

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-77

ECO-RASTREO - FEBRERO 1971

OPERACION EUREKA XVIII

(ERK - 7102)

Callao, febrero de 1971

DIRECCION TECNICA

I N D I C E

1. Introducción
2. Condiciones Ambientales
 - 2.1. Temperatura y Salinidad del Mar
 - 2.2. Transparencia del Mar
3. Anchoqueta
 - 3.1. Distribución Horizontal y Grados de Concentración
 - 3.2. Distribución Vertical
 - 3.3. Operaciones de Pesca de Muestreo
4. Conclusiones y Recomendaciones
5. Cuadros y Figuras

Introducción.-

La Operación Eureka XVIII (ERK - 7102) fue programada y se realizó en dos etapas:

- 1ra) Rastreo Relámpago. - Con el fin de obtener información sinóptica sobre la distribución y grados de concentración de la anchoveta, así como de algunos parámetros ambientales fáciles de estudiar bajo los métodos establecidos para este tipo de prospección.
- 2do) Operaciones de Pesca. - Basadas en los resultados del rastreo acústico previo, con el fin de identificar las concentraciones, determinar la densidad de los cardúmenes y obtener información sobre la composición de tamaños de la anchoveta.

La Operación Eureka propiamente dicha se efectuó el día jueves 18 de febrero, cubriéndose la zona comprendida entre Pimentel y la Frontera con Chile hasta 80 millas afuera. Participaron 18 de las 19 embarcaciones programadas. (Cuadro N° 1, Mapa N° 1).

Las operaciones de pesca se desarrollaron los días 19 y 20 de febrero habiéndose participado respectivamente 4 de las 5 boliche ras programadas. Con el fin de coordinar estos trabajos se establecieron bases en tierra (Centrales de Radio) en los puertos de Chimbote, Callao, Pisco e Ilo. (Cuadro N° 2).

Todas las embarcaciones estuvieron equipadas con ecosonda, en dos de ellas se presentaron dificultades que impidieron un análisis completo de sus datos. En sólo 6 de las embarcaciones se contó con sonar operativo.

//..

Las observaciones de temperatura del mar sólo fueron a nivel superficial, no se efectuaron perfiles batitermográficos. Muestras de agua para salinidad (también a nivel superficial) se obtuvieron en algunas estaciones escogidas. Los demás datos se recogieron con la frecuencia acostumbrada (Ver Cuadros Nos. 3 y 4).

Esta prospección ha sido mejorada gracias a las operaciones de pesca, sin embargo debemos insistir en la necesidad de contar con equipo acústico (ecosonda y sonar) en perfecto estado, estandarizado y calibrado como requisito fundamental para mejorar los resultados cuantitativos del sistema.

El presente informe, como podrá observarse es más amplio que los anteriores, debido a las mejoras introducidas y a las actuales posibilidades de efectuar análisis comparativos como es el caso con los promedios de temperatura superficial.

2. Condiciones Ambientales.

2.1. Temperatura y Salinidad del Mar.-

Las observaciones de temperatura superficial fueron horarias, la toma de muestras de agua para determinación de salinidad se efectuó generalmente en tres puntos equidistantes en cada perfil de salida.

Las isotermas superficiales (25 a 15°C) se distribuyeron con una tendencia predominantemente paralela a la línea costera y formando un gradiente horizontal algo más notable de lo que normalmente ocurre en la estación de verano. En dicho gradiente tuvo gran influencia el afloramiento costero que se desarrolló en casi todo el largo del área observada, presentando las temperaturas más bajas (15°C) al sur de Chimbote y sur de Pisco, como se pudo ver en la Figura 2.

La isoterma de 20°C pudo mantenerse así a 20 y 30 millas de la costa, excepto frente a Cerro Azul - Tambo de Mora, donde aguas calientes aparecieron encerradas cerca de la costa, probablemente por efecto del afloramiento del lado sur.

La tendencia general de las isotermas es aproximadamente similar a la del promedio de febrero. Las anomalías negativas en la casi totalidad del área cubierta, revelan que las temperaturas observadas estuvieron mayormente por debajo del promedio, con valores hasta cerca de 4°C más bajo que dicho promedio (Ver Figura 3). Las anomalías negativas estaban relacionadas con los focos de afloramiento, por lo que los valores absolutos de las mismas aumentaron cerca de la costa, con los más altos frente a Pacasmayo (2.7°C), sur de Chimbote (3.6°C) y frente a Tambo de Mora (2.6°C).

Las anomalías positivas, más saltantes frente a Ilo mostraron una mayor aproximación conforme las Aguas Subtropicales superficiales (ASS) se acercaron a la costa.

La distribución de la salinidad en superficie (Figura 4) guarda gran relación con la de temperatura (Figura 2), y destaca claramente las ASS ($S > 35.1\%$) que presentaron sus valores más altos próximos a 35.4‰, aproximadamente 90 millas de la costa frente a Huarmey - Supe y frente a Tambo de Mora y a 50 millas de la costa frente a Atico - Mollendo.

2.2. Transparencia del Mar.-

Hay dos aspectos saltantes al observar la Figura 5, el primero es la estrecha coincidencia entre las áreas de mayor turbidez y la franja costera de aguas frías cuya extensión es más apreciable en la región Norte. El otro aspecto resaltante es la evidente correlación entre las áreas de alta transparencia y alta temperatura cuya tendencia penetrante hacia la costa se puede observar con gran nitidez especialmente en las zonas Huarney-Supe, San Juan y Mollendo-Supe.

3. La Anchoveta.-

3.1. Distribución Horizontal y Grados de Concentración.-

La anchoveta se distribuye a lo largo de la costa dentro de un franja costera de más o menos 20 - 40 millas, interrumpida sólo en determinadas áreas.

Los focos más importantes y extensos se detectaron frente a Pimentel, Huarney y Callao, otros también ámplios ocurrieron frente a Asia, Nazca, San Juan, Chala y Mollendo.

Es evidente que las áreas densas más extensas se encuentran al norte de Pisco, apreciándose además que al sur de este punto los focos densos son más costeros.

La situación guarda una estrecha relación con las condiciones ambientales descritas en el capítulo anterior, en lo que respecta a las áreas propicias para la agregación de la anchoveta.

3.2. Distribución Vertical de la Anchoveta.-

En toda la zona explorada las mayores concentraciones se detectaron entre 5 y 40 brazas, en líneas generales las más frecuentes ocurrieron entre 5 y 15, además este nivel puede considerarse como el más denso.

Detallando esta descripción por zonas, aunque no hay grandes diferencias, podemos agregar que en la región Pimentel - Tambo de Mora, dicho nivel se encuentra entre 5 y 10 brazas. Mientras que entre Tambo de Mora y Nazca existe una mayor dispersión vertical, ubicándose el nivel más abundante en un rango más amplio (0-20 brazas de profundidad).

De Punta Lomas a Atico lo más abundante fue detectado entre 0 y 10 brazas, mientras que frente a Mollendo este nivel fue aún más superficial (0 - 5 brazas).

3.3. Operaciones de Pesca de Muestreo.-

Aunque el número de calas no es muy grande, e incluso una extensa zona (Cerro Azul - San Juan) no pudo ser muestreada, al fallar la embarcación respectiva, consideramos que estas operaciones de pesca, complementadas con las observaciones visuales de cardúmenes superficiales, que dicho sea de paso han sido bastante frecuentes en esta operación, ofrecen una visión aceptable en la zona investigada.

El Cuadro N° 7 y la Figura 7 objetivizan los resultados de las calas del 19 y 20 de febrero. Los aspectos más saltantes son evidentemente la presencia de un alto porcentaje de individuos < 12 cms. en la región Chao - Asia,

miéntras que en la zona Chala - Punta Pescadores aun que ocurre mezcla de tamaños los individuos mayores serían más abundantes. En la zona de Ilo la anchoveta muestreada es más grande y prácticamente los individuos menores de 12 cms. no fueron observados.

En el momento nos encontramos halládo la relación longitud-peso con el fin de tener una idea comparativa de la abundancia.

Sin embargo, no es de esperar una visión cuantitativa en vista de que las calas fueron realizadas sobre un cardumen previamente seleccionado con una primordial finalidad de hallar su densidad.

Las conclusiones respectivas podrían ser dadas a conocer oportunamente.

4. Conclusiones y Recomendaciones.

- En líneas generales la distribución y grados de abundancia de la anchoveta son normales para esta época del año.
- Las áreas costeras más favorables para la distribución de la anchoveta son las bordeadas por la isoterma de 18°C, Figura 8, aunque la isohalina de 35‰ también nos da una buena idea al respecto. Entre estas áreas destacan las situadas frente a Pacasmayo, Salaverry, Huarmey-Supe, Pta. Doña María, sur de San Juan, Mollendo y sur de Ilo.
- Considerando la extensión de las áreas densas, la abundancia es mayor en la región norteña, sin embargo, por las mediciones de anchoveta y de acuerdo con las observaciones visuales de cardúmenes; la presencia de un alto porcentaje de individuos menores de 12 cms. hacen que esta región no sea la más recomendable de inmediato.

- En este momento la región Sur con sus también apreciables áreas densas y sobretodo por la poca cantidad de individuos menores de 12 cms. es la más propicia.
- En el Cuadro N° 8 se ofrece un resumen de las actuales áreas densas y las indicaciones a la flota con respecto a su localización.
- En la Figura 8 se presenta información objetiva complementaria, señalándose además las áreas de condiciones ambientales más propicias.

Perfil	Area Explorada	Compañía	Lancha	Patrón	Operador Acústico	Equipo
A	Etén - Chicama	OYSSA	Praisa 10	Francisco G.del Solar	M. Farfán	E-E
B	Chicana - Salaverry	OYSSA	PH-30	Manuel Luna	J. Castillo	E-S
C	Salaverry-Isle Chao	OYSSA	Piérrola	Edman Gonzáles	R. Pachas	E
D	Pta. Santa-Pto. Casma	Propesca	Argos VIII	Oscar Velásquez	G. Carbajal	E
E	Pta. Mongoncillo-P.Lagarto	Santa Marta	Pilar 2	Andrés Villaverde	R. Sumaria	E
Pesca	Zona I	Coishco	Patricia K		J. Miñano	E
F	I.Grita Lobos-P.Barranca	Carguill	Calepa V	Marino Fernández	A. Pérez	E
G	Pto.Supe-P.Grita Lobos	Carguill	Calepa VI	Víctor Manrique	R. Quiroz	E
H	P. Grita Lobos-P.Ia Chira	G. Peruvian	Don Martín	Eduardo Valdivia	W. Urquiza	E
I	P. La Chira - I. Asia	Propesca	Prócer	Nicolás Purisaca	J. Castillo	E-S
Pesca	Zona II	G. Peruvian	Pta.Lobos	Eduardo Mejía	J. Boulanger	E
J	I. Asia- T. de Mora	Propesca	Prometida	Gerardo Revoredo	L. A. Flores	E-S
K	I. Chincha-I. Viejas	Sta.Magdalena	Sama IX	Santos Martínez	J. Quispe	E
L	Pta.Carretas-Cal.Nazca (Caballes)	Pes.T. de Mora	Petamor I	Francisco Huamaní	A. Mendoza	E-S
M	Zona III	-	-	NO SALIO	-	-
Pesca	Zona IV	F. Pesqueros	S. Beatriz	NO SALIO	-	-
N	P. Chaca-P. Penotes	I. del Mar	Yuta 9	Juan Valledares	R. Vilchez	E
O	P. Pescadores-P.Capa	I. del Mar	Yuta 6	Luis Echevarría	H. Hartley	E
Pesca	Zona V	I. del Mar	Yuta 6	Luis Echevarría	R. Vilchez	E
P	Camaná - Pta. Islay	Santa Rosa	Dorado 3	Francisco Mamani	J.M. Barriga	E
Q	Ilo - Mollendo	Meilán	Paquirri	Jorge Manchego	J. Velásquez	E
R	P. Coles - P. Bombón	P. Huáscar	Huáscar 12	José Chiroque	V. Liendo	E
S	P. Chorrillos-Arica	Cfa. Matarani	Simar 2	Víctor Jiménez	N. Galarza	E
Pesca	Zona V	Meilán	Candarave		N. Galarza	E

E = Ecosonda

S = Sonar

E U R E K A XVIII

CUADRO Nº 2

OPERACIONES DE PESCA (1 - 20 febrero)

ZONA	BASE RADIAL	COMPañIA	PERSONA IMARPE	LANCHA	COMPañIA	SEDE	PERSONAL IMARPE
I	Chimbote	Industrial Propesca	Jorge Miñano	Patricia K	Coishco	Coishco	J. Miñano S. Goicochea
II	Callao	Cía. Propesca(Callao)	R. Villanueva A. Mujica	Pta. Lobos	Gloucester Peruvian	Végueta	J. Boulanger V. Alarcón
III	Pisco	Consorcio Ballenero	Percy Cano V. Espinal	Sta. Beatriz (No salió)	Fletamento Pesquero	Pisco	Percy Cano V. Espinal
IV	Atico	-	-	Yuta 6	Industrias del Mar	Atico	R. Vílchez H. Hartley
V	Ilo	Meilán	A. Pastor	Candarave	Pesquera Meilán	Ilo	N. Galarza R. Velásquez

OPERACION EUREKA XVIII - TEMPERATURA SUPERFICIAL

CUADRO Nº 3

		E S T A C I O N E S																		
ZONA	PERFIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I	A	16.3	17.8	18.4	19.1	20.2	20.9	21.1	21.5	22.2	21.8	21.5	20.8	20.2	19.8	19.0	18.5	17.4	16.8	
	B	16.9	18.0	19.0	20.0	20.8	20.8	21.8	21.9	22.5	21.9	21.4	21.0	20.9	20.3	19.7	19.2	18.6	18.0	
	C	16.5	16.9	18.1	19.4	19.9	20.9	21.0	21.7	22.8	22.0	21.1	20.7	20.3	20.0	19.3	18.8	18.3		
	D	14.0	16.0	17.0	17.9	18.7	20.0	20.4	22.0	22.0	22.0	21.4	20.5	19.0	18.5	18.0	17.0			
	E	15.8	17.1	18.7	19.8	22.4	23.9	24.8	24.8	24.9	24.7	24.7	23.9	21.7	20.1	18.9	17.4	15.8	15.6	
II	F	15.3	16.6	18.7	20.3	21.7	23.8	24.2	24.9	25.0	23.8	22.8	21.2	21.0	20.4	19.2	18.7	18.0		
	G	17.7	18.0	18.3	19.3	20.6	20.7	21.0	21.7	21.5	20.8	20.3	19.1	18.5	17.5	16.4	17.3			
	H	17.7	18.0	18.3	19.1	19.6	21.0	21.8	21.0	20.8	19.5	19.1	18.3	17.4	17.4					
	I	19.6	17.8	18.2	19.1	19.8	19.8	21.3	21.0	23.1	21.3	21.2	21.2	20.2	19.2	18.8	18.3			
III	J	20.7	19.0	16.0	15.7	17.0	18.3	20.1	20.5	20.0	19.8	19.2	18.6	17.7	18.5	19.3	20.2			
	K	15.1	17.7	18.8	19.1	19.8	21.1	21.7	22.1	23.1	22.0	21.5	21.1	20.9	20.9	20.0	18.4	15.6	14.7	15.6
	L	17.9	18.9	19.7	20.2	21.2	22.3	22.4	22.2	22.3	22.2	22.0	21.2	20.1	20.0	18.9	18.7	17.5		
	M																			
IV	N	17.1	17.3	19.5	20.6	20.8	21.6	22.1	21.7	21.1	20.3	19.2	18.9	17.5	17.3					
	O	16.0	18.0	21.8	23.5	23.5	23.3	23.0	20.5	20.0	17.6	17.3								
V	P	16.0	19.3	20.0	19.8	20.4	20.4	22.0	21.5	18.6	18.3									
	Q	18.9	20.4	22.0	22.5	24.0	22.0	23.8	24.4	24.4	24.0	24.0	23.5	22.4	21.0	19.8	18.7			
	R	16.7	20.6	23.1	23.2	23.5	23.9	23.4	23.8	24.4	24.2	21.8	20.3	19.9						
	S	16.5	16.5	19.3	21.1	21.3	21.4	21.4	20.0	21.9	21.9	22.3	22.5	22.1	20.0	18.0	17.5			

OPERACION EUREKA XVIII

CUADRO N° 4

TRANSPARENCIA DEL MAR (DISCO SECCHI)

ZONA	PERFIL	E S T A C I O N																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I	A																			
	B	4	4	4	4	4	4	4	3	2.5	2.5	2.5	2							
	C	3.5	2.5	7	5	7	5	3	4	4	3.5	3	4							
	D	3	6	4	5	5	6.5	3.5	6	5.5	3	3	3.5							
	E	5	5	4	6	9	10	10	10	10	10	10	10							
II	F	6	5	6	6	8	19	18	14	14	14	11	6	3	3	5	4	5		
	G	2	4	4	3	4	3.5	3.5	4	3.5	3.5	3.0	2.5							
	H	5	5	5	5.5	5.5	5.5	11	5	5	5	4.5	4	4	4					
	I	4	6	6	7	4	8	10	9	10	8	10	6	5	3	3	3			
III	J	3	6	7	11	8	9	6	6	7	7	6	4	3	3	4	3			
	K	4	6	8	10	12	13	13	14	15	13	11								
	L	10	10	11	9	7	7	6	6	7	6	6	5	4	4	4	4	4		
IV	M																			
	N	5	17	15	13	15	10	14	14	10	10	11	9							
V	O	3	5	7	9.5	10	16	15	5	5	4.5	7								
	P	3.5	6	8	12	14	14	12	8	3	3									
	Q	7	11	12	15	21	13	27	27	25	19	22	21	11	10	8	7			
	R	3	8	12	13	15	17	12	17	15	15	8	6							
	S	4	4	6	7	7	8	10	10	10	10	3	3	3	3	3	3			

OPERACION EUREKA XVIII

CUADRO N° 5

VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE TEMPERATURA SUPERFICIAL Y TRANSPARENCIA

ENTRE ETEN Y PUERTO ILO

Z O N A S	TEMPERATURA SUPERFICIAL (°C)		TRANSPARENCIA (m)	
	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
Etén - Punta Lagarto	14.0 (D- 1)	24.9 (E-9)	2.0 (B-12)	10.0 (E-6 al 12)
I. Grita Lobos - I. Asia	15.3 (F- 1)	25.0 (G-9)	2.0 (G- 1)	19.0 (F - 3)
I. Asia-Cal. Nazca (Caballas)	14.7 (K-18)	23.1 (K-9)	3.0 (Y-1,13,14, 16)	15.0 (K - 7)
P. Chala - P. Capa	16.0 (O- 1)	23.5 (O-4,5)	3.0 (O - 1)	17.0 (N - 2)
Camaná - Arica	16.0 (P- 1)	24.4 (Q-8,9) (R-9)	3.0 (P-9,10) (R-1) (S-11 al 16)	27.0 (Q -7,8)

NOTA: (LAS LETRAS Y NUMEROS ENTRE PARENTESIS INDICAN EL PERFIL Y N° DE ESTACION RESPECTIVAMENTE)

OPERACION EUREKA XVIII
DISTRIBUCION VERTICAL DE LAS CONCENTRACIONES
DE ANCHOVETA MAS DENSAS E IMPORTANTES

Perfil	Zona	Tipo de cardumen	Profundidad del cardumen en brz.	
			Rango	Nivel de Abundancia
A	Pimentel - Chicama	capa-mancha	0 - 10	0 - 5
C	Chao - Chimbote	plumas	5 - 20	5 - 15
E - F	Colina Redonda-Huarney	capa-mancha	5 - 20	5 - 10
G	Supé	mancha-pluma	0 - 10	5
H	Chancay - Morro Solar	mancha-pluma	0 - 15	5 - 10
I - J	Asia - Cerro Azul	plumas y capas, plumas	5 - 20	5 - 15
L	Olleros	plumas	2 - 50	20 - 40
N	Lomas	plumas	0 - 15	3 - 10
O	Chala	plumas	0 - 30	5 - 20
P	Mollendo	plumas	0 - 10	3 - 9

OPERACION EUREKA XVIII

CUADRO N° 7

RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE
ANCHOVETA EFECTUADAS EN LAS
DISTINTAS AREAS DE PESCA

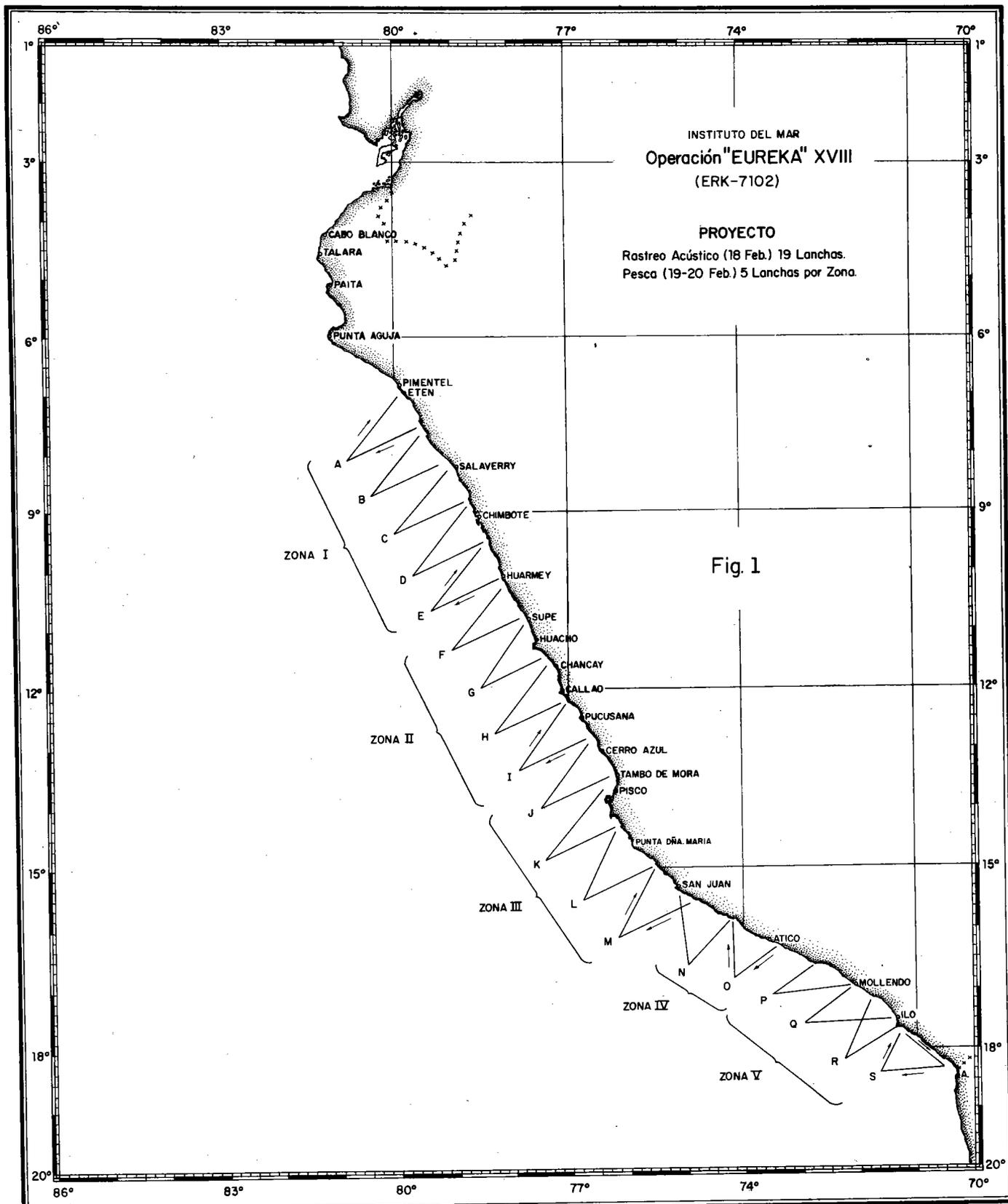
Z O N A	Cala T.M.	N°	Pròmedio cms.	Moda cms.	<12 cm. %	OBSERVACIONES
Huanchaco	120	103	13.1	12.5	9	← Adultos (Muy Recomendable)
Chao	40	224	10.7	11.0	78	} Anchoveta pequeña
Supe	8	470	7.9	8.0	100	
Huacho	2	138	12.1	12.0	38	} (Abundante anchoveta mediana)
Morro Solar	40	178	10.9	11.0	81	
Asia	20	112	12.4	12.0	44	} Tamaños mezclados
Chala	8	96	12.7	11.5	36	
Pto. Viejo	40	83	13.6	12.5	-	← Adultos (Muy Recomendable)
Antena	3	95	13.1	11.5	30	} Tamaños mezclados
Atico	5	89	13.0	11.5	37	
Pta. Pescadores	15	126	11.7	11.5	56	} Adultos (Muy Recomendable)
Ilo	40	95	14.3	14.0	2	
Pta. Coles	20	98	13.8	14.0	6	
Pta. Picata	50	68	14.4	15.5	5	

OPERACION EUREKA XVIII

CUADRO N° 8

AREAS DE MAYOR DISPONIBILIDAD
RECOMENDACIONES PARA LA FLOTA PESQUERA

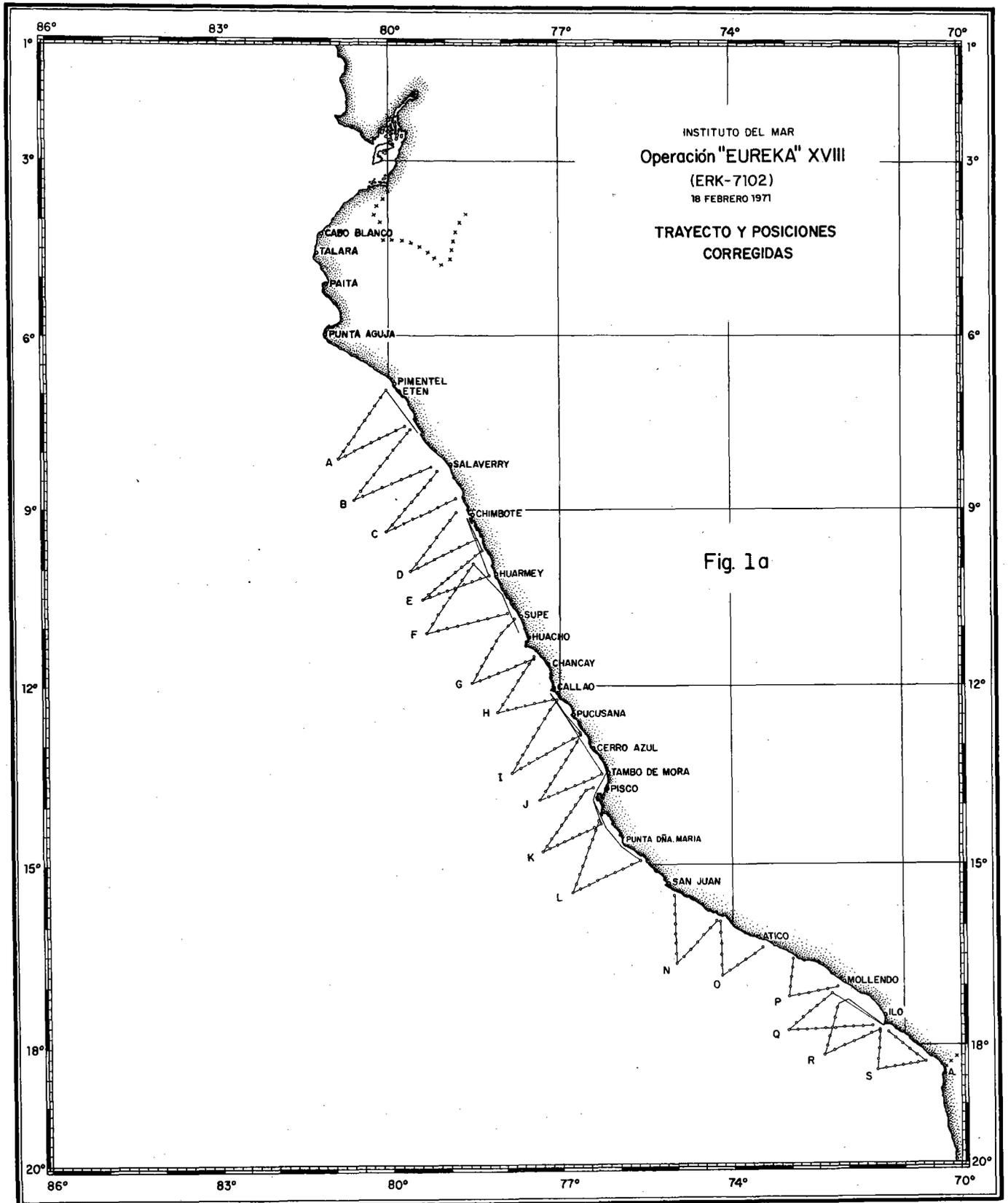
Situación Geográfica de las concentraciones más importantes	Indicaciones partiendo del puerto más cercano		
	Distancia (M.N.)	Rumbo Verdadero	Puerto
Entre Pimentel y Chicama	35 - 50	283°	Chicama
Frente a Chao-Chimbote-	30 - 35	273°	Chimbote
Colina Redonda-Huarmey	35 - 50	179°	Chimbote
Colina Redonda-Huarmey	20 - 30	299-261°	Huarmey
Frente a Supe	10	250°	Supe
Frente a Supe	20	316°	Huacho
Entre Chancay y M. Solar	20 - 25	255°	Chancay
Entre Chancay y M. Solar	10 - 15	272°	Callao
Afuera de Asia-Cerro Azul	25 - 45	189°	Pucusana
Afuera de Asia-Cerro Azul	40	293°	T. de Mora
Pegado a P. Zárate	-	-	T. de Mora
Afuera de Asia-Cerro Azul	40	303°	Pisco
P. Zárate y Olleros-Nazca	25 - 95	-	
Lomas	80	297°	Atico
Chala	30	297°	Atico
Frente a Mollendo	10	270°	Mollendo
Frente a Mollendo	60	299°	Ilo

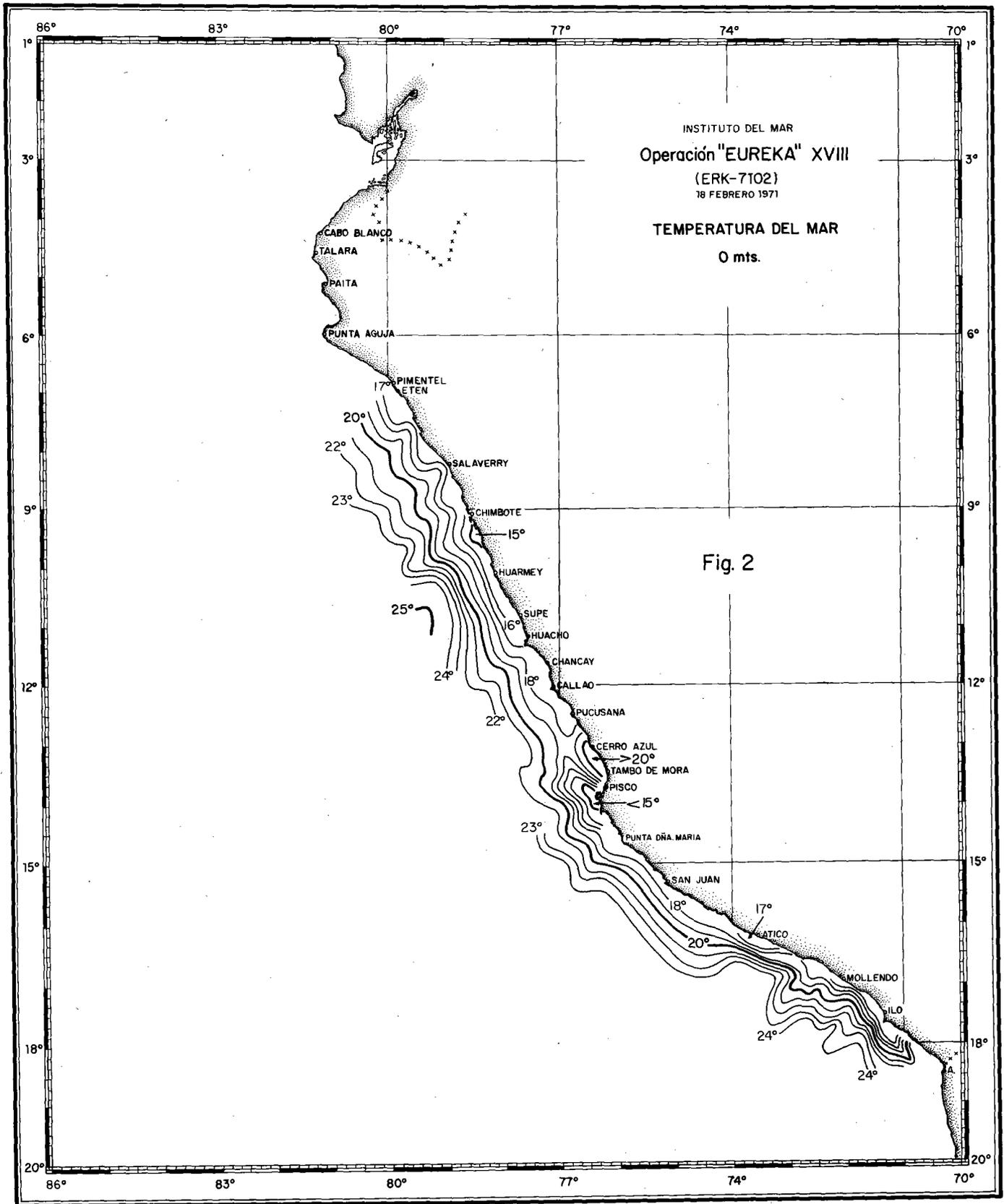


INSTITUTO DEL MAR
Operación "EUREKA" XVIII
 (ERK-7102)

PROYECTO
 Rastreo Acústico (18 Feb.) 19 Lanchas.
 Pesca (19-20 Feb.) 5 Lanchas por Zona.

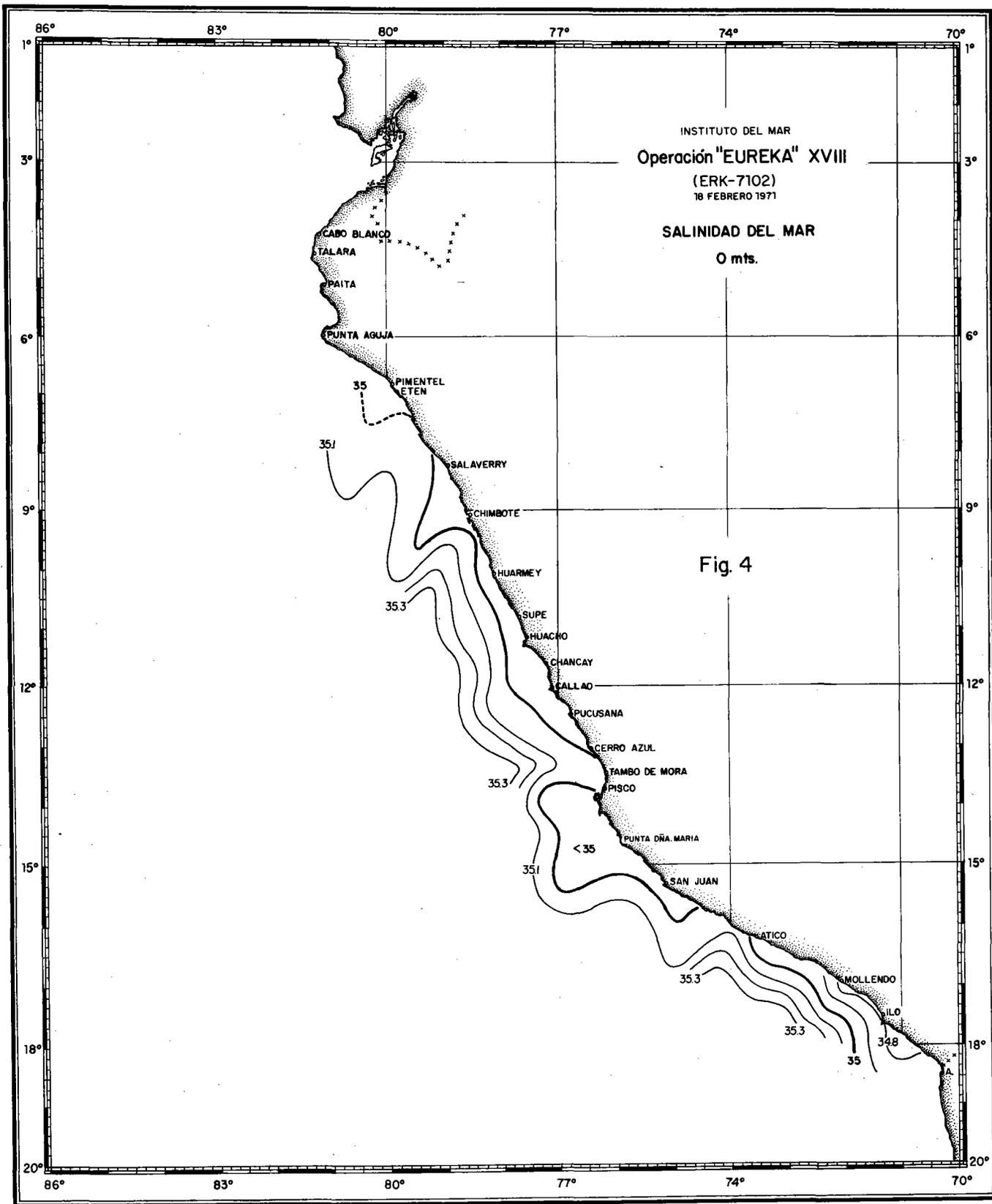
Fig. 1





INSTITUTO DEL MAR
 Operación "EUREKA" XVIII
 (ERK-7102)
 18 FEBRERO 1971
 TEMPERATURA DEL MAR
 0 mts.

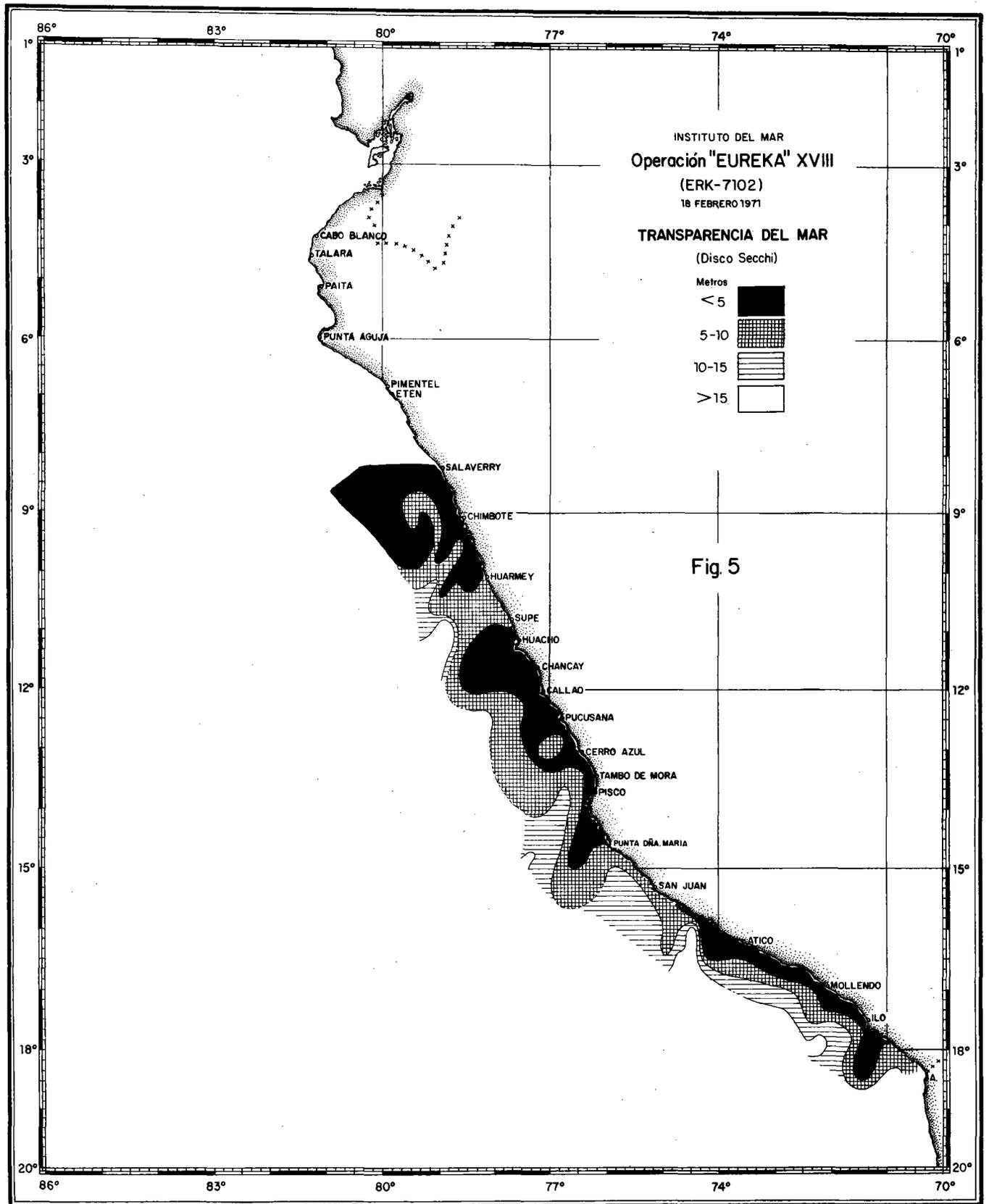
Fig. 2



INSTITUTO DEL MAR
 Operación "EUREKA" XVIII
 (ERK-7102)
 18 FEBRERO 1971

SALINIDAD DEL MAR
 O mts.

Fig. 4

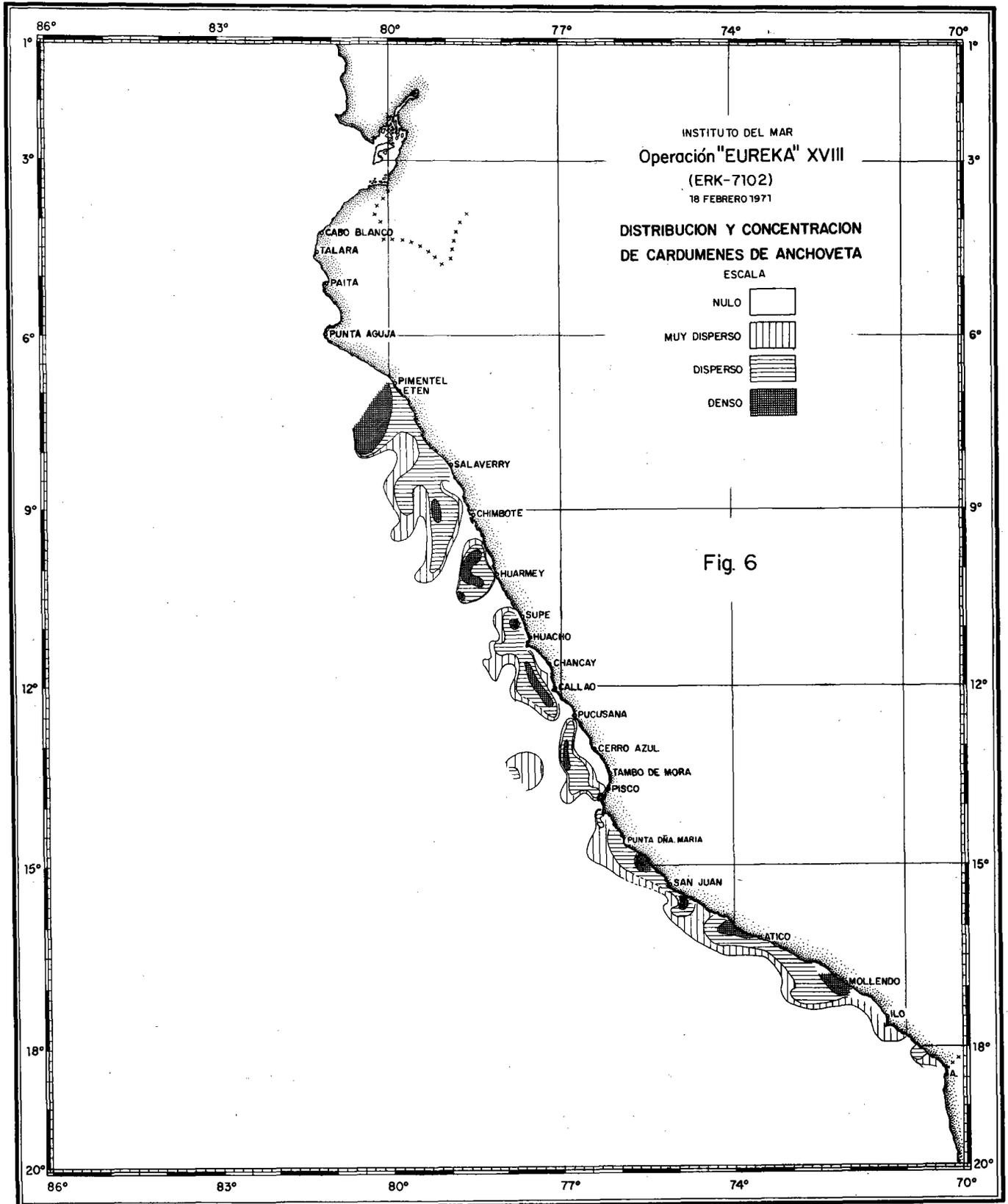


INSTITUTO DEL MAR
 Operación "EUREKA" XVIII
 (ERK-7102)
 18 FEBRERO 1971

TRANSPARENCIA DEL MAR
 (Disco Secchi)

Metros	
< 5	
5-10	
10-15	
> 15	

Fig. 5



INSTITUTO DEL MAR
 Operación "EUREKA" XVIII
 (ERK-7102)
 18 FEBRERO 1971

DISTRIBUCION Y CONCENTRACION
 DE CARDUMENES DE ANCHOVETA
 ESCALA

- NULO
- MUY DISPERSO
- DISPERSO
- DENSO

Fig. 6

"EUREKA" XVIII
Operaciones de Pesca 19-20 Febrero
DISTRIBUCION DE TAMAÑOS DE LA ANCHOVETA

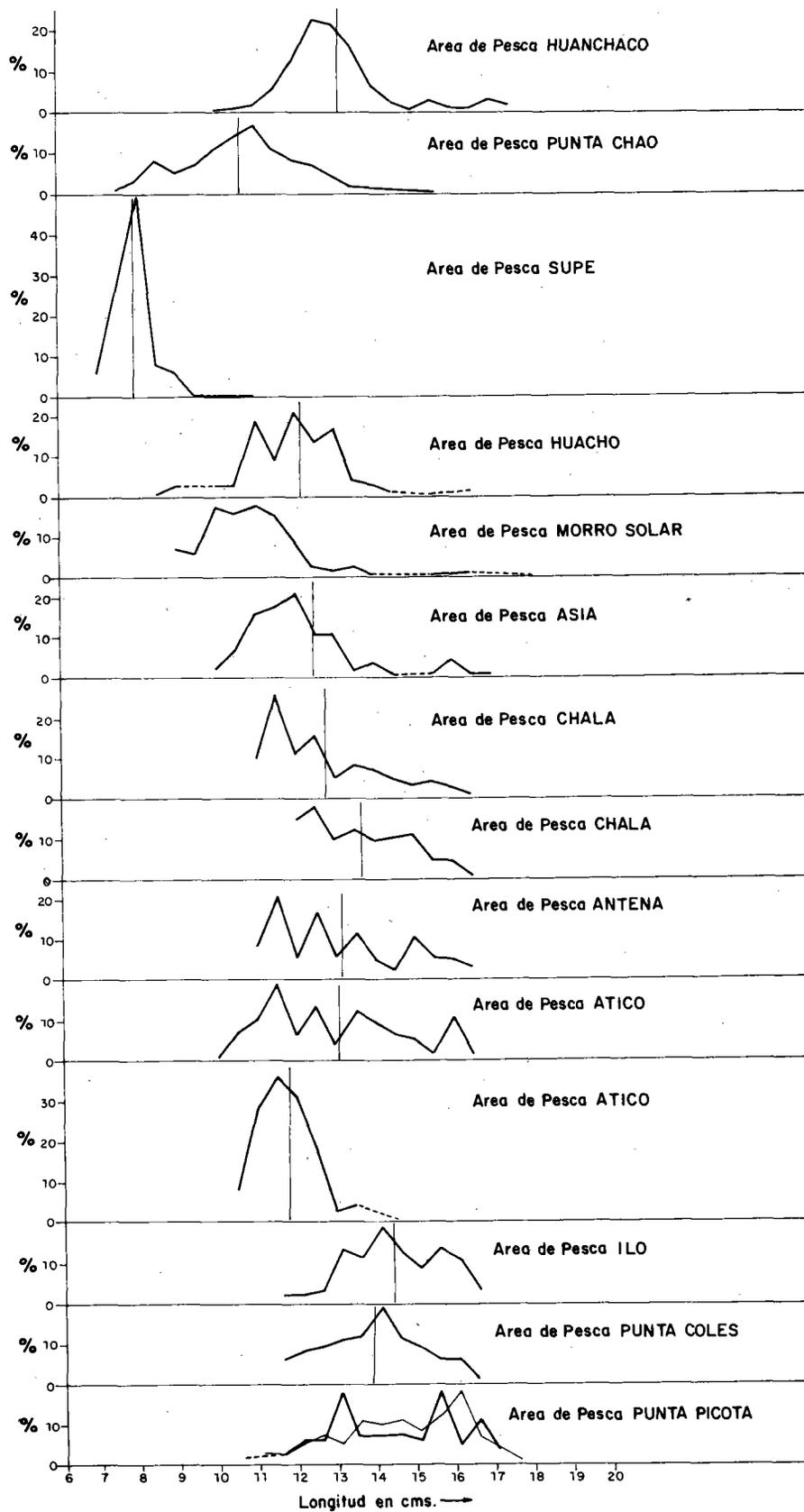


Fig. 7

