

**REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
ARMADA NACIONAL
SERVICIO DE OCEANOGRAFÍA HIDROGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LA ARMADA**



ESTADÍSTICAS DE NIVELES EN PUERTOS DEL URUGUAY

**ESTACIÓN MAREOGRÁFICA
PUNTA LOBOS
(Montevideo)**

PUBLICACIÓN N° 4B

7^{ma} EDICIÓN 2025

ESTADÍSTICAS DE NIVELES EN PUERTOS DEL URUGUAY

ESTACIÓN MAREOGRÁFICA PUNTA LOBOS (Montevideo)

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
ARMADA NACIONAL



PUBLICADO POR EL
SERVICIO DE OCEANOGRAFÍA, HIDROGRAFÍA Y METEOROLOGÍA
DE LA ARMADA

7ma EDICIÓN 2025

© 2025, SOHMA URUGUAY
Todos los derechos reservados
ISSN 2982-4028

Publicación
N° 4 B

PRÓLOGO

Con la publicación de la séptima edición de Estadísticas de niveles de Montevideo, el departamento de Oceanografía perteneciente al Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA), continúa con la tarea de informar y divulgar los conocimientos referentes a nuestras Aguas Jurisdiccionales.

Nuestra finalidad es proporcionar a los diversos actores relacionados con el tema, la información básica que puede ser de utilidad ya sea a navegantes, científicos, técnicos, gestores y estudiantes. Proveemos información histórica y actualizada de los niveles del Río de la Plata medio, perteneciente a la estación GLOSS N°300 (Punta Lobos - Montevideo). Esta información deberá ser tomada como una herramienta más a aplicar en conjunto con información de monitoreo continuo, para así mitigar los efectos de los cambios de nivel lo más eficientemente y eficazmente que sea posible.

El Sistema Global de Observación del Nivel del Mar (GLOSS) es un programa internacional de monitoreo del nivel del mar diseñado para producir observaciones in situ del nivel del mar de alta calidad para respaldar una amplia base de usuarios operativos y de investigación. GLOSS fue establecido por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO en 1985 y actualmente está formado por más de 90 países de todo el mundo. La estación Punta Lobos, también se puede visualizar en: Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) que tiene base en Liverpool en el National Oceanography Centre (NOC).

Su uso, podrá ser de utilidad para prevenir los niveles alcanzados en situaciones de eventos extremos, ya sea de crecidas como de grandes bajantes. Eventos que se ha observado que se producen cada vez con mayor frecuencia en el Río de la Plata. También ayudará a entender como el ambiente está cambiando e identificar cuáles podrían ser las presiones futuras. Esta cuarta edición de "Estadísticas de niveles de Montevideo" debe tomarse como un ingrediente clave en la cooperación siempre necesaria entre investigación y gestión.

En el desarrollo de esta edición se indican valores máximos, mínimos, de niveles medios, mensuales y anual, amplitud y permanencia para la estación Montevideo del año 2024. Además, se realizan comparaciones con datos históricos (desde año 1993) recabados por este Servicio.

La edición de esta publicación, así como el análisis de sus datos su representación y cálculos correspondientes han sido realizados en la División Oceanografía Física del SOHMA, por el Dr. José E. Verocai

Capitán de Navío (CG)

ALEJANDRO CHUCARRO
Jefe del Servicio de Oceanografía, Hidrografía
y Meteorología de la Armada

Junio, 2025

CONTENIDO

CAPÍTULO I.-	Pág. 4
Niveles Medios Diarios, Mensuales y Anual 2024.....	Pág. 4
Niveles Medios Mensuales y Anual Acumulados en 32 años	Pág. 5
Máximos y Mínimos Mensuales y Anuales en el 2024	Pág.7
Máximos y Mínimos Mensuales y Anuales Acumulados para 32 años	Pág. 8
CAPÍTULO II.-	Pág. 9
Valores Mensuales de Permanencias de Cotas para el año 2024 y acumuladas (32 años)	Pág. 9
CAPÍTULO III.-	Pág. 13
Valores mensuales de Frecuencias para el año 2024 y acumuladas de 32 años.....	Pág.13
CAPÍTULO IV.-	Pág. 14
Conclusiones	Pág.14
Agradecimientos.....	Pág.19

INTRODUCCIÓN

La presente publicación del SOHMA, contiene valores y cálculos tomados de las observaciones registradas a lo largo de 32 años, en la estación Punta Lobos (GLOSS N°300) ubicada en la costa de Montevideo (sobre el Río de la Plata), latitud: $34^{\circ}54.2' S$ y longitud: $056^{\circ}15.4' W$ (Fig. 1). El cero del sensor instalado en la estación coincide con el plano Hidrométrico Provisorio (ex Wharton). A esos efectos fueron considerados los datos horarios de cada mes a lo largo de todo el año 2024, en donde para enero fueron considerados por ejemplo 744 datos, para febrero 696 y así sucesivamente, completando 8760 datos anuales.

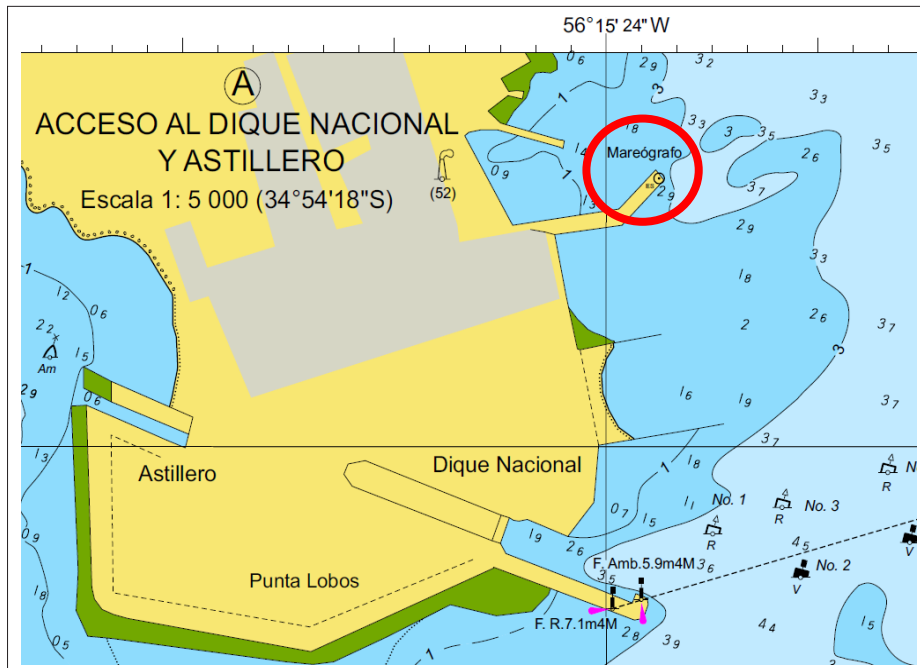


Figura 1. Arriba: Indicado en círculo rojo ubicación Estación Mareográfica Montevideo (Punta Lobos) representado en el plano "A" de la Carta Número 41.

Abajo: Fotografía de la Casilla Mareográfica donde se encuentran los equipos registradores.

CAPÍTULO I

Niveles Medios Diarios, Mensuales y Anual 2024

El “Nivel Medio Diario” corresponde al cálculo del promedio aritmético de las alturas de las aguas horarias (00:00, 01:00.....23:00), esta información es representada para el año 2024 en la Tabla 1. En tanto el “Nivel Medio Mensual” corresponde al promedio aritmético de las alturas horarias a lo largo de todo un mes dividido las horas de ese mes. Por último, el “Nivel Medio Anual” es el promedio aritmético de las alturas horarias registradas durante todo el año. El “Nivel Medio Mensual” y el “Nivel Medio Anual” se representan para el año 2024 en la Figura 2 y Tabla 2. Por otro lado, en la tabla 1 se representa la cantidad de veces y horas por mes que el 0 de la Estación Mareográfica quedo al descubierto (ultimas 2 filas), llámese descubierto cuando las alturas de las aguas se encontraban por debajo del 0 de la Estación.

Tabla 1. Valores promedios diarios expresados en centímetros, número de veces y tiempo en que el cero quedó al descubierto del año 2024.

Días/Meses	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	107	105	106	117	152	65	83	73	134	144	174	68
2	106	82	64	102	184	128	109	43	68	132	85	194
3	83	69	181	49	139	170	122	94	112	104	130	190
4	74	182	191	129	74	73	94	112	104	63	45	106
5	59	45	186	124	84	73	146	90	118	77	87	114
6	81	51	94	89	133	93	128	89	41	100	75	125
7	128	67	57	80	123	109	108	123	102	61	135	165
8	97	113	78	101	146	109	102	123	97	116	72	133
9	119	114	86	125	170	106	105	128	78	86	67	63
10	124	95	114	180	108	125	93	82	99	56	72	86
11	156	101	64	159	132	104	109	139	121	66	127	66
12	122	125	79	111	145	86	113	117	100	117	120	65
13	80	227	96	108	167	86	86	50	77	93	113	53
14	88	100	97	107	163	117	81	88	130	71	89	124
15	141	79	131	68	168	117	77	74	85	85	77	153
16	114	89	118	75	141	118	46	99	67	100	88	130
17	104	75	146	162	154	99	82	83	75	85	175	111
18	64	99	103	216	126	95	64	76	57	103	139	108
19	138	106	121	93	89	124	123	135	72	96	118	99
20	123	111	75	113	65	131	112	122	85	72	61	128
21	101	80	211	152	71	85	74	101	93	79	49	173
22	90	86	131	145	113	95	99	143	85	107	67	101
23	82	114	77	105	142	141	96	144	100	102	52	67
24	64	162	74	168	197	168	94	118	111	121	49	116
25	78	99	130	81	161	129	113	121	97	139	97	160
26	57	55	74	85	116	63	97	66	132	198	95	139
27	61	90	70	152	98	101	90	44	81	119	85	106
28	80	92	106	143	82	175	119	83	65	84	108	144
29	83	91	77	115	57	194	132	69	99	94	86	97
30	99		111	106	82	131	75	101	97	86	109	86
31	102		183		108		64	91		76		103
Veces		1							1			
Tiempo		1							1			

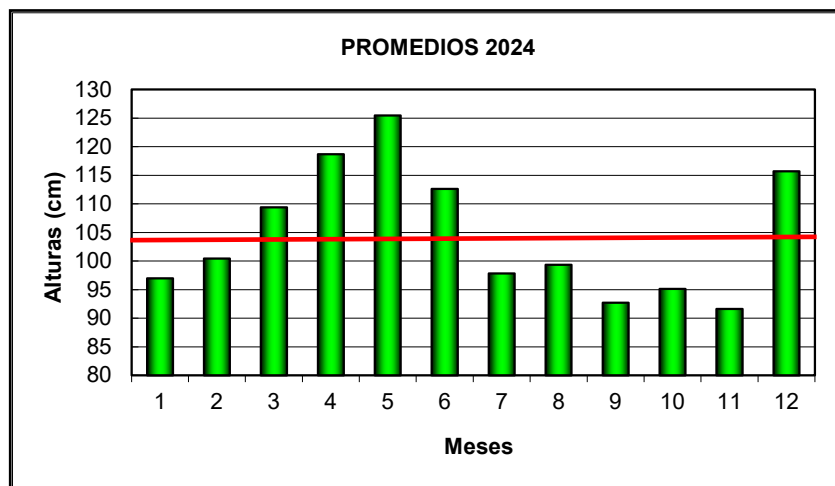


Figura 2. Niveles medios mensuales (en centímetros) para el año 2024. Las columnas indican el nivel medio mensual y la línea roja indica el nivel medio anual (104,7 cm).

Tabla 2. Valores de los Niveles Medios Mensuales y Promedio Anual 2024.

MESES	Nivel medio (en cm.)
Enero	97,0
Febrero	100,4
Marzo	109,4
Abril	118,7
Mayo	125,5
Junio	112,6
Julio	97,8
Agosto	99,3
Setiembre	92,7
Octubre	95,1
Noviembre	91,6
Diciembre	115,7
Nivel medio anual	104,7

Los meses de mayo y abril fueron los que presentaron mayores promedios, mientras que los meses de noviembre y setiembre fueron los que presentaron el menor nivel promedio para el año 2024.

Niveles Medios Mensuales y Anual Acumulados en 32 años

Los meses que presentaron los mayores promedios mensuales acumulados (en el período de 32 años) fueron abril, marzo y febrero (superando todos los 105 cm), los meses con menores promedios fueron setiembre y octubre (correspondientes a primavera, no superando los 96 cm) (Fig. 3).

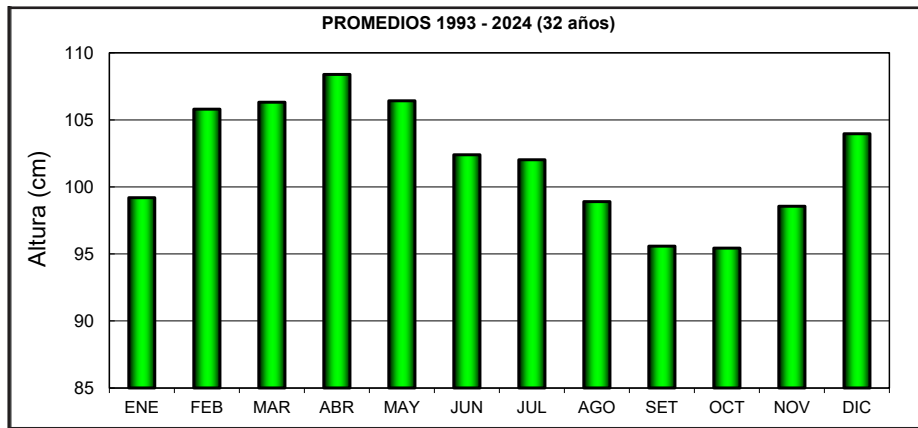


Figura 3. Niveles medios mensuales acumulados (en centímetros) para los años 1993 - 2024.

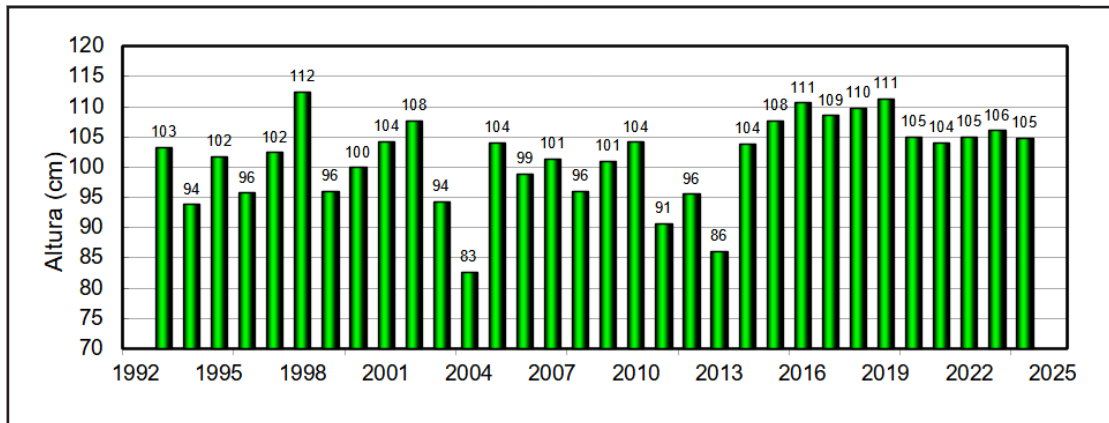


Figura 4. Niveles medios anuales para los 30 años analizados (1993 – 2024).

De los 32 años analizados se observó que el año 1998 presentó el nivel promedio más elevado (112,4 cm, Fig. 4), seguido por los años 2016 y 2019. El promedio anual más bajo correspondió a los años 2004 y 2013 (con 82,6 y 86 cm respectivamente). Se observa también que los últimos 10 años presentaron un promedio anual igual o superior a los 104 cm.

Máximos y Mínimos Mensuales y Anuales en el 2024

De los valores horarios mensuales se identificaron los máximos y mínimos alcanzados por las aguas del Río de la Plata (Punta Lobos, Montevideo). Esto se realizó para cada mes del año 2024 y se identificaron los máximos y mínimos valores horarios anuales. En los meses de febrero y diciembre se registraron los valores máximos anuales (Fig. 5; Tabla 3). En contraposición el menor máximo registrado correspondió al mes de julio.

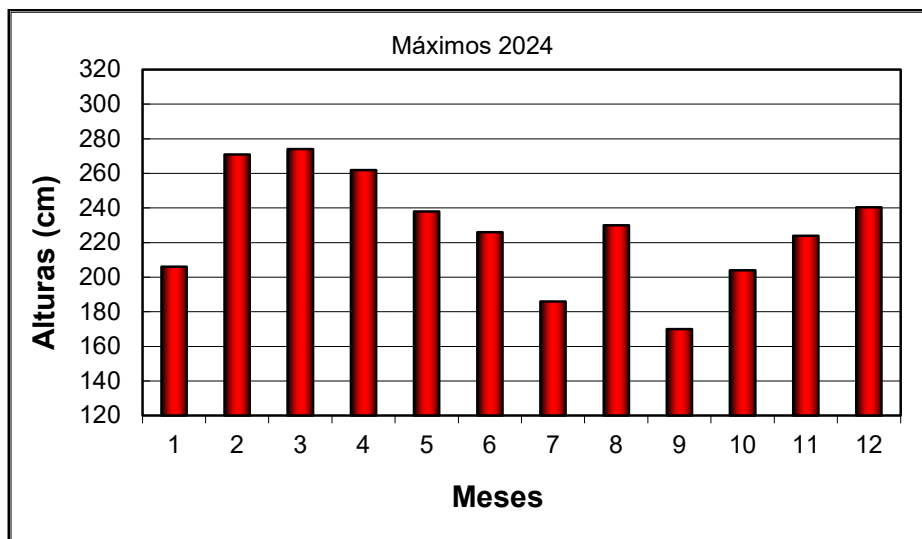


Figura 5. Máximos absolutos mensuales (en centímetros) registrados para Montevideo en el año 2024.

Tabla 3. Valores de los niveles máximos y mínimos mensuales expresados en centímetros. En negrita se resaltan el máximo y el mínimo del año 2024

MESES	Máximo	Mínimo
Enero	206	11
Febrero	271	-2
Marzo	274	10
Abril	262	19
Mayo	238	24
Junio	226	24
Julio	186	11
Agosto	230	-2
Setiembre	170	13
Octubre	204	26
Noviembre	224	2
Diciembre	241	22

La figura 6 muestra los niveles mínimos absolutos por mes para el año 2024.

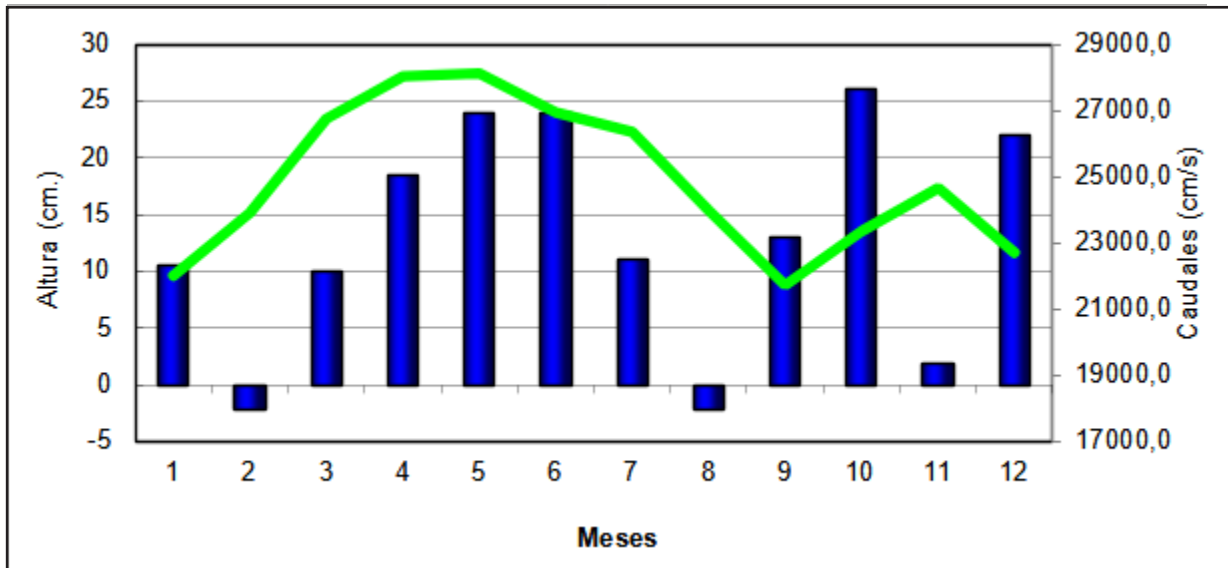


Figura 6. Mínimas alturas del agua (eje izquierdo, columnas azules) en la estación Punta Lobos (Montevideo), y promedio de caudales evacuados (56 años) calculados del Río de la Plata (eje derecho, línea continua verde) registrados para cada mes del año 2024.

El valor mínimo absoluto registrado en el año 2024 fue de -2 centímetros sobre la cota cero de la escala. El mismo ocurrió en los meses de febrero y agosto. Los meses que presentaron valores mínimos más elevados fueron junio y octubre. Con respecto al promedio mensual de los caudales evacuados se observó que setiembre, enero y diciembre, fueron los mínimos registrados.

Máximos y Mínimos Mensuales y Anuales Acumulados para 32 años

El máximo absoluto registrado en un período de 32 años correspondió al mes de febrero seguido por los meses de junio y agosto. El mes de julio presentó el menor valor de máximo registrado (Fig. 7).

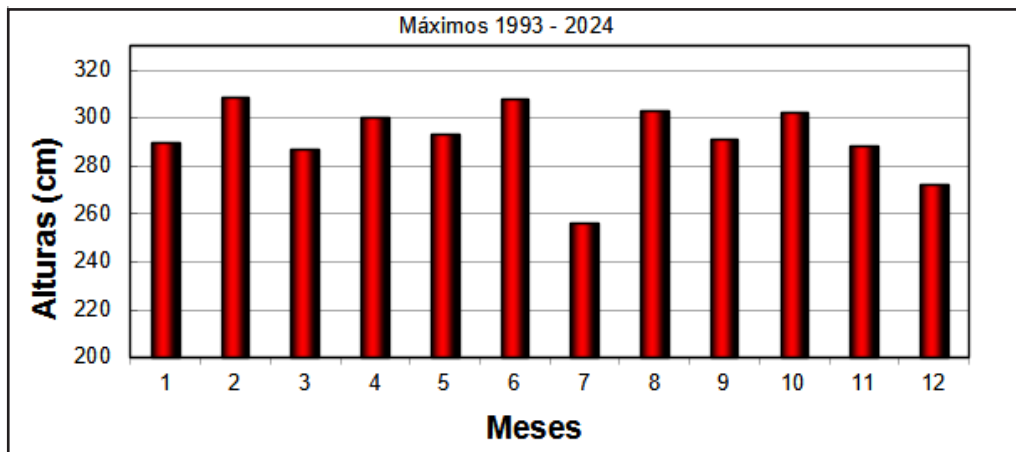


Figura 7. Máximos absolutos para cada mes tomando 32 años de datos en Montevideo.

En la figura 8 se muestran los niveles mínimos absolutos de cada mes registrados en los 32 años analizados. Los mínimos extremos correspondieron a los meses de setiembre y julio. Con respecto a los mínimos más elevados correspondieron a los meses de diciembre y febrero.

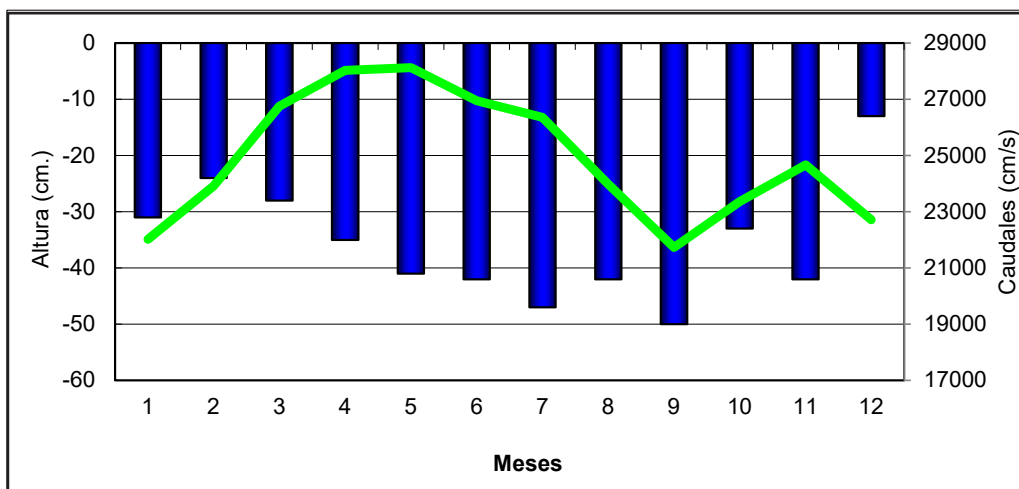


Figura 8. Mínimas alturas absolutas (en centímetros) registradas en la estación Punta Lobos (Montevideo) discriminadas por meses del año totalizando 30 años analizados (1994 - 2023).

CAPÍTULO II

Valores Mensuales de Permanencias de Cotas para el año 2024 y acumuladas (32 años)

El cálculo de Permanencia se realizó considerando la cantidad de horas que las alturas de las aguas estuvieron por encima de diferentes cotas de la escala, con respecto a un plano de referencia (el cero "0" del Sensor del Mareógrafo), los intervalos fueron de 10 cm entre la cota - 50 cm hasta la cota 300 cm.

Los valores se sumaron agrupados por meses, determinándose el porcentaje que le corresponde de tiempo cubierto. También se realizó el cálculo de Permanencia acumulado para los años 1993 – 2024, utilizando la misma escala de cotas.

La Tabla 4 muestra la permanencia del nivel de las aguas para cada mes (año 2024), expresadas en horas, y en la última fila se indica el porcentaje total para cada cota para todos los meses tomando como base 8760 horas. Se calculo la curva de permanencia (Fig. 9) para el año 2024 (cotas en función de porcentaje cubierto).

Para el año 2024 un 99,9% de las veces los niveles se ubicaron cubriendo la cota de 0 cm, solamente 2 horas en el año, la cota de 0 centímetros quedo al descubierto. Un 96,9% de las veces, la cota de +40 cm permaneció cubierta, y un 99,0% la cota de +50 cm permaneció cubierta.

En 32 años un 99,9% de las veces, los niveles se ubicaron cubriendo la cota de -20 cm, un 96,9% de las veces los niveles se ubicaron por encima de la cota de +30 cm y un 47,8% de las veces los niveles se ubicaron sobre la cota de los 100 cm.

Tabla 4. Tiempo en horas. Porcentaje de cotas o planos que estuvieron cubiertos por las aguas, en intervalos de 10 centímetros hasta la cota de 300 centímetros para el año 2024.

MESES	COTAS											
	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60
ENERO	744	744	744	744	744	744	744	744	739	733	717	671
FEBRERO	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	663	637
MARZO	744	744	744	744	740	735	727	719	715	708	696	680
ABRIL	720	720	720	720	720	720	720	718	714	705	688	660
MAYO	744	744	744	744	744	744	744	744	742	733	712	698
JUNIO	720	720	720	720	720	720	720	720	720	718	704	677
JULIO	744	744	744	744	744	744	744	741	734	716	695	656
AGOSTO	744	744	744	744	744	744	742	735	725	706	679	631
SEPTIEMBRE	720	720	720	720	720	720	720	717	708	687	649	590
OCTUBRE	744	744	744	744	744	744	743	738	734	720	686	622
NOVIEMBRE	720	720	720	720	720	720	717	714	700	673	622	555
DICIEMBRE	744	744	744	744	744	744	744	743	736	708	670	618
SUMAS	8760	8760	8760	8760	8756	8751	8737	8705	8639	8479	8181	7695
PORCENTAJES	101,22	101,22	101,22	101,22	101,18	101,12	100,96	100,59	99,83	97,98	94,53	88,92

MESES	COTAS											
	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
ENERO	607	529	431	336	272	187	146	129	114	91	62	48
FEBRERO	594	541	479	417	368	289	225	169	121	87	65	42
MARZO	664	631	564	499	443	356	295	239	182	137	96	80
ABRIL	599	544	464	380	311	213	144	86	68	47	30	20
MAYO	670	622	548	473	410	331	270	201	165	131	110	76
JUNIO	643	596	515	427	352	270	201	141	86	62	53	48
JULIO	594	545	473	383	325	236	171	135	101	68	48	29
AGOSTO	570	495	401	317	235	163	119	86	72	51	37	28
SEPTIEMBRE	517	405	294	214	173	117	81	68	56	43	33	24
OCTUBRE	559	453	382	326	272	218	188	147	108	83	66	48
NOVIEMBRE	492	410	314	235	184	142	117	96	68	38	16	2
DICIEMBRE	571	510	438	367	302	223	179	132	96	57	40	19
SUMAS	7080	6281	5303	4374	3647	2745	2136	1629	1237	895	656	464
PORCENTAJES	81,81	72,58	61,28	50,54	42,14	31,72	24,68	18,82	14,29	10,34	7,58	5,36

MESES	COTAS											
	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
ENERO	41	33	22	10	1	0	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	28	12	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	62	40	23	12	4	0	0	0	0	0	0	0
ABRIL	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAYO	58	48	42	28	18	12	5	0	0	0	0	0
JUNIO	44	34	27	14	1	0	0	0	0	0	0	0
JULIO	19	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	22	18	7	6	2	0	0	0	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCTUBRE	41	33	20	16	7	2	2	0	0	0	0	0
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DICIEMBRE	9	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMAS	342	241	151	88	33	14	7	0	0	0	0	0
PORCENTAJES	3,95	2,78	1,74	1,02	0,38	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

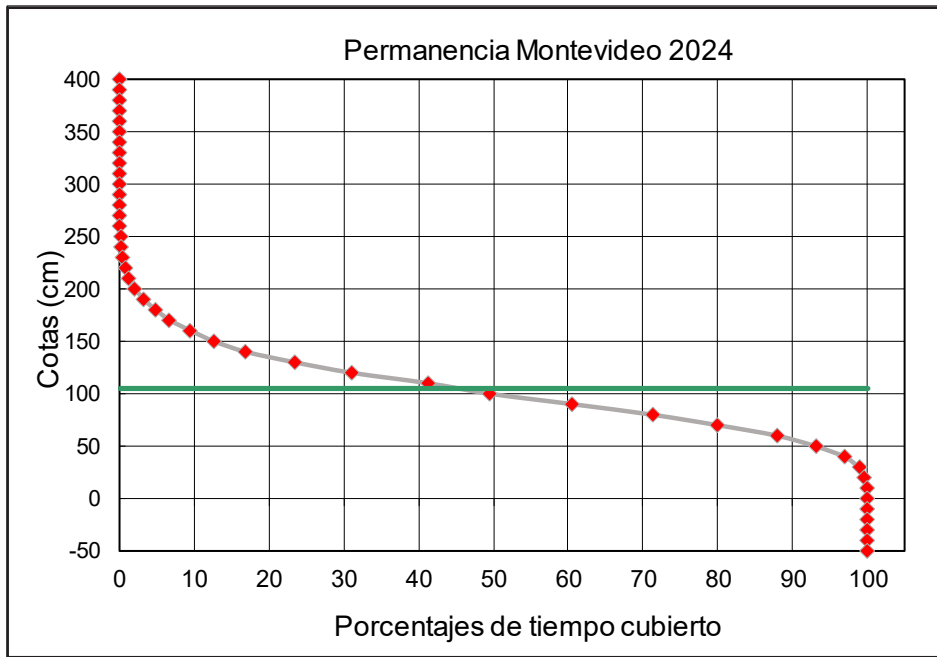


Figura 9. Curva de Permanencia para Montevideo. La línea verde indica el nivel medio (NM en centímetros) para el año 2024.

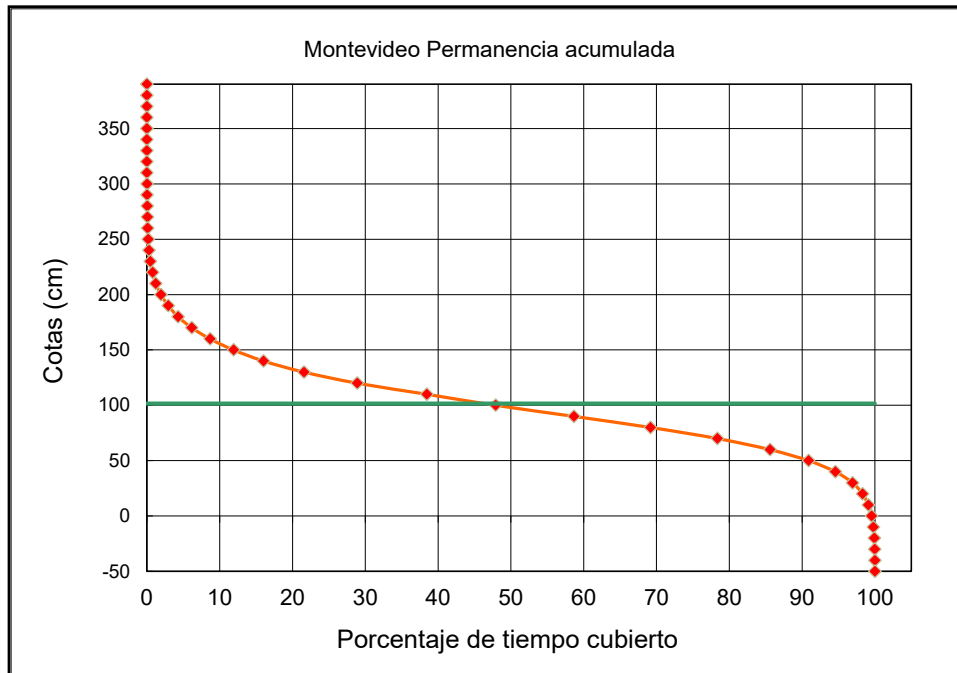


Figura 10. Curva de Permanencia acumulada para Montevideo considerando los años 1993 al 2024.

Tabla 5. Frecuencia de alturas horarias para la estación Punta Lobos (Montevideo) año 2023.
Número de casos separados por mes.

FRECUCENCIA NIVELES HORARIOS

Montevideo 2024

Intervalo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	%
-50 - -41														0,00
-40 - -31														0,00
-30 - -21														0,00
-20 - -11														0,00
-10 - -01		1						1					2	0,02
0 - 09		5	1					2			3		11	0,13
10 - 19	3	2	1	1			5	2	3		8		25	0,29
20 - 29	1	5	11	4	3	5	3	6	11	2	10	3	64	0,74
30 - 39	6	17	20	8	10	5	12	22	18	7	29	13	167	1,93
40 - 49	29	25	42	12	23	21	21	33	27	35	44	20	332	3,84
50 - 59	62	41	25	44	16	20	35	40	37	42	52	32	446	5,15
60 - 69	66	72	51	35	30	31	58	58	82	72	75	55	685	7,92
70 - 79	76	68	57	46	36	55	71	73	68	72	88	47	757	8,75
80 - 89	82	67	70	44	48	81	100	89	85	105	92	58	921	10,64
90 - 99	97	83	62	64	65	88	105	87	108	79	67	53	958	11,07
100 - 109	70	65	54	52	53	57	83	60	71	61	42	46	714	8,25
110 - 119	90	58	86	77	62	82	75	73	81	100	50	53	887	10,25
120 - 129	49	32	56	78	49	77	67	63	43	52	46	48	660	7,63
130 - 139	52	36	40	59	42	45	52	52	48	34	36	68	564	6,52
140 - 149	24	26	31	35	76	37	25	18	26	16	18	35	367	4,24
150 - 159	8	9	14	38	53	25	14	15	8	10	24	48	266	3,07
160 - 169	12	7	19	30	71	21	9	17	4	8	12	32	242	2,80
170 - 179	9	10	19	22	32	27	7	10		1	4	25	166	1,92
180 - 189	4	9	15	30	31	13	2	7		5	12	12	140	1,62
190 - 199	2	6	18	14	23	14		3		3	3	9	95	1,10
200 - 209	2	5	18	10	9	7		4		1	3	18	77	0,89
210 - 219		3	5	5	8	3		3			1	8	36	0,42
220 - 229		6	6	3	1	6		6			1	5	34	0,39
230 - 239		3	2	1	3							1	10	0,12
240 - 249		7	1	2								1	11	0,13
250 - 259		1	2	4									7	0,08
260 - 269		2	3	2									7	0,08
270 - 279		1	2										3	0,03
280 - 289														0,00
290 - 299														0,00
300 - 309														0,00
Sumatoria	744	672	731	720	744	720	744	744	720	705	720	690	8654	100,00

CAPÍTULO III

Valores mensuales de Frecuencias para el año 2024 y acumuladas de 32 años

El cálculo de Frecuencias se realizó agrupando las alturas horarias en intervalos de 10 centímetros. Se utilizaron directamente las alturas de la planilla Excel, y con las cantidades de casos por intervalos, se construyeron las series que corresponden al año 2024 y acumuladas de 32 años (Tabla 5, Figs. 11 y 12).

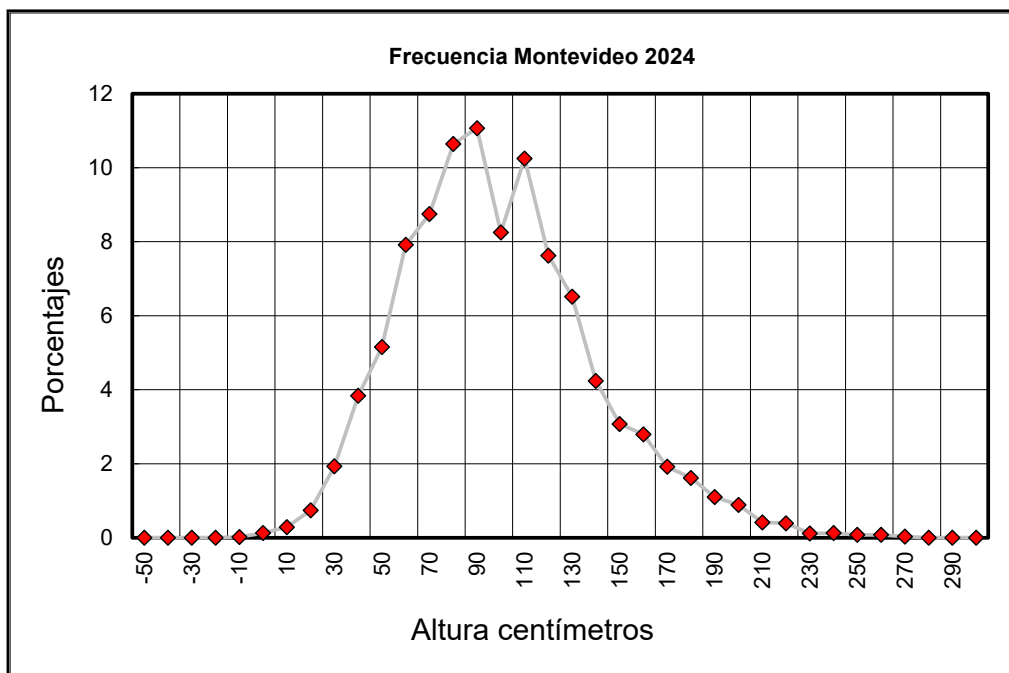


Figura 11. Curva de Frecuencias de Punta Lobos (Montevideo) para el año 2024.

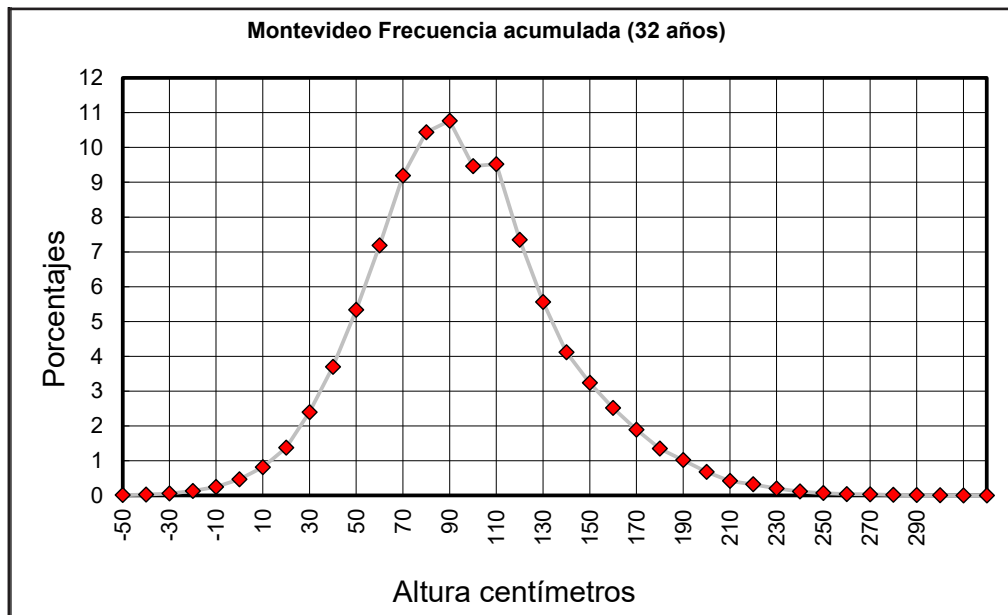


Figura 12. Curva de Frecuencias para los años 1993 al 2024 acumuladas para Punta Lobos (Montevideo)

Para el año 2024 la cota de nivel más frecuente fue la de +90 cm, seguida por las cotas +80 y +110 cm (con porcentajes de 11,0%; 10,6% y 10,2% respectivamente). Cuando se tomaron la totalidad de los años analizados (32 años), se observó que las mayores frecuencias, pertenecieron a las cotas, +90 cm; +80 cm y +110 cm (con 10,7%; 10,4% y 9,5% respectivamente).

CAPÍTULO IV

Conclusiones

De los promedios mensuales de niveles registrados en la estación Punta Lobos (Montevideo), en el año 2024 (Fig. 2) solamente un mes superó los 120 centímetros, mientras que 6 meses superaron la cota de 100 centímetros. Considerando que el nivel medio (promedio) de las aguas en Montevideo por decreto Presidencial vigente es de 91 centímetros, estos resultados muestran que los promedios mensuales de los últimos 32 años superan ese valor por varios centímetros. Este resultado podría estar evidenciando un aumento de los niveles de descarga de los tributarios al Río de la Plata (Barros, 2005) conjuntamente con un aumento del nivel del mar en la costa Uruguayana (IPPC, 2007; Nagy, et al., 2007).

Comparando los promedios mensuales de niveles para el año 2024, con los caudales de descarga del Río de la Plata, los meses de enero a mayo coinciden con el aumento de las descargas del Río de la Plata tomadas durante 56 años Y el descenso de los promedios durante los meses de junio a setiembre, coinciden con la disminución de la descarga de caudales del Río de la Plata.

Comparando el promedio anual para el año 2024 (104,7 cm) con el nivel medio del mar en Montevideo (91 cm) se observa una diferencia de 14,7 cm. Si se compara con el promedio general de los 32 años analizados (101,8 cm) la diferencia es de 2,9 cm. Esta diferencia es menor que la observada en el 2024 realizada cuando se compara con el nivel medio en Montevideo (91 cm). Una explicación a esta gran diferencia podría ser que los años utilizados para calcular esos promedios fueron diferentes (en el primer caso el período analizado fue anterior al año 1949 y en el segundo caso fue desde el año 1993 al 2024). De manera indirecta estos resultados podrían estar evidenciando un aumento general de los niveles para el segundo período analizado (1993 – 2024 este trabajo)

A nivel mundial, la fase fría de los eventos ENSO (números en azul figura 13) se caracteriza por una serie de fenómenos climáticos que son puntuales y diferentes para cada región.

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0
2022	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.0	-0.9	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0	-0.9	-0.8
2023	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0
2024	1.8	1.5	1.1	0.7	0.4	0.2	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5

Figura 13. Oceanic Niño Index (ONI). Los números en rojo indican trimestres del niño, los azules de la niña y los que no tienen color son trimestres neutros, tomado de: https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

Solamente el primer trimestre del año 2024 el índice Oceánico del Niño presentó valores negativos, lo que se traduciría en fenómenos de sequía en nuestra región (Fig. 13), resultando en una disminución de las precipitaciones (Fig. 14).

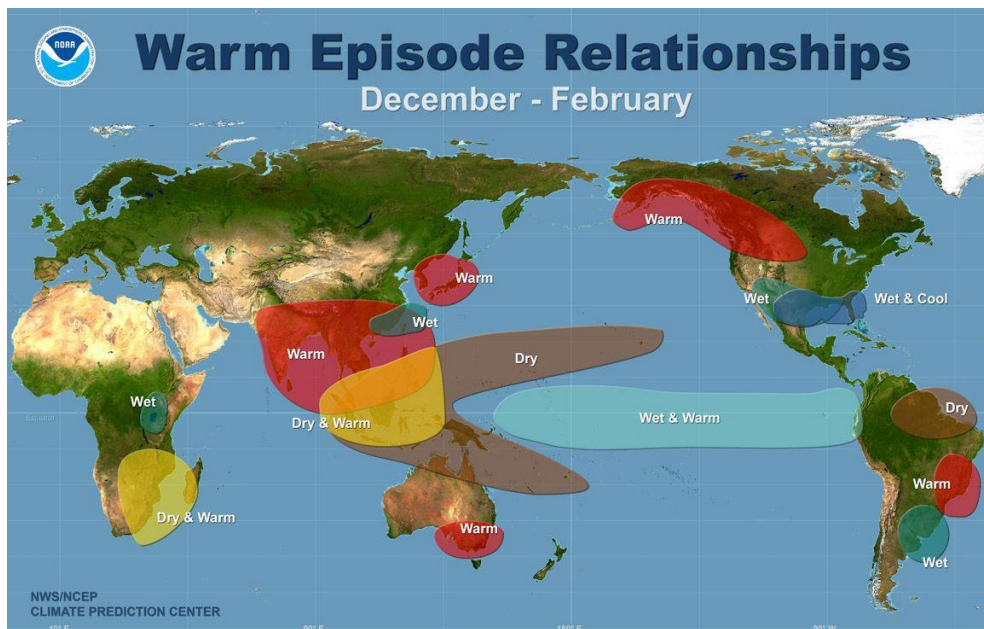
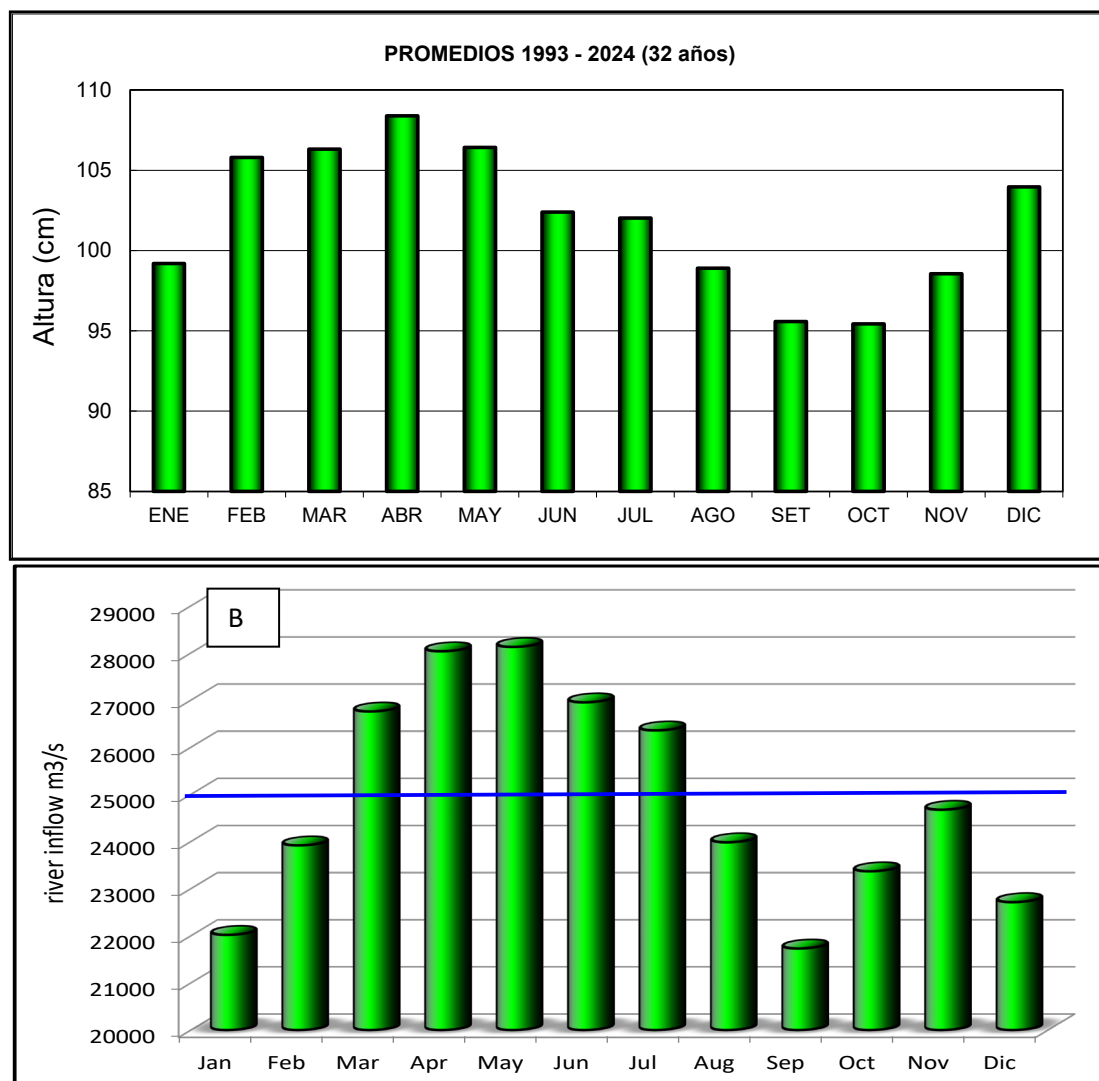


Figura 14. Consecuencias regionales del fenómeno del Niño a nivel mundial, tomado de: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/impacts/warm_impacts.shtml

Específicamente en el Uruguay en el año 2024 según el boletín climático anual de INUMET, las precipitaciones mostraron un comportamiento cercano a lo normal, con un acumulado anual que alcanzó los 1431 mm, valor que se ubicó levemente por encima de la climatología (1364 mm). Esto podría haber influenciado en los caudales resultando que el promedio de niveles del año 2024 fue elevado.

Los promedios mensuales de niveles en 32 años (este trabajo) presentaron similar tendencia mensual que los caudales de descarga del Río de la Plata registrados durante 56 años (Figs. 16 A y B). En los doce meses del año se observaron dos picos, el pico máximo aparece en el mes de abril y el segundo pico en marzo. Estos meses (febrero, marzo, abril y mayo) fueron los que presentaron mayores promedios acumulados más elevados en 32 años, coincidiendo en parte con los meses que presentaron los mayores caudales promedio de descarga del Río de la Plata. Este resultado refuerza la relación positiva que existiría entre los caudales de descarga y los niveles en Montevideo.



Figuras 16. (A). Promedios mensuales (30 años) de los niveles del agua tomados en la estación Punta Lobos (Montevideo), 16 (B). Promedios mensuales (56 años) de los caudales de descarga calculados para el Río de la Plata aportados por el Instituto Nacional del Agua (Argentina).

Otros investigadores (Barros et al., 2005; Bidegain et al., 2005) han reportado que los meses de otoño (marzo a mayo) son los que el Río de la Plata presenta niveles más elevados debido al alto caudal de descarga que proviene de las lluvias en la cuenca del Río Paraná. Siendo este Río el que contribuye en un 75% al caudal total del Río de la Plata (Fig.16B). Los promedios mensuales del año 2024 mostraron en parte un comportamiento similar al acumulado de 32 años.

Analizando los valores máximos absolutos del año 2024, se observó que los meses de febrero y marzo fueron los que registraron los valores máximos anuales (con más de 270 cm. sobre el cero de la escala). Estos máximos registrados coincidieron con la presencia de eventos extremos de viento soplando con componente sur sobre la costa uruguaya registrado por la estación de Punta Brava perteneciente al Departamento de Meteorología del SOHMA.

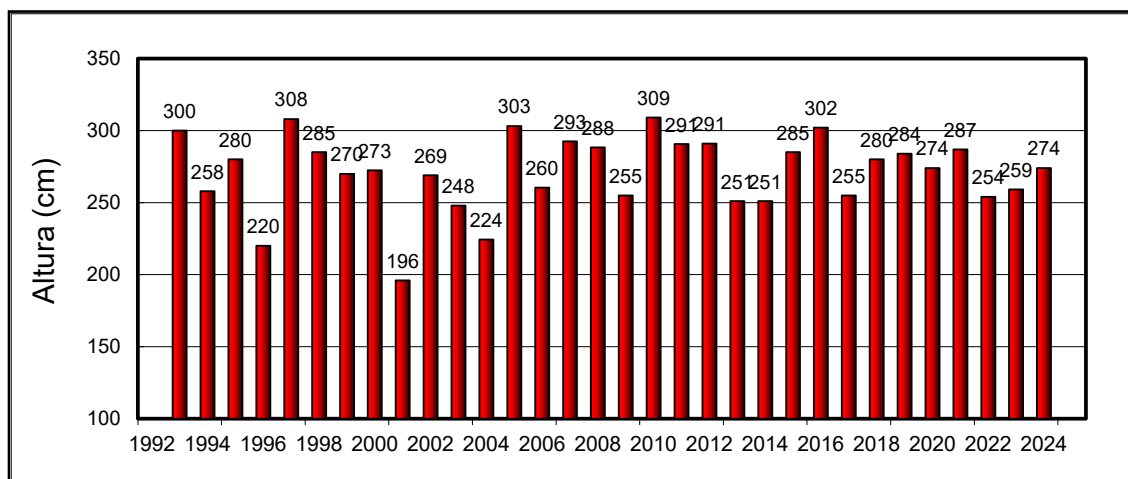


Figura 17. Valores máximos anuales tomados de los 32 años analizados.

Cuando se analizaron los niveles máximos absolutos de 32 años acumulados, se observó que (Fig. 17) a excepción de los años 1996, 2001 y 2004, todos los demás años presentaron valores que superaron cota de los 245 centímetros. Es de destacar que de los 32 años analizados solamente un 0.15% del tiempo, se superó la cota de los 250 cm. Esto podría estar explicando que la manifestación de esos máximos se produciría puntualmente y por poco tiempo, pudiendo estar muy vinculados a los eventos extremos que ocurren en nuestra costa.

Analizando los mínimos anuales del año 2024, los meses en el que se registraron los mínimos valores absolutos fueron febrero y agosto (con -2 centímetros). Ese año, los mínimos mensuales fueron muy dispares (desde un mínimo de -2 centímetros hasta un mínimo de 26 centímetros en octubre). Según la estadística de caudales del río de la Plata (56 años) febrero y agosto son los meses que se encontraron dentro de los promedios más bajos descarga de caudales mensuales. Este mínimo registrado en octubre del 2024 no coincidiría en parte con lo esperado para esa época del año.

Para el período de 32 años, los meses que presentaron los valores más bajos de mínimos absolutos fueron: setiembre y julio. Estos resultados coinciden en parte con la distribución mensual promedio de los caudales del Río de la Plata en los cuales el caudal acumulado del mes de setiembre se encuentra muy por debajo del promedio (Fig. 8).

Con respecto a las frecuencias acumuladas para los 32 años de datos, se observó que estas disminuyen hacia las dos colas del gráfico (que presentó una distribución normal). Tanto las cotas positivas de los +200 cm como las negativas (+10 cm y menores) presentaron una frecuencia de 0% con décimas. Es de destacar que la cota de los 290-300 centímetros (considerada de peligro para muchas empresas, instituciones y planes de emergencia) el agua la alcanzó 20 horas (en 30 años), reforzando estos datos, la teoría de que estas cotas se alcanzan solamente durante eventos extremos muy fuertes que afectan la costa de Montevideo.

Los valores de frecuencias, permanencias y cotas alcanzadas en la estación Punta Lobos (Montevideo) han ido cambiando y se han ido ajustando presentando a veces niveles extremos. Uno de los objetivos de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) implementado a través de uno de sus programas (Sistema de Observación Global de los Océanos) (GOOS) es realizar un monitoreo permanente de los niveles, para tener una larga serie a través del tiempo. En este trabajo se continúan sumando años de datos a la estadística, así de esta manera los resultados van adquiriendo mayor porcentaje de seguridad y menor porcentaje de error. Las tendencias obtenidas en base a esas observaciones serán más confiables que las realizadas con series de datos de pocos años. También es importante y nunca habría de dejar de observar el análisis de los eventos extremos ya que, eventualmente, son estos los que mayor daño (materiales, humanos y económicos) provocan a la población.

Conociendo la estacionalidad de la descarga de caudales del Río de la Plata y la dirección e intensidad de los vientos que afectarán la costa uruguaya, se podría predecir los niveles alcanzados por las aguas en eventos extremos (sudestadas). La ocurrencia de eventos ENSO (el Niño – La Niña) es otra variable a tener en cuenta en el momento de prevenir los eventos de inundaciones en la costa de Montevideo, dado que, con niveles del Río de la Plata más elevados, los eventos extremos que normalmente no causarían daño, en esas condiciones se vuelven más peligrosos.

AGRADECIMIENTOS

Al jefe del Departamento de Oceanografía Teniente de Navío (CG) Victoria Rouco por alentar la realización de este trabajo.

Al jefe del SOHMA Capitán de Navío (CG) Alejandro Chucarro por generar las condiciones para realizar esta tarea en el Departamento de Oceanografía

© SOHMA, 2025 URUGUAY

PUBLICADO POR EL
SERVICIO DE OCEANOGRAFÍA, HIDROGRAFÍA
Y METEOROLOGÍA DE LA ARMADA

Dirección: Capurro 980 - Montevideo - URUGUAY
 Casilla de Correo: 1381/  Código Postal: 11700
Telfs.: +5982 309 3775 / 3861 - Tel./ Fax: +5982 309 9220/ + 5982 307 1777
e-mail: sohma@armada.mil.uy
www.sohma.armada.mil.uy

ISBN: 978-9974-8640-5-4

