

**CARACTERÍSTIQUES MORFOMÈTRIQUES DELS PRINCIPALS ESTÀNYS DE L'ALBUFERA
DE MALLORCA**

Martínez Taberner, A., A. Díez, V. Forteza, G. Moyà, G. Ramon,
A. Sastre, M.A. Soberats, M. Socías, F.J. Tébar, J. Xamena.

RESUM

S'ha realitzat l'anàlisi de les característiques morfomètriques de diferents estanys de l'Albufera de Mallorca a partir de la seva batimetria i de l'obtenció dels paràmetres correntment utilitzats per a la caracterització de les cubetes lacustres. Els estanys analitzats són: estany dels Ponts, estany del Cibollar, estany de la Font de Sant Joan i estanys del Colombar

PARAULES CLAU

Morfometria, llacunes costaneres, albufera de Mallorca.

SUMMARY

MORPHOMETRIC PROPERTIES OF THE MAIN COASTAL LAGOONS OF THE ALBUFERA OF MAJORCA. The morphometry of the following coastal lagoons of the Albufera of Majorca Estany dels Ponts, Estany del Cibollar, Estany de la Font de Sant Joan and Estanys del Colombar, are given from bathymetric maps and measurement of parameters commonly used in the study of lake basins.

KEY WORDS

Morphometry, coastal lagoons, albufera of Majorca.

INTRODUCCIÓ

Durant la primera meitat del segle passat l'albufera de Mallorca era una zona d'aigües divagants que formaven infinitat d'estanys summament digitats, immersos dins les ja molt reblertes llacuncs originàries (MARTÍNEZ TABERNER, 1988). Al segle XIX es va realitzar la dessecació de l'albufera per motius justificables en aquell moment (MIÑANO, 1826-1829; MADDOZ, 1848; PICORNELL, 1985).

En l'actualitat l'albufera és un sistema artificial de canals on s'han dessecat la majoria dels estanys. La filosofia bàsica del projecte de dessecació fou la d'aconseguir que les aigües d'entrada de la part alta s'ajuntassin en els canals i travessassin l'albufera pel camí més curt i ràpid cap a la mar. Aquesta filosofia és just la inversa a la tendència natural de les aigües, ja que aquestes, una vegada han anat perdent energia potencial, tendeixen a crear estructures divergents i a ocupar la màxima superfície fins arribar a la mar (MARGALEF, 1983).

L'interès envers els estanys, tant naturals com artificials, que queden a l'albufera és elevat. Tan sols hi ha un 3% de la superfície actual de l'albufera ocupada per aigües lliures (FORTEZA & MARTÍNEZ TABERNER, 1987), prescindint de la zona on es troben l'estany dels Ponts i el del Cibollar, estanys fortament humanitzats. Aquest fet fa que els recursos alimentaris i d'hàbitat de moltes espècies aquàtiques es vegin molt minvats. En aquest treball es presenten les morfomètriques dels principals estanys de l'albufera.

METODOLOGIA

La localització dins l'albufera de Mallorca dels quatre estanys estudiats en el present treball apareix recollida a la Figura 1.

L'estany de la Font de Sant Joan es localitza a la part alta de l'albufera, devora la font de Sant Joan o d'en Dolç, en el terme municipal de Muro. UTM EE-077022.

Els estanys del Colombar se situen al costat interior de la part nord de l'albufera, enfront de la zona del Murterar. UTM EE-083065.

L'estany del Cibollar es troba situat per davall dels estanys del Colombar i a uns 750 m de la mar. UTM EE-095071.

L'estany dels Ponts es localitza a continuació del dessecat estany Gran, pròxim a la ciutat d'Alcúdia, comunicat directament amb la mar i amb l'estany del Cibollar. UTM EE-097085.

La petita fondària dels estanys no ha fet aconsellable la utilització de sondes batimètriques. L'elaboració del mapa batimètric s'ha realitzat a partir de les profunditats de tota una sèrie de punts regular-

ment dispersos dins cadascun dels estanys (WELCH, 1948). S'han distribuït setanta-cinc punts a la font de Sant Joan, tres-cents vint-i-set al Cibollar i sis-cents cinquanta-set als Ponts. Els estanys del Colombar, pel fet d'ésser conreus abandonats, són de fondària homogènia i per això sols s'ha realitzat una intensa prospecció per assegurar-nos que no es presentava cap irregularitat.

El càlcul de les dades morfomètriques s'ha realitzat seguint les definicions i anotacions de HUTCHINSON (1957), mitjançant la utilització de mètodes planimètrics i corbimètrics (WELCH, 1948; LIND, 1979).

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS ESTANYS

Estany dels Ponts (Figura 2). Es pot considerar com l'únic estany natural dels quatre que s'han estudiat, encara que en la seva configuració actual es nota força l'acció de l'home, que n'ha anat urbanitzant la major part de les voreres. Malgrat tot, la morfologia de l'estany representa un clar exemple de llacuna litoral, situada paral·lelament a la costa, de la qual es troba separada per una franja dunar. El mapa batimètric ens mostra com el fons és pràcticament pla, amb petits desnivells ben localitzats. La llargada màxima coincideix essencialment amb l'eix N-S.

Estany del Cibollar (Figura 3). L'actual estany es troba ubicat sobre una petita llacuna natural que va ésser modificada, ampliada i dragada per dedicar-la a activitats recreatives. Les transformacions introduïdes es fan ben paleses tant en la morfologia de l'estany com en la seva morfometria. La morfologia és irregular a les parts menys alterades i pràcticament recta a les voreres pertorbades per l'edificació de xalets i d'un hotel. La batimetria mostra els efectes del dragatge desigual amb pendents forts fins a la fondària de tres metres i després amb uns perfils molt més suaus que arriben a una petita superfície on es localitzen les majors profunditats. La llargada màxima es dona seguint la direcció NE-SO.

Estany de la Font de Sant Joan (Figura 4). És el de menys superfície dels quatre que es consideren en el present treball. Agafa el nom de la font de la qual rep l'aigua. Té una morfologia lleugerament irregular i la batimetria mostra com el fons és gairebé pla amb dues depressions on se situen les majors fondàries. Aquestes característiques fan pensar que es tracta d'una llacuna seminatural semblant a altres formacions que es troben a la mateixa zona. La llargada màxima segueix la direcció N-S.

Estanys del Colombar (Figura 5). En realitat són un conjunt d'estanys artificials anomenats localment "llisers". Responen a una morfologia regularitzada amb perímetre desdibuixat per la colonització del

canyet, ja que es tracta d'antigues zones de conreus. Aquest sistema d'estanys es troba orientat segons la direcció NE-SO.

PARÀMETRES MORFOMÈTRICS

Els paràmetres morfomètrics corresponents als quatre estanys es troben recollits a la Taula 1. Per als Estanys del Colombar s'ha prescindit de les estimacions dels paràmetres llargària i amplària màximes i també de la longitud i del desenvolupament de la línia de costa, a causa de la seva superfície canviant. Tots els paràmetres calculats es troben referits a la cota assolida per l'aigua el dia que es varen fer les mesures.

La llargària màxima i la seva perpendicular de màxima longitud, que per definició (HUTCHINSON, 1957) correspon a l'amplària màxima, són molt distintes per als quatre estanys: això es tradueix en importants diferències entre les grandàries, considerades aquestes com a expressió de la superfície màxima; així l'estany de la Font de Sant Joan és el més petit de tots, amb un factor diferencial de gairebé cinquanta vegades respecte a l'estany del Cibollar, mentre que aquest és de l'ordre de deu vegades més petit que l'estany dels Ponts. L'estany del Colombar, amb les seves particulars característiques ja esmentades, ocupa una posició mitjana entre l'estany del Cibollar i el dels Ponts.

Pel que fa al paràmetre indicador de la dimensió vertical, la fondària màxima, hi ha també una gradació que va des dels estanys del Colombar, els menys profunds, fins al del Cibollar, el de més fondària, passant per l'Estany dels Ponts i el de la Font de Sant Joan.

El volum de cada estany s'obté a partir de les respectives superfícies i fondàries màximes; l'estany dels Ponts és així mateix el de major volum, però sols amb un factor de tres per sobre de l'estany del Cibollar. El més petit és, amb diferència, l'estany de la Font de Sant Joan, mentre que el conjunt d'estanys que configuren el Colombar poden recollir un volum d'aigua unes deu vegades inferior al de l'estany dels Ponts.

La fondària mitjana resulta de dividir el volum màxim d'una massa d'aigua per la seva superfície màxima: aquest paràmetre està considerat com el millor indicador de les condicions morfomètriques dels llacs (WETZEL, 1975). Els estanys del Colombar mostren un valor de la fondària mitjana molt baix i també la de l'estany dels Ponts es manté per sota d'u, això vol dir que tot el volum d'aigua de l'un i l'altre pot mantenir un important intercanvi amb l'atmosfera; igualment, a causa de l'exposició continuada a la llum, a tot dos estanys es veu afavorit el desenvolupament de la vegetació bentònica. Per als altres dos estanys la situació és totalment oposada; així, la seva fondària mitjana és superior a u, amb uns valors considerable-

ment importants per a aquest tipus d'ambients, particularment pel que fa a l'estany del Cibollar.

La longitud de la línia de costa, perímetre o línia d'intersecció de la terra amb l'aigua, és màxima a l'estany dels Ponts i mínima a l'estany de la Font de Sant Joan. Les diferències observades per a aquest paràmetre afecten els valors del desenvolupament de la línia de costa. Aquest darrer paràmetre mostra la relació que hi ha entre el perímetre d'un llac i la longitud d'una circumferència amb una superfície del seu cercle igual a la del llac. Això vol dir que serà mínim, igual a u, quan la forma del llac sigui totalment circular, i anirà incrementant-se quan la morfologia de la llacuna es vagi allargant i també quan la longitud de la línia de costa augmenti sense anar acompanyada d'un corresponent increment de la superfície màxima. Les diferències observades per als tres estanys són degudes a una major irregularitat en la morfologia de l'estany del Ponts respecte als altres dos estanys. També l'amplada mitjana incideix sobre el mateix en indicar que l'estany de la Font de Sant Joan és el que té una forma més pròxima a la circular.

El paràmetre desenvolupament del volum representa la relació que hi ha entre el volum del llac i el d'un con hipotètic d'àrea basal igual a la del llac i d'altura igual a la fondària màxima: és un excel·lent indicador de la cavitat que ocupa l'estany. Valors d'aquest paràmetre superiors a u, de fet tal és el cas dels quatre estanys estudiats, indiquen un volum més gran que el que tendria el con hipotètic, mentre que els valors propers a u assenyalen la semblança de les depressions ocupades per les masses d'aigua amb la forma cònica. L'estany de la Font de Sant Joan i també els estanys del Colombar són els que presenten els valors més allunyats d'u, mentre que els corresponents a l'estany del Ponts i al del Cibollar no se separen gaire dels d'aquesta hipotètica forma cònica.

Les fondàries relatives dels quatre estanys mostren un ampli espectre de valors. Els més baixos corresponen a l'estany dels Ponts i als del Colombar i ens indiquen que tant l'un com els altres presenten una fondària màxima petita en relació amb la superfície. Per la seva part l'estany del Cibollar mostra un valor característic de llacs de superfície petita i fondària gran (WETZEL, 1975): aquest fet encara es veu molt més accentuat en el cas de l'estany de la Font de Sant Joan, en el qual la fondària màxima és excepcionalment gran per la superfície que ocupa l'estany.

CORBES HPSOGRÀFIQUES

Les corbes hipsogràfiques ens permeten obtenir la superfície a qualsevol nivell de fondària i, així mateix, mitjançant l'estimació de l'àrea inclosa entre la intersecció de les línies tirades des de dues profunditats

i la corba, es pot obtenir el volum intercalat entre aquestes (COLE, 1979).

Les corbes hipsogràfiques corresponents als quatre estanys estudiats (Figura 6) s'han obtingut a partir dels valors de la superfície corresponent a les diferents fondàries (Taula 2). Els volums per a cadascun dels intervals considerats apareixen recollits a la Taula 3.

La consideració conjunta de la Figura 6 i de les Taules 2 i 3 dona una informació adequada de la morfometria de cadascun dels quatre estanys i de les desigualtats que s'observen quan es comparen entre si.

L'estany del Cibollar manté una superfície important, superior al 50% de l'àrea màxima, fins més enllà dels tres metres de profunditat: el volum d'aigua que es troba per sobre d'aquest nivell representa el 75% del volum total de l'estany. Per davall dels quatre metres la superfície d'intercanvi amb les capes superiors va disminuint de forma progressiva i també ho fa el volum, de manera que per sota d'aquella fondària la capacitat ja sols és un 10% de la total.

La morfometria de l'estany de la Font de Sant Joan manté una certa semblança amb la del Cibollar. Ara bé, les diferències en les dimensions estableixen algunes desigualtats entre l'un i l'altre. Així, a l'estany de la Font de Sant Joan la superfície que correspon al 50% de la superficial es troba una mica per davall dels

dos metres, el volum d'aigua per damunt d'aquesta profunditat és de l'ordre del 85% del volum total. Els percentatges de les superfícies deixen d'ésser significatius a partir dels 2,5 m i per sota d'aquest nivell tan sols resta un 5% de la capacitat de l'estany.

Pel que fa a l'estany dels Ponts, tant les variacions en fondària de la superfície com les del volum assenyalen que ambdós paràmetres sols mantenen valors significatius per sobre del primer metre d'aigua.

El conjunt d'estanys del Colombar representa una versió encara més reduïda de la morfometria de l'estany dels Ponts. Al Colombar el nivell significatiu és el de 0,25 m: a partir d'aquesta cota és possible trobar punts aïllats de major fondària, però mai no representen una superfície prou important.

AGRAÏMENTS

En la realització d'aquest treball ha estat molt valuosa l'ajuda dispensada per C. Ponsell, C. Martínez, M. Llobera, A. Ferriol, R. Picornell, A. Bover i J. Bauçà, tots ells col·laboradors del Laboratori de Limnologia de la UIB, als quals volem expressar el nostre agraïment.

BIBLIOGRAFIA

- BARCELÓ, B.; MAYOL, J. 1980.- *Estudio Ecológico de la Albufera de Mallorca*. Departament de Geografia. Universitat de les Illes Balears, Ciutat de Mallorca. 406 pp.
- COLE, G.A. *Textbook of Limnology*. Mosby Co., St. Louis. 426 pp.
- FORTEZA, V.; MARTÍNEZ TABERNER, A. 1987.- *El paisatge vegetal de s'Albufera de Mallorca*. I Jornades de Medi Ambient de Balears. Ciutat de Mallorca. pp. 47-48.
- HUTCHINSON, G.E. 1957.- *A Treatise on Limnology*. I. Geography, Physics and Chemistry. John Wiley-Sons. New York. 1014 pp.
- LIND, O.T. 1979.- *Handbook of Common Methods in limnology*. Mosby Co., St. Louis. 199 pp.
- MADOZ, P. 1845-1850.- *Diccionario geográfico-histórico-estadístico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid. Imprenta José Rojas. 16 volúmenes.
- MARGALEF, R. 1977.- *Ecología*. Omega. Barcelona. 951 pp.
- MARGALEF, R. 1983.- *Limnología*. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- MARTÍNEZ TABERNER, A. 1988.- *Característiques limnològiques de s'Albufera de Mallorca*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 708 pp. Inèdita.
- MIÑANO, S. 1826-1829.- *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal*. Madrid. Imprenta Pierart Peralta. 11 volúmenes. Suplemento. 1929. Madrid. Imprenta de Moreno.
- PICORNELL, C. 1985.- *L'acció dels homes a S'Albufera. Segles XIX i XX*. Lluç, 720: 8-14.
- WELCH, P.S. 1948.- *Limnological Methods*. Blakiston Co. Philadelphia. 381 pp.
- WETZEL, R.G. 1975.- *Limnology*. Saunders. Philadelphia. 743 pp.

Taula 1.- Paràmetres morfomètrics dels principals estanys de l'albufera de Mallorca.
 Comparative values of morphometric parameters for the main lagoons of the albufera of Majorca.

PARÀMETRE	NOTACIÓ	CIBOLLAR	SANT JOAN	PONTS	COLOMBAR
PROFUNDITAT MÀXIMA	zm (m)	8.25	3.600	2.500	0.500
LONGITUD MÀXIMA	l (m)	356.00	48.800	1515.000	-
AMPLADA MÀXIMA	b (m)	168.00	27.000	340.000	-
SUPERFÍCIE MÀXIMA	A (Ha)	3.99	0.085	39.110	19.627
VOLUM MÀXIM	V (Dm ³)	131.91	1.733	373.726	44.800
AMPLADA MITJANA	bx (m)	112.14	17.740	258.140	-
PROFUNDITAT MITJANA	zx (m)	3.30	2.030	0.950	0.230
LONGITUD DE LA LÍNIA DE COSTA	L (m)	1031.00	140.000	4406.000	-
DESENVOLUPAMENT LÍNIA DE COSTA	DL	1.45	1.350	1.980	-
DESENVOLUPAMENT DEL VOLUM	DV	1.14	1.690	1.140	1.380
PROFUNDITAT RELATIVA	zr (%)	3.66	10.920	0.350	0.100

Taula 2.- Superfícies a diferents nivells dels quatre estanys estudiats. S'indica la fracció corresponent, tant per cent, de cada una respecte a la superfície màxima.

Surface values at different depths for the four lagoons. The percentages for the different depths in relation to the maximum surface are indicated.

ESTANY FONDÀRIA (m)	CIBOLLAR		SANT JOAN		PONTS		COLOMBAR	
	ÀREA (ha) (m2)*	%	ÀREA (m2)	%	ÀREA (ha) (m2)*	%	ÀREA (ha)	%
0.00	3.99	100.00	853.00	100.00	39.11	100.00	9.62	100.00
0.25	.	.	.	10.04	51.17	.	.	.
0.5	3.79	94.93	805.00	94.37	36.11	92.34	.	.
1.0	3.59	90.10	774.26	90.77	18.76	47.96	.	.
1.5	3.30	82.66	671.20	78.69	2.00	5.12	.	.
2.0	3.01	75.43	548.26	64.27	0.35	0.91	.	.
2.5	2.73	68.38	185.19	21.71	118.95*	0.03	.	.
3.0	2.45	61.40	64.13	7.52	.	.	.	.
3.5	1.88	47.09	19.33	2.27	.	.	.	.
4.0	1.32	33.22	.	.	.	.	.	.
5.0	0.57	14.49	.	.	.	.	.	.
6.0	0.20	5.21	.	.	.	.	.	.
7.0	7.24*	2.30	.	.	.	.	.	.
8.0	2.96*	0.08	.	.	.	.	.	.

Taula 3.-Volums compresos entre diferents profunditats per als quatre estanys estudiats. S'indica la fracció corresponent, tant per cent, respecte al volum màxim.

Volume values at different levels for the four lagoons. The percentages for the volume at different levels in relation to total volume are indicated.

ESTANY INTERVAL (m)	CIBOLLAR VOLUM % (m3.103)	SANT JOAN VOLUM % (m3)	PONTS VOLUM % (m3.103)	COLOMBAR VOLUM % (m3.103)
0.0-0.5	19.50 14.78	414.44 23.96	188.01 50.31	44.81 100.00
0.5-1.0	18.47 14.00	394.79 22.83	134.83 36.08	. .
1.0-1.5	17.24 13.07	361.05 20.88	44.82 11.99	. .
1.5-2.0	15.77 11.95	304.34 17.60	5.35 1.43	. .
2.0-2.5	14.35 10.88	175.34 10.14	0.72 0.19	. .
2.5-3.0	12.95 9.81	59.71 3.45	. . . .	. .
3.0-3.5	10.80 8.18	19.77 1.43	. . . .	. .
3.5-4.0	7.98 6.05	. . . .	. . . .	. .
4.0-5.0	9.27 7.03	. . . .	. . . .	. .
5.0-6.0	3.78 2.86	. . . .	. . . .	. .
6.0-7.0	1.46 1.11	. . . .	. . . .	. .
7.0-8.0	0.37 0.28	. . . .	. . . .	. .

Figura 1.- Localització de l'albufera de Mallorca i dels quatre estanys estudiats.
Location of the albufera of Majorca and the studied lagoons.

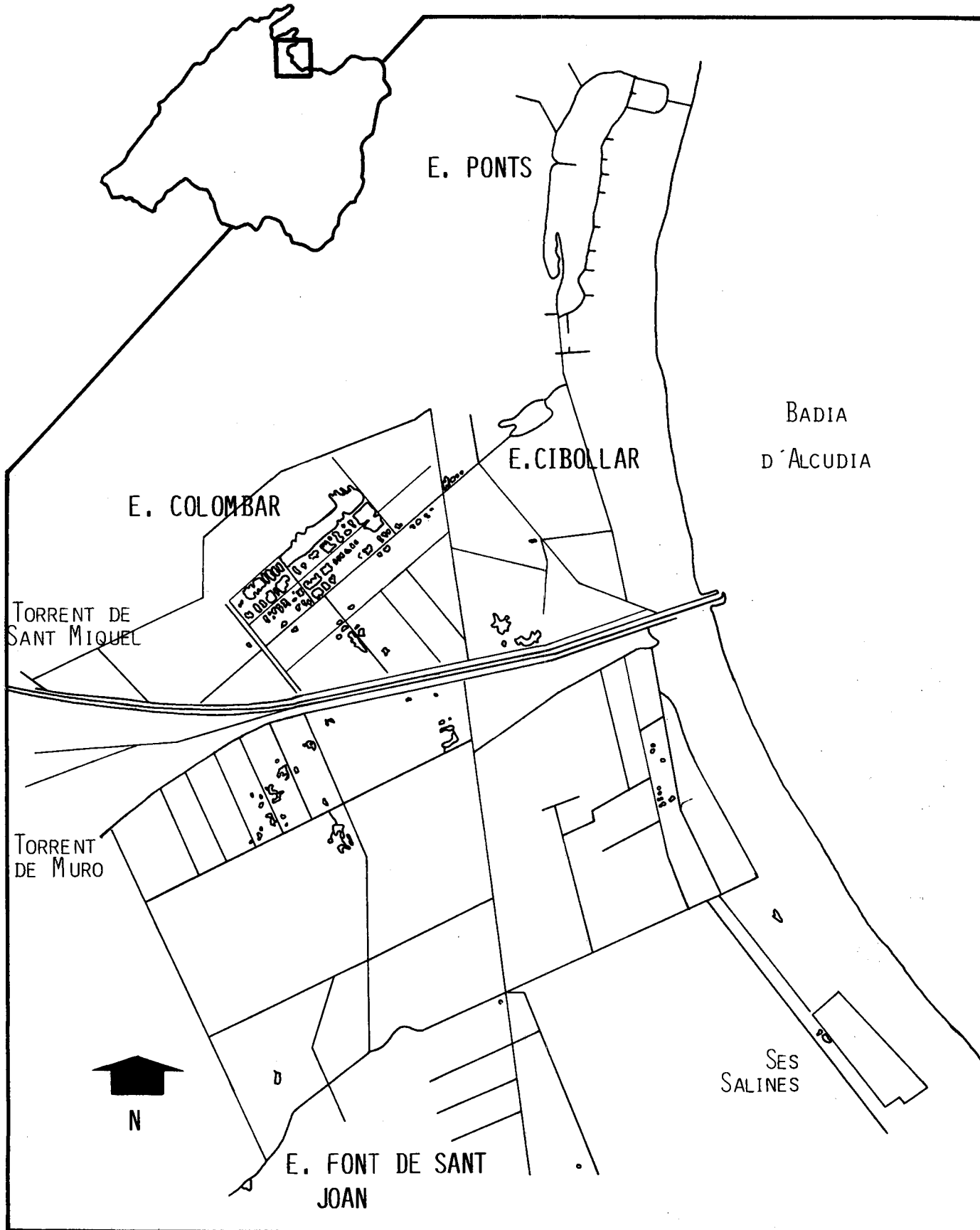


Figura 2.-Mapa batimètric de l'estany dels Ponts.
Bathymetric map of Ponts lagoon.

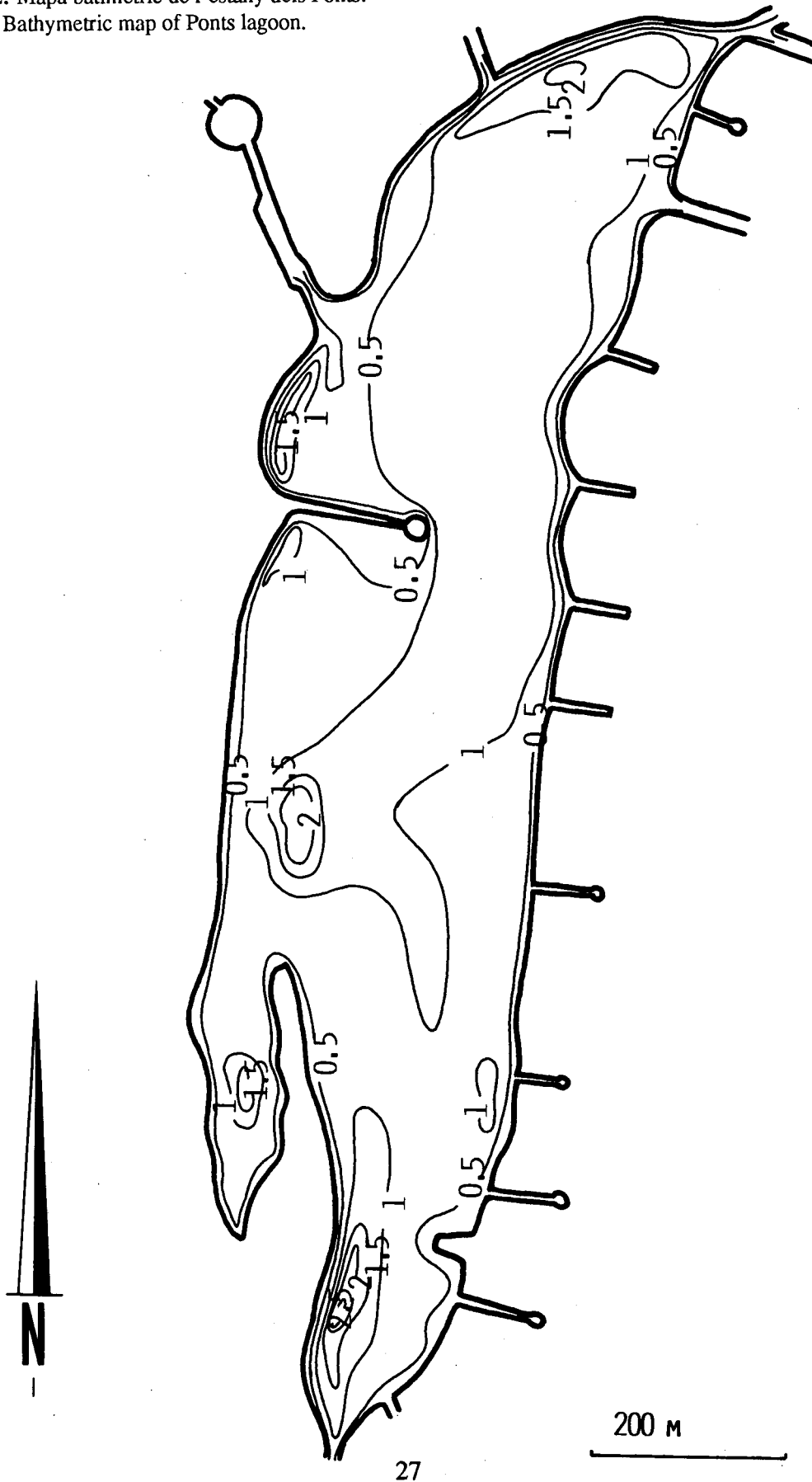


Figura 3.- Mapa batimètric de l'estany del Cibollar.
Bathymetric map of Cibollar lagoon.

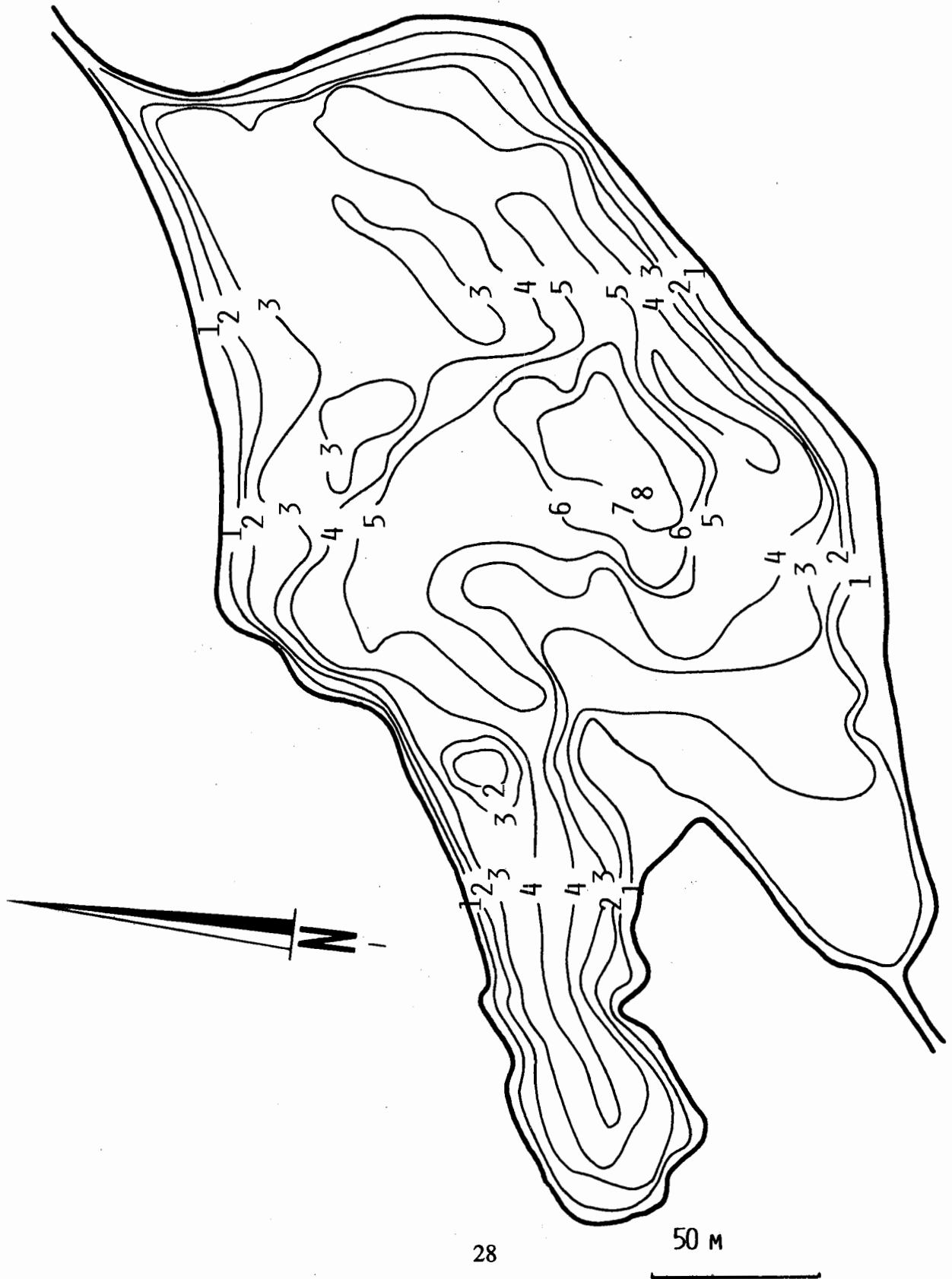


Figura 4.- Mapa batimètric de l'estany de la Font de Sant Joan.
Bathymetric map of Font de Sant Joan lagoon.



Figura 5.- Mapa batimètric dels estanys del Colombar.
Bathymetric map of Colombar lagoon.

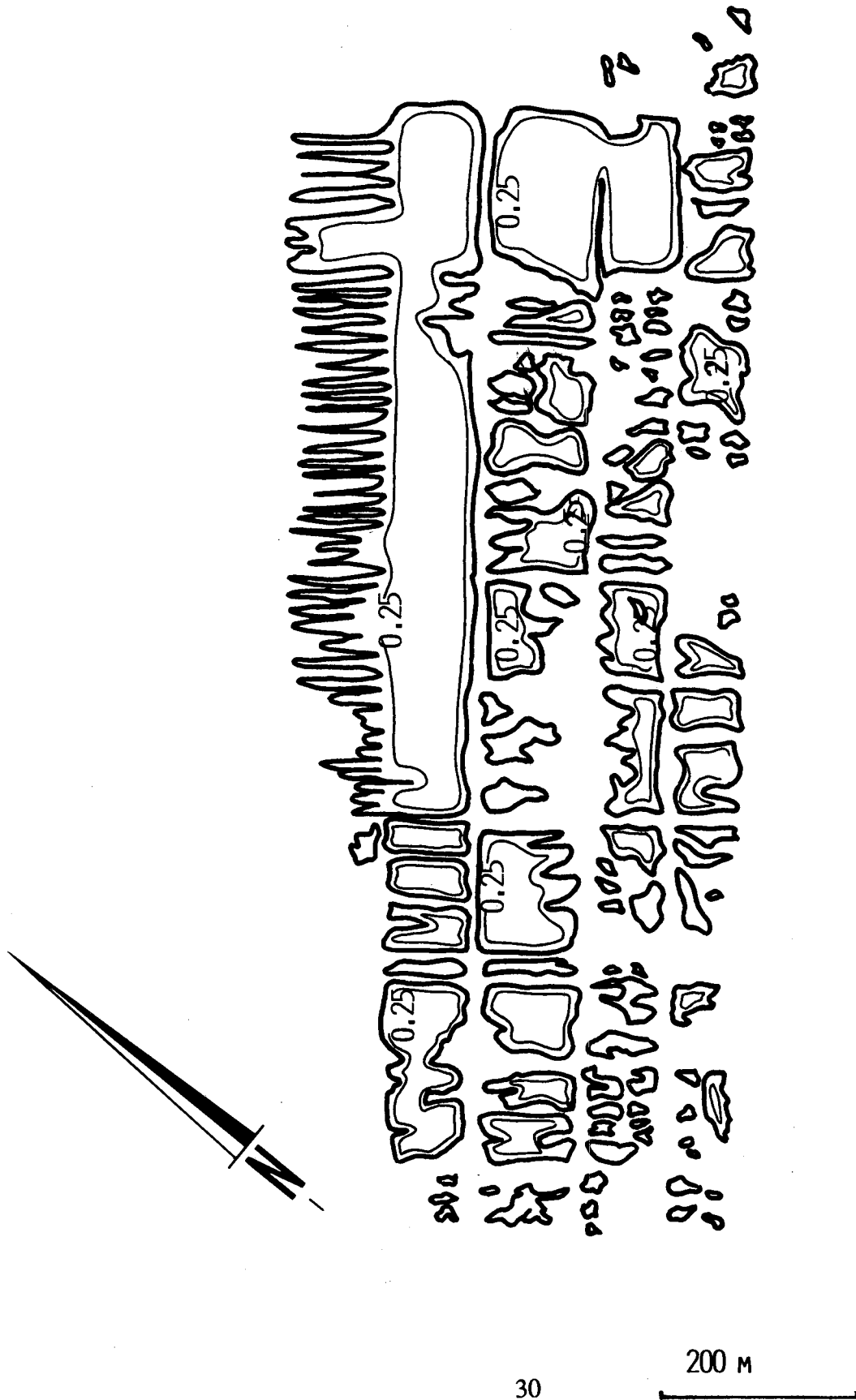


Figura 6.-Corbes hipsogràfiques dels quatre estanys estudiats.
 Hypsographic curves of the four lagoons studied.

