



informe progresivo

nº
39

Agosto
1996

**Evaluación de la calidad del medio marino en el área
de Paita
(Setiembre, 1995)**

María E. Jacinto, Chávez J, Martínez C, Guzmán M.

**El uso del «volador» o «zumbador» en la
pesca de la lisa *Mugil cephalus***

Emperatriz Gómez, Jesús Barreto y Francisco Ayala

DGIRH 25
DGIO - 14

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos .

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Informe Progresivo N° 39 , Agosto 1996

CONTENIDO GENERAL

Evaluación de la calidad del medio marino en el área de Paita <i>María E. Jacinto, Chávez J, Martínez C, Guzmán M.</i>	3
El uso del «volador» O «zumbador» en la pesca de la Lisa <i>Mugil cephalus</i> <i>Emperatriz Gómez, Jesús Barreto y Francisco Ayala</i>	13

“EVALUACION DE LA CALIDAD DEL MEDIO MARINO EN EL AREA DE PAITA”

*María Elena Jacinto, Jorge Chávez H.,
Carlos Martínez G., Manuel Guzmán R.*

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	3
2. MATERIALES Y METODOS	4
2.1 Muestreo	4
2.2 Métodos	4
3. RESULTADOS DE LA EVALUACION POR MAR	5
3.1 Parámetros físicos y químicos	5
3.2 Hidrocarburos de petróleo	7
3.3 Metales Pesados	7
4. RESULTADOS DE LA EVALUACION POR PLAYAS	8
5. CONCLUSIONES	8
6. REFERENCIAS	9

Resumen Ejecutivo

La zona costera de Paita, ubicada entre los 05°05'41" -04°58'20" LS fue objeto de una evaluación entre el 22 al 24 de setiembre de 1995, orientado a determinar el estado de calidad del medio marino. Se determinaron parámetros físicos y químicos para el establecimiento de calidad del agua. Los resultados de oxígeno, pH, y sólidos se ajustaron a los requisitos de calidad para la vida acuática.

Se evaluaron además los niveles de cobre e hidrocarburos en sedimentos; las concentraciones fueron bajas en relación a otras áreas costeras, sobre todo en lo que respecta a hidrocarburos. Las observaciones visuales a nivel de playa detectaron procesos de decoloración en algunas franjas costeras ubicadas entre Tierra Colorada y Punta Colán. Los valores de oxígeno fueron bajos (< 1 ml/l); y la presencia de grasa (140 - 815 mg/l) indicaron la influencia de las descargas que predominaron en esta zona.

1. INTRODUCCION

El inventario de fuentes terrestres realizado por IMARPE (Sánchez y Muñoz, 1995), consideró a la industria pesquera como la que origina la mayor carga orgánica que se vierte al mar; para el caso de Paita, la descarga fue 4'764,874 m³/año. Durante los últimos tiempos la industria pesquera ha experimentado un significativo desarrollo, que se manifiesta en la existencia de 11 fábricas harineras y conserveras que se ubican a lo largo del litoral; las cuales principalmente vierten en forma directa importantes volúmenes de descarga orgánica al medio marino costero.

Según Romero y Suárez (1993), el exceso de materia en suspensión es inapropiado para las pesquerías, porque puede intervenir en el desarrollo de los peces.

La evaluación tuvo como objetivo determinar la calidad del medio marino costero como consecuencia de las actividades predominantes en la zona. También se obtuvo una información referencial de los niveles de elemento (cobre) y compuesto de hidrocarburo de petróleo. A continuación se presentan los resultados de la evaluación realizada del 22 al 24 de setiembre de 1995. Si bien los resultados no mostraron una alteración en su calidad, sin embargo, los bajos niveles de oxígeno registrados indicarían que la carga orgánica viene ejerciendo influencia en el litoral costero circundante a las descargas mencionadas.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Muestreo

El muestreo por mar se realizó del 22 al 24 de setiembre de 1995. El área evaluada estuvo comprendida entre los 05°05'41" - 04°58'20"LS .

En la figura 1, se presenta la carta de posiciones respectivas. Se realizaron 21 estaciones en dos niveles (superficie y fondo) a bordo de la embarcación «JAEN» de aproximadamente 10 metros de eslora.

Se colectaron muestras de agua a nivel superficial (a través de un balde) y de fondo (con botella NisKin) para la determinación de parámetros físicos y químicos: temperatura, salinidad, oxígeno, pH, sulfuros, sólidos suspendidos y demanda química de oxígeno (DQO). Además se colectaron muestras para la determinación de fitoplancton y nutrientes.

También se colectó sedimentos mediante una draga Van Veen de 0.024 m², para la determinación de contaminantes químicos: metales, hidrocarburos y plaguicidas.

En el muestreo por playa, se realizaron 9 estaciones, comprendidas desde el norte por Colán hasta Tierra Colorada por el sur. Esta evaluación estuvo orientado a la colecta de muestras superficiales a unos 5 m de orilla, para la determinación de oxígeno, pH, sulfuros, sólidos suspendidos totales y demanda química de oxígeno.

2.2 Métodos

Las determinaciones físicas y químicas se basaron en los siguientes métodos:

- Método titulométrico de Winkler modificado por Carpenter, en 1966, para el análisis de oxígeno.
- Método gravimétrico U.S. EPA, para la determinación de sólidos suspendidos totales, 1986.

- Método colorimétrico de Fonselius, para la determinación de sulfuro de hidrógeno, 1962.
- Método potenciométrico por medio del HANNA HI 9023 C para la determinación del pH.
- Método gravimétrico (Environment Water Resources Service, 1976) para la determinación de grasas.
- Método referencial manual y guía No. 13 y 11 de la COI-UNESCO para la determinación de hidrocarburos de petróleo en agua de mar y sedimentos.
- Método modificado de Eggiman y Betzer 1976 y Johnson y Maxwell 1981, para el tratamiento químico de sedimento para el análisis de trazas de metales (cobre) por espectrofotometría de absorción atómica.

3. RESULTADOS DE LA EVALUACION POR MAR

3.1 Parámetros físicos y químicos

En la tabla 1 se presentan los resultados físicos y químicos de las muestras de agua colectadas en dos niveles.

La profundidad del área evaluada varió entre los 5 a 35 m; la transparencia determinada por disco Secchi fluctuó de 1,0 a 5,5 m. que se observó en las estaciones 7 y 10 respectivamente.

Oxígeno

Los valores de oxígeno a nivel superficial, fluctuaron de 0,32 a 3,63 ml/l correspondientes a las estaciones 7 y 19 respectivamente. Se observó un núcleo de isolíneas crecientes conforme se aleja de la costa de Colán; frente a Punta Chuy las isolíneas crecientes fueron de 0,5 a 2,5 ml/l (figura 2a).

A nivel de fondo, las concentraciones variaron de 0,73 a 3,02 ml/l que correspondieron a las estaciones 16 y 1 respectivamente. Al igual que en superficie se observa una tendencia creciente hacia el norte y conforme se aleja de la costa (figura 2b).

Estos valores son inferiores a lo registrado frente a Paita en el Crucero Demersales 9505 - 06 (Guzmán, 1995); pero en este caso, las concentraciones correspondieron a un área ubicada entre las 5 - 10 m.n. zona distante a la influencia de descargas de origen terrestre.

Sulfuros

Las concentraciones de sulfuro a nivel superficial mostraron un rango de 0,61 a 1,18 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$ detectados en las estaciones 13 y 7 respectivamente; registrándose un promedio de 0,88 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$ para el área evaluada. En la figura 3a, también se encontró un núcleo de tendencia decreciente frente a Punta Chuy, contrario a lo observado en oxígeno.

En fondo, los rangos de sulfuros fluctuaron de 0,58 a 0,95 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$ correspondientes a las estaciones 9 y 8 respectivamente. El promedio de sulfuros para el área evaluada fue de 0,78 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$. En la figura 3b predominó la isolínea de 0,8 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$ que se extendió en forma paralela a la línea costera en toda el área evaluada.

En la estación 7 donde se registró el máximo valor de sulfuro se detectó la menor concentración de oxígeno disuelto superficial.

Los valores registrados son comparables a aquellos registrados en el Callao, 95 (0,24 - 1,50 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$) y Pisco, febrero 95 (0,28 - 1,58 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$), según Jacinto et al. (1995).

Potencial de iones hidronio

Los valores de pH en superficie fluctuaron de 7,68 a 7,88 registradas en las estaciones 7 y 19 respectivamente. El promedio para el área evaluada fue de 7,82; observándose los valores ligeramente mayores al norte de Colán, con isolíneas decrecientes hacia el sur (figura 4a).

En fondo, los rangos de pH oscilaron de 7,75 - 7,88 detectados en las estaciones 17 y 5 respectivamente, ésta última próximo a Punta Paita. En la figura 4b, se observó el predominio de la isolínea de 7,82 a lo largo del área evaluada. Al igual que en superficie, se registró la misma tendencia decreciente hacia el sur.

A nivel superficial se detectó una relación directa entre los valores de pH y oxígeno respectivamente; relación no observada a nivel de fondo.

Los valores detectados se encuentran dentro de los rangos normales de pH y son comparables a otras áreas costeras evaluadas.

Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T)

En superficie, los valores fluctuaron de 58,2 a 118,0 mg/l que se registraron en las estaciones 16 y 6 respectivamente. Esta última ubicada frente a Tierra Colorada, a partir del cual se registraron isolíneas de 115 a 110 mg/l. En esta zona se ubicaron fábricas pesqueras, las cuales se encontraban en plena producción. Entre Colán y Punta Cuñas se distribuyeron isolíneas de tendencias creciente conforme se alejan de la costa (figura 5a).

En fondo, los valores de los SST fluctuaron de 69,30 - 287,0 mg/l correspondientes a las estaciones 22 y 15 respectivamente.

Al igual que en superficie, del centro de la bahía se observa una distribución creciente conforme se aleja de la costa (figura 5b).

Estos valores de sólidos constituidos por materia orgánica e inorgánica en suspensión, superan lo detectado frente a Paita (8,7 - 13,0 mg/l) en el Crucero Demersales 9505 - 06 (Guzmán, 1995); así como lo registrado en las áreas de Callao, 94 - 95 (1,6 - 182,0 mg/l) y Pisco, febrero 95 (3,0 - 172,7 mg/l), según Jacinto et al. (1995).

Grasa y Demanda Química de Oxígeno

Las muestras correspondientes fueron colectadas en algunas estaciones, que fueron seleccionadas en función de lo observado *in situ*, sobre todo con respecto a grasa.

Los valores de grasa a nivel superficial, fluctuaron de 0,00 a 3,80 mg/l, registrándose la mayor concentración en la estación 7 ubicado frente a Punta Chuy.

La demanda química de oxígeno (DQO) en superficie fluctuó de 11,82 - 33,50 mg/l, correspondiéndole a la estación 20, la mayor concentración; estos valores son comparables a lo obtenido en Pisco - febrero 95 época de veda (15,9 mg/l); Callao - marzo 95 (15,5 mg/l).

3.2 Hidrocarburos de petróleo

En agua

En la tabla 2 se presentan los resultados de los hidrocarburos de petróleo disuelto y/o disperso en agua, expresado en unidades de criseno. Los rangos determinados a un metro de superficie fluctuaron de 0,11 - 1,58 $\mu\text{g/l}$, con una mediana de 0,35 $\mu\text{g/l}$ para el área evaluada. El mayor valor se ubicó en la estación 11 frente a Punta Cuñas, seguido de la estación 10A, ubicada frente al Complejo Pesquero. Se observan (figura 6a) isolíneas decrecientes de 1,5 a 0,5 $\mu\text{g/l}$ dentro de la bahía.

Estos valores están por debajo de lo que establece la COI (10 $\mu\text{g/l}$) y son muy inferiores a lo detectado en áreas como el Callao durante 1994 - 95 (< 14,0 $\mu\text{g/l}$), según Jacinto et al. (1995).

En sedimentos

En la tabla 3, se presentan los resultados de los hidrocarburos de petróleo de tipo aromático en sedimentos, expresado en unidades de criseno y en peso húmedo.

Las concentraciones fluctuaron de 0,06 a 2,05 $\mu\text{g/g}$, éste último detectado en la estación 6 (frente a Tierra Colorada). La distribución muestra la misma tendencia observada en superficie (figura 6b).

Los rangos detectados están por debajo de lo encontrado en áreas como el Callao 95 (0,08 - 11,2 $\mu\text{g/g}$) y Pisco, setiembre 95 (0,04 - 7,18 $\mu\text{g/g}$).

3.3 Metales Pesados

Sedimento

En la tabla 4, se presentan las concentraciones de cobre en sedimentos. Las concentraciones fluctuaron de 6,2 a 53,4 $\mu\text{g/g}$, expresado en peso seco, correspondientes a las estaciones 1 (frente a Punta Negra) y 6 (frente

a Tierra Colorada) respectivamente. La mediana de distribución en el área evaluada fue de 31,2 $\mu\text{g/g}$ de cobre. Las isolíneas de mayor concentración se hallaron dentro de la bahía con tendencia decreciente al alejarse de la costa (figura 7). Los valores son menores a lo detectado en otras áreas como: Callao 94-95 (12 - 326 $\mu\text{g/g}$), Pisco 95 (7 - 67 $\mu\text{g/g}$) y Chimbote 94 (15 - 96 $\mu\text{g/g}$) según Jacinto et al. (1995).

Por carecer de información referencial en esta área, los datos obtenidos pueden ser considerados como información básica.

Estos bajos niveles encontrados, que forman parte de la composición geoquímica del sedimento, indicarían además la no influencia de descargas fluviales o industriales químicas, fuentes no registradas en el área de interés durante la evaluación.

4. RESULTADOS DE LA EVALUACION POR PLAYAS

En la tabla 5, se presentan los resultados de los parámetros físicos y químicos de la evaluación por playas, del 21- 23 de setiembre de 1995.

A lo largo del litoral de la bahía de Paita se realizaron 9 estaciones que comprendieron desde la playa Colán por el norte hasta Tierra Colorada por el sur. Las muestras de agua fueron colectadas aproximadamente a 5 metros de línea costera, frente a las estaciones que se indican en la tabla 5; en relación a descargas pesqueras sólo se evaluó un efluente de este tipo.

- Las observaciones visuales detectaron franjas de decoloración y turbidez en el área adyacente a las playas ubicadas entre Tierra Colorada y las proximidades de Punta Colán.

- Las playas comprendidas entre Salinera y Punta Colán estuvieron limpias, no se observó basura, ni presencia de manchas grasientas; en esta área se detectaron valores óptimos de oxígeno (3.0-5.5 ml/l). Sin embargo, en las estaciones frente a fábricas pesqueras ubicadas en Tierra Colorada, se registraron valores bajos de oxígeno (< 1,0 ml/l) y las mayores concentraciones de sulfuros (4,0 - 6,0 $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$).

- Los valores de pH estuvieron dentro de los rangos normales.

- Los valores de grasa fueron elevados en estaciones ubicadas frente a fábricas pesqueras y al lado de ENAPU. Al norte no se detectó la presencia de grasa. La descarga proveniente del efluente pesquero presentó el máximo contenido de grasa (4,342 mg/l) que fue vertido indirectamente al medio marino.

5. CONCLUSIONES

- En general, los parámetros físicos y químicos del medio acuático mostraron valores que se ajustaron a los requisitos de calidad de agua para la vida acuática (Clase V, Ley General de Aguas); aunque es necesario mencionar que los niveles

de oxígeno, fueron bajos para un área costera y de una fuerte dinámica como el área evaluada.

- Los valores de grasa presentaron rangos comparables a otras áreas costeras evaluadas; sin embargo las mayores concentraciones estuvieron asociadas a la presencia de películas grasientas provenientes de la industria pesquera.

- Las concentraciones de hidrocarburos de petróleo disuelto en agua fueron inferiores a los límites permisibles establecidos por la COI (10 ug/l); así mismo los valores bajos hallados en sedimentos no indicaron problemas de contaminación por este compuesto.

- Los valores de cobre en sedimentos fueron inferiores a lo hallado en otras áreas costeras del litoral peruano.

- La evaluación del medio acuático a nivel de playas presentó rangos óptimos de calidad; sin embargo, la zona circundante a las fábricas pesqueras presentó valores bajos de oxígeno y elevados sulfuros. Además la decoloración y turbidez observadas evidenciaron la influencia de las descargas que desembocaron en esa área.

6. REFERENCIAS

- GUZMÁN M., (1995). «Evaluación de la contaminación marina frente a la bahía de Paita». Inf. Progr. Inst. Mar Perú - Callao (07): 16 pp.
- JACINTO M., O. MORÓN, M. GUZMÁN y E. DELGADO (1995). «Calidad del medio marino en la bahía Callao -Ventanilla». Informe Interno. Convenio CORDE CALLAO/IMARPE.
- JACINTO M., O. MORÓN, P. VILLANUEVA, R. CABELLO y M. GUZMÁN (1995). «Evaluación de la calidad del medio marino en la bahía Pisco - Paracas (22 - 24 febrero 1995)». Inf. Progr. Inst. Mar Perú - Callao (26): 33 pp.
- ROMERO T., G. SUÁREZ (1993). «Distribución de la contaminación orgánica en la bahía Nipe, Cuba. Ciencias Marinas. Vol 19 - N°3, Setiembre 1993. Págs: 265 - 386.
- SÁNCHEZ G., A. MUÑOZ (1995). «Contaminación Marina en Perú proveniente de fuentes de origen terrestre». Informe de Consultoría para Comisión Permanente del Pacífico Sur.

TABLA 1. RESULTADOS FISICO - QUIMICOS EN LA BAHIA DE PAITA
22 - 23 - 24 SETIEMBRE 1995

EST Nº	POSICION		TRANSP (m)	FONDO (m)	PROF (m)	pH	OXIG (ml/l)	SULFUROS ug-at H2S-S/l	S.T.S (mg/l)	GRASA (mg/l)	DQO (mg/l)
	LATITUD	LONGITUD									
1	05°05'41"	81°10'18"	3.0	18.0	0.0	7.81	2.62	0.82	99.30	1.60	17.73
					17.0	7.87	3.02	0.82	88.30		
3	05°04'52"	81°10'18"	4.5	22.0	0.0	7.81	2.79	0.81	90.60	—	—
					21.0	7.87	1.92	0.81	91.30		
5	05°04'17"	81°09'56"	4.5	24.0	0.0	7.84	2.20	0.70	105.30	0.10	13.79
					23.0	7.88	1.67	0.74	89.60		
6	05°04'30"	81°08'37"	1.5	13.0	0.0	7.78	1.55	0.65	118.00	0.10	11.82
					12.0	7.82	2.17	0.76	87.00		
7	05°03'50"	81°08'04"	1.0	21.0	0.0	7.68	0.32	1.18	100.66	3.80	17.73
					20.0	7.82	1.35	0.74	154.00		
8	05°03'36"	81°08'46"	4.0	35.0	0.0	7.83	1.79	0.76	104.60	—	—
					34.0	7.81	1.64	0.95	86.00		
9	05°03'39"	81°06'26"	3.0	20.0	0.0	7.75	2.47	0.87	103.30	—	11.82
					19.0	7.76	1.04	0.58	90.00		
10	05°04'28"	81°06'16"	5.5	7.0	0.0	7.77	1.75	0.70	86.60	—	—
					6.0	7.80	1.26	0.76	91.00		
10A	05°04'28"	81°07'02"	4.5	5.0	0.0	7.81	1.70	1.15	91.30	0.40	—
					4.0	7.77	0.88	0.81	90.30		
11	05°03'50"	81°04'59"	4.0	5.0	0.0	7.82	1.48	0.87	101.60	0.00	19.70
					4.0	7.82	1.50	0.59	90.60		
13	05°02'50"	81°04'48"	3.0	12.0	0.0	7.83	2.54	0.61	89.00	—	13.86
					11.0	7.81	1.32	0.77	94.30		
14	05°02'17"	81°06'17"	3.5	20.0	0.0	7.85	3.18	0.96	85.00	0.30	—
					19.0	7.81	1.52	0.73	83.60		
15	05°01'40"	81°07'34"	3.0	25.0	0.0	7.86	3.16	0.78	90.30	—	—
					24.0	7.82	1.26	0.88	287.00		
16	05°01'02"	81°05'43"	2.5	15.0	0.0	7.87	1.50	0.78	58.20	—	—
					14.0	7.82	0.73	0.69	96.60		
17	05°59'37"	81°04'30"	1.1	6.0	0.0	7.86	3.41	0.93	92.60	—	—
					5.0	7.75	1.13	0.87	101.60		
18	05°59'50"	81°07'56"	4.0	18.0	0.0	7.86	3.00	0.99	104.60	—	—
					17.0	7.84	1.73	0.89	90.00		
19	05°59'28"	81°06'00"	3.0	13.0	0.0	7.88	3.63	1.03	103.60	—	—
					12.0	7.85	2.62	0.73	90.60		
20	05°58'09"	81°05'31"	2.0	9.0	0.0	7.85	3.52	1.04	94.60	0.00	33.50
					8.0	7.83	2.73	0.84	84.00		
21	05°58'28"	81°07'50"	4.0	14.0	0.0	7.87	3.34	1.11	98.60	—	—
					13.0	7.86	2.37	0.77	92.30		
22	05°58'20"	81°09'14"	4.0	18.0	0.0	7.86	3.10	0.81	109.00	0.00	11.82
					17.0	7.85	1.56	0.77	69.30		

S.T.S. = Sólidos Suspendidos Totales.
DQO = Demanda Química de Oxígeno.

Tabla 2. NIVELES DE HIDROCARBUROS DISUELTOS
Bahía Paita 22 - 24 / 09 / 95

EST N°	POSICION		TEMP (°C)	HPDD ug/l *
	LATITUD	LONGITUD		
1	05° 05' 41"	81° 10' 18"	15.3	0.26
5	05° 04' 17"	81° 09' 56"	15.3	0.66
6	05° 04' 30"	81° 08' 37"	15.1	0.35
7	05° 03' 50"	81° 08' 04"	15.1	0.56
9	05° 03' 39"	81° 06' 26"	16.1	0.23
10 A	05° 04' 28"	81° 07' 02"	15.5	0.85
11	05° 03' 50"	81° 04' 59"	15.8	1.58
13	05° 02' 50"	81° 04' 48"	16.0	0.39
14	05° 02' 17"	81° 06' 17"	17.0	0.18
15	05° 01' 40"	81° 07' 34"	15.1	0.32
17	04° 59' 37"	81° 04' 30"	17.9	0.65
18	04° 59' 50"	81° 07' 56"	16.1	0.33
19	04° 59' 28"	81° 06' 00"	16.3	0.36
20	04° 58' 09"	81° 05' 31"	17.2	0.11
22	04° 58' 20"	81° 09' 14"	16.0	0.22
H**			15.9	27.09

HPDD = Hidrocarburos de Petróleo disueltos y/o dispersos.

Tabla 3. NIVELES DE HIDROCARBUROS DE PETROL EN SEDIMENTO
Bahía Paita 22 - 24 / 09 / 95

EST N°	POSICION		Prof. (m)	H.A.T. ug/g*
	LATITUD	LONGITUD		
1	05° 05' 41"	81° 10' 18"	18.0	0.62
5	05° 04' 17"	81° 09' 56"	24.0	0.83
6	05° 04' 30"	81° 08' 37"	13.0	2.05
7	05° 03' 50"	81° 08' 04"	21.0	1.11
9	05° 03' 39"	81° 06' 26"	20.0	0.42
10 A	05° 04' 28"	81° 07' 02"	5.0	0.28
11	05° 03' 50"	81° 04' 59"	5.0	1.41
13	05° 02' 50"	81° 04' 48"	12.0	0.25
14	05° 02' 17"	81° 06' 17"	20.0	0.39
15	05° 01' 40"	81° 07' 34"	25.0	1.12
17	04° 59' 37"	81° 04' 30"	6.0	0.33
18	04° 59' 50"	81° 07' 56"	18.0	0.21
19	04° 59' 28"	81° 06' 00"	13.0	0.19
20	04° 58' 09"	81° 05' 31"	9.0	0.06
22	04° 58' 20"	81° 09' 14"	18.0	0.26

* Hidrocarburos de tipo aromático, expresado en unidades de criseno.

** Estación por playa.

Tabla 4. NIVELES DE COBRE EN SEDIMENTO
Bahía Paita 22 - 24 / 09 / 95

EST N°	POSICION		Prof. (m)	Cobre ug/g *
	LATITUD	LONGITUD		
1	05° 05' 41"	81° 10' 18"	18.0	6.19
5	05° 04' 17"	81° 09' 56"	24.0	12.48
6	05° 04' 30"	81° 08' 37"	13.0	53.42
7	05° 03' 50"	81° 08' 04"	21.0	21.34
9	05° 03' 39"	81° 06' 26"	20.0	48.38
10 A	05° 04' 28"	81° 07' 02"	5.0	46.52
11	05° 03' 50"	81° 04' 59"	5.0	42.06
13	05° 02' 50"	81° 04' 48"	12.0	41.26
14	05° 02' 17"	81° 06' 17"	20.0	45.75
15	05° 01' 40"	81° 07' 34"	25.0	39.74
17	04° 59' 37"	81° 04' 30"	6.0	30.04
18	04° 59' 50"	81° 07' 56"	18.0	27.18
19	04° 59' 28"	81° 06' 00"	13.0	31.15
20	04° 58' 09"	81° 05' 31"	9.0	21.54
22	04° 58' 20"	81° 09' 14"	18.0	21.08

* EXPRESADO EN PESO SECO.

TABLA 5. EVALUACION DEL MUESTREO POR PLAYAS DE BAHIA PAITA
21 - 23 Setiembre de 1995

ESTACION	FECHA	TEMP °C	OXIG (ml/l)	SULFUROS ug-al H2S-S/l	PH	GRASA (mg/l)	DQO (mg/l)	OBSERVACIONES
A1 Norte Colán	21/09/95	20.40	5.55	0.92	7.96	0.00	13.66	Mar de aspecto límpido; se observan 2 franjas, una gris turbia cerca a línea costera y otra azul. Estad omar cero; cielo parcialmente despejado. Playa arenosa limpia, sin manchas ni grasa. Presencia de pocas aves. Juveniles de "muy muy" en abundancia.
A2 Sur Colán	21/09/95	19.90	5.30	1.57	7.93	—	13.66	
B Frente a Salinera	22/09/95	20.50	5.25	0.95	7.84	—	17.73	Mar de aspecto limpio. Franja gris turbia a lo largo de la playa de aproximadamente 10 metros de ancho Abundante juveniles de «muy muy» en la playa.»
C Efuyente pesquero	22/09/95	35.00	—	—	6.96	4342.00	—	Efuyente vierte a canal de regadío donde confluyen otras descargas pesqueras. Después de un largo recorrido vierte al medio marino.
D Punta Culias	22/09/95	17.60	3.95	0.62	7.69	4.30	19.60	Mar de aspecto limpio. Se observan decoloraciones con franjas de aspecto blanquecino cerca a la línea costera y otra verde azulado.
E Costado ENAPU	21/09/95	17.80	3.20	1.90	7.81	139.44	23.76	Mar turbio a 100 metros de muelle ENAPU existe un curso de aguas servidas. Playa sucia con restos de plásticos.
F Playa Liberal	21/09/95	17.70	3.35	1.93	7.86	3.00	—	Mar gris de aspecto turbio. Se observan restos de pescado en superficie de mar. presencia de desechos sólidos. Se percibe olor a aguas servidas.
G Complejo pesquero HAYDUK	23/09/95	15.80	0.85	6.10	7.70	814.90	—	Zona de terminal pesquero; se observan aguas servidas zanguaza y otros restos de desague, propio de proceso de lavado, eviscerado. Mar grasiento deteriorado.
H Fábrica Austral	21/09/95	15.90	1.10	4.13	7.66	0.10	—	Estación ubicada entre 2 plantas pesqueras (Austral y Sur del Mar); una en funcionamiento, la otra no. Mar de aspecto turbio.

DQO = Demanda Química de Oxígeno.

EF = Efuyente.

Z. M. = Zona de Mezcla.

EST MAR = Estado de Mar

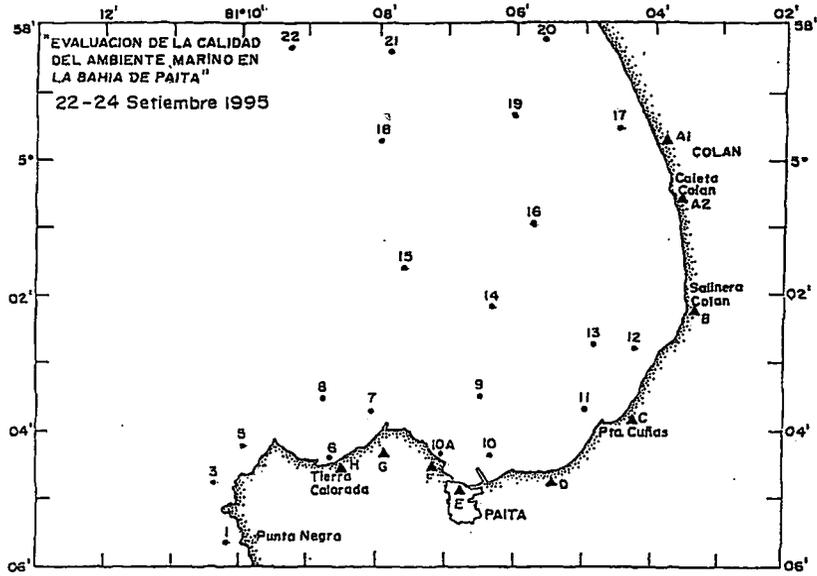


Fig. 1.- Carta de posiciones.

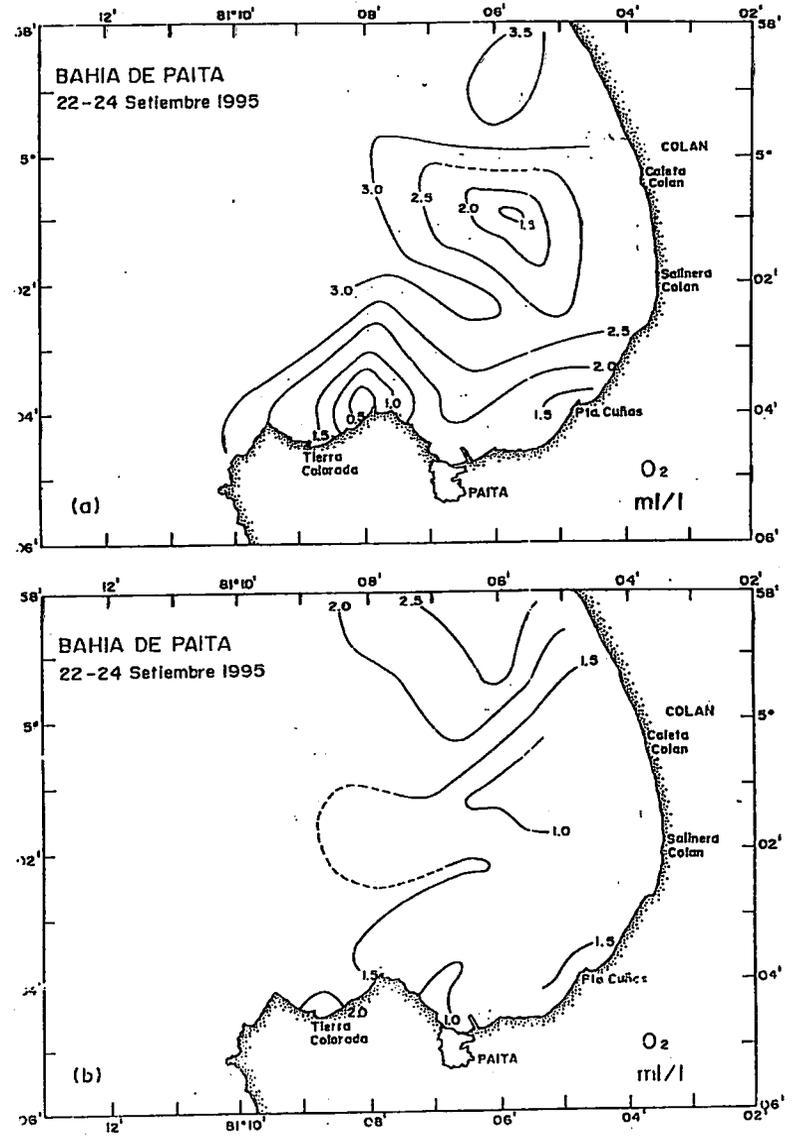


Fig. 2.- Distribución de oxígeno en: a) Superficie y b) Fondo.

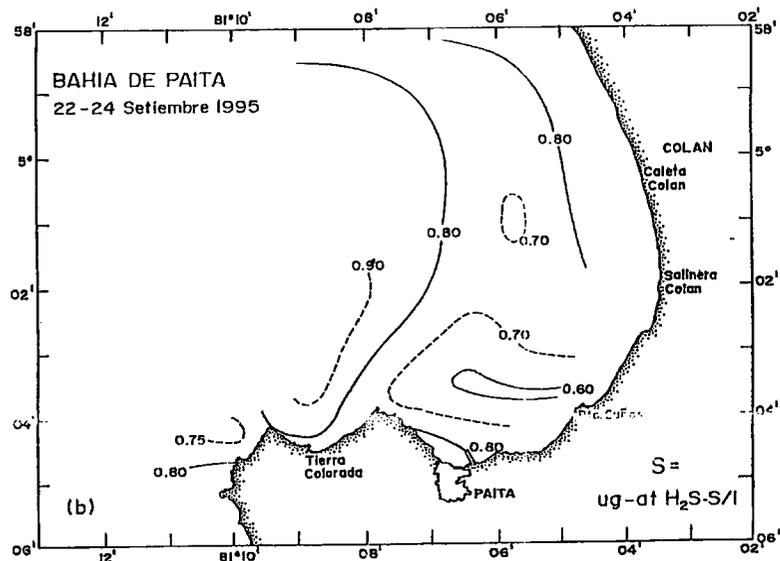
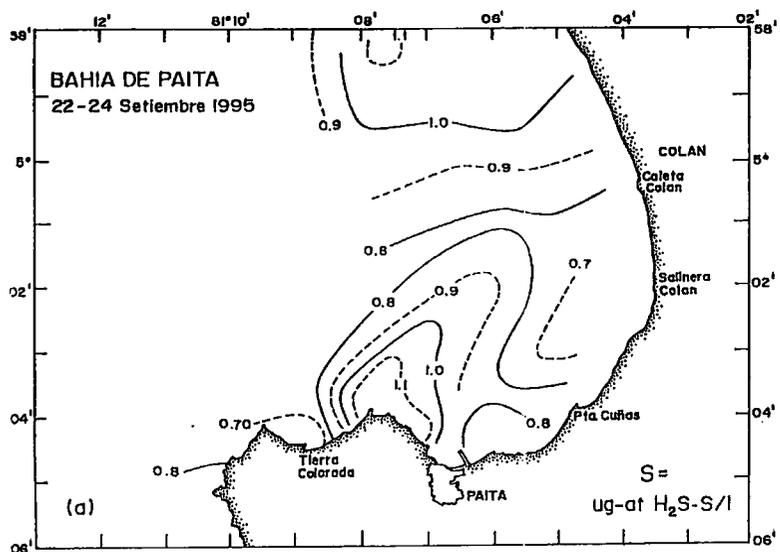


Fig. 3.- Distribución de sulfuros en: a) Superficie y b) Fondo.

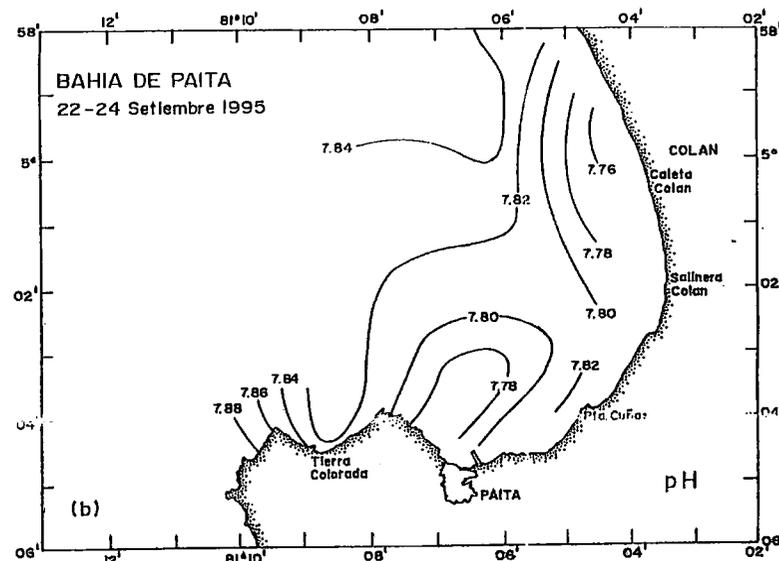
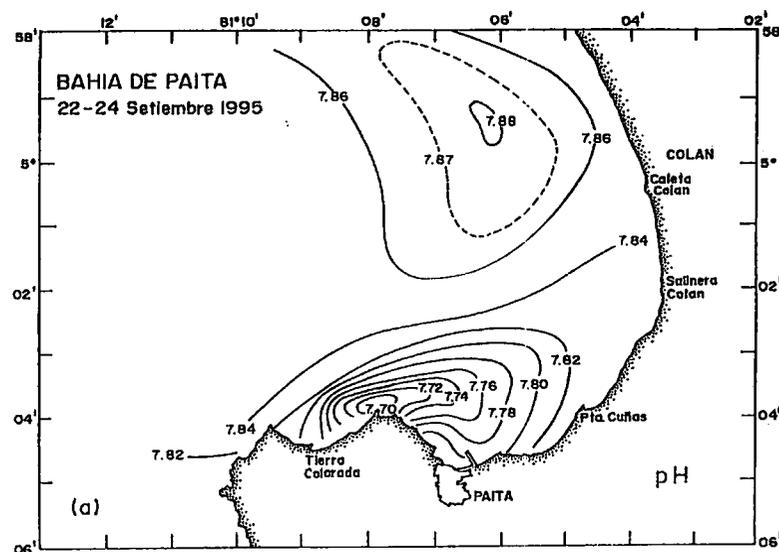


Fig. 4.- Distribución de potencial de iones hidronio en: a) Superficie y b) Fondo.

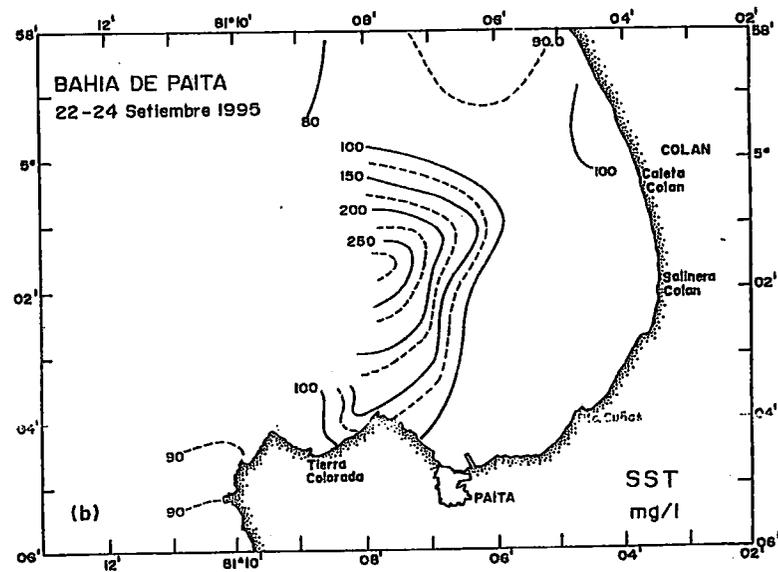
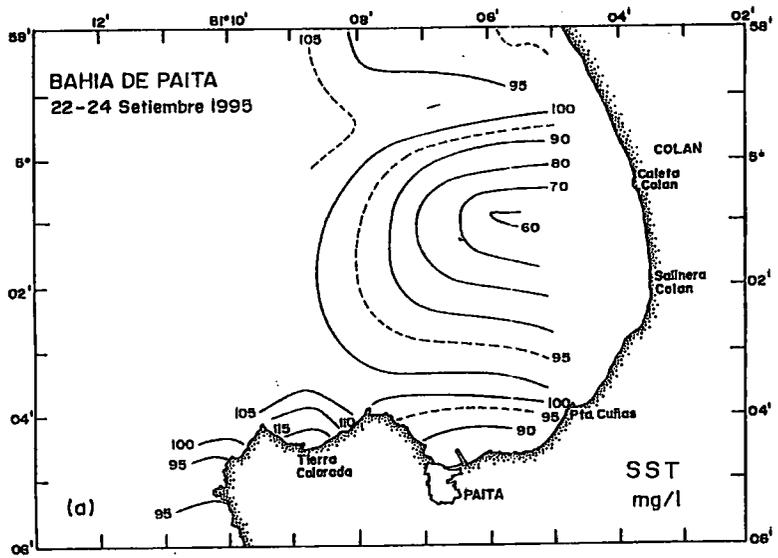


Fig. 5.- Distribución de sólidos suspendidos totales: a) Superficie y b) Fondo.

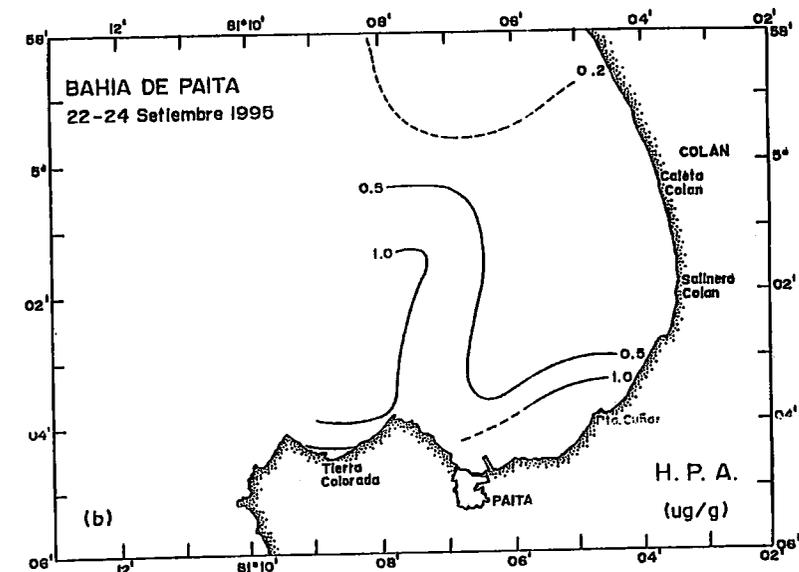
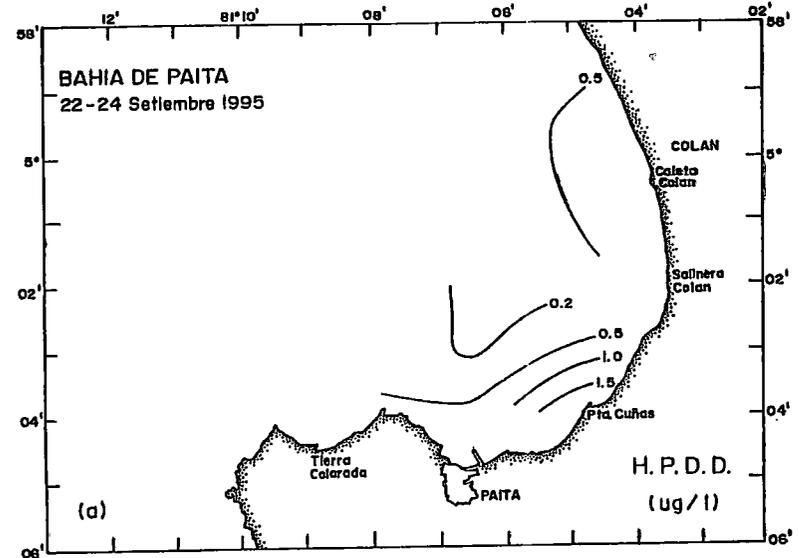


Fig. 6.- Distribución de Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos en: a) Agua y b) Sedimentos.

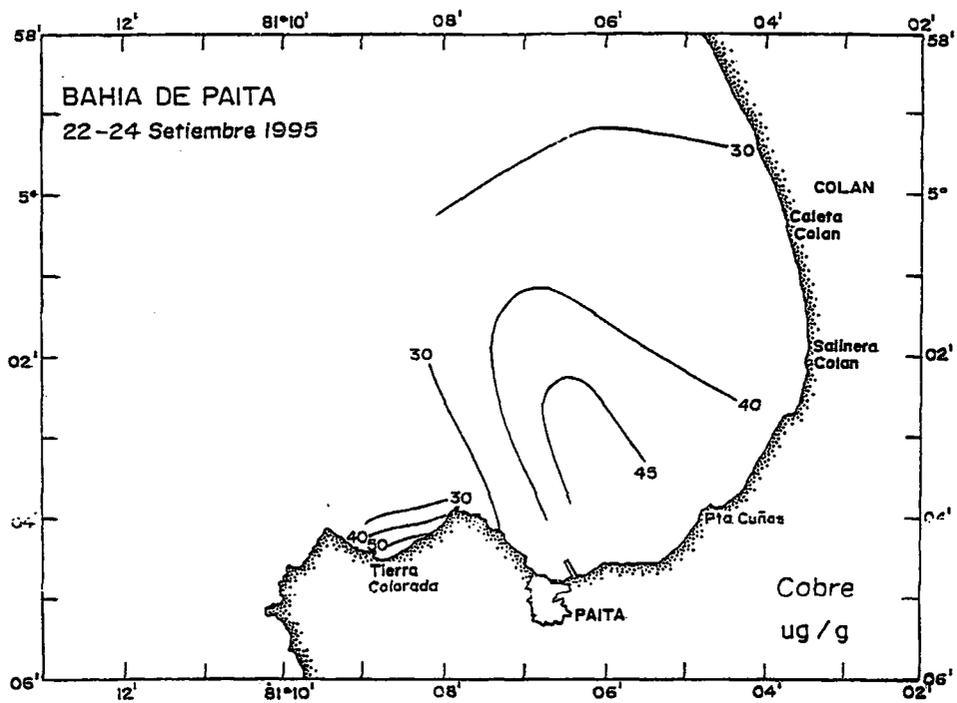


Fig. 7.- Distribución de cobre en sedimento marino.