muestra la distribución de oxígeno desde 0 hasta los 300 km de distancia según los análisis de la muestra del crucero biogeográfica de Junio de 2012).

Para confirmar los resultados, se aplicó en el presente trabajo de investigación el mismo proceso metodológico para calcular la productividad orgánica de las 200 millas del mar del Callao, usando los datos del perfil Callao, del crucero Bio-oceanografico en Junio de 2012, que se muestra en el cuadro y gráfico N° 4, y se obtuvo una producción de materia orgánica de **19288 x 10⁶ ton** de biomasa-año. (Datos de Ocean Data View y cálculo de la producción orgánica por el autor del presente trabajo).

Cuadro N° 4:

Perfil Callao: muestra: dosaje de oxígeno en el crucero Bioceanográfico, Junio 2012.

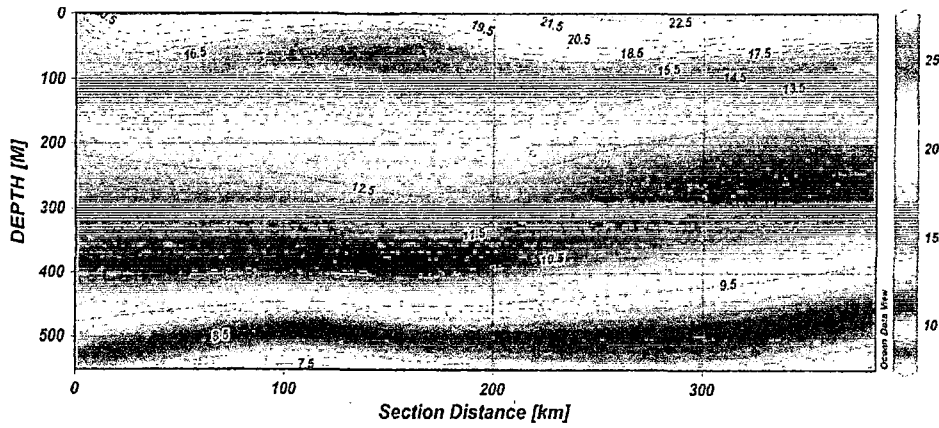
Estación	1	2	3	4	5	6	7	8
Latitud	12°14'	12°26'	12°43'	12°59'	12°83'	13°09'	13°42'	13°83'
Longitud	77°28'	77°28'	77°80'	78°10'	78°54'	78°99'	79°99'	80°19'
Profundidad (m)	OXÍGENO							
0	6.43	6.18	6.07	5.95	5.63	5.81	5.61	5.75
10	3.18	2.25	2.11	5.95	5.61	5.84	5.64	5.78
25	1.01	5.03	5.33	2.82	1.23	5.82	5.69	5.78
50	0.79	1.76	2.12	0.48	0.65	5.72	5.42	3.41
75	0.49	1.09	2.09	0.15	0.44	2.44	3.25	0.96
100		0.43	0.17	0.11	0.23	0.28	0.23	0.13
PM	2.38	3.45	3.64	2.57	2.29	4.31	4.31	3.63
Total para todo el perfil: 3.32 mg O/dm ³ = 332 mg O/m ³ = 3984 ton/km ² .								

Autor: Ocean Data View & Mejía

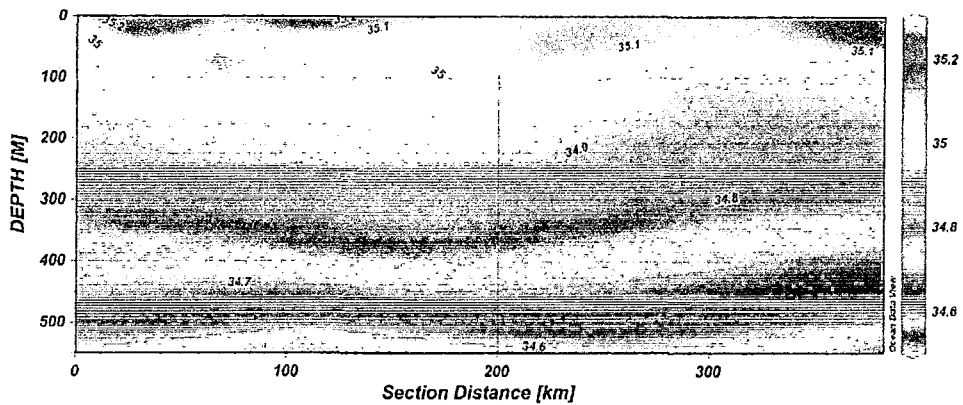
Interpretando los resultados se puede decir que el valor promedio de oxígeno (3.046 mg/m²H) producto de la fotosíntesis que se ha tomado con las exploraciones efectuadas durante el desarrollo de la presente investigación y comparando con los resultados promedio de oxígeno (3,32 mgO) del crucero Bioceanográfico Junio 2012, y los cálculos de la producción primaria; entonces, ahora estamos en condiciones confiables para hacer estimaciones de bioproduktividad de las 200 millas del mar del Callao.

Gráfico N° 4

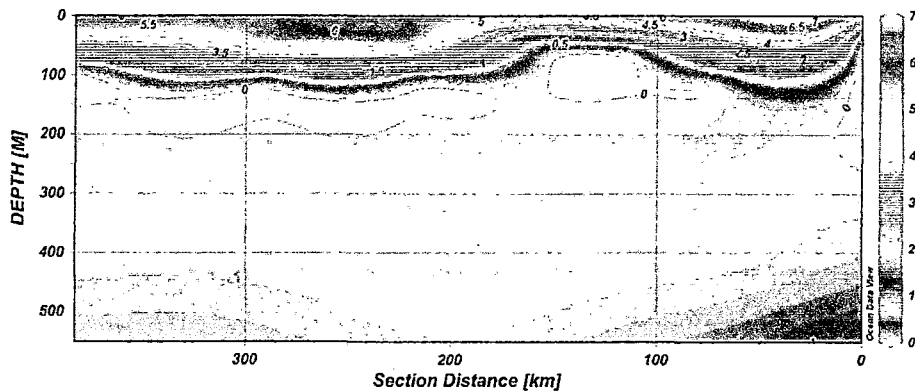
La temperatura (°C) hasta las 200 millas y 500 metros de profundidad: Perfil Callao, Junio 2012.



La salinidad hasta las 200 millas, 1,500 metros de profundidad: Perfil Callao, 2012



Tenor de oxígeno en (ml/L) desde la línea de costa hasta las 200 millas y 500 metros de profundidad.



Fuente: Ocean Data View, Junio 2012

Esta estimación sería el primer intento de evaluar la producción de biomasa del primer nivel trófico del ecosistema hasta la profundidad de 100 metros del mar adyacente a la línea de cota del Callao. Con una disponibilidad para el nivel trófico de herbívoros es 265×10^6 ton/año, carnívoros de primer orden $26,5 \times 10^6$ ton/año, carnívoros de segundo orden $2,7 \times 10^6$ ton/año y 270×10^3 ton/año para carnívoros de tercer orden.

Existen datos sobre el dosaje del oxígeno del crucero Bio Oceanográfico, efectuado en Junio del 2012, que muestran además datos de temperatura y salinidad desde la línea de costa del Callao ($77^{\circ}14'$ L W y $12^{\circ}14'$ LS), hasta los 300 km de distancia (200 millas), ($80^{\circ}18'$ L W y $13^{\circ}83'$ LS). Se trata de un perfil bio oceanográfico precisamente dentro de la zona de las 200 millas, cuyos resultados se muestran en los cuadros N° 4 y en el gráfico N° 4.

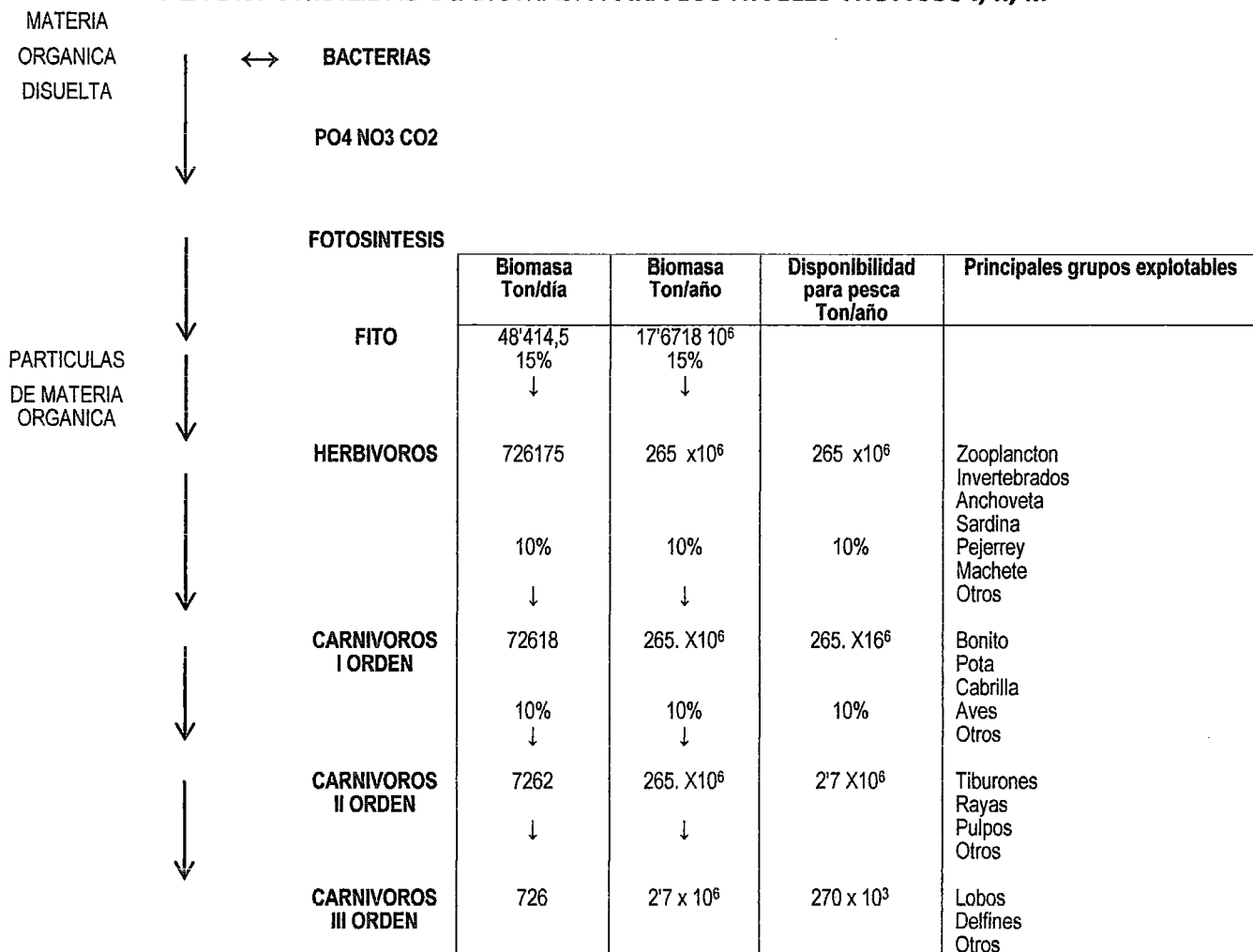
El cuadro representa los resultados de 8 estaciones con datos desde la superficie hasta los 500 metros de profundidad, que para efecto del presente trabajo, nos ayuda a conceptualizar más nítidamente que la zona de mayor producción orgánica, se produce en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, hasta una profundidad de 100 metros por encima de la mínima de oxígeno O_2 mg O/dm^3 , con un promedio de oxígeno de $3,22$ mg O/dm^3 , con este valor promedio en el presente trabajo se calculó una producción orgánica estimada de **$19\ 288 \times 10^6$ ton de biomasa por año**, datos del Crucero Bio oceanográfico en Junio del 2012 y se calculó la producción orgánica por el autor del

presente trabajo, lo que me permitió indicar que las estimaciones de la biomasa de fitoplancton productor de materia orgánica, en el mar adyacente a la línea de costa del Callao es consistente y razonable cuando aplicamos como fundamento el mismo procedimiento de determinar la biomasa de materia orgánica producida por el fitoplancton usando el método del dosaje de oxígeno (Winkler, 1898).

Como consecuencia de estos resultados, estamos ahora en condiciones de hacer un diagnóstico por niveles tróficos de la biomasa en recursos de otros niveles del ecosistema trófico, que se está dando en la zona de las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao; y luego de asumir que, la eficiencia ecológica es del 15% entre el primer nivel trófico de los herbívoros y del 10% de eficiencia para los niveles de los carnívoros de primer orden, segundo y tercer orden, tal como puede verse en el cuadro N° 5. Este resultado es el primer intento de estimación de la producción orgánica en las 200 millas de mar adyacente a la línea de costa del Callao, hasta los 100 metros de profundidad por encima de la mínima de oxígeno 0.2 mg O/dm³/día.

Cuadro N° 5:

**PRODUCCION ORGANICA EN EL MAR ADYACENTE A LA LINEA DE COSTA DEL CALLAO
Y LA DISPONIBILIDAD DE BIOMASA PARA LOS NIVELES TRÓFICOS I, II, III**



Fuente: Autor

Cuadro N° 6:

COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS QUE SE REGISTRAN EN LOS DESEMBARQUES EN EL CALLAO.

196 especies

Fitoplancton	21
Peces	140
Invertebrados	15
Delfines	4
Lobos	2
Aves	12
Total	194

Fuente: Autor



8.1.5 Modelo de Poisson para determinar el óptimo para una producción orgánica en condiciones normales.

Otra contribución del presente trabajo de investigación es el haber determinado el oxígeno óptimo para una producción sostenible de materia orgánica en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, habiendo aplicado el modelo de Poisson, se obtuvo un total óptimo de oxígeno de 3.22 mg O/dm³/día para la producción de materia orgánica de 17671.8 x 10⁶ ton/año en los 18.500 km² de área hasta los 100 m de profundidad de las 200 millas de mar adyacente a la línea de costa del Callao.

$$\left\{ 1 + x + \frac{x^{-2}}{21} + \frac{x^{-3}}{31} + \frac{x^{-4}}{31} \dots \right\} f / \bar{x}$$

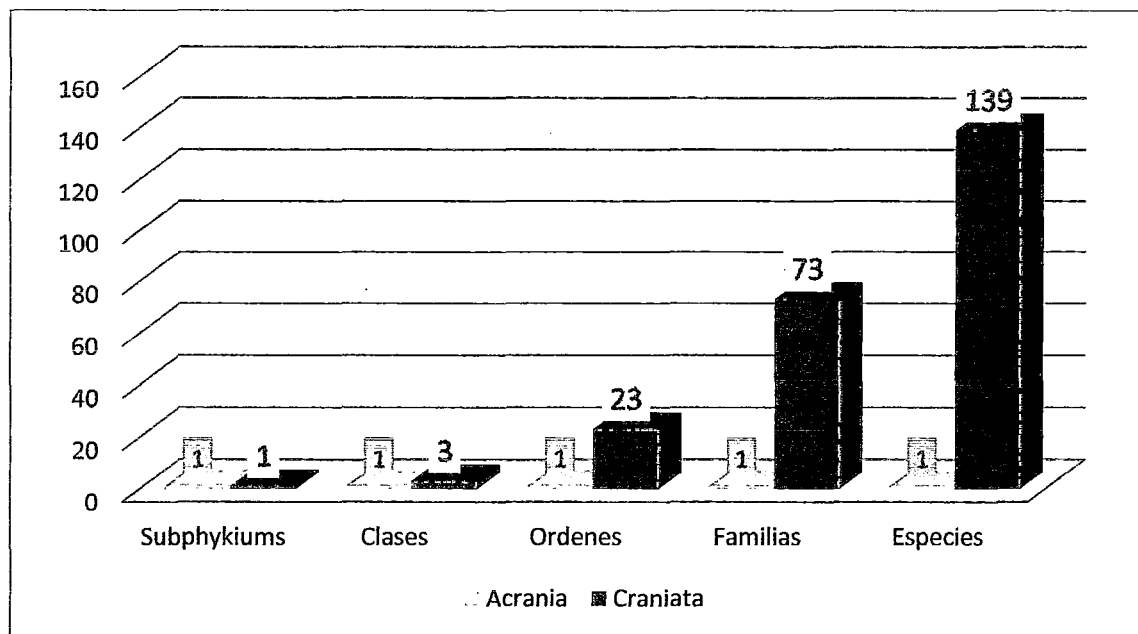
$$\left\{ 1 + 3.046 + \frac{(3,046)^2}{21} + \frac{(3,046)^3}{31} + \frac{(3,046)^4}{31} \right\} \frac{8.68}{e^{3.45}} = 3.22 \text{ mg O / dm}^3$$

8.2 LA RIQUEZA ICTIOLOGICA DEL MAR ADYACENTE A LA LINEA DE COSTA DEL CALLAO

En el Perú se han identificado 735 especies de peces de los cuales 140 especies de peces (Cuadro N° 6 y Gráfico N° 5), han sido debidamente identificados en el muelle de desembarco en el Callao y en los Cruceros bioceanográficos a bordo de las embarcaciones de investigación, estas identificaciones se han venido efectuando por varios investigadores: Abbot (1899), Howler (1945), Koepke (1962-64), Berg (1974), Hildebrand (1952), Mejía (1959-2002), Chirichigno (1955-2004), y Medina (1965).

Gráfico N° 5:

Estructura taxonómica de los peces que se desembarcaron en el Callao



Fuente: Mejía & Medina.

El gráfico N° 5, además hace referencia al Phylum, 2 subphylum, 4 Clase, 24 Orden, correspondientes a 74 familias, 116 géneros y 140 especies.

De las 140 especies que se han identificado y que se desembarcan en el Callao: 25 especies se hacen presentes todos los meses del año y de 10 especies se tiene estudios científicos relacionados con su biología, ecología, ecogeografía e importancia económica. Entre las que podemos citar: anchoveta, sardina, merluza, jurel y otros.

Los peces que se registran en el Callao son procedentes de varias fuentes o provincias zoogeográficas, que hicieron conocer varios

investigadores, como puede verse en Flower (1945), Hildebrand (1946), Koepcke (1962), Medina (1965), Mann (1954) en el mapa N° 1, donde se reconoce 6 áreas o provincias, cada uno con peces típicos que se muestran en los mapas N° 2, 3, 4, 5,6 a saber:

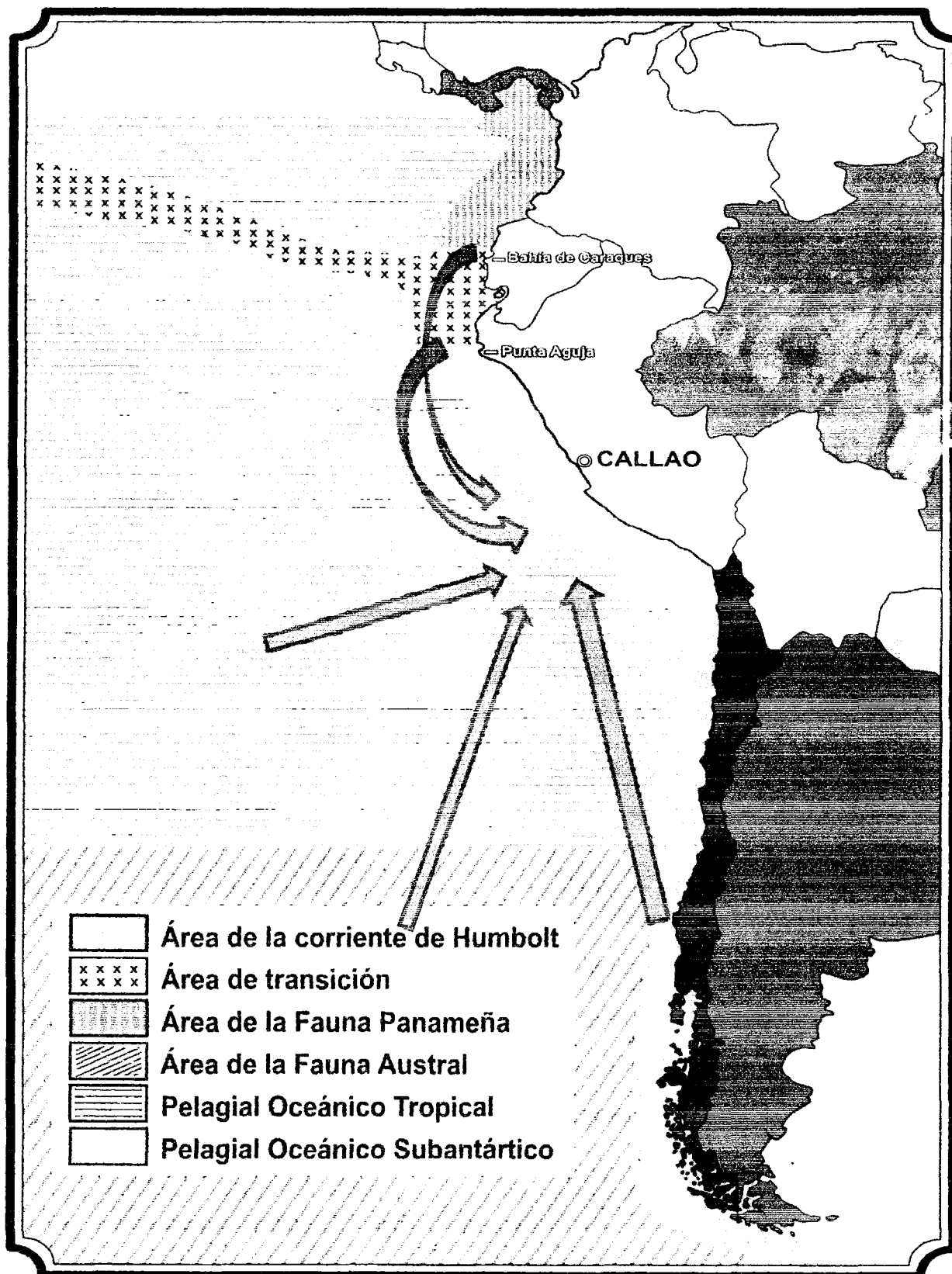
1. Areas o provincias ictiogeograficas de la Corriente de Humboldt
2. Area o provincias ictiogeograficas de transición
3. Area o provincias ictiogeograficas de fauna panamericana
4. Area o provincias ictiogeograficas de fauna austral
5. Area pelagial oceánico tropical
6. Area o provincias ictiogeograficas glacial sub antártica

En el área N° 1 con 16 especies de peces propios de la corriente peruana o Corriente de Humboldt, entre Punta Aguja (Perú) hasta Copiapó (Chile), en el área N° 2 de transición con 15 peces propios o provenientes de las Galápagos, en el área N° 3 con 35 especies de peces de la fauna panameña y son aquellos que se les registra desde la Bahía de Caraúes (California) y llegan hasta el Callao (Perú), en el área N° 4 con 6 especies de peces de la fauna austral y en el área N° 5, con 17 especies de peces oceánicos.

Debemos admitir que las diferentes especies de peces típicos son indicadores de masas de agua y corrientes marinas que tienen una influencia y desarrollo cambiante, que más allá de su caparazón estocástico requieren ahora de un análisis crítico epistemológico, que sea útil al progreso científico de la ciencia del mar.













Mapa N° 1

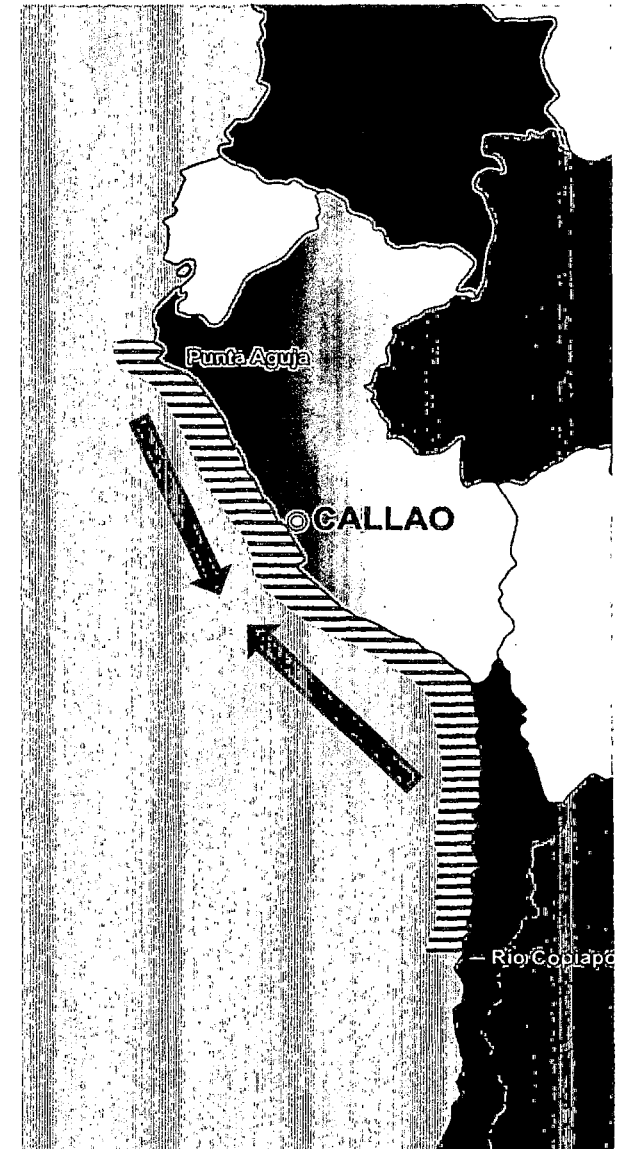


Fuente: Mejía & Medina.

PECES TÍPICOS PARA EL ÁREA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

- *Mustelus maculatus*
 - *Mustelus mento*
 - *Urotrygon serrulla*
 - *Myliobatis peruvianus*
 - *Brevoortia maculata chilcae*
 - *Mugil peruano*
 - *Odontesthes regia regia*
 - *Acanthistius pictus*
- *Pinguilabrum punctatu*
 - *Lutjanus peru*
 - *Sciaena callaensis*
 - *Sciaena gilberti*
 - *Sciaena starksi*
 - *Scorpaena peruana*
 - *Priorotus aspesus*
 - *Senastodes chamaco*





Tollo común	<i>Mustelus whineyi</i>	TRIAKIDAE	
Tollo blanco	<i>Mustelus dorsalis</i>	TRIAKIDAE	
Raya águila	<i>Myliobatis peruvianus</i>	MYLIOBATIDAE	
Raya	<i>Urotrygon sp.</i>	UROLOPHIDAE	
Lisa Común	<i>Mugil cephalus</i>	MUGILIDAE	
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	SCIAENIDAE	
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	CLUPEIDAE	
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mistes</i>	CONGIOPIDIDAE	
Cherlo	<i>Acanthistius pictus</i>	SERRANIDAE	
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	ATHERINIDAE	



Fuente: Mejía & Medina

PECES QUE HABITAN EN EL ÁREA DE TRANSICIÓN Y AVANZAN A VECES HASTA EL CALLAO





- *Branchiostoma elongatum*
- *Heterodontus quoyi*
- *Squatina armata*
- *Rinobatos planiceps*
- *Urotrygon goodei caudispinosus*
- *Sphyracna idiaestes*
- *Caulolatilus cabezon*
- *Caulolatilus princeps princeps*
- *Paralonchurus peruanus*
- *Larimus gulosus*
- *Oplegnathus insignis*
- *Bodianus eclancheri*
- *Hypsoblennius paytensis*
- *Hypsoblennius robustus*
- *Etropus ectenes*

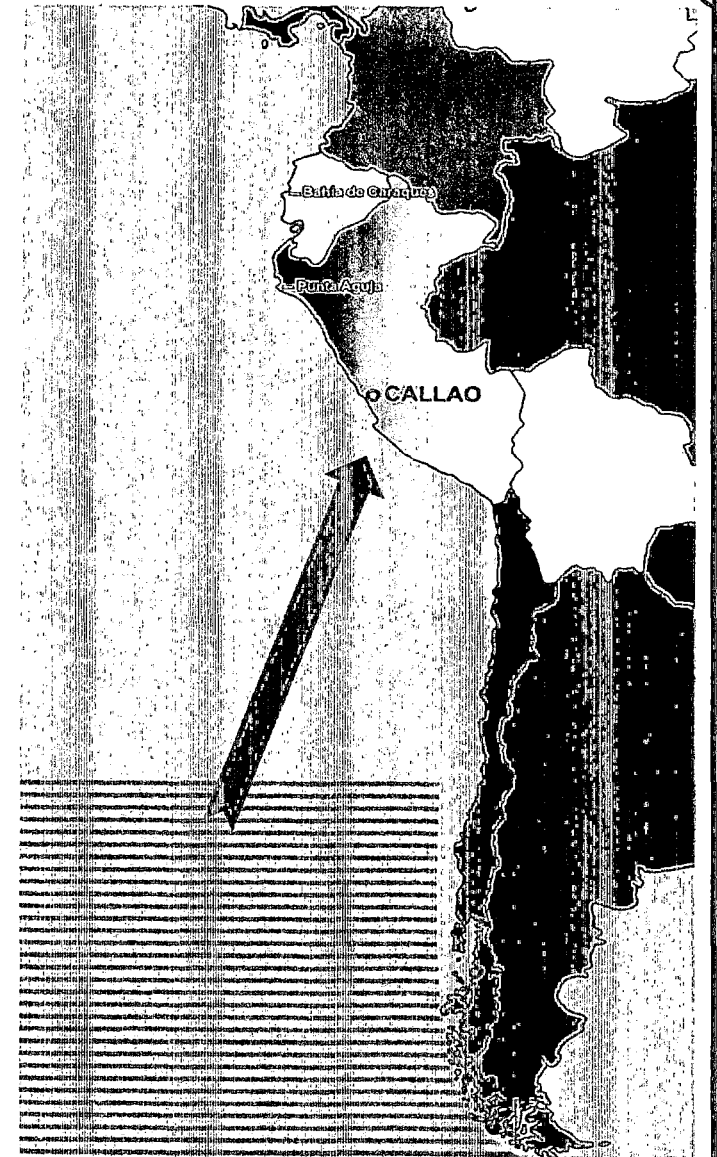
Angelote	<i>Squatina armata</i>	SQUATINIDAE	
Peje Blanco	<i>Caulolatilus cabezon</i>	BRANCHIOSTEGIDAE	
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	SCIAENIDAE	
Bereche	<i>Larimus pacificus</i>	SCIAENIDAE	



PECES DE LA ZONA AUSTRAL

- *Norynchus pectorosus*
- *Laclurus chilensis*
- *Irtichthys viridis*
- *Psammobatis scobina*
- *Torpedo tremens*
- *Congiopodus peruvianus*


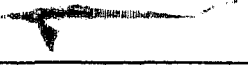


Tiburón Vaca	<i>Norynchus pectorosus</i>	HEXANCHIDAE	
Rayas Torpedo	<i>Torpedo tremens</i>	TORPEDINIDAE	
Cacique, Chanchito	<i>Congiopodus peruvianus</i>	CONGIOPODIDAE	
-----	<i>Psammobatis scobina</i>	RAJIDAE	

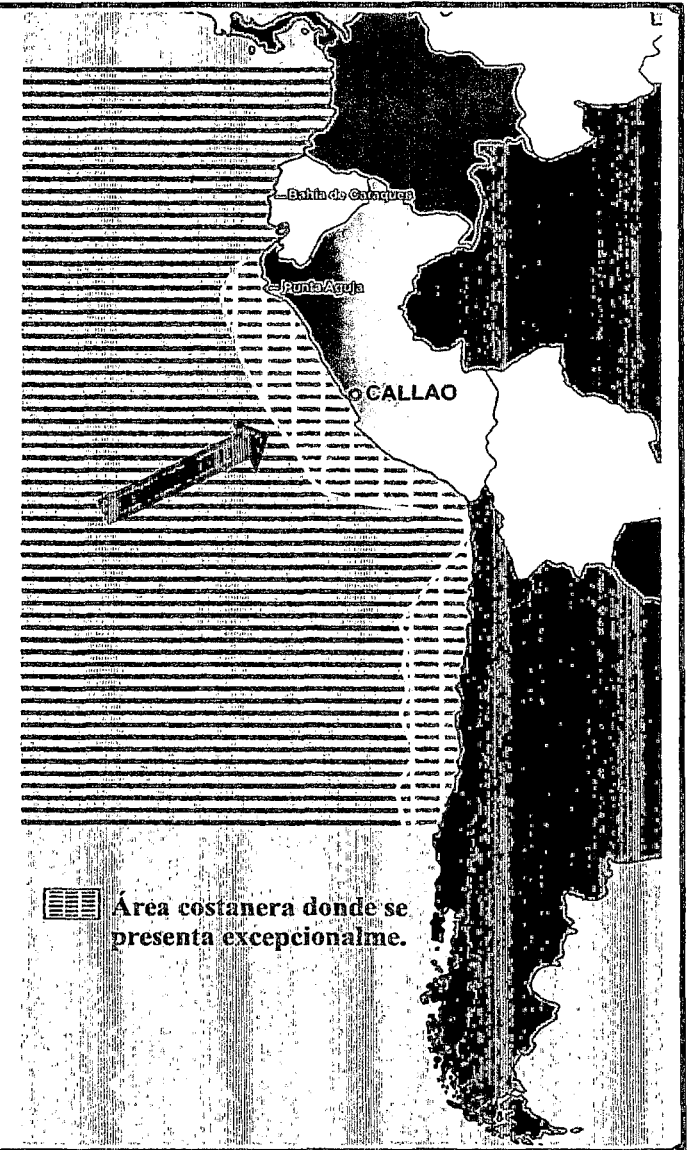


Mapa N°5

PECES OCEÁNICOS QUE SE PRESENTAN EN EL ÁREA DEL CALLAO

- Rhincodon typus
- Naucrates ductor
- Remora remora
- Remora clypeata
- Alopias vulpinus
- Isurus glaucus
- Carcharodon carcharias
- Prionace glauca
- Comberesox stolatus
- Thunnus albacora macropterus
- Sphyrna zygaena
- Mola mola



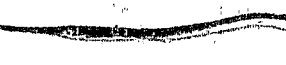

Tiburón	<i>Isurus oxyrinchus</i>	LAMNIDAE	
Tiburón zorro Ojón	<i>Alopias superciliosus</i>	ALOPIIDAE	
Tiburón Blanco	<i>Carcharodon carcharias</i>	LAMNIDAE	
Atún Aleta Amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	SCOMBRIDAE	

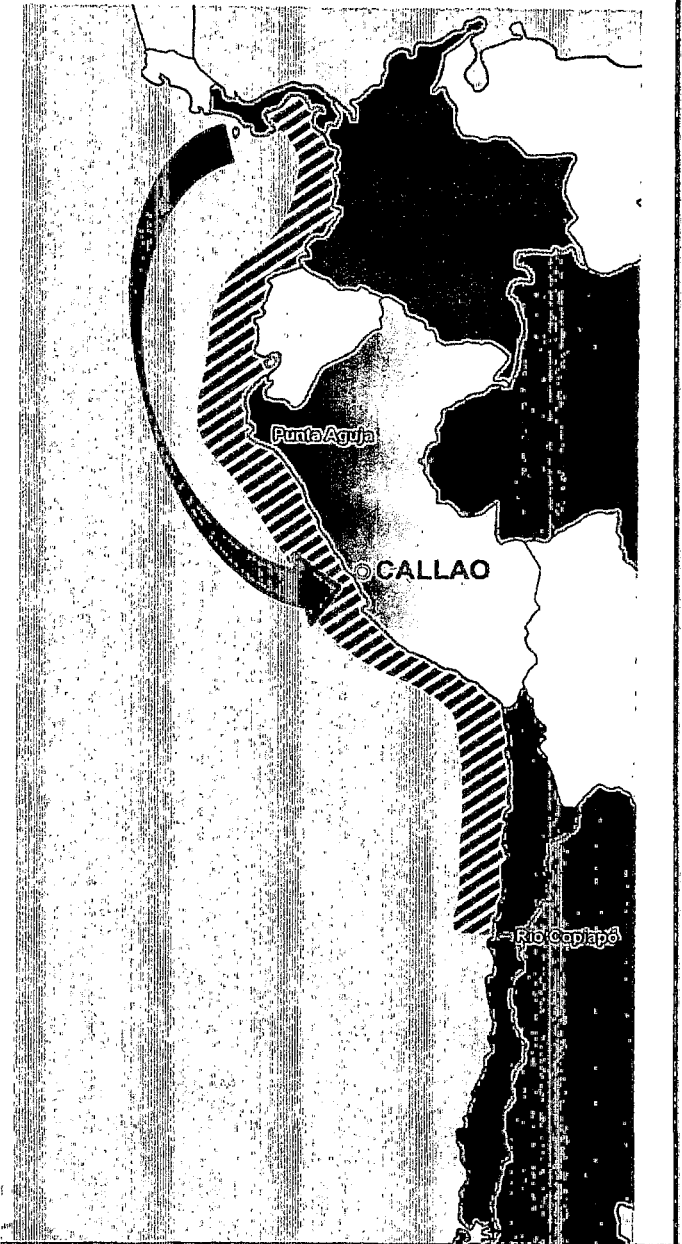


Fuente: Mejía & Medina

PECES DE LA FAUNA PANAMEÑA QUE AVANZAN HASTA EL CALLAO

- *Scoliodon longurio*
- *Opisthonema libertate*
- *Harengula peruana*
- *Galeichthys jordani*
- *Belone exilis stolzmannis*
- *Fistularia corneta*
- *Hippocampus ingers*
- *Mugil curema*
- *Polynemus aproximans*
- *Promicrops guttatus*
- *Epinephelus labriformis*
- *Epinephelus analogus*
- *Paranthias furcifer pinguis*
- *Caranx hippos caninus*
- *Chloroscombrus orqueta*
- *Vomer setapinnis declivifrons*
- *Selene vomer brevoorti*
- *Oligoplites mundus*
- *Nematistius pectoralis*
- *Orthopristis chalceus*
- *Haemulon steindachneri*
- *Cynoscion stoizmanni*
- *Pseudopeneus granddisquamis*
- *Chaetodipterus zonatus*
- *Brotula clarkae*
- *Trichiurus nitens*
- *Scomberomorus maculatus sierra*
- *Prionotus albirostris*
- *Prionotus stephanophrys*
- *Prionotus quiescens*
- *Symphurus sechurae*
- *Balistes polulepis*
- *Spigeroides annulatus*
- *Diodon hystrix*
- *Antennarius avalonis*

Zanahoria Pescador	<i>Antennarius avalonis</i>	ANTENNARIIDAE	
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	ARIIDAE	
Pez corneta	<i>Fistularia corneta</i>	FISTULARIIDAE	
Lisa Blanca	<i>Mugil curema</i>	MUGILIDAE	



8.2.1 El desastre administrativo de la explotación de los recursos

8.2.1.1 El boom de la explotación del guano de Isla

Mejía (2005), publica, indicando que la pesquería peruana ha tenido varias facetas de interés. En la época pre-inca, las aves guaneras: El Guanay (*Phalacrocorax bougainvilli* L), el piquero (*Sula variegata*) y el pelicano (*Pelicaus thagus* Molina), fueron los recursos más importantes y los peces solo fueron de interés como alimento de las aves. Estas aves proporcionaron fertilizantes para la agricultura que abastecía a las necesidades del agro. Garcilaso de la Vega (1537-1616), hace referencia en su obra "Comentarios Reales", que los Incas impusieron severos castigos a quienes mataban o perturbaban a las aves, especialmente en la época reproductiva.

En el Virreynato, se resta importancia a los recursos marinos debido a la fiebre devastadora de los conquistadores españoles por el oro y la plata. Este cambio motivó una acumulación muy notable de guano en Puntas e Islas guaneras, tanto que en la Republica y especialmente en el año 1840, se hizo ostensible su abundancia; y, luego se inició una extracción de guano de isla entre 1853 y 1913.

8.2.1.2 El colapso de las poblaciones de aves guaneras

Solo a partir de 1909, se crea la Compañía Administradora de la Explotación de Guano y entonces, luego se toman medidas en favor de las aves y se establecieron guardianías en las Islas y Puntas Guaneras, con el fin de proteger los nidos de las aves, tratando de dar tiempo para

la renovación de las poblaciones, que como consecuencia de la despiadada destrucción de los nichos ecológicos de las aves, sin normas, la sórdida fuerza de la avaricia, violó todas las reglas de una explotación racional, que destruyeron miles de nidos que naturalmente afectaron a las poblaciones de aves, luego de un periodo de tiempo con las medidas de protección, la población de aves se recupera y en 1953, hubo 34×10^6 de aves, pero por la drástica reducción del alimento de las aves por la pesca de la anchoveta, en 1974 se redujo la población a 2.5×10^6 de aves y actualmente en 2015 solo existe 1×10^6 aves. (Ver Cuadro N° 7).

Las aves generadoras de recurso aprovechable “el guano”, que proporcionó notables divisas al país, y luego se fueron perdiendo. Las autoridades de ese entonces vivieron más enrojecidos que las amapolas, porque demostraron incapacidad para el manejo de un recurso que los agricultores aún sufren las consecuencias, y el país perdió su fuente de divisas. Las aves en las islas San Lorenzo, Cavinzas y Palomino en 1953, por los censos efectuados por la Compañía Administradora de Guano, informaban sobre la existencia de 8,5 millones de aves guaneras; es decir, que el mar adyacente a la línea de costa del Callao, era el albergue de algo más del 20% de la población aviar. Las aves no solo eran un espectáculo turístico, sino que era un real y efectivo indicador de la generosidad del mar adyacente al Callao.

Cuadro N° 7:

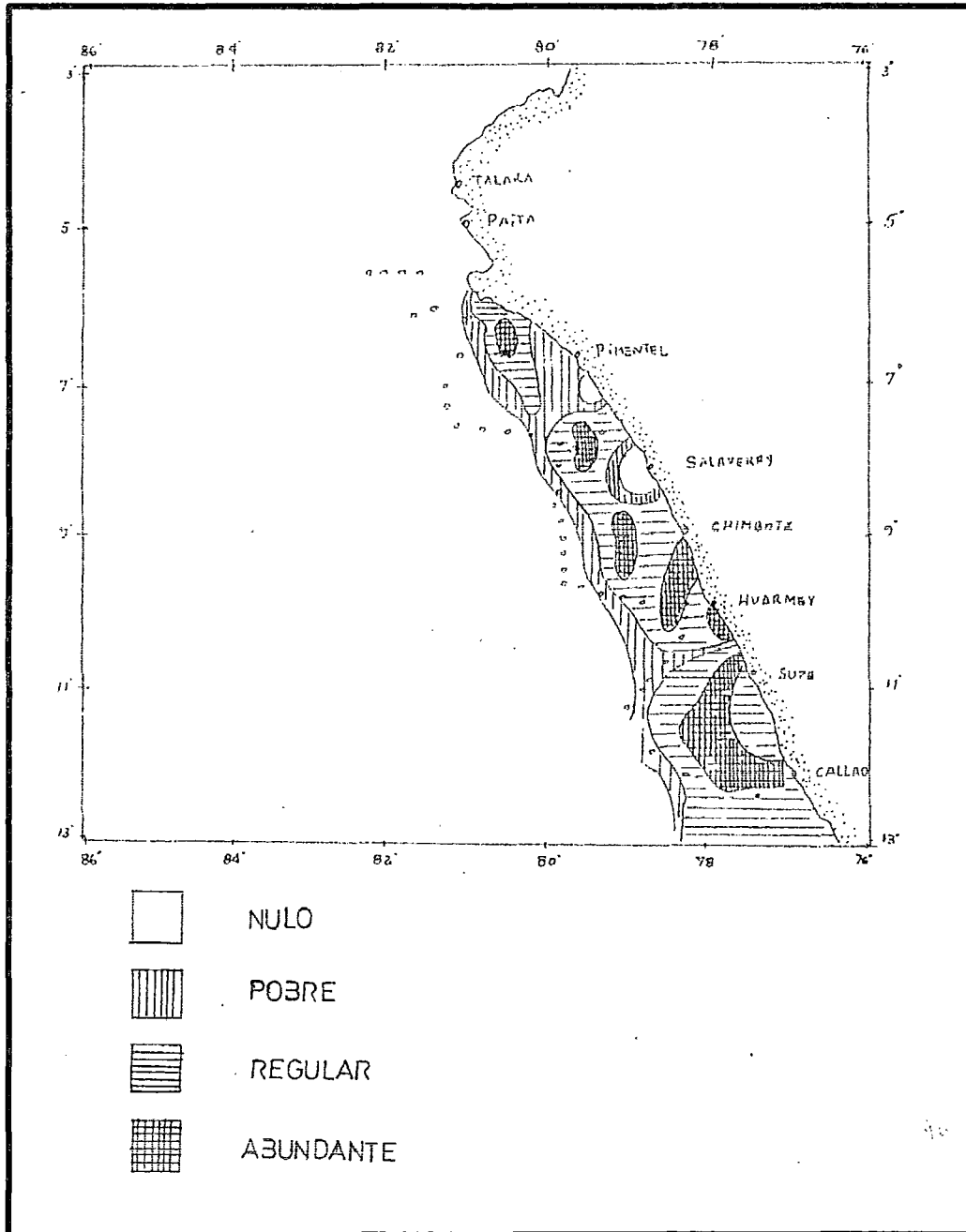
	TOTAL aves (millones)	Anchoveta millones de T.M.B.	** Extracción de guano de islas en toneladas		TOTAL
			G. Rico	G. Pobre	
1959		1'908,698	108,919	18,388	127,307
1960		2'943,602	127,540	30,375	157,915
1961	12.6	4'579,708	142,937	16,261	159,198
1962	17.0	6'274,624	184,332	21,765	206,097
1963	18.1	6'423,243	181,672	10,170	191,842
1964	14.7	8'863,367	187,057	18,005	205,062
1965	16.5	7'233,479	161,020	8,770	169,790
1966	4.4	8'529,830	41,093	13,812	55,505
1967	4.6	9'824,623	41,322	23,569	64,891
1968	4.3	10'262,661	27,810	7,301	35,111
1969	5.2	8'960,460	14,901	5,211	20,112
1970	4.7	12'276,977	43,397	6,828	50,225
1971	4.5	10'281,784	16,416	5,912	22,328
1972	6.5	4'448,511	37,676	9,436	47,112
1973	1.8	1'512,828	28,405	4,682	33,088
1974	2.5	3'583,449	*	*	

* 1974. No se terminó con la explotación de guano, por haberse CONAFER en traspaso a PESCA PERU.

** Datos de CONAFER.

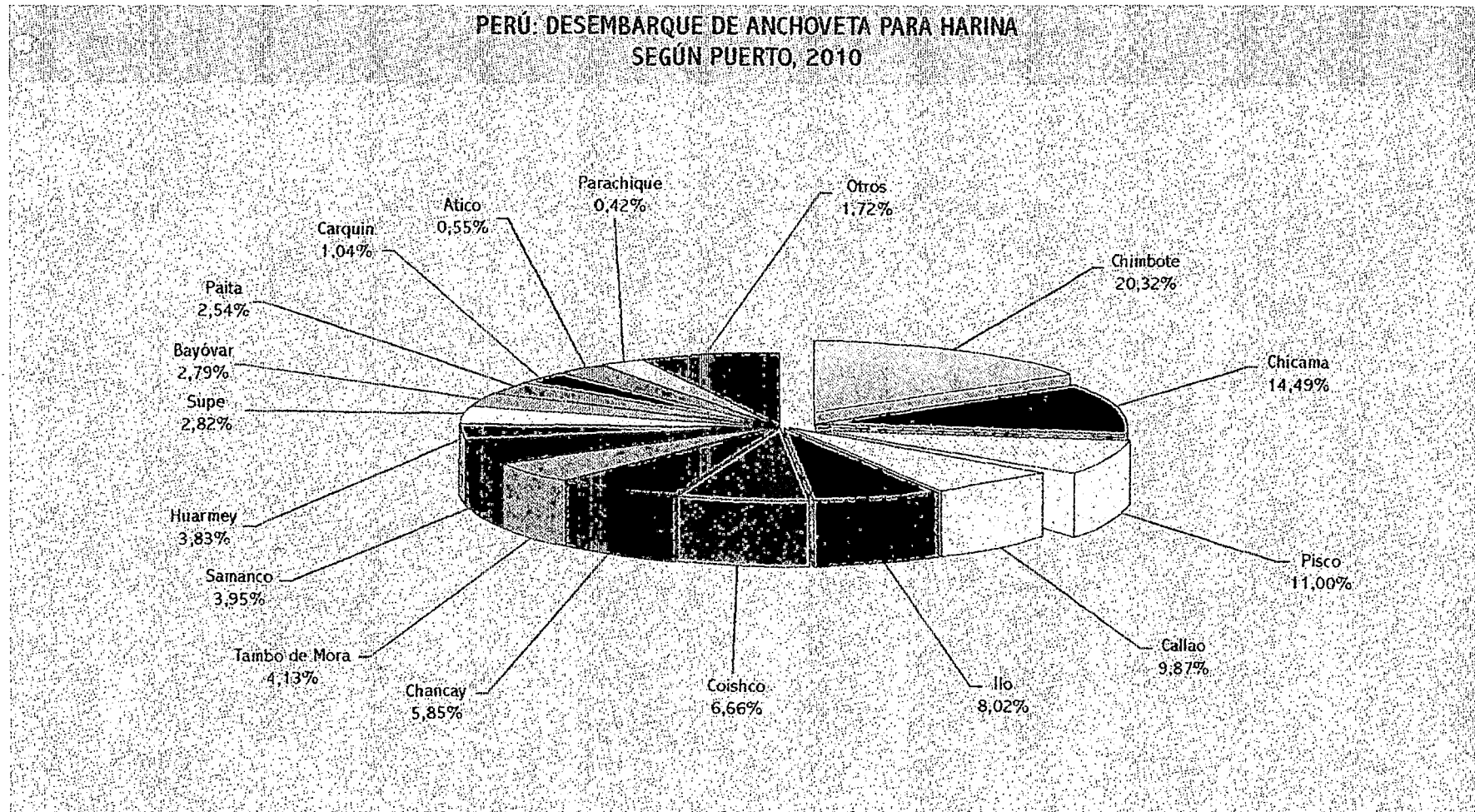
Mapa N° 6:

Larvas de anchoveta Marzo 1965



Fuente: IMARPE

Gráfico N° 6:



Fuente: Viceministerio de Pesquería

8.2.1.3 El boom de la explotación de la anchoveta

La explosiva explotación de la anchoveta *Engraulis ringens*, desde 1950, desestabilizó a la Compañía Administradora del Guano y las poblaciones de aves, estimadas en un total de 34 millones en 1953, entre las que el Guanay era la especie más importante.

Con la autorización para iniciar la explotación de la anchoveta, se dio un nuevo paso que atentaba contra las poblaciones de aves; y con la explotación continuada de la especie anchoveta, se arrancaba del pico de las aves su alimento fundamental de las llamadas aves guaneras, y para los empresarios, el zoológico más caro del mundo.

En el cuadro N° 7, se muestra que en 1961, la población de aves era de $12,6 \times 10^6$, y se extrajo de las islas guaneras 159 mil toneladas de guano, cuando la captura de la anchoveta era del orden 4,6 millones de toneladas. En 1973, la población de aves se redujo a $1,8 \times 10^6$ aves y se extrajo de las aves solo 33 mil toneladas de guano.

La anchoveta ahora, el nuevo recurso por explotar, alcanza su máximo desarrollo desde 1953 hasta 1970. Los niveles máximos de anchoveta se registraron entre 1964 y 1971, con la captura más alta, de $12,3 \times 10^6$ de ton y con una biomasa estimada, un poco más de 21 millones de toneladas; de otro lado, en 1965 se mostró que las 200 millas del mar del Callao era una notable área de desove (Apéndice Mapa N° 7) y la captura de anchoveta desembarcada en el Callao representaban el 10% del total desembarcado (Grafico N° 7). Este recurso, luego se vio



seriamente deprimida entre 1971-1980, su recuperación en 1990, abrigó nuevas esperanzas en la pesquería peruana, pero los trastornos oceanográficos en 1997-1998 y un descontrol del esfuerzo pesquero, acompañado con el látigo que castigo el Fenómeno del Niño, produjo un serio desaliento para los empresarios que explotaban el recurso. Este acontecimiento hace ver la necesidad de contar con autoridades ad hoc que administren y que garanticen un manejo racional y equilibrado del recurso anchoveta, y que vigilen el empleo real del esfuerzo para evitar una sobrepesca.

La anchoveta es una excepcional riqueza del mar del Callao y del Perú, pero también es un recurso sensible, tenemos 62 años explotando la especie con una captura promedio de 7×10^6 ton/año y durante ese tiempo se ha capturado 434×10^6 tons con un precio promedio de venta de 500 dólares x ton.

A nivel mundial, la industria pesquera peruana ha sido considerada como una de las industrias más productivas, capaz de generar increíbles divisas, de sufrir crisis impresionantes y ha estado a punto del colapso, pero ahora, se necesita emplear modelos que aseguren su máximo rendimiento sostenido. De la captura masiva de anchoveta, el 92% de los desembarques pesqueros estaba destinada a la producción de aceite y harina de pescado.

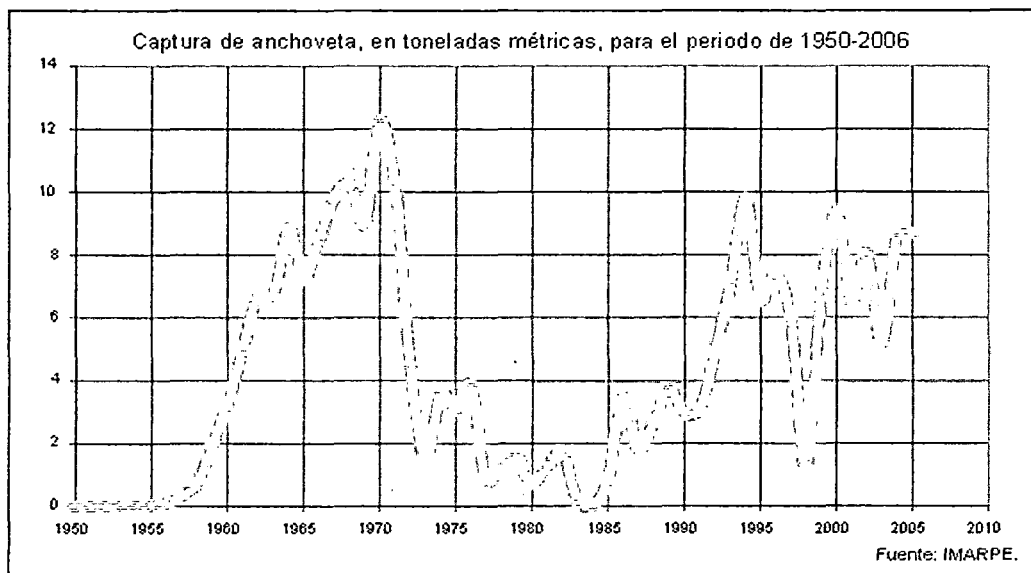
Al comienzo, la captura era de las 90 mil toneladas, y un día, su producción llegó a 12.3 millones de toneladas entre 1950 y 1972,

primero como actividad privada y luego como estatal. En esta etapa, la industria del aceite y de la harina de anchoveta se consideró como un excepcional milagro de la economía peruana.

El Perú llegó a ser el primer país pesquero del mundo y más de 150000 familias llegaron a depender de la industria pesquera. Cuando se produjo el auge pesquero surgieron las voces que alertaban el riesgo de la depredación y los peligros que originarían en el sector. Las advertencias no fueron escuchadas y toda la industria se derrumbó entre 1972 y 1973 (Gráfico N° 8).

La quiebra de la industria trajo problemas sociales, las poblaciones de aves guaneras y la producción de guano de isla descendieron drásticamente; varias especies marinas comunes en nuestro litoral estuvieron a punto de desaparecer casi por completo, como fue el caso del bonito, lorna y el machete, entre otros.

Gráfico N° 8
Captura de anchoveta en toneladas métricas, para el periodo 1950-2006



Fuente: Vice Ministerio de Pesquería

8.2.1.4 El colapso de la población de bonito

El boom de la especie anchoveta (1964-1971), trajo como consecuencia la declinación de otras especies de peces, un trabajo de Mejía (1967)¹²intitulado “UN INTENTO DE ANALISIS DE LA FLUCTUACION Y CAMBIO EN LA ABUNDANCIA APARENTE DEL STOCK BONITO” *Sarda sarda chilensis* C.V., fue la primera advertencia de que la especie de mayor importancia en la explotación de los recursos pesqueros para el consumo humano directo, mostraba evidencia de un estado de declinación grave de esta especie que se alimentaba exclusivamente de la anchoveta.

De 83 460 ton en 1958 se ha reducido a 1500 ton en 2004, es decir, una declinación, que ha dejado a la especie en peligro de la extinción. El IMARPE y el Ministerio de la Producción y, especialmente el Viceministerio de Pesquería, y el Ministerio del Medio Ambiente no han dictado ninguna medida de protección.

La explotación de la anchoveta redujeron a la población de bonito más allá de su mínimo rendimiento sostenido. Recurso hidrobiológico que era el más frecuente, por no decir, el más popular en los mercados nacionales.

Esta drástica disminución de la abundancia del bonito fue del 98.2% y el efecto, se sintió mayormente en los mercados de la hoy Región Callao.

¹² Mejía, J. (1967). “Un intento de análisis de la fluctuación y cambio de la abundancia aparente del stock bonito”. Tesis Bachiller UNMSM. Lima.

8.2.1.5 El boom de la explotación de sardina

En 1974, se hace ostensiblemente importante la abundancia de la sardina, *Sardinops sagax sagax*, que de unos cuantos kilos, luego se pasó a miles de toneladas en las capturas, desde 5 ton en 1971 hasta 3,4 millones de toneladas en 1991. Tanto que Mejia (1976)¹³, anunciaba que la sardina reemplazaría la anchoveta, como consecuencia de un estado de competencia ecológica, por el mismo espacio y el mismo alimento, combinado con un canibalismo cruzado entre anchoveta y sardinas devorando huevos y larvas de ambas especies. Esta situación cambió el panorama de la explotación de los recursos para la producción de harina y aceite de pescado en el Perú. Muchos fueron incrédulos y las medidas de protección, control y monitoreo se tomaron al paso con el cambio frecuente de Ministros impuestos por el turno político, más que por los requerimientos científicos y tecnológicos de los recursos que se estaba explotando.

En el mar adyacente a la línea de costa del Callao, zona importante del desove de anchoveta, se hizo claramente manifiesto este tipo de competencia, obligando a la anchoveta a desplazarse al sur con dirección hacia Ilo y el norte de Chile.

La sardina es realmente un indicador biológico de los cambios en el medio ambiente, provocados por el Fenómeno El Niño, tan pronto pasa

¹³ Mejía, J (1976). Contribución al conocimiento de la biología y pesquería de la sardina. Tesis Doctorado Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Lima.

el efecto, la sardina disminuye su abundancia y la anchoveta recupera el habitual área de distribución.

La administración de la explotación de la sardina y los cambios de la abundancia de la anchoveta por su desplazamiento, exige un esquema muy cauteloso a las autoridades al momento de autorizar su captura y al establecer vedas.

8.2.1.6 El boom de la explotación atunera

Es bueno recordar que el Perú fue el primer país que en América Latina que empezó con la pesca de tunidos en el pacifico sur oriental. Las operaciones atuneras peruanas empezaron en la década de los años 40's, logrando capturas más allá de las 10,000 TM en los años 50's, principalmente con el apoyo de embarcaciones de bandera extranjera, básicamente norteamericanas y japonesas, esto como consecuencia de la promulgación, el 5 de enero de 1956, durante el gobierno de Manuel A. Odria, del primer reglamento para dar permisos de pesca a las embarcaciones de bandera extranjera, en el cual se establecía que el registro de la matricula tenía un costo de \$200 con una vigencia de 1 año, y por el permiso en sí, se pagaba \$12.00 por TRN, esto convirtió al Perú como el primer país de América Latina que permitió operaciones de pesca a embarcaciones de bandera extranjera.

Es necesario ahora mencionar el nombre de algunas embarcaciones que fueron autorizadas a pescar dentro de nuestras aguas jurisdiccionales peruanas, así tenemos a la TONY BAY, WESTERN CLIPPER, YELLOW

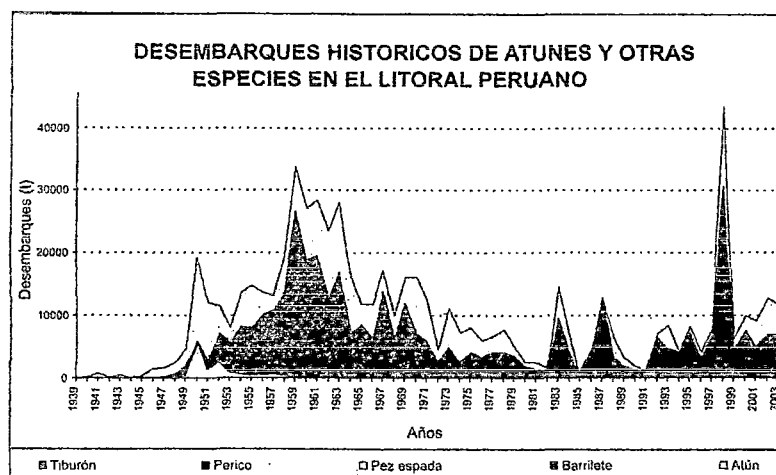


FIN, BONITA, WESTERN KING, PACIFIC QUEEN, HELLENS, WEST COAST, PACIFIC STAR SEINER, CAROLS y el famoso SUN KING.¹⁴

Como mencionáramos anteriormente, en el Perú las capturas de atun históricamente arrojaron cifras importantes para la época, 10,000 TM en los años 50, declinando a poco más del 50% en la época de los 60 y logrando menos de 1000 TM para fines del año de 1970 (Gráfico N° 9).

Una flota atunera nacional actualmente no existe y en las 200 millas del mar adyacente a la costa del Callao las especies: atún de aleta amarilla y barrilete, atún azul y otros están presentes en la zona de las 200 millas del mar del Callao. Los atunes son especies altamente migratorios y su presencia y abundancia, depende de las condiciones medio ambientales, especialmente en zonas donde las temperaturas son mayores de 25°C. Una flota atunera no solo puede pescar dentro de las 200 millas sino más allá “en alta mar”. Cuando los atunes están dentro de las 200 millas, embarcaciones piratas extranjeras operan sin ningún control y sin disponer la autorización de las oficinas del Estado Peruano.

Gráfico N° 9



Fuente: Revista Pesca

¹⁴ Véase en Revista Pesca, 1986. Lima.

8.2.1.7 Las Ballenas

Robert Clarke, Mejía, Ramírez y Saetersdal¹⁵, hemos estado investigando sobre la Abundancia de las Ballenas, desde Cuatro Plantas Balleneras que operaban en el Perú Paita, Chancay y Pisco y tres plantas Balleneras en Chile(Anelio Aguayo)

Durante los trabajos de marcación con barcos balleneros que operaban en Chancay Pisco y Paita y durante los cruceros a bordo de las embarcaciones de investigación científica UNANUE, BONDY, TARET II, SNP, KAIYO MARU, BIC HUMBOLDT pudimos comprobar la presencia de ballenas dentadas y ballenas con Barbas en la zona de las 200 millas de mar del Callao.

En las Plantas Balleneras en el Perú, los trabajos incluían la toma de informaciones sobre las características biológicas, distribución geográfica, reproducción, crecimiento, ecología trófica y abundancia con mayor referencia sobre la especie *Physeter catodon*(Cachalote). (Anexo N° 3 y 4)

Robert Clarke experto Ballenero FAO, expreso que el Pacifico Sur Oriental desde el Ecuador hasta las latitudes al Sur de Chile es la zona a ballenera más abundante del Mundo, con una notable concentración de Cachalotes, y otras ballenas con Barbas tal como: B. Azul, B. de Aleta, B. Jorobada, B. Sei y otras. Su abundancia responde a una cuarta parte de la abundancia existen en todos los mares y océanos.

¹⁵ Saetersdal, Mejía y Ramírez (1963). La caza de cachalotes en el Perú. IREMAR. Lima.



Como consecuencia, de haber efectuado trabajos de marcación Mejía (1967)¹⁶ en el Perú, se demostró que en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao había una notable riqueza de cetáceos odontocetos (Cachalote y delfines y Ballenas con Barbas).

La veda Internacional que se impuso por recomendaciones de la Internacional Whaling Comission, es de admitir que este recurso ballenero en el Perú y en la zona de las 200 millas del mar frente a Callao, es una riqueza que necesitábamos conservar.

Una evaluación de recurso Ballenero de Cachalotes (Mejía 1979), efectuado a partir de los rendimiento en términos de captura por unidad de esfuerzo de 3.4 cachalotes por Barco/viaje día nos dio la base para hacer una estimación de la existencia de una población disponible en el Perú de 1'250,000 unidades.

Las captura de la ballenas en el Pacífico incluyendo Perú y Chile desde 1947 hasta 1968, fueron de 63,000 cachalotes y 5590 ballenas con barbas, específicamente en el Perú se capturaron entre 1951 hasta 1974, 47 244 cetáceos a razón de 1860/año, de ese total, las Ballenas dentadas (cachalotes) capturadas fue de 42 959 a razón de 2683/año y ballenas con Barbas; Azul, De Aleta, jorobadas y Sei, en ese mismo periodo de tiempo se capturaron 4 265 a razón de 185 / Año con la intervención de 8 barcos cazadores ballenero, Estos resultados son suficientes para mostrar que en el Perú y en las 200 millas del mar del

¹⁶ Mejía, J. (1967). Marcación de las ballenas dentadas (Cachalote). IREMAR. Lima.



Callao, existe una riqueza de recursos balleneros que sirvieron de argumento para defender la Tesis hoy Doctrina de las 200 millas de mar territorial, y según nuestra Constitución Política como Dominio Marítimo.

Cetáceos del Mar Peruano

La Orden Cetácea en nuestro país está conformada por 2 subórdenes, 1 familias y 32 especies, que representan el 41% del total de especies que existen en los mares y océanos.

Entre ellas destacan la gigantesca Ballena Azul (*Balaenoptera musculus*), el mamífero más grande del mundo, que puede llegar a medir hasta 30 metros de largo y pesar más de 140 toneladas; así como el Zifio peruano (*Mesoplodon peruvianus*), especie nativa de nuestros mares, de unos 4 metros de largo y de quien se dice existía millones de años antes de la existencia del hombre.

Aquí un listado de las 13 ballenas vistas en Perú:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
<i>Balaena glacialis australis</i>	Ballena franca austral
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena sei
<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena bryde
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena de aletga
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo
<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada
<i>Orcinus orca</i>	Orca
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote
<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa

Fuente: Mejía & IMARPE

8.2.1.8 Los lobos Marinos en el Mar adyacente al Callao

En el litoral Peruano existe 2 especies de lobos marinos: *Arctocephalus australis* (Lobo de pelo fino) y *Otaria flavescens* (Lobo de pelo chusco). Estimaciones sobre el tamaño de ambas poblaciones se han venido efectuado, como consecuencia de censos conducidos por Servicio de Pesquería del Ministerio de Agricultura, posteriormente el recurso estuvo administrado por el Ministerio de Pesquería y el instituto del Mar, entre 1972 a 1977, la empresa EPSEP se encargó de explotar el recurso para el faenado de pieles y la captura de lobos vivos para exhibiciones en zoológicos.

A fines de 2014 y comienzos del 2015 se hizo estimaciones poblacionales, admitiéndose que ambas poblaciones de lobos habían aumentado, tanto que ahora se indica la existencia de 140 000 especímenes.

Los Lobos tienen aposentos en 75 lugares geográficos desde los 5° L.S. hasta los 18° L.S. para especímenes de *Otaria Flavescens*, mientras que Los lobos de pelo fino su distribución es un tanto limitada- y esta especie se le ubica entre los 15° L.S. y los 18° L.S.

Debido a una explotación irracional de los lobos antes de 1958 en la zona de las 200 millas del mar del Callao, los lobos eran muy escasos, específicamente en los apostaderos de las Isla Palomino Cabinzas, Frontón y en la Isla San Lorenzo.

En los viajes de Observación Científica con la participación de alumnos de Ecología y Dinámica de poblaciones de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la UNAC, se ha venido haciendo Censos 2 veces por año desde 2001 al 2015, lo que ha permitido observar la presencia cada vez más frecuente, como consecuencia de un incremento poblacional, especialmente en la Isla Palomino, el Frontón y el extremo sur de la Isla San Lorenzo, y se han hecho estimaciones poblacionales en mayo del 2015 de 8,500 ejemplares.

Los censos efectuado se realizaron haciendo filmaciones, con secuencias alrededor de las islas y complementados con un recuento, para identificar a los especímenes por tamaños, sexo y condiciones de la hembras con sus crías; en el cuadro N°8 se muestra los resultados del Censo efectuado en 1979 y los estimados que se tiene para del 2014.

Cuadro N° 8:

	Lobos de pelo fino				Lobos de pelo chusco				
	M	H	C	I	M	H	C	I	total general
1979	1174	10665	4613	4203	4143	12107	7288	9634	45 510
2014	3611	32808	14190	12634	12744	38782	22419	29645	140 000
Resumen									
		lobo fino		Lobo chusco		total general			
Total 1979		20 453		25 455		45 510			
Total 2014		62 910		78 305		140 000			

Fuente: Fuentes & Tovar

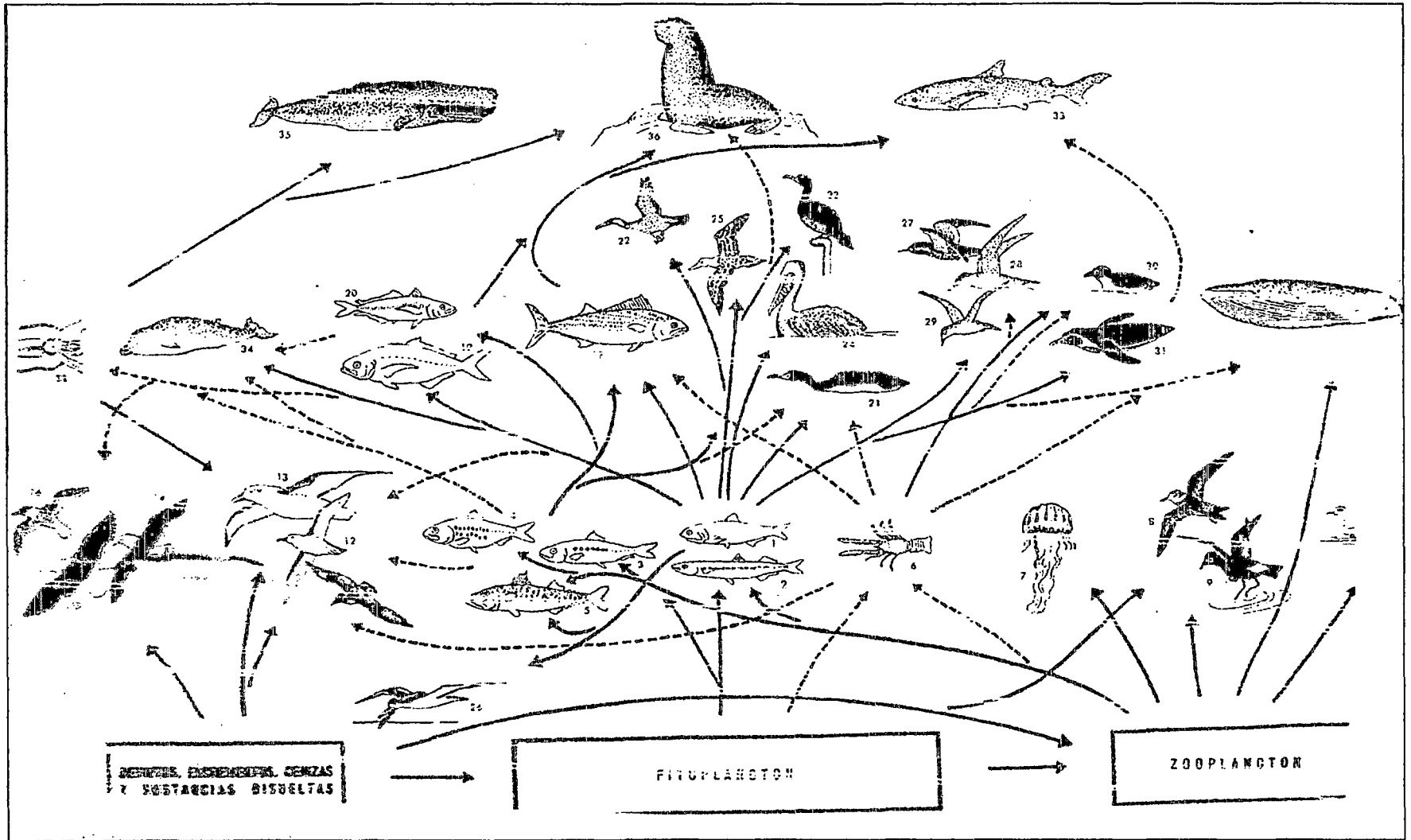
Un último censo en agosto del 2015 en la isla Palomino, se pudo comprobar una drástica disminución de la población de lobos. Los Lobos hembras han abandonado a sus crías como consecuencia del cambio por efecto del El niño, las crías abandonadas estaban muriendo. Se detectó un alta transparencia del agua del Mar con un disco Sechie, visible hasta los 12 m de profundidad, transparencia propia de aguas oceánicas y una temperatura del agua de mar de 18 grados y ausencia o visible baja productividad

8.2.1.9 Los componentes del ecosistema de los recursos del mar del Callao

En el gráfico N° 8 que se muestra es fácil entender que la riqueza de los recursos en las 200 millas del mar del Callao, más allá de las especies de importancia económica, existen varios componentes estrechamente relacionados, configurando un ecosistema equilibrado que ha sido hábilmente diseñado por el ecólogo Hans Koepcke, proponiendo nuevas direcciones para la investigación, monitoreo del sistema real y la formulación de modelos con proyección a establecer un marco socio económico de los recursos de importancia científica dentro de las 200 millas del mar del Callao.



Grafico N° 8.



Fuente: Keopcker

8.2.1.10 Fauna y flora de la Isla San Lorenzo

Durante 1995, el Instituto "Vida"¹⁷ (Ardito, 1995) y Mejía (2009), realizaron estudios en la Isla San Lorenzo con el objetivo de identificar las especies de flora y fauna que habitan en la Isla. Se menciona en tales trabajos la existencia de lomas en la Isla San Lorenzo, señalando la orientación de las laderas con respecto al viento sur, y la altitud de las mismas (390 msm), que favorecen la captación del agua dulce contenida en la niebla casi permanente y se hace notar la presencia de especies nativas. Además, se encontró como especies nativas: *Nolana* sp (papa silvestre), *Solanum* sp (papa silvestre), *Tailandia* sp (tillandsia), *Chenopodium ambrosioides* (paico) y *Oxalis* sp (trébol), como una riqueza de los recursos en la Isla San Lorenzo, que posibilitan un desarrollo futuro como un centro urbano poblacional.

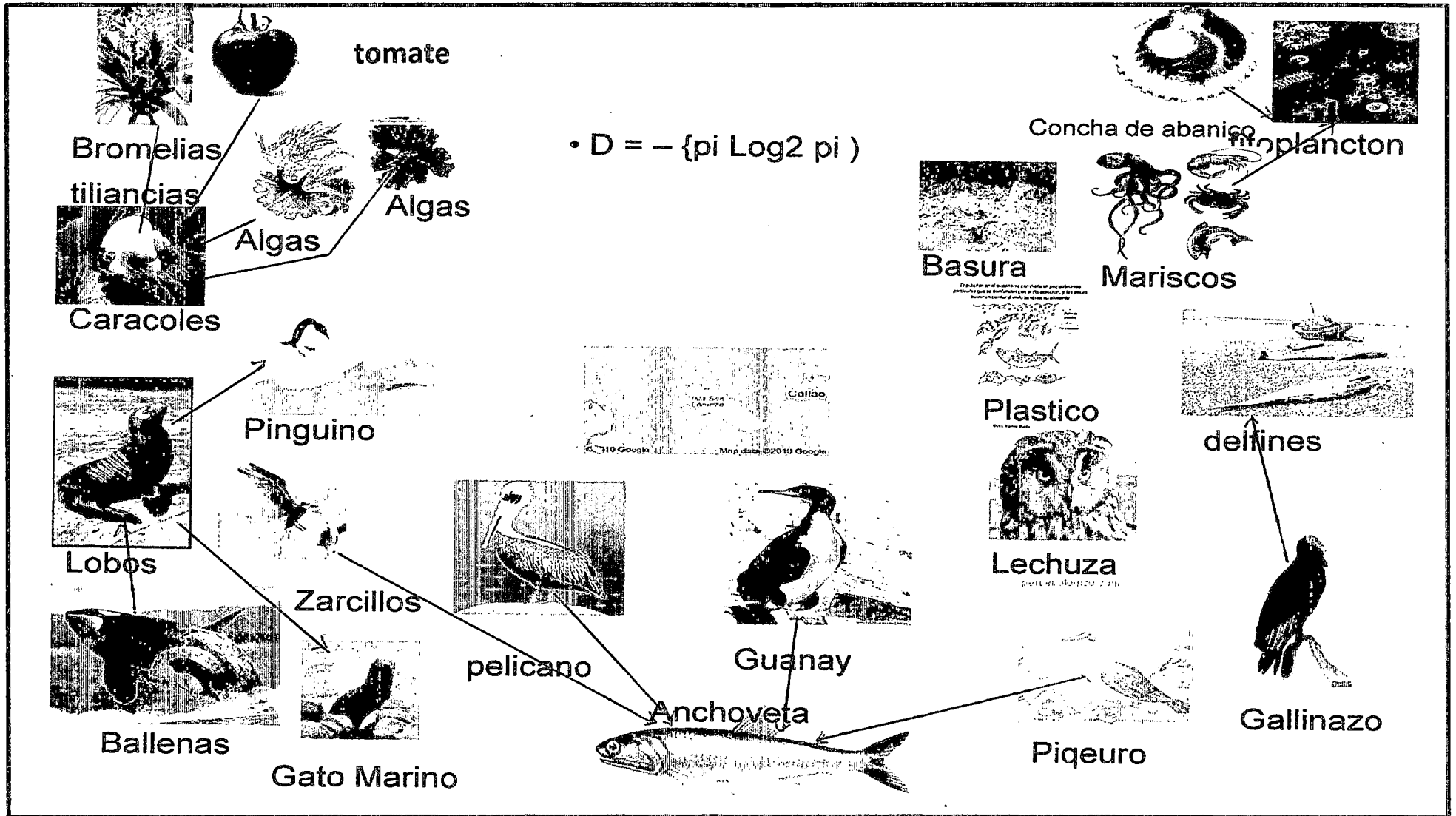
Existe la probabilidad de que la *Nicotina paniculata* sea nativa, ya que esta especie es común en las lomas de la isla. En cuanto a aves se detectó 4 ordenes, 10 familias y 15 especies, siendo la más común en el litoral arenoso la especie *Larus modestus* (gaviota gris), una gran cantidad de la especie *Sula varigate* (piquero), *Pelencanus thagus* (pelicano) y *Loresterna inca* (zarcillo). Todas estas, se encuentran en los acantilados de la Isla San Lorenzo. Se observó esporádicamente *Pandion haliaetus* (águila pescadora). La escasa presencia del *Phalacrocorax bougalvilli* (guanay) se debería a los roedores, felinos y canidos que habitan en la isla. Mejía (2009)¹⁸, muestra en el grafico 8, las relaciones tróficas de las especies que habitan en la Isla San Lorenzo como recursos de interés turístico de lograrse a convertir la isla en un centro urbano.

¹⁷ Véase. Instituto Ardito (1995). Fauna y Flora de la Isla San Lorenzo.

¹⁸ Mejía (2009). Ecología de la Isla San Lorenzo. Ing. Investigación FIPA-UNAC. R. 433-R.



Gráfico N° 9: Conexiones ecológicas en la biodiversidad de la Isla San Lorenzo



Fuente: Mejía

8.2.1.11 Otros recursos de importancia económica

Otras especies que forman parte de la riqueza de los recursos en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, es el banco de concha de abanico, cuya distribución se muestra en el mapa N° 7, recurso que requiere ser investigada con mayor cuidado.

Existen actualmente 2 concesiones para su cuidado, siembra y cosecha en la bahía del Callao. De otro lado, es necesario mencionar la abundancia de calamar gigante (pulpo), que es de notable abundancia más allá de las 20 millas.

8.2.1.12. Calamares

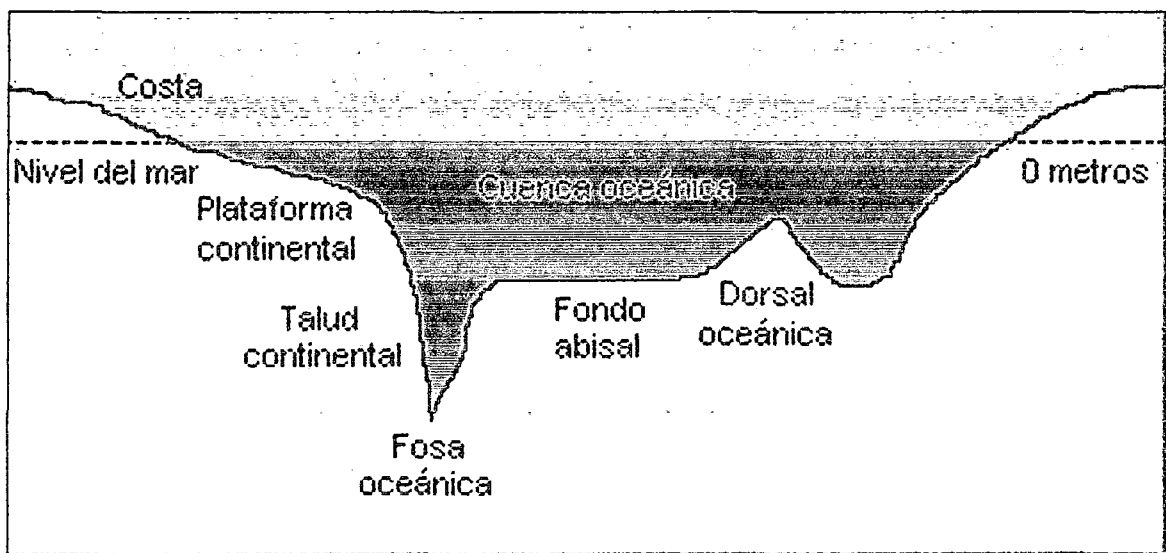
Los calamares gigantes comúnmente llamado pota, es el alimento exclusivo de las ballenas dentadas (Cachalote), una primera estimación de su abundancia en el mar peruano fue lograda por Mejía (2008), al hacer referencia sobre el contenido de alimentos encontrado en las ballenas dentadas. Los calamares encontrados en los estómagos de los cachalotes normalmente fue número de 4 especímenes con un peso de 80 kg, en total. Luego de relacionar este resultado, con la abundancia de las ballenas dentadas (Cachalote) se estimó una biomasa de 1.8×10^6 de toneladas de calamares, para el mar peruano, estimación que ha permitido al gobierno peruano dar concesión de captura a la flota coreana, especialmente frente a la línea de costa del Callao. (Anexo 5)

8.3.- EL FONDO MARINO DEL MAR ADYACENTE A LA REGIÓN CALLAO

La prolongación de la parte continental de la Región Callao bajo el mar, es la Zona del Fondo Marino que se extiende desde la línea de Costa del Callao hasta una profundidad de 200 metros y se le denomina Plataforma Continental, luego ocurre un cambio brusco que es la llamada pendiente o talud continental.

La Plataforma Continental en la latitud geográfica del Callao (12° L.S.) tiene una extensión de 40 millas (Teves Rivas, 1973)¹⁹.

Gráfico N° 10



Fuente: Benavides

El Talud Continental tiene un declive del 14° . La Plataforma y el Talud Continental en conjunto se denominan Zócalo Continental que llega hasta 6800m. formando una Fosa del Callao. Esa fosa es una fractura de la corteza terrestre que se extiende desde los 9° y 12° L.S. y luego se continúa con el

¹⁹ Teves Rivas N. 1973. Interferencias, Valoraciones y Proyección Económica de la Riqueza Minera y Petrolera en las 200 Millas del mar Peruano.

fondo oceánico con una profundidad promedio de 4000 m. El gráfico N° 10 muestra las características topográficas del fondo marino de las 200 millas del mar adyacente a la línea de Costa de la Región Callao.

La temperatura, salinidad y oxígeno del mar adyacente a la Región Callao que se presenta en el gráfico N° 4, nos muestra que la temperatura del mar adyacente al Callao en general aumenta de Sur – Norte y de Este a Oeste. Y la temperatura superficial fluctúa desde 14°-16°C en la zona de afloramiento hasta los 21°-26°C en aguas hasta 200 millas de distancia (8 a 20°) y en profundidad hasta los 500 m. a 7°- 9°C.

La salinidad de las 200 millas del mar del Callao oscila entre 35 y 35.1 en superficie y a una profundidad de 500 m entre 34.7% a 34.6% (ver gráfico N°4).

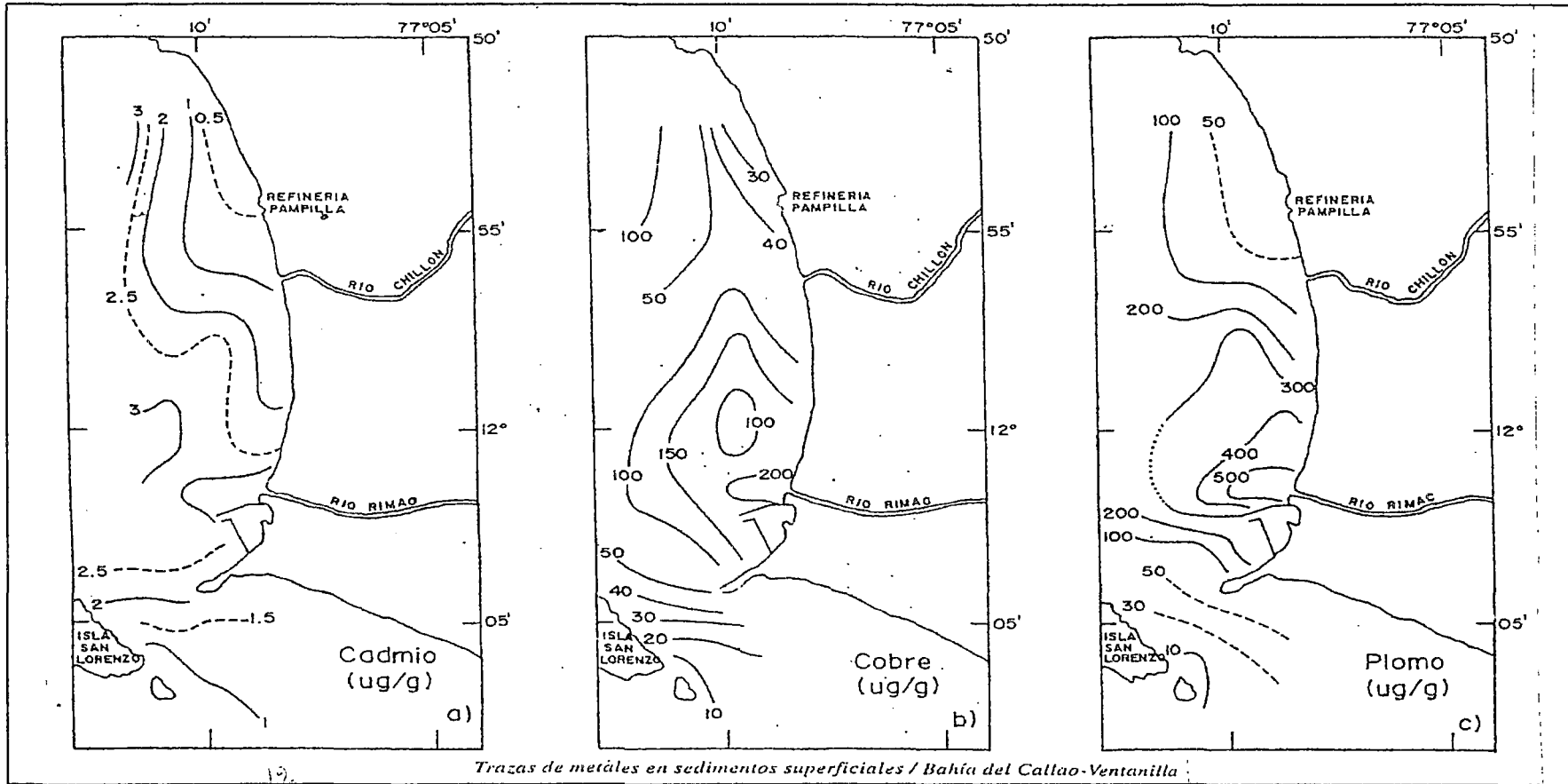
El oxígeno en la Zona de las 200 millas del mar oscila entre 5.5 mg/L en la línea de costa hasta los 6.5 al borde de las 200 millas y en la profundidad de los 100 m oscila 1 y 0.2 mL/L. El oxígeno promedio óptimo de la zona entre los 100 m de profundidad de la zona de productividad orgánica se determina en 3.32 mL/L, informaciones que corresponden a un perfil oceanográfico del Informe de 2012.

En el gráfico N° 4, muestra también la distribución de la temperatura, salinidad y oxígeno desde la línea de costa del Callao hasta los 300 Km. Mar afuera, es decir casi al borde las 200 millas. Estos resultados grafican nítidamente la característica ambiental de la zona de las 200 millas del mar del Callao.

Contaminantes de la Zona de Mar del Callao

El fondo del mar adyacente a la línea de Costa del Callao muestra estar contaminado con metales pesados desde la línea de costa hasta las 25 millas de distancia con Cadmio y 3.0 ug/g, Cobre 10 a 100 ug/g y Plomo a 500 ug/g en los sedimentos, como se muestra en el gráfico N° 11. La contaminación del fondo marino parecer ser ocasionado por los relaves del Río Chillón y río Rímac (Inf. IMARPE 1994), también debe mencionarse la contaminación por aguas servidas de Lima y Callao que se vierte al mar adyacente al Callao.

Gráfico N° 11



Distribución de metales pesados en sedimentos a) Cadmio, b) Cobre y c) Plomo. Muestras obtenidas del 08 al 10 de diciembre de 1994.

Fuente IMARPE



8.3.1. LOS RECURSOS MINERALES EN LAS 200 MILLAS DEL MAR DEL CALLAO

8.3.1.1 Petróleo y gas en el mar

El primer descubrimiento de petróleo bajo el mar, tuvo lugar hace 125 años, frente a la línea de costa de California.

En 1899 se inicia la explotación de Petróleo submarino, haciendo intensivo a partir de la Segunda Guerra Mundial, actualmente 75 países realiza actividades de exploración y explotación.

Desde 1946 se han perforado más de 22 000 pozos en la plataforma y Talud continental.

Las reservas de petróleo cerca a línea de costa se estima en 60 mil millones de toneladas.

La explotación se practicó desde unos pocos metros hasta los 400 metros de profundidad, pero ahora ya se realizan proyectos de exploración y explotación a más de 5550 metros (enciclopedia²⁰ y Resources of the Ocean Bed)²¹.

El Primer pozo de petróleo en América en 1857 fue descubierto en Pensilvania (EE.UU.) y en 1859 el primer chorro valioso de una poza de 22 metros de profundidad, hoy los modernos pozos petroleros que producen petróleo alcanzan una profundidad de 5550 m.

²⁰ Enciclopedia Editorial Ateneo.

²¹ El océano y sus Recursos. Editorial Progreso Moscú .

8.3.1.2 El Perú y el petróleo

En el Perú la explotación de petróleo en el fondo marino, se inicia en 1959. El petróleo estuvo en manos de empresas extranjeras.

La dependencia del Perú respecto a los capitales extranjeros, pusieron en evidencia que la actividad petrolera tuvo más influencia que la explotación minera.

Hasta 1969, la empresa más poderosa que operaba en el Perú, era la internacional Petroleum –Company, seguida de Petro-lobitos, La Belco Petroleum Corporation of Perú, la Cía. de Petróleo Ganzo Azul etc.

Dentro de esta situación, la producción petrolera estuvo paralizada durante muchos años. No se hacía nuevos pozos, no se hacía nuevas exploraciones, Es decir no había nuevas inversiones.

Debido a esta situación el Perú, lejos de ser un país exportador pasó a ser Importador de petróleo. Importación que aumentaba cada año para atender la creciente demanda interna.

La Internacional Petroleum Company, en materia tributaria gozaba de un sistema de privilegios. El poder económico, le permitía controlar la comercialización hasta de los subproductos derivados. La empresa ejercía una destaca influencia sobre el destino político de la Nación.

8.3.1.3 La expropiación de los yacimientos petroleros

El Gobierno militar dirigido Juan Velazco Alvarado, el 9 de octubre de 1968, expropia los yacimientos petroleros y nacionaliza las empresas extranjeras. La expropiación consistió de los yacimientos petrolíferos de la Brea y Pariñas y el Complejo Industrial de Talara.

8.3.1.4 La empresa peruana llamada Petroperú

Como consecuencia de la nacionalización surge la empresa estatal PETROPERÚ, empresa que toma los yacimientos de la Brea y Pariñas. Convirtiéndose en la Empresa que toma el control del 70 % de la producción petrolera nacional.

El valor del petróleo obtenido del mar, en 1969 respondía a 6.100 millones de dólares equivalente al 85.9 % del valor total de los minerales extraídos del mar.

8.3.1.5 La nueva política petrolera nacional

PETROPERÚ desarrollo una nueva política petrolera, mediante la cual establece que, las empresas petroleras que busquen petróleo en lotes específicos por su cuenta y riesgo, sí encuentran petróleo, pueden iniciar la explotación, correspondiendo al Estado Peruano el 51% y el resto para la empresa petrolera con lo que recobra su inversión vendiendo a PETROPERU su producción que le corresponda. Bajo esta modelo se ha iniciado la exploración de petróleo en el Oriente Peruano y en la Plataforma y talud continental hasta los 6000 m. de profundidad. Con tal propósito se ha creado una nueva empresa estatal, ahora denominada empresa PERU-PETRO S.A.

8.3.1.6 La ley hidrocarburos y Perú Petro

A. Generalidades

PERU PETRO, es una empresa estatal de derecho privado del Sector Energía y Minas, creada por ley 26221 (Ley Orgánica de Hidrocarburos) e inicia sus actividades el 18 de noviembre de 1993.

Tiene por objeto social, entre otras actividades, la promoción de la inversión en las actividades de los hidrocarburos dentro del marco de la PROTECCIÓN AMBIENTAL Y EL RESPETO A LA POBLACION.

B. Su misión

Es promover y supervisar las actividades de exploración y explotación de los hidrocarburos en el país, armonizando los intereses del Estado, la comunidad y los inversionistas, dentro del marco de respeto socio-ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenido del Perú.

C. Su visión

Es ser reconocida internacionalmente como una empresa modelo en la gestión de recursos hidrocarburíferos que contribuyen al incremento de las Reservas del País y brinda estabilidad en el largo plazo.

D. Estado Empresa-Comunidad

Sobre la base de esta nueva concepción, PERU PETRO en el mapa N°8 muestran la ubicación geográfica de los lotes que deben ser explorados y explotados por empresas petroleras, con un nuevo MODELO. Estado empresa Comunidad.



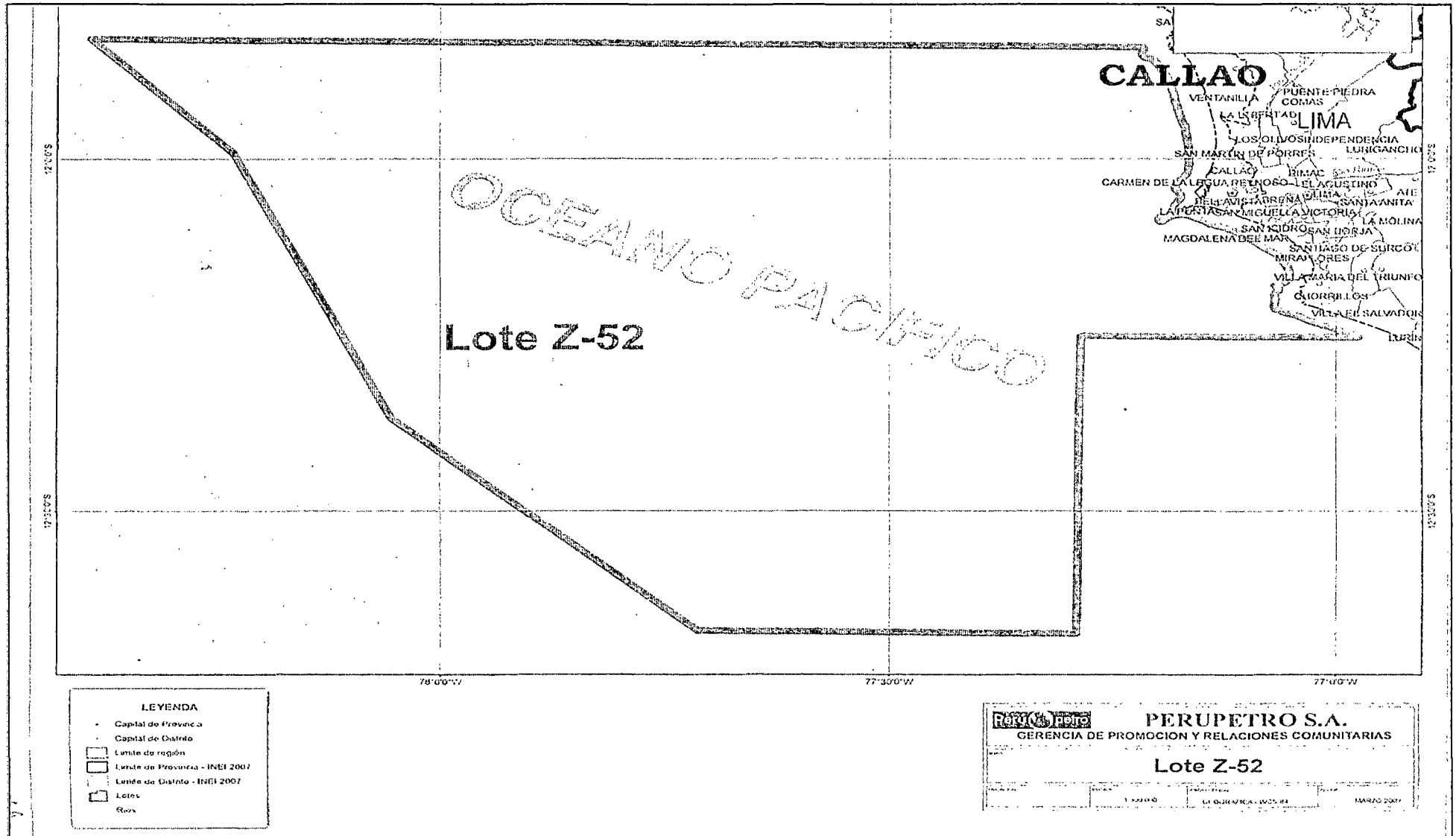
Esta propuesta nos exige, tener una clara Definición de lo que debe entenderse por LOTE HIDROCARBURO, y se explica que es un área que el estado Peruano, determina para el desarrollo de actividades de hidrocarburos. Los Hidrocarburo se extraen del subsuelo de forma tal, que el lote no implica una delimitación de un espacio territorial del suelo, sino el espacio dentro del cual se realizaran actividades de exploración de hidrocarburos. Los lotes suelen tener entre medio millón y un millón de hectáreas, sin embargo, su área real de intervención representa en promedio el 0,02%; sea para las actividades de exploración o de producción.

En el mapa N° 8 de lotes, se puede ver que se han delimitado 195 lotes de contratos y lotes en licitación pública de los cuales 23 están ubicados en la plataforma y Talud continental de unos cuantos metros hasta los 6550 metros de profundidad.

E. Lotes de hidrocarburos en las 200 millas del mar del Callao

En el mapa que se cita SUPRA, anexo se puede verificar que 2 lotes de hidrocarburos para explorar y luego explotar, designados como Z -51 y Z- 52 (Gráfico N° 12), fueron puestos en licitación Pública y que es la empresa española SAVIA PERÚ es la que está autorizada para efectuar las exploraciones.

Gráfico N° 12



A

En este contexto la Empresa Estatal PERÚ PETRO, la empresa española SAVIA PERÚ y las comunidades de pescadores: CORTINEROS, MARISQUEROS BOLICHEROS PINTEROS Y COMERCIANTES, conformada por 1800 pescadores, caracterizados por su modalidad de operación de pesca en el mar, se les convocó y se les explicó cómo se harían las exploraciones relacionadas con el Petróleo en la plataforma y talud continental, especialmente en la fosa de 6550 metros de profundidad ,ubicada precisamente frente a la línea de costa de la Región y dentro del área de las 200 millas del mar del Callao.

Con el propósito de armonizar la exploración y posible explotación de los hidrocarburos existentes en la Plataforma, Talud continental y en la fosa marina de Callao: 'Los pescadores, estibadores, empresario de la Región y otros que operan en dentro de las 200 millas del mar del callao, fueron convocados a reuniones de consulta previa.

F. Consulta Previa

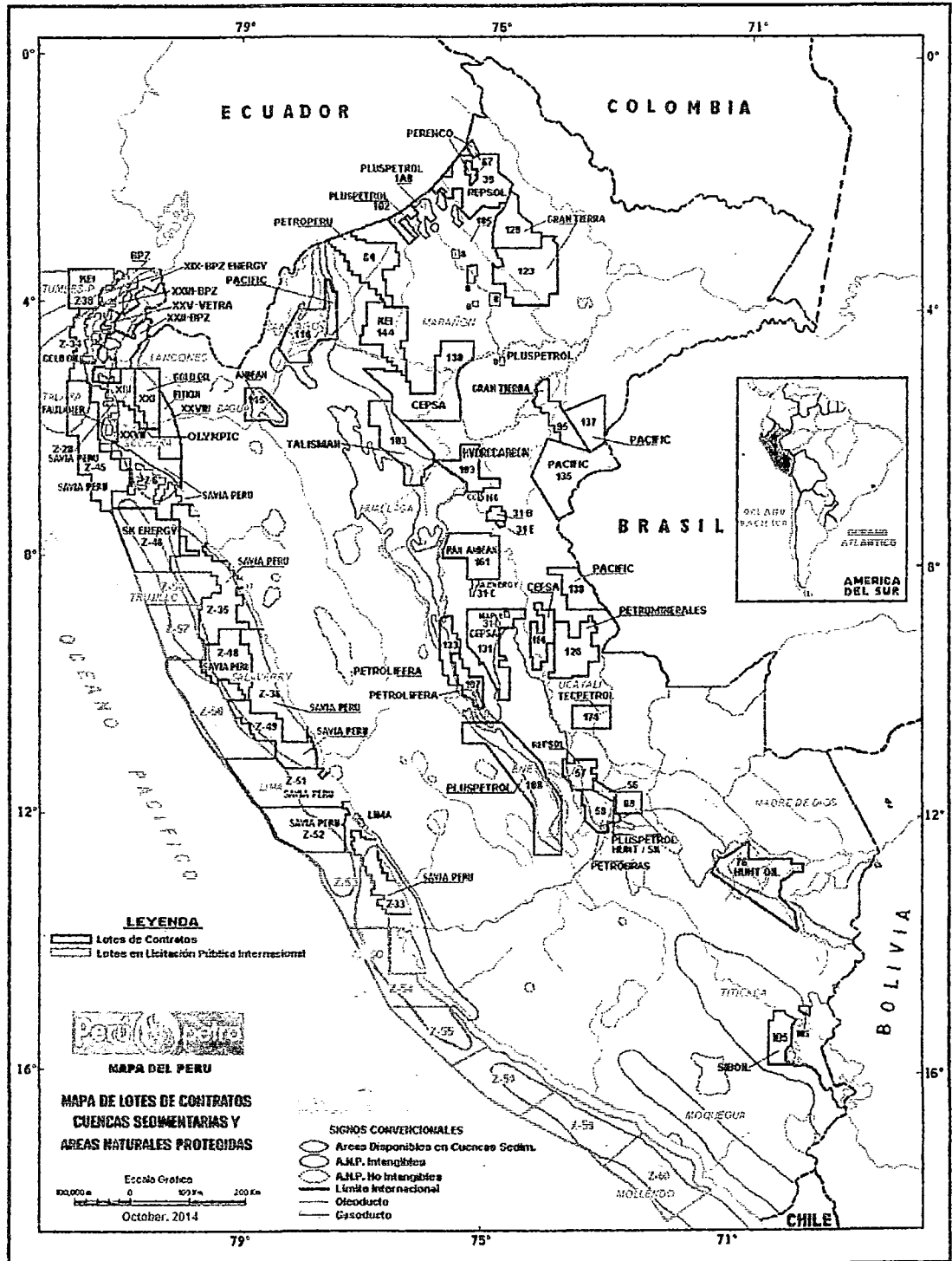
La Consulta Previa, es una forma de Participación Ciudadana que tiene por objeto determinar si los intereses de las poblaciones que habitan en el área de influencia directa de un proyecto de hidrocarburos, podrían verse afectados, a efecto de que antes de emprender o autorizar cualquier programa de actividades, se conozca y analice los principales



preocupaciones manifestadas respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podrían generarse a partir de su elaboración y/o ejecución.

En el gráfico N° 12 se muestra el plano perimétrico del Lote de Hidrocarburo Z-52 licitada y cuya ejecución de la exploración está programada a ser realizada por la empresa SAVIA-PERU. Ese lote, está fundamentalmente dentro de la zona de las 200 millas del mar del Callao.

Mapa N° 8:



Fuente: Peru Petro

Se puede concluir de este análisis, que en 200 millas del mar del Callao existe reservas de petróleo y que la exploración dará muchas nuevas informaciones de la existencia de hidrocarburos en la plataforma, talud y en la Fosa del Mar del Callao; tal petróleo parece ser consecuencia de la existencia de una gran capa de Procariotas anaeróbicos que son densamente abundantes y que tapizan el fondo del mar del Callao, esos organismos podían ser los responsables de la existencia de hidrocarburos por procesos de Oxido reducción de las sustancia orgánicas que se precipitan y caen sobre el fondo, tema que impone hacer nueva propuesta de investigación.

8.3.1.7 Recursos Minerales

Se revisó las exploraciones efectuadas por el autor de esta investigación sobre los hallazgos en talud y plataforma continental, con tomas efectuadas con dragas, habiendo identificado áreas de fosforitas en sedimentos superficiales, como se muestra en Foto N° 1 de fosforita.

En los últimos veinte años el interés por las enormes reservas de riquezas mineras en los mares y océanos ha crecido en forma explosiva, situación que crea nuevas direcciones para la investigación científica de los mares marinos dentro de las zonas de las 200 millas del mar del Callao.

8.3.1.7.1 Materiales pesados en el mar del Perú y en el mar del Callao

Depósitos superficiales del suelo oceánico con valor económico son concentraciones de ciertos minerales pesados como el Estaño y el Uranio, entre otros.

En el Perú, no se ha desarrollado la explotación de minerales pesados, no obstante que existen referencias de la explotación en pequeña

escala de arenas concentradas con magnetita y zircón a unos 40 kms al Sur de Callao. En las playas de la línea de costa del Callao existen altos porcentajes de ciertos minerales pesados y también en los sedimentos de los fondos someros. De muestras tomadas en el extremo norte del mar del Callao, efectuadas con la participación del autor de la presente investigación y junto con los geólogos Delgado y Gomero, en los viajes, de exploración que se hicieron con motivo de la investigación del recurso Merluza.

Placeres submarinos de oro, se admite su presencia como consecuencia de los depósitos de oro que habría sido arrastrados y concentrados por los ríos Chillón, Rímac Lurín y Cañete.

La fosforita y los nódulos de manganeso que se forma como precipitados químicos en el fondo del mar, son sustancias minerales de superficie en el lecho marino con utilidad potencial. No obstante en el Perú, no se explota aun comercialmente ninguno de estos materiales submarinos.

A. La fosforita

La fosforita en el mar del callao se encuentra en el talud y plataforma continental. Como consecuencia de las investigaciones sobre los recursos demersales se obtuvieron muestras entre los 30 y 300 metros de profundidad habiéndose identificado la presencia de nódulos de fosforita, cuando estuvimos trabajando sobre la plataforma continental de las 200 millas del mar del Callao. Iguales

hallazgos hicimos en la zona de Pimente, Punta Aguja, San José y en la parte continental del llamado desierto de Sechura donde los nódulos de fosforitas son producto de sedimentación marina y se estima reservas de 3000 millones de toneladas y que tienen leyes de 30% de fosfato y 6°% de potasas con bolitas de fluoratita carbonatada y con impurezas de diatomeas.

Foto N° 1: Fosforita



Fuente: Kurchatoc

Los depósitos de fosfatos en la plataforma continental de Sechura, Pimentel y Callao estaban siendo explorados y evaluados por la compañía ARCO PERU y tiene denuncios en un total 379 mil hectáreas.

Handwritten signature or mark.

B. El silicio y las diatomeas en el mar del Callao para producir glicerol y Bio diesel

Las diatomeas son productores de materia orgánica dentro de la cadena alimenticia del Ecosistema Marino. Una característica especial de este tipo de algas, es que se hallan rodeadas por una pared celular única, hecha de sílice opalino (dióxido de silicio hidratado) llamada frústula.

Las diatomeas pertenecen a las microalgas oleaginosas, debido a que presentan fracciones lipídicas del 25 % (condiciones normales) al 45% (condiciones de estrés), cultivables en fotobioreactores (FBR). La producción de biodiésel a partir de diatomeas se da por medio de transesterificación del aceite proveniente de las microalgas. La producción de biodiésel se basa en la producción y captación de biomasa de diatomeas, la cual es deshidratada y sometida a ultrasonidos para que libere sus componentes, posteriormente, los lípidos son separados de carbohidratos y proteínas. El aceite obtenido es sometido a transesterificación alcalina, ácida o enzimática para producir glicerol y biodiésel. En este tema necesitamos efectuar varios programas de investigación, toda vez, que estas especies son los más frecuentes y más abundantes en el mar del Callao.

C. Cloruro de Sodio

Sal o cloruro de sodio, es un producto fácil de lograr. Los



yacimientos marinos se presentan a distancia variables a lo largo de la línea de Costa en el Perú. Los más importantes en Lima Huacho Ica Lambayeque, Tumbes, Piura, Ancash y la Libertad. Se desarrolló a consecuencia de que el agua de mar ingresa a depresiones naturales o artificiales donde a efecto de la evaporación del agua de mar, se forman depósitos de Cloro de Sodio. Sal común.

La producción de Sal en el Perú va más allá de 9 500 toneladas, el consumo por persona en la población del Callao esta entre 6.5 y 7.5 kg por año (INE).

D. Agua Potable

La población del Callao sigue creciendo y los requerimientos de Agua potable, es cada vez mayor. El abastecimiento de este líquido elemento que proporciona la Planta de ATARJEA, no garantiza, ni está en condiciones de poder proporcionar Agua Potable para los próximos 10 años, por esta razón parece que habrá que optar por utilizar agua de mar, haciendo uso de una nueva tecnología que posibilite obtener agua potable a un costo razonable.

En el Perú existe una Planta para potabilizar el agua de mar en Toquepala Tevés Rivas (1973) informa que actualmente está produciendo 700,000 galones/día, pero el costo por galón es de 0.35 dólares por 1000 galones. Es el costo, lo que por ahora no favorece el proceso de desalinización, pero a no dudarlo, en el Callao se va a tener que recurrir a este procedimiento, puesto que los requerimiento



de agua potable por habitante se estima a razón de 3 litros/día y la población actual es de 1200 000. Luego de este análisis es de necesario admitir que el agua del mar, más allá de los minerales que contiene, su potabilización lo convierte en un recurso de vital importancia en el futuro mediato.

8.3.1.8.1 El fondo marino del mar adyacente a la Región Callao:

A. Nódulos de manganeso en el mar del Callao

La composición de los nódulos de manganeso, es variable, como resultado de los análisis se ha podido determinar en promedio, que estos nódulos contiene un 25% de manganeso, 1% de níquel, 0.75% de cobre, 25% de cobalto y un restos de hierro. La exploración efectuadas en el Perú y en la zona del mar del Callao por el Barco científico Academic Kurchatock en 1968, donde tuvimos la oportunidad de participar como miembros del grupo científico peruano, que lograron muestras de nódulos de manganeso en profundidades de 3000 metros en las 200 millas del mar del Callao, lo que significa una importante reserva para el país, cuando se logre la aplicación de una tecnología apropiada para su extracción.

Se requiere proponer un programa de investigación para lograr una estimación real del potencial de los nódulos de Magnesio en el mar del Callao. La fotografía N° 2, es una evidencia de la existencia de estos nódulos metálicos (Ver Foto N° 3 y en el Apéndice Mapa N° 9) de los hallazgos de nódulos en el fondo marino del mar del Perú y del Callao por el Barco Akademik Kurchatoc.

Foto N° 2:

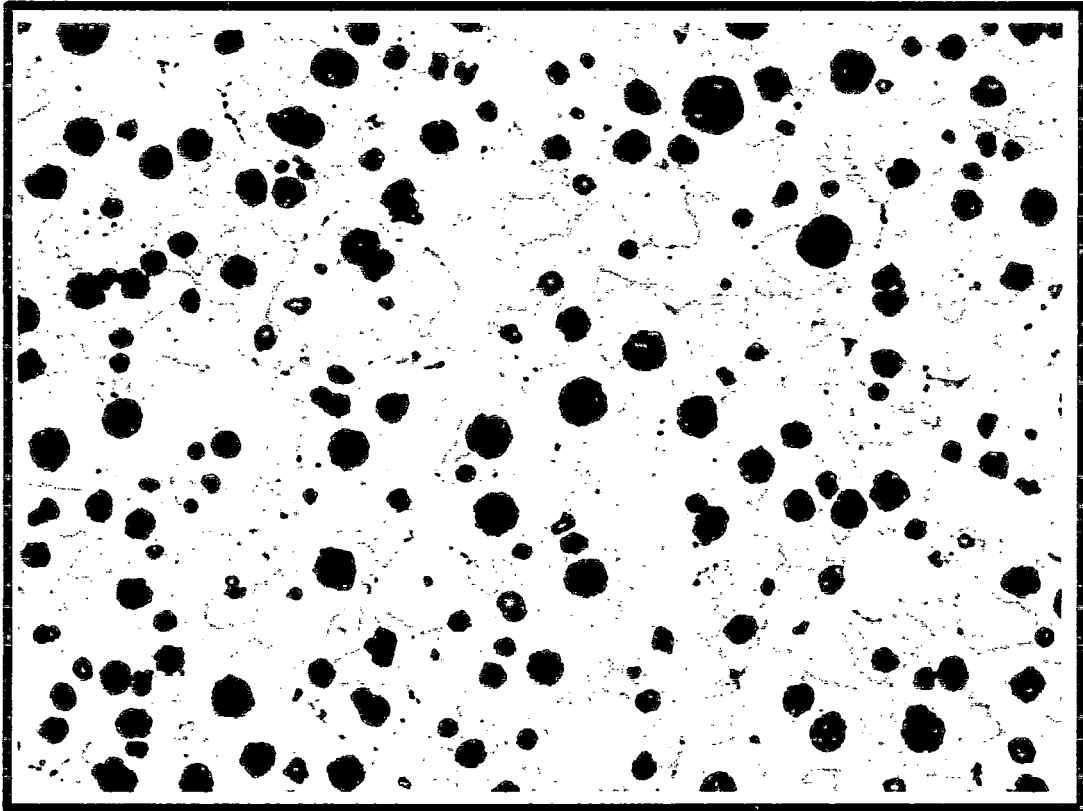
Nódulos polimetálicos en el fondo del mar del Callao



Fuente: Akademik Kurchatoc

Foto 3:

Foto del Mar del Callao



Fuente: Expedición Científica Academic Kurchatoc

IX. DISCUSIÓN

El valor promedio de oxígeno (3.046 mg/m^2) producto de la fotosíntesis que se ha tomado con las exploraciones efectuadas durante el desarrollo de la presente investigación y con respecto a los resultados promedio de Oxígeno ($3,32 \text{ mgO/m}^2$) que se obtuvieron en el Crucero Bio oceanográfico, en junio del 2012, nos permite indicar que nuestras estimaciones de la Biomasa de Fitoplancton productor de materia orgánica, en el mar adyacente a la línea de costa del Callao, resulta consistente y razonable cuando aplicamos, como fundamento, el mismo procedimiento de determinar la biomasa de materia orgánica producida por el fitoplancton usando el método del dosaje de Oxígeno.

Como consecuencia de estos resultados estamos ahora en condiciones de hacer un diagnóstico en otros niveles de la Biomasa de los recursos para otros niveles del ecosistema trófico, que se está dando en la zona de las 200 millas del mar adyacente a la línea de Costa del Callao, si sumimos que la eficiencia ecológica es del 15% entre el primer nivel y el nivel de los herbívoros y el 10% de eficiencia para los niveles de los carnívoros de Primer Orden, así como para los carnívoros de Segundo y Tercer orden, tal como puede verse en el Cuadro N° 5, y como consecuencia de este análisis quedo definido que la biomasa como producto de la materia orgánica en el Callao es de $17\ 671 \times 10^6$ ton/año en 18.500 Km^2 , hasta la profundidad de los 100 m y sobre la mínima de oxígeno de 0.2 mg/L .

En vista de que no existe indicadores claros para medir el impacto del fenómeno El Niño, y como resultado de la presente investigación, se propone usar el tenor de oxígeno entre y dentro de los 100 m de profundidad, aplicando para su determinación el Modelo de Poisson, que en la zona del mar del Callao fue de 3.22 mgO/dm³ día

De otro lado, con el presente trabajo se propone usar el Índice de la Biodiversidad al nivel de los productores primarios, como para medir el impacto de los cambios del medio ambiente, en el Callao, especialmente cuando se produce el fenómeno El Niño.

De otro lado, se ha visto que las aves guaneras, la anchoveta y el Bonito y la Sardina no están siendo administrados en forma equilibrada y técnica. Existen especies que han sufrido el impacto de la explotación irracional y están al borde del abismo y requieren medidas de intervención urgentes para evitar su extinción.

Se ha visto también que, los atunes están en veda en el Callao y en el Perú por falta de embarcaciones para su explotación y las ballenas con 40 años de veda a nivel mundial, no tienen ningún programa de investigación, sobre la abundancia, distribución y los parámetros poblacionales. El IMARPE, el Viceministerio de Pesquería y el Ministerio de Medio Ambiente, han abandonado o tienen en olvido programas de inversión, desarrollo e investigación de la riqueza de estos recursos. Creo que corresponde a la universidad emprender, desarrollar y proponer proyectos de inversión y ejecución que hagan factible la explotación de la riqueza de estos recursos.

Los lobos marinos están sobreprotegidos y solo están sufriendo el impacto de los cambios ambientales por el fenómeno El Niño.

Existe una marcada mortandad de los lobeznos por abandono de los lobos hembras, a consecuencia de los cambios ambientales del Niño, por lo que se requiere una mayor atención de parte de las autoridades que regulan la administración de caza y pesca de los recursos del Callao.

A manera de sugerencia, se propone a las embarcaciones anchoveteras que tengan capturas con peces por debajo de los tamaños mínimos de captura, los viertan frente a los apostaderos de los lobos marinos, y así eviten el abandono y la migración de los lobos hembras y la mortalidad de los lobeznos recién nacidos.

Las exploraciones del barco científico Profesor Kurchatoc, nos ha mostrado que en el fondo de las 200 millas del mar del Callao y del Perú, existen todas las evidencias de nódulos metálicos a flor de la superficie del fondo; y asimismo la empresa española SAVA ha mostrado la existencia de petróleo y gas. Pero, han transcurrido más de 30 años y ni el gobierno ni las instituciones estatales tienen programas para dimensionar la riqueza de estos recursos.



X. CONCLUSIONES

1. La producción de Materia Orgánica por un proceso de fotosíntesis del Fitoplancton en el área de 18 500 Km², en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao, se calculó en 17 671 millones de tons/año.
2. El índice de Biodiversidad de las especies del fitoplancton tipo para zona del mar adyacente a la línea de costa del Callao fue de 3.04 para el Otoño 1.41 para la primavera, 0.25 para el verano. El cambio de los índices de biodiversidad puede ser una escala útil para medir la intensidad del Fenómeno El Niño.
3. Las 140 especies de peces que se registran en los desembarques en el muelle del Callao corresponden a 6 áreas o provincias zoogeografías y son a su vez indicadores de las masas de agua y corrientes marinas, a saber:
1°.- Área o provincia de la fauna de la Corriente de Humboldt (16 sp), 2°.- Área o provincia de la fauna del Transición (15 sp.), 3°.- área o provincia de la fauna panameña (35 sp), 4°.- Área o provincia de la fauna Austral (6 sp), 5°.- Área o Provincia de la fauna Océano Tropical (12 sp) 6°.- Área o provincia de la fauna Océano sub antártico (17sp.).
4. El Boom del guano de las aves marinas, tuvo lugar hasta 1953 con 34 millones de aves y con una producción de guano de 127 307 toneladas En el 2013 estuvieron a punto de desaparecer, Solo se registraron 1 millón de aves.

5. El Boom de la anchoveta en 1971-72 con una captura de 12 millones de toneladas; no sólo afectó a las poblaciones de aves, sino que también generó un problema psicosocial y económico debido a la dramática reducción de la población de Anchoveta, por efecto de una sobre pesca. Las medidas de protección de la especie, actualmente no garantiza el futuro de la especie En las 200 millas del mar adyacente al Callao la captura de anchoveta representa el 9% de la producción nacional.
6. El boom de la captura de la Sardina se produjo en el año 1973 y fue una clara evidencia que la especie Sardina reemplazo a la población de anchoveta, cuando por efecto El Niño, la especie anchoveta se desplazó hacia el Sur. Es así que de 5 toneladas de sardina en 1971 su captura aumento a 3.4 millones de toneladas en los años siguientes.
7. El Colapso de la Población de la especie Bonito Sarda *sarda chiliensis*, es otra especie que sufrió el efecto de la sobrepesca de la anchoveta, porque la especie Bonito se alimenta casi exclusivamente con anchoveta. La captura de la misma especie se redujo de 83 400 tons. en 1956 a 1500 tons. en 2014, es decir una disminución del 98.2%. La población del Callao sufrió el impacto de la virtual desaparición de la especie en los centros de abastecimiento. El Bonito en ese entonces, era la especie más popular.
8. El boom de la captura atunera se produjo debido a que el Perú fue el primer país en América Latina que comenzó con la explotación de atunes con una captura de 10 000 toneladas en 1950. Ahora la captura en el pacifico es 170 000 toneladas, y la captura en el Perú realizada por embarcaciones extranjeras solo representa el 5%.

9. En el Perú dentro de la zona de las 200 millas del mar del Callao, se han avistado 13 especies de Ballenas Dentadas y Ballenas Barbas. La explotación esta en veda para las especies *Physeter carodon* (cachalote), *Balaenoptera músculos* (Ballena azul) B. *Physalus* (ballena de Aleta), B. eden (ballena bryde). En el Perú se han capturado desde 1951 hasta 1974, 47 244 especímenes.
10. Los censos efectuados, han mostrado que la población de Lobos Marinos está aumentando notablemente. Se estima la existencia de una población de 160 000. El tamaño de la población en la zona del mar del Callao en abril de 2015 se estimo en 8500 ejemplares y en setiembre del mimo año, actualmente la población esta sido afectada por el fenómeno el Niño, y se ha hecho visible masivamente el abandono de los lobos hembras a sus lobezno, quienes están muriendo de inanición.
11. Los calamares en la zona del Callao están desprotegidos, no hay un estudio sobre el tamaño de la población en tiempo real. El volumen de su captura debe estar afectando a la población de Ballenas dentadas *Physeter carodon* (cachalote) toda vez que los calamares es su único alimento.
12. La explotación de la Concha de Abanico en el mar del Callao, se ha convertido en la manzana de la discordia entre pescadores y extractores de la especie por falta de un reglamento que regule la explotación y el cultivo. El Banco de Concha de Abanico que existe en la zona del Callao está siendo explotado bajo un esquema de amenazas y lucha fratricidas, con pérdidas de vida que el Vice ministerio de Pesquería y el gobierno Regional del Callao no pueden controlar. De otro, lado el Banco de Concha de Abanico estaría a punto de desaparecer, debido al efecto que está

causando el dragado del fondo marino que efectúa la autoridad portuaria marítima (APM) sin ninguna medida de protección de la riqueza de este recurso.

13. Las relaciones ecológicas de los componentes del Ecosistema que se muestra en los esquemas de Koepcker y Mejía, expresa el grado de complejidad de las especies que se desarrollan en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao.
14. El petróleo y gas en las 200 millas del mar del Callao está en proceso de exploración. Existe evidencias de una notable reserva en la fosa del Callao, plataforma y talud continental.
15. Los pronósticos sobre Los nódulos metálicos en la zona de las 200 millas son muy recientes, pero los diagnósticos son bastante alentadores para la exploración y explotación en el futuro cercano.

XI. RECOMENDACIONES

1. La determinación del índice de la biodiversidad a nivel de la productividad orgánica por el fitoplancton debe ser considerada una base para medir la intensidad del Fenómeno el Niño.
2. Los peces tipo de las 6 zonas zoogeográficas, que llegan a la zona del mar del Callao se debe considerar como indicadores Biológicos, para caracterizar las masas de agua de las corrientes marinas, que afectan a la zona de las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del Callao.
3. Se hace necesario tomar medidas de protección de las aves guaneras para asegurar el desarrollo y el abastecimiento del sector agrícola con abonos de alta calidad.
4. Las medidas de control y administración del recurso anchoveta actualmente no garantiza la explotación racional del recurso, debido a los pronósticos dudosos e incongruentes sobre la intensidad del Fenómeno del Niño.
5. Se debe poner una veda de largo alcance para la protección del recurso Bonito. *Sarda Sarda chiliensis*, pues la especie está en franco peligro de desaparición.
6. Es necesario, que desde el Callao se reinicie la captura de Atún, por lo que se recomienda que el gobierno incentive la formación de una flota atunera y así evitar que naves piratas capturen en las 200 millas del mar del Callao.



7. Es necesario reapertura las investigaciones de los recursos balleneros, efectuando censos y marcación antes de que se levante la VEDA universal.
8. El colapso de la población de la especie Bonito Sarda *sarda chiliensis*, es la especie que sufrido el efecto de la sobre pesca de la anchoveta. La especie bonito tiene como alimento específico a la Anchoveta.
9. La captura de la especie bonito se ha reducido de 83 400 Tons. en 1956 a 1.550 Tons en el 2012, es decir una disminución poblacional del 98.2%. La población en el Callao sufrió el impacto del virtual desaparición de la especie en los centros de abastecimiento. El Bonito era la especie más popular.
10. Se necesita reaperturar las investigaciones sobre la abundancia y disponibilidad de los Recursos Balleneros; y resulta recomendable efectuar en el más breve plazo un censo y reiniciar la marcación de los cetáceos específicamente las ballenas dentadas en este Caso el *Physeter catodon*, por ser la especie más abundante en el mar peruano y frecuentemente avistados en la zona de las 200 millas del mar del Callao.
11. Es necesario controlar el crecimiento del tamaño de la población de Lobos Marinos, a fin de reducir el efecto de competencia ecológica con los pescadores artesanales.
12. Los calamares o Pota *Doxicidicus gigax*, necesita una reglamentación ad hoc, porque una explotación descontrolada pone en peligro la sostenibilidad de

las Ballenas dentadas, toda vez que, los calamares son es el alimento específico de las ballenas dentadas "Cachalote" *Physeter catodon*.

13. En la zona del Callao, existe un Banco de concha de abanico, especie que está siendo explotada bajo un esquema de amenaza, y lucha fratricidas, con pérdidas de vida; que el Vice ministerio de Pesquería y el Gobierno Regional del Callao deben controlar.

14. De otro lado, el Banco de Concha de Abanico esta punto de desaparecer por efecto del dragado del fondo marino que efectúa la autoridad portuaria marítima APM, y por la ampliación de los muelles de desembarque de las mercaderías de la Marina mercante extranjera que llega al Callao. Se recomienda formular un programa de protección urgente de recursos que generan trabajo a los pescadores de 250 embarcaciones marisqueras.

XII. BIBLIOGRAFIA

ABBOT, J. F. (1899). The marine fishes of Peru. Proc. Ac. Natural Sci. Philad., pp. 324-306.

ALDANA, C. (1972). Ecología. Lima-Perú.

ANDER-EGG. Ezequiel 1987. Técnicas de Investigación Social. Editorial Humanista, Buenos Aires, Argentina, pp. 407.

ANÓNIMO (1967). Derrotero de la Costa del Perú. Edit. Por Ministerio de la Marina. Lima-Perú.

ANÓNIMO. (1974). Estudio de la Mano de Obra en la Pesca del Consumo Humano Directo-Pescadores. Edit. Ministerio de Trabajo Seria, Distrito Marginal N° 2, pp. 63.

ANÓNIMO (1986). Archivo Nacional de Imágenes DIRCAR.

ANÓNIMO (1993). Perú. Estadística del medio ambiente. Conv. Interinstitucional de Estadística del Medio Ambiente. Datos de IMARPE.

ANÓNIMO (1997). Informe Progresivo. Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal del Litoral Peruano. Junio 1997.

ANÓNIMO. 2001. Son tan necesarios los seguros. Edit. Despertad. 22102101.

ARROYO, I. (2001). Curso de Derecho Marítimo, especialmente en las cuestiones referentes a Fuentes de Derecho Marítimo y organismos internacionales. Bosch Editor, Barcelona, pp. 45 y sigs.

AUDESIRK, et al (1998). Evolución y Ecología. IV Edic. México.

AUDESIRK, et al (1998). Ecología, el hombre y la naturaleza. Edit. Salesianos.

AZCARRAGA y Bustamante, J.L. (1983). Derecho del mar. Dos vols. Madrid. Universidad de Alcalá de Henares y Editorial Naval.

AZCARRAGA y Bustamante, J.L. (1970). Derecho Internacional Marítimo. Ariel, Barcelona.

AZCARRAGA y Bustamante, J.L. (1970). Sinopsis de Derecho Internacional Marítimo. Marín.

BARCIA, Trenes, L. (1945). El problema de la libertad marítima y la Escuela Internacional española del siglo XVI. En: Revista General de Marina. Tomo 129.

BERNABE, Cobo. Reseña Histórica del Callao. Biblioteca INEI.

BERNUY, Neyra, José L. 2000. Pesca Artesanal. Proyectos y Perspectivas. Edit. SNP Revista Pesca Responsable N° 4 del 2000.

BERG, L. S. (1947). Classification of fishes both recent and fossil. J. W. Edwards. Ann Arbor, Michigan, pp. 517.

BINI, G. (1952). Osservazioni sulla fauna marina delle coste del Chile e del Pera con especialie riguardo alle especie ittiche in general ed al tonni in particolare. Bol. Pesca, Piscicultura e Idrabiologia, 28, Vol. W (nova serie) (1) pp. 11-62.

BUNGE (1997). Problemática epistemológica en Ciencias Naturales. Pp. 196-197. Edit. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Fondo Editorial.

CALIENES, R. (1966). Fluctuaciones del fitoplancton en relación con los fosfatos, temperatura y desove de la anchoveta *Engraulis ringens* j, en el área del Callao 1961 – 1963. UNMSM, Perú.

CÁMARA DE COMERCIO DE LIMA (2012). La Perla del Pacífico. Consultado el 09 de mayo de 2012.

CENSOS NACIONALES 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Perfil sociodemográfico de la Provincia Constitucional del Callao.

CERVERA Pery, J.R. (1992). El derecho del mar. Evolución, contenido y perspectivas (de las Bulas Papales al Convenio de Jamaica). Madrid.

CHIRITO, J.P. (2002). Nuevo Proyecto de Conservación. Salvemos Islas y Puntas Guaneras. Expreso 27/04/2002.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. (2013). Ley de Canon, Ley N°27506. Consultado el 06 de marzo de 2013.

CORRALES, Elizondo, A. (1994). El ordenamiento y la actividad mercantil marítima de la Edad Media a la Edad Moderna. En: Revista Historia Naval, num. 47. Instituto de Historia y Cultura Naval. Madrid, pp.59 y sig.

CORRALES, Elizondo, A. (2004). Regulación Jurídica del Corso y la Piratería Marítima. En: Revista Historia Naval. Madrid.

CLARKE, G. (1942). Marcación de ballenas en Chile. INFORP.

CLARKE, G. (1948). Elementos de Ecología. Nueva York. Pag. 575.

CHIRICHIGNO (1973). Nuevas Especies de Peces del Género IMARPE.

DENEGRI Luna, F. Historia Marítima del Perú. Tomo VI, Vol. 2. P. 402.

ESTADÍSTICAS OFICIALES 2011, de Lima Airport Partners, empresa concesionaria del aeropuerto. (http://www.lap.com.pellap.portalla_cercalap.html.)

ESTRELLA, C.J., et al. 2000. Informe Estadístico de los Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal Marítima. Id. IMARPE Inf. 158. Perú, pp. 163.

EVERMANN, B. W. y Radcliffe, L. (1917). The fishes of the west coast of Peru and the Titicaca Basin. Smithsonian Instituto, U.S. Nat. Mus. Bull, 95, Washington, pp. 166.

HUAMAN POMA DE AYALA,(1998) Felipe. Reseña Histórica del Callao. Biblioteca INEI.

FERNÁNDEZ, Concha J. (1958). Geología del Morro solar, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. N° 33. T. 33, p: 3-50.

FOWLER, H. W. (1945). Los Peces del Perú. Catálogo Sistemático de los peces que habitan en aguas peruanas, Museo de Historia Natural "Javier Prado", UNMSM, Lima, pp 298.

GAARDEN y Gran (1970) Productividad Primaria. Rev. Documental N° 40.Lima.Peru

GOODE, William Paul, Hatt. 1984. Métodos de Investigación Social, Edit. Trillas Marca, pp. 469. <http://www.ito.orglspanih>

HILDEBRAND, F.S. (1946). A descriptive catalog of the fishes of Peru. Smithsonian Institution United States National Museum, Bulletin 189, pp. 530.

INEI (2012). Primer Censo de la Pesca Artesanal. Edit. El Comercio. Informe de Ocurrencia de la Policía Marítima de la Capitanía de Puertos 2011.

IPARRAGUIRRE, J. (1959). Estadísticas Económicas de la Industria Pesquera.
Edit. Ministerio de Agricultura. Dir. Caza y Pesca.

IPARRAGUIRRE, C. J. (1962). La pesquería peruana en 1962. Serv. Div. Cient.
23 Ministerio de Agricultura, Serv. Pesq. Lima, pp. 54.

JUAN PABLO II (1990). Ecología, el hombre y la naturaleza. Edit. Salesiano.

INCA GARCILASO DE LA VEGA (1616). Comentarios Reales.

OCHOA Y O. GOMEZ (1986). Variación espacio temporal del fitoplancton
frente al Callao-Perú. Instituto del Mar del Perú.

KOEPCKE, M. & H.W. (1951). División Ecológica de la Costa Peruana., Serv.
Div. Cient. N° 3, Min. Serv. Pesq. Caz. Lima, pp. 23.

KOEPCKE, M. & H.W. (1955). Peces comunes de la Costa Peruana. Ministerio
de Agricultura. Dir. Pesq. Caz. N° 6, Lima, pp. 121.

KOEPCKE, M. & H.W. (1958). Introducción al estudio de la Ecología y
Biogeografía con referencia al Perú. Primera Parte. Las formas de vida.
Serv. Div. Científica N° 11, Ministerio de Agricultura. Lima, pp. 135

KOEPCKE, M. & H.W. (1959). Contribución a la Zoogeografía del Mar Peruano.
Mus. Hist. Nat. "Javier Prado". Lima, pp. 89.

KOEPCKE, M. & H.W. (1962). Lista de los peces marinos conocidos del Perú con datos de su distribución geográfica. Lima. Biota 4, 29., 1-7 pp. (Pt. I.); 4, 32, 145-154 pp (Pt., II).

LISSON, C.L. (1908).- contribución a la geología de la Isla San Lorenzo en la Bahía de Callao. Boletín de Minas Industria y construcciones; Serie 11 Tomo I, 1-7pp, Lima.

MANN, F.G. (1954). Vida de los peces en aguas chilenas. Ministerio de Agricultura, Invest. Santiago de Chile, p. 342.

MARIATEGUI, Oliva, R. (2013). El Callao. Asilo de las leyes y de la libertad, Historia del primer puerto del Perú. Volumen 1 (en español). Consultado el 12 de Marzo de 2013.

MEDINA, W. (1965). Los peces marinos conocidos del Callao. Biota Vol. V.

MEEKS, & Hildebrand, S. F. (1923-28). The Marine fishes of Panama Field Mus. Nat. Hist. Chicago U.S.A., Zool Series, Vol. XV, Part. I, pp. 1-330, Part. II, pp. 331-707, Part. 111, pp. 709-1045.

MEJIA, J. (1967). Un intento de análisis de la fluctuación y cambio de la abundancia aparente del stock Bonito. Tesis de Bachiller. UNMSM. Lima.



MEJIA, J. (1967). Marcacion de ballenas dentadas (Cachalote). IREMAR. Lima-Perú.

MEJIA, J. (1976). Contribución al conocimiento de la biología y pesquería de la sardina. Tesis Doctoral UNMSM. Lima.

MEJIA, J. (1975). Varazon de las playas de Cantolao-Callao. Informe Interno IMARPE.

MEJIA, J. (2002). Ecología de la Bahía del Callao. Informe Final de Investigación FIPA-UNAC, pp. 52.

MEJÍA, J. (2005). Diagnóstico Social del Pescador Artesanal del Puerto del Callao. Informe Investigación FIPA-UNAC.

MEJÍA, J. (2007). Derecho de Posesión y Propiedad de las Áreas Geográficas de la Comunidad Pesquera del Callao. Informe Investigación FIPA-UNAC.

MERCADO JARRÍN (1972). Aspectos Básicos de la Doctrina Peruana sobre el Mar Territorial. Conferencia Foro en José Liberteno Colegio Abogados de La Libertad.

MOGOLLON, V., Manuel (2001). Estudio sobre restructuración portuaria. Impacto social del Puerto del Callao. OIT (16107101).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO (2012). Ubicación geográfica.

Consultado 24 - 2012.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO (2012). Historia del Callao.

Consultado el 15 de Mayo de 2012.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO. Gobierno Regional del Callao

(2012). El Callao Distritos del Callao (en español). Consultado el 2012.

NAVEDA Bolívar. (1961). La Plataforma Submarina. Edit. Casa de la Cultura

Ecuatoriana Quinta, pp. 275.

NIZAMA, Silva Claudio. 2004. Las 5 millas marinas. Exposición de la Secretaría

General de la Federación de Integración y Unificación de los Pescadores

Artesanales, en el Fórum Internacional realizado en jlo el 28 de

Setiembre 2004.

NOBLECILLA, Cit. V. (2001). Callao Turística -Perú. Edit. Binomio Lima-Perú.

NÚÑEZ DEL PRADO, H. y Chavez A. (1989). Análisis sedimentológico y

Evolución vertical de Facies de la serie cretácea en el Morro solar

(OSO, Lima-Perú). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. v.80, p.

77-105.

PANTA Antón, L. 2003. Comercialización de los Productos Pesqueros

provenientes de la Pesca Artesanal. pp. 4, 5, 6. Via internet:

www.produce.gob.pe.

PIAZA, et. Al (1957). Informe Interno sobre estado de los lobos marinos.
Dirección de Pesca y Caza. Lima-Perú.

PIELON (1966). The measurement of diversity in different types of biological.
Collection Edit. Theor Biol. 13. 131-144.

PUCP. (2012). El puerto del Callao, en la época colonial. Consultado el 24 de
diciembre de 2012.

PUCP. (2012). La expedición holandesa de Jacques L'Hermite al Perú.
Consultado el 24 de diciembre de 2012.

REGAL, Alberto. Historia del Real Felipe del Callao (1746/900). OCLC
1291826.

ROJAS, B. (1971). Some observations on the feeding of the peruvian
anchoveta *Engrauling ringens j* in two regions of the Peruvian coast. Bol.
Instituto del Mar del Perú Callao.

ROMERO, Carlos (1968). La Isla Rina. Cit. por la O.I.T.

ROSENZWEIG, A. (19s3).- "Geología de la Isla san Lorenzo. En: Ministerio de
Fomento y obras públicas Instituto Nacional de Investigación y Fomento
Mineros. Bol. 7 pag. 5-29.

SAETERSDAL, G., MEJIA Y RAMÍREZ (1963). La Caza de Cachalotes en el
Perú. IREMAR.

SCHWEIGGER, E. (1947). El litoral peruano. Lima, pp. 262.

SERRERA, R. (1990). Las Indias Españolas en el siglo XVII, en Historia de España. Planeta, Madrid; Tomo 8, cap. 4, pp. 312 sigs.

SHANNON C.E. Weaver, W. (1963). The Mathematical Theory of Communication. Universidad Illinois. Press. Urbana.

SVERDRUP, H. (1942). Proc. Nat. Acad. Sci. Washington. Pag. 177.

TEVES RIVAS, N. (1973). Interpretación, Valoración y Proyección Económica de la Riqueza Minera y Petrolera en las 200 Millas del Mar Peruano.

TORO Sócrates, M. (2005). Convención sobre el Derecho del Mar, 1980. ONU.

VALCARCEL, C., Gustavo et al (1970). Investigación sobre la contaminación de las aguas en el litoral peruano. Editorial Ministerio de Pesquería.

VELASCO, F. (1999). Caracterización sedimentológica de la bahía del Callao y la Zona frente a Ventanilla. Editorial IMARPE.

VIGIER de Torres, A. (1969). Derecho Marítimo. Madrid. Subsecretaría de Marina Mercante, pp. 269 sigs.

VILCHEZ, Alejandro (2011). Cifras de Pobreza. Instituto Nacional de Estadística — INEI.

WINKLER, L. W. (1898). Ver Deutsch Chem. Ges. Pag. 532.

YEPES, E. Predeterioro de los imperios ibéricos en América, en las páginas
"Artículos sobre la América Latina. Internet.



XIII. APÉNDICE



Apéndice 1

Cuadro N° 2: Especies de fitoplancton características y tipo de la bahía del Callao.

N°	Especies	Abundancia relativa
1	Chaetoceros affinis	XX
2	Astorionela japónica	XX
3	Chaetoceros sociales	X
4	Leptocylindaus danicus	X
5	Thalassiosine subtilis	XXX
6	Nitzachia closterium	XX
7	Rhizosolenia delicatura	XX
8	Chaetoceros radicans	XX
9	Schroderelle delicatura	XX
10	Skeletoneme costatum	XXXX
11	Thalassionema bacillaris	XXX
12	Nitzachia delicatura	XXX
13	Piridinium pellucidum	XX
14	Dinofalgeldo sp	XX

Autor: Mejía, 2002.

Apéndice 2

**Cuadro N° 3: Muestra dosaje de oxígeno en los cruceros
biotecnológicos del mar del Callao – FIPA-UNAC y Embarcación
Estela y Merlussine**

EMBARCACIONES	ESTACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PM
FIPA 2001	3,54	3,21	3,21	2,75	2,19	1,80	2,75	3,01	3,75	3,54	2,975
ESTERELA 2013	3,21	3,40	3,12	4,10	2,80						3,326
MERLUSSINE 2014-2015	2,75	2,90	3,14	3,00	2,75						2,908
										PM	3,046

Autor: Mejía

Finalmente, la productividad orgánica en términos de carbón se obtuvo por la siguiente expresión:

$$P/t = \frac{1271 \text{ g C}}{4928 \text{ g O}} \cdot 3.046 \text{ mg O/ dm}^3 \text{ H} = 0.785 \text{ mg C / dm}^3 \text{ H}$$

Entonces, si la productividad es:

$$P = 0,785 \text{ mg C / dm}^3 \text{ H}$$

Apéndice 3

Cuadro N° 4: Perfil Callao: muestra: dosaje de oxígeno en el crucero Bioceanográfico, Junio 2012.

Estación	1	2	3	4	5	6	7	8
Latitud	12°14'	12°26'	12°43'	12°59'	12°83'	13°09'	13°42'	13°83'
Longitud	77°28'	77°28'	77°80'	78°10'	78°54'	78°99'	79°99'	80°19'
Profundidad (m)	OXÍGENO							
0	6.43	6.18	6.07	5.95	5.63	5.81	5.61	5.75
10	3.18	2.25	2.11	5.95	5.61	5.84	5.64	5.78
25	1.01	5.03	5.33	2.82	1.23	5.82	5.69	5.78
50	0.79	1.76	2.12	0.48	0.65	5.72	5.42	3.41
75	0.49	1.09	2.09	0.15	0.44	2.44	3.25	0.96
100		0.43	0.17	0.11	0.23	0.28	0.23	0.13
PM	2.38	3.45	3.64	2.57	2.29	4.31	4.31	3.63
Total para todo el perfil: 3.32 mg O/dm ³ = 332 mg O/m ³ = 3984 ton/km ² .								

Autor: Ocean Data View & Mejía

Apéndice 4:

Cuadro N° 5:: PRODUCCION ORGANICA EN EL MAR ADYACENTE A LA LINEA DE COSTA DEL CALLAO Y LA DISPONIBILIDAD DE BIOMASA PARA LOS NIVELES TRÓFICOS I, II, III

MATERIA ORGANICA DISUELTA	↔	BACTERIAS				
		PO4 NO3 CO2				
		FOTOSINTESIS				
PARTICULAS DE MATERIA ORGANICA		FITO	Biomasa Ton/día 48'414,5 15% ↓	Biomasa Ton/año 17'6718 10 ⁶ 15% ↓	Disponibilidad para pesca Ton/año	Principales grupos explotables
		HERBIVOROS	726175 10% ↓	265 x10 ⁶ 10% ↓	265 x10 ⁶ 10%	Zooplankton Invertebrados Anchoveta Sardina Pejerrey Machete Otros
		CARNIVOROS I ORDEN	72618 10% ↓	265. X10 ⁶ 10% ↓	265. X10 ⁶ 10%	Bonito Pota Cabrilla Aves Otros
		CARNIVOROS II ORDEN	7262 ↓	265. X10 ⁶ ↓	2'7 X10 ⁶	Tiburones Rayas Pulpos Otros
		CARNIVOROS III ORDEN	726 ↓	2'7 x 10 ⁶ ↓	270 x 10 ³	Lobos Delfines Otros

Fuente: Autor

**Cuadro N° 6:
COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS QUE SE REGISTRAN EN LOS DESEMBARQUES EN EL CALLAO.**

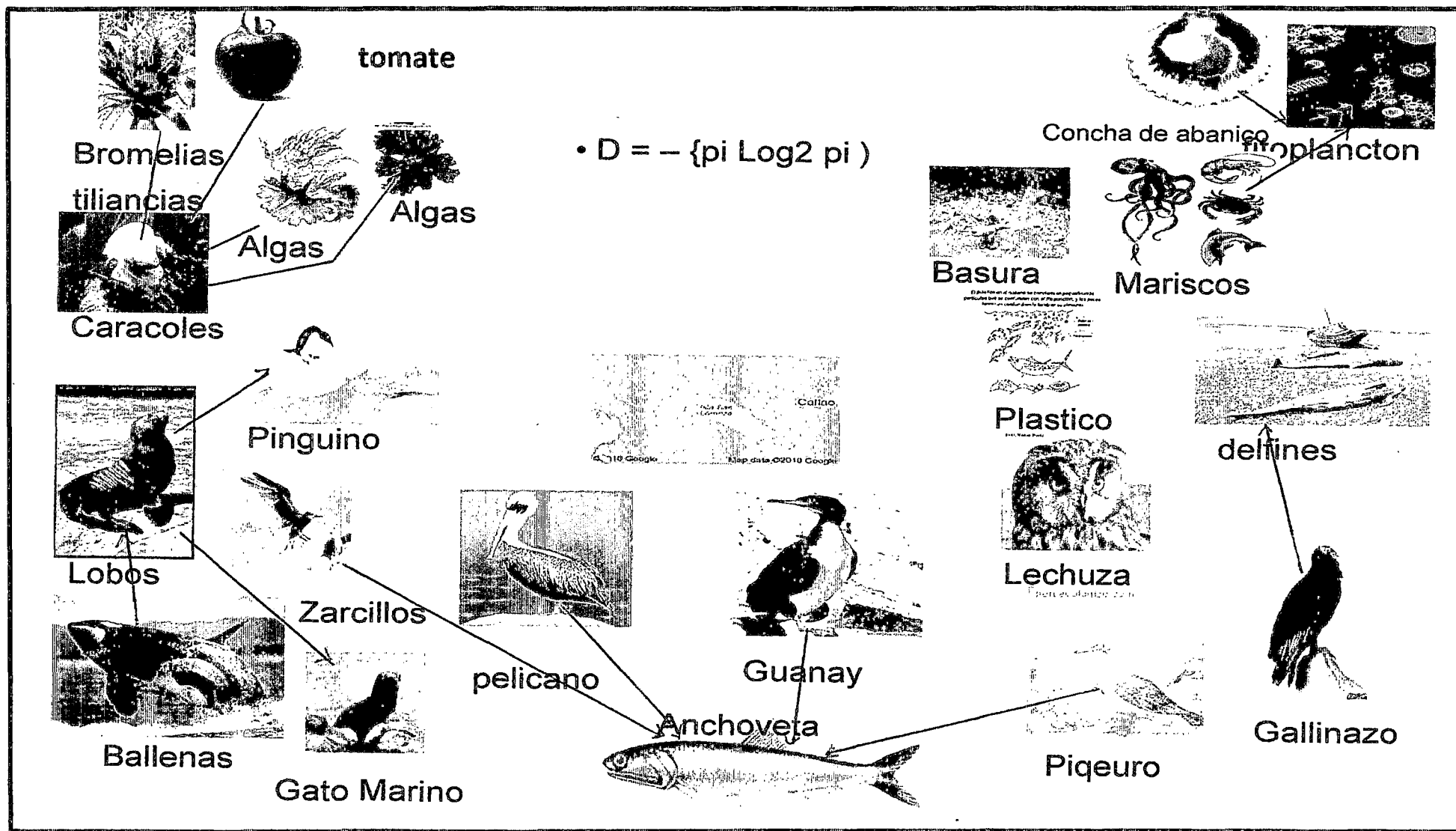
196 especies

Fitoplancton	21
Peces	140
Invertebrados	15
Delfines	4
Lobos	2
Aves	12
Total	194

Fuente: Autor

Apéndice 5

Gráfico N° 9: Conexiones ecológicas en la biodiversidad de la Isla San Lorenzo



Fuente: Mejía

APENDICE 6
Información en los Cruceros de Exploración
Reporte de Trabajos en el Mar del Callao

GUIA DE PRACTICA
CRUCERO ECOLOGICO
20

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA
Y ALIMENTOS
CURSO: ECOLOGIA ACUATICA
Prof. Dr. Jorge Mejía

MATERIAL DIDACTICO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA DEL MAR
Tecnica de muestreo en un viaje de observación científica

1. Tomar nota de la hora de partida, nombre de la embarcación y personal que opera.
2. Efectuar en cada estación de observación científica:
3. Tomar la temperatura superficial del agua del mar.
 - a) Profundidad de visibilidad del Disco Secchi.
 - b) Tomar una muestra de agua de mar de superficie.
 - b.1. Obtener una muestra de agua de mar para determinación de oxígeno.
 - b.2. Obtener una muestra de agua de mar para determinación de Nitratos.
4. Tomar información de la coloración del agua del mar.
5. Estimar la altura de las olas para determinar el estado del mar.
6. Determinar la intensidad de energía luminosa con un fotómetro.
7. Determinar el estado del cielo. Definir el tipo de nubes.
8. Determinar el grado de nubosidad, uso de escala Ad-hoc.
9. Observar la presencia de aves carnívoras de primer orden.
10. Observar la presencia de carnívoros de segundo y tercer orden.
11. Determinar el grado de visibilidad en millas náuticas.
12. Verificar la presencia de sustancias contaminantes de agua de mar.
13. Hacer, controlar y verificar el rumbo de la nave de una estación a otra.
14. Firmar o fotografiar los ambientes de mayor interés ecológico.
15. Verificar la presencia de embarcaciones comerciales y las embarcaciones pesqueras. Especificar el tipo de aparejo o red que usan.
16. Reconocer el área del banco de concha de abanico.

Recomendaciones:

- a) Use permanentemente el chaleco salvavidas.
- b) Tomar una pastilla de Dramamine si el caso así lo requiere.

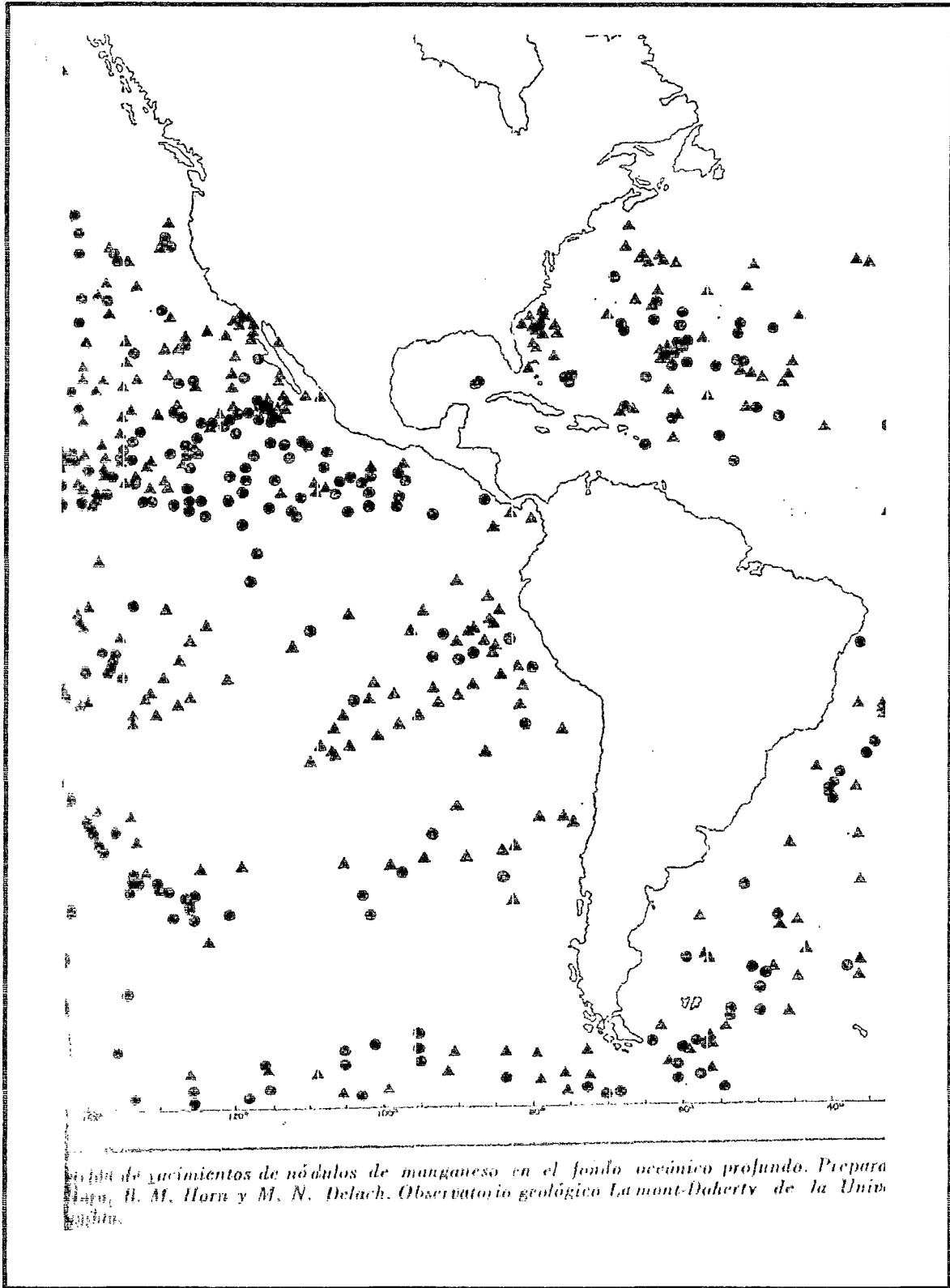
APENDICE 7
Crucero Ecología Acuática en la Bahía del Callao
Prof. Dr. Jorge Mejía Gallegos

E.	Latitud	Longitud	Hora Salida	Hora Llegada	T°C	Disco Yecchú	Muestra O ₂	Muestra NO ₃ , PO ₄	N° Lobos	N° Cummy	N° Castaña	N° Alcafra	N° Piquero	N° Loroste	Muestra Fito	Visibilidad	Estado cielo	Estado nubosidad
I																		
II																		
III																		
IV																		
V																		
Otras observaciones	Peces	Contaminación	Contaminación petróleo	Contaminación H ₂ O servidas	N° DArcas comerciales	N° Bancos Pasqueiros	N° Delfines	Ubicación banco concha de avanico	Espera	Mangr	Pantal	Velosidad	Distancia ecosonda	Intensidad luz	Profundidad			
I																		
II																		
III																		
IV																		
V																		

XIV. ANEXO

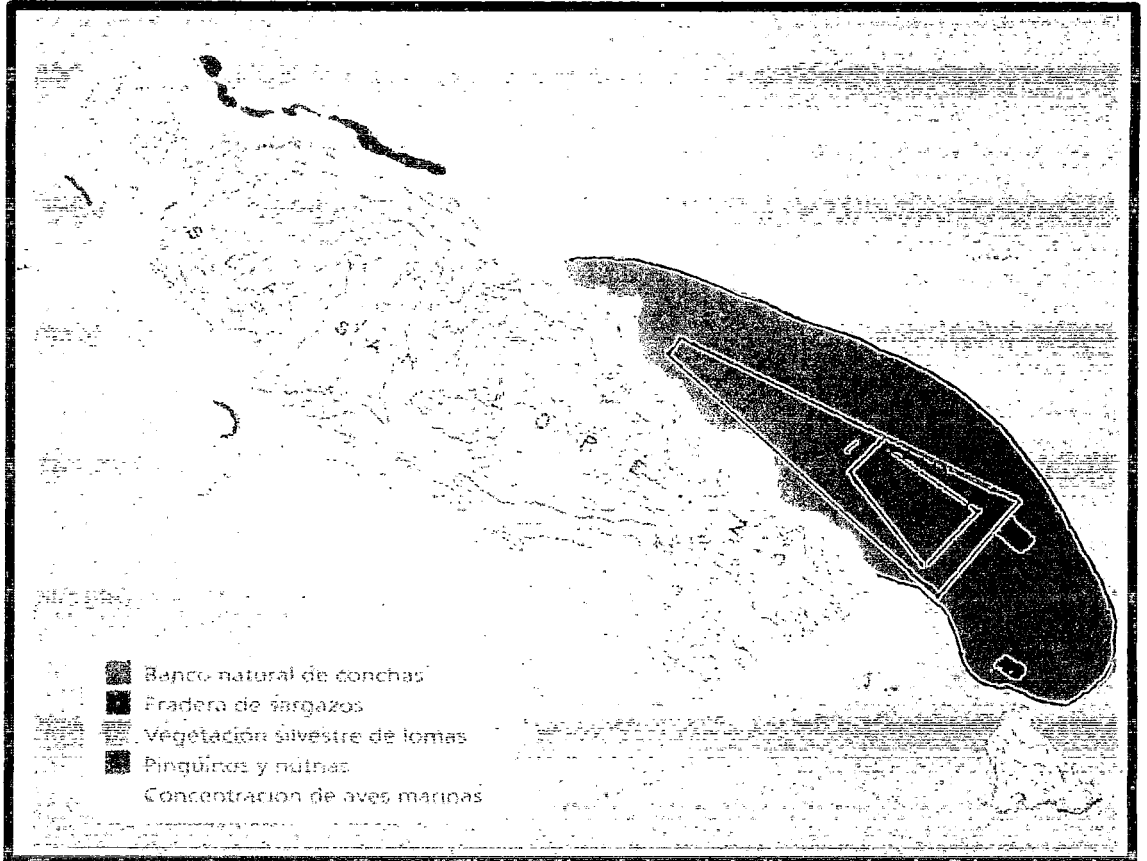


Anexo 1: Mapa N° 9



Anexo 2: Mapa N° 7:

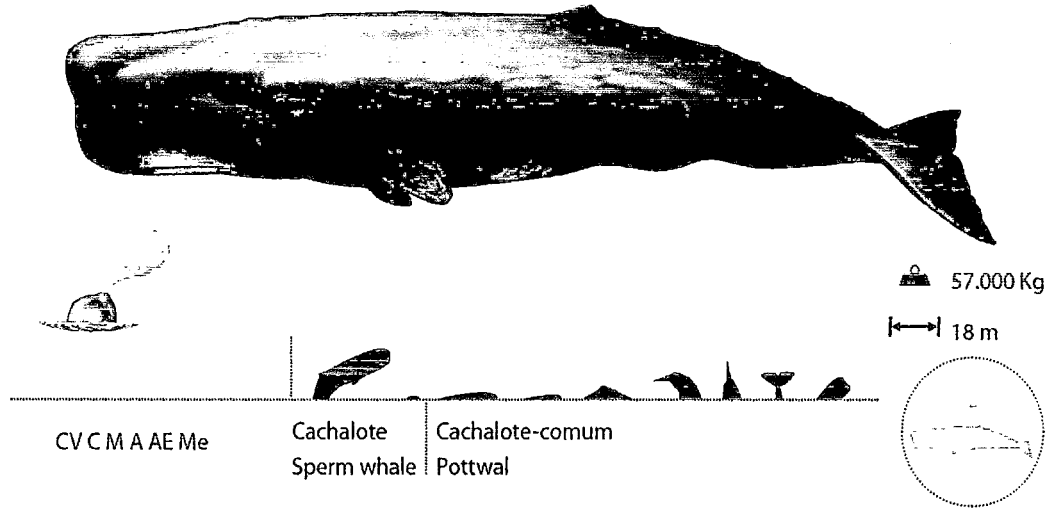
Mapa de la Isla San Lorenzo y zonificación del banco de concha de abanico en la bahía del Callao.



Fuente: IMARPE

Anexo N° 3

La ballena dentada *Physeter catodon* (Cachalote) forma parte de la riqueza de los recursos en las 200 millas del mar adyacente a la línea de costa del mar del Callao por su frecuencia y abundancia.



Anexo N° 4

Participación en las exploraciones en el mar del Callao, a bordo de embarcaciones de investigación científica extranjeras.



Anexo 5

Calamar gigante, principal alimento de las ballenas dentadas
(Physeter catodon)



AS