



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

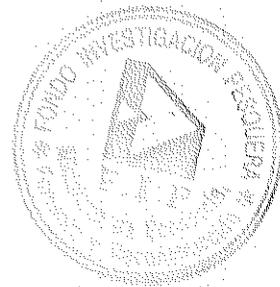
INFORMES TECNICOS FIP

FIP - IT / 95 - 23B

INFORME : MONITOREO DE LA MAREA ROJA EN LAS
FINAL : AGUAS INTERIORES DE LA X Y XI REGIONES

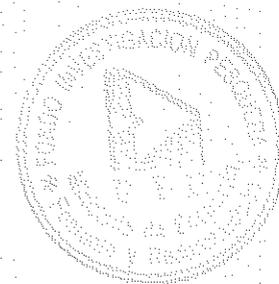
UNIDAD : UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
EJECUTORA

Este documento ha sido inscrito en el registro de propiedad intelectual N° 102-984 a nombre del Fondo de Investigación Pesquera, y no podrá ser reproducido, ni en su totalidad o partes, por cualquier método o procedimiento, sin una autorización por escrito del Secretario Ejecutivo del Consejo de Investigación Pesquera.





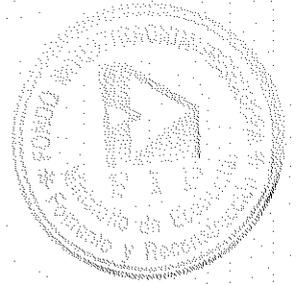
INFORME FINAL



FIP 95-23B

MONITOREO DE LA MAREA ROJA EN LAS AGUAS INTERIORES DE LA X Y XI
REGIONES

PUERTO MONTT, JUNIO DE 1997



INFORME FINAL

PREPARADO POR :

GEORGINA LEMBEYE VALDIVIA
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

PARTICIPANTES :

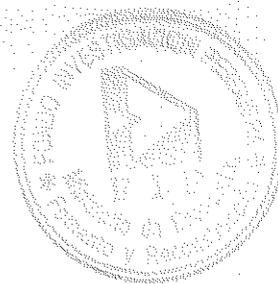
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE :

CARLOS MOLINET FLORES
ANDREA SFEIR CASTILLO
NAVIS MARCOS FERNANDEZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL SALMÓN :

ALEJANDRO CLEMENT DÍAZ
XIMENA ROJAS MÉNDEZ

INDICE GENERAL



	RESUMEN EJECUTIVO	i
	INDICE DE TABLAS	v
	INDICE DE FIGURAS Y LAMINAS	vi
I	ANTECEDENTES	1
II	OBJETIVOS	4
III	METODOLOGIA	5
	3.1 Estaciones de Monitoreo y Frecuencia de Muestreo	5
	3.2 Monitoreo de las Toxinas VDM y VPM	9
	Metodología para la Detección del Veneno Paralizante de los Mariscos	10
	Metodología para la Detección del Veneno Diarreico de los Mariscos	11
	3.3 Monitoreo de <i>Alexandrium catenella</i> y <i>Dinophysis acuta</i>	12
	3.4 Parámetros Oceanográficos	13
	3.5 Datos Meteorológicos	14
IV	RESULTADOS	15
	4.1 Toxinas VPM y VDM	15
	4.1.1. VPM en la XI Región	15
	4.1.2. VDM en la X y XI Regiones	21
	4.2 Muestras de Fitoplancton	26
	4.2.1. <i>Alexandrium catenella</i>	26
	4.2.2. <i>Dinophysis acuta</i>	30
	4.2.3. Fitoplancton Total	33
	4.3 Datos Oceanográficos	37
	4.3.1. Diagramas Temperatura versus Salinidad	37
	4.3.2. Variación Temporal de la Temperatura y Salinidad	38
	4.3.3. Frecuencia de Brunt-Vaisala (N2)	39
	4.3.4. Distribución Vertical de las Variables Oceanográficas	39
	4.4 Información Meteorológica	42
	1. Temperatura	42
	2. Precipitaciones	43
	3. Horas de Sol	44
	4. Viento	44
V	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	46
	VPM y <i>Alexandrium catenella</i> distribución espacio-temporal	46
	VDM y <i>Dinophysis acuta</i> distribución espacio-temporal	48
	Bioensayo y Recomendaciones	50
	Variables Oceanográficas	52
	Datos Meteorológicos	54
VI	CONCLUSIONES	57
VII	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	61
	ANEXOS	64

RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto "Monitoreo de la Marea Roja en el mar interior de la X y XI Regiones", considera el seguimiento de las toxinas Veneno Diarreico de los Mariscos **VDM** (en X y XI Regiones) y Veneno Paralizante de los Mariscos **VPM** (XI Región) en mariscos; la identificación, determinación de la distribución y de la abundancia de las especies tóxicas *Dinophysis acuta* y *Alexandrium catenella*; la medición de los parámetros temperatura y salinidad en estaciones seleccionadas y registro de datos meteorológicos (temperatura del aire, precipitación, dirección y velocidad del viento, horas de sol) en la X Región.

Para este estudio se han seleccionado 8 estaciones de la X Región y 13 en la XI Región. Con una frecuencia de muestreo de cada 25 días durante el período primavera-verano y de 45 días en otoño-invierno. En la X Región se hizo la detección de **VDM** en 5 estaciones de muestreo y en 3 se analizó el fitoplancton y se hicieron mediciones de parámetros temperatura y salinidad. En la XI Región, en las 13 estaciones se analizaron las toxinas **VDM** y **VPM** y se registraron las variables temperatura y salinidad.

La detección de toxina **VPM** y **VDM** se hicieron en los transectores cholga (*Aulacomya ater*) o chorito (*Mytilus chilensis*). En tres estaciones seleccionadas de la XI Región, se determinó el **VPM** en el molusco loco (*Concholepas concholepas*) y trumulco (*Rapana (Chorus) giganteus*). La metodología seguida para los bioensayos del **VDM** y **VPM** es la adoptada por el Instituto de Salud Pública de Chile. La identificación y cuantificación de *D. acuta* y *A. catenella*, se hizo en muestras de fitoplancton colectadas por arrastre vertical (30m a superficie). Los resultados se expresan en N° de células/litros, promedio integrado de la columna (0-30 m) de agua. En las figuras y para una mejor comparación de los resultados, los valores de **VPM** y abundancia de los dinoflagelados tóxicos se expresan en escala logarítmica. Los niveles del **VDM** se indican en escala relativa en base al tiempo de sobrevivencia de los ratones inyectados.

COPIA
INFORMATIVA

El proyecto en su etapa de muestreo se inicio en octubre de 1995 y se dió término en agosto de 1996 para la X Región; en cambio en la XI Región en razón a la presencia de ambas toxinas, se continuaron los muestreos hasta diciembre de 1996.

En la XI Región, desde el inicio y hasta el término del proyecto (octubre de 1995 - diciembre de 1996), se detectaron las toxinas **VPM** y **VDM** en mariscos y *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* en el plancton. El área de distribución del **VPM** y de *A. catenella* fue amplio y abarcó desde Isla Larga (44°23'08";72°56'20") por el norte hasta Isla Rojas (45°45'20";73°42'50") por el sur. En sentido latitudinal desde Estero Quitralco (45°46'15";73°31'26") a Islas Canquenes (45°43'55";74°06'25"); sin embargo, las mayores concentraciones de *A. catenella* y del **VPM** se registraron en estaciones localizadas de Puerto Aguirre (45°09'18";73°31'15") al sur. Estas se caracterizan por ser de aguas altamente homogéneas y con minimas fluctuaciones estacionales. La transitoria presencia del dinoflagelado y de su toxina en muestras de las estaciones de fiordo, Canal Jacaf y Canal Puyuhuapi, se debería a una tardía intromisión del dinoflagelado, por acción de vientos desde el sur y la consecuente infestación de los mariscos. Cabe mencionar que el limite Norte de distribución de *A. catenella* y del **VPM** se ha mantenido alrededor de los 44° Lat. S. limite que fue reportado desde 1994 (FIP, 1995).

Dinophysis acuta también tuvo una amplia distribución, sin embargo, las mayores concentraciones se registraron en estaciones de fiordos localizados en Canal Jacaf y Canal Puyuhuapi las que se caracterizan por ser altamente estratificadas y con grandes variaciones estacionales en sus parámetros temperatura y salinidad. El limite de la distribución de toxina **VDM** es difícil de delimitar, debido a la interferencia de la toxina paralizante predominante en el sector. Sin embargo se identificó su limite norte en Palena (43°40'50";72°57'25"). En este sector se ha reportado la presencia de la toxina solamente en choritos y no en cholgas. la toxina del **VDM** fue detectada por primera vez en febrero de 1996, sin embargo, faltan antecedentes que expliquen el origen de la toxicidad en los mitilidos. Es importante incluir este sector en próximos programas de monitoreo por cuanto la mitilicultura y la explotación de recursos bentónicos son las principales actividades del poblador local.

Se entregan los primeros antecedentes acerca de la acumulación de VPM en los gastrópodos loco y trumulco. La presencia de toxina en el músculo del loco en situaciones que no se detectó en sus vísceras ni en filtradores de la misma localidad, sugiere que los mecanismos naturales de depuración del músculo son más lento que las vísceras. El trumulco, por otra parte, no acumula toxina en el músculo. Esto lo convierte en una alternativa de explotación en situaciones de brotes del VPM. Estos últimos antecedentes vienen a justificar el monitoreo del VPM en los distintos gastrópodos de importancia comercial y por otro lado plantean la necesidad de hacer estudios más acabado del destino y características de la toxina VPM en los distintos órganos de los transvectores.

Se discuten aspectos relacionados con la aplicación de los bioensayos y que tienen relación con la estandarización de los métodos y abastecimiento de ratones. Especial análisis se hace en relación a aplicar el bioensayo del VDM con la modificación que permita eliminar la interferencia ocasionada por la toxina paralizante.

Los resultados de los bioensayos fueron entregados a las autoridades de los Servicios de Salud de la X y XI Regiones, así como a SERNAPesca, los cuales sirvieron de apoyo para que se establecieran las regulaciones pertinentes para la extracción de recursos como el loco, en el período pasado.

Por otra parte, ha permitido ampliar las recientes investigaciones que se están haciendo en el campo de la química de las toxinas marinas, iniciando los primeros estudios acerca del destino de la toxina en moluscos gastrópodos tales como el loco y trumulco, cuya calidad de transvectores era desconocida. El stock de contramuestras que se mantiene en el laboratorio de la UACH podrá ser usadas con estos fines en estudios posteriores.

En el curso del proyecto, se ha entregado además información de resultados parciales en reuniones científicas como: a) la XVI Jornada de Ciencias del Mar, 28-31 Mayo de 1996, Concepción; b) la Fourth International Congress on Medical and Applied Malacology, October 7 - 11, 1996, Santiago c) VI Symposium de Algas Marinas y IV Encuentro de Microalgólogos, d) XVII Congreso de Ciencias del Mar 13-16 Mayo de 1997 y e) resumen enviado para ser presentado próximamente en la VIII Conferencia Internacional Sobre Algas Nocivas, en junio

de 1997 en Vigo, España. En Anexos G1-G5 se ha incorporado el resumen de cada una de estas presentaciones.

Por último, otro de los aportes de este proyecto es la colecta de información sistemática que viene a ampliar los escasos antecedentes recopilados previamente, lo que ha sido una de las limitantes que ha dificultado interpretar la ocurrencia de los florecimientos tóxicos, sus causas y origen. Por otra parte, los proyectos FIP de monitoreo están acumulando una cantidad importante de información lo que plantea la necesidad de que esta sea incorporada a un sistema de base de datos.

INDICE DE TABLAS

	Pág.
1 Estaciones de Monitoreo y Parámetros Medidos en X y XI Regiones.	8
2 Fechas de las Expediciones	9
3 Escala Relativa de Niveles de VDM	12
4 Niveles de Veneno Paralizante de los Mariscos ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	15
5 Niveles Comparativos de VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) Determinados con el Bioensayo y HPLC en Muestras Colectadas en Islotes Smith.	18
6 Resultados Análisis del VDM por Expedición. X Región	21
7 Niveles de VDM en Muestras Colectadas en Palena	21
8 Distribución del VDM (en Escala Relativa) en la XI Región	22
9 Comparación de los Niveles Relativos de VDM Utilizando Métodos Tradicional (ISP) y Modificado.	24
10 Distribución de <i>Alexandrium catenella</i> (+) Durante Octubre 1995 y Diciembre 1996 en XI Región	27
11 Distribución de <i>Dinophysis acuta</i> (o) Durante Octubre 1995 - Diciembre 1996, en XI Región	30
12 Taxa Predominantes con Abundancia Promedio $>3 \times 10^6/\text{l}$ en la Columna de Agua (0-30m)	34
13 Datos Meteorológicos de Puerto Montt, Septiembre 1995 - Diciembre 1996 .	42

INDICE FIGURAS Y LAMINAS

Figuras		Pág.
1	Estaciones de Monitoreo X Región	6
2	Estaciones de Monitoreo XI Región	7
Láminas		Pág.
1	Distribución Espacial del VPM por Expedición en la XI Región	16
2	Variaciones Temporales del VPM en Cholga, Loco y Trumulco	19
3	Perfil del VPM en Cholga, Loco y Trumulco de Islotes Smith	19
4	Distribución Espacial del VDM por Expedición en XI Región	23
5	Distribución Espacial de la Abundancia (N°Cél/l) de <i>Alexandrium catenella</i> en la Columna de Agua (0-30), Expresada en Escala Logarítmica	28
6	Distribución Temporal de <i>Alexandrium catenella</i> (N°Cél/l) y VPM (µg/100g) Expresado en Escala Logarítmica	29
7	Distribución Espacial de la Abundancia (N°Cél/l) de <i>Dinophysis acuta</i> en la Columna de Agua (0-30m), Expresada en Escala Logarítmica	31
8	Distribución Temporal de <i>Dinophysis acuta</i> (N°Cél/l) y de VDM (Niveles Relativos), Expresados en Escala Logarítmica	32
9	Distribución Temporal del Fitoplancton y Especies Tóxicas	35
10	Datos Meteorológicos Registrados en Puerto Montt y Puerto Aysen	45

I. ANTECEDENTES

En la zona sur austral de Chile, los primeros reportes de Marea Roja tóxica datan de más de 25 años (Guzmán *et al.*, 1975 y Lembeye *et al.*, 1981). Si bien en sus inicios fueron brotes aislados y esporádicos, en la actualidad, se consideran endémicos para las regiones XI y XII. En la XI Región desde 1991 a la fecha se han sucedido con intensidad creciente, apareciendo simultáneamente los brotes de *Alexandrium catenella* especie causante del Veneno Paralizante de los Mariscos VPM y *Dinophysis acuta* organismo causante del Veneno Diarreico de los Mariscos VDM. En la X Región, no se ha detectado la presencia de VPM y desde 1986 no se ha vuelto a reportar la aparición del VDM. Sin embargo en esta región han ocurrido numerosas proliferaciones algales con efectos negativos en la acuicultura regional (Campodonico *et al.*, 1995, Lembeye *et al.*, 1995, Clemente y Lembeye, 1993; Lembeye 1994).

Como consecuencia de la aparición simultánea y casi permanente de las dos proliferaciones algales tóxicas en la XI Región, se han desarrollado diversas actividades destinadas a conocer y manejar estas mareas rojas, y entre ellas destacan los programas de monitoreo y los estudios de investigación básica, tendientes estos últimos a conocer la dinámica de estas poblaciones y sus componentes tóxicos (Campodonico *et al.*, *op cit*).

En relación a los programas de monitoreo, el Servicio de Salud de la XI Región, ha implementado a partir 1994, con el sólo propósito de salvaguardar la salud pública, el monitoreo de las toxinas VDM y VPM en bivalvos procedentes de áreas de extracción pesquera y en los mariscos desembarcados en puertos de la XI Región. Otro tanto hace el Servicio de Salud X Región a partir de 1996. Programas de monitoreo más completos y con objetivos más amplios, son los financiados por el Fondo de Investigación Pesquera, que desde 1994 ha destinado recursos para implementar estos estudios en las 3 regiones australes. Estos estudios tienden a conocer la fenología de estos eventos y poder identificar áreas y periodos libres de toxinas que ayuden a establecer un plan de manejo adecuado y que vaya en apoyo de los respectivos Servicios de Salud regionales.

Bajo este marco se realizó el primer proyecto FIP94 "Monitoreo Mensual de la Marea Roja en la XI y XII Regiones" que se llevó a cabo entre enero-diciembre 1994, con el objeto de

determinar la distribución espacial y temporal de las especies tóxicas *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* de sus toxinas, y estudiar sus relaciones con variables oceanográficas y ambientales. Este estudio no consideró el monitoreo del VPM en la XI Región ni cubrió la X Región.

El segundo proyecto es el presente estudio: FIP95 23-B "Monitoreo de la Marea Roja en las aguas interiores de la X y XI Regiones". Debido a que en 1994 se detecta la aparición de VPM en XI Región, es que ahora se ha incluido el monitoreo de ambas especies y toxinas en la Región. Cabe mencionar que en la XII Región simultáneamente se está llevando a cabo un estudio similar (FIP 95 23A)

Este proyecto, se planteó inicialmente por un período de 1 año con 11 expediciones de muestreo. Sin embargo, considerando que durante el estudio se presentaron brotes tóxicos de las dos especies en estudio, en la XI Región y que cumplido el periodo de muestreo aún permanecía la situación de marea roja, se concedió una extensión, con el fin de monitorear la fase decreciente de los florecimientos y la fase de depuración natural de los mariscos.

Durante su ejecución y después de cada expedición se enviaron los resultados de los análisis de toxinas en mariscos, a las autoridades de los Servicios de Salud de la X y XI Regiones, así como a SERNAPesca, estos antecedentes han servido de apoyo para que las autoridades de salud y pesca establecieran las regulaciones pertinentes para la extracción de recursos como el loco, en el período pasado. Es importante destacar además, el monitoreo de VPM en moluscos gastrópodos como el loco y trumulco, lo que constituye otro aporte de información inédita.

En el curso del proyecto, se ha entregado además información de resultados parciales en reuniones científicas como: a) XVI Jornada de Ciencias del Mar, 28-31 Mayo de 1996, Concepción; b) Fourth International Congress on Medical and Applied Malacology, October 7-11, 1996, Santiago c) VI Symposium de Algas Marinas y IV Encuentro de Microalgólogos, d) XVII Congreso de Ciencias del Mar, 13-16 Mayo de 1997 y e) resumen enviado para ser presentado próximamente en la VIII Conferencia Internacional Sobre Algas Nocivas, en junio de 1997 en Vigo, España. En Anexos G1-G5 se ha incorporado el resumen de cada una de estas presentaciones.

Este proyecto ha contribuido además en ampliar las recientes investigaciones que se están haciendo en el campo de la química de las toxinas marinas, permitiendo iniciar los primeros estudios acerca del destino de la toxina en moluscos gastrópodos tales como el loco y trumulco, cuya calidad de transvectores era desconocida. El stock de contramuestras que se mantiene podrá ser usado con estos fines en estudios posteriores.

Por último cabe mencionar que la ejecución del Proyecto ha servido para entrenar en metodologías de detección de toxina e identificación de algas tóxicas al personal técnico participante, pudiendo incluso apoyar la asistencia al curso internacional IOC Regional Training Course on Taxonomy and Biology of Harmful Marine Microalgae, Rio Grande, Brazil, 3-14 March, 1997 de la Srta. Andrea Sfeir, lográndose con ello ampliar los conocimientos y fortalecer al grupo de trabajo de este proyecto, quienes además participarán en el proyecto FIP97-49 "Seguimiento de la Toxicidad en Recursos Pesqueros de Importancia Comercial en la X y XI Región", recientemente adjudicado.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del proyecto es monitorear la presencia y variaciones espacio-temporales de las biotoxinas tipo VPM y VDM, las condiciones oceanográficas y meteorológicas asociadas a estos eventos tóxicos de marea roja, en las principales áreas pesqueras de las aguas interiores de la X y XI Regiones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Medir las variaciones cuantitativas temporales del veneno paralizante de los mariscos (VPM) en especies transvectoras selectas, en una malla de estaciones que cubra las aguas interiores de la XI Región.
- 2.- Medir las variaciones cuantitativas temporales del veneno diarreico de los mariscos (VDM) en especies transvectoras selectas, en una malla de estaciones que cubra las aguas interiores de la X y XI Regiones.
- 3.- Determinar la distribución y abundancia espacio-temporal de la fase planctónica de las especies : *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*.
- 4.- Recolectar y analizar información sobre variables oceanográficas y meteorológicas asociadas a los eventos de marea roja.

COPIA
INFORMATIVA

III. METODOLOGIA

3.1. ESTACIONES DE MONITOREO Y FRECUENCIA DE MUESTREO

La selección de las estaciones se hizo principalmente en base a la experiencia lograda en el Primer Proyecto FIP de "Monitoreo de la Marea Roja en la XI y XII Regiones", 1994 y de información recopilada a través de otros estudios en el tema realizados en la zona (Proyecto FONDEF 2-37, Lembeye *et al* 1993, Lembeye *et al.*, 1994; Muñoz *et al.*, 1992), asegurando esta selección, puntos en que se han detectado brotes de especies tóxicas los que por otra parte, constituyen sectores con abundancia de recursos bentónico (cholga, choritos) y por ende de interés del pescador artesanal. En la X Región se consideraron además sectores donde se realizan cultivos de mitílicos

Se seleccionaron 18 estaciones, de las cuales 5 están en la X Región (Fig. 1) y 13 en la XI Región (Fig. 2). Las que cubren desde el 41° 30'S hasta el 45°46'S y en sentido longitudinal hasta los 74°06'W. En la X Región se analizó solamente la toxina Veneno Diarreico de los Mariscos, ya que es la única presente en esta Región; en cambio en la XI Región, se incluyó además la toxina Veneno Paralizante de los Mariscos. El resto de las variables medidas se indican en la Tabla 1.

Los muestreos bio-oceanográficos en la X Región estuvieron a cargo del Instituto Tecnológico del Salmón, se contó además con la colaboración de empresarios salmoneros y mitilicultores locales que se comprometieron con el aporte de las muestras de mariscos de las estaciones Calbuco, Chilco, Nieves y Palena. En la XI Región todas las muestras fueron colectadas durante las expediciones realizadas por personal de la UACH a bordo de la lancha "Arturo Prat".

Las expediciones bio-oceanográficas se realizaron independientemente en cada Región, manteniendo en lo posible la simultaneidad de ellas.

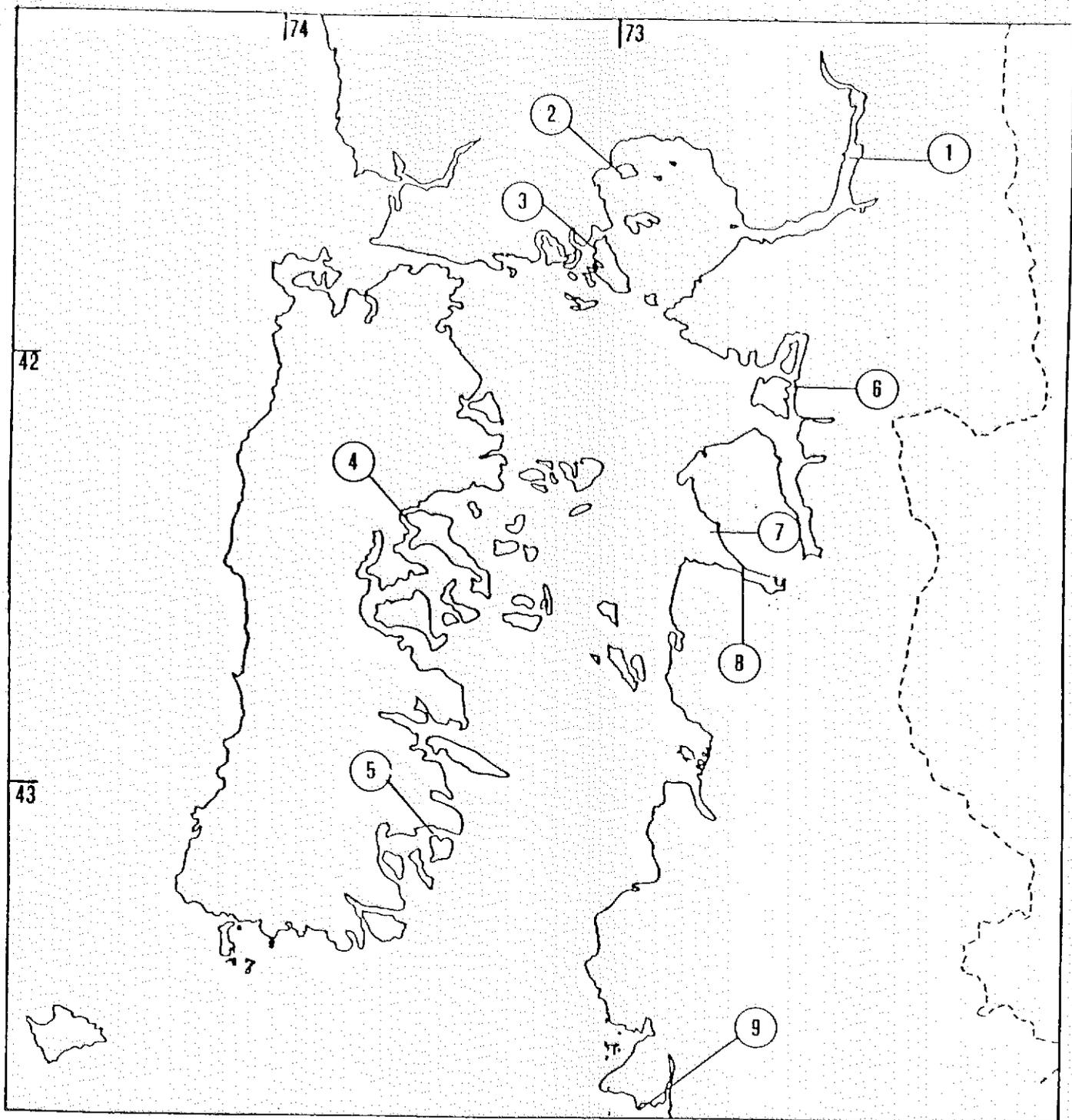


FIGURA 1.- 1) Cochamó, 2) Huenquillahue, 3) Calbuco, 4) Dalcahue, 5) Cailín, 6) Choigo, 7) Chilco, 8) Nieves y 9) Palena.

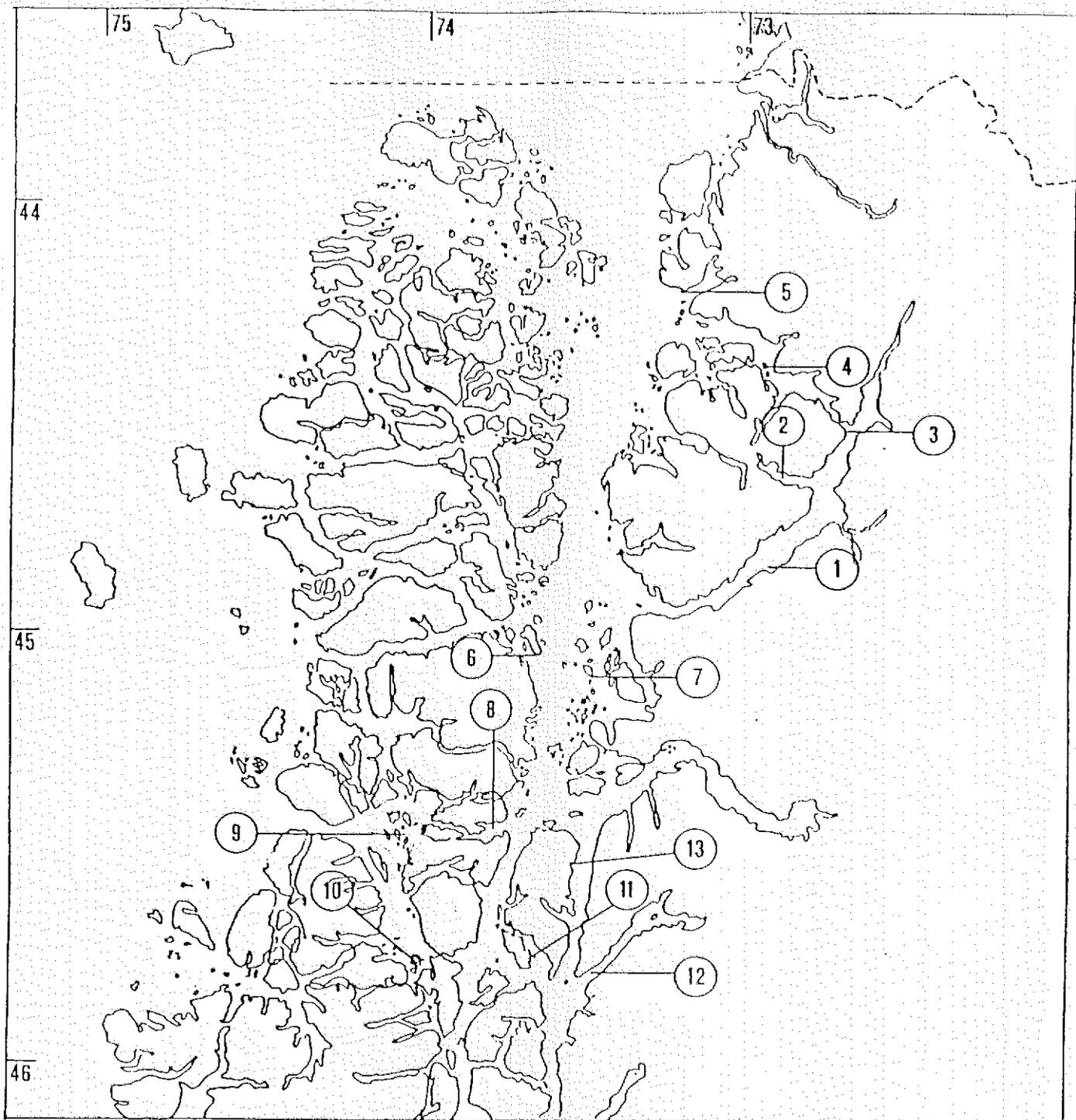


FIGURA 2.- 1) Valle del Marta, 2) Seno Magdalena, 3) Punta Trigueña, 4) Isla Larga, 5) Estero Gato, 6) Isla Canalad, 7) Puerto Aguirre, 8) Canal Darwin, 9) Islotes Smith, 10) Isla Canquenes, 11) Isla Rojas, 12) Estero Quitrалco y 13) Estero Tronador.

TABLA 1.- ESTACIONES DE MONITOREO Y PARAMETROS MEDIDOS EN X Y XI REGIONES

Nº	ESTACIÓN	VDM - VPM	FITOP.	P.OCEA
X-1	COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	X	X	X
X-2	HUENQUILLAHUE (41°34'30";73°05'30")		X	
X-3	CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	X		
X-4	DALCAHUE (42°23'25";73°27'15")	X	X	X
X-5	CAILIN (43°09'55";73°31'30")	X	X	X
X-6	CHOLGO (42°06'00";72°26'30")		X	
X-7	CHILCO (42°31'10";72°37'25")	X		
X-8	NIEVES (42°32'55";72°32'40")	X		
X-9	PALENA (43°40'50";72°57'25")	X		
XI-1	VALLE DEL MARTA (44°51'25";72°56'00")	X - X	X	X
XI-2	SENO MAGDALENA (44°37'20";72°55'00")	X - X	X	X
XI-3	PUNTA TRIGUEÑA (44°31'20";72°41'40")	X - X	X	X
XI-4	ISLA LARGA (44°23'08";72°56'20")	X - X	X	X
XI-5	ESTERO GATO (44°11'30";73°14'25")*	X - X	X	X
XI-6	ISLA CANALAD (44°33'00";73°21'40")*	X - X	X	X
XI-7	PUERTO AGUIRRE (45°09'18";73°31'15")	X - X	X	X
XI-8	CANAL DARWIN (45°27'15";73°53'30")	X - X	X	X
XI-9	ISLOTES SMITH (45°28'00";74°05'45")**	X - X	X	X
XI-10	ISLAS CANQUENES (45°43'55";74°06'25")	X - X	X	X
XI-11	ISLA ROJAS (45°45'20";73°42'50")	X - X	X	X
XI-12	ESTERO QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	X - X	X	X
XI-13	ESTERO TRONADOR (45°31'30";73°34'00")	X - X	X	X

*: FILTRADORES Y LOCO; **: FILTRADORES, LOCO, TRUMULCO

El estudio se inició en octubre de 1995, realizándose 11 expediciones de muestreo entre esa fecha y agosto 1996. Se programaron las expediciones con una frecuencia de 25 días durante el período primavera-verano (octubre '95 - marzo '96) y de 45 días en otoño-invierno. Esta frecuencia responde al interés de destinar mayor esfuerzo en obtener información durante el período en que aparecen y se desarrollan las proliferaciones de microalgas tóxicas y que asegure su detección oportuna. Terminada esta etapa, y al haberle concedido una extensión al proyecto, se efectuaron a partir de octubre 3 expediciones suplementarias en la XI Región. Las fechas en que se realizaron las expediciones de muestreo en la X y XI Regiones se indican en la Tabla 2.

TABLA 2.- FECHAS DE LAS EXPEDICIONES

EXPEDICION*	X REGION	XI REGION
I (Oct'95)	02 - 10 Oct.'95	07 - 10 Oct.'95
II (Nov)	30 Oct - 03 Nov.	29 Oct - 02 Nov.
III (Nov)	28 - 30 Nov.	23 - 27 Nov.
IV (Dic)	19 - 21 Dic.	14 - 17 Dic.
V (Ene'96)	09 - 15 Ene.'96	11 - 13 Ene.'96
VI (Feb)	05 - 08 Feb.	05 - 09 Feb.
VII (Mar)	04 - 06 Mar.	03 - 07 Mar.
VIII (Mar)	27 - 29 Mar.	27 - 30 Mar.
IX (May)	10 - 17 May.	14 - 18 May.
X (Jun)	24 - 27 Jun.	24 - 28 Jun.
XI (Ago)	09 - 26 Ago.	11 - 16 Ago.
XII (Oct)	----	28 - 31 Oct.
XIII (Nov)	----	23 - 26 Nov.
XIV (Dic)	----	16 - 20 Dic.

* Entre paréntesis se indica la fecha señalada en figuras

3.2 MONITOREO DE LAS TOXINAS VDM Y VPM

En la X Región se analizó solamente la toxina **VDM** en los transvectores cholga (*Aulacomya ater*) y/o chorito (*Mytilus chilensis*); las muestras procedentes de las estaciones Chilco, Nieves y de estero Palena fueron proporcionadas por empresarios pesqueros de la zona. Las muestras de mariscos procedentes de la X Región se transportaron en su concha enfriadas con hielo hasta el laboratorio.

En la XI Región, en cambio se monitorearon las dos toxinas (**VDM** y **VPM**). En tres estaciones (E. Gato, I. Canalad e I. Smith) se incluyó además la detección del **VPM** en el "loco" (*Concholepas concholepas*) y en I. Smith el del "trumulco" (*Rapana (Chorus) giganteus*), procesándose - en ambas especies - por separado, las vísceras y el músculo (pie).

Los mariscos colectados en XI Región, se procesaron parcialmente a bordo de la embarcación, efectuando el desconchado y la separación de hepatopáncreas (análisis **VDM**) y de carne total (análisis **VPM**). Se mantuvieron congelados hasta su llegada al laboratorio para su análisis. En el caso de los gastrópodos loco y trumulco, y a fin de evitar una eventual contaminación

de toxina desde las vísceras hacia el músculo, ambas porciones fueron separadas, inmediatamente de extraído el recurso y se procedió al lavado intenso del músculo antes de proceder a su análisis en el laboratorio.

Para la detección de la toxina **VDM** y **VPM** se aplicaron los bioensayos adoptados por el Instituto de Salud Pública de Chile. Los resultados correspondientes se enviaron vía Fax a los respectivos Servicios de Salud. En el transcurso del proyecto fueron solicitados además por el Servicio Nacional de Pesca de la XI Región.

Metodología para la detección del Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM).

a) Bioensayo en ratón

La detección del Veneno Paralizante de los Mariscos (**VPM**) se realizó según el bioensayo universalmente adoptado (A.O.A.C., 1990) y que consiste en la inyección intraperitoneal de 1ml del extracto acuoso obtenido del cocimiento de 100 g de carne de mariscos en medio acuoso acidificado (HCl 0,1N). Se utilizaron ratones de peso conocido, no superior a 23 g, inyectándose 3 por cada muestra. Los resultados se expresan en μg equivalentes a saxitoxina por 100 g de carne. Para este cálculo se utiliza un factor de conversión FC igual a 0.17 determinado por el Instituto de Salud Pública para los ratones cepa FC1 que se utilizaron en los bioensayos. Este método es ampliamente conocido y universalmente adoptado. Mayores detalles de la metodología y últimas modificaciones se discuten en el IOC Manual and Guides N°33 (Fernández & Cembella, 1995).

b) Método de derivatización post-columna HPLC

Duplicados de muestras colectadas en estación Islotes Smith fueron analizadas con el método analítico de alta resolución con el fin de identificar el perfil de la toxina **VPM** y esclarecer la presencia de **VPM** en músculo del gastrópodo trumulco.

La técnica de Cromatografía Líquida de Alta Resolución con una derivatización post-columna HPLC (Oshima, 1995) consiste en filtrar un extracto de muestra (igual al que se inyecta a los ratones en el Bioensayo) en una columna la que separa los distintos componentes del **VPM**. A

la salida de la columna los distintos componentes se oxidan transformándose en fluorescentes y así pueden ser detectadas en un espectrofotómetro conectado en línea con el HPLC. Comparando el tiempo de retención y el área de cada pico del espectro con el de estándares conocidos, se identifican los componentes tóxicos y se determina la concentración de ellos.

Las muestras analizadas por este método fueron las de cholga (*Aulacomya ater*) y de los gastrópodos carnívoros loco (*Concholepas concholepas*) y trumulco (*Rapana (Chorus) giganteus*). Se identificó el perfil tóxico del VPM y se cuantificaron por separado las toxinas en músculos y vísceras de los gastrópodos.

Metodología para la detección del Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM)

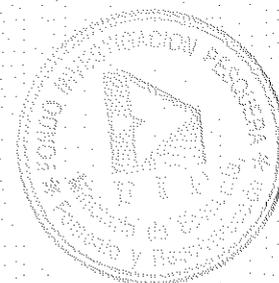
El bioensayo del VDM se basa en el método explicado en Yasumoto *et al.*, (1978). De acuerdo a esta técnica, se pesan 20g de hepatopáncreas (órgano donde se concentra la toxina diarreica) homogeneizado y se realiza una extracción con 50ml de acetona. Se filtra y el residuo se reextrae dos veces más con 50ml de acetona. Se remueve el solvente con rotavapor (o calentando a baño maría a temperatura de 60°C). El residuo se resuspende en 1% de Tween 60 llevando la muestra a una concentración de 5g hepatopáncreas/ml Tween 60. Se inyecta 1ml de este extracto intraperitonealmente a 3 ratones de peso 18-20g. Se observan los ratones hasta completar las 24 horas de inyectados.

El Instituto de Salud Pública (ISP), institución que dicta las normas con respecto a la metodología a seguir, opta por utilizar el método en forma cualitativa; y considera tóxico los mariscos y no apto para el consumo humano, cuando 2 de los 3 ratones inyectados con extracto del hepatopáncreas, mueren dentro de las 24 horas. Sin embargo, en este proyecto y a fin de tener una estimación de las variaciones en los niveles de toxicidad, los resultados se expresaron en base a una escala relativa (Tabla 3) que considera los distintos tiempos de muerte de los ratones.

Como se inyectan 3 ratones, los resultados son expresados con tres dígitos e.g. 333, indicando que el tiempo de muerte de los 3 ratones es >1 y <6 horas.

COPIA
INFORMATIVA

TABLA 3.- ESCALA RELATIVA DE NIVELES DE VDM



NIVEL TOXINA	HRS. SOBREVIVENCIA
4	<1
3	>1≤6
2	>6≤12
1	>12<24
0	SOBREVIVE

Esta metodología, sin embargo presenta otras deficiencias, tales como dar falsos positivos cuando se presenta simultáneamente la toxina VPM. Esto ocurre porque durante el proceso de extracción acetónica queda incorporado el VPM que haya en el hepatopáncreas y luego es concentrado y resuspendido junto al VDM. En este caso los ratones mueren por efecto de la toxina VPM. Para evitar esto se han indicado algunas modificaciones (Yasumoto et al., 1984, Quilliam y Wright, 1995) que consisten básicamente en incorporar en el proceso de obtención del extracto, una etapa intermedia de resuspensión del extracto en dietil éter eliminando la acetona que arrastrará el VPM. Se evapora luego el dietil éter y se resuspende el condensado en Tween 60.

Por esta razón y dado a que ocurrieron simultáneamente las dos especies tóxicas, duplicados de algunas muestras se procesaron con el método modificado.

Esta es la modificación además aconsejada por el laboratorio de referencia de la Comunidad Europea en Vigo (European Communities Reference Laboratory on Marine Biotoxins, Dirección Territorial en Galicia), asumida por España, Italia, Reino Unido, entre otros y es además el método oficial en Japón.

3.3 MONITOREO DE *Alexandrium catenella* Y *Dinophysis acuta*

Las muestras de fitoplancton, para análisis cualitativo y cuantitativo de los dinoflagelados tóxicos se colectaron con red de 30 micrones de malla y de 35 cm de diámetro. En cada estación se hizo un arrastre vertical desde los 30m a superficie, en dos puntos distantes aproximadamente 50-100m. El volumen total de agua filtrada (2.886 litros), de los dos lances, se llevó a un volumen

de 1 litro y la muestra se fijó con lugol. El muestreo del fitoplancton se realizó en 5 estaciones de la X Región y en las 13 de la XI Región (Tabla 1).

Las muestras se observan en un microscopio Olympus BH2 con contraste de fase y objetivos de 10X, 20X, 40X y 100X. Se identifican y contabilizan las especies *Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta*, *D. acuminata*, *D. rotundata* y *Dinophysis spp.*

Para la estimación de la abundancia, se contaron 5 alícuotas de 1 ml en celdas Sedgewick-Rafter, usando un aumento de 100X y/o 200X. Los resultados se expresaron en número de células por litro (Nº/l), promedio integrado de la columna de agua. Para el cálculo de la abundancia (Nº/l) los valores promedio en los 5 contajes se multiplicaron por el factor 0,346 (1000 Volumen muestra/2886 Volumen total filtrado). En las figuras la abundancia se representa en escala logarítmica : $\text{Log}_{10} (n+1)$

El análisis del fitoplancton acompañante a las especies tóxicas, se ha incorporado en el informe final para las estaciones de la XI Región. Se ha incluido este análisis a pesar de no estar considerado en la propuesta metodológica original debido a que facilita la interpretación de los resultados. No se incluyó para la X Región ya que en ésta no se detectaron las especies tóxicas. Los resultados se grafican en escala logarítmica ($\text{Log}_{10} (n+1)$).

3.4 VARIABLES OCEANOGRÁFICAS

Para complementar los objetivos fundamentales de este proyecto se consideró pertinente realizar mediciones de variables oceanográficas temporales y espaciales. Las variables medidas y calculadas son la temperatura, salinidad, σ_t y la frecuencia de Brunt-Vaisala (N2); este último se calculó con las formulas clásicas (Pickard & Emery, 1985) para estimar los gradientes de estratificación de la columna de agua.

La temperatura y salinidad se midieron cada metro entre superficie y los 30m. En las estaciones de la X Región se usó un CTD y en la XI Región, un termo-salinómetro YSI.

COPIA
INFORMATIVA

3.5 DATOS METEOROLOGICOS

Los datos meteorológicos son aportados por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y tomados en las estaciones El Tepual de Puerto Montt (X Región) y Aeródromo de Puerto Aysen (XI Región). La DMC ha discontinuado la colecta de datos radiación UV debido a problemas de calibración en el radiómetro instalado en el Aeropuerto El Tepual. De igual modo se informó que los datos previos, tales como los presentados en el segundo Informe de Avance, estarían afectados a estos errores. En consecuencia se han descartado en el análisis de los datos.

La DMC también suspendió la colecta sistemática y periódica de datos meteorológicos en Puerto Aysen, a partir de febrero de 1996. Por lo que, al no existir una fuente alternativa que otorgue esta información, los datos para la XI Región están incompletos. Si bien se sugirió de parte del evaluador del proyecto, la instalación de una estación meteorológica, esto no fue posible por cuanto los costos que ello involucraba no podían ser absorbidos por el proyecto.

ENTREGA DE DATOS Y ANALISIS DE INFORMACIÓN

En el presente Informe a fin de facilitar la comparación y análisis de los datos, y en beneficio de su lectura, se ha optado por incluir en los anexos aquellas tablas que ocupan una página o más e intercalar en el texto solamente las figuras. En el texto, las estaciones de muestreo se mencionan ya sea por el nombre o por el número de ubicación (1 a 13) que tienen en las figuras de la X y XI Región. De igual modo, las expediciones se señalan por número romano (I - XIV) o mencionando el mes en que se realizaron.

Las figuras representando distribución de **VPM** y de abundancia de *A. catenella* y de *D. acuta* se presentan en escala logarítmica ($\text{Log}_{10}(n+1)$) a fin de normalizar los datos.

IV RESULTADOS

4.1 TOXINAS VPM Y VDM

El detalle de las muestras de mariscos analizadas por expedición y sus resultados se presentan en Anexos A1 a A14. Se señalan en dichas tablas la especie analizada, profundidad y fecha de colecta.

4.1.1. VPM EN XI REGION

En la Tabla 4 se indican los resultados acumulados del VPM en los bivalvos cholga y/o chorito y de los gastrópodos "loco" y "trumulco" determinados durante todo el periodo de estudio. En recuadro en gris, se destacan aquellos valores superiores a 80µg/100g, nivel máximo de toxina en mariscos permisible para el consumo humano. En lámina 1 se representa la distribución espacial del VPM por expedición. Se señala además en cada figura el nivel de los 80µg/100g de toxina.

TABLA 4. NIVELES DE VENENO PARALIZANTE DE LOS MARISCOS (µg/100 g)

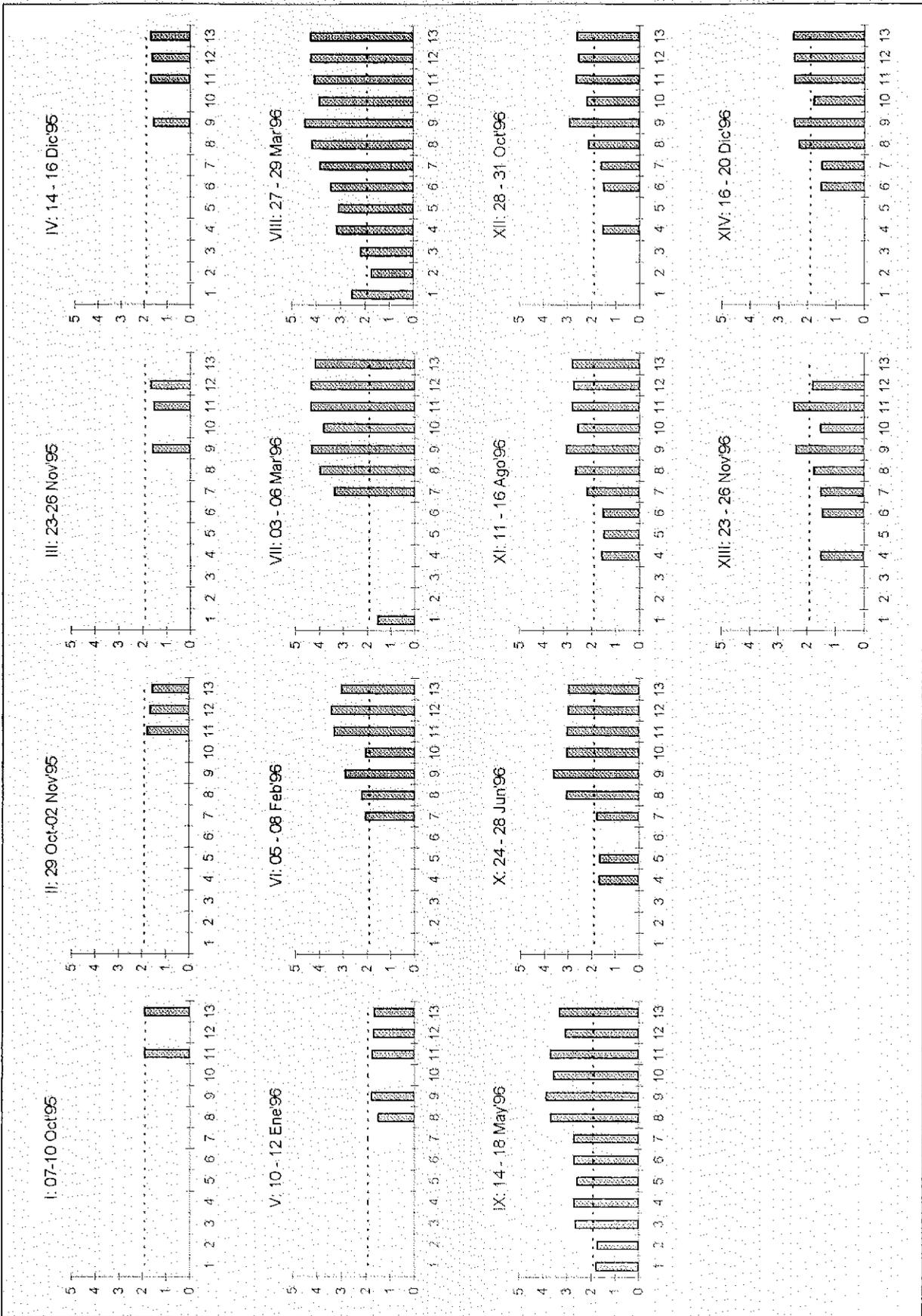
Estaciones		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
1. V.del Marta	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	35	344	60	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
2. S.Magdalena	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	54	52	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
3. Pta.Trigueña	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	144	469	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
4. Isla Larga	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1461	511	47	36	32	32	N/D
5. Estero Gato	Fil	S/M	N/D	N/D	N/D	S/M	N/D	N/D	1247	382	45	30	N/D	N/D	N/D
	Loco/vis	S/M	N/D	N/D	N/D	S/M	N/D	N/D	N/D	S/M	33	N/D	N/D	N/D	31
	Loco/pie	S/M	73	45	29	S/M	N/D	N/D	32	41	39	29	58	46	60
6. Isla Canalad	Fil	S/M	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	2593	519	N/D	33	31	28	33
	Loco/vis	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	67	2155	S/M	43	33	N/D	N/D	N/D
	Loco/pie	67	N/D	101	49	53	120	31	267	51	75	40	47	57	41
7. Pto. Aguirre	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	115	2315	7125	535	60	150	39	32	31
8. Canal iDarwin	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	30	168	9699	15496	4993	1246	466	133	57	195
9. Islotes Smith	Fil	N/D	N/D	38	37	58	836	21403	28340	7533	4241	1092	823	244	297
	Loco/Vis	N/D	34	209	35	34	37	233	1960	S/M	843	50	134	63	106
	Loco/pie	192	N/D	N/D	42	117	132	357	382	506	316	53	286	65	49
	Trum/vis	S/M	S/M	34	253	134	216	839	1330	S/M	1199	2353	736	1570	2251
	Trum/pie	S/M	S/M	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	S/M	N/D	N/D	N/D	32	N/D
10. I.Canquenes	Fil	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	116	6914	7804	3547	1174	373	162	33	60
11. Isla Rojas	Fil	83	60	32	50	56	2500	23135	11712	5110	1125	629	432	288	275
12. E.Quitalco	Fil	S/M	44	45	45	48	3283	22093	16632	1164	1000	549	340	63	292
13. E.Tronador	Fil	85	37	N/D	50	44	1233	15494	16772	2066	948	636	407	N/D	308

N/D: No detectado

S/M: Sin Muestras

Fil: Filtrador Cholga o Chorito

DISTRIBUCION ESPACIAL DEL VPM POR EXPEDICIONES EN LA XI REGION



Desde el inicio del muestreo, en octubre '95, se detectó la presencia del **VPM** con niveles cercanos a los 80µg/100g (Lám.1). Se mantuvieron los niveles de toxina bajos hasta febrero, mes a partir del cual se produjo un brusco incremento en la toxicidad, la que se manifestó en todas las estaciones (Lám.1). Las mayores toxicidades se registraron en marzo (VII y VIII expediciones), alcanzándose un máximo de 28340 µg/100g en choritos de Islotes Smith (9). A partir de esta fecha, comenzó una paulatina disminución de la toxicidad en los filtradores. Sin embargo, hasta diciembre se mantienen sectores con niveles de **VPM** sobre el límite de los 80µg/100.

En relación a la distribución espacial del **VPM** (Lám.1), desde los primeros muestreos se observó en Isla Rojas (11) y Estero Tronador (13), estaciones del sector sur del área monitoreada. (Fig.2). A medida que avanzó el período estival se amplió la distribución del **VPM**, abarcando el resto de las estaciones del sector sur (7 a 13). A fines de marzo, se produjo una dispersión hacia el norte (estaciones 1 a 5), llegando a cubrir toda las estaciones por el período de marzo a mayo.

En las estaciones del sur es donde los mariscos filtradores registraron los niveles más altos de **VPM**, permaneciendo hasta el fin del período de monitoreo con valores sobre los 80µg/100g. Contrariamente, en el sector norte, correspondiente a canal Puyuhuapi y Canal Jacaf (estaciones 1 a 5) se registraron los niveles de toxina más bajos. Sólo en febrero-marzo se detectó toxicidad por sobre los 80µg/100g. A partir de junio la toxicidad fue apenas detectable. En consecuencia en el área norte los mariscos permanecen tóxicos sólo por un período de 3 a 4 meses. Una situación similar se observó en mariscos procedentes de Isla Canalad (6), los que registraron niveles sobre los 80µg sólo en el período marzo-mayo.

Los niveles de toxina de los moluscos gastrópodo "loco" y "trumulco", se presentan en Tabla 4 y lámina 2, en escala logarítmica, junto con los niveles del filtrador cholga o chorito monitoreado en la misma localidad.

Durante la mayor parte del período de estudio y en las 3 estaciones monitoreadas, se registró **VPM** en el músculo (pie) del loco. Los mayores niveles se detectaron en el loco extraído de Islotes Smith, alcanzando niveles de hasta 506 µg/100g en mayo. En Isla Canalad se presentó una situación intermedia donde solamente en marzo (VIII Exp.) se reportaron niveles por sobre los 80µg/100g.

En las vísceras también se registró el VPM, con niveles similares, siendo considerablemente mayores cuando se produjo el máximo de concentración en filtradores, es decir durante marzo-mayo. Comparativamente se apreció una mayor permanencia de la toxina en el músculo que en las vísceras, detectándose en el músculo incluso en periodos en que los filtradores no están tóxicos (e.g. E. Gato, Lám.2).

En las vísceras del trumulco se registraron concentraciones altas de toxinas e incluso mayores que en las vísceras de loco; en cambio, en el músculo no se detectó toxina con el bioensayo. Análisis realizados en contramuestras, mediante técnica de HPLC, demostraron la ocurrencia en niveles apenas detectables del VPM.

Los análisis realizados con método del HPLC en duplicados de muestras colectadas en estaciones Islotes Smith se presentan en Tabla 5.

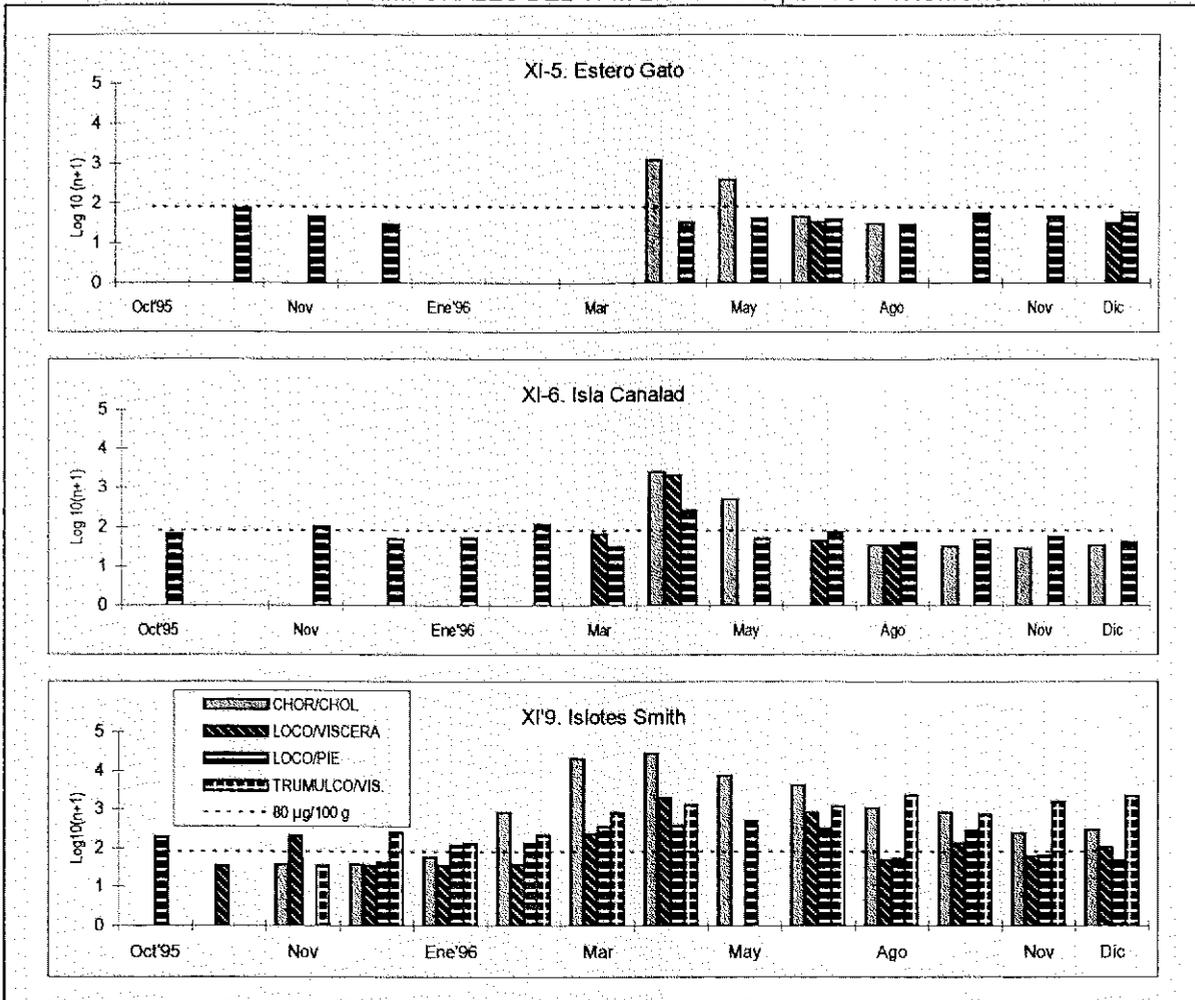
TABLA 5. NIVELES COMPARATIVOS DE VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) DETERMINADOS CON EL BIOENSAYO Y HPLC EN MUESTRAS COLECTADAS EN ISLOTES SMITH

EXP.	LOCO/MUSCULO		LOCO/VISCERA		TRUMULCO/MUS.		TRUMULCO/VISCE.	
	HPLC	BIO	HPLC	BIO	HPLC	BIO	HPLC	BIO
I	430	192	----	N/D	----	----	----	----
II	634	N/D	67	34	----	----	----	----
III	----	N/D	832	209	----	N/D	----	34
IV	616	42	153	35	----	N/D	802	253
V	494	117	736	34	0	N/D	646	134
VI	370	132	631	37	0	N/D	1246	216
VII	749	357	935	233	41	N/D	4762	839
VIII	----	382	2350	1960	12	N/D	4732	1330
IX	739	506	----	----	----	----	----	----
X	737	316	9164	843	9	N/D	2528	1199
XI	348	53	----	50	31	N/D	14057	2353
XII	658	286	32	134	77	N/D	11085	736
XIII	555	65	559	63	124	32	4579	1570
XIV	485	49	----	106	32	N/D	6242	2251

**COPIA
INFORMATIVA**

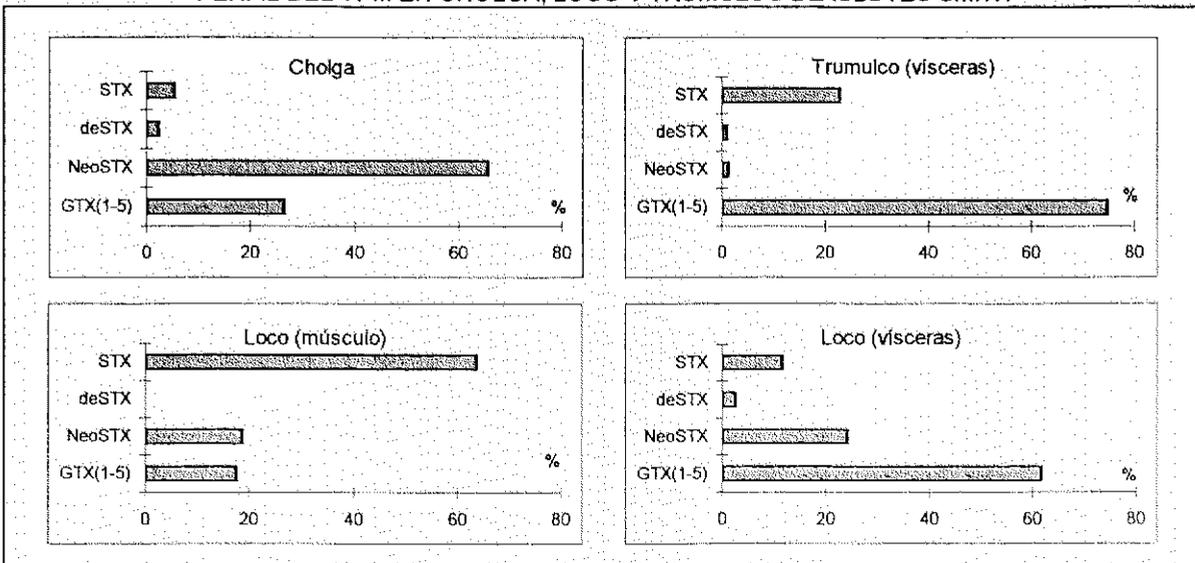
LAMINA 2.

VARIACIONES TEMPORALES DEL VPM EN CHOLGA, LOCO Y TRUMULCO



LAMINA 3.

PERFIL DEL VPM EN CHOLGA, LOCO Y TRUMULCO DE ISLOTES SMITH



Los resultados con HPLC (Tabla 5) son superiores a los registrados por el bioensayo, sin embargo, a pesar de esta diferencia las tendencias se mantienen. Confirma además la presencia de **VPM** en el músculo del loco en niveles por sobre el permitido para el consumo durante todo el período de muestreo. Mediante el HPLC se hace más evidente que las vísceras del trumulco acumulan más toxina que las del loco. En efecto, en octubre (XII Exp.) el nivel de **VPM** fue 11085 $\mu\text{g}/100\text{g}$ mientras que en el loco fue de 32 $\mu\text{g}/100\text{g}$ (Tabla 5).

El perfil del **VPM** determinado para estas tres especies (Lám.3) demuestra el predominio del grupo de las saxitoxinas (STX, dcSTX y neoSTX) y grupo de Gonyaulaxtoxinas (GTX1-5), estando ausente las del grupo sulfocarbamoil. Sin embargo, la distribución porcentual de estos componentes varió en las distintas muestras (especies) analizadas (lámina 3). En efecto, en las vísceras de loco y trumulco predominaron las Gonyaulatoxinas (GTX1-5). En el músculo la saxitoxina STX, mientras que en el filtrador la neoSTX.

4.1.2. VDM EN X Y XI REGIONES

En la X Región no se detectó la presencia de la toxina **VDM**, durante todo el periodo del estudio (Tabla 6), con excepción de algunas muestras de choritos colectadas en Palena (Tabla 6 y 7), estación que en estricto rigor se encuentra en el límite de las dos regiones.

TABLA 6.- RESULTADOS ANALISIS DEL VDM POR EXPEDICION. X REGION

Estación	EXPEDICION										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1. Cochamo	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
3. Calbuco	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
4. Dalcahue	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
5. Cailín	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
7. Chilco	000	000	S/M	000	000	000	000	000	000	000	000
8. Nieves	S/M	S/M	S/M	000	000	000	000	000	S/M	S/M	S/M
9. Palena	000	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	000	S/M	S/M	1.1.1

Extraordinariamente se recepcionaron entre Julio y Agosto varias muestras colectadas en el Estero Palena (Tabla 7) proporcionadas por un poblador local. En éstas el chorito es tóxico no así la cholga. No se proporcionaron mayores antecedentes (e.g. profundidad, temperatura, salinidad) de la procedencia de dichas muestras.

TABLA 7.- NIVELES DE VDM EN MUESTRAS COLECTADAS EN PALENA

FECHA COLECTA	ESPECIE	NIVEL VDM
Julio 16	CHORITO	333
Julio 16	CHOLGA	000
Julio 22	CHORITO	333
Julio 27	CHORITO	333
Agosto 2	CHOLGA	000
Agosto 4	CHORITO	444
Agosto 26	CHORITO	111

En los recuadros en gris (Tablas 7 y 8) se destacan aquellos resultados con niveles de toxina en los mariscos, considerados no aptos para el consumo humano.

En la XI Región se registró la presencia de la toxina VDM desde el inicio del muestreo (Octubre'95) con niveles relativamente altos en filtradores procedentes de Isla Larga (4), I. Rojas (11) y E. Tronador (13) (Tabla 8). En los meses posteriores se detectó una gran variabilidad en las distintas estaciones y en diciembre'95 (IV Exp.) gran parte de la zona (estaciones 5 a 11) se encontró libre de VDM. A partir de este mes reapareció progresivamente en estaciones del área sur, hasta lograr una cobertura total a partir de la VII expedición (marzo) y con altos niveles reflejados en tiempos de muerte de los ratones inyectados, menor a 1 hora. A partir de la décima expedición (junio), se observó un leve descenso de los niveles de toxina, en las estaciones al norte de la Región (V. del Marta y S. Magdalena) (Lám.4). En diciembre'96, los mariscos de Isla Larga y Estero Gato se encontraron libre de toxicidad.

TABLA 8 .- DISTRIBUCIÓN DEL VDM (EN ESCALA RELATIVA) EN LA XI REGIÓN

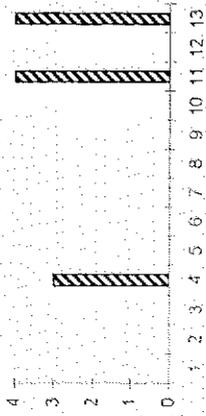
ESTACION	EXPEDICION													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
V. del Marta	000	000	100	333	333	333	444	444	444	333	330	333	330	410
S. Magdalena	000	000	333	333	333	333	444	444	444	333	330	333	333	331
P. Trigueña	200	444	333	333	333	444	444	444	444	444	444	000	330	110
I. Larga	333	444	330	333	444	333	444	444	444	444	440	430	333	100
E. Gato	s/m	440	000	000	s/m	000	444	444	444	444	444	332	000	000
I. Canalad	000	330	430	000	333	000	444	444	444	444	444	333	333	333
P. Aguirre	000	000	000	000	000	440	444	444	444	444	444	330	443	111
C. Darwin	000	000	000	000	000	440	444	444	444	444	444	444	444	444
I. Smith	000	311	440	000	444	440	444	444	444	444	444	444	444	110
I. Canquenes	000	100	000	000	300	444	444	444	444	444	444	444	444	433
I. Rojas	444	444	444	000	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444
E. Quitalco	s/m	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444
E. Tronador	444	444	440	444	440	440	444	444	444	444	444	444	444	444

s/m: Sin muestra

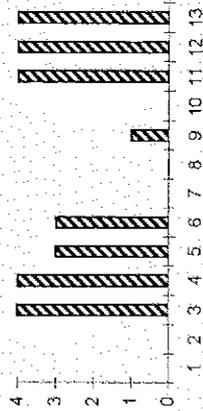
Cabe mencionar que la sintomatología presentada por los ratones inyectados con extracto VDM se caracteriza por decaimiento, produciéndose la muerte sin aparentes síntomas neurológicos; sin embargo, en la mayoría de las muestras y prácticamente durante todo el periodo de muestreo, se observaron síntomas neurológicos, similares a los originados por el veneno paralizante. Por esta razón y al estar ante la presencia confirmada del VPM, se procedió a aplicar,

DISTRIBUCION ESPACIAL DEL VDM POR EXPEDICIONES EN LA XI REGION

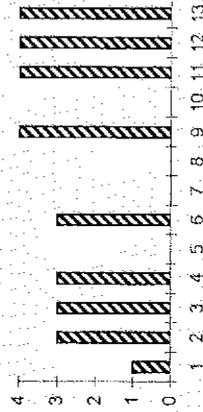
I: 07 - 10 Oct '95



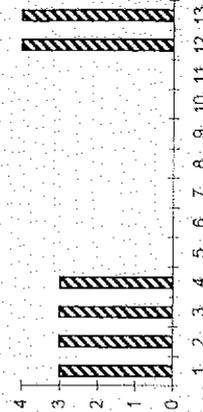
II: 29 Oct-02 Nov '95



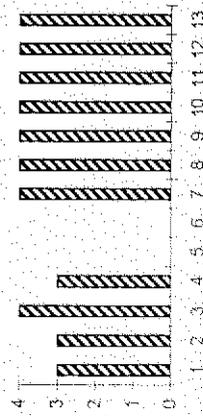
III: 23 - 26 Nov '95



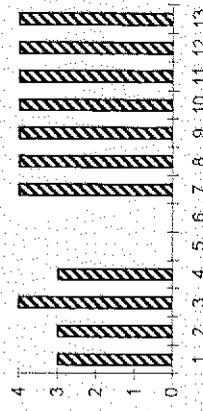
IV: 14 - 16 Dic '95



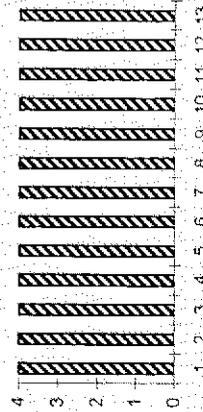
V: 10 - 12 Ene '96



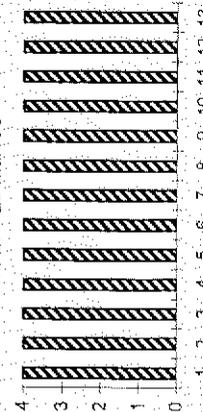
VI: 05 - 08 Feb '96



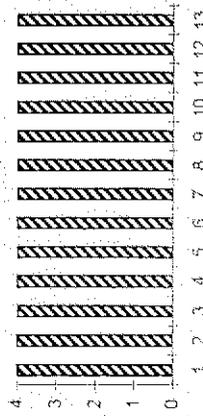
VII: 03 - 06 Mar '96



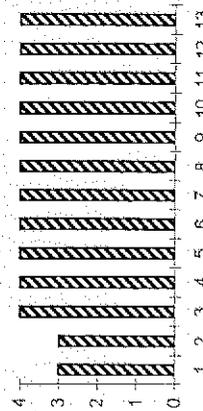
VIII: 27 - 29 Mar '96



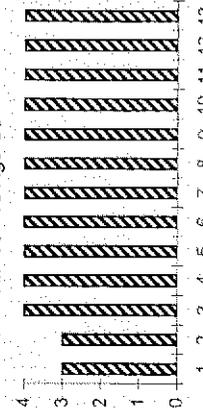
IX: 14 - 18 May '96



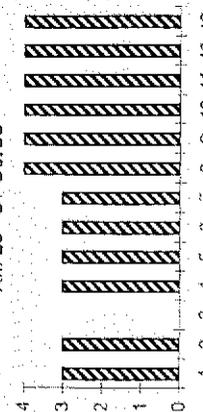
X: 24 - 28 Jun '96



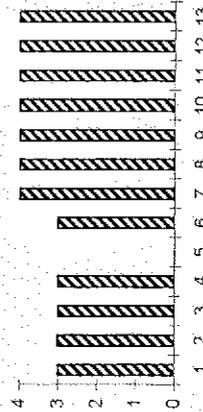
XI: 11 - 15 Ago '96



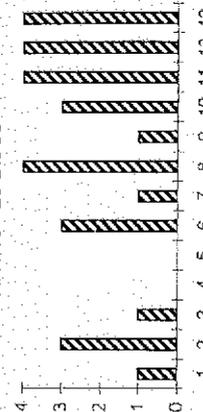
XII: 28 - 31 Oct '96



XIII: 23 - 26 Nov '96



XIV: 16 - 20 Dic '96



en réplicas de algunas muestras, el bioensayo para el VDM, con la modificación que evita el efecto sumatorio del veneno paralizante (Tabla 9).

TABLA 9.- COMPARACIÓN DE LOS NIVELES RELATIVOS DE VDM UTILIZANDO MÉTODOS TRADICIONAL (ISP) Y MODIFICADO

Localidad	(Exp.)Fecha	Especie	VPM µg/100g	VDM Hr:min:seg (nivel)			
				ISP		Modificado	
S. Magdalena	(VIII) 27.03.96	Chorito	54	0:03:25	(4)	0:55:00	(4)
P. Trigueña	(VIII) 27.03.96	Chorito	144	0:02:39	(4)	<9<18	(1)
I. Larga	(VIII) 28.03.96	Chorito	1461	0:01:07	(4)	Sobrevive	(0)
E. Gato	(VIII) 28.03.96	Cholga	1247	0:01:45	(4)	Sobrevive	(0)
I. Canalad	(VIII) 28.03.96	Chorito	2593	0:01:07	(4)	8:00:00	(2)
P. Aguirre	(VIII) 29.03.96	Chorito	7125	0:00:50	(4)	1:49:00	(3)
C. Darwin	(VIII) 29.03.96	Cholga	15496	0:01:22	(4)	0:17:00*	(4)
I. Smith	(VIII) 29.03.96	Cholga	28340	0:00:45	(4)	0:13:19*	(4)
I. Canquenes	(VIII) 30.03.96	Chorito	7804	0:03:27	(4)	0:02:45*	(4)
I. Rojas	(VIII) 30.03.96	Chorito	11712	0:00:45	(4)	0:02:45*	(4)
E. Quitralco	(VIII) 30.03.96	Chorito	16632	0:00:45	(4)	0:02:20*	(4)
E. Tronador	(VIII) 30.03.96	Chorito	16772	0:02:00	(4)	0:03:19*	(4)
I. Larga	(X) 25.06.96	Chorito	47	0:08:00	(4)	Sobrevive	(0)
E. Gato	(X) 25.06.96	Cholga	33	0:03:00	(4)	12<x<20 **	(1)
C. Darwin	(X) 25.06.96	Cholga	1246	0:02:28	(4)	3:30:00	(3)
I. Larga	(XI) 12.08.96	Chorito	36	0:07:00	(4)	Sobrevive	(0)
E. Gato	(XI) 12.08.96	Chorito	30	0:47:00	(4)	>8<18 **	(2)
I. Larga	(XII) 31.10.96	Cholga	32	1:04:00	(3)	0:36:34*	(4)
E. Gato	(XII) 31.10.96	Cholga	N/D	2:20:00	(3)	>12<24 ^*	(1)
C. Darwin	(XII) 29.10.96	Cholga	133	0:04:00	(4)	Sobrevive	(0)
V. del Marta	(XIII) 24.11.96	Chorito	N/D	2:26:10	(3)	5:26:13	(3)
S. Magdalena	(XIII) 24.11.96	Chorito	N/D	2:48:00	(3)	10:00:00	(2)
P. Trigueña	(XIII) 24.11.96	Chorito	N/D	2:38:00	(3)	>10<18 **	(2)
I. Larga	(XIII) 23.11.96	Chorito	32	0:48:00	(4)	Sobrevive	(0)
I. Canalad	(XIII) 24.11.96	Chorito	28	2:34:30	(3)	Sobrevive	(0)
P. Aguirre	(XIII) 24.11.96	Chorito	32	0:30:00	(4)	>9<18^**	(2)
C. Darwin	(XIII) 25.11.96	Cholga	57	0:06:45	(4)	Sobrevive	(0)
I. Canquenes	(XIII) 28.11.96	Cholga	33	0:17:20	(4)	Sobrevive	(0)
I. Rojas	(XIII) 26.11.96	Cholga	288	0:30:00	(4)	Sobrevive	(0)
E. Quitralco	(XIII) 26.11.96	Cholga	63	0:05:20	(4)	Sobrevive	(0)
E. Tronador	(XIII) 26.11.96	Chorito	N/D	0:05:30	(4)	Sobrevive	(0)

N/D: No detectado; *: con síntomas VPM: ** Horas

Con la modificación se observó una gran diferencia en los resultados con respecto al método tradicional (Tabla 9). En todos los casos aumentó el tiempo de sobrevivencia de los ratones, siendo éste mayor cuando los niveles de **VPM** eran relativamente bajos. En las muestras con niveles de **VPM** menores a $1500\mu\text{g}/100$ (Tabla 9), se logró un considerable incremento en los tiempos de muerte llegando incluso a la sobrevivencia, es decir, a no registrar presencia del **VDM**. Sin embargo, en muestras en que los niveles de **VPM** era altos (e.g. muestras colectadas en marzo, VIII expedición), sólo se produjo un leve incremento en los tiempos de sobrevivencia y los ratones continuaron muriendo con sintomatología neurológica (*).

4.2 MUESTRAS DE FITOPLANCTON

X Región

En las estaciones de la X Región (Cochamó, Huenquillahue, Dalcahue, Cailín y Cholgo), en el periodo de muestreo de octubre 1995 - diciembre 1996 (I-XI Expediciones), no se detectó *Alexandrium catenella* ni *Dinophysis acuta*. Las especies del género *Dinophysis* presentes fueron *D. acuminata* en concentraciones bajas que no superan las 26 células/l en la columna de agua y *D. rotundata*, más esporádica y en menor concentración (Anexo B1).

Información recopilada a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia del Fitoplancton del INTESAL, indica también ausencia de las especies tóxicas para otros sectores de la X Región como el litoral de Chiloé y Seno de Reloncaví (A. Clement, INTESAL Com. pers).

XI Región

En la XI Región, estuvieron presentes las dos especies tóxicas. Las abundancias relativas en la columna de agua de *Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta* y *Dinophysis* spp para el periodo octubre 1995 - diciembre 1996 (I - XIV Expediciones), se encuentran detallada en el Anexo B2.

4.2.1. *Alexandrium catenella*:

La distribución espacial y temporal se esquematiza en la Tabla 10 y se representa en escala logarítmica en las láminas 5 y 6. En lámina 6 se ha representado junto con el VPM

A. catenella, se detectó desde el inicio del proyecto (Octubre '95) en las estaciones del sector sur (7-13), alcanzando una cobertura del 50% (Tabla 10) de las estaciones monitoreadas. Se mantuvo en muy bajas concentraciones hasta enero (V Exp), fecha a partir de la cual se produjo un rápido incremento (Lám.5). Entre diciembre y marzo, se encontró en un mayor número de estaciones presentando una cobertura superior al 60%. Las mayores abundancia se produjeron en marzo y en estaciones del sector sur (7 a 13). El máximo se registró en Islote Smith (9) y fue de 31576 células/l promedio en la columna de agua (Láminas 5 y 6, Anexo B2).

COPIA
INFORMATIVA

A fines de marzo, *A. catenella*, desapareció de las estaciones del sector sur y simultáneamente se produjo un notorio incremento en estaciones del sector norte, localizadas en el Canal Jacaf y Moraleda (Est.3 a 6), Fig.2). En esta fecha, la máxima abundancia se presentó en I. Larga (5600 cél./l promedio en la columna). En el periodo invernal, desapareció en muchas estaciones llegando a una cobertura del 15% en agosto (Tabla 10). Finalmente, en octubre'96 reapareció en las estaciones del sector sur, manteniéndose hasta fines del periodo de muestreo (diciembre 1996) en el 69% de las estaciones muestreadas. A esa fecha la abundancia era baja (<4 células/l).

Información complementaria entregada por el INTESAL indica que en Churrecue isla localizada al sur de de Puerto Aguirre (7), *A. catenella* alcanzó concentraciones entre 300-500 células/mL entre superficie y 5 m de profundidad a fines de marzo (INTESAL, Com. pers.)

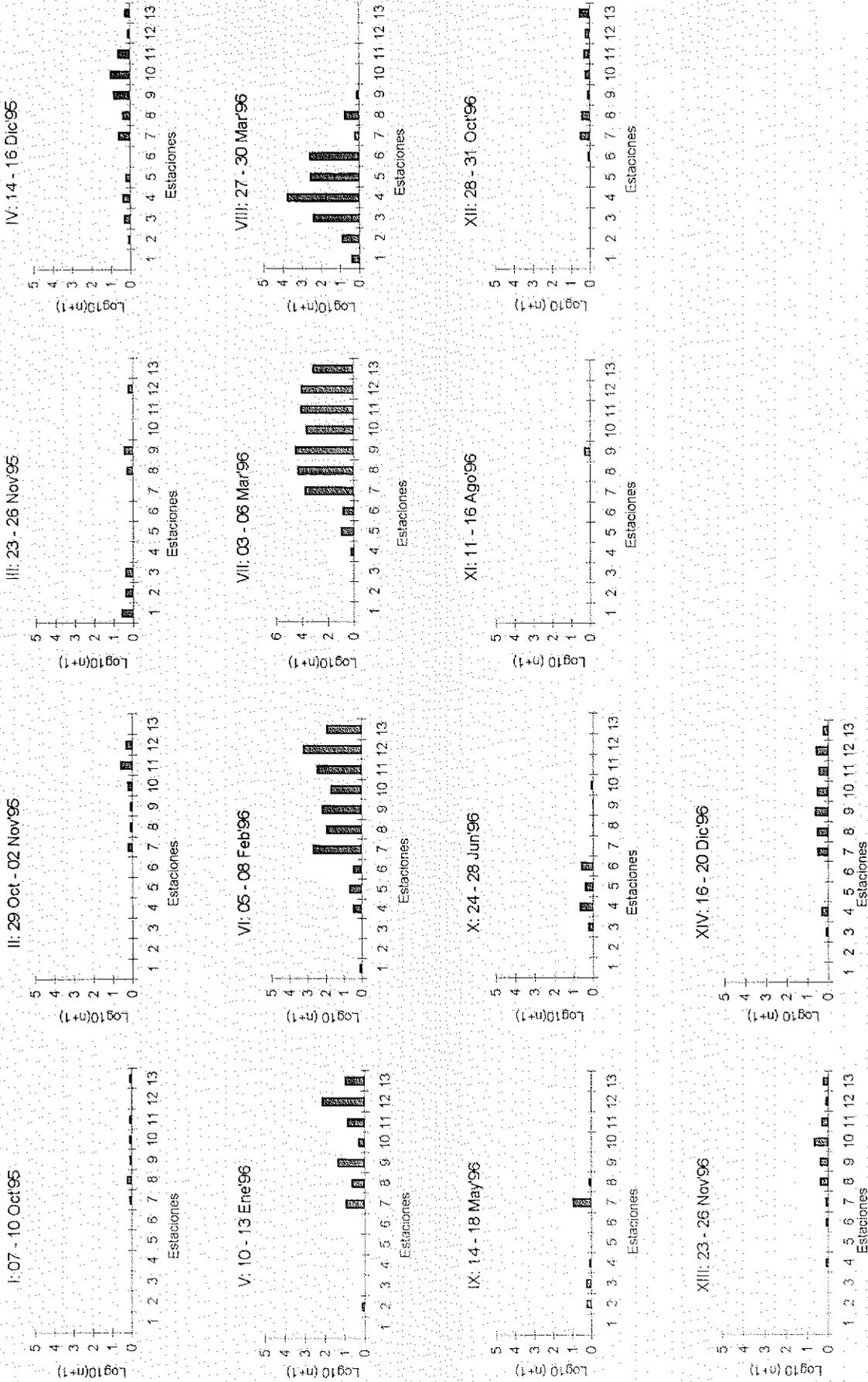
TABLA 10 .- DISTRIBUCION DE *Alexandrium catenella* (+) DURANTE OCTUBRE 1995 Y DICIEMBRE 1996 EN XI REGION

EXPEDICIÓN	ESTACIONES													(f)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I:07-10 Oct'95					s/i		+	+	+	+	+	s/i	+	6
II: 29Oct-02Nov'95							+	+	+	+	+	+	+	7
III: 23 - 26 Nov'95	+	+	+					+	+			+		6
IV: 14-16 Dic'95		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	11
V: 11-13 Ene'96		+			s/i		+	+	+	+	+	+	+	8
VI 05-09 Feb'96	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
VII: 03-07 Mar'96				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
VIII: 27-30 Mar'96	+	+	+	+	+	+	+	+	+					9
IX: 14-18 May'96		+	+	+			+	+						5
X:24-28 Jun'96				+	+	+				+				4
XI: 11-16 Ago'96		+								+				2
XII: 28-31 Oct'96							+	+	+	+	+	+	+	8
XIII: 23-27 Nov'96				+			+	+	+	+	+	+	+	9
XIV: 16-20 Dic'96			+	+			+	+	+	+	+	+	+	9
f ocurrencia	3	6	5	8	5	6	11	12	12	10	9	9	9	

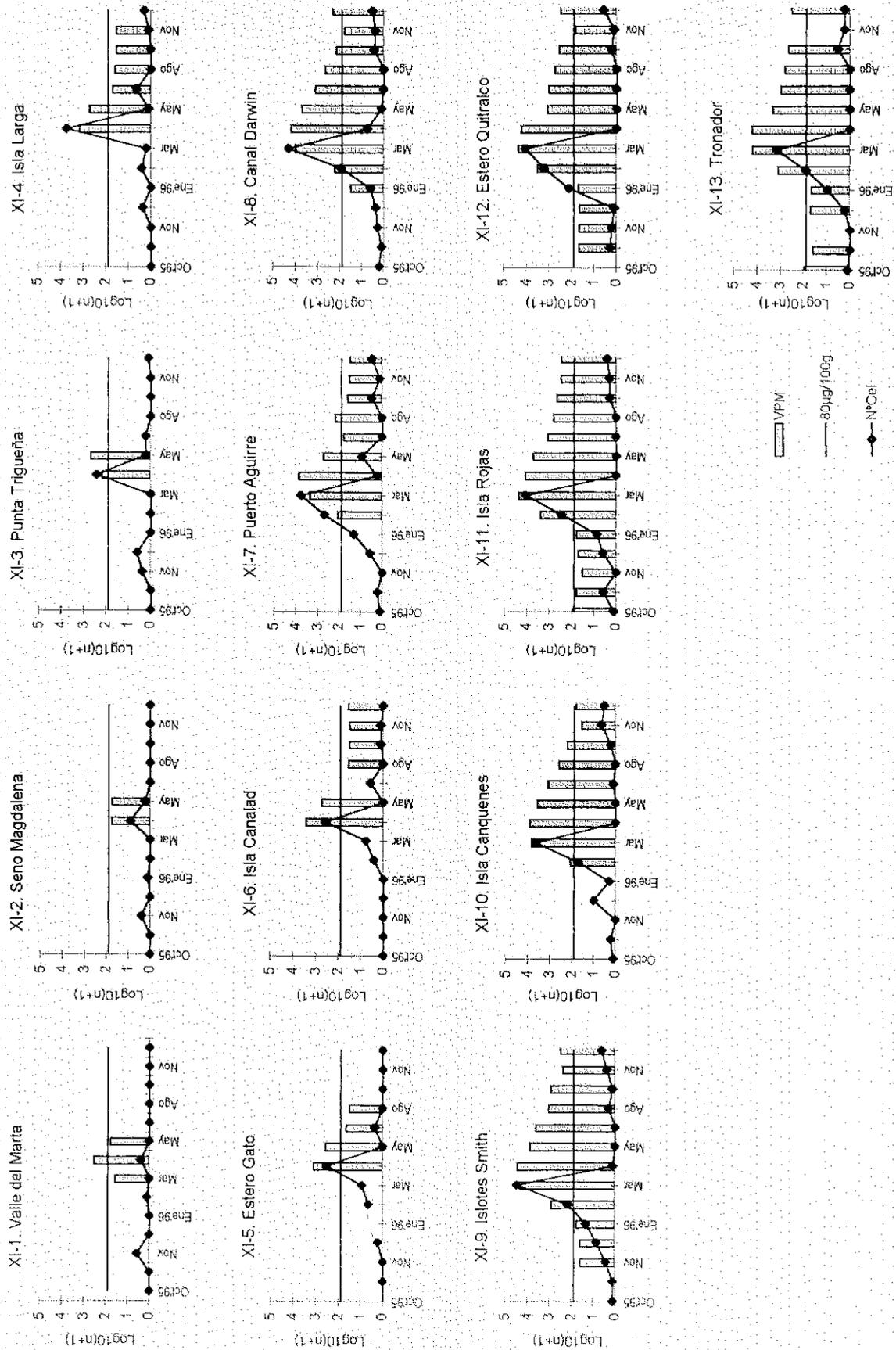
s/i: Sin Información

Al observar la distribución de *A. catenella* en conjunto con el VPM (Lám.6), se apreció una plena correspondencia en las estaciones que presentaron las máximas concentraciones del dinoflagelado y los máximos niveles de toxina.

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA ABUNDANCIA (N° Cél//) DE *Alexandrium catenella* EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m), EXPRESADA EN ESCALA LOGARITMICA



DISTRIBUCION TEMPORAL DE *Alexandrium catenella* (Nº Cel/l) Y VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) EXPRESADO EN ESCALA LOGARITMICA



En estaciones en que ambas variables dependiente alcanzaron niveles altos, se observó que a la brusca disminución de *A. catenella*, en marzo (VIII Exp.) le sigue una muy lenta disminución del nivel de toxina. Sin embargo, en las estaciones (1a 6) en que el dinoflagelado presentó menores concentraciones, la disminución del VPM (la depuración) fue más rápida. En estas estaciones se observó además que la toxicidad en los mariscos alcanzó niveles importantes (>80µg/100g) cuando el dinoflagelado había logrado una concentración superior a 360 células/l como promedio en la columna de agua.

4.2.2. *Dinophysis acuta*

La distribución espacial y temporal se esquematiza en las Tablas 11 y láminas 7 y 8.

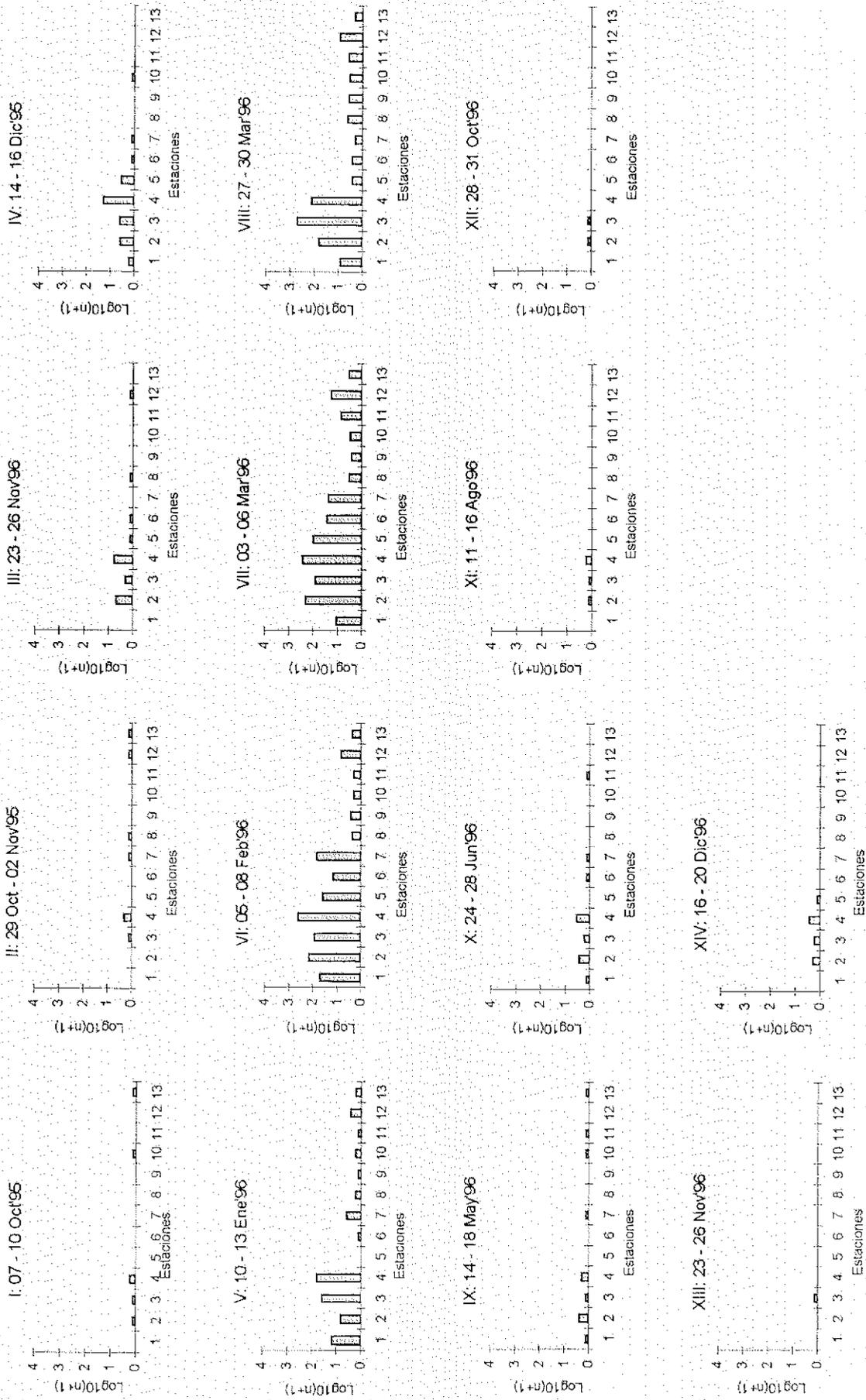
D. acuta se detectó a partir de octubre'95, apareciendo paulativamente en un mayor número de estaciones hasta alcanzar una cobertura del 100% entre febrero y marzo, inclusive. La especie se distribuyó preferentemente en estaciones de los canales Puyuhuapi y Jacaf (estaciones 2 a 4), donde se presentó la mayor parte del año (Tabla 11).

TABLA 11 .- DISTRIBUCION DE *Dinophysis acuta* (o) DURANTE OCTUBRE 1995- DICIEMBRE 1996, EN XI REGION

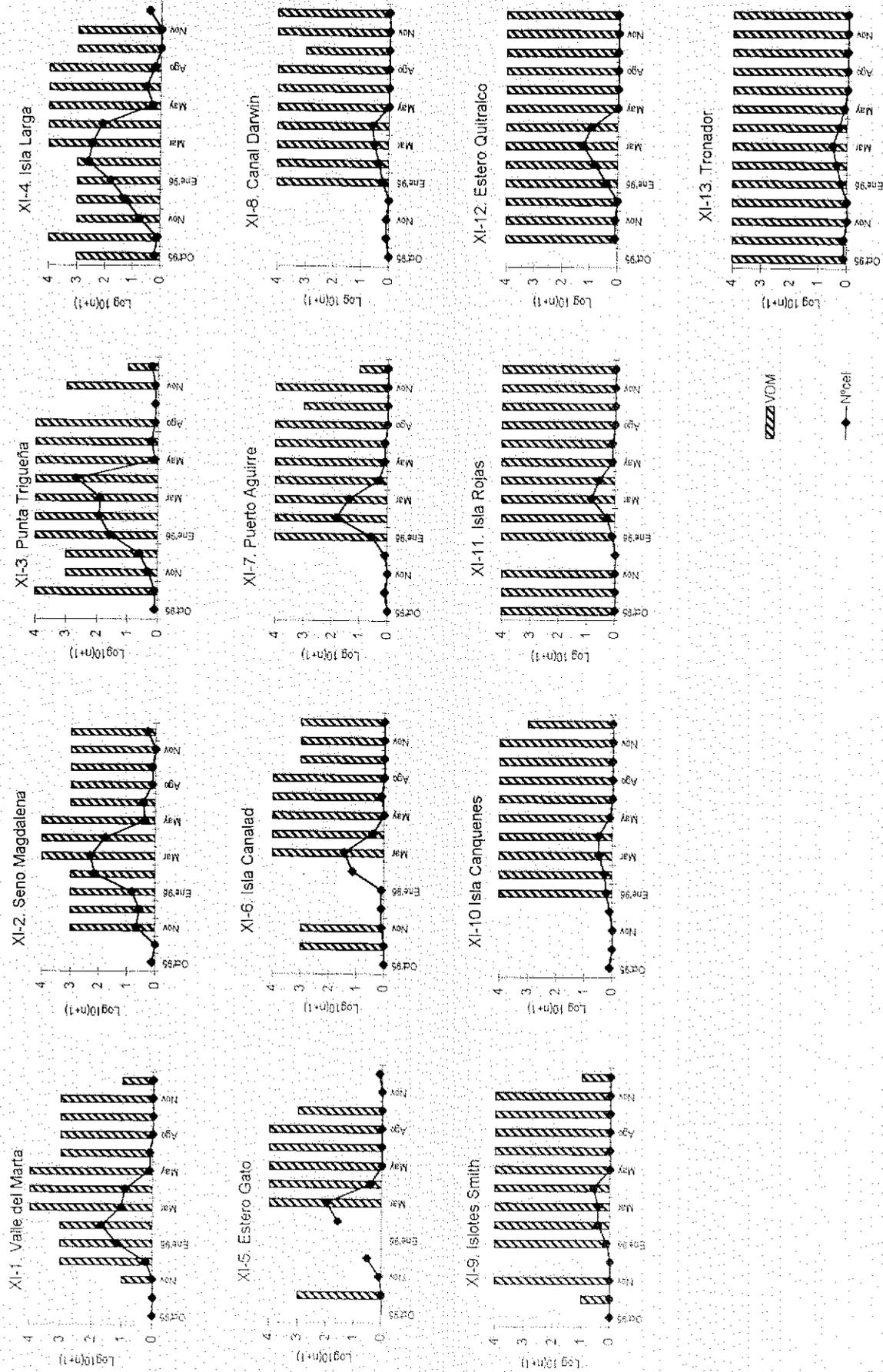
EXPEDICIÓN	ESTACIONES													f
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I: 07-10 Oct'95		o	o	o	s/i					o		s/i		4
II: 29Oct-02Nov'95			o	o			o	o				o	o	6
III: 23 - 26 Nov'95		o	o	o	o	o		o				o		7
IV: 14-16 Dic'95	o	o	o	o	o	o	o			o				8
V: 11-13 Ene'96	o	o	o	o	s/i	o	o	o	o	o	o	o	o	12
VI: 05-09 Feb'96	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	13
VII: 03-07 Mar'96	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	13
VIII: 27-30 Mar'96	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	13
IX: 14-18 May'96	o	o	o	o			o			o	o		o	8
X: 24-28 Jun'96	o	o	o	o		o					o			6
XI: 11-16 Ago'96		o	o	o										3
XII: 28-31 Oct'96		o	o											2
XIII: 23-27 Nov'96			o											1
XIV: 16-20 Dic'96		o	o	o	o									4
f (ocurrencia)	7	12	14	12	6	7	7	6	4	7	6	6	6	

s/i: Sin Información

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA ABUNDANCIA (Nº Cél/l) DE *Dinophysis acuta* EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m), EXPRESADA EN ESCALA LOGARITMICA



DISTRIBUCION TEMPORAL DE *Dinophysis acuta* (Nº Cél/l) Y DEL VDM (NIVELES RELATIVOS) EN ESCALA LOGARITMICA



En relación a su abundancia (Anexo B2, Lám.7), *D. acuta*, fue escasa en el período de octubre a noviembre. En diciembre comenzó a aumentar sostenidamente y alcanzó valores significativos (>10 células/l promedio en la columna) a partir de enero. Las mayores abundancias se registraron en los meses de verano y fueron de 412 células/l en Isla Larga, en febrero y de 493 células/l a fines de marzo. A partir de esta fecha disminuyó notablemente no superando las 10 células/l y terminando casi por desaparecer entre octubre y noviembre 1996. En el último muestreo realizado en diciembre se observó nuevamente un leve incremento en la cobertura y abundancia (Tabla 11, Anexo B2).

En la lámina 8 se muestra la distribución de la abundancia de *D. acuta* junto con los niveles de VDM. En esta lámina la abundancia está representada en escala logarítmica (1 a 4) y el VDM en escala relativa de igual magnitud (1 a 4).

Las fluctuaciones mostradas por el dinoflagelado no se reflejan en las variaciones del VDM. Mayor análisis no se hace de esta lámina por razones que se discutirán más adelante.

4.2.3. Fitoplancton total

En Anexo B2 y Lámina 9 se indican las abundancias y se representa la fenología del fitoplancton en relación a los dinoflagelados tóxicos.

El incremento de *D. acuta* estuvo asociado a un aumento de las otras especies del género *Dinophysis*, tales como *D. acuminata* la que fue más abundante en febrero alcanzando un máximo de 34 células/l en Punta Trigueña. Entre fines de marzo y mayo se produjo el incremento de otra especie de *Dinophysis* sp (*Dinophysis cf sacculus*) en P. Trigueña y Puerto Aguirre con una abundancia máxima de 52 y 120 células/l promedio en la columna de agua respectivamente.

En general, los dinoflagelados, a excepción de las especies tóxicas, tuvieron escasa representatividad numérica, siendo relativamente abundantes en primavera y verano. Se presentaron algunos brotes de corta duración y extensión, entre los que cabe mencionar a *Scrippssiella trochoidea* en Octubre 1995 en Canalad - Puerto Aguirre, *Protoceratium* spp en marzo en sector I. Rojas - E. Quitalco y *Protoperdinium* spp que tiene una amplia distribución.

El resto del fitoplancton, estuvo siempre predominado por especies del grupo de las diatomeas. Los taxa predominantes fueron *Chaetoceros* spp **Ch**, *Pseudonitzschia* (*P. australis* y *P. cf. pseudodelicatissima*) **Ps**, *Rhizosolenia setigera* **R.s**, *Skeletonema costatum* **S.c** y *Thalassiosira* spp **Th**. En la Tabla 12 se indica la distribución temporal de las taxa predominantes, cuyas abundancias promedio en la columna de agua haya superado los 3×10^6 células/l

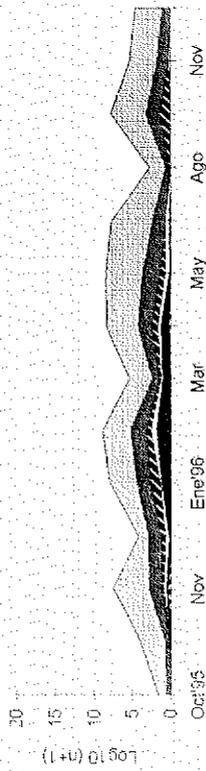
TABLA 12. TAXA PREDOMINANTE CON ABUNDANCIA PROMEDIO $>3 \times 10^6$ /L EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30M)

Taxa	Expediciones													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIX
Ch	+	+		+							+		+	+
Ps		+	+	+	+				+	+	+	+		+
R.s					+	+								
S.c		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+
Th	+	+											+	+

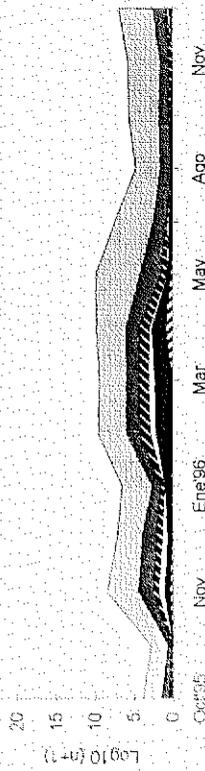
Las menores concentraciones relativas de las diatomeas ocurrieron en marzo (VII-VIII exp, Lám.9 Anexo B2). En el periodo otoño invierno, el plancton disminuyó notablemente en el sector sur (estaciones 8 a 13), mientras que en estaciones de canales Jacaf y Puyuhuapi se presentó el florecimiento de *Pseudonitzschia*. En octubre, en este mismo sector proliferó *Skeletonema costatum* que se mantuvo hasta diciembre. En este mes, en el sector sur, se produjo el florecimiento simultáneo de *Pseudonitzschia*, *Chaetoceros*, *Skeletonema costatum* y *Thalassiosira* spp.

DISTRIBUCION TEMPORAL DEL FITOPLANCTON Y ESPECIES TOXICAS

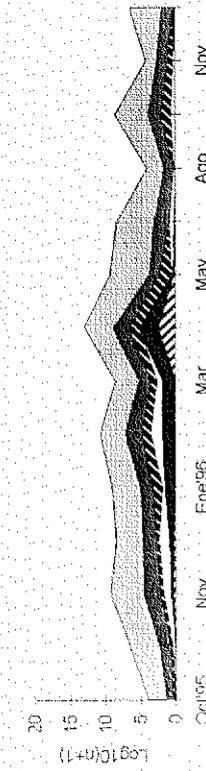
XI-1. Valle Del Marta



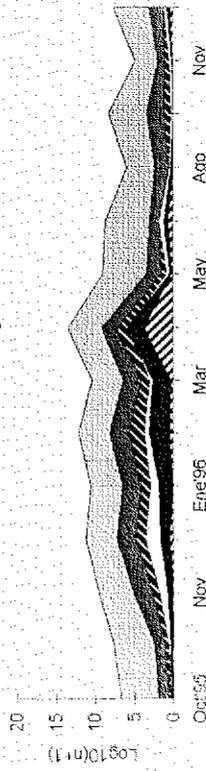
XI-2. Seno Magdalena



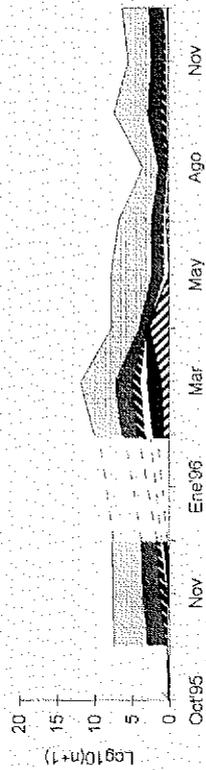
XI-3. Punta Triguena



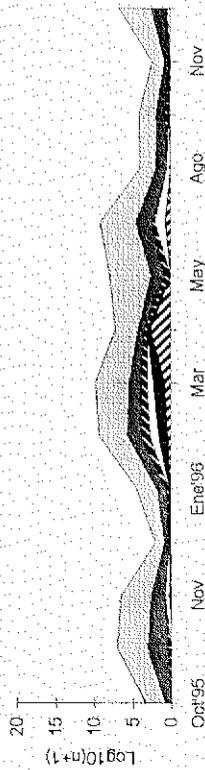
XI-4. Isla Larga



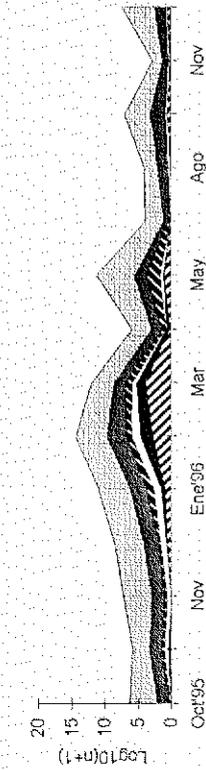
XI-5. Estero Gato



XI-6. Isla Canalad

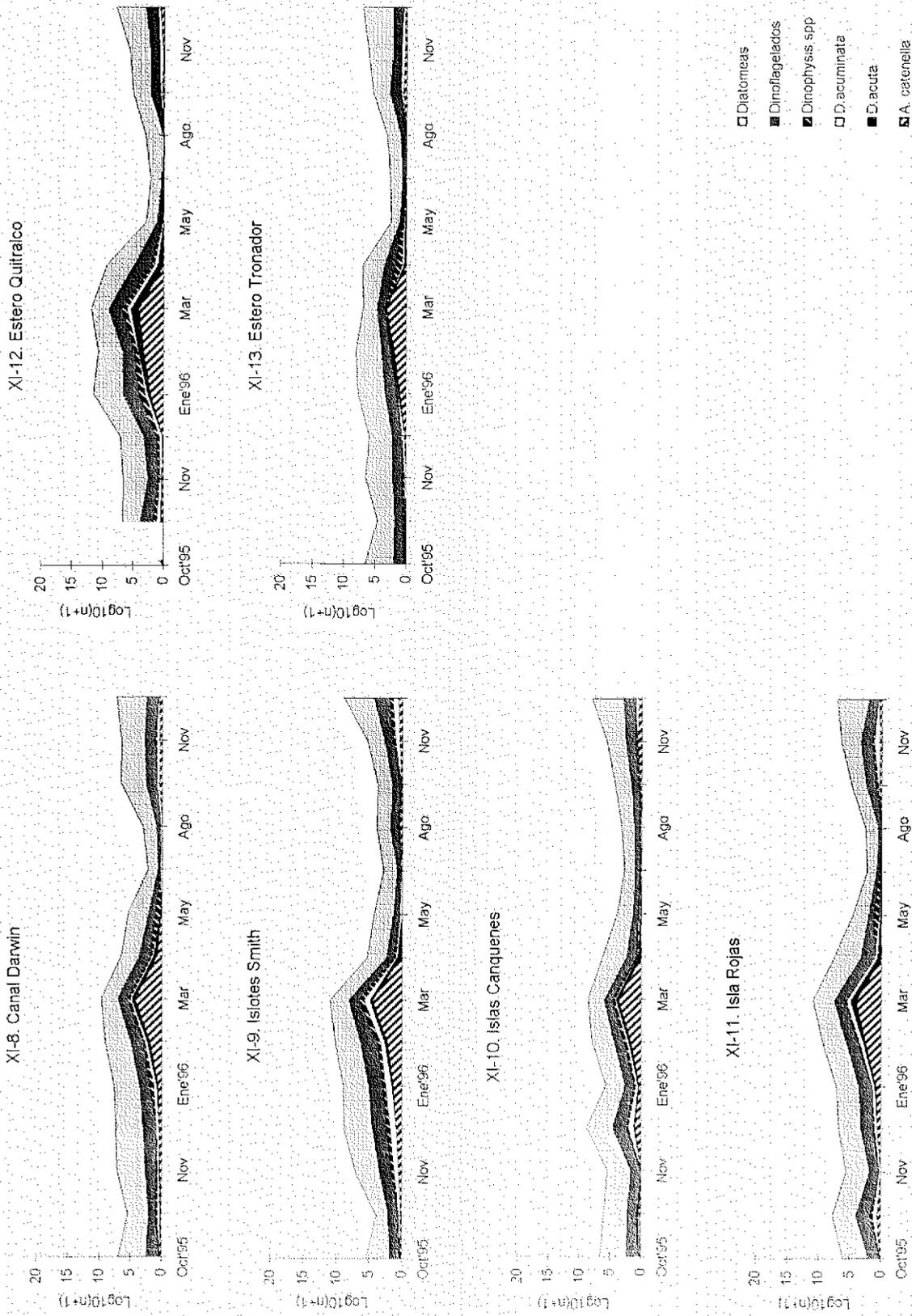


XI-7. Puerto Aguirre



- Diatomeas
- Dinoflagelados
- ▨ Dinophysis spp
- D. acuminata
- D. acuta
- A. catenella

DISTRIBUCION TEMPORAL DEL FITOPLANCTON Y ESPECIES TOXICAS



4.3. DATOS OCEANOGRÁFICOS

En la X Región, las temperaturas y salinidades se midieron en las estaciones Cochamó (X-1), Dalcahue (X-4) y Cailín (X-5), en el período octubre 1995 y agosto 1996. En la XI Región, se registraron las mismas variables y en todas las estaciones (XI-1 a XI-13)

Los datos de temperatura, salinidad, densidad como σ_t y estabilidad (0 a 30m), para cada estación y durante todo el período se encuentran detallados en los Anexos C1 - C16.

4.3.1. Diagramas Temperatura versus Salinidad (Anexo D).

Los diagramas T-S contribuyen en caracterizar las masas y tipos de agua, es por ello, que se graficaron para cada estación, el total de datos registrados en la columna de agua durante todas las expediciones.

Caracterizando las estaciones de monitoreo en función de la distribución de los valores de salinidades se pudo establecer el siguiente cuadro:

Estación	Rango de Salinidad
X-1	< 5 y > 30
X-4, X-5	> 30
XI-1, XI-2, XI-3	> 5 y < 32
XI-4,	>15 y < 32
XI-5, XI-6, XI-8, XI-12, XI-13	>20 y < 32
XI-7, XI-9, XI-10, XI-11,	>25 y < 31,5

La estación Cochamo (X-1), fue la única que presentó salinidades menores de 5‰. Las estaciones del Archipiélago de Chiloé, es decir Dalcahue y Cailín registraron siempre salinidades mayores que 30 y menores de 34, con una mínima dispersión.

En la XI región, las estaciones de fiordos XI-1 a XI-4, son las que presentaron una mayor rango de variación de las salinidades. Opuestamente, en las estaciones Isla Rojas (XI-9), Isla Canquenes XI-10 e I. Smith (XI-11) se registraron las menores variaciones de la salinidad. En el resto de las estaciones se presentó una situación intermedia.

Con respecto a la temperatura las observaciones más relevantes son las siguientes: En la estación Cochamo (X-1) se presentaron las temperaturas más altas y las más bajas en aguas superficiales con respecto al resto de las estaciones de fiordos (XI-1 a XI-4). Las estaciones XI-8 a XI-12, presentaron temperaturas intermedias y una menor variabilidad durante el año.

4.3.2. Variación Temporal y Espacial de la Temperatura y Salinidad (Anexo E)

Una buena manera de representar las variaciones temporales y espaciales es considerando los promedios en la columna de agua (0-30m). En las láminas de anexo E se grafican las temperaturas y salinidades promedios indicando además el rango de la desviación del promedio.

Los valores máximos y mínimos de temperatura se registraron en enero y agosto, respectivamente en la mayoría de las estaciones.

En las estaciones del Fiordo Puyuhuapi (XI-1 a XI-3) se apreció una mayor variabilidad en la temperatura promedio de columna de agua en el mes de diciembre y junio, meses en que se produjo la estratificación térmica de verano y la inversión en invierno, respectivamente. En las estaciones E. Gato y I. Canalad la variabilidad es mayor en marzo cuando se produce la estratificación térmica y menor en junio cuando ocurre una leve inversión térmica.

En el resto de las estaciones, la variabilidad es mínima reflejando la situación de homogeneidad en la columna y durante todo el año.

En resumen, al comparar las temperaturas se agrupan las estaciones de X-1, XI-1, XI-2, XI-3, XI-4, XI-5, y XI-6 con una alta variabilidad estacional y en la columna de agua, a diferencia de las estaciones del Archipiélago de Chiloé y del sector sur de la XI región.

En relación a las salinidades promedio, el patrón de variación estacional no es tan definido como el de las temperaturas promedio, pero en estaciones de fiordos se observó una mayor variación. Salinidades menores se registraron en diciembre'95 y en mayo'96. En cambio, a fines de marzo se registraron promedios levemente mayores con una baja desviación, demostrando que en ese mes la estratificación es menos acentuada.

4.3.3. Frecuencia de Brunt-Vaisala (N2) (Anexo C1-C16)

Se calculó esta variable con el fin de estimar con mayores antecedentes los gradientes de estratificación y/o mezcla en la columna de agua.

Al realizar un análisis de la frecuencia de Brunt-Vaisala de los valores máximos calculados para cada columna de agua y su función con respecto a la variable tiempo, se observó un patrón característico para las estaciones de fiordos. Desde la primavera hacia el verano se profundizó la capa de mayor estabilidad, registrándose en el verano los máximos valores entre 7 y 9 m de profundidad; y hacia el otoño-invierno se observó que el máximo del gradiente de estratificación en la columna asciende hacia la superficie, hasta alcanzar niveles del orden 1 a 4 m de profundidad.

En las estaciones del sur de la XI región, se apreció que el valor máximo de estabilidad normalmente está cerca de la superficie y son de ordenes de magnitud cercanos a cero.

4.3.4. Distribución Vertical de las Variables Oceanográficas.

A continuación se realiza una breve descripción por estación de los perfiles de la temperatura, salinidad y sigma-t en la columna de agua, en cada una de las estaciones de la X y XI regiones (Anexo F1-F16).

La variable sigma-t, como se refleja en las figuras es función principalmente de la salinidad.

X-1. Cochamó: Presenta en la distribución vertical una fuerte estratificación halina durante todo el año. Registra los mayores gradientes verticales de densidad con respecto a todas las otras estaciones.

X-4. Dalcahue; X-5. Cailin. Presentaron un perfil de las variables oceanográficas, muy uniforme indicando columnas de aguas homogéneas gran parte del año. En Dalcahue se registraron temperaturas levemente más altas y salinidades menores que Cailin. Las mayores salinidades de Cailin se deben a su cercanía al Golfo de Corcovado.

XI-1. Valle del Marta; XI-2. Seno Magdalena; XI-3. Punta Trigueña; XI-4. Isla Larga: La distribución de las variables oceanográficas es similar y se caracteriza por la formación de termoclina en primavera-verano, inversión térmica en invierno (junio). Las distribuciones de la salinidad y la densidad indican que durante todas las expediciones están en condiciones de estratificación. Isla Larga el gradiente de la salinidad es menor que en el resto de estaciones. Los valores de σ_t son menores que los registrados en estaciones del sector sur.

XI-5. Estero Gato: Caracterizado por la formación de termoclina en la primavera de 1995 y de inversión térmica en invierno (junio). En la primavera de 1996 no se detectan gradientes de densidad en la columna tan marcados como la primavera anterior.

XI-6. Isla Canalad: Se destaca la formación y progresión de una importante termoclina, especialmente en la primavera de 1995 y verano de 1996. Por otro lado, en los meses de invierno (mayo-agosto) se registró una leve inversión térmica. Se observaron menores gradientes de densidad comparadas con las estaciones descritas más arriba.

XI-7. Puerto Aguirre: Perfiles describen una tendencia a la homogeneidad con un leve gradiente térmico en los meses de verano. No se manifiestan gradientes de densidad grandes.

XI-8. Canal Darwin: Se aprecia una delgada capa superficial con salinidades menores; lo que significa gradientes de densidad, especialmente en los primeros metros de la columna de agua. Esto es debido al aporte de un pequeño riachuelo local. Se presentó una leve inversión térmica en la expedición de junio de 1996.

XI-9. Islotes Smith; XI-10. Islas Canquenes y XI-11 Isla Rojas: Presentan un mismo patrón caracterizado por columnas de agua homogéneas, tanto en temperatura como en salinidad. Se diferencian levemente en los valores de las salinidades, siendo levemente mayor en I. Smtih (>30‰) y menores en I. Canquenes, con valores que fluctúan entre 28,9 y 29,1‰. Presentan los mayores valores de densidad y con leves fluctuaciones temporales.

XI-12. Estero Quitralco: Con gradientes verticales de densidad muy bajos. En invierno se observó gran homogeneidad en la columna de agua y sólo en mayo se detectó inversión térmica.

XI-13. Estero Tronador: Presenta un efecto local ocasionado por el aporte fluvial de un riachuelo. Esto origina una leve extratificación muy superficial e inversión térmica en invierno.

COPIA
INFORMATIVA

4.4. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

En el presente proyecto se contempló la colecta y el análisis de datos meteorológicos de las estaciones de "El Tepual" (Puerto Montt) y Puerto Aysén, respectivamente. Sin embargo, de la estación de Puerto Aysén no se completó la serie, debido a que la Dirección de Meteorología de Chile DMC suspendió la recopilación de datos. Se ha incorporado como información adicional el análisis de la precipitación en una serie que va entre 1977 y 1996, para Puerto Montt.

Los datos de temperatura del aire, velocidad y dirección del viento corresponden a valores promedios mensuales y las horas de sol y precipitación son valores acumulados en el mes (Tabla 13). Entre paréntesis se entregan los datos correspondiente a P. Aysén. Las correspondientes figuras se presentan en lámina 10.

TABLA 13.

DATOS METEOROLOGICOS DE PUERTO MONTT, SEPTIEMBRE 1995 - DICIEMBRE 1996

MES	Temp.media °C	Precipitación mm	Horas sol	Viento Medio	Velocidad (nudos)
Sep'95	7 (6,5)	85,8 (137,8)	134	N (SW)	8 (6)
Oct	9,4 (8,9)	109,7 (125,2)	160	N (SW)	10 (6)
Nov	10,9 (11,1)	47,4 (92,2)	164	S (SW)	8 (9)
Dic	14,9 (14,9)	8,9 (70,3)	272	S (SW)	7 (9)
Ene'96	13,4 (13,2)	57,3 (115,8)	244	SW (SW)	4 (9)
Feb	13,2 (11,8)	68,5 (248,1)	193	S (SW)	7 (8)
Mar	11,8	147	145	N	8
Abr	9,1	127,8	110	N	9
May	8,7	135,2	106	N	11
Jun	4,3	68,8	101	N	11
Jul	7,2	81,8	91,7	N	10
Ago	8	152	70	N	11
Sep	8	98	154	N	7
Oct	10	115	127		
Nov	12	152	131		
Dic	13	95	215		

1. Temperaturas

Los datos de temperaturas medias mensuales del aire de la serie indican en primavera y verano gran similitud entre Puerto Montt y Puerto Aysén. Es notorio que en diciembre se haya

registrado la misma temperatura promedio mensual (14,9°C). Se debe destacar que el mes de diciembre de 1995 fue de altas temperaturas, y en general, en el sur de Chile se presentó una situación de "sequía". A partir de este mes disminuye progresivamente hasta alcanzar el mes de junio un promedio de 4,3°C.

2. Precipitaciones

a) Variación estacional (Serie desde septiembre 1995 a diciembre 1996).

En el sector de Puerto Montt, en diciembre de 1995 se registró muy baja precipitación, de hecho, cayeron sólo 8.9 mm, lo que significa, uno de los diciembre más secos en los últimos 20 años.

Durante el año 1996 las precipitaciones continuaron distribuyéndose en forma anómala, con un invierno seco y una primavera lluviosa. En el mes de febrero de 1996 se observó una diferencia entre las estaciones de El Tepual y Puerto Aysén. Las precipitaciones en P. Aysén durante el período primavera-verano 1995-'96 fueron mayores que en Puerto Montt, sin embargo, están consideradas bajo en promedio de la zona (Información DMC).

b) Variación Interanual en Puerto Montt (Serie desde enero 1977 a diciembre 1996).

La serie de tiempo de precipitaciones entre 1977 y 1996 muestra una alta variabilidad entre los diferentes años. Se destacan los años 1988 y 1996 como aquellos con las menores precipitaciones anuales acumuladas. Contrariamente, en 1977, 1992 y 1994 se aprecian altos valores de precipitación acumulada.

Los años 1988 y 1996 fueron los más secos de la serie y según las tendencias y ciclos de los gráficos de precipitación total anual, se esperaría para 1997 un año más lluvioso.

El evento de "El Niño" de 1983 afectó los patrones meteorológicos a la latitud de Puerto Montt. Como se observa en la serie, antes de 1983 los inviernos fueron más lluviosos y posterior a este año, se presentaron dos inviernos con menores precipitaciones (Clément, 1988).

3. Horas de Sol

En el gráfico adjunto se consideran las horas de sol acumuladas en el mes, destacándose una típica estacionalidad entre primavera e invierno, continuando con ciertas irregularidades.

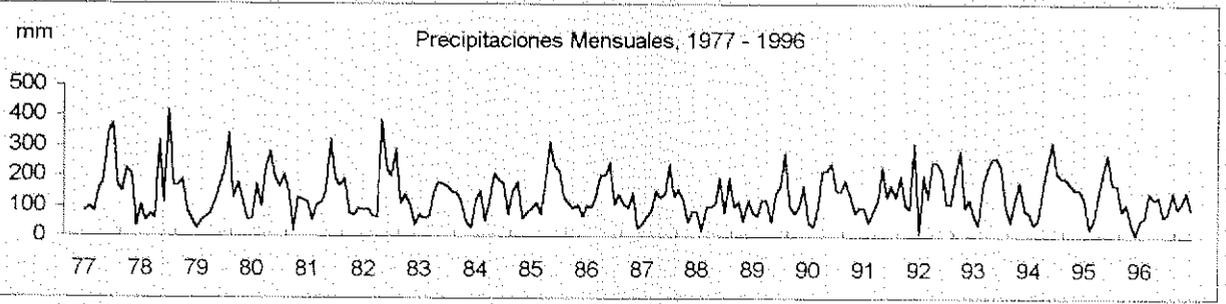
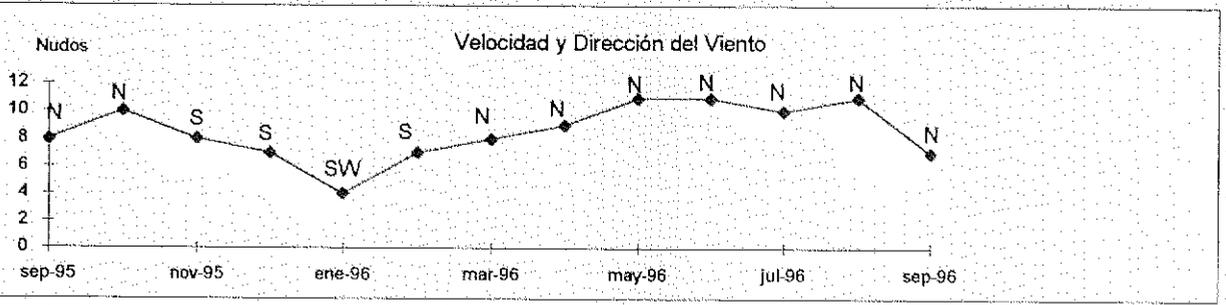
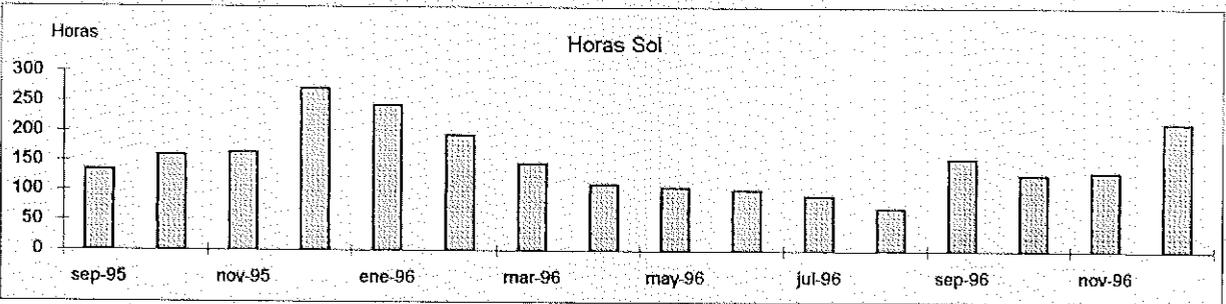
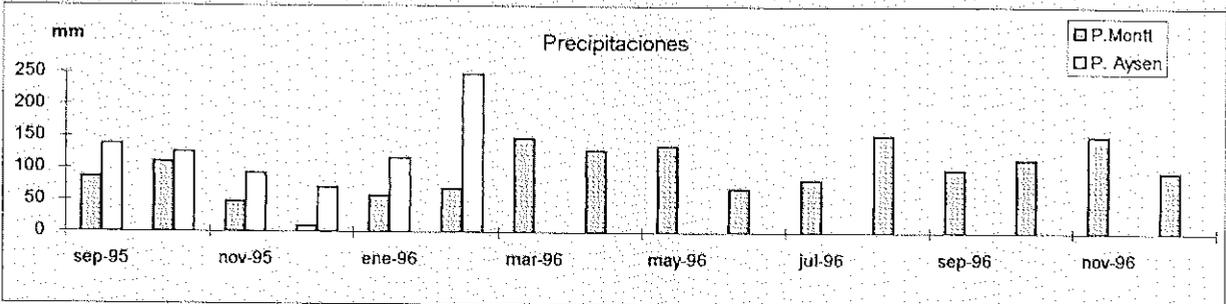
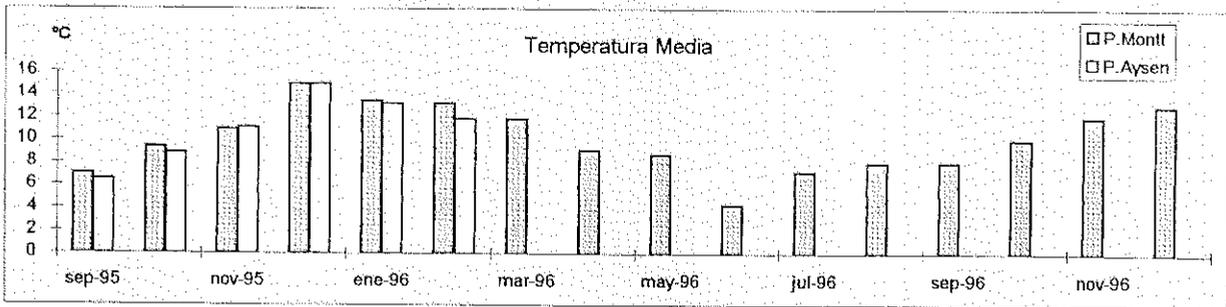
Los valores mínimos y máximos registrados en la serie corresponden a agosto de 1996 con 2,5 Hrs/día y diciembre de 1995 con 8,8 Hrs/día, respectivamente. Se destaca que en el invierno de 1996 no coinciden las mínimas de temperaturas y horas sol respectivamente.

4. Viento

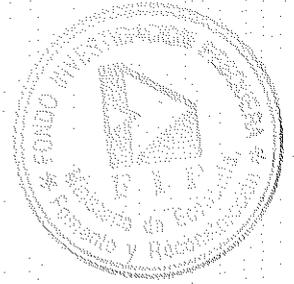
Cabe mencionar, que la variabilidad de la dirección del viento, en general, es muy grande, para estas dos regiones (DMC). Por ello los antecedentes entregados son una aproximación de las tendencias del vector. Comparando los meses primavera-verano en las dos regiones, se observan diferencias tanto en la dirección como en la velocidad. Mientras en P. Aysen predominó el vector del SW, en P. Montt fue más variable (Tabla 13). Durante los meses otoño - invierno, en P. Montt predominaron los vientos de cuadrante N con intensidad entre 8 a 11 nudos.

LAMINA 10

DATOS METEOROLOGICOS REGISTRADOS EN PUERTO MONTT Y PUERTO AYSEN



V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS



VPM y *Alexandrium catenella*, distribución espacio temporal.

Desde el inicio del estudio (octubre 1995) se detectó la toxina VPM y *Alexandrium catenella* en la XI Región. Niveles importantes de toxina ($>80\mu\text{g}/100\text{g}$) se registraron en estaciones (7 a 13) del área sur de muestreo durante la mayor parte del año 1996 (febrero-diciembre). *A. catenella* predominó en este mismo sector, alcanzando la máxima abundancia, a comienzos de marzo, con un valor de hasta 31.576 células/l promedio en la columna (I. Smith). En esa fecha, el nivel más alto de VPM fue de $21403\mu\text{g}/100\text{g}$. Sin embargo, la mayor toxicidad del período ($28.340\mu\text{g}/100\text{g}$), se registró a fines de marzo y justamente cuando *A. catenella* había prácticamente desaparecido de esta área.

El desarrollo de la marea roja de *A. catenella* en estas estaciones fue lento, si se considera el lapso de tiempo transcurrido desde que se detectó hasta la fecha del "peak". Sin embargo, tuvo un brusco descenso, llegando a desaparecer en algunas estaciones en un lapso de 25 días.

Por otra parte, el tiempo necesario para que los filtradores alcancen niveles de toxicidad por sobre los $80\mu\text{g}/100\text{g}$ (nivel prohibido para el consumo) fue a lo menos de 3 meses y de 5 meses para lograr la máxima toxicidad. La depuración de los mariscos fue lenta. A la fecha de término de este estudio (diciembre '96), los mariscos filtradores aún mantenían niveles por sobre los $80\mu\text{g}/100\text{g}$, después de 9 meses de haberse registrado el máximo.

En el sector norte de la Región (Valle del Marta a Isla Canalad), en cambio, en el período de octubre'95 a inicios de marzo'96, no se detectó VPM en los moluscos filtradores y solo en otoño presentaron concentraciones relativamente altas de toxina, con un máximo de $2593\mu\text{g}/100\text{g}$ en I. Canalad. En junio los filtradores ya no registraban niveles importantes de VPM en esta zona.

Este brote tóxico se debió al aumento significativo de *A. catenella* registrado a fines de marzo. La tardía y corta aparición de *A. catenella* - en el inicio de condiciones climáticas adversas - se debería al desplazamiento (Sur a Norte) y acumulación mecánica, más que a un incremento

por división celular. La observación al microscopio mostró que *A. catenella* se encontraba en cadenas muy cortas y la mayoría como células solitarias, reflejando condiciones desfavorables o "envejecimiento" de la población. El bajo número observado en estaciones de V. del Marta y S. Magdalena, sugieren que esta intromisión ocurrió desde el Canal Moraleda hacia el Canal Jacaf.

Estas observaciones concuerdan con los resultados de estudios que demuestran que la exposición crónica puede afectar el mecanismo de infestación en los filtradores, aumentando la capacidad de los mariscos para acumular toxina (Silvert & Cembella, 1995). La situación en estaciones del área norte, por otra parte, coincide con los resultados obtenidos por Chebib *et al.* (1993) para el estuario St. Lawrence en Canadá, donde comprobaron que mitílidos de aguas prístinas acumulan menos toxina, y se detoxifican más rápidamente que los mariscos expuestos previamente.

Cabe comentar que el valor de toxicidad que se determina en los mariscos, es un valor integrado resultado de procesos de filtración a que están expuestos en condiciones naturales variables. Modelar y determinar la cinética de los procesos de infestación y depuración es, en consecuencia complejo e involucra además procesos de biotransformación, digestión y asimilación y transferencia de toxina en los órganos. Por último depende además de la concentración, tiempo de infestación (Lassus *et al.*, 1995).

Los resultados confirmaron la ocurrencia de toxicidad en los gastrópodos loco y trumulco. La presencia del VPM en el músculo del loco, incluso en ausencia de toxicidad en el filtrador y de *A. catenella* en el plancton, como se observó claramente en E. Gato, sugiere que se produce una lenta eliminación de la toxina en el músculo y que la toxicidad detectada sería remanente de un brote anterior. Similar situación ha sido observada en la langosta de Canadá (Desbiens & Cembella, 1995). Por otra parte, el trumulco, a pesar de concentrar mayor cantidad de toxina en las vísceras que el loco, no la acumula en el músculo. Los bajísimos niveles detectados con la técnica del HPLC, en algunas muestras, podrían ser consecuencia de contaminación ocurrida en el proceso de desconchado.

Los análisis de VPM realizados en los gastrópodos antes mencionados, son los primeros reportes sistemáticos que demuestran la acumulación de toxina VPM en estos moluscos, en el

COPIA
INFORMATIVA

país. Sabido es, que la mayoría de los gastrópodos carnívoros acumulan toxina en las vísceras y dejan el músculo libre (Caddy & Chardle, 1968), pero existían pocos antecedentes que confirmaran que lo acumulan en el músculo.

Se analizaron también muestras de salmonídeos procedentes de I. Churrecue, al sur de la estación de Puerto Aguirre, tomadas el 14 de marzo, cuando *A. catenella* presentaba su máxima abundancia. El análisis de músculo y vísceras por separado fueron negativos al VPM. Cabe mencionar, sin embargo, que se observó un comportamiento anómalo en los peces.

Los análisis con HPLC, permitieron obtener una primera aproximación del perfil del VPM en distintos transvectores. Los perfiles determinados en filtrador y gastrópodos, si bien demuestran la presencia de los compuestos grupos STX, dcSTX, neoSTX y GTX(1-5) en todos ellos, la proporción en que se encuentran varía. Esto podría ser resultados de una paulatina biotransformación y/o eliminación selectiva para cada especie. Estudios del perfil en distintos transvectores, pueden llevar en el futuro a endender los mecanimos de infestación y depuración en los recursos bentónicos. Cabe mencionar los resultados realizados por Lassus et al. (1995) quienes demostraron que en el proceso de depuración, la GTX2 es el componente de más lenta eliminación y el causante de la toxicidad de los mariscos en su etapa final. De ocurrir lo mismo en los mariscos de aguas australes, la determinación del perfil permitiría predecir si el proceso de depuración esta en su etapa final o no.

Por último cabe mencionar que el límite Norte de distribución de *A. catenella* y del VPM se ha mantenido alrededor de los 44°lat S, límite que fuera reportado en 1994 (FIP, 1995), pero es considerable el incremento en los niveles de toxicidad registrados desde ese año (máximo fue de 40µg/100g datos aportados por S. Salud de Aysen) a la fecha.

VDM y *Dinophysis acuta*, distribución espacio-temporal.

En la X Región no se detectó la presencia de VDM en los mariscos ni de *D. acuta* en el plancton. La excepción la constituyeron los mariscos colectados en Palena. Resultados positivos al VDM en chorito y no así en la cholga, fueron detectados previamente por el Servicio de Salud de

Aysen en febrero de 1996 y son confirmados en este Programa de monitoreo. Previo a estos registros la localidad Palena, se consideraba libre de la toxina VDM. Este resultado es de trascendencia debido a que es una zona aislada en donde la mitilicultura es una de las actividades más importantes y en pleno desarrollo.

En la XI Región, el VDM se detectó inicialmente (octubre 1995), en filtradores procedentes de I. Larga, I. Rojas y E. Tronador. A partir de enero '96, los filtradores de todas las estaciones monitoreadas resultaron positivo y con niveles relativos muy altos. Esta situación se prolongó hasta agosto. Brotes de VDM tan extensos como éste fueron reportados en 1991 y 1994 en la Región (Proyecto FIP 1994; Lembeye *et al.*, 1993; Lembeye *et al.*, 1995; Zhao, *et al.* 1993).

La distribución y abundancia del dinoflagelado *D. acuta*, la especie causante del VDM no se reflejaron en las variaciones de la toxina. En efecto, *D. acuta*, se presentó aunque en escasa abundancia, desde el inicio del proyecto. Alcanzando las mayores concentraciones entrado el período estival y en las estaciones del sector norte de la región. En estaciones del área sur (8 a 13) tuvo baja representatividad. No sobrepasó las 18 células/l como promedio en la columna y prácticamente desapareció a fines de marzo. Otras especies de *Dinophysis* tuvieron escasa ocurrencia y distribución. No fue factible determinar si ellos también eran tóxicos.

La no concordancia entre la distribución y abundancia del dinoflagelado y los altos niveles del VDM, sumado a la ocurrencia de síntomas paralizantes, observados en ratones inyectados con extracto diarreico, sugirieron que la muerte de los ratones se debía a la presencia de la toxina paralizante. Es por ello que duplicados de muestras se sometieron nuevamente a la detección del VDM, aplicando la modificación sugerida por Yasumoto (1984) la que permite eliminar el efecto del paralizante.

Los resultados permitieron comprobar que en muestras con altos niveles de VDM y relativamente altos de VPM (<1500µg/100g), se logró un considerable aumento en el tiempo de sobrevivencia de los ratones, llegando incluso a la recuperación total. Esto indica que los niveles de VDM eran muy bajos e incluso no detectables. Sin embargo, en aquellas muestras con niveles altos de VPM (e.g. muestras colectadas en marzo, VIII Exp.), solo se produjo un leve incremento

en los tiempos de sobrevivencia y los ratones continuaron murieron con sintomatología neurológica. Esto indicaría que frente a niveles altos de **VPM** no se habría logrado una eliminación total del **VPM**. Podría también ser que la toxina diarreica tenga otros componentes asociados y que ocasionan síntomas neurológicos como es el caso de la Yessotoxinas. La existencia de componentes neurológicos en el diarreico han sido observados por Bansard *et al.* (1995), Underdal *et al.* (1985) y Stabell *et al.* (1991).

La importancia de realizar los bioensayos con esta modificación radica en evitar tener falsos positivos al **VDM** cuando el **VPM** se encuentra a niveles bajos (<80µg/100g), y que lleven a cerrar un área para la extracción y consumo de mariscos cuando estos fueran inócuos. Volviendo a los resultados presentados en la tabla 9, para la XIII expedición, en estaciones Darwin a Tronador no se detectó **VDM** (según bioensayo modificado) y los niveles del **VPM** (a excepción de I. Rojas) fueron bajos (<80µg/100g). Por lo tanto en esos sectores pude haberse permitido la extracción de mariscos, en circunstancia que se mantuvo el área bajo prohibición.

En consecuencia, por un lado, se sugiere incorporar, en la normativa nacional, las modificaciones en el bioensayo, necesarias para eliminar la interferencia del **VPM** sobre el **VDM**. Por otra parte, llevar a cabo estudios que permitan conocer el perfil toxicológico del complejo **VDM** en muestras locales que amplíen la información entregada por Zhao *et al.* (1993) y permitan discernir si el **VDM** contiene componentes neurológicos.

Bioensayo y recomendaciones

Se considera necesario plantear algunas inquietudes con respecto a los bioensayos que se practican en el país y que constituyen los métodos oficiales normalizados por el Instituto de Salud Pública (ISP)

- Abastecimiento de ratones.

Uno de los principales problemas con que se contó para la realización de los bioensayos fue la escases de ratones. La única institución que los produce y certifica para el uso en los

bioensayos de detección de las toxinas marinas - entregando además el valor del FC para el cálculo de μg del VPM - es el Instituto de Salud Pública. Sin embargo, esta institución no logra satisfacer las exigencias de ratones a nivel nacional. Existen prioridades en el abastecimiento, estando los respectivos servicios de salud por sobre las instituciones privadas. Por ello y ante una demanda que se prevee ascendente, debiera promoverse la formación de un organismo destinado exclusivamente a la producción de ratones para uso en laboratorio.

- Estandarización de los Bioensayos

Una completa revisión de los bioensayos para la detección de toxinas marinas, así como de otros métodos analíticos se encuentran ampliamente explicados y analizados en el "Manual on Harmful Marine Microalgae", IOC Manuals and Guides N°33, UNESCO 1995.

Especial énfasis se hace en el cuidado que debe tenerse con los métodos del bioensayo para cumplir con la condición de obtener resultados reproducibles y confiables. Sin embargo, el mayor problema con que se cuenta para lograrlo es el "reactivo" ratón. Características como cepa, sexo, edad, peso debieran estandarizarse al máximo y son primordiales cuando se está trabajando con niveles de toxinas cercanos a los límites de regulación. Debe cuidarse además la dieta, estado general de salud, condiciones ambientales de temperatura, humedad y fotoperiodicidad. Se sugiere incluso que los ratones sean inyectados siempre a las misma hora (Fernández & Cembella, 1995).

Los bioensayos realizados para la ejecución de este proyecto, se realizaron usando ratones cepa FC1 criados en el ISP y se tuvo especial cuidado en estandarizar su aplicación. Sin embargo, se constató muchas veces una gran diferencia en los resultados, reflejados a través de los distintos tiempos de muerte de los ratones inyectados con una misma muestra. Similares resultados se observaron al inyectarles dosis letales del estandar de toxina. A concentraciones que debieran ocasionar la muerte de los ratones entre 5 y 7 minutos se obtuvo tiempos de muerte variables e incluso sobrevivencia. La variabilidad en la respuesta de los ratones, obligó a que muchas veces se inyectaran más de 3 ratones para una misma muestra. Esta variabilidad podría explicar las diferencias presentadas por el HPLC con el bioensayo.

En relación al **VDM** ya se documentó y discutió la necesidad de aplicar la modificación del método cuando se presentan simultáneamente las dos toxinas y que es la situación de la XI Región. El método alternativo y aconsejado para aplicar en estos casos está basado en la modificación dada por Yasumoto *et al.* (1984) que consiste en resuspensión con dietil éter y lavado que asegura la eliminación de la interferencia de toxinas **VPM**. Con esta modificación, además se elimina la sal que se concentra durante la evaporación y que puede ocasionar muerte artificial en los ratones. Un inconveniente de este proceso es la baja solubilidad de Yessenotoxina en el dietil éter. Este componente tóxico que podría estar en el diarreico, puede perderse en la capa de agua. Una amplia explicación de la metodología la realiza Míguez de Francisco (1993) y Quilliam & Wright (1995).

Esta es la modificación además aconsejada por el laboratorio de referencia de la comunidad europea en Vigo, la aplican aquellos países que mantienen el bioensayo como el método oficial; tales como: Japón, España, Italia, Francia y Reino Unido.

Los resultados explicados anteriormente confirman la necesidad de implementar el método de detección de **VDM** con la modificación.

Variables Oceanográficas

Las estaciones se agruparon en base a la alta o baja variabilidad espacio-temporal de la salinidad y temperatura; de la siguiente manera:

1.- De fiordos (estaciones Valle del Marta, Seno Magdalena, Punta Trigueña, Isla Larga):

Se ubican hacia el NE de la Región, presentan masas de agua con marcada estratificación termohalina y grandes fluctuaciones temporales en la temperatura y salinidad. La isoclima se localiza sobre los 7m. La estabilidad máxima de la columna es subsuperficial y alrededor de los 5m.

Las estaciones Estero Gato, Isla Canalad se asemejan al patrón descrito aunque la estratificación es menos acentuada.

2.- De Canales homogéneos (Pto. Aguirre, Canal Darwin, Islotes Smith, Islas Canquenes, Isla Rojas, Estero Tronador).

De ubicación al SW de las anteriores, presentan una marcada homogeneidad en la columna de agua a pesar de las fluctuaciones temporales que se producen principalmente por las variaciones de la temperatura. Los cambios temporales se ven reflejados en toda la columna de agua. El valor máximo de la estabilidad es muy cercano a cero y se ubica en estrato superficial.

En términos generales, se observó un patrón claro al caracterizar las estaciones en sentido longitudinal, de Este a Oeste.

En aquellas estaciones de fiordo, con alta variabilidad en la hidrografía predominó *D. acuta* e inversamente en aguas altamente uniformes, se concentró *A. catenella* y se presentaron los mayores niveles de VPM.

Especial mención debe hacerse en la estación I. Smith, la más occidental y con mayor influencia de aguas del Pacífico, según lo demuestran los registros de salinidad. Es en ésta donde se logran en general, las toxicidades más altas y más prolongadas. Se estarían tal vez dando en este sector las mejores condiciones para el desarrollo y permanencia de mareas roja causadas por *A. catenella*. Esta situación contrasta, con la aseveración mantenida tradicionalmente de que para el desarrollo de la marea roja de *A. catenella* se requiere de una alta estratificación en la columna de agua (Guzmán *et al.*, 1975)

El "peak" del florecimiento de *A. catenella* registrado hacia el final del verano de 1996, en estaciones del grupo de canales homogéneos, coincidió con el descenso de la densidad promedio de la columna de agua. Por otro lado, el máximo de la abundancia de *A. catenella*, en el sector norte de la XI región, ocurrió desfazado aproximadamente 25 días del anterior cuando se producía un ascenso leve en la densidad promedio. Las temperaturas superficiales durante estos eventos fueron muy similares (12,3-12,8°C).

La distribución de *D. acuta* preferentemente donde las aguas son más estratificadas y los valores máximos de estabilidad son subsuperficiales, es similar a la observada para *D. acuminata* en el fiordo de Reloncaví (trabajo en preparación). En este caso se observó que *D. acuminata* alcanza su máxima concentración inmediatamente por debajo del valor máximo de estabilidad. Se puede postular que *D. acuta* presenta una distribución similar y por ello se detecte con mayor frecuencia en estaciones con fuertes gradientes de densidad en la columna de agua. Situación similar se produce en las rías de Galicia y explica los brotes de *Dinophysis* spp y en especial de *D. acuta* (Reguera *et al.*, 1993).

Aparentemente, la existencia de la constricción de las islas Meninea, (morrena con un umbral de unos 50m de profundidad) que separa el sistema de canales en dos cuencas cercana a Puerto Aguirre (Silva *et al.*, 1995; Silva y Calvete, 1996), podría ser una de las razones que explicaría estas distintas masas de agua y la distribución de los dos dinoflagelados tóxicos.

Datos Meteorológicos

Los escasos registros de temperatura y precipitación procedentes de la estación de Puerto Aysen muestran las mismas tendencia de aquellos tomados en la estación El Tepual de Puerto Montt. Por ello se hará una extrapolación y se analizarán a la luz de los resultados de la distribución y abundancia de los dinoflagelados tóxicos, en la XI Región.

Los registros de precipitación y temperatura claramente indican que 1996 fue un año con condiciones climáticas anómalas, que viene desde la primavera de 1995. En efecto, los 8,9mm de precipitación caídos en diciembre'95, en Puerto Montt, asociado a altas temperaturas, transformaron a este mes en uno de los diciembres más secos en los últimos 20 años.

Esta situación pudo haber sido la generadora de condiciones óptimas que permitieron el desarrollo de los brotes de *A. catenella* y *D. acuta* a fines del verano'96. Condiciones de verano anormalmente cálidos y secos ya han sido reportados como causante de marea roja. Uno de los ejemplos más ilustrativos corresponde al primer brote tóxico originado por *Alexandrium excavata* en Newfoundland en 1982 (White & White, 1985) y se ha identificado como la causa de la formación de

termoclina persistente que crea las condiciones para el florecimiento de *Dinophysis acuta* en Galicia (Reguera et al., *op cit*)

Otra situación de trascendencia es la anomalía, en términos de déficit, en las precipitaciones de invierno de 1996. En efecto, en Puerto Montt, en los meses de junio y julio cayeron sólo 68.8 y 81.1 mm respectivamente, en circunstancias que en años normales las precipitaciones registran un promedio de 299 mm en cada uno de estos meses (datos DMC). El total de lluvia acumulado en ese año fue de 1550mm, mientras que en un año normal supera los 2.000mm. Cabe destacar además, que en el invierno se registraron temperaturas del aire más bajas de lo normal, especialmente en el mes de junio con un promedio de 4.3 °C, uno de los valores más bajos de los últimos 20 años.

Las implicancias de la menor precipitación en las condiciones oceanográficas de la X y XI Regiones, radica fundamentalmente en el menor aporte de aguas dulces y con ello se esperaría para el verano 1996-97 a) una menor estratificación y b) menor aporte de nutrientes de origen continental lo que podría significar un desmedro de las condiciones óptimas para las proliferaciones algales. La continuación de los registros meteorológicos y el monitoreo del fitoplancton, podrá, en el futuro confirmar el efecto de la variable precipitación en las proliferaciones locales.

Entre los registros históricos, los florecimientos que han estado asociado a años con anomalías en los patrones normales de precipitación, cabe mencionar la Marea roja causada por el dinoflagelado *Prorocentrum micans* en 1983 (Lembeye y Campodónico, 1984) año en que se presentó el fenómeno del Niño con alta intensidad; y el florecimiento de la *Raphidophyceae Heterosigma carterae* ocurrida en la primavera de 1988 y que ocasionó fuertes pérdidas en la salmonicultura.

El viento: dirección y velocidad, es otra de las variables que influye en el desarrollo de las proliferaciones algales ya sea al generar condiciones locales de upwelling que enriquecen de nutrientes los niveles fóticos de la columna de agua (Pazos et al., 1995; Pitcher et al., 1995) y/o al permitir la dispersión y acumulación mecánica de microalgas. La tardía aparición de *Alexandrium catenella* en las estaciones de Canal Jacaf y fiordo Puyuhuapi ocurrida a fines de marzo, cuando ya había desaparecido en las restantes estaciones, pudo ser consecuencia de un desplamiento

desde el sur (donde predominaba *A. catenella*) originado por los vientos predominantes del SW como lo sugieren los escasos datos meteorológicos medidos en Puerto Aysen. Un claro ejemplo de la importancia de los vientos como mecanismo de dispersión de los florecimientos ha sido demostrado en la costa NE de Estados Unidos (Franks y Anderson, 1992).

VI CONCLUSIONES

- Este es el segundo proyecto de monitoreo financiado con fondos de Investigación Pesquera (FIP) que se realiza en forma sistemática en la XI Región y el primero en la X Región. Se han cumplido los objetivos de realizar un seguimiento de las toxinas diarreica **VDM** y paralizante **VPM**, de los dinoflagelados *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* y relacionar sus fluctuaciones espacio temporales con variables oceanográficas y meteorológicas. Desde el primer proyecto FIP, que cubrió la XI Y XII Regiones y se ejecutó durante 1994, a la fecha ha habido un considerable incremento en la intensidad de estos dos brotes tóxicos en la XI Región. La X Región continúa sin presentar proliferaciones tóxicas.
- En la XI Región, desde el inicio y hasta el término del proyecto (octubre de 1995 - diciembre de 1996), se detectaron las toxinas **VPM** y **VDM** en mariscos y los dinoflagelados tóxicos *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* en el plancton. El área de distribución del **VPM** y de *A. catenella* fue amplio y abarcó desde I. Larga (44°23'08";72°56'20") por el norte hasta I. Rojas (45°45'20";73°42'50") por el sur. En sentido latitudinal desde E. Quitralco (45°46'15";73°31'26") a Islas Canquenes (45°43'55";74°06'25") sin embargo, las mayores concentraciones de *A. catenella* y del **VPM** se registraron en estaciones localizadas de Puerto Aguirre (45°09'18";73°31'15") al sur. Éstas se caracterizan por ser de aguas altamente homogéneas y con mínimas fluctuaciones estacionales. La transitoria presencia del dinoflagelados y de su toxina en muestras de las estaciones de fiordo, C. Jacaf y C. Puyuhuapi, se debería a una tardía intromisión del dinoflagelado, por acción de vientos desde el sur al norte y la consecuente infestación de los mariscos. Cabe mencionar que el límite Norte de distribución de *A. catenella* y del **VPM** se ha mantenido alrededor de los 44° Lat. S, límite que fue reportado desde 1994 (FIP, 1995).
- *Dinophysis acuta* también tuvo una amplia distribución, sin embargo, las mayores concentraciones se registraron en estaciones de fiordos localizadas en canal Jacaf (I. Larga y Punta Trigueña) y Canal Puyuhuapi (Seno Magdalena y V. del Marta) las que se caracterizan por ser altamente estratificadas y con grandes variaciones estacionales en sus parámetros temperatura y salinidad. El límite de la distribución Sur de la toxina **VDM** es difícil de delimitar, debido a la interferencia de la toxina paralizante predominante en el sector. Sin embargo se identifica su límite norte en Palena (43°40'50";72°57'25"). En este sector se ha reportado la presencia de la toxina

solamente en choritos y no en cholgas. El VDM fue detectado por primera vez en febrero 1996, sin embargo, faltan antecedentes que expliquen el origen de la toxicidad en los mitílidos. Es importante incluir este sector en próximos programas de monitoreo por cuanto la mitilicultura y la explotación de recursos bentónicos son las principales actividades del poblador local.

- En razón a que el muestreo del fitoplancton se hizo por arrastre de red en una columna de agua de 0 a 30m de profundidad, se desconoce la (s) profundidad (es) óptima (s) de desarrollo de las especies tóxicas. Sin embargo, este muestreo integrado permitió detectar las especies desde sus inicios, cuando tenían una mínima presencia, asegurándose de este modo registrar oportunamente el desarrollo de ambas mareas rojas y predecir el brote las toxinas en los mariscos. En consecuencia, se estima que este tipo de muestreo debe estar incluido en todo programa de monitoreo.

- El monitoreo de las toxinas VPM y VDM se hizo en mariscos colectados en el intermareal (0-6 m), de manera que cuando se habla de la ocurrencia de toxinas en filtradores hay que tener en cuenta que podría haber diferencias en los niveles de toxicidad a distintas profundidades. Este es un aspecto que debiera considerarse a futuro, por cuanto podría haber una alternativa de explotación de comprobarse que hay una gradiente de las toxinas en profundidad. Por otro lado se controlaron los bivalvos cholga y chorito, por lo que cabe además considerar que podría haber un patrón distinto de la distribución de las toxinas en otros transvectores.

A este respecto, se entregan los primeros antecedentes acerca de la acumulación de VPM en los gastrópodos loco y trumulco. La presencia de toxina en el músculo del loco en situaciones que no se detectó en sus víscera ni en filtradores de la misma localidad, sugiere que los mecanismos naturales de depuración del músculo son más lento que las vísceras. En el músculo del trumulco, no se acumula toxina. Lo que lo convierte en una alternativa de explotación en situaciones de brotes del VPM. Estos últimos antecedentes vienen a justificar el monitoreo del VPM en los distintos gastrópodos de importancia y por otro lado plantean la necesidad de hacer estudios más acabados del destino y características de la toxina VPM en los distintos órganos de los transvectores.

COPIA
INFORMATIVA

- Uno de los resultados más relevantes del proyecto tiene relación con la metodología utilizada para la identificación de la toxina VDM. El método usado en el proyecto es el adoptado por el ISP y se utiliza en sentido cualitativo. Sin embargo, a pesar de haber antecedentes en la literatura que indican la conveniencia de aplicar una modificación al método cuando el VDM se presenta simultáneamente con la toxina paralizante, ésta no se ha acogido oficialmente. En este proyecto, los resultados de los análisis realizados con ambos métodos, entregan información confirmada de la conveniencia de acoger la modificación. La razón última radica en que a consecuencia de esto se están manteniendo sectores prohibidos para la extracción de mariscos en circunstancias que en los filtradores no se detecta el VDM y el paralizante se encuentra en niveles permisibles para su consumo.

Otro aspecto importante a considerarse en relación a los bioensayos, es la necesidad de contar con un abastecimiento permanente y oportuno de ratones. En la actualidad la demanda supera con creces la producción que mantiene el ISP, por ello urge encontrar un oferente alternativo que además asegure la calidad de la cepa. La variabilidad en los resultados obliga muchas veces a utilizar un mayor número de ratones agravando aún más el problema de carencia. Cabe mencionar que aunque se han desarrollado métodos de análisis alternativos, en la mayoría de los países sigue siendo el bioensayo el método oficial. Por esta razón y considerando que los brotes tóxicos se han hecho más intensos y extensivos y que se han implementados nuevos programas rutinarios de monitoreo, la necesidad de ratones para los bioensayos se mantendrá en ascenso.

- La importancia de este Proyecto FIP ha quedado ampliamente justificada además, por cuanto ha apoyado el monitoreo que realizan los respectivos Servicios de Salud de la X y XI Región. Por otra parte, ha permitido ampliar las recientes investigaciones que se están haciendo en el campo de la química de las toxinas marinas, permitiendo iniciar los primeros estudios acerca del destino de la toxina en moluscos gastrópodos tales como el loco y trumulco, cuya calidad de transvectores era desconocida. El stock de contramuestras que se mantiene en el laboratorio de la UACH podrá ser usadas con estos fines en estudios posteriores.

- Por último, otro de los grandes aportes de este proyecto lo constituye la colecta de información sistemática que viene a ampliar los pocos antecedentes recopilados previamente. La

falta de información histórica ha sido una de las limitante que ha dificultado interpretar la ocurrencia de los florecimientos tóxicos, sus causas y origen. Por otra parte, los proyectos FIP de monitoreo están acumulando una cantidad importante de información, lo que plantea la necesidad de que ésta sea incorporada a un sistema base de datos que sea alimentado continuamente y que sirva como fuente de consulta para quienes trabajan en las distintas disciplinas que involucra el estudio de marea roja.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- A.O.A.C., 1990. Paralytic Shellfish Poison. Biological Method. Final action. In: Hellrich, K. (Ed.), Official Methods of Analysis. 15th Edition, pp 881-882, sec. 959.08. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.
- Bansard, S., J.P. Vernoux, J.M. Chesnais, M.P. Sauviat, J.F. Simon & C. Le Baut, 1995. Preliminary separation and characterization of a side toxic extract obtained in addition to Okadaic Acid in *Dinophysis* sp contaminated mussels. En: *Hamful Marine Algal Blooms* (P. Lassus, G. Azul, E. Erard, P. Gentien & C. Marcaillou Eds.) Lavoisier, Intercept Ltda, p. 267-272
- Caddy, J.F. & R.A. Chandler, 1968. Accumulation of paralytic shellfish poison by the rough whelk (*Buccinum undatum* L.) *Proc. Natl. Shellf. Assoc.*, 58:46-50
- Campodónico, I., G. Lembeye y L. Guzmán, 1995. Situación actual de los Programas, estudios y actividades relativos a florecimientos algales nocivos en Chile. COI-II Taller regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algales Nocivas. Mar del Plata, Argentina 30 Octubre - 01 Noviembre de 1995. IOC Workshop Report N° 123, P.9-18
- Clément, A., S. Neshyba, T. Fonseca, and N. Silva. 1988. Oceanographic and Meteorological Factors Affecting the Cage Salmon Industry in Southern Chile. In: *Perspectivas de Cultivo y Manejo del Salmon: Desarrollo Recientes*. Tomo I. Fundación Chile. Santiago, Chile.
- Clément, A. y G. Lembeye, 1993. Phytoplankton monitoring program in the fish farming region of South Chile. *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. T.J.Smayda & Y. Shimizu, Eds., Elsevier Sc. Publ., pp 223-228
- Chebib, H.A.; A.D. Cembella & P. Anderson, 1993. Differential paralytic shellfish toxin accumulation and detoxification kinetics in transplanted populations of *Mytilus edulis* exposed to natural blooms of *Alexandrium excavata*. En: *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*, T.J.Smayda and T Shimizu, Eds., p.383-387
- Desbiens, M. & A. Cembella, 1995. Occurrence and elimination kinetics of PSP toxins in the American Lobster (*Homarus americanus*) En: *Hamful Marine Algal Blooms* (P. Lassus, G. Azul, E. Erard, P. Gentien & C. Marcaillou Eds.) Lavoisier, Intercept Ltda, p. 433-438
- Franks, P.J.S. and D.M. Anderson, 1992. Alongshore transport of a toxic phytoplankton bloom in a buoyancy current: *Alexandrium tamarense* in the Gulf of Maine. *Marine Biology* 112:153-164
- Fernández, M.L. & A.D. Cembella, 1995. Mammalian Bioassays En: *IOC Manuals and Guides* N°33, pag. 213-225
- FIP, 1995. Monitoreo Mensual de la Marea Roja en la XI y XII Regiones, Informe final, Proyecto Fondo de Investigación Pesquera, Agosto 1995, pp 93

- Guzmán, L.; I. Campodonico y J. Hermosilla, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. I. Distribución espacial y temporal de *G. catenella*. *Ans. Inst. Past.*, Punta Arenas (Chile), 6 (1-2):173-184
- Lembeye, G., T. Yasumoto, J. Zhao & R. Fernández, 1993. DSP outbreak in Chilean fiords. IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda & Y Shimizu, eds., Elsevier Science Publ., pp. 525-529
- Lassus, P.; M. Ledoux; M. Bardouil & M. Bohec, 1993. Influence of initial toxicity and extracion procedure on paralytic changes in the mussel. *Toxicon*, Vol. 31, N° 3, pp.237-242.
- Lembeye, G., I. Campodonico, L. Guzman y C. Kíguel, 1981. Intoxicaciones por consumo de mariscos del estero de Reloncavi (X Región), Chile (1970-80). Resúmen Jornadas de Ciencias del Mar, Montemar, 1981, p.42
- Lembeye, G & I. Campodonico, 1984. First recorded bloom of the dinoflagellate *Prorocentrum micans* Ehr. in Souther-central Chile, *Botanica Marina*, Vol.XXVII, pp.491-493
- Lembeye, G., T. Yasumoto, J. Zhao, & R. Fernández, 1993. DSP outbreak in Chilean fiords. IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Samyda and Y. Shimizu, editors. Elsevier Sc. Pub., p. 525-529.
- Lembeye, G., H. Loyola, M. Seguel & M. Núñez, 1994. Presencia de *Alexandrium* en la XI Región. Un llamado de alerta. XIV Jornadas de Ciencias del Mar y I Jornada chilena de Salmonicultura, 23-25 de mayo de 1994. Resúmen, p.96
- Lembeye, G., 1994. *Dinophysis acuta* y brotes de intoxicaciones diarreicas en Chile. IOC Worshop Report N°101, Annex III, pag.30-33
- Míguez de Francisco, A., 1993. Metodología del Bioensayo en raton para DSP. Estudios sobre recuperabilidad. Bioensayos alternativos. Tercera Reunión Iberica sobre Fitoplancton tóxico y Biotoxinas. Actas de la Reunion, Vilaxoán, Vilagarcía de Arousa, Pontevedra, 20-22 Abril, 1993. p.83-88
- Muñoz, P., S. Avaria, H. Sievers y R. Prado, 1992. Presencia de dinoflagelados tóxicos del género *Dinophysis* en el Seno Aysen, Chile. *Rev. Biol. Mar.*, Valparaíso, 27(2):187-212
- Oshima, Y., 1995. Post-column derivatization HPLC methods for Paralytic Shellfish Poisons. En: IOC Manuals and Guides N°33, pa.81-94
- Pazos, Y., F.G. Figueiras, X.A. Alvarez-Salgado and G. Roson, 1995. Hydrographic situations and species associated with the appearance of *Dinophysis acuta* and their probable cysts in the Ría Arousa. IN: Harmful Marine Algal Blooms (P. Lassus, G. Arzul, P. Gentien and C. Marcaillou Eds.) Technique et Documentation.- Lavoisier, Intercept Ltd., 1995, p651-656
- Pitcher, G., J. Agenbag, D. Calder, D. Horstman, M. Jury and J. Taunton-Clark, 1995. Red tides in relation to the meteorology of the Southern Benguela upwelling System. IN: Harmful Marine

- Algal Blooms (P Lassus, G. Arzul, P. Gentien and C. Marcaillou Eds.) Technique et Documentation.- Lavoisier, Intercept Ltd., 1995, p 657- 662
- Pickard, G.& W. Emery, 1985. Descriptive physical Oceanography. Amn Introduction 4th Edition. Pergamon Press, 249
- Quilliam, M. A. & J.L.C. Wright, 1995. Methods for Diarrhetic Shellfish Poisons. Pag. 95-111 En: Manual on Harmful Marine Microalgae. Manuals and Guides IOC, UNESCO (Hallegraeff, D.M: Anderson, A:D: Cembella & H.O. Enevoldsen Eds.), 1995
- Requera, B.; J. Mariño, M. Campos, . Bravo, S. Fraga & A. Carbonell. 1993. Trends in the occurrence of Dinophysis spp in Galician waters. IN Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea (T.J. Smayda and Y. Shimizu, Eds.) Elsevier Sc. Publ. Co., Inc., 1993, 559-564
- Silva, N., H. Sievers y R. Prado, 1995. Características oceanográficas y una proposición de circulación para algunos canales australes de Chile entre 41°20'S y 46°40'S. Revista Biología Marina, Valparaiso 30(2):207-254
- Silva, N. y C. Calvete, 1996. Distribución del oxígeno disuelto, nutrientes y pH y su asociación con la constricción batimétrica de la Isla Meninea, Canal Moraleda. Crucero CIMAR-FIORDO 1, 18Oct.- 11 Nov., 1995. publicación del Comité Oceanografico Nacional, 1996, p.31-37
- Silver, W. & A. Cembella, 1995 Dynamic modelling of phycotoxin kinetics in benthic invertebrates.
- Stabell, O., I. Steffenak, H. Pedersen, B. Underdal, 1991. Diversity of shellfish toxins of diarrhetic type revealed by biological and chemical assays. *J. Toxic Env. Health.* **33**,273-282
- Underdal, B., M. Yndestad, T. Aune, 1985. DSP intoxication in Norway and Sweden autumn 1984-spring 1985. EN: Toxic Dinoflagellates, ed. by D.M. Anderson, A.W. White, D.G. Baden. Elsevier Publ., N.Y., pp521-524
- White, D.R.L. and A.W. White, 1985. First report of paralytic Shellfish Poisoning in Newfoundland. In: Toxic Dinoflagellates (Anderson, White and Baden, Eds.) Elsevier Science Pub. Co., Inc., 1985, 511-516
- Yasumoto, T., Y.Oshima & M. Yamaguchi, 1978. Ocurrance of a new type of shellfish poisoning in the Tohoku district. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* **44**:1249-1255
- Yasumoto, T.; M. Murata; Y. Oshima; K. Matsumoto & J. Clardy, 1984. Diarrhetic Shellfish Poisoning. In: Ragelis, E.P. (Ed.) Seafood Toxins, ACS Symposium Series, **262**, pp207-214. American Chemical Society, Washington,D.C.
- Zhao, J., G. Lembeye, G. Cenci, B. Wall & T. Yasumoto, 1993. Determination of Okadaic acid and Dinophysistoxin-1 in mussels from Chile, Italy and Ireland IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda & Y Shimizu, eds., Elsevier Science Publ., pp 587-592

ANEXOS

ANEXOS

	Pág.
A1-A14 Resultados de los Bioensayos de VDM y VPM. I - XIV Expedición	01
B1 Abundancia promedio (Nº/litro en la columna de agua integrada (0-30m) de <i>Alexandrium catenella</i> , <i>Dinophysis acuta</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. rotundata</i> y <i>Dinophysis spp</i> en X Región	15
B2 Abundancia promedio (Nº/l) en la columna de agua (0-30m) de <i>Alexandrium catenella</i> , <i>Dinophysis acuta</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. rotundata</i> y <i>Dinophysis spp</i> resto de Dinoflagelados y Diatomeas.XI Región	17
C1-C3 Datos Oceanográficos por Expedición. X Región	20
C4-C16 Datos Oceanográficos por Expedición. XI Región	23
D1-D16 Diagrama T-S considerando los registros de cada profundidad y del total de Expediciones	36
E1-E4 Variación Estacional de las temperaturas y salinidades promedio en columna de agua (0-30m)	38
F1- F16 Perfil de temperatura (°C) Salinidad (‰) y Sigma -t (Kg/m3)	42
G1 - G5 Trabajos presentados en Congresos y Seminarios	58

ANEXO A1.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. I EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	4-oct	CHORITO	10	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	2-oct	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	10-oct	CHORITO	5	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	10-oct	CHORITO	0	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	16-oct	CHORITO	0,5	000
PALENA (43°40'55";72°57'25")	23-oct	CHORITO	4	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	7-oct	CHOLGA	4	000	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	7-oct	CHOLGA	4	000	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	7-oct	CHORITO	4	000	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	7-oct	CHORITO	6	333	N/D
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	8-oct	LOCO/VISCERA	7	S/M	N/D
		LOCO/PIE	7	-	67
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	8-oct	CHORITO	0	000	N/D
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	9-oct	CHOLGA	0	000	N/D
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-oct	CHORITO	2	000	N/D
		LOCO/VISCERA	6	-	N/D
		LOCO/PIE	-	-	192
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	10-oct	CHORITOS	0	000	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	10-oct	CHOLGA	5	444	83
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	10-oct	CHORITO	1	444	85

N/D: No detectado; S/M: Sin muestra

ANEXO A2.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. II EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	30-oct	CHORITO	10	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	7-nov	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	2-nov	CHORITO	0.5	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	3-nov	CHORITO	0.5	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	16-nov	CHORITO	0	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	29-oct	CHOLGA	8	330	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	30-oct	CHORITO	4	000	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	30-oct	CHORITO	0	444	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	30-oct	CHORITO	0	440	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	31-oct	CHORITO	6	433	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE		-	N/D
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	31-oct	CHORITO	1	330	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE		-	N/D
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	31-oct	CHORITO	0	000	N/D
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	31-oct	CHOLGA	10	000	N/D
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	1-nov	CHORITO	1	311	N/D
		LOCO/VISCERA	3	-	34
		LOCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	1-nov	CHORITOS	0	000	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	1-nov	CHOLGA	1	444	60
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	1-nov	CHORITO	1	440	44
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	2-nov	CHORITO	1	440	37

N/D: No Detectado



ANEXO A3.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. III EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	28-nov	CHORITO	10	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	30-nov	CHORITO	0.5	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	29-nov	CHORITO	5	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	30-nov	CHORITO	5	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	S/M			

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	23-nov	CHORITO	4	110	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	24-nov	CHORITO	4	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	24-nov	CHORITO	0	333	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	24-nov	CHORITO	0	330	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	24-nov	CHOLGA	3	000	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE		-	45
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	24-nov	CHORITO	0	430	N/D
		LOCO/VISCERA	2	-	N/D
		LOCO/PIE		-	101
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	25-nov	CHORITO	0	000	N/D
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	25-nov	CHORITO	1.5	000	N/D
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	25-nov	CHORITO	1	444	38
		LOCO/VISCERA	1.5	-	209
		LOCO/PIE		-	N/D
		TRUMULCO/VIS	1.5	-	34
		TRUMULCO/PIE	1.5	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	25-nov	CHOLGA	0	000	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	26-nov	CHORITO	0	444	32
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	26-nov	CHORITO	1	444	45
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	26-nov	CHORITO	0	440	N/D

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A4.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. IV EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	19-dic	CHORITO	4	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	20-dic	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	20-dic	CHORITO	4	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	21-dic	CHORITO	5	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	20-dic	CHORITO	0	000
NIEVES (42°32'55";72°32'40")	20-dic	CHORITO	0	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	14-dic	CHORITO	5	333	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	14-dic	CHORITO	4	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	14-dic	CHORITO	1	333	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	15-dic	CHORITO	0	333	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	15-dic	CHOLGA	2	000	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE		-	29
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	15-dic	CHOLGA	3	000	N/D
		LOCO/VISCERA	2	-	N/D
		LOCO/PIE		-	49
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	15-dic	CHORITO	0	000	N/D
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	16-dic	CHORITO	1	000	N/D
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	16-dic	CHORITO	0	000	37
		LOCO/VISCERA	1.5	-	35
		LOCO/PIE		-	42
		TRUMULCO/VIS	1.5	-	253
		TRUMULCO/PIE	1.5	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	16-dic	CHOLGA	1	000	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	16-dic	CHORITO	0	000	50
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	16-dic	CHORITO	1	444	45
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	16-dic	CHORITO	1	444	50

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO 5.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. V EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	12-ene	CHOR+CHOLGA	12	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	9-ene	CHORITO	2	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	11-ene	CHORITO	8	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	11-ene	CHORITO	2	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	15-ene	CHORITO	0	000
NIEVES (42°32'55";72°32'40")	15-ene	CHORITO	0	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	11-ene	CHORITO	3	333	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	10-ene	CHORITO	4	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	10-ene	CHORITO	0	333	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	10-ene	CHORITO	0	444	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")		CHOLGA		S/M	S/M
		LOCO/VISCERA		-	S/M
		LOCO/PIE		-	S/M
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	10-ene	CHORITO	0	333	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE	1	-	53
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	12-ene	CHORITO	0	000	N/D
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	12-ene	CHORITO	0	000	30
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	12-ene	CHORITO	0	444	58
		LOCO/VISCERA	1	-	34
		LOCO/PIE	1	-	117
		TRUMULCO/VIS	1	-	134
		TRUMULCO/PIE	1	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	12-ene	CHOLGA	1	300	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	12-ene	CHOLGA	2	444	56
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	12-ene	CHORITO	1	444	48
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	12-ene	CHORITO	0	440	44

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A6.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VI EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14",72°17'59")	8-feb	CHORITO	6	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	6-feb	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	5-feb	CHORITO	5	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	6-feb	CHORITO	5	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	6-feb	CHORITO	0	000
NIEVES (42°32'55";72°32'40")	6-feb	CHORITO	0	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	5-feb	CHORITO	3	333	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	6-feb	CHORITO	2	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	6-feb	CHORITO	0	444	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	6-feb	CHORITO	0	433	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	6-feb	CHOLGA	3	100	N/D
		LOCO/VISCERA	3	-	N/D
		LOCO/PIE	-	-	N/D
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	6-feb	CHORITO	0	000	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	N/D
		LOCO/PIE	1	-	120
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	7-feb	CHORITO	0	440	115
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	7-feb	CHOLGA	3	440	168
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-feb	CHOLGA	0	440	836
		LOCO/VISCERA	1	-	37
		LOCO/PIE	1	-	132
		TRUMULCO/VIS	1	-	216
		TRUMULCO/PIE	1	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	7-feb	CHOLGA	1	444	116
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	8-feb	CHOLGA	1	444	2500
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	8-feb	CHORITO	0	444	3283
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	8-feb	CHORITO	0	440	1233

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A7.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VII EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	4-mar	CHORITO	5	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	5-mar	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	6-mar	CHOLGA	1	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	5-mar	CHORITO	3	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	5-mar	CHORITO	0	000
NIEVES (42°32'55";72°32'40")	5-mar	CHORITO	0	000

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	3-mar	CHORITO	4	444	35
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	3-mar	CHORITO	4	444	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	3-mar	CHORITO	0	444	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	4-mar	CHORITO	0	444	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	4-mar	CHOLGA	3	444	N/D
		LOCO/VISCERA	3	-	N/D
		LOCO/PIE		-	N/D
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	4-mar	CHORITO	0	444	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	67
		LOCO/PIE	1	-	31
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	5-mar	CHORITO	0	444	2315
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	5-mar	CHOLGA	5	444	9699
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-mar	CHOLGA	2	444	21403
		LOCO/VISCERA	2	-	233
		LOCO/PIE		-	357
		TRUMULCO/VIS	2	-	839
		TRUMULCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	5-mar	CHOLGA	1	444	6914
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	5-mar	CHOLGA	1	444	23135
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	6-mar	CHORITO	0	444	22093
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	6-mar	CHORITO	1	444	15494

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A8.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VIII EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	27-mar	CHORITO	5	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	27-mar	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	29-mar	CHOLGA	1	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	29-mar	CHORITO	3	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	29-mar	CHORITO	0	000
NIEVES (42°32'55";72°32'40")	29-mar	CHORITO	0	000
PALENA (43°40'55";72°57'25")	9-abr	CHOLGA	0	000

N/D: No Detectado

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	27-mar	CHORITO	4	444	344
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	27-mar	CHORITO	1	444	54
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	27-mar	CHORITO	0	444	144
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	28-mar	CHORITO	0	444	1461
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	28-mar	CHOLGA	1	444	1247
		LOCO/VISCERA	4	-	N/D
		LOCO/PIE		-	32
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	28-mar	CHORITO	0	444	2593
		LOCO/VISCERA	1	-	2155
		LOCO/PIE	1	-	267
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	29-mar	CHORITO	0	444	7125
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	29-mar	CHOLGA	1	444	15496
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-mar	CHOLGA	4	444	28340
		LOCO/VISCERA	7	-	1960
		LOCO/PIE		-	382
		TRUMULCO/VIS	7	-	1330
		TRUMULCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	30-mar	CHOLGA	1	444	7804
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	30-mar	CHOLGA	0	444	11712
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	30-mar	CHORITO	0	444	16632
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	30-mar	CHORITO	0	444	16772

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A9.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. IX EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	10-may	CHORITO	5	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	13-may	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	15-may	CHOLGA	1	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	15-may	CHORITO	3	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	17-may	CHORITO	0	000

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	14-may	CHORITO	3	444	60
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	14-may	CHORITO	6	444	52
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	15-may	CHORITO	2	444	469
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	15-may	CHOLGA	4	444	511
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	15-may	CHOLGA	3	444	382
		LOCO/VISCERA	S/M	-	
		LOCO/PIE	3	-	41
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	16-may	CHORITO	0	444	519
		LOCO/VISCERA	S/M	-	
		LOCO/PIE	2	-	51
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	16-may	CHORITO	5	444	535
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	17-may	CHOLGA	3,5	444	4993
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	17-may	CHOLGA	9	444	7533
		LOCO/VISCERA	S/M	-	
		LOCO/PIE	12	-	506
		TRUMULCO/VIS	S/M	-	
		TRUMULCO/PIE	S/M	-	
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	17-may	CHOLGA	2,5	444	3547
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	17-may	CHOLGA	6	444	5110
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	18-may	CHORITO	0	444	1164
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	18-may	CHORITO	0	444	2066

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A10.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. X EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	26-jun	CHORITO	0	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	26-jun	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	24-jun	CHOLGA	0	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	25-jun	CHORITO	3	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	27-jun	CHORITO	0	000

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	24-jun	CHORITO	2	333	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	25-jun	CHORITO	6	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	25-jun	CHORITO	2	444	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	25-jun	CHORITO	0	444	47
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	25-jun	CHOLGA	2	444	45
		LOCO/VISCERA	2	-	33
		LOCO/PIE		-	39
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	26-jun	CHORITO	1	444	N/D
		LOCO/VISCERA	1	-	43
		LOCO/PIE		-	75
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	26-jun	CHORITO	0	444	60
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	27-jun	CHOLGA	4	444	1246
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	27-jun	CHOLGA	2	444	4241
		LOCO/VISCERA	2	-	843
		LOCO/PIE		-	316
		TRUMULCO/VIS	2	-	1199
		TRUMULCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	27-jun	CHOLGA	1	444	1174
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	27-jun	CHORITO	0	444	1125
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	28-jun	CHORITO	1	444	1000
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	28-jun	CHORITO	0	444	948

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

COPIA
INFORMATIVA

ANEXO A11.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XI EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMO (41°31'14";72°17'59")	9-ago	CHORITO	0	000
CALBUCO(41°47'00";73°10'00")	22-ago	CHORITO	0	000
DALCAHUE (42°23'25";73°21'15")	26-ago	CHOLGA	0	000
CAILIN (43°09'35";73°31'00")	13-ago	CHORITO	3	000
CHILCO (42°31'10";72°37'25")	12-ago	CHORITO	0	000
PALENA (43°40'55";72°57'25")	8-ago	CHORITO	?	111

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	16-ago	CHORITO	4	330	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	11-ago	CHORITO	4	330	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	12-ago	CHOLGA	7	444	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	12-ago	CHORITO	6	440	36
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	12-ago	CHORITO	1	444	30
		LOCO/VISCERA	2	-	N/D
		LOCO/PIE		-	29
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	13-ago	CHORITO	1	440	33
		LOCO/VISCERA		-	33
		LOCO/PIE		-	40
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	14-ago	CHORITO	0	444	150
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	14-ago	CHOLGA	4	444	466
		TRUMULCO/VIS			904
		TRUMULCO/PIE			N/D
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	14-ago	CHOLGA	3	444	1092
		LOCO/VISCERA		-	50
		LOCO/PIE		-	53
		TRUMULCO/VIS		-	2353
		TRUMULCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	14-ago	CHOLGA	1	444	373
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	15-ago	CHOLGA	1	444	629
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	16-ago	CHORITO	0	444	549
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	16-ago	CHORITO	1	444	636

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

COPIA
INFORMATIVA

ANEXO A12.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XII EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	28-oct	CHORITO	2	333	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	30-oct	CHORITO	2	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	31-oct	CHORITO	0	000	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	31-oct	CHORITO	0	430	32
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	31-oct	CHOLGA	2	332	N/D
		LOCO/VISCERA	4	-	N/D
		LOCO/PIE		-	58
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	31-oct	CHORITO	2	333	31
		LOCO/VISCERA	3	-	N/D
		LOCO/PIE		-	47
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	28-oct	CHORITO	3	430	39
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	29-oct	CHOLGA	0	444	133
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-oct	CHOLGA	2	444	823
		LOCO/VISCERA	2	-	134
		LOCO/PIE		-	286
		TRUMULCO/VIS		-	736
		TRUMULCO/PIE		-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	29-oct	CHOLGA	1,5	444	162
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	29-oct	CHORITO	0	444	432
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	30-oct	CHORITO	0	444	340
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	30-oct	CHORITO	0	444	407

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A13.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XIII EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	24-nov	CHORITO	3	330	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	27-nov	CHORITO	5	333	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	23-nov	CHORITO	0	330	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	23-nov	CHORITO	0	333	32
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	23-nov	CHOLGA	?	000	N/D
		LOCO/VISCERA	2	-	N/D
		LOCO/PIE		-	46
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	23-nov	CHORITO	2	333	28
		LOCO/VISCERA		-	N/D
		LOCO/PIE		-	57
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	24-nov	CHORITO	0	443	32
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	25-nov	CHOLGA	7	444	57
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	25-nov	CHOLGA	0	444	244
		LOCO/VISCERA	2	-	63
		LOCO/PIE		-	65
		TRUMULCO/VIS		-	1570
		TRUMULCO/PIE		-	32
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	26-nov	CHOLGA	1	444	33
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	26-nov	CHOLGA	1	440	288
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	26-nov	CHOLGA	4	444	63
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	26-nov	CHORITO	0	444	N/D

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO A14.

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XIV EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	16-dic	CHOLGA	5	410	N/D
S.MAGDALENA(44°37'20",72°55'00")	19-dic	CHORITO	6	331	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	20-dic	CHOLGA	5	110	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	20-dic	CHOLGA	3	100	N/D
E. GATO(44°11'30",73°14'25")	20-dic	CHOLGA	2	000	N/D
		LOCO/VISCERA	5	-	31
		LOCO/PIE	5	-	60
I.CANALAD(44°33'00",73°21'40")	20-dic	CHORITO	1	333	33
		LOCO/VISCERA	5	-	N/D
		LOCO/PIE	5	-	41
P.AGUIRRE(45°09'18",73°31'15")	16-dic	CHORITO	3	111	31
C.DARWIN(45°27'15",73°53'30")	17-dic	CHOLGA	4	444	195
I.SMITH(45°28'00",74°05'45")	17-dic	CHOLGA	4	110	297
		LOCO/VISCERA	4	-	106
		LOCO/PIE	4	-	49
		TRUMULCO/VIS	4	-	2251
		TRUMULCO/PIE	-	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	18-dic	CHOLGA	2	433	60
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	18-dic	CHOLGA	2	444	275
E.QUITRALCO(45°46'15",73°31'26")	18-dic	CHOLGA	4	444	292
TRONADOR (45°31'30",73°34'00")	18-dic	CHOLGA	0	444	308

N/D: No Detectado; S/M: Sin Muestra

ANEXO B1.

ABUNDANCIA PROMEDIO (Nº/litro) EN LA COLUMNA DE AGUA INTEGRADA (0-30m) DE *Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta*, *D. acuminata*, *D. rotundata* Y *Dinophysis* spp. X REGIÓN.

I EXPEDICIÓN (02 - 10 Octubre 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	0,3	0
<i>D. rotunda</i>	1,4	0	0,3	0	0
<i>Dinophysis</i> spp	0	0	0	0,3	0

II EXPEDICIÓN (30 Octubre - 03 Noviembre 1995)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0,3	2,8	0
<i>D. rotunda</i>	0	0	0	0,3	0
<i>Dinophysis</i> spp	0	0	0	1,0	0

III EXPEDICIÓN (28 - 30 Noviembre 1995)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	0,7	0
<i>D. rotunda</i>	0,3	0	0	0	0
<i>Dinophysis</i> spp	0	0	0	0	0

IV EXPEDICIÓN (19 - 21 Diciembre 1995)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0,3	2,4	0
<i>D. rotunda</i>	1,0	0	0	0	0
<i>Dinophysis</i> spp	3,1	0	0	0,3	0

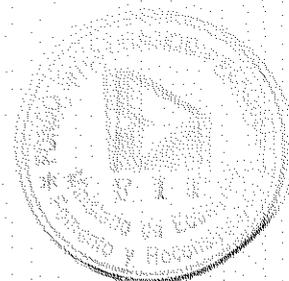
V EXPEDICIÓN (09 - 15 Enero 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0,3	1,0	0
<i>D. rotunda</i>	2,4	0	0	0,3	0
<i>Dinophysis</i> spp	0	0	0	0,3	0

VI EXPEDICIÓN (05 - 08 Febrero 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	1,7	0
<i>D. rotunda</i>	0,7	0	0	0,3	0
<i>Dinophysis</i> spp	0	0	0	0	0

ANEXO B1. (continuación)



VII EXPEDICIÓN (04 - 06 Marzo 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0,3	0	0	0,3	0
<i>D. rotunda</i>	1,0	0	0,3	0,3	0
<i>Dinophysis spp</i>	0	0	0	0	0

VIII EXPEDICIÓN (27 - 29 Marzo 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	0	0
<i>D. rotunda</i>	2,8	0	0	0	0
<i>Dinophysis spp</i>	0	0	0	0	0

IX EXPEDICIÓN (10 - 17 Mayo 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	6,2	0	0	25,6	0
<i>D. rotunda</i>	1,4	0	0	0,3	0
<i>Dinophysis spp</i>	3,1	0	0	1,0	0

X EXPEDICIÓN (24 - 27 Junio 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	3,1	0
<i>D. rotunda</i>	1,0	0	0	0,7	0
<i>Dinophysis spp</i>	0	0	0	0,3	0

XI EXPEDICIÓN (09 - 13 Agosto 1996)

	COCHAMO	HUENQU.	DALCAHUE	CAILIN	CHOLGO
<i>A. catenella</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuta</i>	0	0	0	0	0
<i>D. acuminata</i>	0	0	0	0	0
<i>D. rotunda</i>	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis spp</i>	0	0	0	0	0

ANEXO B2.

ABUNDANCIA PROMEDIO (Nº/l) EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m) DE *Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta*, *D. acuminata*, *Dinophysis spp*, RESTO DE DINOFLAGELADOS Y DIATOMEAS. XI REGION

EXPEDICION	ESTACIONES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I. (07 - 10 Oct'95)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 S/M	0,0	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3 S/M	0,3
<i>D. acuta</i>	0,0	0,3	0,3	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
<i>D. acuminata</i>	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Dinophysis spp</i>	0,0	0,7	0,7	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dinoflagelados	3,1	9,0	7,3	24,9		4,8	47,7	102,8	37,4	80,6	56,7		53,6
Diatomeas	11,1	231,8	390,3	65836,2		378,5	17819,3	32183,5	3269,0	20342,4	14976,6		34786,8
II. (29 Oct. - 02 Nov'95)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,3	0,7	2,8	1,0	0,0
<i>D. acuta</i>	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3
<i>D. acuminata</i>	0,0	0,0	0,7	1,0	0,7	0,0	3,5	1,7	1,0	0,7	3,5	3,5	0,3
<i>Dinophysis spp</i>	0,3	0,3	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0	0,7	0,3	0,3	1,0	2,4	0,7
Dinoflagelados	2,4	1,7	32,9	19,0	214,5	416,6	78,5	9,7	25,3	35,6	229,1	113,5	16,3
Diatomeas	1968,7	184,8	21650,6	186459,4	43250,0	14633,0	388,2	2906,4	79,2	7456,3	7247,0	994,8	609,0
III. (23 - 27 Nov'95)													
<i>A. catenella</i>	2,8	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,7	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>D. acuta</i>	0,0	3,8	1,0	4,8	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	1,4	4,5	8,0	8,3	0,7	3,1	3,1	0,7	3,5	0,0	0,7	0,7	0,7
<i>Dinophysis spp</i>	0,7	4,5	1,7	5,5	6,9	0,3	1,0	0,3	1,4	0,0	0,0	0,7	1,0
Dinoflagelados	33,9	77,9	289,3	307,6	165,4	42,2	73,4	59,9	76,5	35,3	31,1	43,3	35,3
Diatomeas	69744,3	11580,3	56688,6	30482,6	12828,0	10163,8	24544,9	34963,3	4883,1	7455,3	6711,7	14474,2	21932,2
IV. (14 - 17 Dic'95)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,3	1,0	1,4	0,7	0,0	2,8	1,4	6,2	9,3	3,1	0,3	0,7
<i>D. acuta</i>	0,7	2,8	3,1	18,3	2,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	1,7	3,5	20,8	82,7	2,1	0,3	6,2	1,7	6,9	5,9	1,4	2,4	1,7
<i>Dinophysis spp</i>	2,1	5,5	1,4	15,9	1,7	0,0	1,0	0,0	1,7	1,0	0,7	1,7	0,0
Dinoflagelados	51,9	65,4	85,5	221,1	91,7	2,4	153,6	125,9	185,5	163,7	75,4	113,5	29,1
Diatomeas	22,1	1989,5	8829,9	9154,8	9708,8	15,2	27591,8	25337,6	26351,4	14748,3	5035,0	7544,9	5733,9
V. (11 - 13 Ene'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,3	0,0	0,0 S/M		0,0	7,3	3,1	21,8	1,0	6,2	133,9	8,7
<i>D. acuta</i>	14,2	5,9	38,1	64,7		0,3	2,8	0,7	0,3	0,7	0,3	1,7	0,7
<i>D. acuminata</i>	0,3	0,3	0,7	11,1		0,3	10,4	1,4	8,7	1,0	1,7	1,4	0,7
<i>Dinophysis spp</i>	18,0	2,1	21,8	17,3		1,0	10,0	2,8	1,4	0,7	0,0	9,7	0,3
Dinoflagelados	54,0	10,0	54,3	207,6		13,5	273,3	51,9	127,3	26,0	106,2	328,7	53,3
Diatomeas	4325,0	8530,3	15056,2	13442,1		594,0	65653,5	14294,0	9009,1	1580,5	5264,4	90997,0	22869,9

ANEXO B2. (continuación)

EXPEDICION	ESTACIONES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
VI. (05 - 09 Feb'96)													
<i>A. catenella</i>	0,3	0,0	0,0	1,7	3,5	1,7	499,3	87,9	150,5	50,2	295,1	1743,1	84,4
<i>D. acuta</i>	48,1	142,9	86,2	411,7	37,7	13,1	68,5	1,4	1,7	1,0	1,0	5,9	1,4
<i>D. acuminata</i>	4,8	5,2	33,9	3,5	8,7	12,1	25,3	1,4	3,1	1,0	3,1	0,3	0,0
<i>Dinophysis</i> spp	3,1	18,3	18,7	84,8	9,7	10,4	3,1	0,7	1,7	1,0	0,7	1,7	0,3
Dinoflagelados	101,0	48,1	264,0	288,2	120,4	68,9	816,6	87,9	373,0	55,4	64,7	77,9	27,7
Diatomeas	4325,0	4325,0	3287,0	9254,2	5604,5	4867,2	57318,4	18715,1	9387,7	3888,3	7796,1	14968,3	12511,4
VII. (03 - 07 Mar'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	8,0	5,2	6016,2	20465,9	31576,0	4498,0	11987,2	11336,7	1470,5
<i>D. acuta</i>	10,0	203,1	81,3	276,5	99,0	27,7	23,2	2,4	1,7	2,1	6,2	17,6	2,4
<i>D. acuminata</i>	0,7	4,8	3,8	1,0	6,9	4,5	3,8	0,7	5,9	0,7	2,8	3,8	0,0
<i>Dinophysis</i> spp	0,3	21,1	5,2	13,8	12,5	6,6	9,3	1,4	3,8	1,0	1,0	4,2	0,7
Dinoflagelados	8,7	31,5	55,4	170,9	142,9	31,1	38,1	34,6	41,5	15,9	45,0	163,3	12,1
Diatomeas	1085,7	3918,5	2921,6	11043,6	48563,9	26020,9	3171,8	491,0	777,5	558,8	2644,8	733,5	240,8
VIII. (27 - 30 Mar'96)													
<i>A. catenella</i>	1,4	6,9	263,0	5600,0	367,8	385,1	0,7	4,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuta</i>	7,3	61,9	493,1	129,8	1,7	1,7	1,0	3,1	2,8	2,4	2,8	8,3	1,0
<i>D. acuminata</i>	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,3	2,4	2,8	1,4
<i>Dinophysis</i> spp	4,8	17,0	34,6	20,8	0,0	1,7	2,1	0,7	1,0	0,3	0,0	1,4	7,6
Dinoflagelados	50,9	50,2	161,2	70,6	7,6	4,8	36,0	52,9	9,7	33,2	139,8	764,7	52,9
Diatomeas	15743,0	7894,0	15416,0	24912,0	6734,2	1094,7	1008,6	1112,0	1044,2	8321,3	21295,6	36907,8	3594,6
IX. (14 - 18 Jun'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,7	0,7	0,3	0,0	0,0	8,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuta</i>	0,3	1,4	0,3	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3
<i>D. acuminata</i>	2,8	0,3	0,7	1,4	3,1	0,0	1,7	0,0	1,0	1,0	0,7	0,3	1,0
<i>Dinophysis</i> spp	3,5	4,8	51,9	3,5	0,7	5,2	119,4	6,2	0,0	0,3	4,8	0,7	0,3
Dinoflagelados	159,2	477,8	22,8	84,8	23,2	46,0	54,3	11,4	7,3	3,8	6,9	3,1	1,7
Diatomeas	71116,8	550545,9	470006,4	440168,4	2955645,9	297106,7	613883,6	1970,8	1177,1	517,3	314,9	74,4	25,6
X. (24 - 28 Jun'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,7	3,5	1,4	2,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuta</i>	0,3	1,7	0,7	2,4	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	2,8	0,7	2,8	3,5	1,0	14,9	0,3	0,7	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Dinophysis</i> spp	0,0	0,3	0,3	0,0	0,7	1,4	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0
Dinoflagelados	35,3	41,9	95,2	12,1	21,5	115,2	3,1	0,7	1,7	4,2	1,4	0,7	2,8
Diatomeas	259353,0	90224,7	303452,7	529321,2	24909,6	64452,2	648,8	47,1	129,1	66,1	36,7	80,6	92,0

ANEXO B2. (continuación)

EXPEDICION	ESTACIONES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
XI. (11 - 16 Ago'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuta</i>	0,0	0,3	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	0,0	0,0	0,3	0,7	0,3	1,7	1,7	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Dinophysis</i> spp	0,3	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Dinoflagelados	1,7	23,2	18,7	40,8	7,6	21,8	25,3	2,8	14,5	4,8	1,4	0,0	5,2
Diatomeas	164,0	1746,6	292,0	6025,2	130,8	154,7	137,0	201,7	121,8	113,1	145,3	899,9	187,5
XII. (28 - 31 Oct'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,1	1,7	0,3	0,7	1,0	0,7	2,4
<i>D. acuta</i>	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	0,0	0,3	1,7	0,7	0,7	0,3	1,0	1,4	0,3	0,0	0,7	1,4	1,0
<i>Dinophysis</i> spp	21,1	0,7	26,6	6,9	5,2	1,7	0,3	0,0	0,0	0,7	1,0	0,3	0,3
Dinoflagelados	52,9	15,2	55,4	143,2	51,6	9,7	102,1	48,1	12,5	13,8	32,2	23,2	36,0
Diatomeas	54768,0	9971,4	95427,8	85601,1	39239,2	217,3	9962,7	14009,2	199,6	457,8	267,1	684,7	536,3
XIII. (23 - 26 Nov'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	1,4	1,4	3,5	1,0	0,3	0,7
<i>D. acuta</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	0,7	0,0	0,7	1,4	1,0	0,0	0,7	2,8	3,1	0,3	8,3	3,5	2,8
<i>Dinophysis</i> spp	0,0	1,4	4,5	2,8	1,0	0,0	0,3	0,7	1,4	0,7	1,0	0,3	0,7
Dinoflagelados	26,3	12,1	28,4	6,2	39,1	2,4	4,2	32,5	15,6	32,5	47,1	14,5	9,0
Diatomeas	5328,4	16871,7	40,5	800,6	1464,6	45,0	36,0	7656,3	479,2	1239,7	1633,1	2956,6	9531,6
XIV. (16 - 20 Dic'96)													
<i>A. catenella</i>	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	2,1	2,4	3,1	2,4	1,7	2,8	0,7
<i>D. acuta</i>	0,0	1,0	0,7	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>D. acuminata</i>	0,0	1,4	0,0	1,4	1,7	1,4	1,0	0,3	5,5	1,7	0,3	1,4	0,7
<i>Dinophysis</i> spp	0,0	0,3	0,0	0,0	1,0	0,3	0,0	0,0	2,1	0,3	0,0	0,0	0,3
Dinoflagelados	9,0	42,6	36,0	67,1	46,4	72,0	37,0	64,0	229,7	65,4	27,3	77,5	27,3
Diatomeas	3820,2	31448,6	38371,1	45530,8	4549,9	22944,6	91132,6	71276,7	56476,9	119619,5	151833,5	89355,5	78640,3

ANEXO C1.

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. X REGION

ESTACION 1: COCHAMO

Prof (m)	TEMPERATURA °C										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	11,3	12,9	14,6	19,0	17,0	16,1	18,0	S/I	10,4	8,6	9,5
1	11,3	12,9	14,6	19,0	17,0	16,1	18,0		10,4	8,6	9,5
2	11,3	12,9	14,7	18,7	17,2	15,9	17,8		10,7	9,6	9,6
3	11,3	13,2	14,8	18,5	17,1	15,7	17,6		11,4	10,4	9,7
4	11,2	13,6	14,8	18,4	17,1	15,6	17,4		11,5	11,1	10,1
5	11,2	13,0	14,6	17,1	17,2	15,2	16,4		11,7	11,3	10,5
6	11,0	11,9	14,3	13,9	16,9	15,0	14,6		11,8	11,3	10,6
7	11,0	11,6	13,9	12,9	15,2	14,6	14,2		11,8	11,3	10,7
8	11,0	11,4	12,4	12,3	14,0	14,3	13,7		11,8	11,3	10,7
9	11,0	11,4	12,4	12,1	13,7	13,3	13,4		11,8	11,3	10,8
10	11,0	11,3	12,2	12,0	13,3	13,5	13,1		11,7	11,3	10,9
15	11,0	11,0	11,4	11,6	11,9	11,3	11,8		11,6	11,3	10,9
20	11,0	11,0	11,2	11,2	11,5	11,5	11,4		11,6	11,3	10,9
30	11,0	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3		11,3	11,2	11,1

Prof (m)	SALINIDAD ‰										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	3,2	3,7	5,5	4,2	6,7	8,6	7,4	S/I	11,0	12,1	17,9
1	3,2	3,7	5,5	4,2	6,7	8,6	7,4		11,0	12,1	17,9
2	3,4	3,9	5,7	4,6	6,9	9,3	7,4		13,2	15,3	19,2
3	4,5	4,8	5,9	5,0	7,3	11,0	7,7		18,6	20,4	20,8
4	16,6	5,9	5,9	5,2	7,5	12,1	8,7		20,0	25,1	23,2
5	26,6	12,8	6,1	9,1	7,7	16,8	15,2		24,4	28,4	25,7
6	29,3	25,6	6,4	24,1	8,1	21,9	26,5		28,6	30,3	29,2
7	30,2	28,6	10,8	29,8	18,0	28,3	29,0		29,5	31,2	30,4
8	30,4	29,6	26,4	31,4	28,8	29,3	30,3		30,0	31,6	30,6
9	30,6	30,2	27,4	31,6	29,6	30,4	30,8		30,4	31,8	31,0
10	30,8	30,5	29,2	31,6	30,6	30,9	31,3		30,8	32,0	31,2
15	32,0	31,6	31,5	31,9	32,0	32,3	32,2		31,6	32,2	31,8
20	32,0	32,1	11,2	32,1	32,1	32,3	32,4		31,9	32,4	31,9
30	32,2	32,2	11,0	32,2	32,1	32,3	32,4		32,4	32,5	32,3

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	2,07	2,26	3,40	1,61	3,90	5,52	4,24	S/I	8,23	9,29	13,68
1	2,07	2,26	3,40	1,61	3,90	5,52	4,24		8,23	9,29	13,68
2	2,23	2,42	3,54	1,97	4,02	6,09	4,10		9,90	11,67	14,73
3	3,08	3,07	3,68	2,32	4,34	7,43	4,55		13,98	15,52	15,95
4	12,46	3,86	3,68	2,49	4,49	8,28	5,35		15,05	19,06	17,77
5	20,21	9,26	3,86	5,71	4,63	11,95	10,50		17,24	21,59	19,65
6	22,34	19,32	4,14	17,80	4,99	15,90	19,51		21,66	23,07	22,37
7	23,04	21,70	7,58	22,39	12,78	20,90	21,52		22,36	23,77	23,24
8	23,20	22,51	19,85	23,74	21,40	20,96	22,62		22,75	24,08	24,44
9	23,35	22,97	20,62	23,93	22,08	22,68	23,06		23,06	24,23	23,74
10	23,51	23,22	22,05	23,95	22,93	23,12	23,51		23,38	24,39	23,86
15	24,44	24,13	23,98	24,25	24,28	24,53	24,45		24,02	24,54	24,30
20	24,44	24,52	24,33	24,48	24,43	24,59	24,68		24,26	24,70	24,39
30	24,60	24,60	24,60	24,50	24,48	24,64	24,70		24,70	24,79	24,66
PROMEDIO	16,50	14,72	12,05	14,34	13,05	15,86	21,34		18,49	20,00	20,46

Prof (m)	ESTABILIDAD										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	S/I	0,000	0,000	0,000
1_2	0,093	0,103	0,111	0,249	0,086	0,353	0,000		0,884	1,167	0,502
2_3	0,507	0,435	0,112	0,236	0,243	0,825	0,138		2,164	1,889	0,585
3_4	5,571	0,526	0,000	0,118	0,114	0,531	0,459		0,566	1,734	0,869
4_5	4,600	3,595	0,150	2,202	0,101	2,267	2,985		1,162	1,239	0,901
5_6	1,265	6,695	0,226	8,260	0,272	2,437	5,190		2,341	0,723	1,302
6_7	0,415	1,582	2,800	3,134	5,853	3,086	1,148		0,370	0,342	0,418
7_8	0,092	0,540	9,978	0,923	6,473	0,038	0,597		0,206	0,152	0,574
8_9	0,093	0,310	0,629	0,132	0,508	1,062	0,230		0,164	0,076	-0,333
9_10	0,092	0,166	1,162	0,012	0,638	0,275	0,230		0,174	0,076	0,056
10_15	0,111	0,121	0,314	0,041	0,203	0,174	0,083		0,068	0,015	0,043
15_20	0,000	0,052	0,056	0,031	0,023	0,007	0,018		0,025	0,015	0,008
20_30	0,009	0,005	0,022	0,001	0,004	0,003	0,000		0,023	0,005	0,013

S/I: Sin información

ANEXO C2.

DATOS OCEANOGRAFICOS EN CADA EXPEDICION. X REGION

ESTACION 4: DALCAHUE

Prof (m)	TEMPERATURA °C										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	10,1	11,4	12,9	15,4	13,1	12,9	14,5	12,6	11,5	10,2	10,0
1	10,1	11,4	12,9	15,4	13,1	12,9	14,5	12,6	11,5	10,2	10,0
2	10,1	11,2	12,9	15,1	12,8	12,9	14,5	12,4	11,4	10,3	10,0
3	10,1	11,2	12,8	14,3	12,5	12,9	14,3	12,3	11,4	10,3	10,0
4	10,1	11,2	12,7	13,8	12,4	12,9	14,3	12,2	11,4	10,3	10,0
5	10,1	11,1	12,7	13,5	12,4	12,9	14,2	12,2	11,4	10,3	10,0
6	10,0	11,0	12,7	13,2	12,3	12,9	14,1	12,1	11,3	10,3	10,0
7	10,0	11,0	12,6	13,0	12,3	12,9	14,1	12,1	11,3	10,3	10,0
8	10,0	11,1	12,4	13,0	12,3	12,9	14,1	12,1	11,3	10,3	10,0
9	10,0	11,0	12,4	12,3	12,3	12,9	14,1	12,1	11,3	10,3	10,0
10	10,0	11,0	12,3	12,0	12,3	12,9	13,8	12,1	11,3	10,3	10,0
15	9,9	10,6	11,4	11,3	11,7	12,9	13,5	12,0	11,3	10,3	10,0
20	9,8	10,2	11,2	11,2	11,4	12,5	13,0	12,0	11,3	10,3	10,1
25	9,8	10,1									

Prof (m)	SALINIDAD ‰										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	32,4	32,9	32,7	32,1	33,1	32,8	32,9	33,0	33,4	32,5	32,9
1	32,4	32,9	32,7	32,1	33,1	32,8	32,9	33,0	33,4	32,5	32,9
2	32,4	32,6	32,5	32,2	32,9	32,8	32,6	33,1	33,0	32,6	32,7
3	32,4	32,6	32,5	32,4	32,9	32,8	32,5	33,1	33,0	32,6	32,7
4	32,4	32,5	32,5	32,4	32,9	32,8	32,6	33,1	33,0	32,7	32,7
5	32,3	32,5	32,5	32,5	32,8	32,8	32,6	33,1	33,0	32,7	32,7
6	32,4	32,5	32,5	32,5	32,8	32,8	32,6	33,0	33,0	32,7	32,7
7	32,4	32,5	32,5	32,5	32,9	32,8	32,6	33,1	33,0	32,7	32,7
8	32,4	32,5	32,5	32,7	32,8	32,8	32,5	33,1	33,0	32,7	32,7
9	32,4	32,5	32,6	32,7	32,7	32,8	32,5	33,0	33,0	32,7	32,7
10	32,4	32,5	32,6	32,7	32,7	32,8	32,6	33,0	33,0	32,7	32,7
15	32,4	32,5	32,7	32,7	32,9	32,8	32,6	33,0	33,0	32,7	32,7
20	32,9	32,6	32,6	32,7	32,9	32,8	32,8	33,0	33,0	32,7	32,7
25	32,4	32,5									

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	24,91	25,07	24,63	23,65	24,90	24,71	24,46	24,92	25,44	24,97	26,06
1	24,91	25,07	24,63	23,65	24,90	24,71	24,46	24,92	25,44	24,97	26,06
2	24,91	24,87	24,48	23,79	24,81	24,71	24,23	25,04	25,15	25,03	25,13
3	24,91	24,87	24,50	24,12	24,86	24,71	24,19	25,06	25,15	25,03	25,12
4	24,91	24,79	24,52	24,22	24,88	24,71	24,27	25,08	25,15	25,11	25,12
5	24,83	24,81	24,52	24,36	24,81	24,71	24,29	25,08	25,15	25,11	25,12
6	24,85	24,83	24,52	24,42	24,83	24,71	24,31	25,02	25,17	25,11	25,12
7	24,85	24,83	24,54	24,46	24,90	24,71	24,31	25,10	25,17	25,11	25,12
8	24,85	24,81	24,57	24,61	24,83	24,71	24,24	25,10	25,17	25,11	25,13
9	24,85	24,83	24,65	24,75	24,75	24,71	24,24	25,02	25,17	25,11	25,14
10	24,85	24,83	24,67	24,80	24,75	24,71	24,35	25,02	25,17	25,11	25,14
15	24,94	24,90	24,91	24,93	25,02	24,71	24,44	25,04	25,17	25,11	25,15
20	25,35	25,05	24,87	24,95	25,05	24,79	24,69	25,04	25,17	25,11	25,17
25	24,96	24,98									
PROMEDIO	24,92	24,90	24,62	24,36	24,87	24,72	24,35	25,03	25,20	25,07	25,28

Prof (m)	ESTABILIDAD										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1_2	0,000	-0,078	-0,062	0,057	-0,038	0,000	-0,093	0,045	-0,114	0,024	-0,364
2_3	0,000	0,000	0,008	0,130	0,023	0,000	-0,014	0,008	0,000	0,000	-0,002
3_4	0,000	-0,031	0,008	0,041	0,007	0,000	0,031	0,007	0,000	0,030	0,000
4_5	-0,031	0,007	0,000	0,056	-0,030	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,001
5_6	0,007	0,007	0,000	0,024	0,007	0,000	0,008	-0,023	0,007	0,000	0,002
6_7	0,000	0,000	0,008	0,016	0,030	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000
7_8	0,000	-0,007	0,015	0,062	-0,030	0,000	-0,031	0,000	0,000	0,000	0,003
8_9	0,000	0,007	0,031	0,054	-0,031	0,000	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,003
9_10	0,000	0,000	0,008	0,023	0,000	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000	0,002
10_15	0,007	0,005	0,019	0,010	0,021	0,000	0,005	0,001	0,000	0,000	0,001
15_20	0,032	0,011	-0,003	0,001	0,003	0,006	0,021	0,000	0,000	0,000	0,002
20_25	-0,031	-0,005	-1,980	-2,007	-1,974	-1,965	-1,987	-1,960	-1,957	-1,962	-1,952

ANEXO C3.

DATOS OCEANOGRÁFICOS EN CADA EXPEDICIÓN. X REGION

ESTACION 3: CAILIN

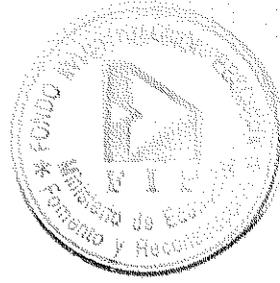
Prof (m)	TEMPERATURA °C										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	10,2	11,4	11,8	14,4	13,7	12,7	12,8	11,9	11,0	9,7	9,6
1	10,2	11,4	11,8	14,4	13,7	12,7	12,8	11,9	11,0	9,7	9,6
2	10,2	11,4	11,7	13,5	13,6	12,7	12,8	11,9	11,0	9,7	9,6
3	10,2	11,4	11,6	13,3	12,8	12,7	12,8	11,9	11,0	9,7	9,6
4	10,2	11,3	11,6	13,1	12,6	12,7	12,6	11,9	11,0	9,7	9,6
5	10,2	11,2	11,5	13,0	12,5	12,7	12,5	11,9	11,0	9,7	9,7
6	10,2	11,1	11,5	12,8	12,5	12,7	12,5	11,9	11,0	9,7	9,7
7	10,2	11,1	11,4	12,8	12,4	12,7	12,5	11,8	11,0	9,7	9,7
8	10,2	11,0	11,4	12,6	12,4	12,7	12,5	11,8	11,0	9,7	9,7
9	10,1	11,0	11,3	12,6	12,4	12,7	12,4	11,8	11,0	9,7	9,7
10	10,2	11,0	11,3	12,6	12,4	12,6	12,4	11,8	11,0	9,7	9,7
15	10,1	10,9	11,3	12,5	12,3	12,6	12,5	11,8	11,0	9,7	9,7
20	10,1	10,9	11,2	12,4	12,3	12,5	12,4	11,8	11,0	9,7	9,8
30	10,0	10,8					12,4		11,0		

Prof (m)	SALINIDAD ‰										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	33,0	33,0	32,3	33,4	33,3	33,3	32,9	33,6	32,9	32,0	32,9
1	33,0	33,0	32,3	33,4	33,3	33,2	32,9	33,6	32,9	32,0	32,9
2	33,0	33,0	32,2	33,3	33,3	33,2	32,9	33,3	32,8	32,4	32,9
3	33,0	33,0	33,2	33,3	33,6	33,2	32,9	33,3	32,8	32,5	32,9
4	33,0	33,0	33,2	33,3	33,5	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	32,9
5	33,0	33,0	33,2	33,3	33,5	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	32,9
6	33,0	33,0	33,2	33,2	33,4	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
7	33,0	33,0	33,2	33,2	33,4	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
8	33,0	33,1	33,2	33,2	33,4	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
9	33,0	33,0	33,2	33,2	33,4	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
10	33,0	33,0	33,2	33,2	33,4	33,2	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
15	33,0	33,0	33,2	33,2	33,3	33,3	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
20	33,0	33,0	33,2	33,2	33,3	33,3	33,0	33,3	32,8	32,5	33,0
30	33,0	33,0					33,0		32,8		

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	25,36	25,15	24,53	24,87	24,92	25,14	24,81	25,52	25,14	24,66	25,41
1	25,36	25,15	24,53	24,87	24,92	25,06	24,81	25,52	25,14	24,66	25,41
2	25,36	25,15	24,47	24,98	24,92	25,06	24,81	25,29	25,06	24,97	25,41
3	25,36	25,15	25,27	25,02	25,35	25,06	24,81	25,29	25,06	25,05	25,41
4	25,36	25,17	25,27	25,06	25,31	25,06	24,92	25,29	25,06	25,05	25,42
5	25,36	25,18	25,28	25,08	25,33	25,06	24,94	25,29	25,06	25,05	25,42
6	25,36	25,20	25,28	25,04	25,25	25,06	24,94	25,29	25,06	25,05	25,42
7	25,36	25,20	25,30	25,04	25,27	25,06	24,94	25,31	25,06	25,05	25,42
8	25,36	25,30	25,30	25,08	25,27	25,06	24,94	25,31	25,06	25,05	25,42
9	25,37	25,22	25,32	25,08	25,27	25,06	24,96	25,31	25,06	25,05	25,42
10	25,36	25,22	25,32	25,08	25,27	25,08	24,96	25,31	25,06	25,05	25,42
15	25,37	25,24	25,32	25,10	25,21	25,16	24,94	25,31	25,06	25,05	25,43
20	25,37	25,24	25,34	25,12	25,21	25,17	24,96	25,31	25,06	25,05	25,43
30	25,39	25,25					24,96		25,06		
PROMEDIO	25,36	25,20	25,12	25,03	25,19	25,08	24,91	25,33	25,07	24,98	25,42

Prof (m)	ESTABILIDAD										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1_2	0,000	0,000	-0,023	0,043	0,000	0,000	0,000	-0,090	-0,030	0,122	0,002
2_3	0,000	0,000	0,310	0,016	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	-0,001
3_4	0,000	0,007	0,000	0,016	-0,015	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,002
4_5	0,000	0,007	0,007	0,008	0,007	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000
5_6	0,000	0,007	0,000	-0,015	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
6_7	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
7_8	0,000	0,037	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8_9	0,007	-0,030	0,007	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001
9_10	-0,007	0,000	0,009	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10_15	0,001	0,001	0,000	0,002	-0,005	0,006	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
15_20	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
20_30	0,001	0,001	-0,988	-0,983	-0,981	-0,983	0,000	-0,979	0,000	-0,982	-0,980

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION



ESTACION 1: VALLE DEL MARTA

Prof (m)	TEMPERATURA °C													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	8,6	12,5	13,5	14,3	15,1	14,0	15,5	12,3	10,4	6,8	7,7	11,2	11,3	15,9
1	10,3	12,1	13,5	14,3	15,5	14,1	15,3	12,4	10,2	6,9	8,0	11,2	11,3	15,8
2	10,9	12,0	13,5	14,4	15,6	14,2	15,2	12,4	10,3	9,0	8,2	11,3	11,3	15,7
3	11,2	11,0	13,4	14,3	15,6	14,4	15,2	12,5	10,4	9,8	8,3	11,3	11,3	15,6
4	10,2	10,7	13,2	14,0	15,4	14,7	15,1	12,5	10,9	10,0	8,3	11,4	11,4	15,0
5	9,9	10,5	13,1	13,9	15,6	14,7	13,6	12,5	11,1	10,4	8,3	11,7	11,7	14,6
6	9,6	10,4	13,1	13,6	15,7	14,8	12,8	12,6	11,1	10,4	8,4	11,5	11,7	14,5
7	9,5	10,3	13,1	13,0	15,5	14,8	12,7	13,1	11,0	10,4	8,7	11,3	11,7	13,9
8	9,4	10,2	13,1	12,9	15,2	14,9	12,5	13,4	11,0	10,5	8,8	11,0	11,6	13,7
9	9,4	10,1	13,0	12,9	14,4	13,9	12,4	13,4	11,0	10,5	8,8	10,8	11,5	13,1
10	9,3	10,1	13,0	12,9	14,3	13,1	12,3	13,3	11,0	10,5	8,8	10,6	11,4	12,3
15	9,4	10,1	10,6	11,9	13,9	11,7	12,0	12,3	10,9	10,1	8,9	10,7	11,4	12,3
20	9,4	10,1	10,4	12,2	13,1	11,5	11,8	11,9	10,8	10,9	8,9	10,6	11,2	12,3
30	9,6	10,1	10,3	10,7	11,7	10,8	11,2	11,3	10,9	10,3	9,0	10,3	11,3	12,5

Prof (m)	SALINIDAD ‰													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	10,1	11,8	18,9	24,3	15,7	13,2	10,6	15,2	5,5	14,6	17,0	9,5	9,8	22,6
1	10,1	13,0	18,8	25,1	16,4	13,5	11,1	15,3	5,8	14,8	20,8	9,7	9,8	22,8
2	11,5	18,4	19,5	25,7	16,5	13,6	11,6	15,5	6,2	21,4	22,8	10,1	9,8	22,9
3	22,3	23,5	20,7	25,9	17,7	14,1	11,9	15,7	18,6	25,8	24,1	10,1	9,8	23,0
4	27,8	25,5	23,1	26,1	18,1	15,3	12,0	15,7	25,0	26,7	24,1	11,9	9,7	23,7
5	29,1	26,4	23,6	26,2	18,8	15,4	27,5	15,8	26,8	29,4	24,5	19,6	11,2	24,5
6	29,7	27,3	23,7	26,2	21,6	15,6	29,4	16,5	27,5	29,7	25,7	21,6	21,1	24,9
7	30,1	27,8	23,7	28,1	24,0	16,1	29,7	23,6	28,5	29,8	27,3	22,9	22,9	26,9
8	30,3	28,5	23,9	28,1	27,0	17,3	29,9	26,5	28,7	30,0	27,3	25,0	24,3	27,4
9	30,5	28,9	24,0	28,2	28,7	28,4	29,9	27,3	28,9	30,0	27,3	27,5	25,0	28,4
10	30,7	29,3	24,2	28,2	28,9	29,5	30,1	28,9	29,1	30,1	27,7	27,9	26,7	28,3
15	31,0	29,7	27,0	29,7	27,2	30,2	30,2	27,3	29,1	29,2	28,1	28,9	28,0	28,4
20	31,2	29,5	28,4	29,2	27,9	30,6	29,6	28,2	26,7	29,8	28,0	28,0	28,5	28,4
30	31,6	30,5	31,1	31,8	30,0	31,3	30,7	30,2	28,8	30,8	27,9	28,5	28,5	28,2

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	7,73	8,57	13,87	17,88	11,13	9,41	7,16	11,22	3,96	11,41	13,21	6,97	7,19	16,26
1	7,54	9,55	13,80	18,49	11,59	9,62	7,57	11,28	4,21	11,56	16,15	7,12	7,19	16,43
2	8,56	13,74	14,34	18,94	11,65	9,68	7,97	11,44	4,52	16,49	17,69	7,42	7,19	16,53
3	16,87	17,84	15,28	19,11	12,57	10,03	8,20	11,57	14,13	19,81	18,69	7,42	7,19	16,62
4	21,31	19,44	17,16	19,32	12,91	10,90	8,30	11,57	19,02	20,48	18,69	8,80	7,10	17,28
5	22,37	20,17	17,56	19,42	13,41	10,97	20,48	11,65	20,38	22,52	19,00	14,71	8,22	17,97
6	22,88	20,89	17,64	19,48	15,53	11,11	22,10	12,18	20,93	22,75	19,93	16,29	15,87	18,30
7	23,21	21,29	17,64	21,06	17,41	11,49	22,35	17,56	21,92	22,83	21,14	17,33	17,26	19,96
8	23,38	21,85	17,80	21,07	19,77	12,39	22,54	19,75	21,88	22,97	21,13	19,00	18,36	20,38
9	23,54	22,18	17,89	21,15	21,25	21,11	22,56	20,36	22,03	22,97	21,13	20,98	18,92	21,27
10	23,71	22,49	18,04	21,15	21,42	21,96	22,73	21,62	22,19	23,05	21,44	21,32	20,26	21,27
15	23,93	22,80	20,62	22,50	20,19	22,92	22,87	20,57	22,20	22,41	21,74	22,08	21,26	21,42
20	24,08	22,65	21,74	22,05	20,88	23,27	22,44	21,33	20,36	22,75	21,66	21,40	21,69	21,42
30	24,36	23,43	23,86	24,34	22,89	23,93	23,40	22,99	21,97	23,63	21,57	21,84	21,67	21,23
PROMEDIO	19,53	19,06	17,66	20,43	16,61	14,91	17,19	16,08	17,12	20,40	19,51	15,19	14,24	19,02

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0 - 1	-0,091	0,546	-0,043	0,295	0,272	0,141	0,239	0,038	0,146	0,071	1,477	0,100	0,000	0,090
1 - 2	0,508	2,151	0,299	0,212	0,034	0,039	0,228	0,094	0,172	2,370	0,773	0,191	0,000	0,050
2 - 3	4,171	2,110	0,522	0,083	0,541	0,230	0,131	0,085	5,501	1,593	0,504	0,000	0,000	0,050
3 - 4	2,225	0,822	1,045	0,102	0,203	0,570	0,054	0,000	2,800	0,322	0,000	0,890	-0,062	0,338
4 - 5	0,531	0,375	0,224	0,046	0,293	0,050	6,943	0,047	0,781	0,979	0,157	3,812	0,771	0,357
5 - 6	0,258	0,368	0,043	0,028	1,252	0,089	0,923	0,319	0,311	0,112	0,465	1,018	5,266	0,168
6 - 7	0,165	0,208	0,000	0,758	1,108	0,252	0,143	3,284	0,568	0,037	0,608	0,670	0,958	0,854
7 - 8	0,086	0,288	0,085	0,009	1,394	0,592	0,109	1,330	-0,026	0,067	-0,007	1,081	0,758	0,218
8 - 9	0,078	0,168	0,053	0,037	0,868	5,730	0,011	0,376	0,089	0,000	0,000	1,273	0,384	0,456
9 - 10	0,086	0,160	0,085	0,000	0,103	0,557	0,099	0,764	0,089	0,037	0,157	0,222	0,919	0,000
10 - 15	0,022	0,032	0,286	0,129	-0,145	0,126	0,015	-0,128	0,002	-0,061	0,030	0,098	0,139	0,015
15 - 20	0,016	-0,016	0,124	-0,042	0,082	0,045	-0,049	0,093	-0,212	0,032	-0,008	-0,088	0,058	0,000
20 - 30	0,014	0,040	0,118	0,110	0,118	0,044	0,055	0,101	0,092	0,042	-0,005	0,028	-0,001	-0,010

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 2: SENO MAGDALENA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	11,9	12,5	10,6	15,5	15,0	13,5	15,3	12,4	10,9	4,4	7,9	12,4	10,4	14,8
1	11,8	12,5	12,4	15,7	15,0	14,0	15,1	12,4	10,9	5,1	8,1	12,3	11,9	14,7
2	11,7	10,8	12,6	15,8	15,1	14,2	14,3	12,7	10,9	6,9	8,1	11,6	11,7	14,4
3	11,4	10,5	12,6	15,5	15,2	14,4	13,9	13,4	10,8	9,6	8,2	11,6	12,0	14,3
4	10,9	10,4	12,7	15,5	15,6	15,1	13,6	13,4	10,8	10,3	8,2	11,2	12,1	14,1
5	10,5	10,3	12,7	15,6	15,6	14,6	13,4	13,2	10,9	10,6	8,5	10,9	12,0	13,9
6	10,4	10,2	12,6	15,4	15,6	13,9	13,1	13,2	11,0	10,8	8,5	10,6	10,5	13,8
7	10,0	10,2	12,5	15,0	15,5	13,1	12,9	13,1	11,2	10,9	8,6	10,2	10,2	13,8
8	9,9	10,1	12,4	14,9	15,5	12,5	12,4	12,9	11,2	11,0	8,6	10,1	10,9	13,7
9	9,8	10,0	12,2	14,5	15,4	12,0	12,2	12,8	11,2	11,1	8,7	10,1	10,7	13,4
10	9,7	10,0	12,0	13,9	14,0	11,8	12,1	12,7	11,3	11,2	8,8	9,8	10,7	12,1
15	9,8	9,9	10,6	12,1	13,0	11,1	11,6	12,2	11,2	10,5	9,1	9,8	10,5	11,2
20	10,2	9,8	10,4	10,8	11,5	10,8	11,1	11,6	11,5	10,9	9,2	9,7	10,4	11,7
30	10,6	10,2	10,3	10,4	10,7	10,7	10,9	11,8	11,4	10,6	9,9	9,8	10,7	10,6

Prof(m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	14,9	11,0	15,6	15,6	16,9	17,2	13,5	21,2	14,3	13,4	24,0	13,9	10,4	21,6
1	15,7	11,0	22,7	15,8	17,0	18,0	15,2	21,3	15,0	15,6	24,4	14,8	10,6	21,6
2	18,4	19,7	23,1	16,2	17,2	18,0	18,5	24,1	17,2	16,2	24,8	21,0	11,2	22,7
3	20,5	23,0	23,3	16,4	17,4	18,2	23,4	26,4	19,5	25,8	25,1	22,0	17,9	23,1
4	24,4	24,4	23,7	16,4	18,4	23,7	26,7	26,9	23,4	27,7	25,2	24,7	18,5	23,8
5	26,4	26,2	24,2	16,6	18,7	27,4	28,0	28,0	24,8	28,6	25,6	26,0	19,9	24,3
6	27,1	27,1	24,1	16,9	19,0	28,7	29,2	28,6	26,2	29,1	26,7	27,4	25,4	24,8
7	29,2	28,1	25,3	17,6	21,3	29,7	29,7	29,0	27,6	29,7	26,8	28,5	27,3	25,1
8	29,6	29,1	25,7	18,0	22,6	30,1	30,2	29,4	28,3	29,9	27,0	28,6	28,3	25,8
9	30,0	29,3	26,2	20,0	24,5	30,5	30,4	29,7	28,5	30,1	27,4	28,7	28,7	27,7
10	30,2	29,5	26,8	23,0	26,3	30,6	30,4	29,9	29,1	30,3	28,0	29,4	28,9	28,9
15	30,6	29,9	29,4	27,1	27,5	30,9	30,5	29,9	27,4	30,4	28,7	29,4	29,0	29,6
20	31,3	30,4	29,4	30,0	28,4	31,2	31,4	30,9	29,5	30,0	28,3	29,8	29,1	29,7
30	32,0	31,1	30,7	31,5	30,9	31,6	31,8	30,0	29,1	30,0	30,3	30,8	29,0	32,4

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	11,05	7,95	11,77	10,98	12,07	12,57	9,41	15,83	10,73	10,63	18,66	10,20	7,77	15,71
1	11,68	7,95	16,99	11,09	12,15	13,09	10,75	15,91	11,27	12,33	18,95	10,91	7,73	15,73
2	13,78	14,92	17,27	11,38	12,30	13,06	13,42	18,02	12,97	12,66	19,26	15,81	8,22	16,63
3	15,45	17,53	17,42	11,59	12,41	13,18	17,26	19,67	14,77	19,84	19,49	16,58	13,35	16,96
4	18,55	18,63	17,71	11,62	13,10	17,26	18,86	20,05	17,79	21,21	19,56	18,74	13,80	17,53
5	20,17	20,05	18,10	11,73	13,33	20,20	20,90	20,94	18,86	21,86	19,84	19,80	14,89	17,96
6	20,73	20,76	18,04	11,99	13,56	21,35	21,89	21,40	19,93	22,22	20,70	20,93	19,39	18,36
7	22,43	21,54	18,98	12,60	15,34	22,27	22,31	21,73	20,99	22,67	20,76	21,85	20,92	18,59
8	22,76	22,33	19,31	12,91	16,34	22,70	22,79	22,08	21,53	22,81	20,92	21,94	21,58	19,15
9	23,08	22,51	19,73	14,54	17,81	23,10	22,95	22,33	21,69	22,95	21,22	22,02	21,93	20,67
10	23,26	22,66	20,23	16,96	19,48	23,21	23,00	22,50	22,14	23,08	21,67	22,62	22,08	21,84
15	23,55	22,99	22,49	20,45	20,59	23,57	23,17	22,60	20,83	23,28	22,18	22,62	22,19	22,54
20	24,03	23,40	22,52	22,92	21,56	23,85	23,96	23,48	22,41	22,90	21,85	22,94	22,29	22,53
30	24,51	23,88	23,55	24,15	26,64	24,18	24,30	22,75	22,12	22,95	23,30	23,71	22,16	24,82
PROMEDIO	19,64	19,08	18,86	14,64	16,19	19,54	19,64	20,86	18,43	20,10	20,60	19,33	17,02	19,22

Prof(m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,316	0,000	2,710	0,077	0,047	0,265	0,668	0,037	0,288	0,828	0,137	0,359	-0,022	0,010
1_2	1,048	3,582	0,143	0,192	0,093	-0,018	1,335	1,001	0,906	0,162	0,149	2,483	0,283	0,460
2_3	0,833	1,338	0,080	0,141	0,070	0,059	1,916	0,781	0,955	3,501	0,106	0,392	2,954	0,167
3_4	1,546	0,566	0,152	0,021	0,417	2,049	0,797	0,183	1,608	0,669	0,037	1,093	0,258	0,294
4_5	0,806	0,727	0,200	0,069	0,139	1,476	1,018	0,421	0,569	0,318	0,130	0,536	0,632	0,215
5_6	0,279	0,368	-0,031	0,179	0,139	0,572	0,491	0,220	0,569	0,174	0,409	0,576	2,590	0,206
6_7	0,847	0,400	0,491	0,409	1,078	0,465	0,212	0,156	0,560	0,219	0,031	0,466	0,878	0,118
7_8	0,163	0,408	0,169	0,204	0,603	0,212	0,240	0,165	0,289	0,068	0,074	0,047	0,382	0,285
8_9	0,164	0,088	0,219	1,091	0,893	0,202	0,077	0,119	0,082	0,067	0,142	0,040	0,198	0,777
9_10	0,086	0,080	0,260	1,618	1,006	0,057	0,027	0,083	0,239	0,067	0,216	0,301	0,090	0,596
10_15	0,030	0,034	0,234	0,467	0,135	0,036	0,017	0,009	-0,139	0,019	0,048	0,000	0,013	0,071
15_20	0,048	0,042	0,003	0,331	0,117	0,029	0,079	0,084	0,168	-0,037	-0,031	0,033	0,011	-0,001
20_30	0,024	0,025	0,053	0,083	0,307	0,016	0,017	-0,035	-0,016	0,002	0,069	0,039	-0,007	0,117

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACION 3: PUNTA TRIGUENA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	12,2	13,1	12,9	16,6	15,3	14,3	15,3	13,1	10,4	5,9	7,5	12,3	12,0	14,6
1	12,0	13,1	12,9	16,6	15,4	14,2	15,3	13,0	10,6	6,4	7,7	12,3	12,0	14,9
2	11,0	11,0	13,0	16,3	15,7	14,3	15,2	12,8	10,6	8,5	7,7	12,2	12,0	15,1
3	10,7	10,6	13,1	16,0	16,5	14,3	14,6	12,7	10,8	9,8	7,7	12,2	11,8	15,0
4	10,4	10,5	13,1	15,7	16,0	15,2	13,0	12,7	10,9	10,2	8,4	12,1	11,4	15,0
5	10,0	10,4	13,1	15,4	16,0	15,1	12,8	12,8	11,1	10,3	8,5	12,1	11,2	15,1
6	9,9	10,1	13,1	15,2	16,0	15,2	12,7	12,8	11,1	10,5	8,7	12,1	11,1	15,1
7	9,8	9,9	13,1	13,2	15,6	13,9	12,6	12,8	11,1	10,6	8,9	11,1	11,1	14,7
8	9,6	9,9	13,1	12,2	15,0	13,5	12,3	12,8	11,1	10,6	9,1	10,5	11,1	14,5
9	9,6	9,9	13,1	11,8	14,9	13,0	12,1	12,5	11,1	10,4	9,2	10,4	11,1	14,3
10	9,5	9,9	13,1	11,7	14,9	12,4	12,1	12,5	11,1	10,7	9,2	10,3	11,1	13,9
15	9,4	10,0	12,1	11,8	13,2	11,9	12,1	12,3	10,9	10,4	9,4	10,4	11,1	12,9
20	9,5	9,6	10,1	10,6	11,6	12,5	12,0	11,9	10,9	10,3	9,7	10,6	11,1	12,0
30	10,0	10,0	10,5	10,7	10,8	11,2	10,8	11,9	10,9	10,4	9,8	10,4	11,5	10,4

Prof(m)	SALINIDAD ‰													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	14,5	14,4	19,3	13,1	12,2	14,4	13,5	24,2	7,7	17,4	22,4	10,5	17,1	17,7
1	17,5	14,1	19,3	13,4	12,6	14,4	13,8	25,6	18,4	18,3	23,1	18,9	17,8	18,6
2	24,4	24,9	20,4	13,8	13,1	14,4	14,1	26,5	20,2	21,6	23,1	19,7	18,3	19,4
3	25,9	26,9	20,6	14,8	15,9	14,8	19,0	27,2	22,2	26,4	23,2	19,8	19,6	19,7
4	27,4	27,3	20,5	16,8	16,7	17,4	29,3	27,2	22,8	28,4	26,0	20,2	24,5	20,0
5	28,7	28,2	21,3	18,1	16,8	18,6	29,5	27,5	26,3	28,9	26,4	20,2	25,6	20,4
6	29,0	29,0	21,5	19,2	17,3	21,7	29,7	27,6	28,0	29,6	27,2	20,2	26,9	20,6
7	29,3	30,0	21,7	26,2	20,7	28,9	29,7	28,0	28,6	30,2	28,1	24,7	28,0	23,5
8	29,7	30,0	21,8	28,9	24,0	29,2	30,2	28,4	29,1	30,3	29,2	27,6	28,2	24,2
9	29,9	30,0	22,2	29,5	24,6	29,7	30,4	29,9	29,2	30,5	29,2	28,3	28,5	25,0
10	30,1	30,0	22,2	29,6	25,2	30,3	30,4	29,9	29,3	30,7	29,3	29,2	28,7	26,7
15	30,8	30,1	26,9	28,7	28,2	29,9	30,0	29,2	24,7	30,6	29,6	28,6	28,6	28,1
20	31,1	30,8	30,5	30,7	29,8	29,9	30,4	30,1	26,3	30,4	30,4	29,1	28,6	28,5
30	31,6	30,8	30,2	31,2	31,0	31,3	31,8	30,2	27,1	30,5	30,8	29,8	28,5	31,9

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	10,69	10,48	14,28	8,86	8,42	10,28	9,41	18,03	5,67	13,69	17,46	7,59	12,73	12,76
1	13,04	10,25	14,28	9,09	8,70	10,29	9,64	19,12	13,94	14,35	17,98	14,07	13,27	13,39
2	18,54	18,93	15,11	9,45	9,03	10,28	9,89	19,86	15,34	16,71	17,98	14,71	13,66	13,96
3	19,75	22,64	15,25	10,27	11,02	10,58	13,75	20,42	16,86	20,28	18,06	14,79	14,69	14,21
4	20,96	20,87	15,17	11,86	11,72	12,41	21,98	20,42	17,31	21,77	20,16	15,11	18,55	14,44
5	22,04	21,59	15,79	12,91	11,80	13,35	22,18	20,63	20,00	22,15	20,46	15,11	19,44	14,73
6	22,29	22,26	15,95	13,79	12,18	15,71	22,35	20,71	21,32	22,66	21,06	15,11	20,46	14,88
7	22,54	23,07	16,10	19,55	14,87	21,50	22,37	21,16	21,78	23,11	21,74	18,75	21,32	17,19
8	22,88	23,07	16,18	21,82	17,51	21,81	22,81	21,47	22,17	23,19	22,57	21,10	21,47	17,76
9	23,04	23,07	16,48	22,36	17,99	22,29	23,00	22,54	22,25	23,38	22,55	21,66	21,70	18,42
10	23,21	23,07	16,48	22,45	18,45	22,87	23,00	22,54	22,33	23,48	22,63	22,38	21,86	19,80
15	23,77	23,13	20,29	21,74	21,10	22,65	22,69	22,04	18,79	23,45	22,83	18,01	21,78	21,07
20	23,99	23,74	23,43	23,50	22,63	22,54	23,02	22,81	20,03	23,31	23,41	22,25	21,78	21,55
30	24,30	23,68	23,13	23,87	23,70	23,86	24,32	22,88	20,65	23,38	23,71	21,27	21,64	24,47
PROMEDIO	20,79	20,70	16,99	16,54	14,94	17,17	19,31	21,04	18,46	21,06	20,90	17,28	18,88	17,05

Prof(m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	1,106	-0,109	0,000	0,136	0,189	0,010	0,116	0,511	4,393	0,310	0,246	3,675	0,281	0,364
1_2	2,591	4,108	0,479	0,215	0,215	-0,010	0,126	0,341	0,741	1,098	0,000	0,360	0,200	0,331
2_3	0,571	1,759	0,079	0,487	1,302	0,175	1,961	0,260	0,808	1,658	0,037	0,044	0,538	0,143
3_4	0,572	-0,839	-0,044	0,940	0,465	1,044	4,175	0,000	0,239	0,696	0,986	0,184	2,001	0,132
4_5	0,507	0,339	0,356	0,623	0,051	0,535	0,098	0,100	1,424	0,174	0,141	0,000	0,460	0,166
5_6	0,118	0,318	0,089	0,522	0,251	1,345	0,088	0,036	0,701	0,238	0,280	0,000	0,532	0,088
6_7	0,117	0,384	0,089	3,412	1,761	3,304	0,010	0,211	0,247	0,210	0,316	2,066	0,443	1,324
7_8	0,162	0,000	0,044	1,345	1,734	0,177	0,225	0,144	0,206	0,036	0,389	1,331	0,080	0,331
8_9	0,074	0,000	0,178	0,318	0,316	0,275	0,097	0,498	0,041	0,088	-0,007	0,318	0,121	0,376
9_10	0,081	0,000	0,000	0,056	0,302	0,330	0,000	0,000	0,041	0,049	0,037	0,407	0,080	0,797
10_15	0,053	0,006	0,439	-0,085	0,347	-0,025	-0,031	-0,047	-0,376	-0,003	0,019	-0,496	-0,008	0,146
15_20	0,021	0,058	0,362	0,209	0,201	-0,013	0,033	0,072	0,132	-0,013	0,054	0,481	0,000	0,054
20_30	0,015	-0,003	-0,017	0,022	0,070	0,075	0,066	0,004	0,033	0,003	0,014	-0,056	-0,008	0,168

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 4: ISLA LARGA

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	11,8	12,9	12,9	15,4	14,6	14,2	15,7	12,3	10,8	8,8	7,8	11,9	11,2	14,2
1	11,8	12,9	12,9	15,4	14,7	14,3	15,7	12,3	10,8	8,8	7,8	11,9	11,6	14,2
2	11,8	11,1	12,8	15,4	15,1	14,3	15,6	12,3	10,8	8,9	8,9	11,9	11,8	14,3
3	11,6	10,7	12,8	15,4	15,2	14,3	15,5	12,3	11,0	9,1	9,2	11,9	11,7	14,2
4	11,3	10,7	12,6	14,3	15,3	14,0	12,8	12,2	11,1	9,7	9,3	11,9	11,7	14,2
5	10,9	10,5	12,7	13,6	15,2	13,8	12,4	12,2	11,1	10,4	9,3	11,5	11,7	14,2
6	10,4	10,5	12,6	12,8	15,1	13,8	12,3	12,2	11,1	10,6	9,3	11,0	11,7	14,3
7	10,0	10,5	12,6	12,4	14,8	13,8	12,0	12,2	11,1	10,6	9,4	10,5	11,7	14,2
8	9,8	10,3	12,7	12,2	14,7	13,4	11,7	12,2	11,1	10,6	9,4	10,4	11,6	14,2
9	9,8	10,2	12,6	12,1	14,2	13,2	11,5	12,1	11,1	10,6	9,5	10,3	11,6	13,6
10	9,7	10,1	12,6	11,7	13,8	13,1	11,4	12,1	11,1	10,6	9,4	10,3	10,9	13,2
15	9,7	9,9	12,3	11,3	11,7	13,0	11,9	12,1	11,0	9,7	9,3	10,4	10,2	11,7
20	9,8	10,9	12,0	11,5	12,1	12,0	11,9	12,1	11,0	9,6	9,4	10,3	10,6	11,3
30	10,0	10,2	11,0	12,3	11,8	11,2	11,6	11,6	11,0	9,4	9,4	10,3	10,7	10,9

Prof(m)	SALINIDAD ‰													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	23,7	22,5	21,6	20,0	22,2	22,0	18,0	26,7	15,8	27,3	23,8	21,7	18,8	23,6
1	23,7	22,5	21,6	20,0	22,6	21,9	18,0	26,7	16,8	27,3	24,0	21,8	20,8	23,6
2	24,0	28,3	21,8	20,0	23,3	21,9	18,0	26,7	19,4	27,4	28,3	21,8	21,9	24,2
3	25,3	28,7	21,9	20,0	23,4	22,7	18,3	27,7	20,1	27,5	30,0	21,9	23,0	24,3
4	26,8	28,9	24,2	24,1	23,9	25,5	28,1	28,2	26,9	29,0	30,1	22,2	23,3	24,6
5	28,1	29,2	25,0	25,0	24,7	25,9	29,1	28,3	28,7	30,7	30,2	25,0	23,4	24,7
6	28,9	29,3	25,8	27,3	25,1	26,1	29,6	28,4	29,9	30,9	30,2	26,5	23,6	25,6
7	29,9	29,7	26,2	28,3	25,7	26,1	30,0	28,4	30,1	31,0	30,3	28,5	24,2	26,0
8	30,2	29,7	26,8	28,8	26,2	27,6	30,6	28,6	30,2	31,1	30,4	29,1	24,7	27,5
9	30,4	29,8	27,2	29,0	27,2	28,0	30,9	29,2	30,2	31,1	30,5	29,3	27,9	27,9
10	30,5	30,2	27,5	29,5	27,9	28,5	31,0	29,3	30,3	31,1	30,7	29,3	28,7	29,4
15	30,9	30,6	26,6	29,6	30,2	28,3	29,7	29,0	28,7	29,9	30,5	29,4	29,1	29,5
20	31,3	29,6	26,6	29,3	29,4	29,3	29,3	28,9	29,5	28,8	30,5	29,2	29,1	30,2
30	32,0	31,7	29,4	27,0	30,0	30,3	30,2	30,0	29,7	28,0	30,8	29,8	30,7	31,1

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	17,87	16,75	16,06	14,37	16,21	16,13	12,78	20,10	11,90	21,13	18,52	16,30	14,17	17,4
1	17,87	16,75	16,06	14,37	16,50	16,30	12,78	20,10	12,68	21,13	18,68	16,38	15,65	17,4
2	18,10	21,55	16,23	14,37	16,95	16,30	12,80	20,10	14,69	21,19	21,89	16,38	16,47	17,8
3	19,14	21,93	16,31	14,37	17,01	16,65	13,05	20,87	15,20	21,24	23,18	16,45	17,34	17,9
4	20,35	22,08	18,12	17,73	17,33	18,86	21,09	21,28	20,46	22,32	23,24	16,69	17,57	18,1
5	21,43	22,35	18,72	18,55	18,01	19,21	21,94	21,36	21,86	23,53	23,32	18,92	17,65	18,2
6	22,13	22,43	19,35	20,47	18,34	19,36	22,35	21,43	22,79	23,65	23,32	20,17	17,80	18,9
7	22,97	22,74	19,66	21,32	18,86	19,36	22,71	21,43	22,95	23,73	23,38	21,80	18,27	19,2
8	23,24	22,77	20,11	21,74	19,26	20,59	23,23	21,59	23,02	23,81	23,46	22,29	18,67	20,4
9	23,40	22,86	20,43	21,92	20,13	20,94	23,50	20,06	23,02	23,81	23,52	22,46	21,15	20,8
10	23,49	23,19	20,67	22,38	20,75	21,35	23,59	20,14	23,10	23,81	23,69	22,46	21,89	22,0
15	23,72	23,54	20,02	22,52	22,92	21,21	22,50	21,92	21,88	22,24	23,55	22,52	22,32	22,4
20	24,10	22,59	20,08	22,26	22,23	22,17	22,19	21,84	22,50	22,18	23,54	22,38	22,25	23,0
30	24,61	24,34	18,54	20,33	22,75	23,08	22,94	22,78	22,65	21,58	23,77	22,85	23,48	23,8
PROMEDIO	21,60	21,85	18,59	19,05	19,09	19,39	19,82	21,07	19,91	22,52	22,65	19,86	18,91	19,8

Prof(m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,088	0,000	0,000	0,381	0,000	0,068	0,038	0,770	0,000
1_2	0,105	2,152	0,090	0,000	0,235	0,000	0,009	0,000	0,992	0,028	1,392	0,000	0,424	0,219
2_3	0,472	0,169	0,041	0,000	0,029	0,174	0,123	0,360	0,253	0,021	0,556	0,035	0,450	0,048
3_4	0,550	0,070	0,954	1,728	0,166	1,117	3,979	0,188	2,588	0,470	0,027	0,117	0,120	0,114
4_5	0,488	0,119	0,316	0,425	0,346	0,175	0,419	0,036	0,688	0,527	0,034	1,102	0,040	0,038
5_6	0,319	0,035	0,335	0,989	0,168	0,078	0,200	0,036	0,459	0,053	0,000	0,615	0,080	0,333
6_7	0,382	0,139	0,163	0,435	0,267	0,000	0,180	0,000	0,076	0,034	0,027	0,807	0,241	0,162
7_8	0,121	0,015	0,235	0,218	0,207	0,622	0,257	0,072	0,038	0,034	0,034	0,239	0,209	0,572
8_9	0,071	0,042	0,172	0,089	0,446	0,175	0,133	-0,711	0,000	0,000	0,027	0,084	1,285	0,211
9_10	0,043	0,147	0,122	0,236	0,317	0,205	0,047	0,035	0,038	0,000	0,074	0,000	0,384	0,611
10_15	0,021	0,031	-0,068	0,015	0,223	-0,014	-0,109	0,166	-0,121	-0,136	-0,012	0,006	0,044	0,035
15_20	0,034	-0,085	0,006	-0,027	-0,071	0,097	-0,031	-0,007	0,061	-0,005	-0,001	-0,014	-0,007	0,061
20_30	0,023	0,079	-0,081	-0,099	0,027	0,046	0,037	0,044	0,008	-0,026	0,010	0,023	0,064	0,038

COPIA
INFORMATIVA

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACION 5: ESTERO GATO

		TEMPERATURA (°C)													
Prof (m)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	S/I	13,4	13,3	14,5	S/I	13,2	15,9	12,1	11,1	8,7	9,6	11,8	11,4	13,0	
1		13,4	13,4	14,5		13,2	15,6	12,1	11,1	8,7	9,6	11,8	11,4	13,0	
2		13,3	13,0	14,5		13,2	15,3	12,1	11,1	9,1	9,6	11,7	11,4	13,0	
3		12,8	12,4	14,4		13,2	15,2	12,1	11,1	9,5	9,6	11,5	11,4	13,0	
4		12,4	12,1	14,2		13,2	15,1	12,0	11,1	10,0	9,6	11,3	11,4	12,9	
5		12,5	12,0	12,6		13,2	13,9	12,0	11,1	10,3	9,6	11,1	11,4	12,9	
6		12,3	12,0	12,1		13,1	13,5	12,0	11,1	10,4	9,6	10,9	11,4	12,8	
7		12,3	12,0	12,2		13,1	12,6	12,0	11,1	10,4	9,5	10,9	11,4	12,8	
8		12,0	12,0	12,0		12,9	12,3	12,0	11,1	10,4	9,5	10,9	11,4	12,8	
9		11,8	11,9	11,9		12,9	12,0	12,0	11,0	10,4	9,5	10,9	11,4	12,7	
10		11,0	11,7	11,2		12,7	12,0	12,0	11,0	10,4	9,5	10,8	11,6	12,7	
15		10,2	11,6	11,6		12,8	12,3	12,0	11,1	10,3	9,4	11,0	11,2	12,7	
20		10,4	11,3	11,7		12,6	12,2	12,0	11,0	10,3	9,4	11,0	11,3	12,2	
30		10,1	10,4	11,7		12,8	12,0	11,7	11,0	10,4	9,4	10,8	11,4	11,6	
		SALINIDAD (‰)													
Prof (m)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	S/I	25,3	21,1	28,2	S/I	30,1	25,5	30,1	25,8	29,6	31,8	29,8	30,4	30,1	
1		25,3	27,1	28,2		30,0	25,7	30,1	25,9	29,6	31,8	29,8	30,4	30,0	
2		26,0	27,1	28,2		30,0	26,1	30,1	27,0	29,9	31,8	29,9	30,4	30,0	
3		26,3	27,6	28,4		30,0	26,2	30,1	27,2	30,2	31,8	30,0	30,4	30,1	
4		27,1	29,0	28,7		30,0	26,7	30,4	27,6	30,9	31,8	30,3	30,4	30,1	
5		27,2	29,4	30,2		30,0	29,2	30,4	27,8	31,8	31,8	30,4	30,4	30,2	
6		28,1	29,5	30,6		30,1	29,7	30,5	28,1	31,9	31,8	30,6	30,4	30,2	
7		28,7	29,6	30,7		30,1	30,7	30,5	28,3	32,0	31,8	30,7	30,4	30,2	
8		29,2	29,6	30,9		30,2	31,3	30,6	28,3	32,1	31,8	30,8	30,4	30,2	
9		29,6	29,7	31,0		30,3	31,6	30,6	28,4	32,2	31,8	30,8	30,4	30,2	
10		30,5	29,9	31,3		30,2	31,7	30,6	28,3	32,2	31,8	30,8	30,6	30,3	
15		31,6	30,1	31,1		30,3	31,0	30,5	27,9	31,8	31,3	30,7	30,4	30,4	
20		31,7	30,6	31,4		30,7	31,4	30,6	28,6	31,6	31,3	30,8	30,3	30,8	
30		32,2	32,5	31,0		30,5	31,7	31,6	28,7	32,0	31,6	30,9	30,6	31,7	
		DENSIDAD (Sigma-t)													
Prof (m)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	S/I	18,82	15,60	20,84	S/I	22,56	18,48	22,77	19,61	22,94	24,52	22,59	23,13	22,601	
1		18,82	20,21	20,84		22,49	18,69	22,77	19,69	22,94	24,52	22,59	23,13	22,523	
2		19,38	20,28	20,84		22,49	19,06	22,77	20,54	21,11	24,52	22,69	23,13	22,523	
3		19,70	20,78	21,01		22,49	19,16	22,77	20,69	23,29	24,52	22,80	23,13	22,601	
4		20,39	21,92	21,29		22,49	19,56	23,02	21,00	23,75	24,52	23,07	23,13	22,601	
5		20,45	22,24	22,75		22,49	21,73	23,02	21,16	24,41	24,52	23,18	23,13	22,697	
6		21,18	22,32	23,16		22,58	22,20	23,10	21,39	24,47	24,52	23,37	23,13	22,716	
7		21,65	22,40	23,22		22,58	23,14	23,10	21,55	24,54	24,54	23,45	23,13	22,716	
8		22,09	22,40	23,41		22,70	23,66	23,18	21,55	24,66	24,54	23,53	23,13	22,716	
9		22,44	22,50	23,50		22,78	23,95	23,18	21,64	24,70	24,54	23,53	23,13	22,735	
10		23,27	22,69	23,86		22,74	24,03	23,18	21,57	24,70	24,54	23,54	23,25	22,812	
15		24,27	22,86	23,64		22,79	23,43	23,10	21,24	24,41	24,16	23,43	23,16	22,89	
20		24,31	23,30	23,85		23,14	23,76	23,18	21,80	24,25	24,16	23,51	23,07	23,923	
30		24,75	24,93	23,54		22,95	24,03	24,01	21,88	24,54	24,40	23,62	23,28	24,101	
PROMEDIO		21,54	21,74	22,55		22,66	21,78	23,08	21,09	23,91	24,46	23,21	23,14	22,868	
		ESTABILIDAD													
Prof (m)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	S/I	0,000	2,076	0,000	S/I	-0,033	0,097	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,033
1_2		0,254	0,034	0,000		0,000	0,166	0,000	0,397	-0,748	0,000	0,041	0,000	0,000	
2_3		0,147	0,224	0,076		0,000	0,044	0,000	0,072	0,891	0,000	0,048	0,000	0,033	
3_4		0,314	0,513	0,118		0,000	0,182	0,107	0,144	0,191	0,000	0,113	0,000	0,000	
4_5		0,027	0,147	0,638		0,000	0,975	0,000	0,072	0,267	0,000	0,047	0,000	0,041	
5_6		0,333	0,035	0,175		0,042	0,209	0,033	0,108	0,025	0,000	0,080	0,000	0,008	
6_7		0,211	0,035	0,026		0,000	0,426	0,000	0,072	0,032	0,006	0,033	0,000	0,000	
7_8		0,201	0,000	0,083		0,050	0,234	0,033	0,000	0,048	0,000	0,033	0,000	0,000	
8_9		0,157	0,043	0,042		0,034	0,130	0,000	0,044	0,016	0,000	0,000	0,000	0,008	
9_10		0,382	0,086	0,156		-0,017	0,035	0,000	-0,036	0,000	0,000	0,007	0,051	0,033	
10_15		0,090	0,016	-0,020		0,005	-0,054	-0,007	-0,030	-0,024	-0,030	-0,009	-0,007	0,007	
15_20		0,004	0,040	0,019		0,030	0,030	0,007	0,052	-0,013	0,000	0,007	-0,008	0,089	
20_30		0,020	0,074	-0,014		-0,008	0,012	0,035	0,004	0,012	0,009	0,005	0,009	0,008	

S/I: Sin información

ANEXO C9.

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 6: ISLA CANALAD

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,8	12,2	13,2	14,5	15,3	13,7	15,8	12,6	10,0	8,1	8,6	12,6	11,5	12,8
1	9,7	12,4	13,2	14,5	15,3	13,7	15,6	12,6	10,7	8,0	8,6	12,5	11,5	12,8
2	9,7	12,3	13,1	14,5	15,2	13,7	15,3	12,3	11,1	8,2	8,6	12,2	11,4	12,7
3	9,7	12,2	13,0	14,2	14,6	13,6	15,0	12,2	11,1	8,7	8,8	12,0	11,4	12,7
4	9,6	12,1	12,8	14,2	14,5	13,6	14,9	12,2	11,1	8,9	9,0	11,8	11,4	12,6
5	9,6	11,8	12,3	14,0	14,4	13,6	14,7	12,2	11,1	9,2	9,1	11,5	11,4	12,4
6	9,6	11,6	12,0	13,9	14,1	13,5	14,4	12,2	11,1	9,4	9,2	11,2	11,4	12,3
7	9,6	11,5	11,8	13,9	14,0	13,5	13,7	12,2	11,1	9,4	9,2	11,1	11,4	12,1
8	9,6	11,3	11,7	13,1	13,9	13,5	13,3	12,2	11,1	9,5	9,2	11,1	11,4	11,8
9	9,6	11,2	11,6	12,4	13,8	13,4	13,0	12,2	11,1	9,8	9,2	11,1	11,4	11,7
10	9,6	11,0	11,5	11,9	13,7	13,3	12,8	12,2	11,1	9,9	9,2	11,0	11,4	11,6
15	9,6	10,1	11,0	11,3	12,9	13,1	12,7	12,2	11,0	9,7	9,3	11,0	11,3	11,8
20	9,6	10,0	11,1	10,5	11,6	11,9	11,8	11,6	11,0	9,9	9,3	11,0	11,2	11,2
30	9,7	10,2	11,2	10,7	11,3	11,0	11,6	11,2	11,0	10,2	9,4	10,8	10,8	10,9

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	30,9	28,3	26,0	28,4	26,0	26,9	26,8	27,2	22,8	29,4	27,7	28,5	28,1	29,3
1	30,9	28,8	26,8	28,4	27,7	27,0	26,9	29,2	25,5	29,4	27,7	28,5	28,9	29,5
2	31,1	29,0	27,4	28,4	27,7	27,2	27,0	29,6	27,0	29,6	28,8	28,7	29,3	29,6
3	31,2	29,3	27,5	28,7	28,7	27,4	27,0	29,7	28,0	29,7	30,0	28,9	29,6	29,6
4	31,3	29,5	28,1	28,8	28,9	27,7	27,2	29,8	28,3	29,8	30,7	29,0	29,7	29,8
5	31,3	29,6	29,4	29,0	29,0	28,0	27,6	29,9	28,5	29,9	31,0	29,5	29,8	30,0
6	31,3	29,7	29,8	29,2	29,4	28,5	28,3	30,0	28,6	29,9	31,1	29,8	30,0	30,1
7	31,3	29,8	30,0	29,3	29,6	28,8	29,8	30,0	28,7	29,9	31,2	29,0	30,0	30,3
8	31,3	29,9	30,1	30,0	29,7	29,0	30,3	30,1	28,8	30,1	31,2	29,0	30,0	30,7
9	31,3	30,1	30,2	30,5	29,8	29,2	30,6	30,0	28,8	30,2	31,2	30,0	30,0	30,9
10	31,3	30,7	30,2	30,7	30,0	29,4	30,8	30,2	28,8	30,4	31,3	30,0	30,1	30,9
15	31,5	31,3	30,4	31,2	30,6	29,6	30,7	29,9	28,7	30,2	31,6	30,3	30,1	30,7
20	31,6	31,3	30,3	31,9	31,3	31,1	31,8	31,4	29,2	30,7	31,5	30,7	30,6	31,4
30	31,5	31,3	30,8	32,0	31,7	32,1	32,0	32,0	30,0	31,3	31,8	30,8	31,3	32,0

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	23,79	21,36	19,33	20,99	18,99	20,00	19,50	20,43	17,45	22,87	21,47	21,44	21,33	22,02
1	23,80	21,71	20,01	20,99	20,29	20,07	19,61	21,98	19,44	22,88	21,47	21,46	21,95	22,18
2	23,96	21,88	20,50	20,99	20,31	20,23	19,75	22,35	20,54	23,01	22,33	21,67	22,27	22,27
3	24,04	22,13	20,59	21,29	21,20	20,40	19,82	22,44	21,32	23,02	23,24	21,86	22,51	22,27
4	24,13	22,30	21,09	21,36	21,38	20,63	19,99	22,52	21,55	23,07	23,75	21,97	22,58	22,44
5	24,13	22,44	22,19	21,56	21,48	20,86	20,34	22,60	21,70	23,10	23,97	22,41	22,66	22,64
6	24,13	22,55	21,86	21,73	21,49	21,27	20,94	22,67	21,78	23,07	24,04	22,70	22,82	22,73
7	24,13	22,64	22,75	21,81	22,02	21,50	22,23	22,67	21,86	23,07	24,11	22,09	22,82	22,92
8	24,13	22,76	22,84	22,50	22,12	21,66	22,70	22,75	21,94	23,21	24,11	22,09	22,82	23,29
9	24,13	22,93	22,94	23,02	22,21	21,83	22,99	22,67	21,94	23,02	24,11	22,87	22,82	23,46
10	24,13	23,43	22,95	23,27	22,39	22,00	23,18	22,83	21,94	23,38	24,19	22,89	22,89	23,48
15	24,29	23,12	23,20	23,77	23,01	22,20	23,12	22,60	21,88	23,26	24,41	23,12	22,91	23,29
20	24,36	24,07	23,10	24,45	23,79	23,58	24,14	23,87	22,26	23,61	24,33	23,43	23,32	23,94
30	24,27	24,03	23,48	24,49	24,16	24,52	24,33	24,41	22,89	24,03	24,55	23,54	23,93	24,46
PROMEDIO	24,10	22,67	21,92	22,30	21,77	21,48	21,62	22,63	21,32	23,18	23,58	22,39	22,69	22,96

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,007	0,152	0,308	0,000	0,587	0,035	0,054	0,670	0,916	0,006	0,000	0,008	0,268	0,069
1_2	0,063	0,075	0,216	0,000	0,009	0,070	0,063	0,158	0,506	0,055	0,357	0,091	0,142	0,038
2_3	0,032	0,109	0,043	0,128	0,401	0,079	0,028	0,042	0,357	0,003	0,378	0,084	0,101	0,000
3_4	0,038	0,075	0,224	0,034	0,079	0,105	0,079	0,033	0,107	0,021	0,215	0,049	0,033	0,074
4_5	0,000	0,057	0,491	0,085	0,044	0,106	0,158	0,034	0,071	0,014	0,091	0,193	0,034	0,082
5_6	0,000	0,049	-0,149	0,076	0,004	0,185	0,272	0,033	0,036	-0,013	0,026	0,125	0,067	0,041
6_7	0,000	0,042	0,397	0,034	0,240	0,105	0,587	0,000	0,035	0,000	0,032	-0,265	0,000	0,082
7_8	0,000	0,048	0,042	0,306	0,044	0,071	0,210	0,034	0,036	0,060	0,000	0,000	0,000	0,156
8_9	0,000	0,075	0,042	0,228	0,044	0,079	0,131	-0,034	0,000	-0,078	0,000	0,340	0,000	0,074
9_10	0,000	0,217	0,008	0,108	0,078	0,079	0,087	0,067	0,000	0,150	0,032	0,008	0,034	0,008
10_15	0,013	-0,027	0,022	0,044	0,056	0,018	-0,005	-0,020	-0,006	-0,010	0,018	0,020	0,001	-0,016
15_20	0,006	0,082	-0,008	0,060	0,070	0,126	0,092	0,110	0,036	0,030	-0,006	0,027	0,035	0,055
20_30	-0,004	-0,001	0,017	0,002	0,016	0,043	0,009	0,023	0,029	0,018	0,009	0,005	0,027	0,022

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 7: PUERTO AGUIRRE

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	10,2	10,5	11,8	12,9	13,7	12,8	12,7	11,7	10,4	9,6	8,8	10,7	11,4	11,8
1	10,2	10,5	11,8	12,9	13,7	12,8	12,7	11,7	10,4	9,5	8,8	10,7	11,4	11,7
2	10,2	10,5	11,7	12,9	13,5	12,7	12,6	11,7	10,4	9,5	8,8	10,7	11,4	11,7
3	10,2	10,5	11,7	12,9	13,5	12,5	12,5	11,7	10,5	9,5	8,8	10,7	11,4	11,7
4	10,2	10,5	11,6	12,9	13,3	12,5	12,5	11,7	10,5	9,5	8,8	10,7	11,4	11,7
5	10,2	10,5	11,6	12,7	13,3	12,5	12,5	11,6	10,6	9,5	8,9	10,7	11,4	11,7
6	10,2	10,4	11,6	12,5	13,2	12,5	12,5	11,6	10,6	9,5	8,9	10,7	11,4	11,6
7	10,2	10,4	11,4	12,4	13,2	12,5	12,5	11,6	10,7	9,5	8,9	10,7	11,4	11,6
8	10,2	10,4	11,3	12,3	13,2	12,5	12,5	11,5	10,7	9,6	8,9	10,7	11,3	11,5
9	10,1	10,3	11,3	12,0	13,1	12,2	12,5	11,5	10,7	9,6	8,9	10,6	11,3	11,1
10	9,9	10,3	11,2	11,7	12,6	12,1	12,4	11,5	10,7	9,6	8,9	10,6	11,3	11,1
15	9,8	10,3	10,8	11,4	12,0	12,2	12,1	11,5	10,6	9,8	8,7	10,7	11,4	10,9
20	9,8	10,2	10,8	11,8	12,0	11,9	11,8	11,5	10,6	10,1	8,9	10,6	11,3	10,7
30	9,7	10,3	10,4	10,2	10,0	11,5	13,0	11,1	10,6	10,1	8,9	10,6	11,4	10,2

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	29,3	29,3	28,6	28,1	26,1	28,4	28,3	28,6	26,0	28,7	30,1	28,7	26,6	29,0
1	29,3	29,3	28,6	28,2	26,2	28,3	28,2	28,6	26,1	28,7	30,0	28,7	26,6	29,1
2	29,3	29,3	28,6	28,2	27,0	28,5	28,3	28,7	26,1	28,7	30,0	28,7	26,6	29,2
3	29,3	29,3	28,6	28,2	27,3	28,8	28,3	28,7	26,2	28,7	30,0	28,7	26,6	29,4
4	29,3	29,3	28,7	28,2	27,7	28,8	28,3	28,8	26,4	28,7	30,0	28,7	26,7	29,4
5	29,3	29,3	28,8	28,3	27,8	28,8	28,3	28,9	26,6	28,7	30,1	28,7	26,8	29,5
6	29,3	29,3	28,8	28,4	27,9	28,8	28,3	29,0	26,7	28,7	30,1	28,7	26,8	29,5
7	29,3	29,3	29,0	28,4	27,9	28,8	28,3	29,1	27,2	28,7	30,1	28,7	26,9	29,5
8	29,3	29,3	29,1	28,4	27,9	28,8	28,4	29,2	27,5	28,8	30,1	28,7	26,9	29,5
9	29,4	29,3	29,2	28,7	28,1	29,2	28,4	29,2	27,9	28,9	30,1	28,7	27,0	29,8
10	29,7	29,3	29,3	29,0	28,7	29,2	28,5	29,2	27,9	29,0	30,1	28,7	27,0	29,8
15	30,2	29,6	29,7	29,2	28,8	29,1	28,7	29,2	27,2	29,4	29,9	28,9	27,2	30,3
20	30,3	29,8	30,0	30,4	28,6	29,6	29,3	29,4	27,0	30,6	30,1	28,8	27,2	31,0
30	31,4	29,8	30,7	31,6	30,2	30,2	30,7	30,7	27,5	31,2	30,1	28,8	28,4	32,0

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	22,47	22,43	21,66	21,07	19,38	21,32	21,27	21,68	19,87	22,10	23,31	21,93	20,18	21,97
1	22,47	22,43	21,66	21,15	19,46	21,25	21,19	21,68	19,95	22,12	23,24	21,93	20,18	22,07
2	22,47	22,43	21,68	21,15	20,11	21,42	21,28	21,76	19,95	22,12	23,24	21,93	20,18	22,14
3	22,47	22,43	21,68	21,15	20,34	21,69	21,30	21,76	20,01	22,12	23,24	21,93	20,18	22,30
4	22,47	22,43	21,77	21,15	20,69	21,69	21,30	21,83	20,17	22,12	23,24	21,93	20,26	22,30
5	22,47	22,43	21,85	21,27	20,77	21,69	21,30	21,93	20,31	22,12	23,30	21,93	20,33	22,38
6	22,47	22,44	21,85	21,38	20,86	21,69	21,30	22,01	20,39	22,12	23,30	21,93	20,33	22,39
7	22,47	22,44	22,04	21,40	20,86	21,69	21,30	22,08	20,76	22,12	23,30	21,93	20,41	22,39
8	22,47	22,44	22,14	21,42	20,86	21,69	21,38	22,18	20,99	22,18	23,30	21,93	20,43	22,41
9	22,57	22,46	22,21	21,70	21,04	22,05	21,38	22,18	21,30	22,26	23,30	21,94	20,51	22,71
10	22,83	22,46	22,31	21,99	21,59	22,07	21,48	22,18	21,30	22,33	23,30	21,94	20,51	22,71
15	23,24	22,69	22,51	22,20	21,78	21,98	21,68	22,18	20,78	22,62	23,17	22,08	20,64	23,14
20	23,32	22,86	22,92	23,06	21,63	22,42	22,20	22,33	20,62	23,50	23,30	22,02	20,66	23,71
30	24,19	22,85	22,53	24,27	23,21	22,95	23,07	23,41	21,01	23,97	23,30	22,02	21,57	24,58
PROMEDIO	22,74	22,51	22,06	21,74	20,90	21,83	21,53	22,08	20,53	22,41	23,27	21,95	20,45	22,66

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,000	0,000	0,000	0,035	0,036	-0,035	-0,035	0,000	0,037	0,007	-0,033	0,000	0,000	0,041
1_2	0,000	0,008	0,008	0,000	0,307	0,078	0,044	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
2_3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,108	0,121	0,008	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067
3_4	0,000	0,041	0,042	0,000	0,163	0,000	0,000	0,035	0,074	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000
4_5	0,000	0,034	0,034	0,051	0,036	0,000	0,000	0,042	0,067	0,000	0,027	0,000	0,037	0,034
5_6	0,007	0,000	0,000	0,051	0,045	0,000	0,000	0,034	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
6_7	0,000	0,083	0,084	0,009	0,000	0,000	0,000	0,035	0,178	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000
7_8	0,000	0,041	0,042	0,008	0,000	0,000	0,035	0,042	0,111	0,028	0,000	0,000	0,008	0,008
8_9	0,007	0,034	0,035	0,129	0,081	0,163	0,000	0,000	0,148	0,034	0,000	0,008	0,037	0,131
9_10	0,000	0,041	0,042	0,129	0,261	0,009	0,044	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000
10_15	0,020	0,018	0,018	0,019	0,018	-0,009	0,019	0,000	-0,050	0,025	-0,011	0,012	0,013	0,037
15_20	0,015	0,035	0,036	0,078	-0,015	0,040	0,047	0,014	-0,015	0,078	0,011	-0,006	0,002	0,050
20_30	-0,001	-0,017	-0,017	0,055	0,074	0,024	0,039	0,048	0,019	0,020	0,000	0,000	0,044	0,037

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 8: CANAL DARWIN

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,7	11,2	10,4	11,8	12,5	12,8	12,2	12,0	10,5	7,3	9,1	10,2	10,9	12,7
1	9,7	10,5	10,4	11,8	12,3	12,3	12,2	12,0	10,5	7,4	9,2	10,2	10,8	12,1
2	9,6	10,4	10,5	11,7	12,3	12,1	12,1	11,9	10,5	7,9	9,2	10,2	10,8	12,1
3	9,6	10,3	10,5	11,7	12,2	12,0	12,1	11,9	10,5	7,8	9,2	10,1	10,7	12,0
4	9,6	10,3	10,5	11,7	12,2	11,9	12,1	11,8	10,6	7,9	9,3	10,1	10,7	12,0
5	9,6	10,2	10,5	11,7	12,2	11,9	12,0	11,8	10,6	8,0	9,3	10,1	10,7	11,9
6	9,6	10,1	10,4	11,7	12,2	11,8	12,0	11,8	10,6	8,5	9,3	10,1	10,7	11,9
7	9,6	10,0	10,4	11,7	12,2	11,8	12,0	11,8	10,6	8,7	9,3	10,1	10,6	11,8
8	9,6	10,1	10,4	11,6	12,2	11,8	12,0	11,8	10,6	8,8	9,3	10,1	10,6	11,4
9	9,6	10,1	10,4	11,6	12,2	11,8	12,0	11,7	10,6	8,8	9,3	10,1	10,6	11,3
10	9,6	10,1	10,3	11,4	12,2	11,8	12,0	11,7	10,6	8,8	9,3	10,1	10,6	11,2
15	9,6	9,9	10,3	11,2	12,4	11,8	12,0	11,7	10,6	8,6	9,3	10,0	10,7	11,5
20	9,6	9,7	10,3	10,8	12,0	11,8	12,0	11,7	10,6	9,1	9,3	10,0	10,6	11,6
30	9,6	9,8	10,3	10,7	11,8	11,7	12,0	11,8	10,7	9,1	9,3	10,3	10,7	11,5

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	28,8	21,9	29,5	27,0	21,8	24,2	27,8	27,7	24,5	24,2	27,5	27,6	26,6	23,3
1	28,9	28,2	29,5	28,4	28,9	28,8	27,9	28,1	25,4	24,2	28,9	27,5	25,5	28,2
2	28,9	28,3	29,2	28,4	28,9	29,0	28,2	28,2	25,6	24,2	29,0	28,1	27,9	28,2
3	28,9	28,3	29,2	28,5	28,9	29,2	28,2	28,3	25,8	25,0	29,6	28,2	28,0	28,2
4	28,9	28,3	29,3	28,5	29,0	29,3	28,4	28,4	25,9	25,0	29,6	28,2	28,0	28,2
5	28,9	28,4	29,5	28,6	29,0	29,4	28,9	28,4	25,9	25,2	29,6	28,3	28,0	28,3
6	29,0	28,4	29,6	28,6	29,0	29,4	28,9	28,4	26,1	25,9	29,6	28,3	28,1	28,3
7	29,0	28,5	29,6	28,6	29,0	29,4	28,9	28,5	26,2	26,5	29,6	28,4	28,3	28,4
8	29,0	28,5	29,6	28,6	29,0	29,5	28,9	28,5	26,2	26,5	29,7	28,4	28,3	28,5
9	29,0	28,6	29,6	28,7	29,0	29,5	29,0	28,6	26,3	26,5	29,7	28,4	28,4	28,6
10	29,0	28,6	29,7	28,8	29,0	29,6	29,1	28,7	26,3	26,8	29,8	28,4	28,4	28,7
15	29,0	28,8	29,6	28,9	29,1	29,7	28,9	28,8	27,0	27,0	29,8	28,4	28,7	28,7
20	29,2	29,2	29,9	29,5	29,3	29,9	29,1	29,0	27,2	27,4	29,8	28,5	28,8	28,8
30	29,2	29,2	30,0	29,7	29,4	30,2	29,2	29,3	28,0	27,6	30,0	28,9	28,4	29,1

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	22,16	16,57	22,60	20,42	16,28	18,08	20,97	20,93	18,69	18,89	21,24	21,15	20,26	17,40
1	22,24	21,57	22,60	21,51	21,80	21,73	21,05	21,23	19,39	18,88	22,32	21,07	19,42	21,30
2	22,26	21,66	22,35	21,52	21,80	21,92	21,30	21,33	19,55	18,82	22,40	21,54	21,29	21,30
3	22,26	21,68	22,35	21,60	21,82	22,09	21,30	21,41	19,70	19,46	22,86	21,63	21,38	21,32
4	22,26	21,68	22,43	21,60	21,90	22,19	21,45	21,51	19,77	19,45	22,85	21,63	21,38	21,32
5	22,26	21,77	22,58	21,68	21,90	22,26	21,86	21,51	19,77	19,59	22,85	21,71	21,38	21,41
6	22,33	21,79	22,68	21,68	21,90	22,28	21,86	21,51	19,92	20,07	22,85	21,71	21,46	21,41
7	22,33	21,88	22,68	21,68	21,90	22,28	21,86	21,58	20,00	20,51	22,85	21,79	21,63	21,51
8	22,33	21,87	22,68	21,68	21,90	22,36	21,86	21,58	20,00	20,50	22,93	21,79	21,63	21,65
9	22,33	21,94	22,68	21,77	21,90	22,36	21,94	21,68	20,08	20,50	22,93	21,79	21,71	21,75
10	22,33	21,94	22,77	21,89	21,90	22,44	22,01	21,76	20,08	20,73	23,01	21,79	21,71	21,84
15	22,33	22,13	22,69	22,00	21,94	22,51	21,86	21,83	20,62	20,92	23,01	21,80	21,93	21,79
20	22,49	22,48	22,93	22,53	22,17	22,67	22,01	21,99	20,78	21,16	23,01	21,88	22,02	21,85
30	22,49	22,48	23,00	22,70	22,28	22,92	22,09	22,20	21,38	21,32	23,16	22,22	21,69	22,10
PROMEDIO	22,32	21,53	22,64	21,73	21,53	22,01	21,67	21,57	19,98	20,06	22,73	21,68	21,35	21,28

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,034	2,276	0,000	0,489	2,514	1,624	0,035	0,139	0,343	-0,006	0,465	-0,035	-0,385	1,793
1_2	0,041	0,043	-0,108	0,008	0,000	0,085	0,113	0,045	0,077	-0,029	0,034	0,211	0,856	0,000
2_3	0,007	0,007	0,000	0,035	0,008	0,077	0,000	0,035	0,076	0,312	0,202	0,042	0,043	0,008
3_4	0,000	0,000	0,034	0,000	0,036	0,042	0,070	0,043	0,030	-0,006	-0,006	0,000	0,000	0,000
4_5	0,041	0,043	0,067	0,035	0,000	0,034	0,183	0,000	0,000	0,070	0,000	0,035	0,000	0,044
5_6	0,007	0,007	0,041	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,076	0,235	0,000	0,000	0,036	0,000
6_7	0,041	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,038	0,216	0,000	0,035	0,079	0,044
7_8	-0,007	-0,007	0,000	-0,001	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	-0,007	0,034	0,000	0,000	0,068
8_9	0,034	0,035	0,000	0,044	0,000	0,000	0,035	0,043	0,038	0,000	0,000	0,000	0,035	0,044
9_10	0,000	0,000	0,041	0,051	0,000	0,034	0,035	0,035	0,000	0,114	0,034	0,000	0,000	0,043
10_15	0,017	0,017	-0,007	0,010	0,004	0,007	-0,014	0,007	0,053	0,018	0,000	0,001	0,020	-0,005
15_20	0,030	0,031	0,020	0,048	0,021	0,014	0,014	0,014	0,015	0,024	0,000	0,007	0,009	0,006
20_30	0,000	0,000	0,003	0,008	0,005	0,011	0,004	0,010	0,030	0,008	0,007	0,015	-0,015	0,012

ANEXO C12.

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 9: ISLOTES SMITH

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,6	10,0	10,4	12,1	13,0	12,5	12,8	12,2	11,1	9,5	9,0	10,9	11,1	12,3
1	9,6	10,0	10,4	12,1	12,5	12,5	12,8	12,2	11,1	9,5	9,0	10,8	11,1	12,2
2	9,6	10,0	10,4	12,1	12,4	12,4	12,8	12,2	11,1	9,5	9,0	10,6	11,1	12,2
3	9,6	10,0	10,4	12,1	12,3	12,4	12,7	12,2	11,1	9,5	9,0	10,5	11,1	12,2
4	9,6	10,0	10,4	12,1	12,3	12,4	12,7	12,1	11,1	9,5	9,0	10,4	11,1	12,2
5	9,6	10,0	10,8	12,1	12,3	12,4	12,7	12,1	11,1	9,5	9,0	10,3	11,1	12,2
6	9,6	10,1	10,8	12,0	12,3	12,4	12,7	12,1	11,1	9,5	9,1	10,3	11,1	12,3
7	9,6	10,1	10,8	12,0	12,3	12,4	12,6	12,1	11,1	9,5	9,1	10,3	11,1	12,3
8	9,6	10,1	10,8	12,0	12,3	12,4	12,6	12,1	11,1	9,5	9,2	10,3	11,0	12,3
9	9,6	10,1	10,8	12,0	12,3	12,4	12,5	12,1	11,1	9,5	9,2	10,3	11,1	12,3
10	9,6	10,1	10,8	12,0	12,3	12,4	12,5	12,1	11,1	9,5	9,2	10,3	11,0	12,3
15	9,6	10,1	10,6	11,8	12,3	12,3	12,4	12,1	11,1	9,7	9,1	10,4	11,1	12,3
20	9,5	10,1	10,6	11,7	12,3	12,3	12,4	12,1	11,1	9,6	9,1	10,4	11,1	12,3
30	9,5	10,0	10,6	11,7	12,3	12,3	12,4	12,2	11,1	9,8	9,2	10,4	11,0	12,3

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	31,1	30,8	31,1	30,5	31,0	31,5	30,7	30,2	30,1	29,7	30,1	30,6	30,0	31,3
1	31,1	30,8	31,1	30,5	31,0	31,5	30,7	30,2	30,3	29,7	30,1	30,6	30,1	31,3
2	31,1	30,8	31,1	30,5	31,0	31,5	30,8	30,2	30,3	29,7	30,0	30,6	30,1	31,3
3	31,1	30,8	31,2	30,5	31,0	31,5	30,8	30,2	30,3	29,8	30,0	30,6	30,1	31,3
4	31,1	30,8	31,2	30,5	31,0	31,5	30,8	30,2	30,3	29,8	30,0	30,7	30,1	31,3
5	31,1	30,8	31,2	30,5	31,0	31,5	30,8	30,2	30,3	29,8	30,4	30,7	30,1	31,3
6	31,1	30,9	31,2	30,6	31,0	31,5	30,8	30,2	30,4	29,8	30,4	30,7	30,1	31,1
7	31,1	30,9	31,2	30,6	31,0	31,5	30,8	30,2	30,4	29,8	30,4	30,7	30,1	31,1
8	31,1	30,9	31,2	30,6	31,0	31,5	30,8	30,2	30,4	29,8	30,5	30,7	30,1	31,1
9	31,1	30,9	31,2	30,6	31,0	31,5	30,9	30,2	30,4	29,8	30,4	30,7	30,3	31,1
10	31,1	30,9	31,2	30,6	31,0	31,5	30,9	30,3	30,4	29,9	30,4	30,7	30,4	31,1
15	31,1	30,9	31,2	30,5	31,4	31,5	30,9	30,3	30,4	30,2	30,4	30,9	30,1	31,1
20	31,1	30,9	31,3	30,8	31,4	31,5	30,9	30,5	30,4	30,1	30,4	31,2	30,5	31,1
30	31,1	31,0	31,3	31,0	31,4	31,5	30,9	31,0	30,4	30,8	30,7	31,7	30,4	31,1

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	23,97	23,68	23,84	23,71	23,30	23,78	23,10	22,83	22,95	22,90	23,28	23,37	22,87	23,66
1	23,97	23,68	23,84	23,71	23,39	23,78	23,10	22,83	23,10	22,90	23,28	23,39	22,95	23,68
2	23,97	23,68	23,84	23,71	23,41	23,80	23,18	22,83	23,10	22,90	23,21	23,42	22,95	23,68
3	23,97	23,68	23,92	23,71	23,43	23,80	23,20	22,83	23,10	22,97	23,21	23,44	22,95	23,68
4	23,97	23,68	23,92	23,71	23,43	23,80	23,20	22,85	23,10	22,97	23,21	23,53	22,95	23,68
5	23,97	23,68	23,85	23,71	23,43	23,80	23,20	22,85	23,10	22,97	23,52	23,55	22,95	23,68
6	23,97	23,74	23,85	23,18	23,43	23,80	23,20	22,85	23,18	22,97	23,50	23,55	22,95	23,51
7	23,97	23,74	23,85	23,18	23,43	23,80	23,22	22,85	23,18	22,97	23,50	23,55	22,95	23,51
8	23,97	23,74	23,85	23,18	23,43	23,80	23,22	22,85	23,18	22,97	23,50	23,55	22,96	23,51
9	23,97	23,74	23,85	23,18	23,43	23,80	23,32	22,85	23,18	22,97	23,57	23,55	23,10	23,51
10	23,97	23,74	23,85	23,18	23,43	23,80	23,32	22,92	23,18	23,05	23,49	23,55	23,20	23,51
15	23,97	23,74	23,89	23,13	23,74	23,82	23,33	22,92	23,18	23,26	23,49	23,69	22,95	23,51
20	23,99	23,74	23,97	23,38	23,74	23,82	23,33	23,08	23,18	23,19	23,50	23,92	23,26	23,51
30	23,99	23,83	23,97	23,54	23,74	23,82	23,33	23,45	23,12	23,71	23,50	24,31	23,20	23,51
PROMEDIO	23,98	23,72	23,88	23,44	23,48	23,80	23,23	22,91	23,13	23,05	23,41	23,60	23,01	23,58

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,066	0,000	0,000	0,007	0,033	0,008
1_2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,008	0,032	0,000	0,000	0,000	-0,033	0,014	0,000	0,000
2_3	0,000	0,000	0,032	0,000	0,008	0,000	0,008	0,000	0,000	0,033	0,000	0,007	0,000	0,000
3_4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000
4_5	0,000	0,000	-0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,007	0,000	0,000
5_6	0,025	0,025	0,000	-0,223	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	-0,006	0,000	0,000	-0,072
6_7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7_8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
8_9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000	0,026	0,000	0,059	0,000
9_10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,033	-0,033	0,000	0,040	0,000
10_15	0,000	0,000	0,003	-0,004	0,026	0,002	0,002	0,000	0,000	0,017	0,000	0,012	-0,021	0,000
15_20	0,000	0,000	0,006	0,021	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	-0,005	0,001	0,019	0,026	0,000
20_30	0,004	0,004	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,016	-0,003	0,022	0,000	0,016	-0,003	0,000

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 10: ISLAS CANQUENES

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,6	10,4	10,5	12,0	12,8	12,5	12,8	12,4	11,0	9,5	9,0	10,6	11,1	12,5
1	9,6	10,4	10,5	12,0	12,8	12,4	12,7	12,3	11,0	9,5	9,0	10,5	11,1	12,5
2	9,6	10,4	10,5	12,0	12,8	12,4	12,7	12,3	11,0	9,5	9,0	10,5	11,1	12,5
3	9,6	10,3	10,5	12,0	12,8	12,4	12,7	12,2	11,0	9,5	9,0	10,5	11,1	12,5
4	9,6	10,2	10,5	12,0	12,7	12,4	12,7	12,2	11,0	9,5	9,0	10,5	11,1	12,5
5	9,6	10,1	10,5	12,0	12,7	12,3	12,5	12,2	11,0	9,5	9,0	10,5	11,1	12,5
6	9,6	10,1	10,5	12,1	12,7	12,3	12,4	12,2	11,0	9,5	9,0	10,4	11,1	12,5
7	9,6	10,1	10,5	12,1	12,7	12,3	12,4	12,2	11,0	9,5	9,0	10,4	11,1	12,5
8	9,6	10,1	10,5	12,1	12,7	12,3	12,4	12,2	11,0	9,8	9,0	10,4	11,0	12,1
9	9,6	10,1	10,5	12,2	12,6	12,3	12,4	12,1	11,0	9,6	9,0	10,4	11,0	12,5
10	9,6	10,0	10,5	12,2	12,6	12,3	12,3	12,1	11,0	9,5	9,0	10,4	11,0	12,5
15	9,6	9,9	10,5	12,1	12,5	12,2	12,2	12,1	11,0	9,5	9,0	10,3	10,9	12,2
20	9,5	9,9	10,5	11,6	12,4	12,2	12,2	12,1	11,0	9,4	9,1	10,2	10,9	12,1
30	9,5	9,8	10,5	11,7	12,6	12,1	12,2	12,0	11,0	9,6	9,1	10,3	10,0	11,0

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	29,4	29,3	30,2	29,3	29,5	30,0	29,1	28,5	27,9	28,8	28,9	28,6	27,9	29,7
1	29,4	29,3	30,2	29,3	29,5	30,0	29,2	28,7	27,9	28,8	28,9	28,6	27,9	29,7
2	29,4	29,3	30,2	29,3	29,5	30,0	29,2	28,7	27,9	28,8	28,9	28,7	27,9	29,7
3	29,4	29,4	30,2	29,3	29,5	30,0	29,2	28,8	28,0	28,8	28,9	28,7	27,9	29,7
4	29,4	29,5	30,2	29,3	29,5	30,0	29,2	28,8	28,4	28,8	28,9	28,7	27,9	28,8
5	29,4	29,6	30,2	29,3	29,5	30,0	29,3	28,8	28,3	28,8	28,9	28,8	27,9	28,8
6	29,4	29,6	30,2	29,3	29,6	30,1	29,5	28,8	28,4	28,8	28,9	28,8	27,9	29,9
7	29,4	29,6	30,2	29,3	29,6	30,1	29,6	28,8	28,4	28,8	28,9	28,8	27,9	29,4
8	29,4	29,6	30,2	29,3	29,6	30,2	29,6	28,8	28,5	28,9	28,9	28,8	27,9	29,6
9	29,4	29,6	30,2	29,4	29,7	30,2	29,6	28,9	28,6	28,9	28,9	28,8	28,1	29,1
10	29,4	29,8	30,2	29,4	29,7	30,2	29,7	28,9	28,6	28,9	28,9	28,8	28,1	29,2
15	29,4	30,1	30,2	29,5	29,7	30,2	30,2	29,1	28,5	28,8	29,1	29,0	28,1	29,5
20	29,5	30,2	30,2	30,1	29,6	30,4	30,0	29,5	28,5	28,8	29,1	29,4	28,2	29,9
30	29,6	30,4	30,2	30,1	30,0	30,4	30,3	30,1	28,6	28,9	28,9	30,0	28,1	31,2

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	22,65	22,44	23,13	22,17	22,18	22,62	21,87	21,88	21,25	22,19	23,72	21,86	21,24	22,39
1	22,65	22,44	23,13	22,17	22,18	22,64	21,96	21,65	21,25	22,19	22,35	21,88	21,24	22,39
2	22,65	22,44	23,13	22,17	22,18	22,64	21,96	21,65	21,25	22,19	22,35	21,96	21,24	22,39
3	22,65	22,54	23,13	22,17	22,18	22,64	21,96	21,74	21,33	22,19	22,35	21,96	21,24	22,39
4	22,65	22,63	23,13	22,17	22,19	22,64	21,96	21,74	21,64	22,19	22,35	21,96	21,24	21,69
5	22,65	22,72	23,13	22,17	22,19	22,66	22,08	21,74	21,57	22,19	22,35	22,04	21,24	21,69
6	22,65	22,72	23,13	22,15	22,27	22,73	22,25	21,74	21,64	22,19	22,35	22,05	21,24	22,54
7	22,65	22,72	23,13	22,15	22,27	22,73	22,33	21,74	21,64	22,19	22,35	22,05	21,24	22,15
8	22,65	22,72	23,13	22,15	22,27	22,81	22,33	21,74	21,72	22,23	22,35	22,05	21,25	22,38
9	22,65	22,72	23,13	22,21	22,37	22,81	22,33	21,84	21,80	22,26	22,35	22,05	21,41	21,92
10	22,65	22,88	23,13	22,21	22,37	22,81	22,42	21,84	21,80	22,27	22,35	22,05	21,41	22,00
15	22,65	23,15	23,13	22,30	22,39	22,83	22,83	21,99	21,72	22,19	22,50	22,22	21,43	22,29
20	22,74	23,22	23,13	22,86	22,31	22,98	22,67	22,30	21,72	22,21	22,49	22,55	21,50	22,61
30	22,82	23,40	23,13	22,84	22,60	23,00	22,91	22,79	21,80	22,26	22,33	23,00	21,57	23,82
PROMEDIO	22,67	22,77	23,13	22,28	22,28	22,75	22,27	21,86	21,58	22,21	22,46	22,12	21,32	22,33

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,042	0,078	0,000	0,000	-0,601	0,007	0,000	0,000
1_2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000
2_3	0,041	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3_4	0,041	0,040	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,306
4_5	0,041	0,040	0,000	0,000	0,000	0,008	0,051	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000
5_6	0,000	0,000	0,000	-0,008	0,034	0,033	0,076	0,000	0,035	0,000	0,000	0,007	0,000	0,373
6_7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,170
7_8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,035	0,014	0,000	0,000	0,008	0,100
8_9	0,000	0,000	0,000	0,026	0,042	0,000	0,000	0,043	0,035	0,014	0,000	0,000	0,071	-0,202
9_10	0,066	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,034
10_15	0,023	0,023	0,000	0,008	0,002	0,002	0,036	0,014	-0,007	-0,007	0,014	0,015	0,002	0,025
15_20	0,007	0,007	0,000	0,049	-0,007	0,013	-0,014	0,028	0,000	0,001	-0,001	0,029	0,007	0,029
20_30	0,007	0,007	0,000	-0,001	0,013	0,001	0,010	0,022	0,004	0,002	-0,007	0,020	0,003	0,053

32

COPIA INFORMATIVA

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION



ESTACION 11: ISLA ROJAS

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,5	10,5	10,4	11,6	11,7	11,6	11,8	11,5	10,6	9,1	9,3	10,2	10,5	11,5
1	9,5	10,4	10,3	11,6	11,7	11,6	11,9	11,5	10,6	9,1	9,3	10,2	10,5	11,5
2	9,5	10,4	10,3	11,6	11,7	11,6	11,9	11,5	10,6	9,1	9,3	10,2	10,5	11,4
3	9,5	10,3	10,3	11,5	11,6	11,6	11,9	11,5	10,6	9,1	9,3	10,2	10,5	11,4
4	9,5	10,3	10,2	11,5	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,1	9,3	10,2	10,4	11,4
5	9,5	10,3	10,2	11,4	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,1	9,3	10,2	10,5	11,4
6	9,5	10,3	10,2	11,4	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,1	9,3	10,2	10,5	11,4
7	9,5	10,3	10,2	11,4	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,1	9,3	10,2	10,5	11,3
8	9,5	10,2	10,2	11,4	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,1	9,3	10,2	10,5	11,3
9	9,5	10,2	10,2	11,4	11,5	11,6	11,9	11,5	10,7	9,3	9,3	10,2	10,5	11,3
10	9,5	10,1	10,2	11,2	11,5	11,6	11,8	11,5	10,7	9,3	9,3	10,2	10,5	11,3
15	9,5	10,2	10,2	11,2	11,5	11,6	11,8	11,5	10,7	9,4	9,3	10,2	10,3	11,3
20	9,4	10,2	10,2	11,0	11,5	11,6	11,7	11,5	10,6	9,3	9,3	10,1	10,4	11,3
30	9,4	9,8	10,2	11,0	11,3	11,6	11,6	11,5	10,6	9,2	9,3	10,1	10,5	11,3

Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	29,2	28,6	29,5	27,7	28,1	29,2	28,3	28,0	27,1	27,1	29,0	28,3	27,3	28,2
1	29,3	28,6	29,3	27,7	28,1	29,2	28,2	28,0	27,1	27,1	29,0	28,3	27,3	28,2
2	29,2	28,6	29,3	27,7	28,1	29,2	28,2	28,0	27,1	27,1	29,0	28,3	27,3	28,2
3	29,2	28,6	29,3	27,8	28,1	29,2	28,2	28,0	27,1	27,1	29,0	28,3	27,3	28,2
4	29,2	28,6	29,3	27,8	28,1	29,2	28,2	28,0	27,1	27,1	29,0	28,3	27,4	28,2
5	29,3	28,7	29,3	28,0	28,1	29,2	28,2	28,0	27,2	27,1	29,0	28,3	27,5	28,0
6	29,3	28,7	29,3	28,1	28,2	29,2	28,2	28,0	27,2	27,1	29,0	28,3	27,5	28,0
7	29,3	28,7	29,3	28,1	28,2	29,2	28,3	28,1	27,2	27,1	29,0	28,3	27,5	28,0
8	29,3	28,7	29,3	28,1	28,2	29,2	28,3	28,2	27,2	27,1	29,0	28,3	27,5	28,0
9	29,3	28,7	29,3	28,2	28,2	29,2	28,3	28,3	27,2	27,5	29,0	28,3	27,5	28,0
10	29,3	28,7	29,3	28,4	28,2	29,2	28,3	28,3	27,2	27,5	29,0	28,3	27,5	28,0
15	29,3	29,1	29,3	28,4	28,3	29,2	28,3	28,2	27,0	27,5	29,0	28,3	27,4	27,8
20	29,3	29,4	29,3	29,0	28,2	29,3	28,5	28,3	27,0	27,3	29,2	28,4	27,7	27,9
30	29,3	29,1	29,3	29,3	29,1	29,3	28,6	28,3	27,0	27,5	29,2	28,5	28,0	27,9

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	22,51	21,88	22,60	21,00	21,29	22,16	21,43	21,25	20,70	20,93	22,38	21,70	20,87	21,40
1	22,58	21,90	22,46	21,00	21,29	22,16	21,33	21,25	20,70	20,93	22,38	21,70	20,87	21,40
2	22,51	21,90	22,46	21,00	21,29	22,16	21,33	21,25	20,70	20,93	22,38	21,70	20,87	21,42
3	22,51	21,91	22,46	21,09	21,31	22,16	21,33	21,25	20,70	20,93	22,38	21,70	20,87	21,42
4	22,51	21,91	22,47	21,09	21,31	22,16	21,33	21,25	20,68	20,93	22,38	21,70	20,96	21,42
5	22,58	21,99	22,47	21,26	21,31	22,16	21,33	21,25	20,76	20,93	22,38	21,70	21,03	21,26
6	22,58	21,99	22,47	21,34	21,40	22,16	21,33	21,25	20,76	20,93	22,38	21,70	21,03	21,26
7	22,58	21,99	22,47	21,34	21,40	22,16	21,41	21,33	20,76	20,93	22,38	21,70	21,03	21,28
8	22,58	22,01	22,47	21,34	21,40	22,16	21,41	21,40	20,76	20,93	22,38	21,70	21,03	21,28
9	22,58	22,01	22,47	21,42	21,40	22,16	21,41	21,48	20,76	21,21	22,38	21,70	21,03	21,28
10	22,58	22,02	22,47	21,61	21,40	22,16	21,43	21,48	20,76	21,21	22,38	21,70	21,03	21,28
15	22,58	22,32	22,47	21,61	21,40	22,16	21,43	21,40	20,60	21,19	22,38	21,70	20,98	21,90
20	22,60	22,55	22,47	22,11	21,40	22,24	21,60	21,48	20,62	21,05	22,54	21,79	21,20	21,98
30	22,60	22,38	22,47	22,34	22,14	22,24	21,70	21,48	20,62	21,22	22,54	21,87	21,41	21,98
PROMEDIO	22,56	22,05	22,48	21,40	21,41	22,17	21,41	21,34	20,71	21,02	22,40	21,71	21,01	21,47

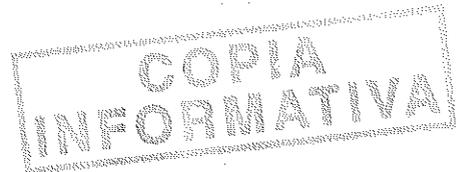
Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,034	0,007	-0,061	0,000	0,000	0,000	-0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1_2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
2_3	0,007	0,008	0,000	0,044	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3_4	0,000	0,000	0,007	0,000	-0,001	0,000	0,000	0,000	-0,008	0,000	0,000	0,000	0,044	0,000
4_5	0,033	0,034	0,000	0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,029	-0,071
5_6	0,000	0,000	0,000	0,036	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6_7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
7_8	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8_9	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,132	0,000	0,000	0,000	0,000
9_10	0,007	0,007	0,000	0,087	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10_15	0,026	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,007	-0,015	-0,001	0,000	0,000	-0,004	0,057
15_20	0,020	0,021	0,000	0,046	0,000	0,007	0,016	0,007	0,002	-0,013	0,014	0,008	0,020	0,007
20_30	-0,007	-0,008	0,000	0,011	0,034	0,000	0,004	0,000	0,000	0,008	0,000	0,004	0,010	0,000

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACION 12: ESTERO QUITRALCO

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0		11,7	10,2	11,4	12,9	11,9	12,0	11,6	10,1	9,3	9,0	9,8	11,1	12,0
1		11,6	10,2	11,4	12,9	11,8	12,0	11,5	10,1	9,2	9,1	9,8	10,9	11,9
2		10,8	10,2	11,4	12,9	11,7	12,0	11,5	10,6	9,3	9,2	10,2	10,8	11,9
3		10,4	10,2	11,4	12,8	11,4	12,0	11,7	10,6	9,2	9,2	10,1	10,6	11,9
4		10,3	10,1	11,3	12,8	11,4	11,8	11,4	10,7	9,3	9,2	10,0	10,5	11,9
5		10,2	10,1	11,3	12,8	11,4	11,8	11,4	10,7	9,3	9,2	10,0	10,4	11,9
6		10,1	10,1	11,3	12,8	11,4	11,7	11,4	10,7	9,4	9,2	10,0	10,4	11,9
7		10,1	10,1	11,2	12,6	11,3	11,6	11,4	10,7	9,4	9,2	10,0	10,4	11,9
8		10,1	10,1	11,2	12,5	11,3	11,6	11,4	10,7	9,5	9,2	10,0	10,3	11,9
9		10,0	10,1	11,2	12,4	11,3	11,5	11,4	10,7	9,5	9,2	10,0	10,3	11,8
10		9,9	10,0	11,2	12,2	11,3	11,5	11,4	10,7	9,5	9,2	10,0	10,3	11,7
15		9,8	10,0	11,0	12,1	11,4	11,5	11,4	10,5	9,8	9,1	9,6	10,3	11,6
20		9,8	10,0	11,0	12,0	11,3	11,4	11,4	10,6	9,7	9,1	9,8	10,4	11,5
30		9,8	10,0	10,8	11,6	11,3	11,6	11,4	10,6	9,6	9,1	9,8	10,2	11,0
Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	S/I	23,5	28,7	27,6	27,0	27,3	25,8	26,1	25,8	27,2	27,9	26,6	23,9	26,4
1		23,8	28,7	27,6	27,0	27,9	25,8	26,2	26,1	27,2	28,1	26,6	24,6	26,4
2		26,6	28,7	27,7	27,0	28,1	25,8	25,4	26,7	27,2	28,2	27,1	25,6	26,4
3		27,0	28,7	27,7	27,0	28,5	26,3	26,7	26,8	27,2	28,3	27,2	26,0	26,4
4		27,3	28,7	27,7	27,0	28,5	27,1	26,8	26,9	27,2	28,3	27,4	26,3	26,4
5		27,5	28,7	27,8	27,1	28,6	27,3	26,8	26,9	27,3	28,3	27,7	26,5	26,4
6		27,6	28,7	27,9	27,1	28,7	27,6	26,9	27,0	27,4	28,4	27,8	26,7	26,4
7		27,6	28,8	27,9	27,2	28,9	27,9	26,9	27,0	27,4	28,4	27,8	26,9	26,4
8		27,6	28,9	27,9	27,3	28,9	27,9	26,9	27,0	27,5	28,4	27,9	27,2	26,4
9		27,8	29,0	27,9	27,4	28,9	28,0	26,9	27,1	27,6	28,4	27,9	27,3	26,7
10		28,1	29,1	27,9	27,5	28,9	28,0	26,9	27,1	27,6	28,4	28,0	27,4	27,0
15		28,6	29,1	28,2	27,5	28,6	28,0	26,9	26,9	28,0	28,4	28,0	27,9	27,5
20		28,8	29,2	28,4	27,7	28,9	28,1	26,9	27,0	27,8	28,4	28,3	28,2	27,8
30		29,0	29,2	29,1	28,2	29,0	27,4	26,9	27,4	28,0	28,5	29,4	29,3	27,7
Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	S/I	17,73	22,01	20,95	20,22	20,64	19,46	18,92	19,77	20,98	21,57	20,43	18,13	19,92
1		17,98	22,01	20,95	20,22	21,04	19,46	19,85	20,00	20,99	21,71	20,43	18,71	19,94
2		20,28	22,01	21,03	20,22	21,29	19,46	19,23	20,39	20,98	21,77	20,76	19,50	19,94
3		20,65	22,01	21,03	20,24	21,65	19,84	20,21	20,46	20,99	21,85	20,85	19,84	19,94
4		20,90	22,02	21,05	20,24	21,65	20,50	20,33	20,53	20,98	21,85	21,03	20,09	19,94
5		21,07	22,02	21,13	20,32	21,73	20,65	20,33	20,53	21,05	21,85	21,26	20,26	19,94
6		21,17	22,02	21,20	20,32	21,81	20,67	20,41	20,60	21,12	21,93	21,34	20,42	19,94
7		21,17	22,10	21,22	20,43	21,98	21,15	20,41	20,60	21,12	21,93	21,34	20,57	19,94
8		21,17	22,18	21,22	20,53	21,98	21,15	20,41	20,60	21,18	21,93	21,42	20,82	19,94
9		21,34	22,26	21,22	20,62	21,98	21,25	20,41	20,68	21,26	21,93	21,42	20,90	20,19
10		21,59	22,35	21,22	20,37	21,98	21,25	20,41	20,68	21,26	21,93	21,49	20,98	20,44
15		21,99	22,35	21,49	20,76	21,73	21,25	20,41	20,56	21,52	21,94	21,55	21,37	20,84
20		22,15	22,43	21,64	20,93	21,98	21,34	20,41	20,62	21,38	21,94	21,76	21,59	21,09
30		22,30	22,43	22,22	21,39	22,06	20,68	20,41	20,93	21,55	22,02	22,62	22,47	21,10
PROMEDIO		20,82	22,16	21,26	20,49	21,68	20,58	20,15	20,50	21,17	21,87	21,26	20,40	20,22
Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	S/I	0,117	0,000	0,000	0,000	0,183	0,000	0,455	0,111	0,006	0,064	0,000	0,276	0,008
1_2		1,083	0,000	0,035	0,000	0,113	0,000	-0,301	0,186	-0,006	0,028	0,151	0,380	0,000
2_3		0,176	0,000	0,000	0,009	0,164	0,184	0,474	0,037	0,006	0,035	0,043	0,165	0,000
3_4		0,117	0,007	0,008	0,000	0,000	0,312	0,062	0,030	-0,006	0,000	0,079	0,120	0,000
4_5		0,080	0,000	0,036	0,037	0,035	0,074	0,000	0,000	0,036	0,000	0,108	0,082	0,000
5_6		0,044	0,000	0,036	0,000	0,035	0,008	0,038	0,037	0,029	0,035	0,036	0,074	0,000
6_7		0,000	0,034	0,007	0,055	0,078	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,000
7_8		0,000	0,034	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,036	0,120	0,000
8_9		0,080	0,034	0,000	0,045	0,000	0,045	0,000	0,037	0,036	0,000	0,000	0,037	0,121
9_10		0,117	0,042	0,000	-0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,037	0,121
10_15		0,038	0,000	0,025	0,037	-0,023	0,000	0,000	-0,012	0,025	0,001	0,006	0,037	0,039
15_20		0,015	0,007	0,014	0,016	0,023	0,009	0,000	0,006	-0,013	0,000	0,019	0,021	0,024
20_30		0,007	0,000	0,027	0,022	0,003	-0,032	0,000	0,015	0,008	0,003	0,039	0,043	0,000

S/I: Sin información



DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 13: ESTERO TRONADOR

Prof (m)	TEMPERATURA (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9,6	9,8	11,2	11,8	12,4	11,7	12,0	11,6	10,4	8,2	8,7	10,8	11,0	11,3
1	9,6	9,8	11,1	11,6	12,1	11,7	12,0	11,5	10,5	8,6	9,0	10,2	10,7	11,3
2	9,6	9,7	10,3	11,5	12,0	11,7	11,7	11,5	10,6	8,6	9,1	10,1	10,4	11,3
3	9,5	9,7	10,2	11,4	11,8	11,7	11,6	11,5	10,7	9,0	9,2	10,1	10,4	11,2
4	9,5	9,7	10,1	11,4	11,6	11,4	11,6	11,5	10,7	9,0	9,2	10,1	10,4	11,2
5	9,5	9,7	10,1	11,4	11,6	11,4	11,6	11,5	10,8	9,1	9,2	10,1	10,4	11,1
6	9,5	9,7	10,1	11,4	11,5	11,4	11,6	11,4	10,8	9,1	9,2	10,0	10,4	11,1
7	9,5	9,7	10,1	11,3	11,5	11,4	11,6	11,4	10,8	9,1	9,2	10,0	10,4	11,1
8	9,5	9,7	10,1	11,3	11,5	11,4	11,5	11,4	10,8	9,1	9,2	10,0	10,3	11,1
9	9,5	9,7	10,1	11,4	11,5	11,4	11,5	11,4	10,8	9,1	9,3	10,0	10,3	11,1
10	9,5	9,7	10,1	11,3	11,5	11,3	11,5	11,4	10,8	9,1	9,3	10,0	10,3	11,1
15	9,5	9,6	10,1	11,3	11,2	11,4	11,6	11,4	10,7	9,3	9,4	10,0	10,2	11,2
20	9,5	9,6	10,0	11,2	11,4	11,3	11,4	11,4	10,8	9,2	9,4	10,0	10,6	11,1
30	9,4	9,5	9,9	11,2	11,3	11,2	11,4	11,4	10,6	9,4	9,5	10,0	10,3	10,9

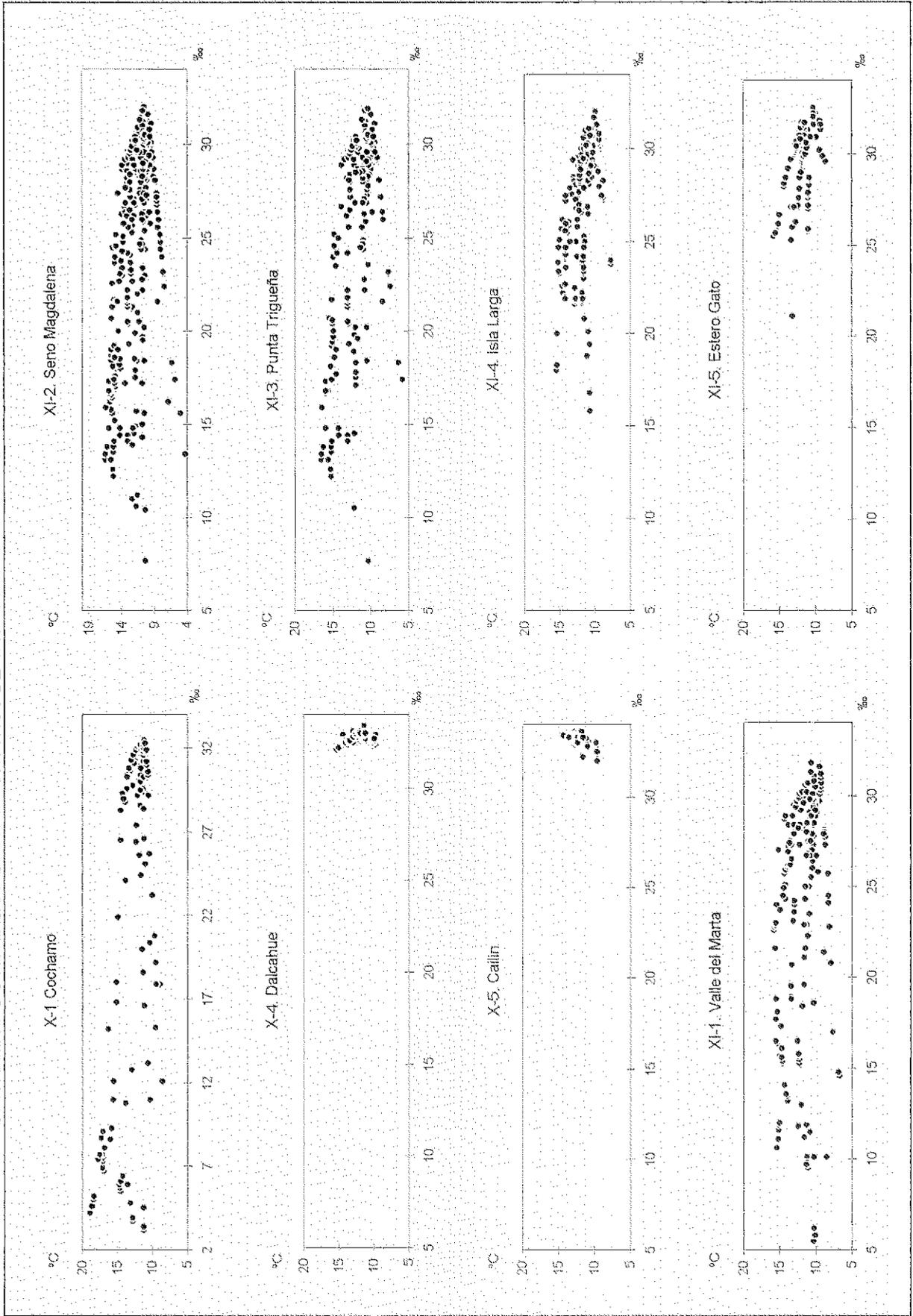
Prof (m)	SALINIDAD (‰)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	27,4	22,6	22,0	23,7	23,9	28,0	25,5	25,1	25,9	24,2	18,0	23,0	20,2	28,2
1	27,7	28,3	24,2	27,7	26,9	27,5	25,8	25,3	26,6	26,3	25,6	26,2	22,9	28,3
2	27,7	28,3	28,2	27,9	27,3	28,2	28,4	25,8	27,1	26,5	28,2	26,5	26,6	28,3
3	28,6	28,8	28,8	28,1	27,5	28,9	28,5	26,5	27,7	27,0	28,6	26,7	26,7	28,3
4	28,7	28,8	29,2	28,2	27,9	29,0	28,5	27,4	27,8	27,0	28,6	26,9	26,7	28,3
5	28,8	28,8	29,2	28,2	28,0	29,1	28,6	27,7	27,8	27,1	28,6	27,3	26,7	28,3
6	28,8	28,8	29,3	28,3	28,3	29,1	28,6	28,1	28,0	27,1	28,7	27,8	26,7	28,3
7	28,9	28,8	29,3	28,3	28,3	29,1	28,7	28,2	28,0	27,1	28,7	27,8	26,8	28,3
8	28,9	28,8	29,3	28,3	28,3	29,1	28,7	28,3	28,0	27,1	28,8	27,8	26,9	28,4
9	29,0	28,9	29,3	28,4	28,3	29,1	28,7	28,4	28,0	27,1	29,0	27,8	27,0	28,4
10	29,0	28,9	29,3	28,4	28,3	29,2	28,8	28,4	28,0	27,1	29,0	27,8	27,1	28,4
15	29,0	29,0	29,4	28,3	28,2	29,1	28,6	28,2	28,2	27,3	29,4	28,0	27,0	28,7
20	29,0	29,1	29,5	28,5	28,1	29,6	29,5	28,5	28,2	27,5	29,7	28,6	26,8	28,5
30	29,1	29,7	30,6	28,7	28,3	30,6	29,8	28,6	28,2	27,7	29,8	28,9	27,4	29,2

Prof (m)	DENSIDAD (Sigma-t)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	21,09	17,32	16,65	17,87	17,92	21,21	19,22	18,98	19,80	18,78	13,88	17,48	15,28	21,44
1	21,32	21,76	18,38	21,00	20,29	20,83	19,46	19,15	20,33	20,37	19,77	20,06	17,42	21,51
2	21,32	21,77	21,60	21,17	20,62	21,37	21,52	19,54	20,70	20,53	21,79	20,31	20,34	21,51
3	22,04	22,16	21,99	21,34	20,81	21,91	21,62	20,08	21,15	20,86	22,08	20,47	20,42	21,53
4	22,12	22,16	22,41	21,42	21,15	22,04	21,62	20,78	21,23	20,86	22,08	20,62	20,42	21,53
5	22,19	22,16	22,41	21,42	21,32	22,12	21,70	21,01	21,21	20,93	22,08	20,93	20,42	21,55
6	22,19	22,16	22,49	21,50	21,48	22,12	21,70	21,33	21,37	20,93	22,16	21,34	20,42	21,55
7	22,27	22,16	22,49	21,51	21,48	22,12	21,77	21,42	21,37	20,93	22,16	21,34	20,50	21,55
8	22,27	22,16	22,49	21,51	21,48	22,12	21,79	21,50	21,37	20,93	22,24	21,34	20,59	21,63
9	22,35	22,24	22,49	21,57	21,48	22,12	21,79	21,57	21,37	20,93	22,38	21,34	20,67	21,63
10	22,35	22,24	22,49	21,59	21,48	22,21	21,87	21,57	21,37	20,93	22,38	21,34	20,75	21,63
15	22,35	22,33	22,57	21,51	21,45	22,12	21,70	21,42	21,54	21,05	22,68	21,49	20,68	21,84
20	22,35	22,41	22,66	21,69	21,34	22,59	22,43	21,65	21,52	21,22	22,91	21,96	20,46	21,70
30	22,44	22,90	23,54	21,84	21,51	23,32	22,66	21,73	21,55	21,35	22,97	22,19	20,98	22,28
PROMEDIO	22,05	21,85	21,76	21,21	20,99	22,01	21,49	20,84	21,13	20,76	21,54	20,87	19,95	21,63

Prof (m)	ESTABILIDAD													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0_1	0,104	1,990	0,782	1,447	1,107	-0,172	0,106	0,081	0,245	0,750	2,680	1,211	1,050	0,035
1_2	0,000	0,007	1,449	0,079	0,153	0,241	0,943	0,182	0,173	0,074	0,917	0,116	1,435	0,000
2_3	0,319	0,175	0,173	0,080	0,089	0,242	0,043	0,255	0,209	0,158	0,135	0,073	0,038	0,008
3_4	0,035	0,000	0,192	0,036	0,161	0,058	0,000	0,328	0,036	0,000	0,000	0,073	0,000	0,000
4_5	0,035	0,000	0,000	0,000	0,078	0,035	0,036	0,109	-0,008	0,030	0,000	0,146	0,000	0,008
5_6	0,000	0,000	0,035	0,036	0,075	0,000	0,001	0,146	0,072	0,000	0,036	0,190	0,000	0,000
6_7	0,035	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,034	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000
7_8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,037	0,000	0,000	0,035	0,000	0,046	0,035
8_9	0,035	0,035	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,064	0,000	0,038	0,000
9_10	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,042	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000
10_15	0,000	0,008	0,007	-0,007	-0,003	-0,008	-0,016	-0,015	0,016	0,012	0,027	0,015	-0,006	0,020
15_20	0,000	0,007	0,008	0,016	-0,010	0,042	0,067	0,022	-0,002	0,016	0,021	0,044	-0,022	-0,013
20_30	0,004	0,022	0,039	0,007	0,008	0,032	0,011	0,004	0,002	0,006	0,003	0,011	0,025	0,026

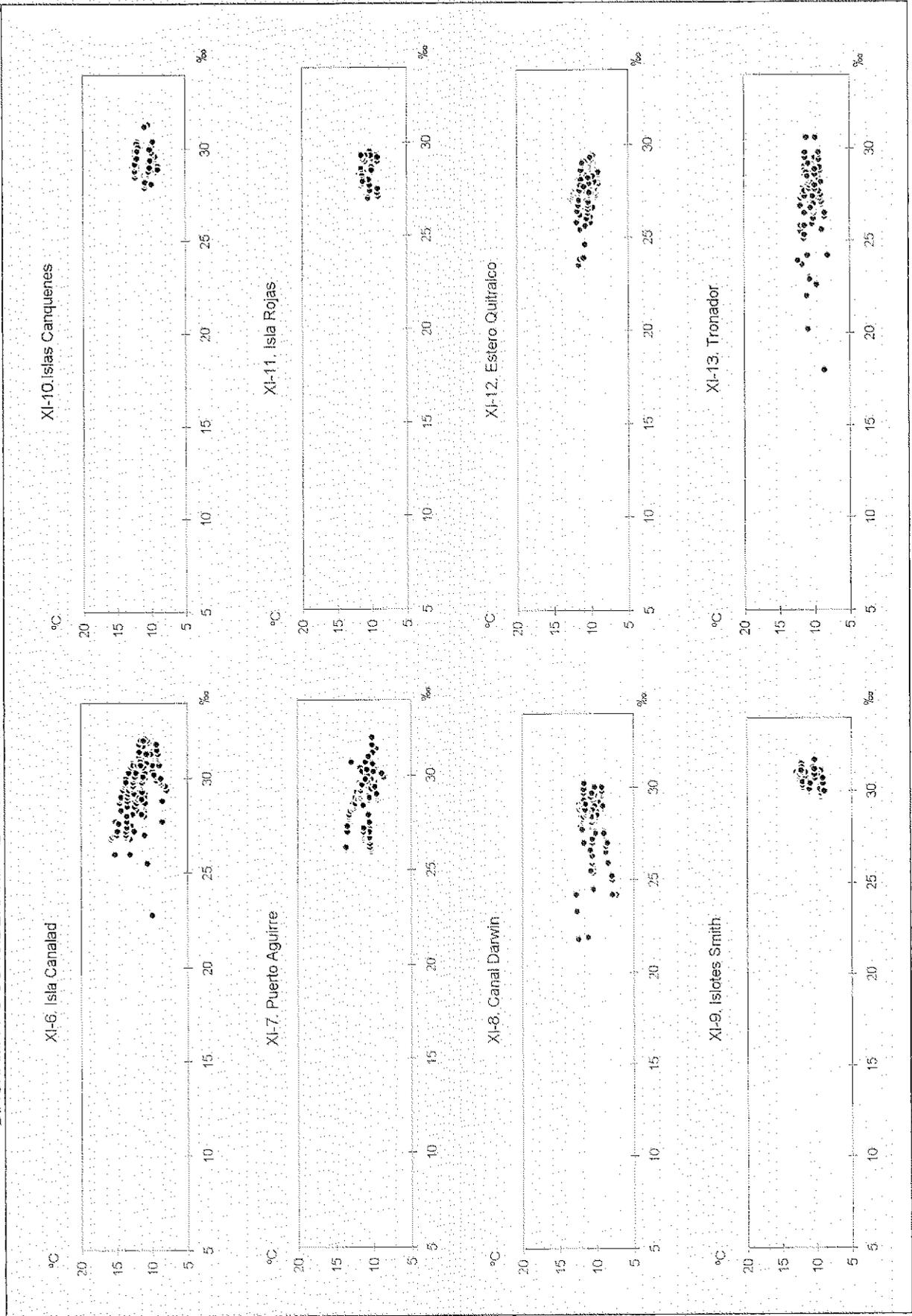
ANEXO D.

DIAGRAMA T-S CONSIDERANDO LOS REGISTROS DE CADA PROFUNDIDAD Y DEL TOTAL DE EXPEDICIONES

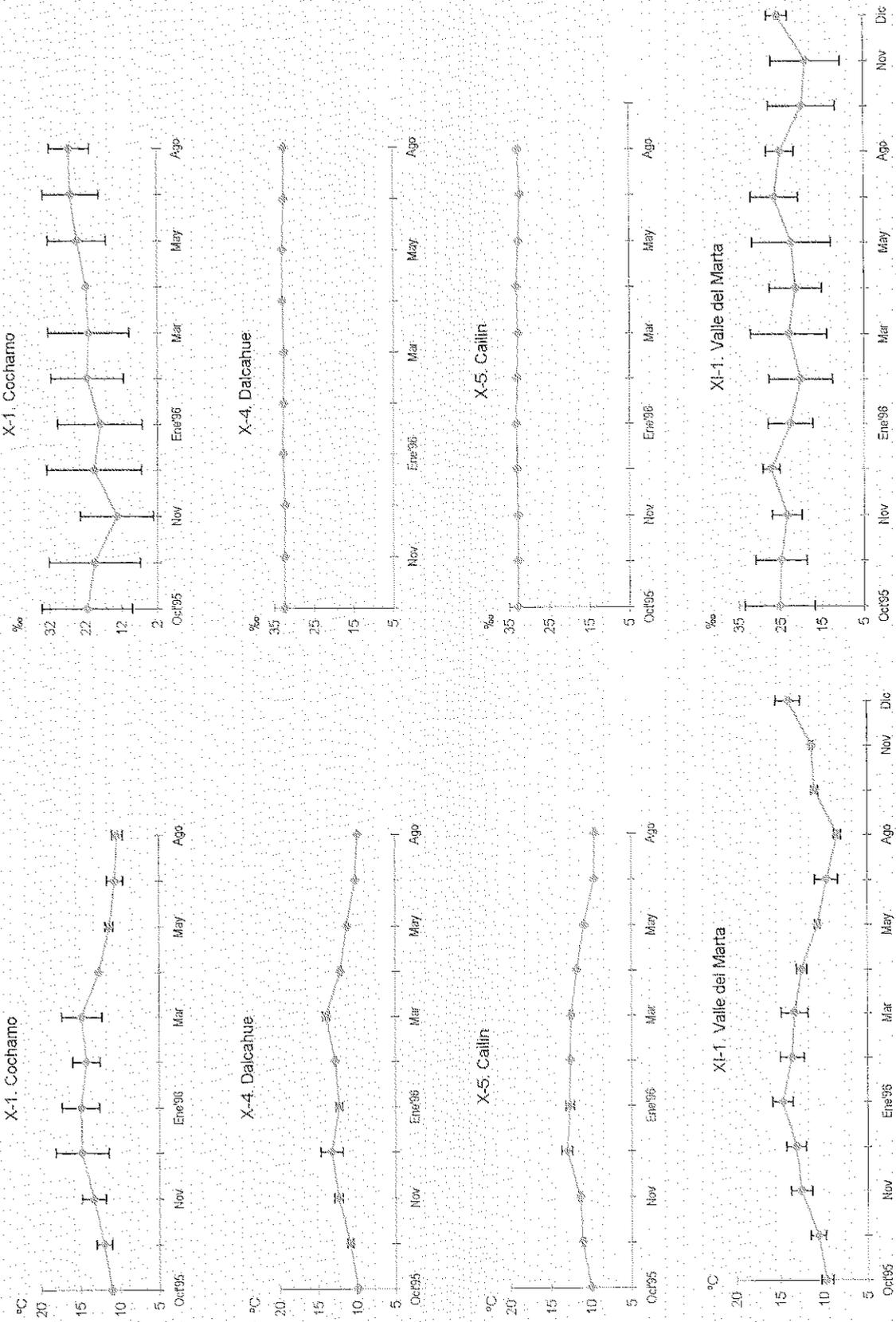


ANEXO D. (continuación)

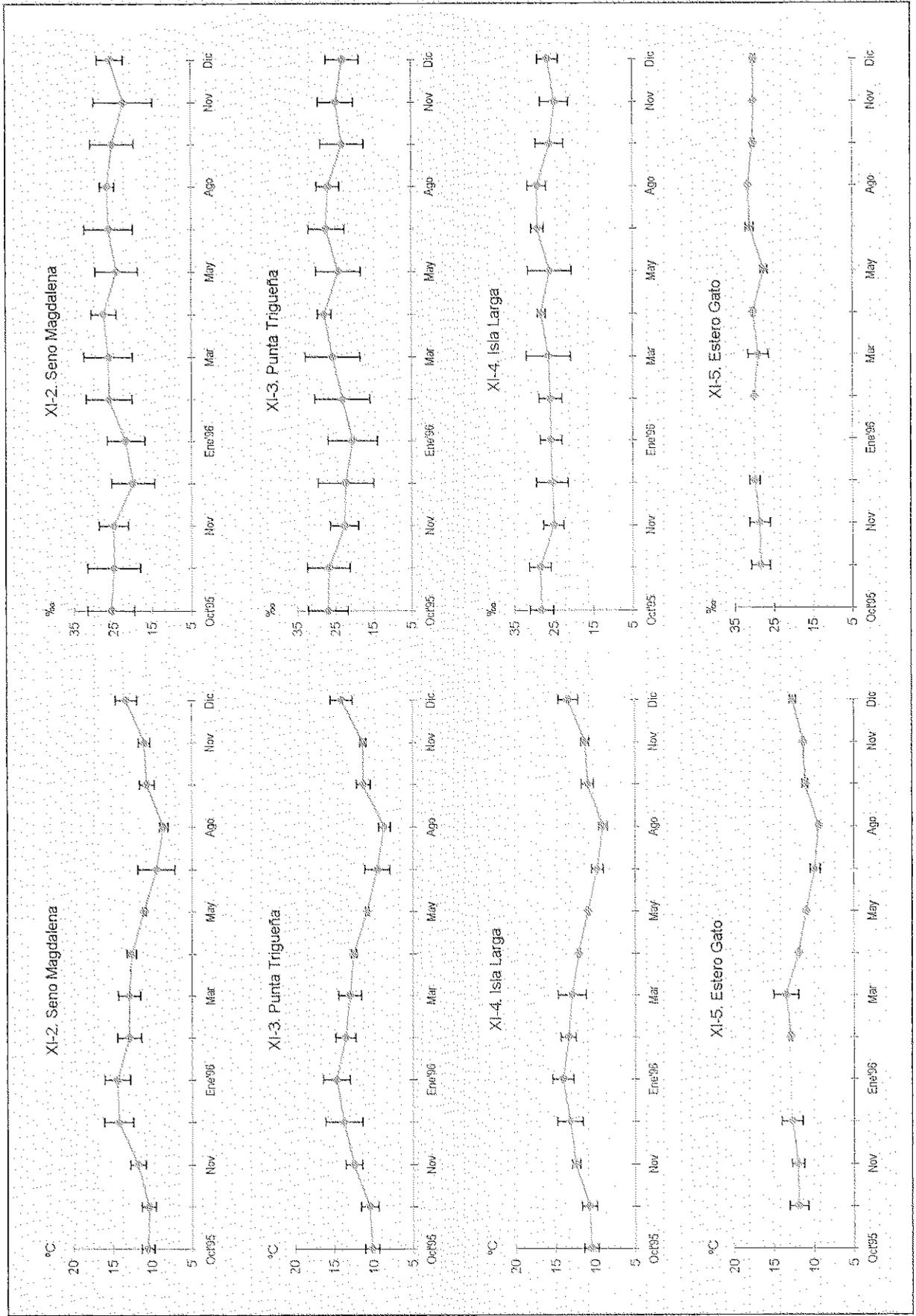
DIAGRAMA T-S CONSIDERANDO LOS REGISTROS DE CADA PROFUNDIDAD Y DEL TOTAL DE EXPEDICIONES



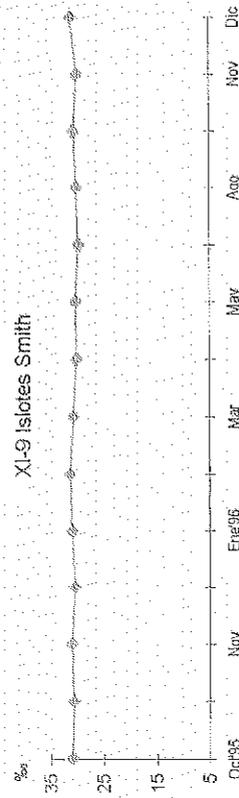
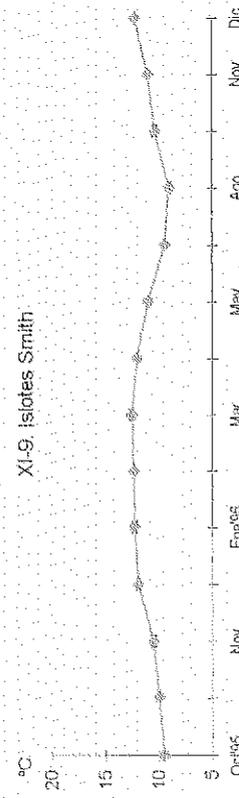
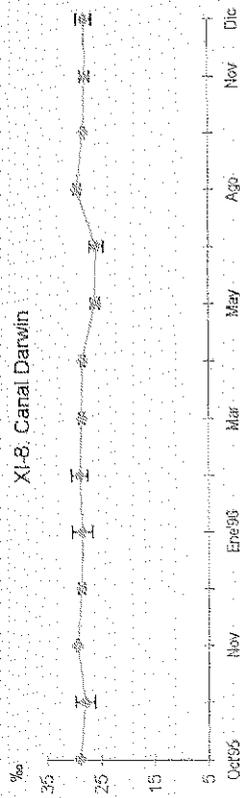
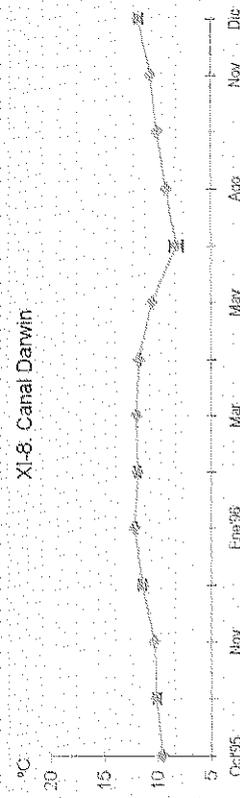
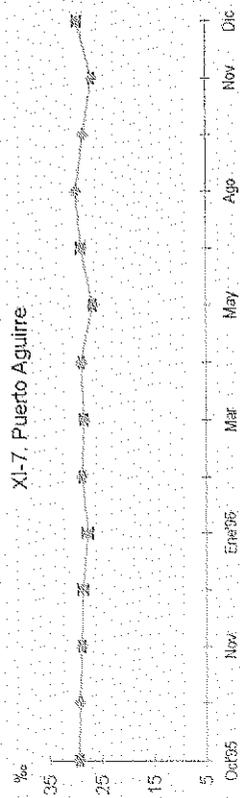
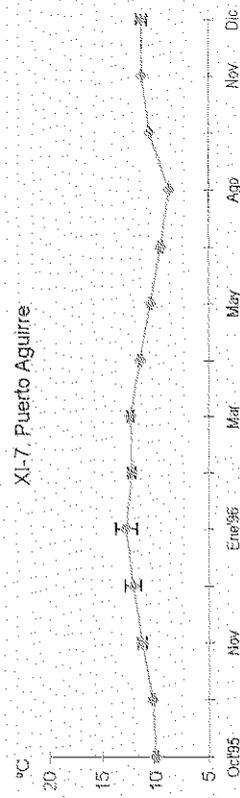
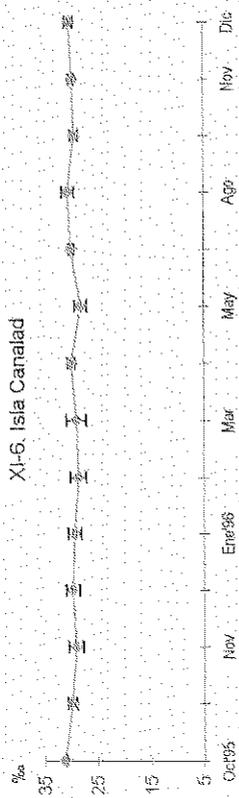
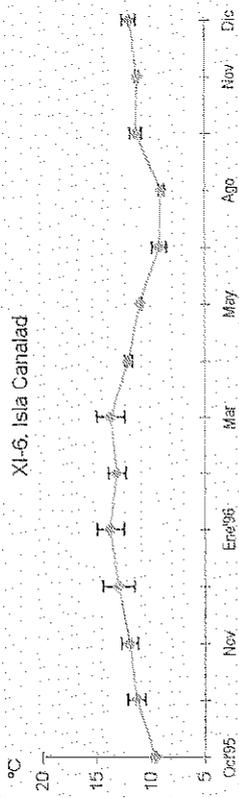
VARIACION ESTACIONAL DE LAS TEMPERATURAS Y SALINIDADES PROMEDIO EN COLUMNA DE AGUA (0-30M)



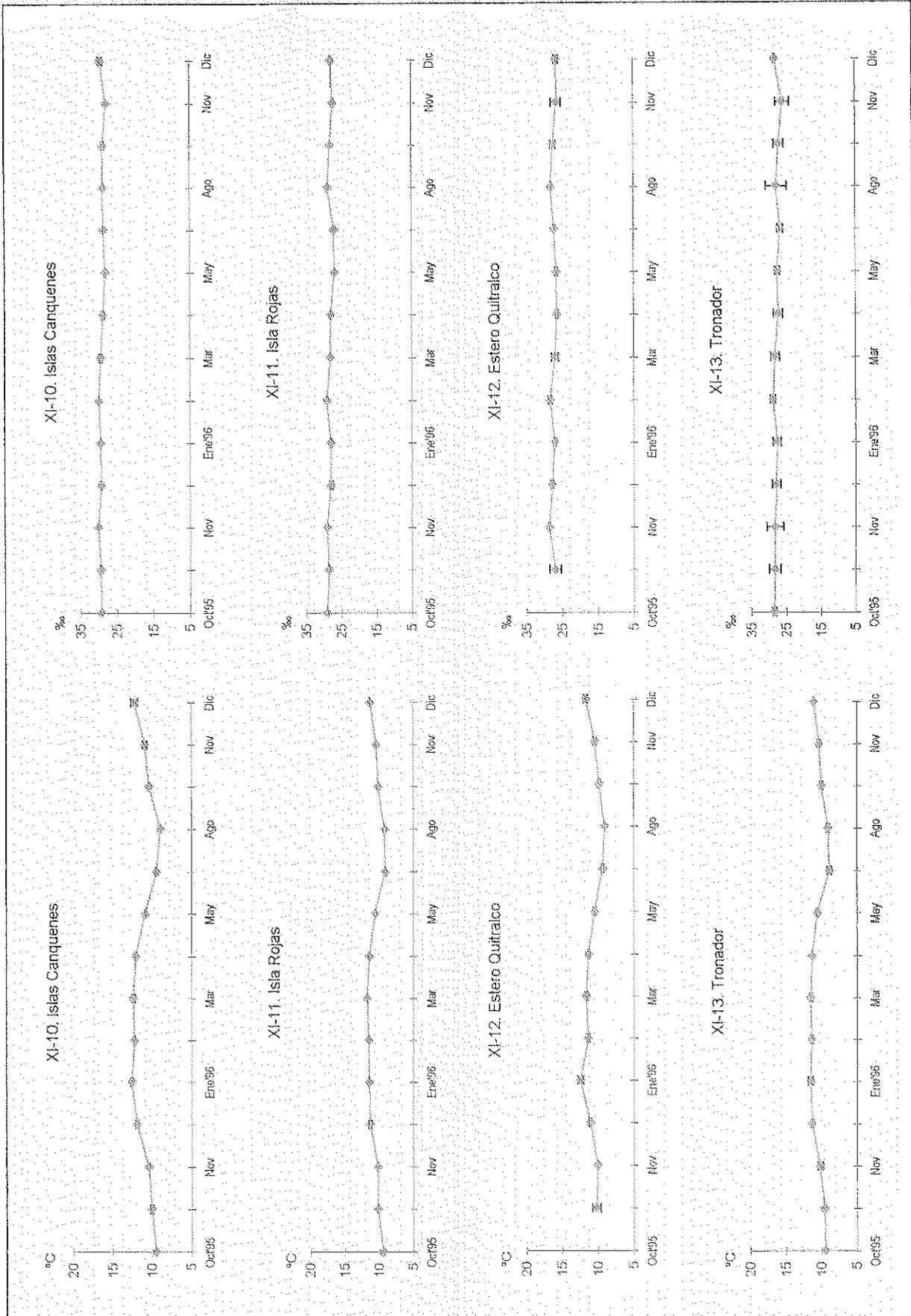
ANEXO E. (continuación)



ANEXO E. (continuación)

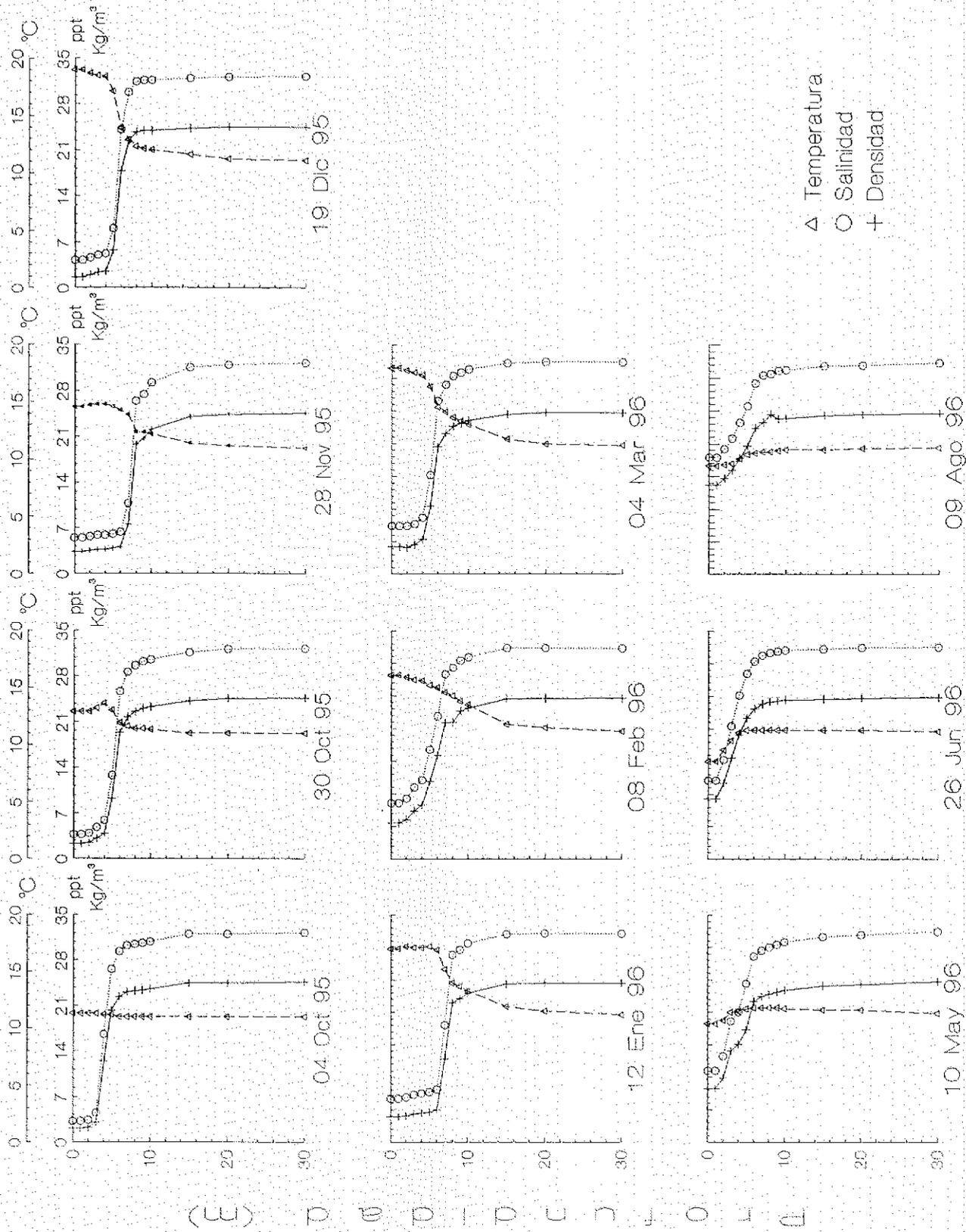


ANEXO E. (continuación)



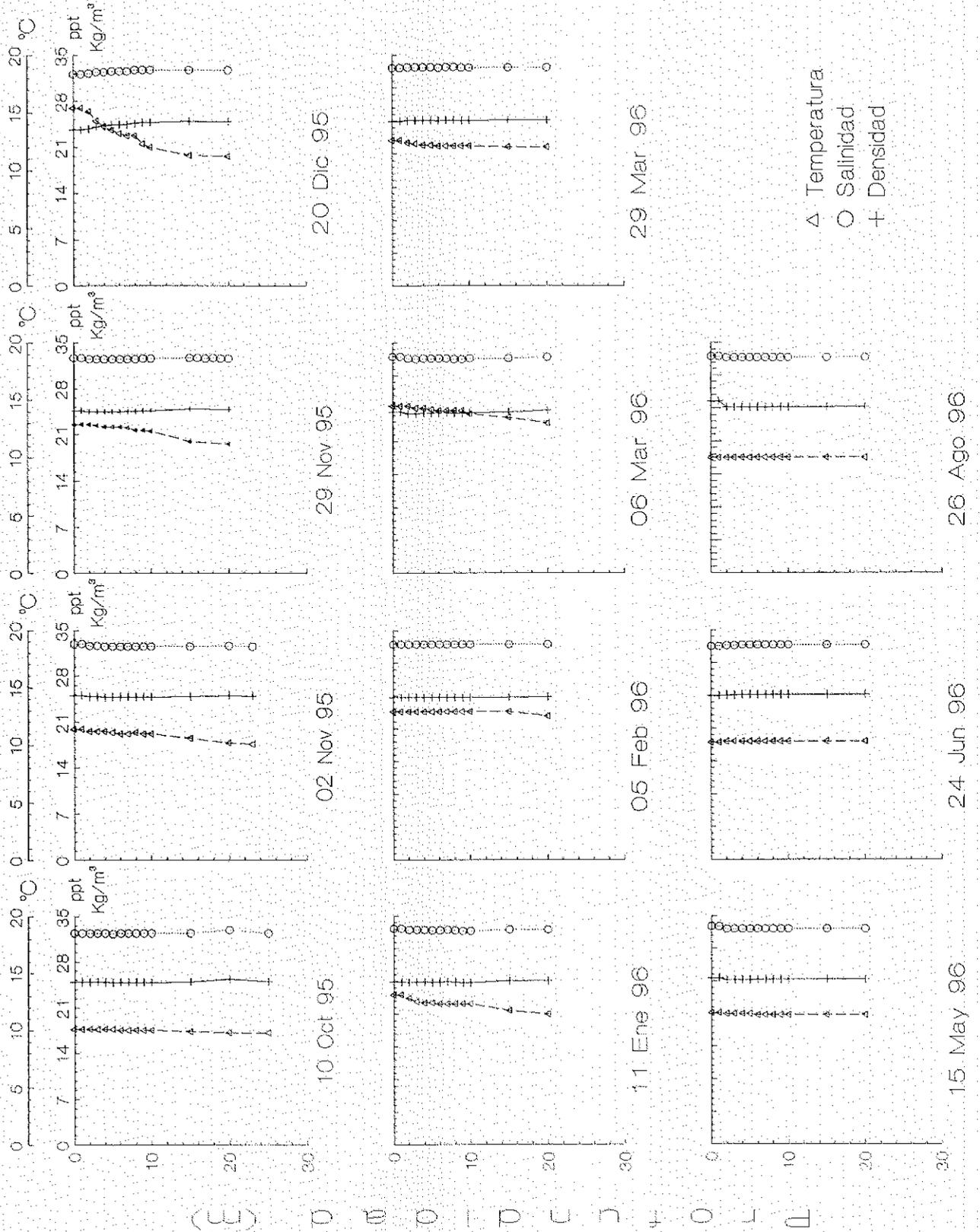
Anexo F1 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

X-1. Cochamo



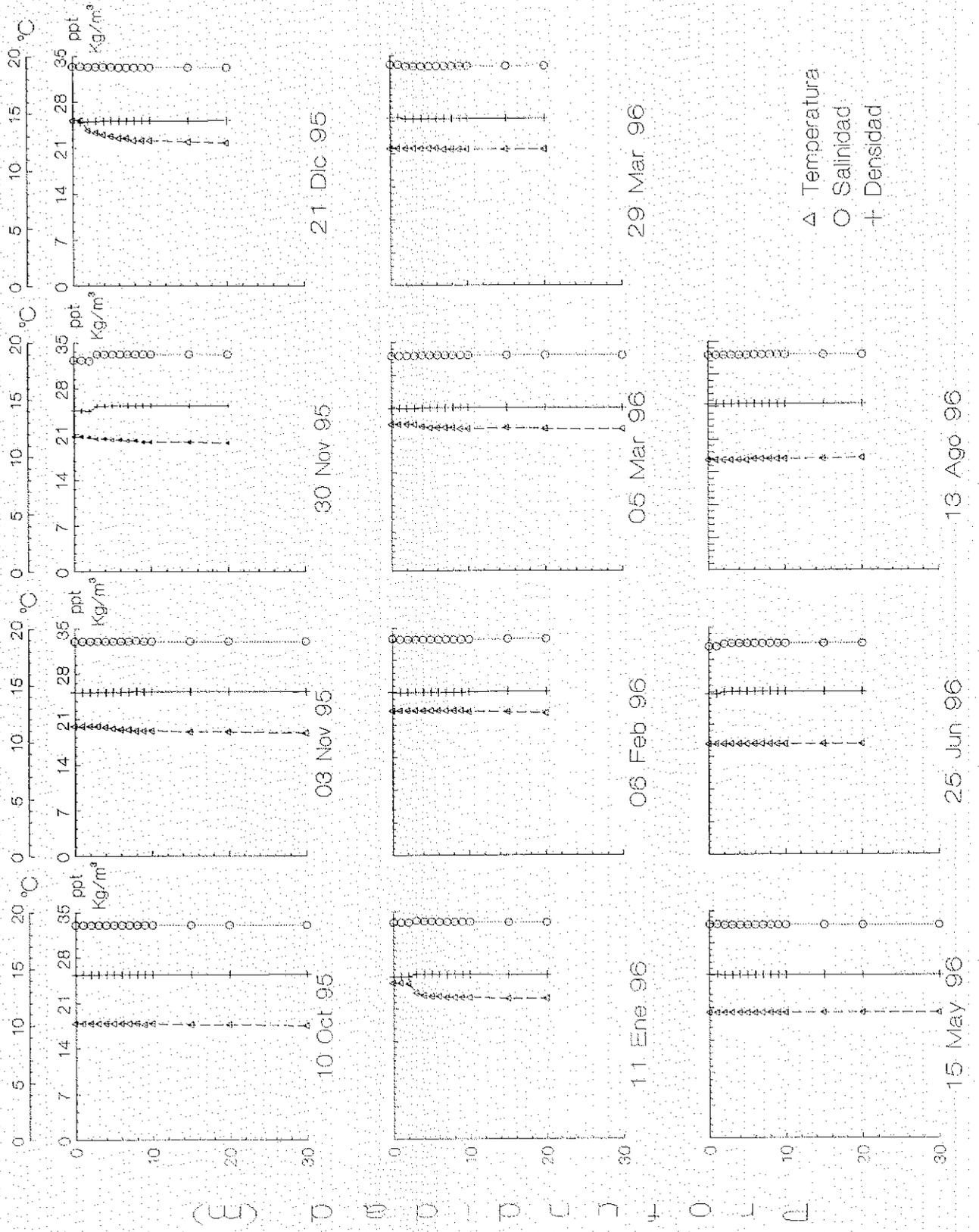
Anexo F2 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

X-4 Dalcahue



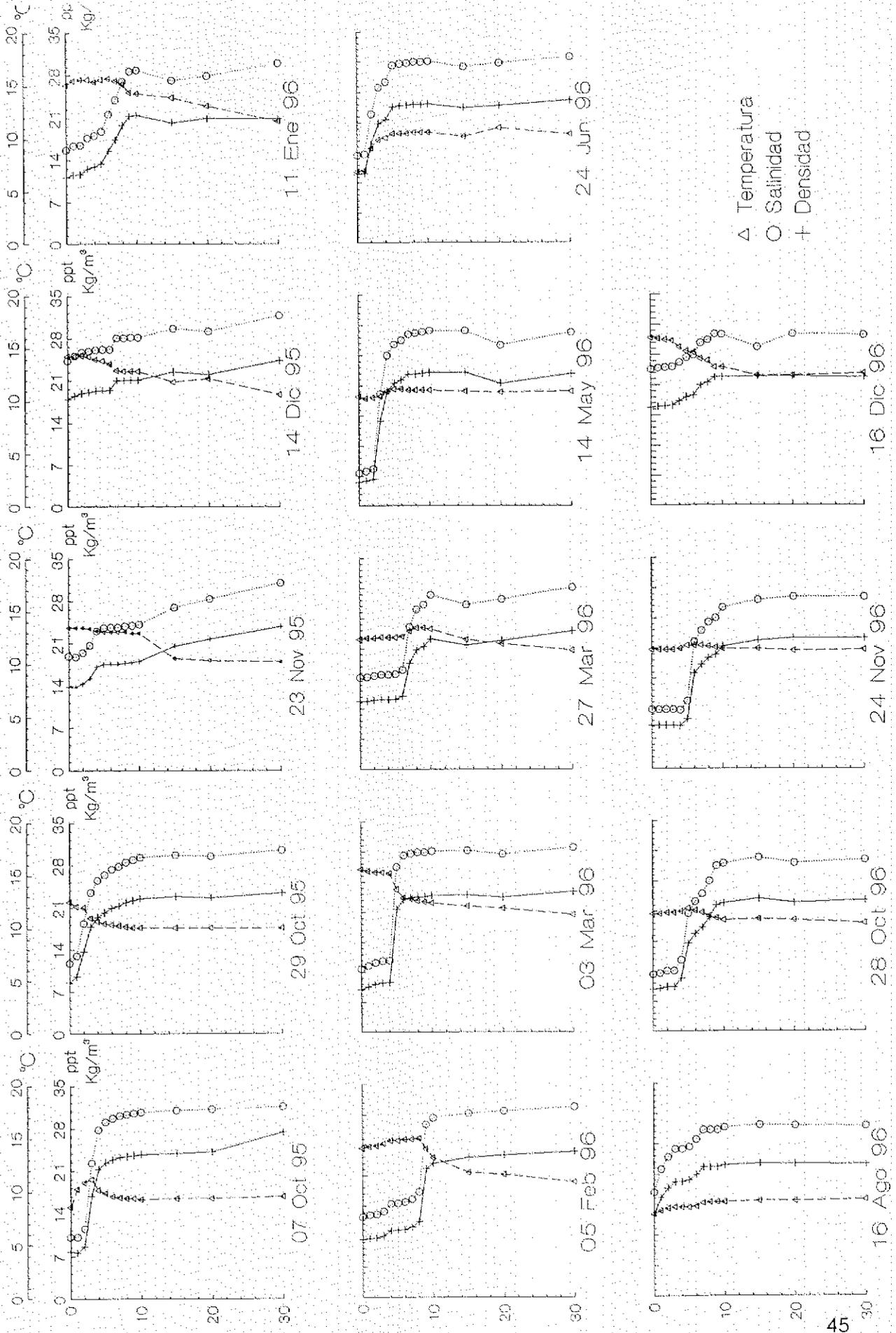
Anexo F3. - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

X-3. Cailin



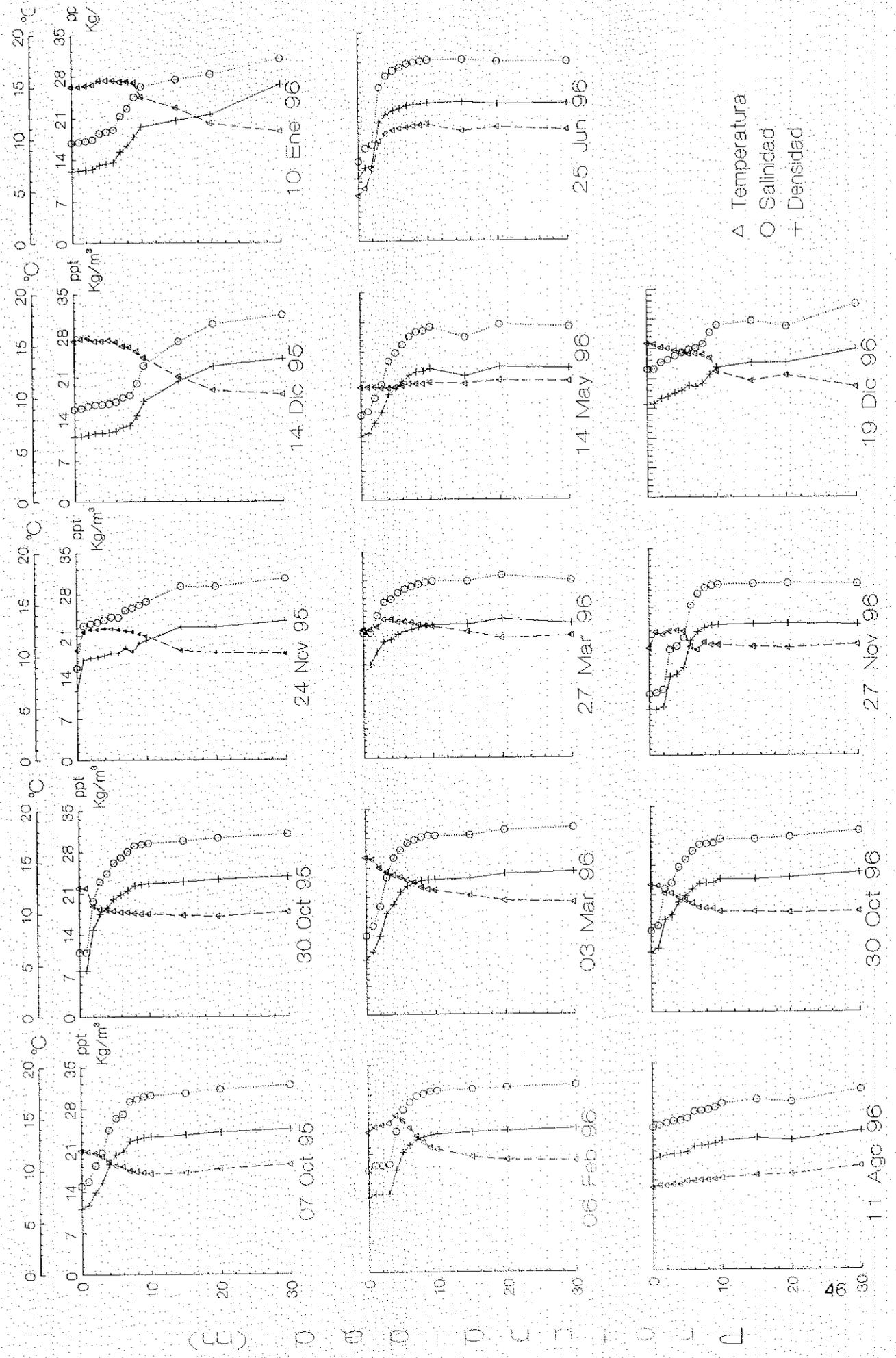
Anexo F4 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-1. Valle del Marta



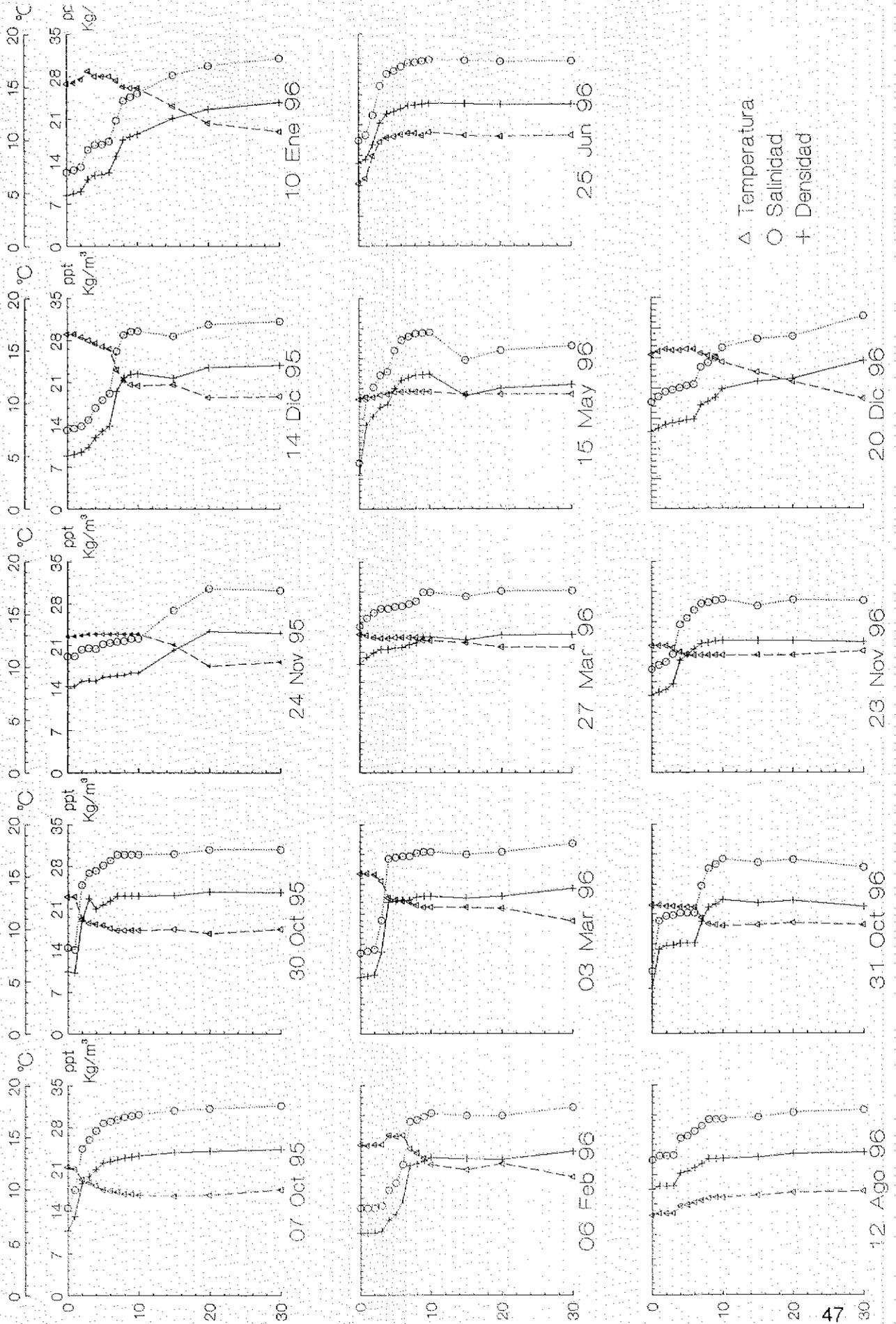
Anexo F5.- Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-2, Seno Magdalena



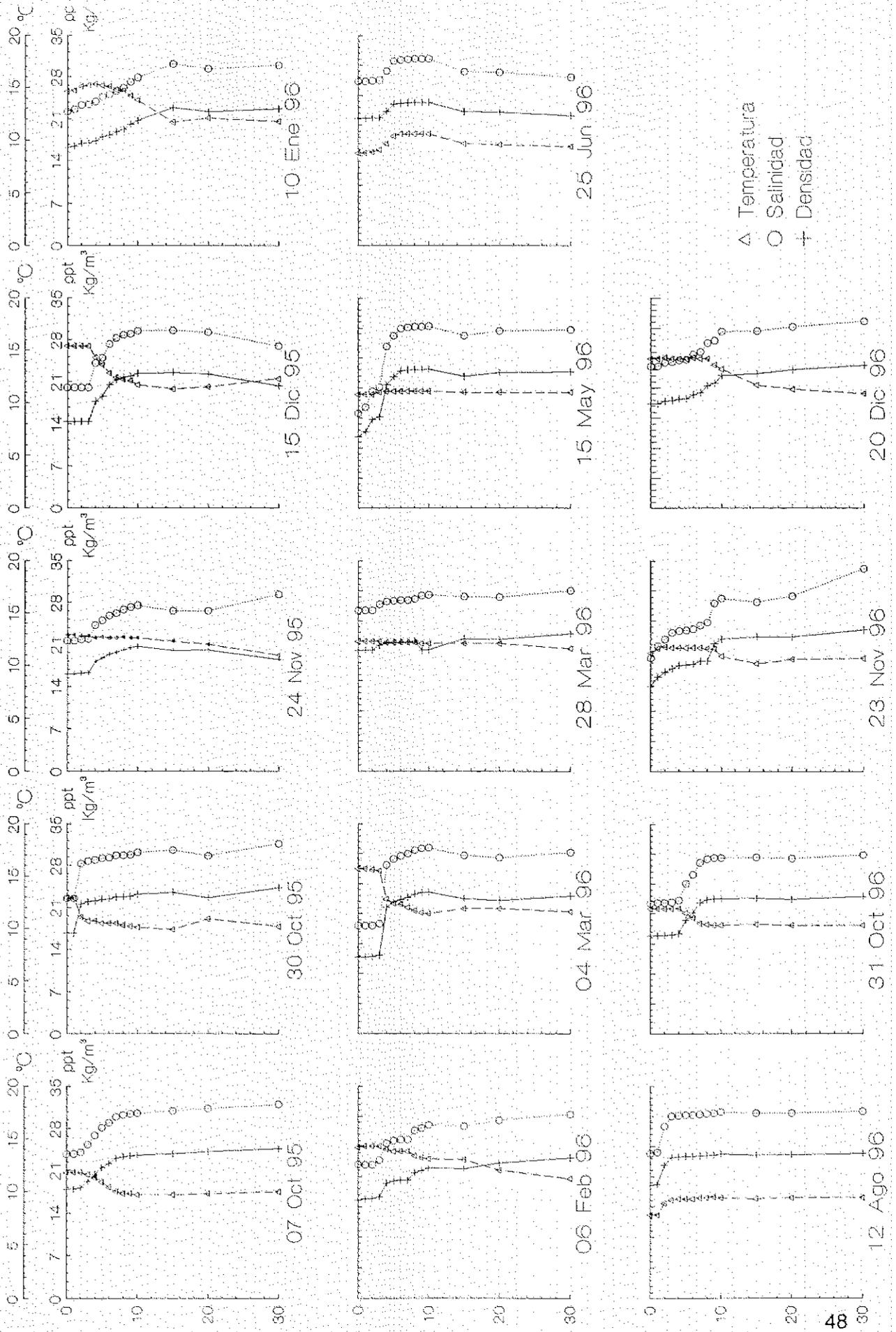
Anexo F6 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-3, Punta Triguena



Anexo F7 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

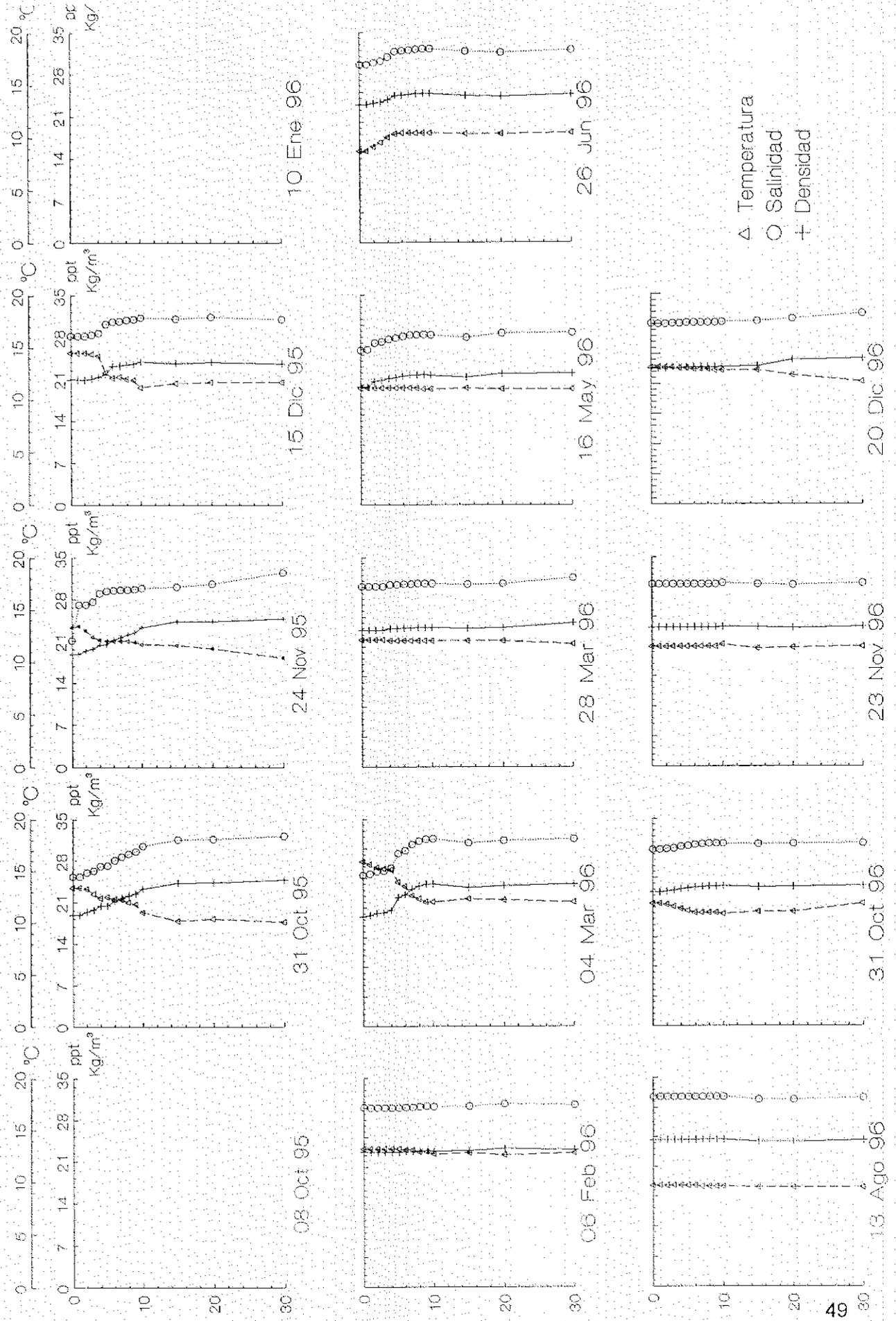
XI-4, Isla Larga



D T O F U N D O (M)

Anexo F8 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

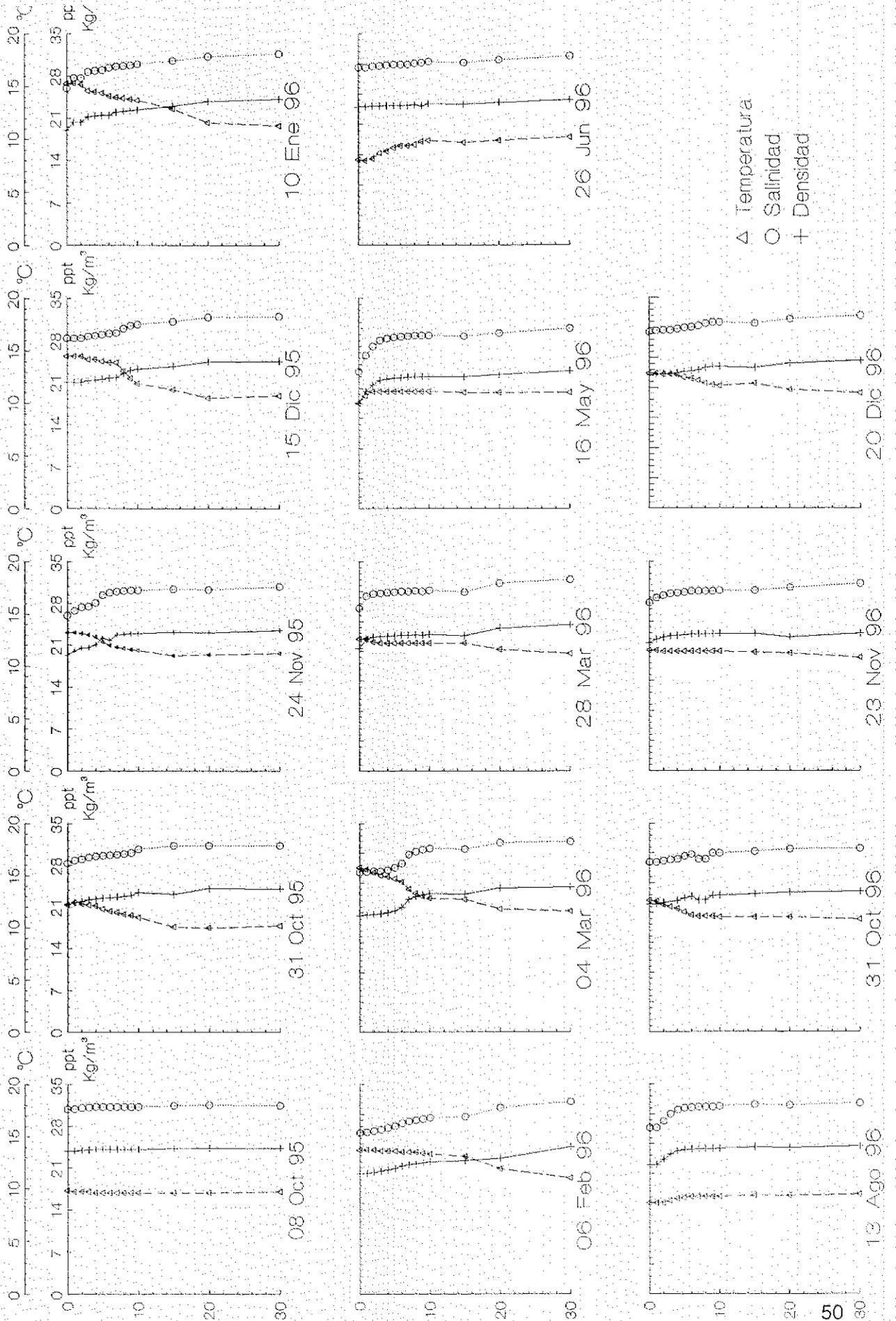
XI-5, Estero Gato



Profundidad (m)

Anexo F9 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

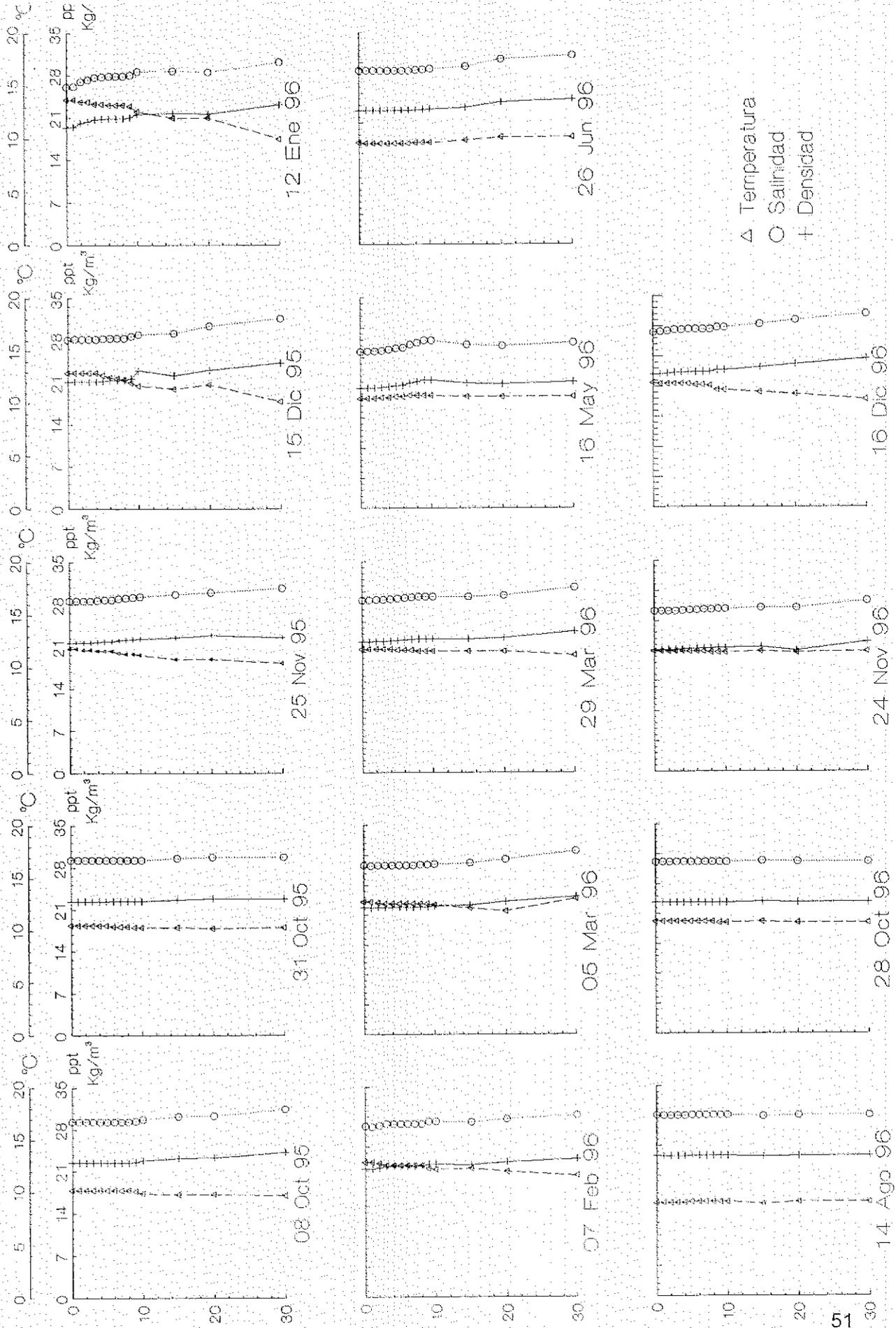
XI-6. Isla Canalad



Profundidad (m)

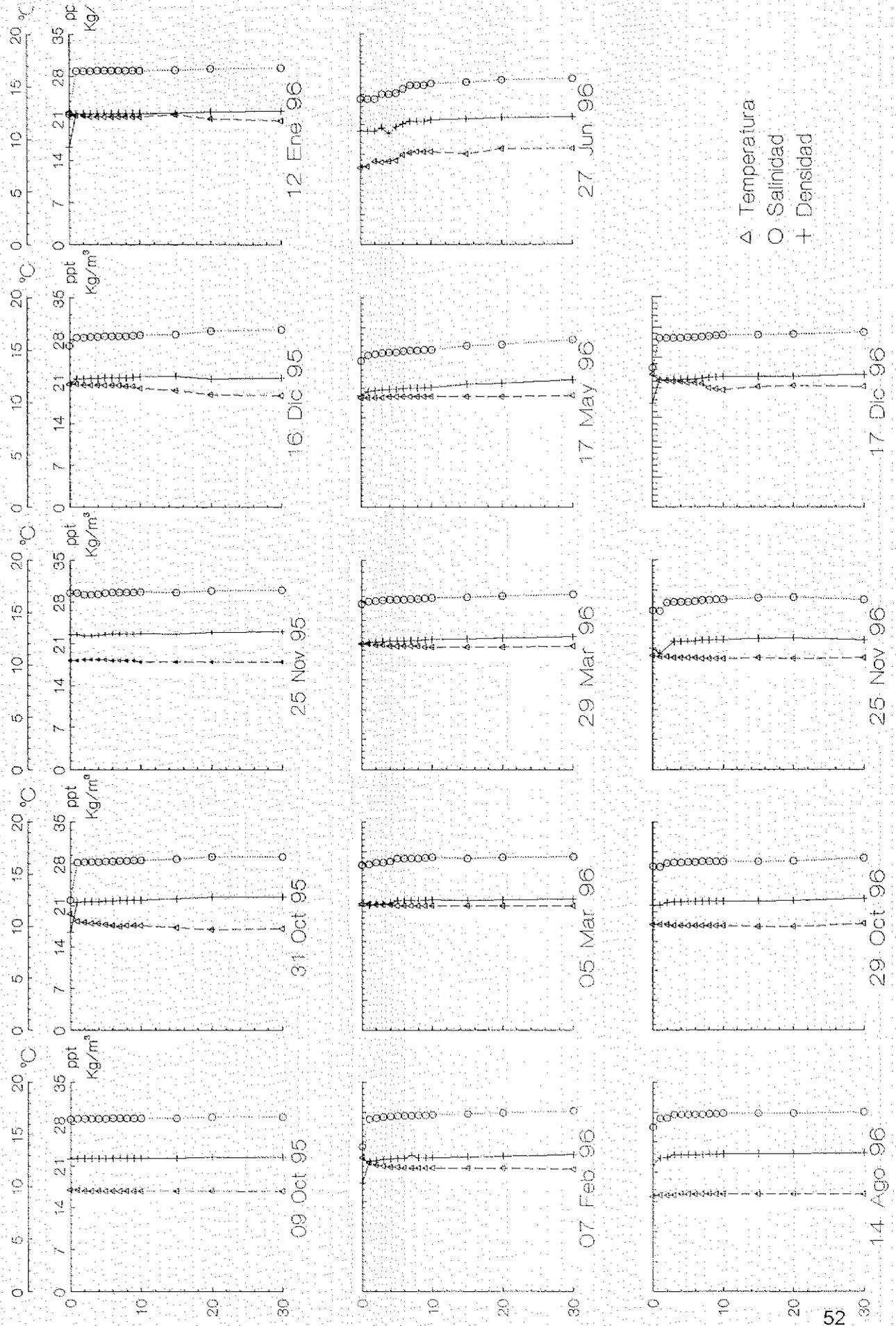
Anexo F10 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-7. Puerto Aguirre



Anexo F11.- Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

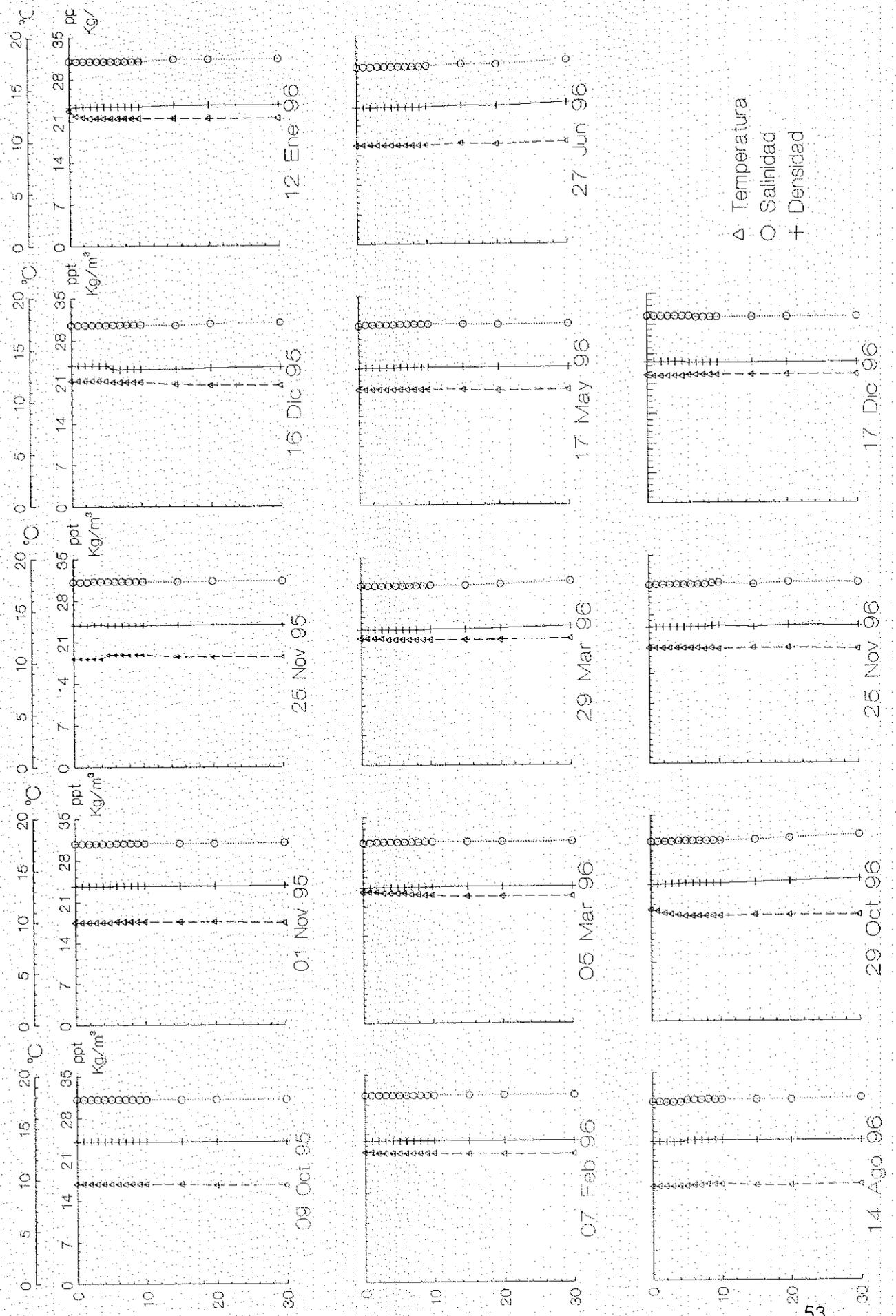
XI-8. Canal Darwin



Profundidad (m)

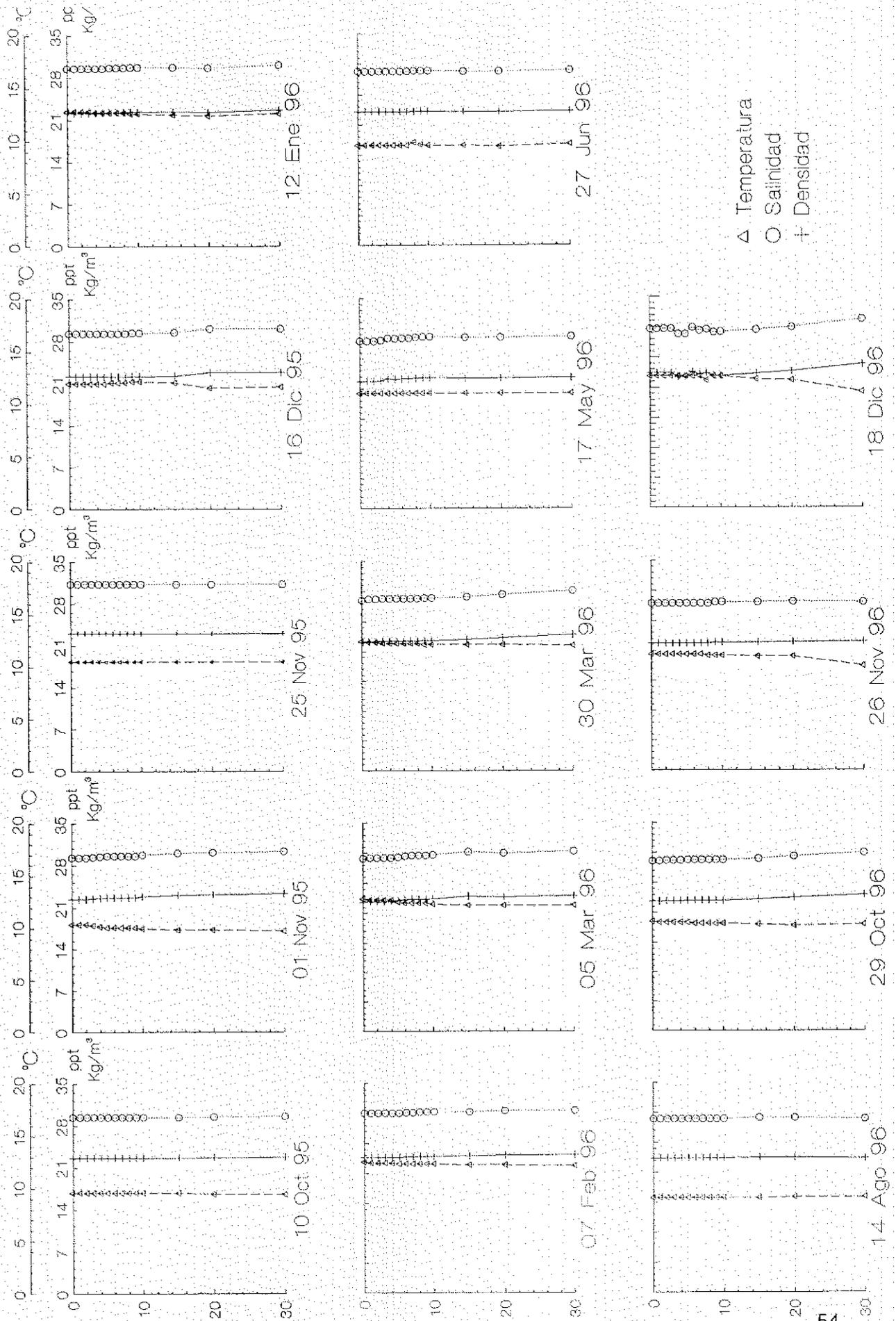
Anexo F12. - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-9, Isotes Smith



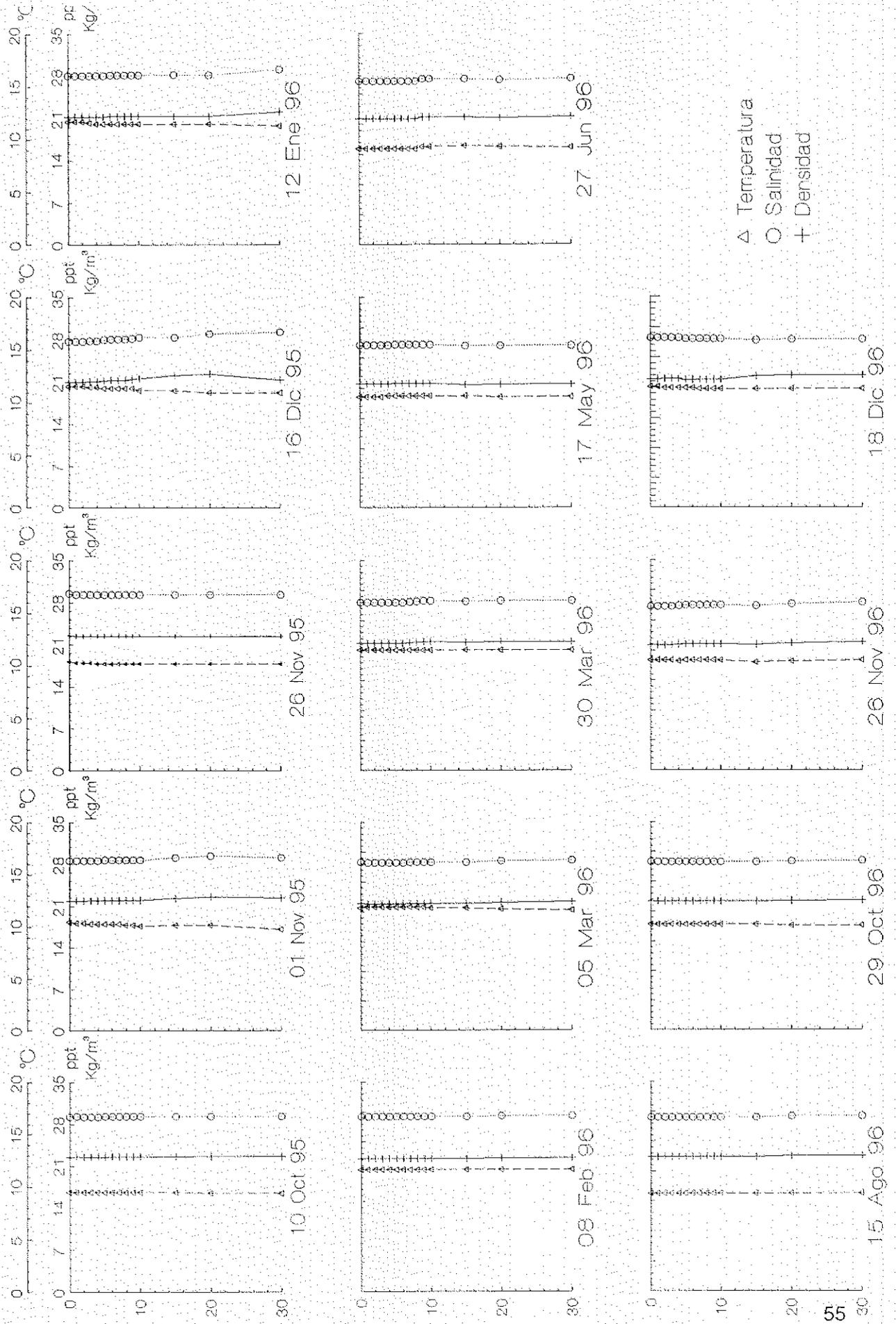
Anexo F13 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-10. Islas Canquenes



Anexo F14 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-11, Isla. Rojas

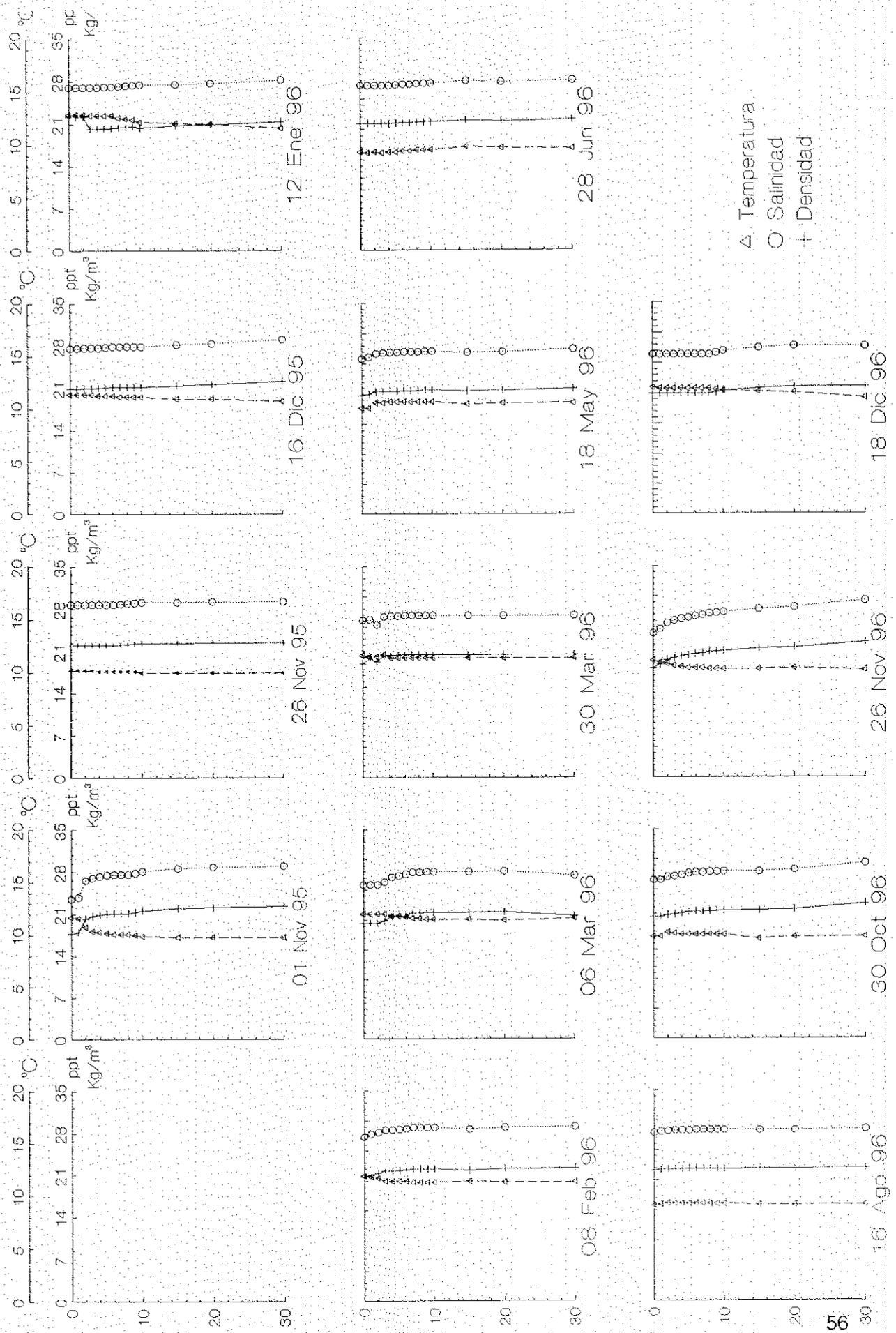


Δ Temperatura
 ○ Salinidad
 + Densidad

D e p e n d i e n t e

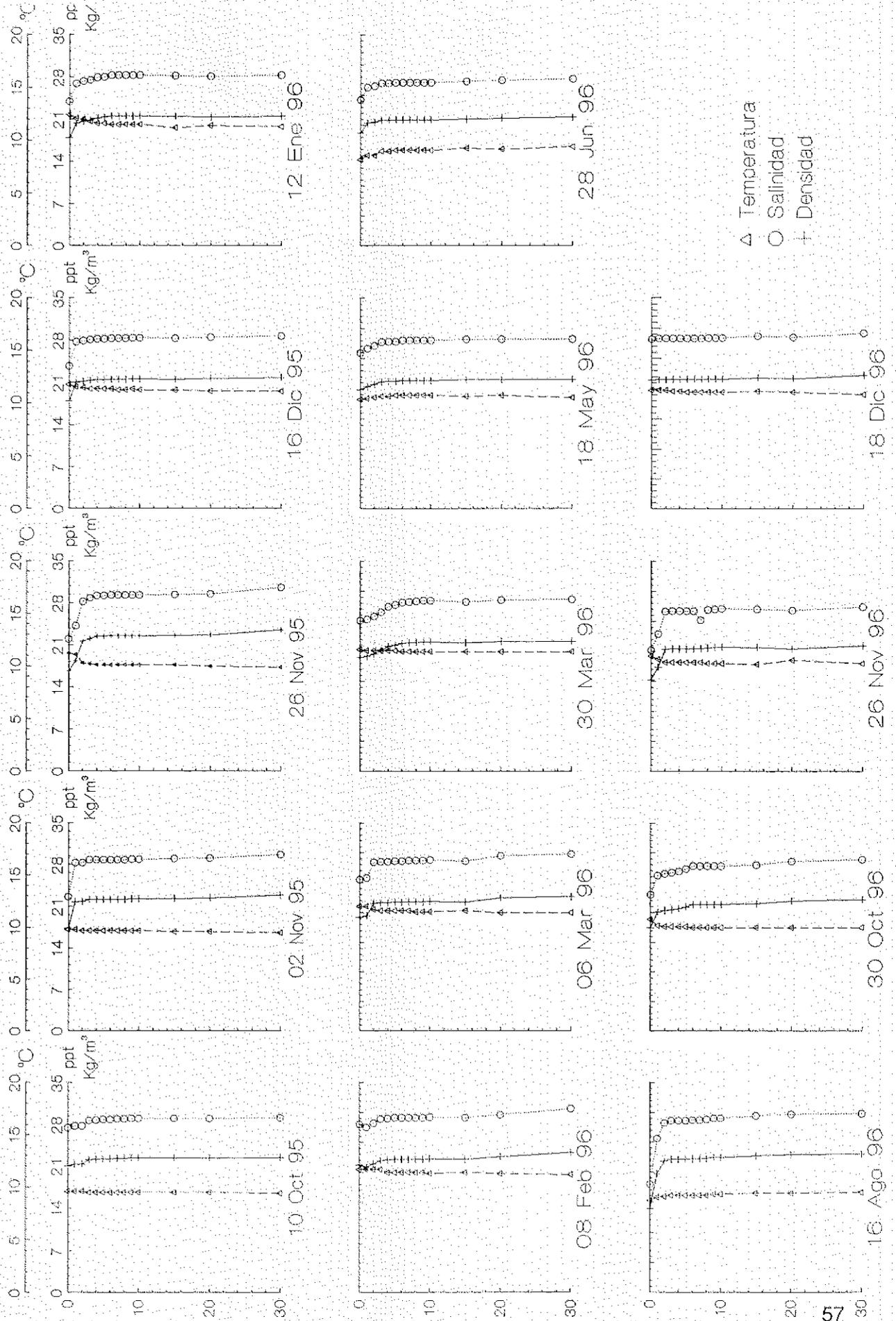
Anexo F15. - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-12. Estero Quilralco



Anexo F16 - Perfil de Temperatura (°C), Salinidad (ppt) y Sigma-t (Kg/m³)

XI-13. Estero Tronador



ANEXO G1.

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

PRESENCIA DEL VENENO PARALIZANTE DE LOS MARISCOS EN LOS MOLUSCOS *Concholepas concholepas* Y *Rapana (Chorus) giganteus*.

G. Lembeye*, C. Molinet*, N. Marcos*, A. Sfeir* y D. Compagnon** . *Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt; ** Depto Fisiología y Biofísica, U. de Chile

XVI Jornada de Ciencias del Mar, 28-31 Mayo de 1996, Concepción

La presencia del Veneno Paralizante de los Mariscos VPM en Chile se remonta a 1972, cuando se detecta por primera vez en Magallanes (Guzmán y Campodonico, 1975). En esa oportunidad se identifica al dinoflagelado *Alexandrium catenella* como la especie productora de la toxina. Desde esa fecha a la actualidad se han reportado numerosos brotes con daños en la salud pública, incluyendo más de 20 casos fatales y graves consecuencias económicas. Hasta 1992, el fenómeno se había reportado para el extremo sur de Chile desde aproximadamente los 50°Lat S (Puerto Edén); sin embargo, en 1992 (Muñoz et al., 1992) detecta la especie por primera vez en la XI Región, en una muestra tomada en Isla Churruque en las inmediaciones del fiordo de Aysen (45°26'S;73°32'W). Desde entonces se ha presentado cada año aumentando considerablemente el nivel de toxina reportado.

Los análisis de toxina en mariscos se hace tradicionalmente en los filtradores cholga y/o choritos que son grandes concentradores de la toxina; sin embargo, a partir de 1992 se han hecho mediciones esporádicas en el molusco carnívoro loco, en Magallanes, detectándose toxina en el pie aunque en niveles bajo el permisible para el consumo humano (80µg/100g). En 1995 el Servicio de Salud de Aysen también reporta la presencia de toxina en loco de esa Región en niveles similares.

En el proyecto de "Monitoreo de la Marea Roja en la X y XI Regiones" Proyecto FIP 95-23B, iniciado en octubre de 1995 se consideró la detección de toxina VPM en los moluscos "loco" y "trumulco", analizando por separado la toxicidad en vísceras y pie (músculo). A la fecha se han detectado niveles muy altos de toxicidad (23.135µg/100g) en el transvector chorito y, en menor magnitud, en el loco, tanto en el pie como en las vísceras.

En el presente trabajo, se entregan los resultados de la toxicidad (por bioensayo) del loco y trumulco registrados en el periodo octubre'95 a marzo'96. Se analizan además los resultados de la toxicidad obtenidos con HPLC y se compara en los distintos transvectores.

Proyecto FIP95 23B, financiado por FIP

ANEXO G2.

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

PRESENCE OF PARALYTIC SHELLFISH POISONING IN MOLLUSKS *Concholepas concholepas* Y *Rapana (Chorus) giganteus*

G.Lembeye*, D. Compagnon**, C. Molinet*, N. Marcos* y A. Sfeir*

*Universidad Austral de Chile, Fac. de Pesquerías y Oceanografía, Puerto Montt; **Depto. Fisiología y Biofísica, Universidad de Chile, Santiago

Fourth International Congress on Medical and Applied Malacology, October 7 - 11, 1996, Santiago

In Chile, the presence of Paralytic Shellfish Poisoning (PSP) in mollusks dates back to 1972, when it was detected for the first time in magallanes. The dinoflagellate *Alexandrium catenella* was the toxin producing species. Since then, numerous outbreaks causing damage to public health, including more than 20 fatalities and serious economic consequences, have been reported. Until 1992, the phenomenon had been limited to the far south of Chile, from approximately 50° lat S (Puerto Eden). However, in 1992 the species was detected for the first time north of this limit in the area of the Aysen Fjord (45°26'S; 73°32'W). Since then it has been reported every year with a considerable increase in the levels of toxin. PSP has been traditionally detected in shellfish filters like mussels *Mytilus chilensis* and *Aulacomya ater* which are the mayor toxin concentrators. Sporadic detection and measuring done in the carnivorous muricid gastropod "loco" (*Concholepas concholepas*) permitted to detect low levels of the toxin in its muscle.

During the Red Tide Monitoring Program carried out in the X and XI Regions, (Project FIP 95-23B) PSP monitoring in the carnivorous gastropods "loco" and "trumulco" (*Rapana (Chorus) giganteus*) was considered; the toxicity of viscera and muscle was analyzed separately. Up to now very high toxicity levels have been detected (23.135 µg/100g) in the filter transfectors *M. chilensis* and *A. ater*, to a lesser degree, in the carnivorous transfectors "loco" and "trumulco".

In the present work, the toxicity results for bioassays of "loco" and "trumulco" registered in the period from october'95 to July'96 are given. Toxicity results obtained with HPLC have also been analyzed and compared in the distinct transfectors.

.....
Financed by FIP. Project FIP 95-23B and Fondecyt 1961122

ANEXO G3.

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

MONITOREO DE *Alexandrium catenella* Y *Dinophysis acuta* EN X Y XI REGIONES

G. Lembeye*, A. Clement**, C. Molinet*, N. Marcos*, A. Sfeir* y X. Rojas**

*Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt;

** Instituto Tecnológico del Salmón, Puerto Montt.

VI Symposium de Algas Marinas y IV Encuentro de Microalgólogos, 13-15 de Noviembre de 1996, Puerto Montt

La presencia de los dinoflagelados tóxicos *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* en Chile se remonta a la inicios de la década de los 70. Estos dinoflagelados se encuentran presentes en fiordos y canales interiores que cubren aproximadamente los 40°30'S hasta los 56°S (X a XII Región). *A. catenella*, la especie causante del Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) en Chile, ha causado numerosos brotes tóxicos en la zona al sur de los 50°S (XII Región). A partir de 1992 cuando se detecta por primera vez al norte de este límite (en XI Región) se presenta en forma periódica y con intensidad creciente. *D. acuta* la especie causante del Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) en Chile ha ocasionado brotes tóxicos en fiordos de la X y XI Regiones.

Debido al incremento de reportes de brotes tóxicos en la XI Región, el Consejo de Investigación Pesquera financió un Programa de monitoreo que se extendió de Septiembre 1995 a Septiembre 1996 (Proyecto FIP95 23-B Monitoreo de la Marea Roja en las aguas interiores de la X y XI Regiones) y que considera el monitoreo de ambos dinoflagelados, de sus toxinas y de algunas variables oceanográficas (T°C y Sppm) asociadas.

Los principales resultados señalan la presencia de ambas especies en la XI Región, alcanzando concentraciones máximas en la columna de agua (30m), durante el período estival: *D. acuta* 0.5/l y *A. catenella* 32/l. *D. acuta* se distribuyó preferentemente en sector norte de la Región en los canales Puyuhuapi y Jacaf, cuyas aguas se caracterizan por su alta estratificación halina; en cambio *A. catenella* alcanza sus máximas concentraciones en canales más australes, al sur de la "constricción de las Menineas (45°16'S) de aguas homogéneas y salinidades alrededor de 30ppm. Los niveles de VDM, no apto para el consumo humano se presentan durante todo el período de muestreo. Los niveles de VPM maximos según el bioensayo fue de 28.000µg/100g, manteniéndose niveles de toxina en los mariscos no apto para el consumo humano entre enero-agosto de 1996. Se detectó el VPM en el molusco "loco".

Proyecto FIP95 23B

ANEXO G4.

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

DISTRIBUCIÓN DEL **VPM** Y *Alexandrium catenella* EN LA XI REGIÓN

Georgina Lembeye, Navis Marcos y Andrea Sfeir; Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Casilla 1327, Puerto Montt.

XVII Congreso Ciencias del Mar, 13-16 Mayo, 1977, Santiago. Resumene p.115

Alexandrium catenella, dinoflagelado causante del Veneno Paralizante de los Mariscos **VPM**, se detectó por primera vez en la XI Región en 1992. Desde ese año hasta 1994 se registró la presencia de la toxina en filtradores en concentraciones bajas, menores al límite de 80µg/100g, permisible en los mariscos para el consumo humano. No se registró información en forma sistemática de modo que se desconoce la distribución espacial y fluctuaciones estacionales del **VPM**, así como la concentración alcanzada por *A. catenella*. En los últimos 3 años el **VPM**, se ha presentando en forma casi permanente y con intensidad creciente.

Los antecedentes que se entregan a continuación son parte de la información recopilada durante la ejecución del proyecto FIP 95-23B "Monitoreo de la Marea Roja en las aguas interiores de la X y XI Regiones", cuya etapa de muestreo se realizó entre octubre de 1995 y diciembre de 1996.

A fines de verano de 1996 se registró un brote de *A. catenella* y que estuvo asociado además a la presencia del Veneno Diarreico de los Mariscos **VDM**. El área monitoreada abarcó desde I. Larga (44°23'08";72°56'20") por el norte hasta I. Rojas por el sur (45°45'20";73°42'50"); y en sentido latitudinal desde el E. Quitralco (45°46'15";73°31'26") hasta I. Smith (45°28'00";74°05'45"), y en toda esta extensión estuvo presente; sin embargo, las mayores concentraciones de *A. catenella* y del **VPM** se registraron en estaciones localizadas de P. Aguirre (45°09'18";73°31'15") al sur. Estas se caracterizan por ser de aguas altamente homogéneas y con mínimas fluctuaciones temporales. La transitoria presencia del dinoflagelados y de su toxina en muestras de estaciones de fiordos, C. Jacaf y C. Puyuguapi, se debería a una tardía intromisión del dinoflagelado, por acción de vientos, desde el sur al norte y la consecuente infestación de los mariscos. Cabe mencionar que el límite norte de distribución de *A. catenella* y del **VPM** se mantiene alrededor de los 44°S. La máxima toxicidad detectada durante el período fue de 28.500µg/100g en cholgas de I. Smith.

Bioensayos realizados en los gastrópodos loco y trumulco permitieron confirmar la presencia del **VPM** en músculo del loco aún en situaciones de ausencia de la toxina en los filtradores, registrándose un máximo de 506µg/100g. El músculo del trumulco no

ANEXO G5.

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

COMPARATIVE ANALYSIS OF PSP IN BIVALVE *Aulacomya ater* AND TWO CARNIVOROUS GASTROPODS *Concholepas concholepas*, *Rapana (Chorus) giganteus* DURING *Alexandrium catenella* BLOOM IN THE SOUTHERN CHILE

Deida Compagnon*, Georgina Lembeye**, Andrea Sfeir**, Navis Marcos**, Nestor Lagos*

*: Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Dept. de Fisiología y Biofísica, Casilla 70005, Santiago 7, Chile; **: Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Casilla 1327, Puerto Montt, Chile

In the early fall of 1996 a very toxic blooms of *Alexandrium catenella* arise in a fjord located in the southern region of Chile. We measured the toxicity and elucidate the PSP toxic profiles of three species of molluscs contaminated: a bivalve and two carnivorous gastropods.

Molluscs were collected monthly from October 1995 to December 1996. Each sample were analyzed using postcolumn derivatization HPLC method (Oshima, Y., 1995) In the carnivorous gastropods the total toxicity and the toxic profiles were determined separately in viscera and muscle.

From the twelve PSP toxins analyzed, *Aulacomya ater* ("Cholga") presented eleven of them, being the gonyautoxins the major ones in the sample, they were responsible of the 86% of total toxicity. The GTX 2-3 epimere were the most abundant toxins. Also in this sample the epimere GTX1-4, GTX5, neoSTX, STX, deSTX, C1, C2, and C3 were present.

The viscera samples of *Concholepas concholepas* ("loco") showed 10 times higher toxicity than the muscle samples. However, in the other carnivorous *Rapana (Chorus) giganteus* ("trunulco"), the toxin measured in muscle was negligible compared with the one found in viscera.

The time lag between the maxim toxicity of *A. ater* and the highest density of *A. catenella* in water was two weeks. In spite of that, both carnivorous showed their highest toxicity around five months after the bloom. The muscle tissue of *C. concholepas* also showed toxicity before the algae bloom, suggesting the these PSP toxins came from a previous bloom.

A. ater showed the highest toxicity ever measured by HPLC in our laboratory 113.259µg/100g. The bivalve exhibit high toxicity over six months after the bloom

Resumen enviado a: VIII Conferencia Internacional sobre Algas Nocivas, 25-29 Junio 1997, Vigo-España