



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
ARMADA NACIONAL



SERVICIO DE OCEANOGRAFIA HIDROGRAFIA
Y METEOROLOGIA DE LA ARMADA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE CORRIENTES DE MAREA

OBSERVACIONES EN JOSE IGNACIO

MONTEVIDEO
1980

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE CORRIENTES
DE MAREA

por T/N (CG) HECTOR CORBO

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

Publicación 02 - 81

INDICE

- CAPITULO 1.- INTRODUCCION
- CAPITULO 2.- METODOS UTILIZADOS PARA LA OBSERVACION DE CORRIENTES
- 2.1. METODO LANGRAGIANO
 - 2.2. METODO EULERIANO
 - 2.2.1. INSTRUMENTAL UTILIZADO POR EL SERVICIO
 - 2.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE FUNDEO
 - 2.4. CONSIDERACION EN LA INSTALACION
- CAPITULO 3.- ANALISIS DE CORRIENTES DE MAREA
- 3.1. GENERALIDADES
 - 3.2. ANALISIS PARA UNA SERIE CORTA DE DATOS
 - 3.3. CALCULO DE LA TABLA DE CORRIENTES REFERIDAS A LA PLEAMAR DE UN PUERTO PATRON
- CAPITULO 4.- PRESENTACION DE DATOS
- 4.1. LECTURA DE REGISTROS
 - 4.2. GRAFICO DE VALORES HORARIOS DE VELOCIDAD Y DIRECCION.
 - 4.3. DIAGRAMAS POLARES
VELOCIDAD Y DIRECCION CON RESPECTO A LA PLEAMAR PARA:
 - 4.3.1. CADA DIA DE OBSERVACION
 - 4.3.2. EN CADA DIA DE OBSERVACION
 - 4.4. HISTOGRAMAS
 - 4.4.1. DE VELOCIDAD
 - 4.4.2. DE DIRECCION
- CAPITULO 5.- CONCLUSIONES
- 5.1. VALORES DE DIRECCION Y VELOCIDAD PROMEDIOS CON REFERENCIA A LA PLEAMAR EN PUNTA DEL ESTE
 - 5.1.1. DIAGRAMA POLAR PROMEDIO DE VELOCIDAD Y DIRECCION

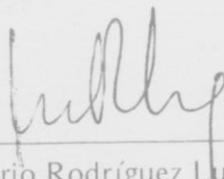
P R O L O G O

En la publicación de Contribución al Estudio de Corrientes de Marea en la zona de José Ignacio, el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada, continúa desarrollando con uno de sus cometidos, el informar los conocimientos de las Ciencias del Mar referente a nuestras Aguas Jurisdiccionales.

El trabajo de cálculo ha sido realizado en el Departamento de Oceanografía, por el Sr. Oficial Adjunto T/N (C.G) Héctor Corbo, - con datos obtenidos en la zona de la Boya Petrolera de José Ignacio.

Nuestro agradecimiento a ANCAP, por proveer datos básicos de medición de corrientes efectuada en estudios previos a la instalación de la referida Boya, y al Ministerio de Educación y Cultura - que permitió plasmar en esfuerzo significativo la edición del trabajo en su Unidad Reprográfica.

Capitán de Navío (C.G)


Mario Rodríguez Luis
Jefe

CAPITULO 1. INTRODUCCION

En este informe, se presentan los primeros resultados, de mediciones directas de corrientes, obtenidas durante la realización de estudios previos a la instalación de la Boya Petrolera durante el período comprendido entre el 26 de Abril y el 5 de Junio de 1976, por la Compañía Land Marine, a una distancia de la costa de aproximadamente 3000 metros y a 8 metros de profundidad.

En la figura 1 se indica la zona de fondeo.

Los datos presentados fueron tratados por el Sr. T/N - Héctor CORBO, colaborando los Marineros Ruben MEDINA - en cálculos y Walter GRAVIZ en dibujos.

Se destaca el apoyo brindado por el Servicio Hidrográfico Naval de la Armada Argentina, a través de los conocimientos que con gran espíritu de colaboración hicieron llegar los Ingenieros Néstor LANFREDI y Licenciado Sergio SCHMIDT, gestión que mucho agradecemos.

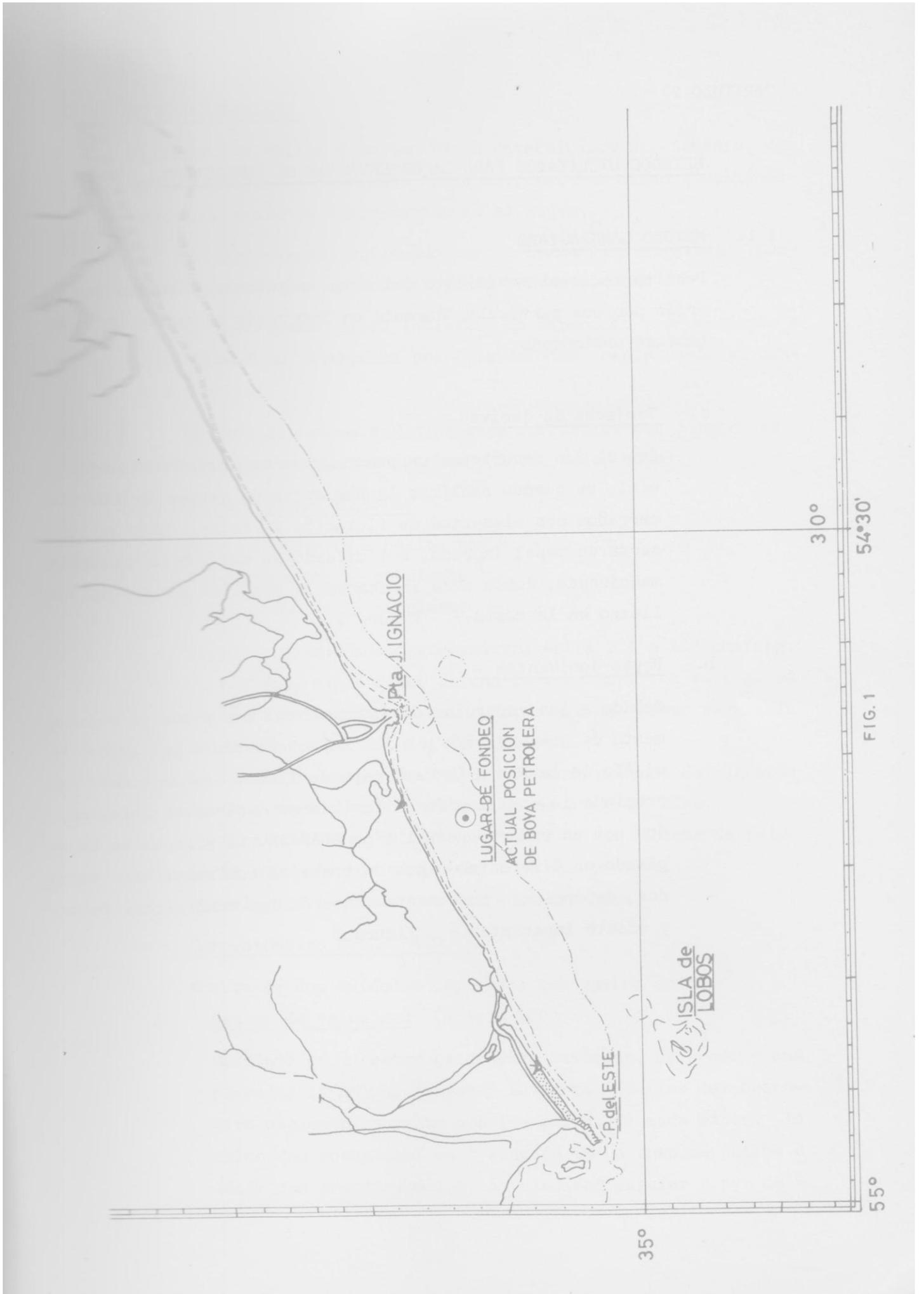


FIG. 1

CAPITULO 2.

METODOS UTILIZADOS PARA LA OBSERVACION DE CORRIENTES

2.1. METODO LANGRAGIANO

Permite medir el movimiento del agua, siguiendo el camino recorrido por una partícula, durante un intervalo de tiempo suficientemente prolongado.

a.- Tarjetas de deriva

Con el fin de obtener un panorama de circulación superficial, se pueden realizar lanzamientos de sobres de plástico cerrados con elementos de flotación y lastre, donde se inserta un papel impreso, solicitando su envío a la dirección mencionada, donde debe indicarse la posición y hora del hallazgo en la costa.- Figura 2

b.- Boyas derivantes

Debido a las carencias de instrumental que posee el Departamento de Oceanografía y a las características del lecho en el Río de la Plata (gruesa capa de limo), -se consideró apropiada la utilización de flotadores derivantes localizados con un radar portátil tipo SEASCAN. El sistema se ha empleado en diferentes tipos de trabajos con resultados variados, dependiendo fundamentalmente de las condiciones de mar y viento imperantes.- Figura 3

MÉTODO EULERIANO

El método se aplica a puntos fijos determinados previamente, donde la velocidad y dirección de la corriente se miden simultáneamente por medio de instrumentos en el lugar.

El instrumental utilizado por la Compañía contratada por ~~SEMP~~ consistía en un correntógrafo NBA modelo DNC-2.

El instrumento opera indicando la dirección y promediando la velocidad en intervalos pre-establecidos, registrando en cinta magnética.

El Servicio posee mediciones de corrientes con diferentes tipos de instrumental desde el año 1975, tales como:

a.- Correntógrafo ALEKSEEV

Este instrumento a hélice registra in situ

- velocidad de la corriente
- dirección de la corriente

Rango de velocidades se encuentra entre 2.5 a 148 cms/seg. El sistema, registrados en una faja de papel en el cual se realizan perforaciones en un intervalo de tiempo regulable que puede ser 5, 10, 15, 20 y 60 min.

El tiempo de operación del instrumento depende del intervalo de tiempo elegido variando desde 5 a 54.5 días.

El funcionamiento del equipo radica en un sistema de relojería con un error máximo en 24 horas de 5 mm.

Actualmente se encuentra fuera de servicio.

b.- Correntómetro HYDRO-PRODUCTS

Consta de dos unidades separadas las cuales son:

- Sensor de velocidad (modelo 460)

Consiste en un rotor balanceado Savonius, un brazo y una placa de 10 polos. Al rotar la parte inferior del brazo gira haciendo contacto con los polos. De esta manera la velocidad rotacional es traducida en un tren de pulsos eléctricos proporcional a la velocidad angular y por de -

ducción a la velocidad del agua. .

Una corriente de un nudo, gira el rotor a 90 rpm. produciendo 15 pulsos por segundo.

El sensor es sumergido a la profundidad deseada y conectado por un cable al módulo de lectura el cual posee en un visor los datos de velocidad en nudos y la dirección magnética.

- Sensor de dirección

Está formado por una paleta de plástico, un potenciómetro - de torsión y un compás magnético. La paleta gira en respuesta del flujo de agua; el ángulo de la paleta al rotor es medido por el potenciómetro al registrar eléctricamente la dirección de la corriente con respecto al norte magnético.

2.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE FONDEO

El sistema utilizado para correntógrafos es el de cable tenso con boya sub-superficial, teniendo este método dificultades cuando existe poca profundidad. Estos sistemas disminuyen la acción de las olas, corrientes y vientos sobre las boyas que, por lo general, finalizan con la pérdida total de los equipos.

La configuración típica del sistema utilizado se compone de un flotador principal, la línea de fondeo con el instrumento inserto sobre ella y un peso muerto de posición, más el sistema auxiliar de recobre.

La línea es de acero galvanizado de 12.7 mm. de diámetro formado de 6 cordones de 19 hilos cada uno y un alma textil.

La simplicidad de su configuración tiene la ventaja de un costo relativamente bajo y de fácil manejo en las etapas de fondeo y recobre.

El fondeo se realiza siguiendo la técnica de lanzamiento de boya primero y arriado sobre vuelta del muerto.

2.4. CONSIDERACIONES EN LA INSTALACION

El rotor del instrumento mide el valor absoluto del movimiento del agua con respecto a él. El movimiento de oscilación -- puede introducir errores en la medida de la corriente y las turbulencias causadas por objetos cercanos puede ocasionar medidas erráticas.

El balanceo de la línea de fondeo provoca un error aproximadamente igual al coseno del ángulo formado por el movimiento del instrumento con la vertical para ángulos pequeños de 10° a 15° .

El sensor de dirección es afectado por la turbulencia de la misma manera que el de velocidad.

FIGURA 2

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
COMANDO GENERAL DE LA ARMADA
SERVICIO DE OCEANOGRAFIA, HIDROGRAFIA Y METEOROLOGIA
DE LA ARMADA

¡ATENCIÓN!

Ayude a la protección de nuestras playas, de ello depende su bienestar y el de nuestros visitantes.

SERIE..... Nº.....

¡ATENCIÓN!

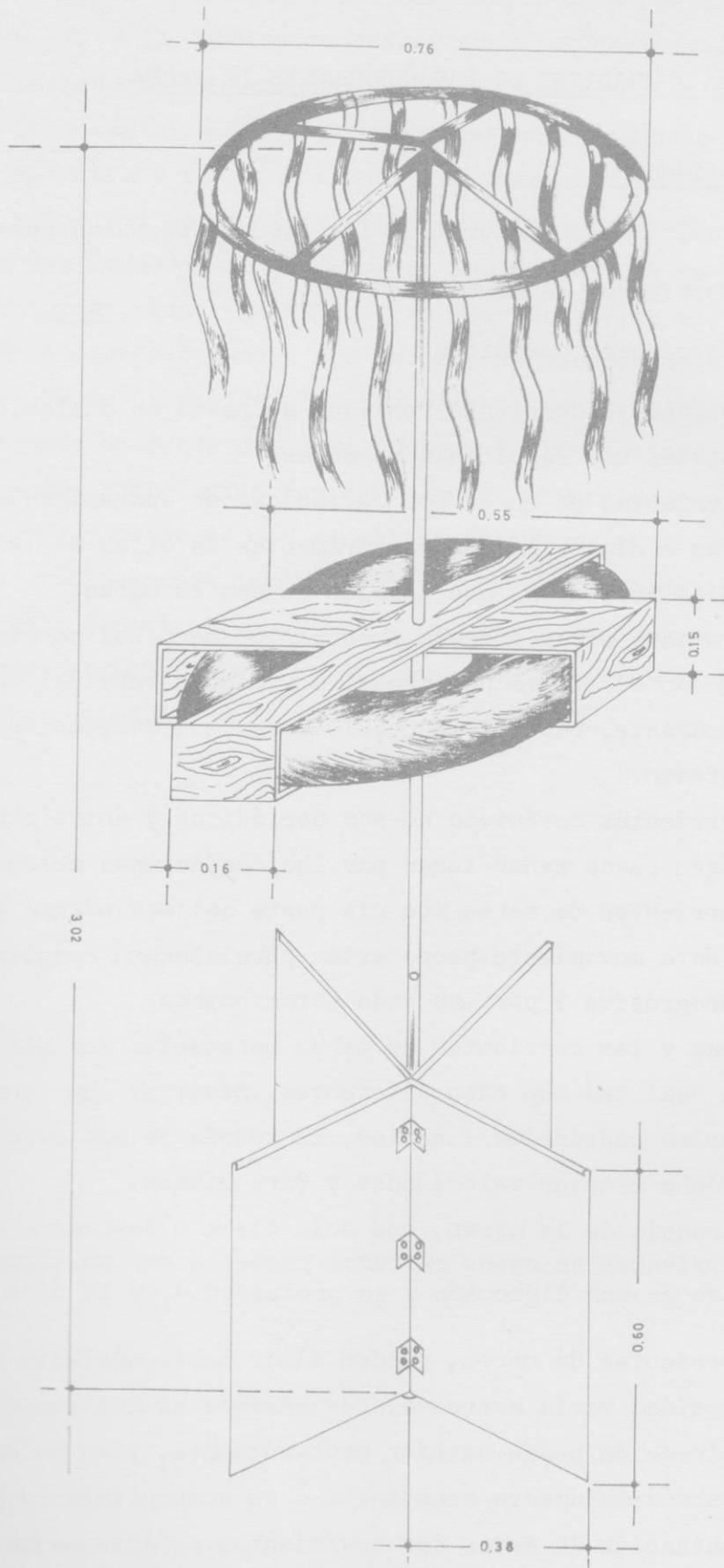
Esta tarjeta forma parte de un estudio de corrientes para proteger y beneficiar a los usuarios de nuestra costa.

Solicitamos rompa la envoltura, marque los datos del lugar donde la encontró, fecha y hora y la entregue a la brevedad en la PREFECTURA más cercana, COMISARIA más próxima o en el SERVICIO DE OCEANOGRAFIA, HIDROGRAFIA Y METEOROLOGIA DE LA ARMADA.

Capurro 980 esq. Agraciada — Teléfs. 39 38 61 - 39 53 77 - 39 52 60 - 39 37 75

Encontrada en:	Fecha	Hora
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

FIGURA 3



ANALISIS DE LAS CORRIENTES DE MAREA

3.1. Generalidades

Una clasificación general de las corrientes puede ser:

- a.- Corrientes de marea
- b.- Corrientes oceánicas

En realidad la corriente real que se halla en cualquier lugar de la costa es una resultante de ambas.

Las corrientes de marea son periódicas se encuentran en un rango de horas a días y las causas primarias de ellas es la fuerza de atracción lunisolar, que también genera la marea.

Teóricamente estas fuerzas producen primero las corrientes de marea y como efecto secundario el movimiento vertical de la marea. Prácticamente, resulta imposible hacer una distinción entre causa y efecto.

Las corrientes oceánicas no son periódicas y entre otras causas su origen puede tener lugar por las condiciones meteorológicas. Las corrientes de marea son una parte del movimiento general del mar y éste movimiento puede estar parcialmente compuesto por una onda progresiva y por una onda estacionaria.

La marea y las corrientes de marea parecerían ser similares aunque en realidad son bien diferentes. Mientras que la marea maneja simples cantidades lineales, la teoría de las corrientes de marea debe manejar velocidades y direcciones.

A diferencia de la marea, que solo eleva o desciende su nivel; las corrientes en casos extremos pueden estar en superficie moviéndose en una dirección y en profundidad en la dirección contraria.

Las corrientes de marea, pueden fluir hacia adelante o atrás y su velocidad varía entre valores máximos en cualquier dirección, o su dirección puede cambiar continuamente, y su velocidad permanecer aproximadamente constante, o su comportamiento puede ser una combinación de éstos dos movimientos relativamente simples.

De acuerdo al tipo de marea existente en un lugar, las corrientes de marea pueden ser semidiurnas, diurnas o una mezcla de am-

bas, si esto último prevalece, las corrientes de marea cambiarán tal como el sol y la luna se mueven en sus declinaciones.

Las corrientes de marea aumentan sus velocidades en las épocas de mareas de icigias y perigeo y decrecen en las épocas de mareas de cuadratura y apogeo, muestran un aumento de desigualdad diurna en velocidad en las épocas de las mareas trópicas.

Las corrientes de marea se pueden a su vez dividir en reversibles y rotatorias. Las reversibles son las que fluyen alternadamente en direcciones opuestas con un pequeño período de estoa en cada inversión de dirección. Estas corrientes se presentan en aquellos lugares en donde de alguna forma el flujo de agua se halla más ó menos restringido por una barrera natural.

Las corrientes rotatorias son aquellas en las que el flujo de agua cambia continuamente de dirección a través de todos los puntos del compás durante el período de la marea. Estas corrientes se encuentran alejadas de la costa, donde no hallan restricciones por ningún tipo de barrera.

3.2. ANALISIS DE CORRIENTES DE MAREA PARA SERIES CORTAS DE DATOS

Las observaciones de corrientes se pueden analizar con el método armónico o referidas a la marea, si esta es del mismo tipo que la corriente y se la conoce. Este método de referirla a la marea tiene validez sólo cuando la serie es de corta duración. Bajo condiciones favorables, observaciones efectuadas durante 12 horas pueden también relacionarse a la marea, aunque el número óptimo son 24 horas (25 observaciones).

Cualesquiera sea la duración de las observaciones y el método de tratamiento de los datos, la corriente permanente debe eliminarse de los cálculos; si aún después de haberla eliminado la corriente se muestra rotatoria o no tira en dos sentidos diametralmente opuestos, se deberá calcular las componentes a ángulos rectos.

Para los casos donde la desigualdad diurna es pequeña, 13 observaciones horarias seguidas permiten usar el método, aunque siempre es preferible contar con 25 observaciones, los efectos de la desigualdad diurna no se eliminan totalmente, pero se disminuyen aceptablemente.

La referencia de la corriente a la marea depende de las siguientes hipótesis:

- 1) Que las diferencias en horas entre la pleamar y la estoa sean constantes.
- 2) Que la dirección de la corriente, en cualquier intervalo antes o después de la pleamar, sea constante bajo toda condición astronómica.
- 3) Que la velocidad de la corriente varíe con la amplitud de la marea.

Si estas suposiciones son correctas y la corriente permanente o residual puede ser eliminada; las direcciones y velocidades, en cualquier momento antes o después de pleamar, y para cualquier día, podrán calcularse a partir de las direcciones y velocidades del día en que se realizaron las mediciones. Lo cual podría considerarse como una predicción no armónica muy útil para las corrientes.

De esta forma es posible obtener resultados muy precisos promediando conjunto de observaciones tomadas en una misma posición y bajo diferentes condiciones astronómicas, (por ej.: 3 días - de 25 observaciones).

Debido a los errores de medición, lectura, etc. y a las suposiciones hechas, de la cual dependen los resultados, pueden encontrarse diferencias apreciables en los diversos conjuntos, en particular si la corriente es rotatoria. Pero cuanto mayor sea el número de conjuntos considerados, mejor será la aproximación al verdadero valor.

Quando se realizan los promedios, es obvio que se deberán considerar las condiciones astronómicas.

3.3 CALCULO DE LA TABLA DE CORRIENTES DE MAREA REFERIDAS A LA PLEAMAR DE UN PUERTO PATRON.

El conjunto de observaciones que se utiliza es de 24 horas (25 observaciones) a intervalos horarios.

En el caso de haber realizado observaciones durante 2 o más días, en cada serie se hallan los componentes correspondientes a una hora determinada antes o después de la pleamar y se las corrige por (la media de las amplitudes de sicigias y cuadraturas) la amplitud del día; promediando así todos los resultados. Los objetivos principales del cálculo es eliminar la desigualdad diurna y la corriente permanente; esta eliminación parte del supuesto que la corriente es puramente lunar.

De las observaciones obtenidas se calculan las componentes N-S y E-W; la corriente permanente o residual se calcula promediando los valores horarios de cada componente para las 25 horas que, a su vez, es muy próximo a un día lunar. Restando el promedio de la suma de los 25 valores a cada uno de los valores de las componentes, éstas quedan libres de la corriente residual.

Estos valores de componentes se grafican y se trazan las curvas de las componentes (Norte-Sur) y (Este-Oeste).

Sobre el gráfico de componentes se ubican las pleamares a sus horas de ocurrencia y de las curvas se leen a intervalos horarios (6, 5, 4, 3, 2, 1 antes y después de la pleamar) dos nuevos valores para cada curva, como estos se hallan separados aproximadamente en medio día, sus promedios están libres de la influencia de la desigualdad diurna.

De estos valores se pueden calcular la velocidad de la corriente y la dirección. Es posible también calcular los valores para sicigias y cuadraturas, corrigiendo los valores del día por factores que dependen de la amplitud de sicigias y de cuadraturas respectivamente en el puerto tomando como referencia.

Para el caso de contar sólo con 14 observaciones horarias, se procede de igual forma que la anterior, sólo que los valores de las componentes se leen de las curvas a intervalos de $1^{\text{h}}02^{\text{m}}$.

La componente norte de la corriente de marea está compuesta de la corriente semidiurna, la diurna y la permanente. Si en medio día lunar no hay cambios ni astronómicos ni meteorológicos -- (vientos), y:

- 1) Si la corriente semidiurna, la cual se repite en períodos de medios días, tira en la misma dirección y con la misma intensidad al principio y al fin de cada período de medio día; además la suma de los valores de la dirección positiva es igual a la suma de los valores en la dirección negativa.
- 2) Si la corriente diurna la cual se repite en períodos de un día lunar, tira con la misma intensidad pero en direcciones opuestas, al principio y fin de cada período de medio día.
- 3) Si la corriente permanente es constante

Para eliminar la corriente diurna y la permanente, es necesario efectuar algunas correcciones a las direcciones y velocidades a fin de obtener igual corriente en las direcciones positivas y negativas durante el medio día e igual intensidad en la misma dirección al principio y al fin del período.

Después de tabular los 13 valores leídos a intervalos de $1^h - 30^m$, los primeros doce (12) se promedian y este promedio se resta de cada uno de los 13 valores, ajustando así la igualdad de las corrientes para las direcciones positivas y negativas.

El 1° y 13° valor se igualan aproximadamente, sustrayendo la mitad de su diferencia del valor mayor y sumando la misma mitad al menor, los siguientes valores se corrigen con 5/6 de la corrección del 1° y 13° aplicada al 2° y 12°; 4/6 de la corrección al 3° y 11°; 1/6 de la corrección al 6° y 8° y ninguno al 7°.

Los valores de la componente Este se tratan de la misma forma. Estos valores corregidos se grafican y se leen sobre las curvas los valores correspondientes a 6^h antes y después de la pleamar, etc.

CAPITULO 4

PRESENTACION DE DATOS

ABRIL

MAYO

HORA	26		27		28		29		30		1	
	DIR.	VEL.										
0000			324	15	336	33	298	38	026	21	292	65
0100			324	11	324	21	320	32	045	42	292	73
0200			323	04	341	18	323	35	042	47	281	77
0300			042	06	330	04	312			58	292	73
0400			045	06	324	03	312	23	047	63	275	68
0500			056	09	045	06	317	17	042	65	298	50
0600			059	13	059	07	317	12	042	62	286	41
0700			065	15	047	07	002	07	034	52	278	42
0800			040	19	340	07	047	09	031	45	275	53
0900			059	21	351	04	059	17	047	35	272	61
1000			074	16	327	08	065	35	034	49	114	48
1100			062	34	330	12	050	54	059	36	122	37
1200	329	09	147	62	324	24	056	49	045	10	194	31
1300	045	09	079	50	312	31	062	55	002	11	286	42
1400	059	13	079	61	329	35	053	41	349	13	292	54
1500	079	26	071	75	329	44	059	50	076	10	286	70
1600	056	27	053	84	326	40	062	49	094	17	284	72
1700	040	21	037	77	320	48	074	67	053	21	281	60
1800	029	10	026	48	289	56	062	63	034	19	286	57
1900	013	10	008	38	275	65	047	52	341	51	286	65
2000	344	22	347	48	275	66	013	45	321	49	286	66
2100	346	34	351	51	275	62	002	32	312	61	286	62
2200	339	34	339	56	281	78	008	32	298	70	289	51
2300	333	21	336	38	284	60	002	20	275	65	289	37

	2		3		4		5		6		7	
HORA	DIR.	VEL.										
0000	320	25	289	68	045	02	321	06	320	49	289	57
0100	326	24	289	67	034	04	351	04	312	44	289	51
0200	312	21	284	63	037	05	031	09	329	35	284	35
0300	286	27	280	55	017	10	034	13	329	27	037	17
0400	312	17	292	47	037	26	037	19	333	17	059	14
0500	315	08	298	44	045	39	042	31	040	17	056	16
0600	053	05	292	39	045	51	047	48	068	18	045	18
0700	026	08	320	35	045	55	047	57	062	18	042	30
0800	018	07	320	39	042	53	047	57	056	22	042	46
0900	008	07	326	44	037	38	047	50	047	24	040	45
1000	013	06	326	43	029	24	045	44	042	14	037	46
1100	016	09	312	42	023	12	031	34	029	10	031	44
1200	005	11	329	41	023	09	031	29	016	05	031	35
1300	013	11	312	33	023	07	031	28	005	05	026	26
1400	013	10	326	25	037	07	026	31	357	07	029	29
1500	360	07	315	16	023	08	029	34	349	09	029	35
1600	349	05	329	14	050	07	031	24	330	06	040	41
1700	333	07	315	13	008	07	021	19	321	09	040	43
1800	324	09	329	10	016	06	121	13	062	09	034	48
1900	312	16	312	12	013	04	023	10	326	04	053	43
2000	320	31	312	11	317	04	005	09	321	09	037	41
2100	292	47	315	13	333	03	344	07	326	19	037	35
2200	286	58	312	13	329	08	327	15	320	37	031	41
2300	286	69	315	09	323	12	326	37	320	48	050	50

8

9

10

11

12

13

HORA	DIR.	VEL.										
0000	037	42	326	18	168	12	289	46	323	11	326	46
0100	134	45	221	24	255	20	292	58	050	07	329	42
0200	068	37	298	35	272	40	284	68	333	06	326	39
0300	040	40	295	34	261	57	284	71	317	17	312	37
0400	071	57	320	27	275	55	254	74	323	33	329	44
0500	059	65	216	23	284	49	284	73	298	39	298	50
0600	047	80	329	16	292	39	292	65	286	38	281	59
0700	050	86	076	10	298	30	295	60	315	23	295	51
0800	071	92	040	08	329	29	320	59	317	16	320	46
0900	045	98	018	09	315	28	326	50	298	09	326	39
1000	040	92	013	10	281	15	326	43	317	07	312	25
1100	085	63	008	09	327	09	312	42	324	09	329	25
1200	045	36	056	08	354	07	315	30	321	09	320	29
1300	029	29	327	16	047	09	326	22	045	04	326	25
1400	018	35	321	19	068	10	312	18	050	05	321	17
1500	018	26	330	19	082	17	329	20	050	04	327	11
1600	346	18	330	17	079	19	320	27	326	12	330	12
1700	324	13	330	14	094	14	320	32	295	35	329	19
1800	298	14	321	13	082	10	298	37	292	54	326	42
1900	275	15	016	12	059	05	320	37	292	48	320	50
2000	292	21	238	15	108	06	323	27	298	42	326	51
2100	178	22	275	26	320	13	320	14	298	39	326	35
2200	062	20	292	25	298	30	312	13	312	40	327	24
2300	076	13	284	22	295	42	327	11	329	47	321	19

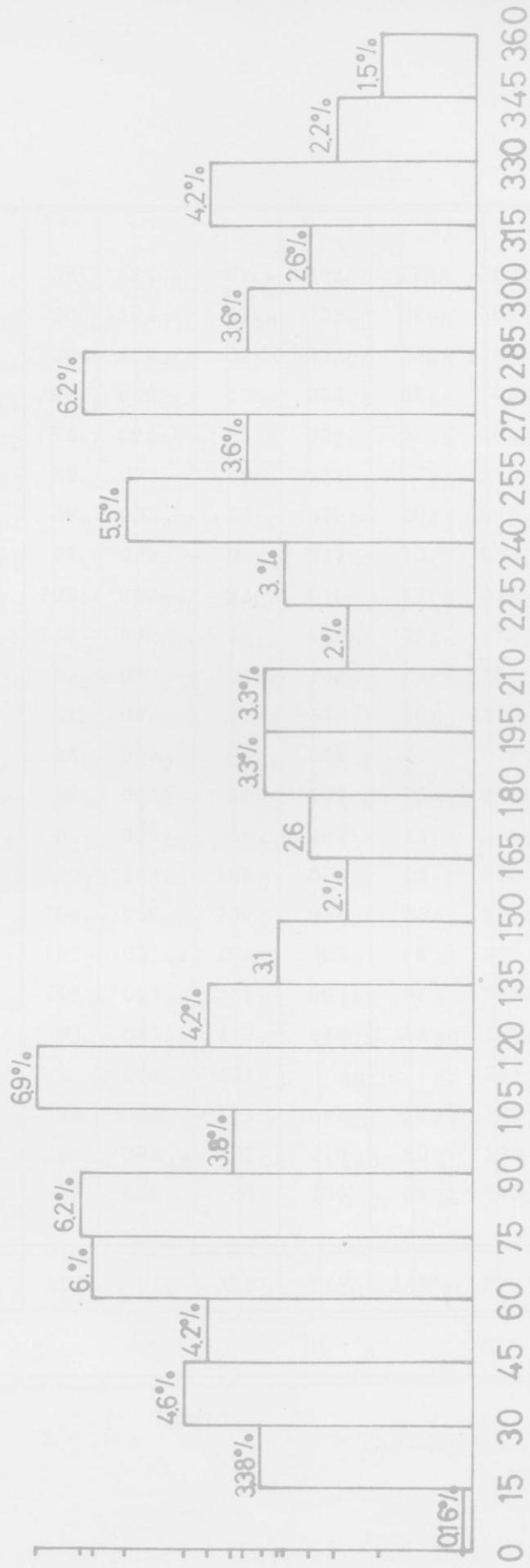
MAYO

HORA	14		15		16		17		18		19	
	DIR.	VEL.										
0000	321	14	315	34			050	42	029	05	321	07
0100	321	11	317	34			047	56	034	16	016	05
0200	33	18	321	33			050	63	050	28	074	12
0300	330	07	324	22			053	65	002	42	050	15
0400	330	11	330	16			059	78	047	54	040	21
0500	326	15	321	16			062	86	059	71	040	22
0600	312	29	324	17			062	89	059	81	050	29
0700	320	41	312	43			062	79	065	90	047	48
0800	286	34	323	51			050	70	059	86	062	64
0900	317	29	323	47			042	39	053	76	059	85
1000	321	19	320	47			037	33	050	59	056	69
1100	324	13	321	32	321	03	045	27	045	50	076	68
1200	321	16	321	26	023	04	045	23	037	48	045	60
1300	315	23	312	24	029	07	042	20	040	49	042	58
1400	317	24	312	29	029	09	045	23	045	44	045	64
1500	321	19	315	29	040	10	045	22	047	40	059	77
1600	321	19	312	24	040	19	045	21	050	38	071	73
1700	326	25	317	23	040	31	042	21	045	29	065	77
1800	298	39	329	31	047	34	050	34	042	26	068	85
1900	289	60	298	50	045	32	050	31	040	27	059	93
2000	284	68	284	70	042	19	040	27	047	34	062	103
2100	289	57	284	73	042	12	031	08	050	38	059	107
2200	326	39	298	66	045	13	330	07	016	06	059	103
2300			298	50	056	23	333	06	321	08	053	81

HORA	26		27		28		29		30		31	
	DIR.	VEL.										
0000	329	20	321	17	320	33	292	47	278	82	317	30
0100	324	16	351	11	295	40	292	54	286	79	293	23
0200	327	06	321	11	298	35	289	48	295	75	321	12
0300	330	06	321	09	298	22	284	46				
0400	330	16	344	08	320	20	298	33	329	47	088	12
0500	324	20	357	06	295	23	326	31	326	44	050	17
0600	315	20	349	08	284	22	284	33	315	38	047	32
0700	329	20	315	13	281	21	298	33	321	35	040	33
0800	327	09	321	13	292	16	298	41	298	30	042	34
0900	333	07	339	09	295	14	298	42	229	34	037	27
1000	327	04	330	08	312	09	289	34	321	38	040	20
1100	326	07	062	05	312	09	250	39	312	39	029	21
1200	047	06	056	05	320	16	243	35	315	35	029	19
1300	050	06	326	13	289	28	258	40	226	40	040	18
1400	062	06	321	09	295	34	238	52	329	42	016	11
1500	040	09	329	12	298	30	250	53	312	47	021	10
1600	036	16	329	12	298	29	298	53	298	40	324	10
1700	053	14	292	29	329	30	284	44	295	41	317	12
1800	002	08	298	32	292	46	298	54	278	43	312	17
1900	346	12	298	45	292	52	284	74	298	52	326	29
2000	339	18	295	44	284	56	275	87	281	70	326	37
2100	344	22	295	49	289	44	278	86	270	66	276	44
2200	330	21	295	44	292	42	250	104	284	59	298	47
2300	327	19	320	38	292	45	284	80	323	48	284	48

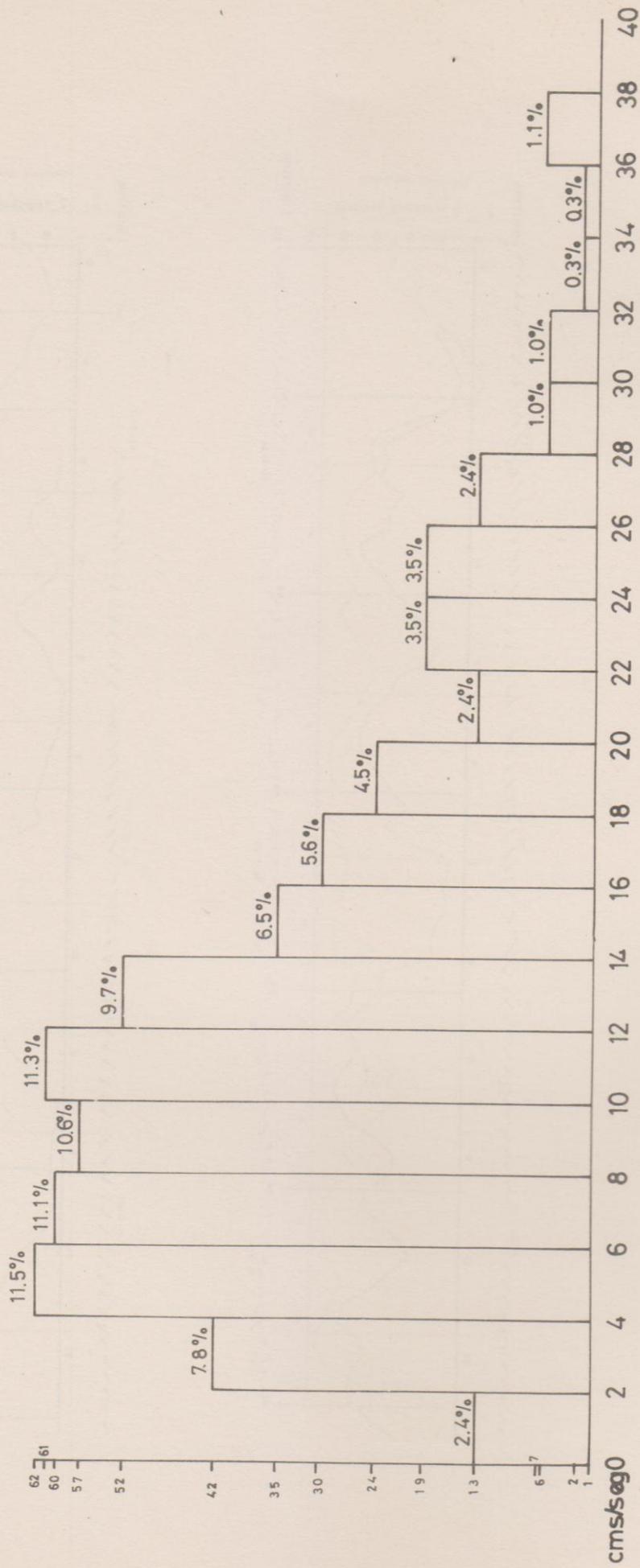
JUNIO

	1		2		3		4		5		6	
HORA	DIR.	VEL.										
0000	298	38	059	56	059	99	120	84	281	56		
0100	326	38	056	67	065	102	114	80	289	58		
0200	323	35	056	86	068	107	045	78	286	58		
0300	298	34			068	101			284	67		
0400	312	21	069	95	082	113	059	77	286	65		
0500	336	11	079	118	082	121	062	81	286	70		
0600	021	09	082	120	097	109	062	68	284	61		
0700	050	07	074	109	076	104	056	77	298	45		
0800	026	07	088	90	068	105	050	52	298	25		
0900	321	08	059	90	059	76	045	57	298	12		
1000	333	08	053	88	047	79	045	22	286	11		
1100	354	07	065	84	059	65	298	13	018	09		
1200	026	07	059	77	045	57	312	30	315	08		
1300	037	12	068	57	040	71	194	40	286	09		
1400	042	17	068	115	045	76	106	34	317	10		
1500	050	18	065	103	065	77	076	11	312	10		
1600	040	20	063	91	059	93	321	13	097	11		
1700	050	19	062	96	092	98	315	20	040	09		
1800	068	21	059	83	037	86	321	21	339	10		
1900	040	18	074	67	047	68	324	35	267	20		
2000	026	19	050	66	034	70	321	35	289	34		
2100	042	14	056	70	108	75	327	27	286	45		
2200	034	12	056	80	163	81	323	38	261	37		
2300	050	38	050	76	202	85	287	55	289	42		

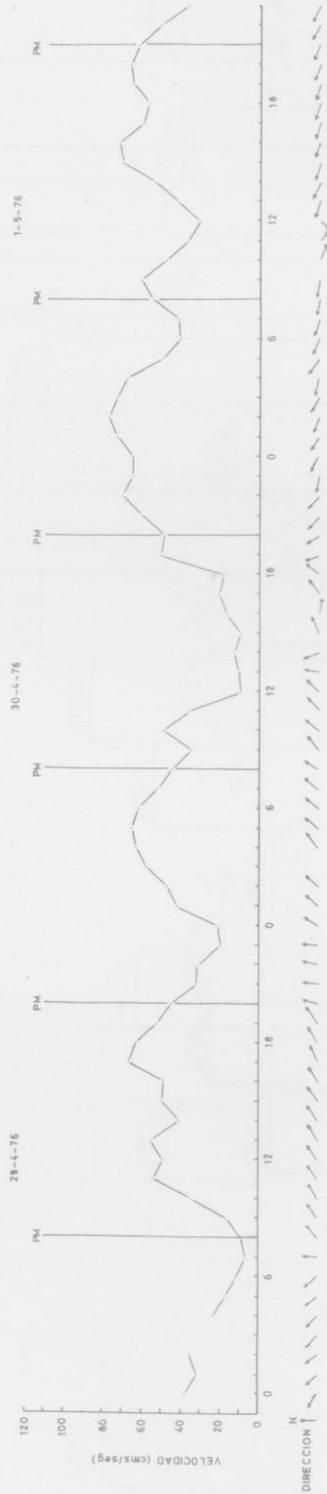
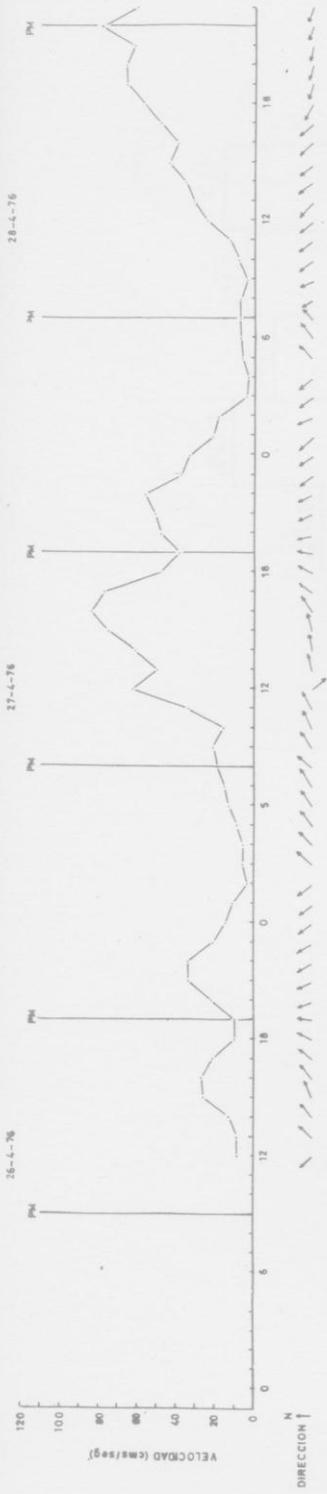


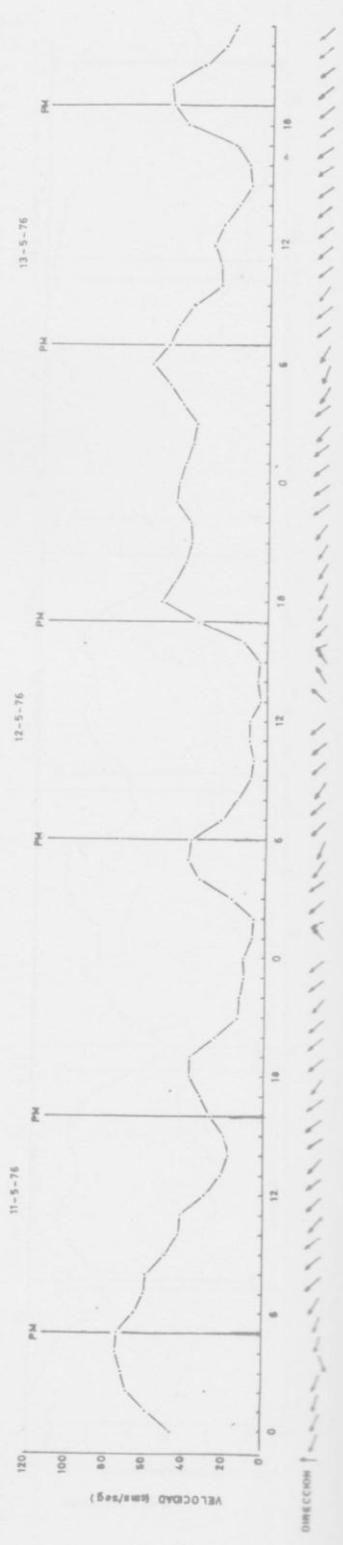
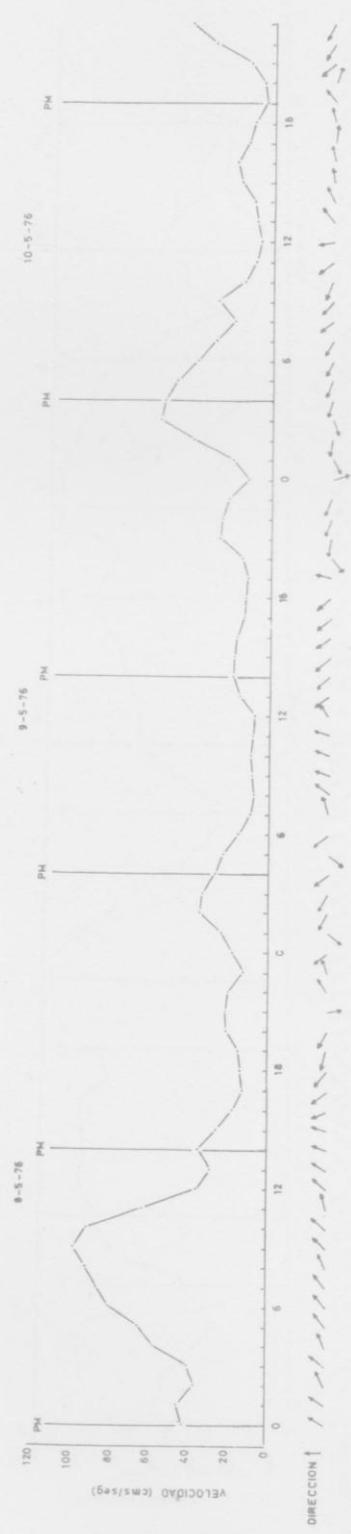
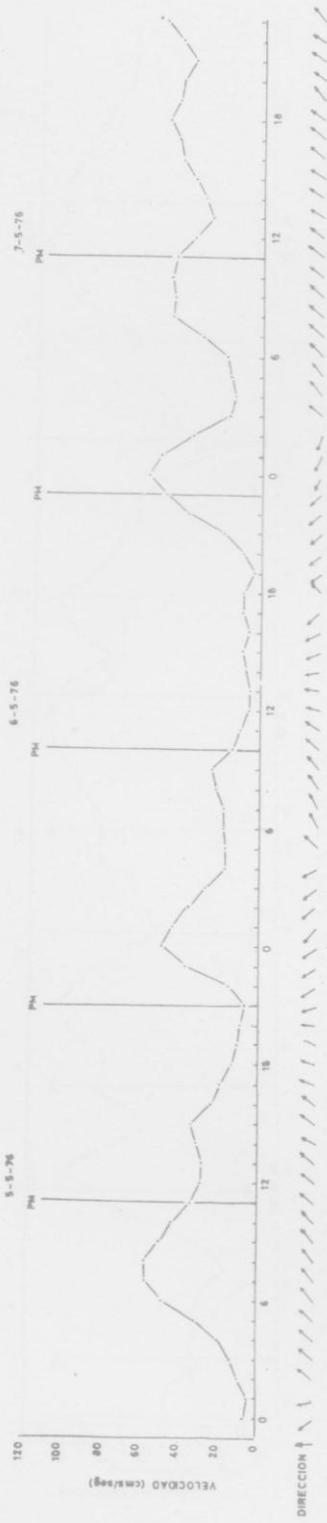
4-4-2 HISTOGRAMA DE DIRECCIONES

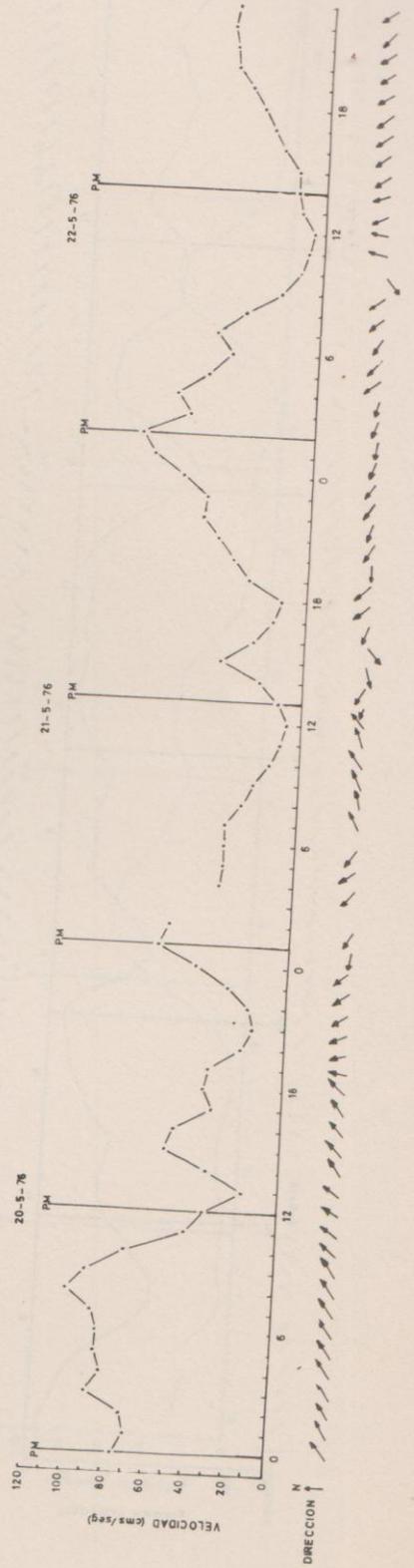
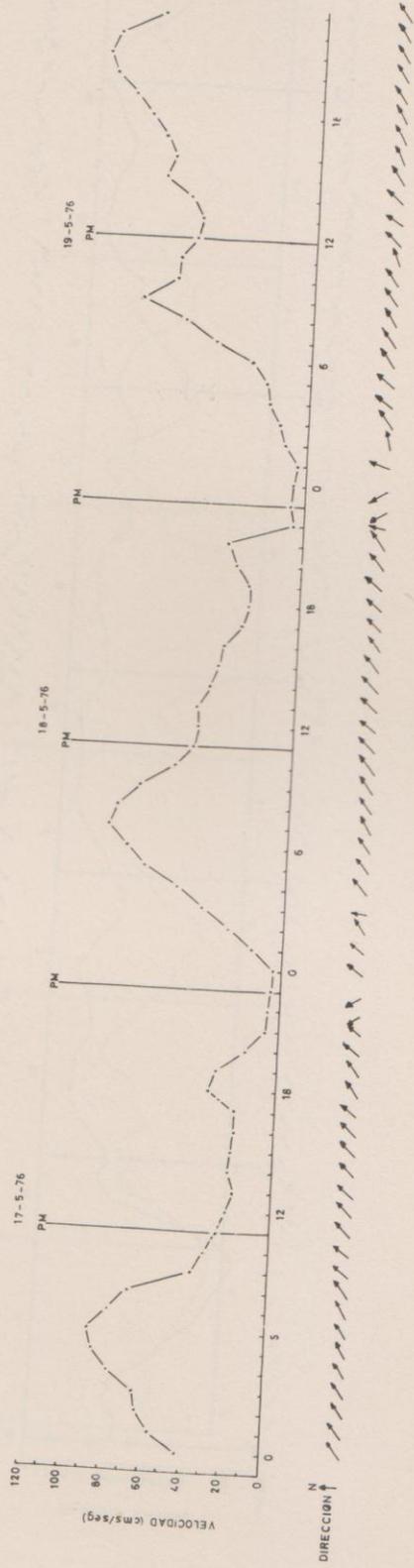
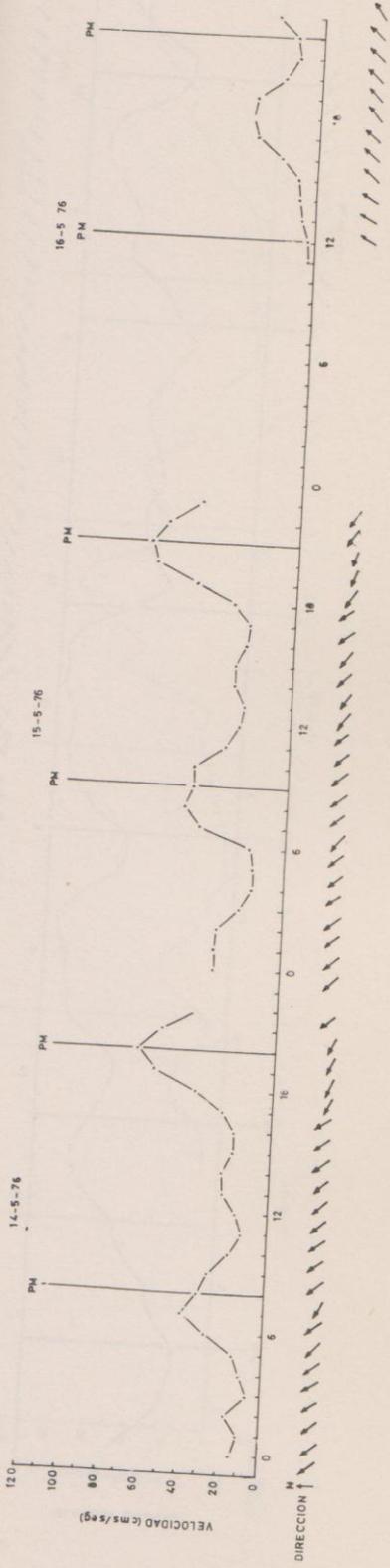
ESCALA.1:10

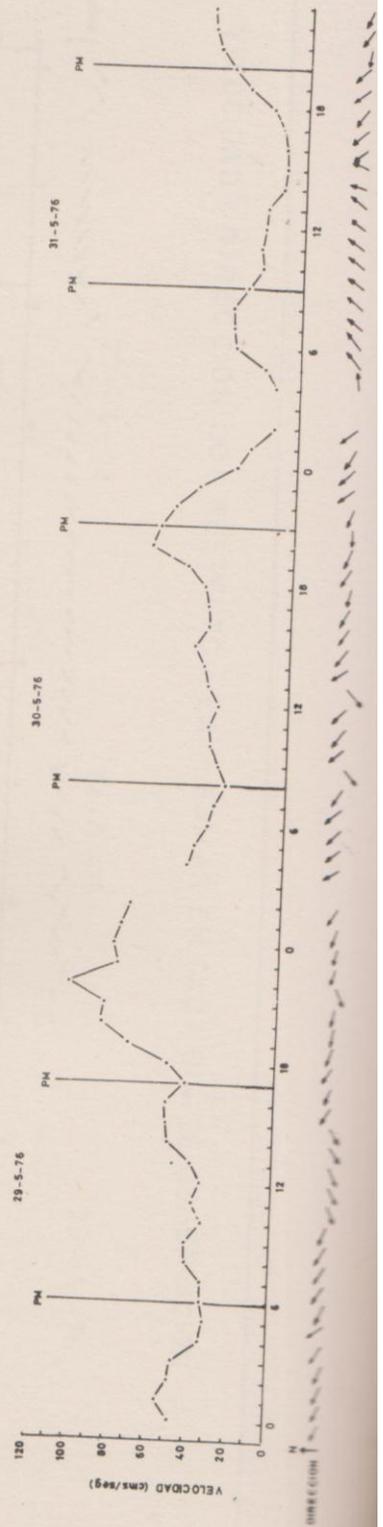
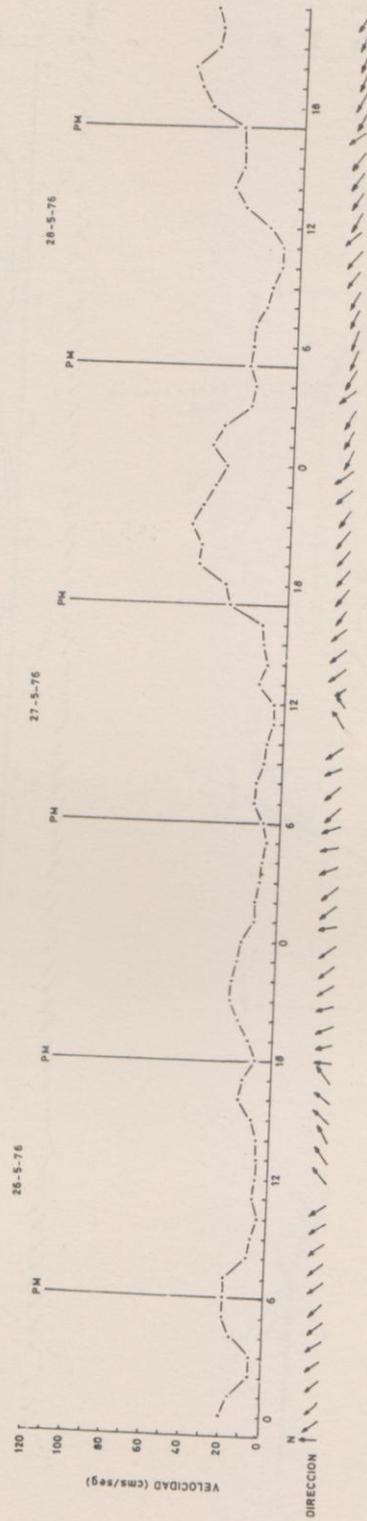
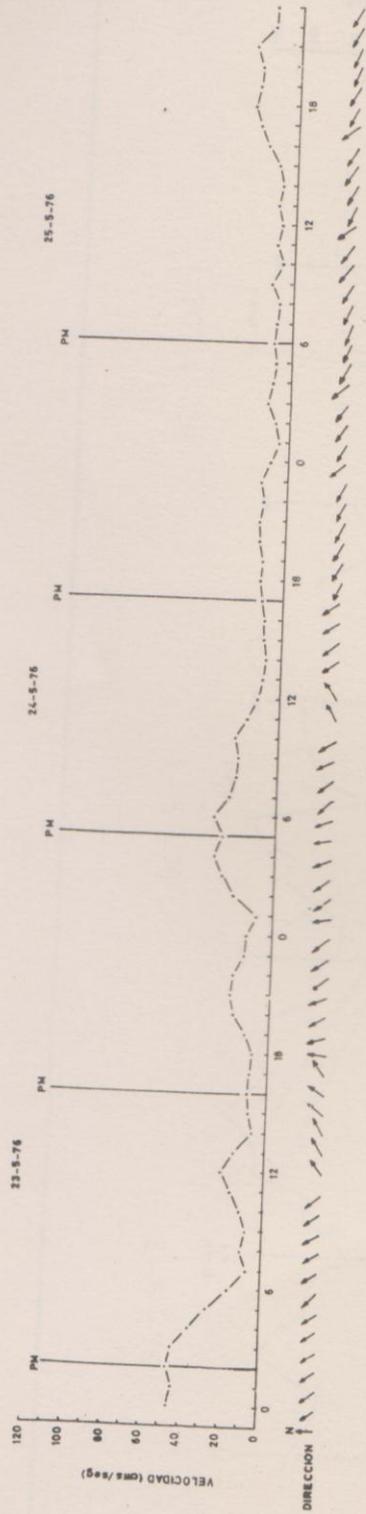


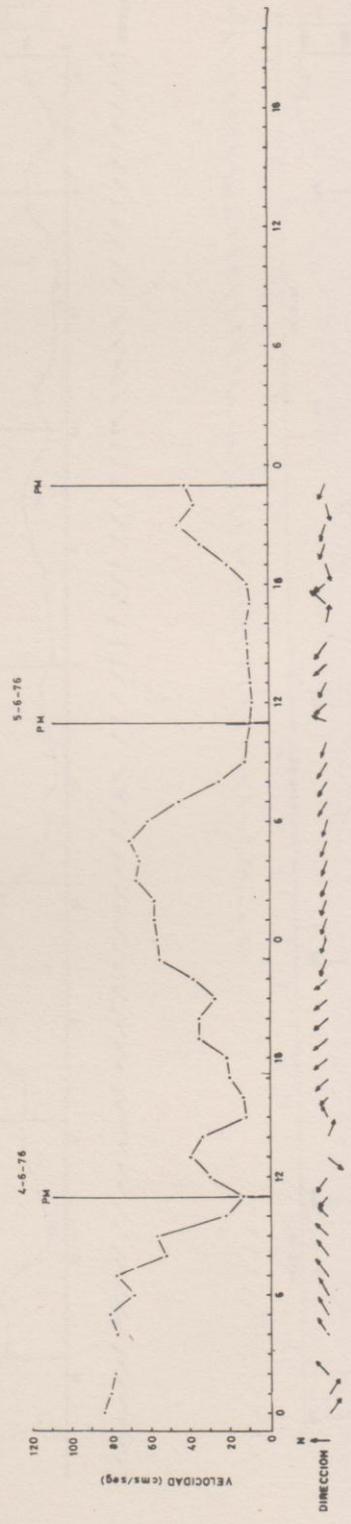
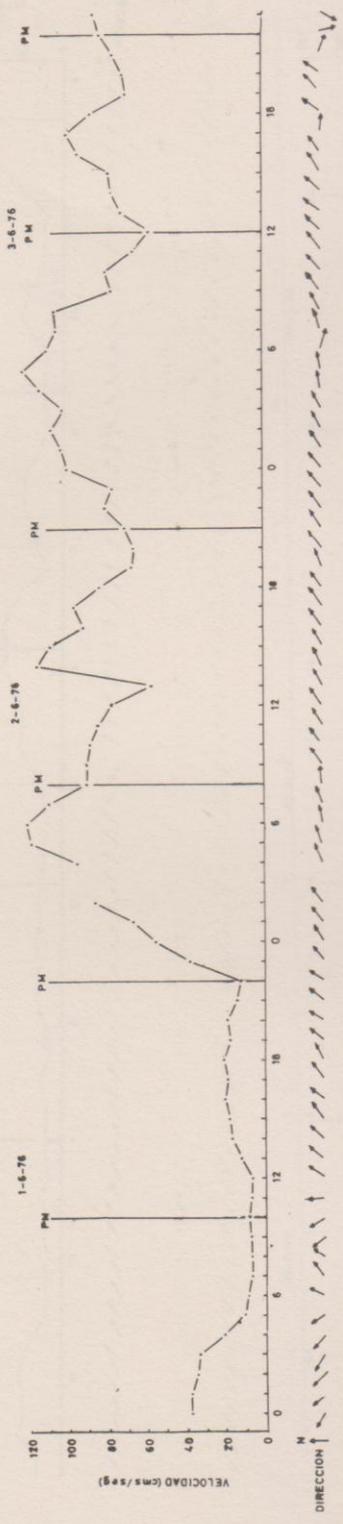
4-4-1 HISTOGRAMA DE VELOCIDADES (cms.x seg)





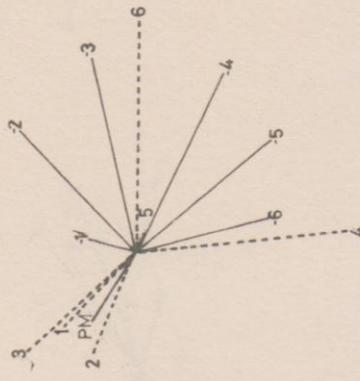




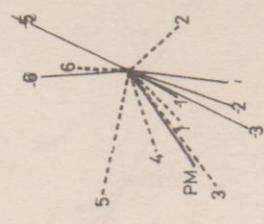


VELOCIDAD Y DIRECCION CON RESPECTO A LA PLEAMAR EN CADA DIA DE OBSERVACION

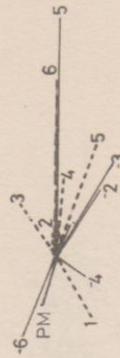
27-4-76



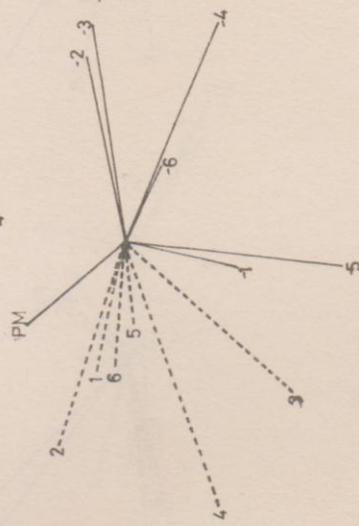
28-4-76



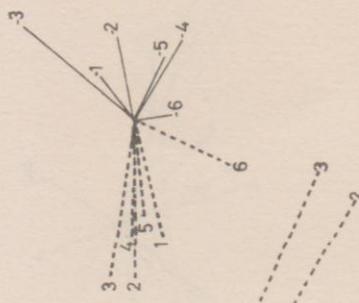
29-4-76



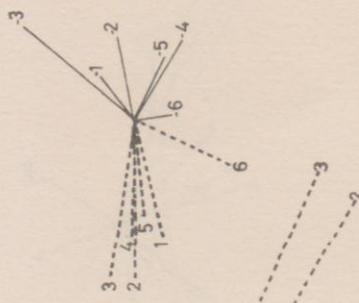
30-4-76



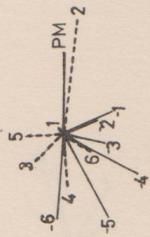
1-5-76



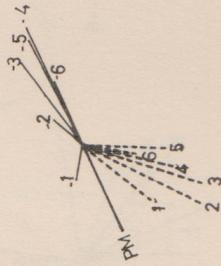
2-5-76



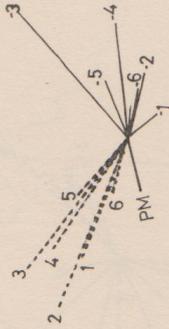
3-5-76



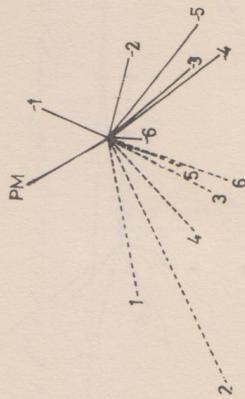
4-5-76



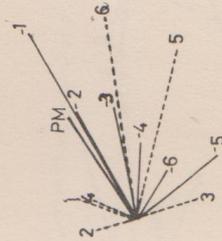
5-5-76



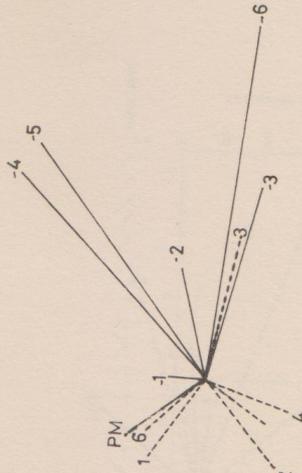
6-5-76



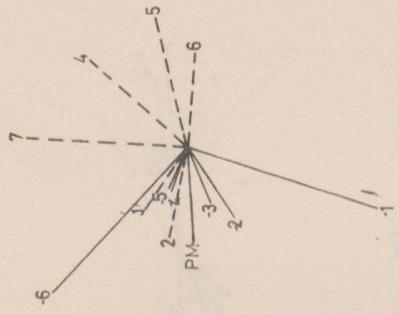
7-5-76



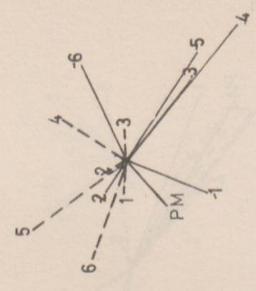
8-5-76



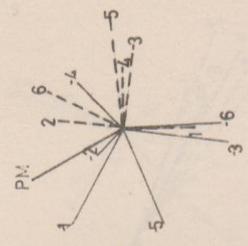
11-5-76



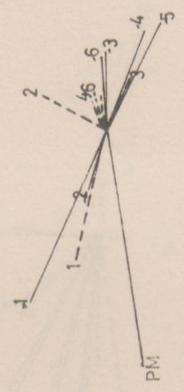
10-5-76



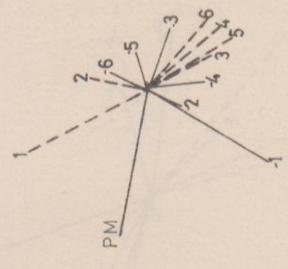
9-5-76



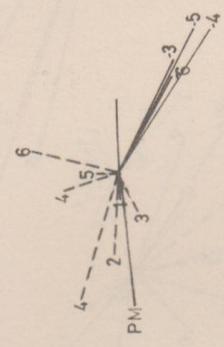
14-5-76



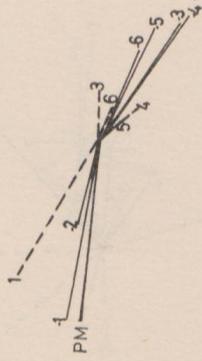
13-5-76



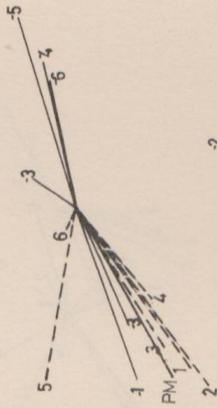
12-5-76



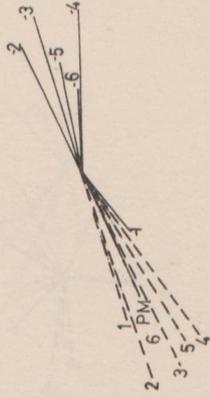
15-5-76



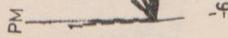
17-5-76



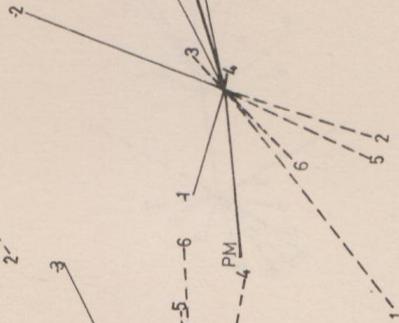
18-5-76



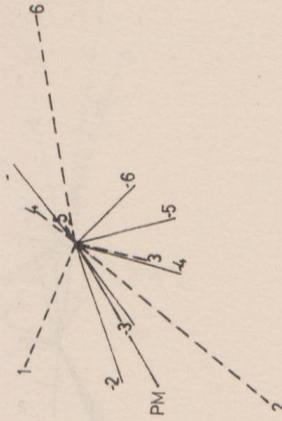
19-5-76



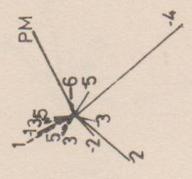
20-5-76



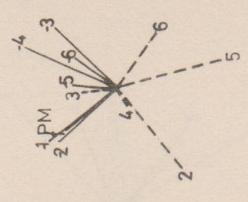
21-5-76



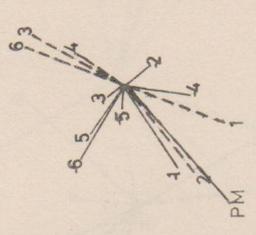
24-5-76



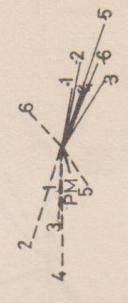
23-5-76



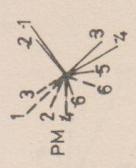
22-5-76



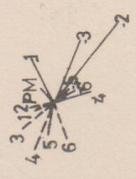
27-5-76



26-5-76

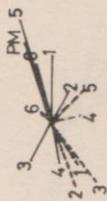


25-5-76

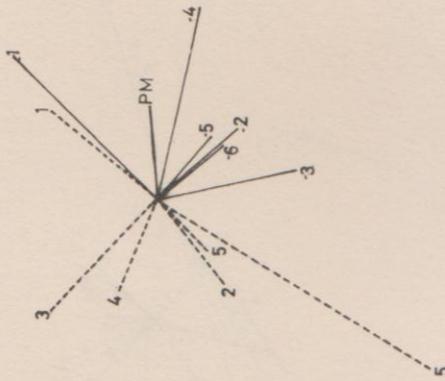


VELOCIDAD Y DIRECCION CON RESPECTO A LA PLEAMAR EN CADA DIA DE OBSERVACION

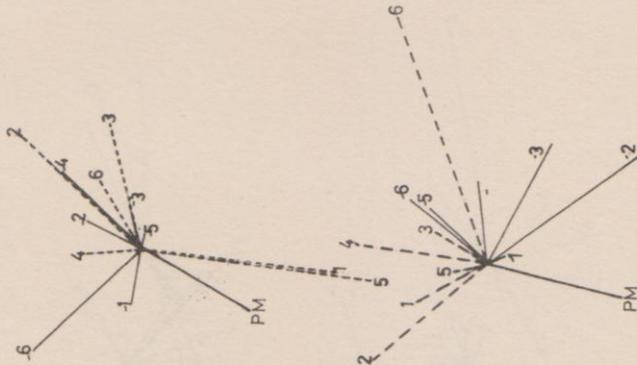
28-5-76



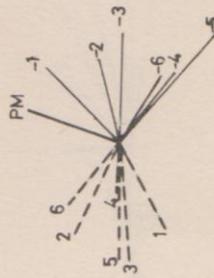
29-5-76



30-5-76



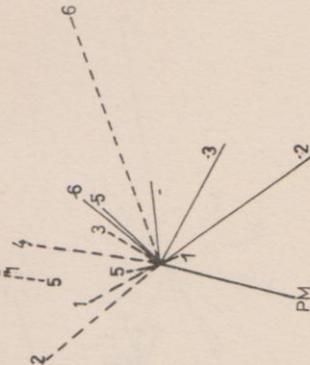
31-5-76



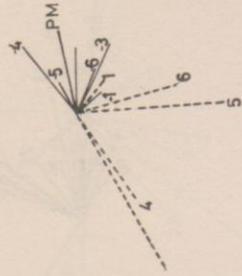
1-6-76



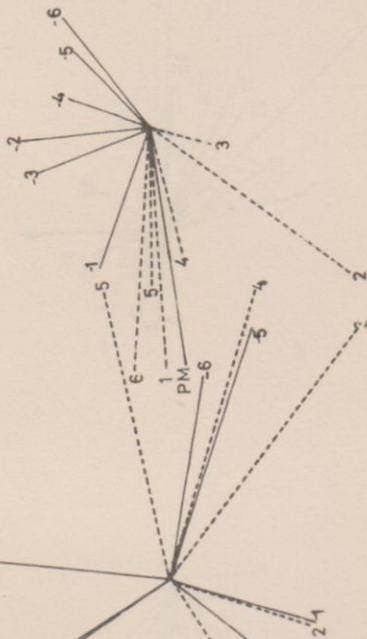
2-6-76



5-6-76



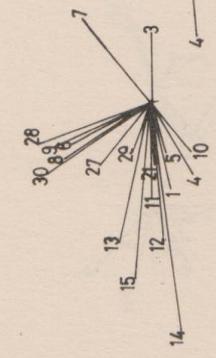
4-6-76



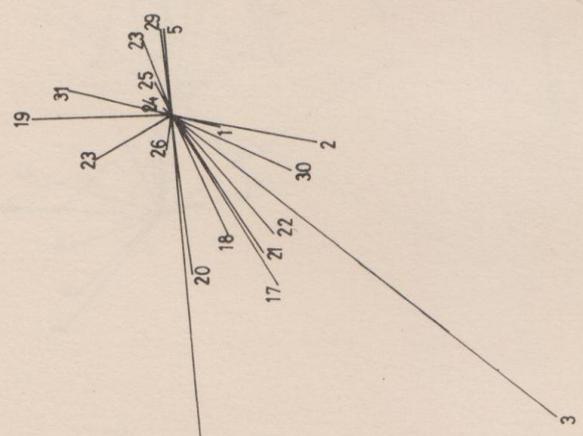
3-6-76



(27/IV at 15/V)

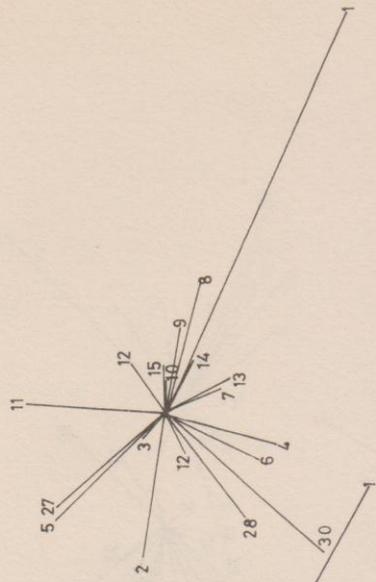


(17/V at 5/VI)

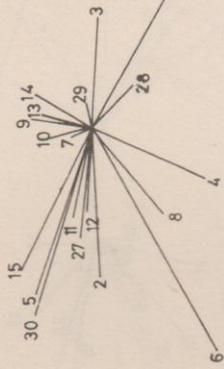


PLEAMAR

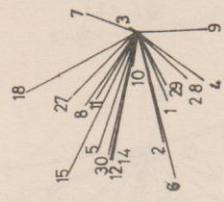
4Hs.D



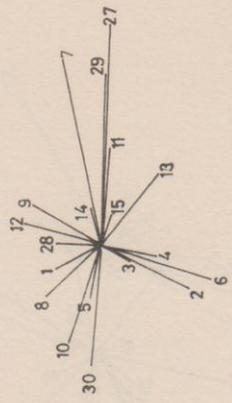
5Hs.D



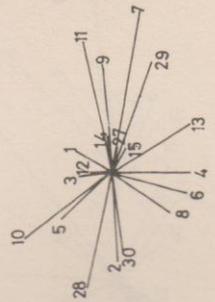
6Hs.D



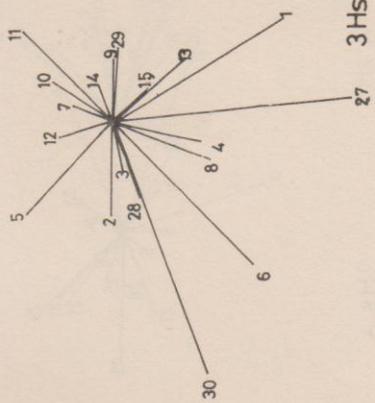
1Hs.D



2Hs.D

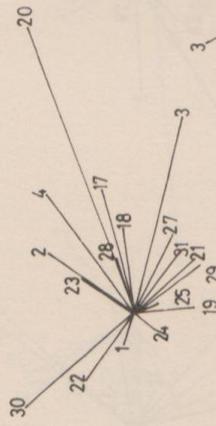


3Hs.D

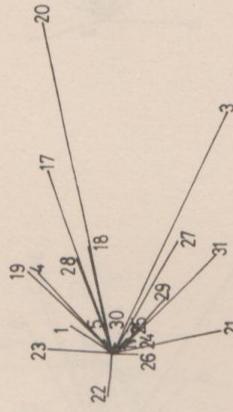


VELOCIDAD Y DIRECCION CON RESPECTO A LA PLEAMAR PARA CADA DIA DE OBSERVACION (17/V dI 5/VI)

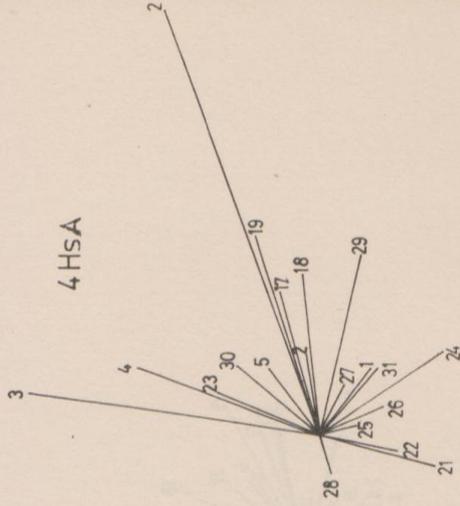
6 Hs.A



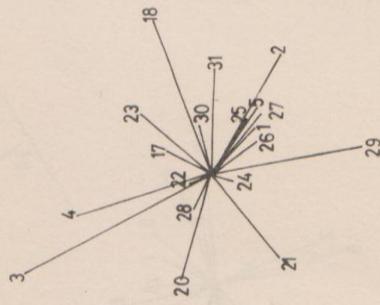
5 Hs.A



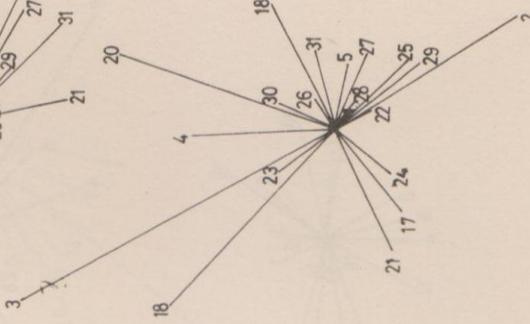
4 Hs.A



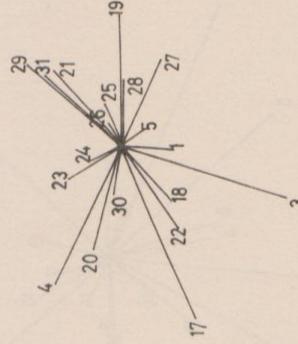
3 Hs.A



2 Hs.A

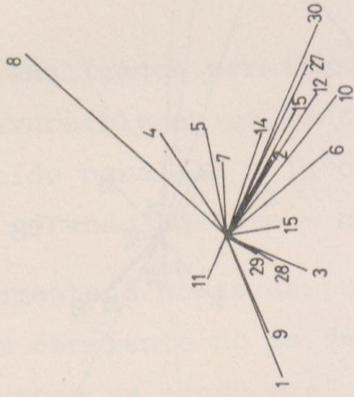


1 Hs.A

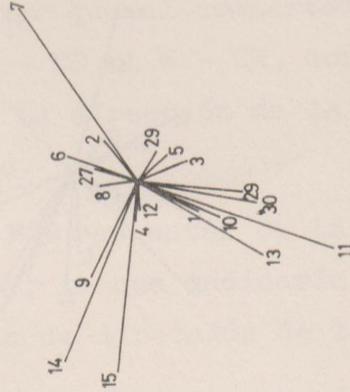


(27/IV dt 15/V)

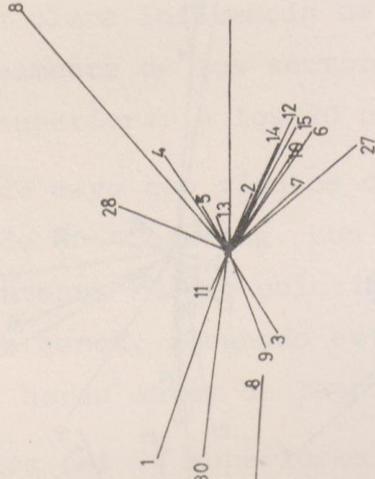
4 Hs.A



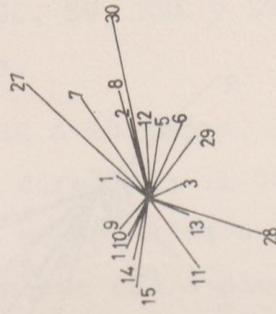
1 Hs.A



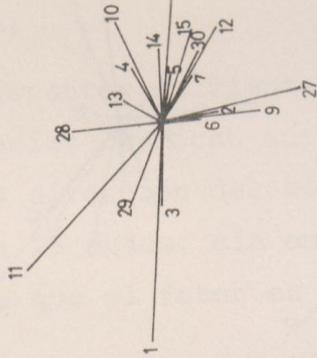
5 Hs.A



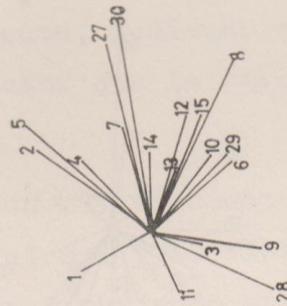
2 Hs.A



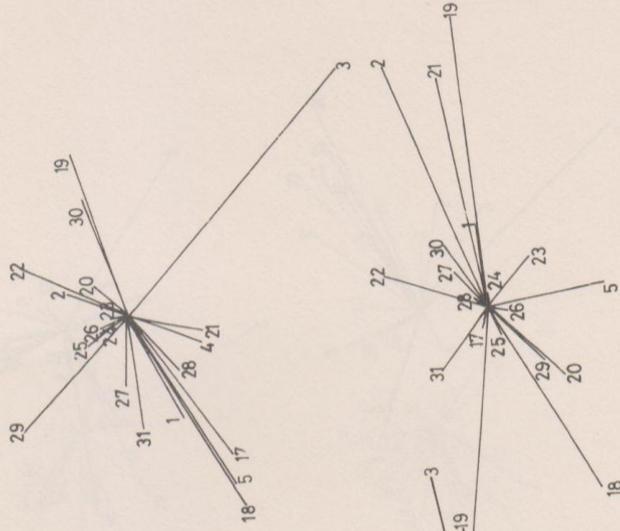
6 Hs.



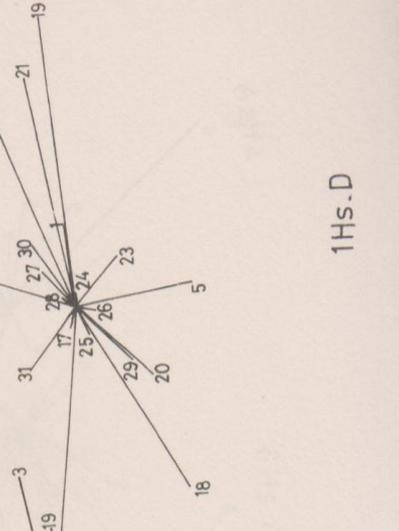
3 Hs.A



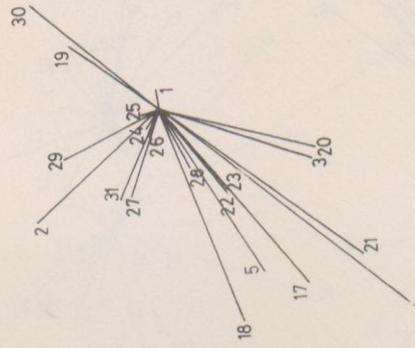
4 Hs.D



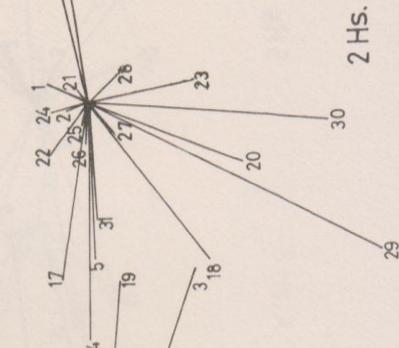
1 Hs.D



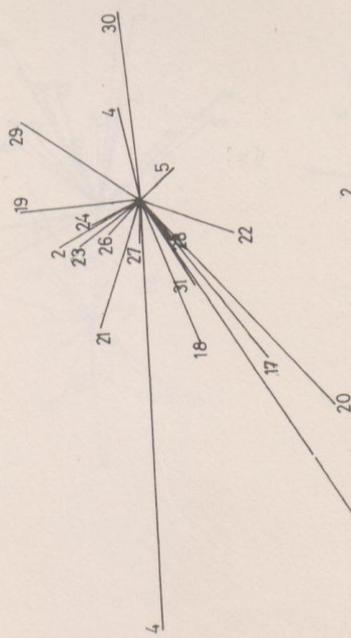
5 Hs.D



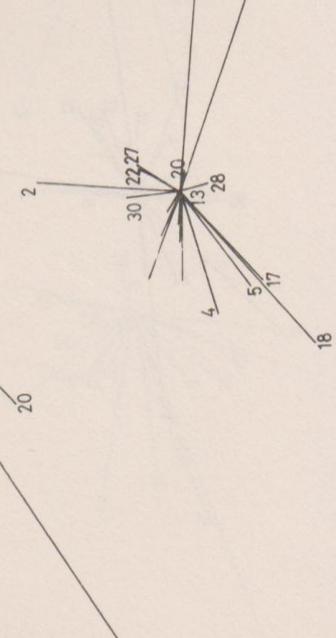
2 Hs.D



6 Hs.D



3 Hs.D



CAPITULO 5.

CONCLUSIONES

Los datos analizados permiten estimar que el comportamiento de la corriente es reversible en un sentido E - NE al W - SW, correspondiente a una dirección paralela a la costa. La dirección de la pleamar es hacia el oeste girando al este - noreste.

Aproximadamente 3 horas después y 3 horas antes de la pleamar la dirección de la corriente no es definida, lo que indicaría que en este intervalo es cuando se produce el cambio de dirección de la misma.

Existe una clara influencia de vientos sobre la corriente superficial fundamentalmente de los sectores SE, SW, SSE y SSW cuando sus velocidades son superiores a los 20 nudos.

El día 8 de mayo con vientos del SE a 20 nudos, la corriente tuvo una velocidad de 35.4 cms/seg. con una dirección al 052°, haciéndose - la misma más intensa cuando coincide o se aproxima a la dirección de - la corriente de marea, llegando este en ese día a alcanzar valores de 40.9 cm/seg. 6 horas antes de la pleamar y 37.4 cm/seg. 5 horas antes.

Con vientos del SW superiores a 20 nudos se nota también un gran incremento en la velocidad de la corriente, pudiendo esta superar al nudo, siendo su dirección del mismo sector que la calculada para la - corriente de marea.

Estas condicionantes de vientos son muy frecuentes en la zona de bido a las diferencias térmicas entre el mar y la tierra, la virazón - tiene generalmente dirección del sector S pudiendo su fuerza alcanzar valores desde 10 a 25 nudos, sin embargo la influencia de estos valores es limitada ya que el fetch es reducido.

En condiciones normales con vientos suaves, el máximo de velocidad de la corriente de marea registrada es de 8 cm/seg., correspondiendo a la pleamar en dirección oeste, registrándose también 1 hora - después o 2 horas después y 5 horas antes. La corriente permanente es al 353° con una velocidad de 18 cm/seg.

5.1.

CORRIENTES DE MAREA CON REFERENCIA A LA PLEAMAR EN

PUERTO DE PUNTA DEL ESTE

(Valores Promedios)

	<u>VELOCIDAD</u>	<u>DIRECCION</u>
6 horas antes	3.4	063°
5 horas antes	7.6	093°
4 horas antes	8.3	086°
3 horas antes	7.4	088°
2 horas antes	3.8	072°
1 hora antes	1.7	294°
Pleamar en Punta del Este	8.1	281°
1 hora después	8.9	271°
2 horas después	6.0	262°
3 horas después	1.3	255°
4 horas después	2.4	228°
5 horas después	2.5	197°
6 horas después	3.1	043°

REFERENCIAS

5.1.1.

LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 1, 1-10.

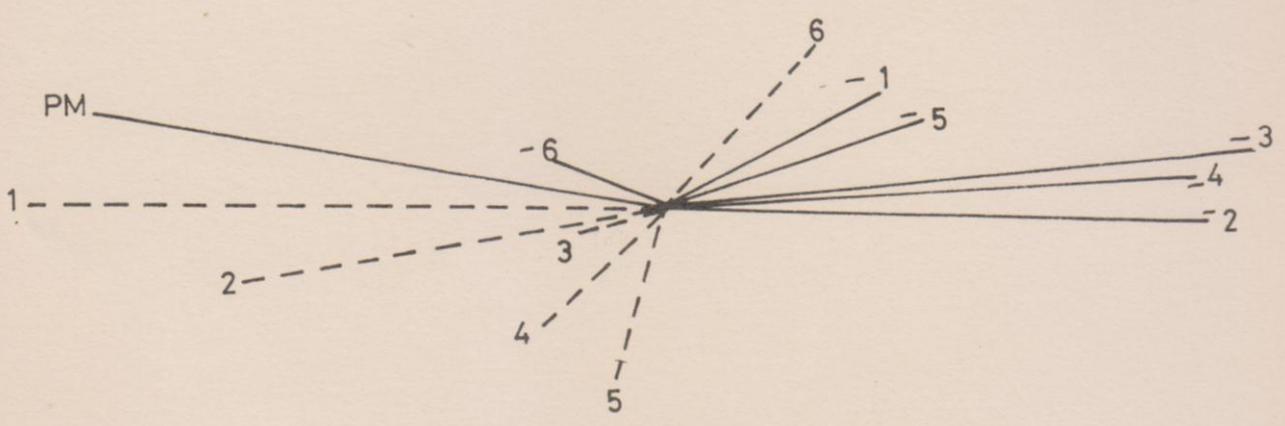
LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 2, 1-10.

LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 3, 1-10.

LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 4, 1-10.

LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 5, 1-10.

LAURENCE, R. J. - SCHMIDT, G. - *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1954, 47, 6, 1-10.



REFERENCIAS

LANFREDI, Néstor - SCHMIDT, Sergio - Estudio del Régimen de Corrientes en la Zona de Cabo San Antonio - Departamento de Oceanografía - Servicio de Hidrografía Naval.-

WARBURG, H.D. - The reduction and analysis y Tidel - stream observations - Hydrographic - Department, Admiralty - London.