

V. M. ROSSELLÓ VERGER  
EULALIA SANJAUME SAUMELL

## EL LITORAL DEL PUERTO DE MAZARRÓN (MURCIA)

### INTRODUCCIÓN \*

El nombre de Mazarrón —así como su paisaje— está cargado de resonancias mineras. Desde la *Ficaria* (?) romana, cuya actividad se concentraba en el plomo argentífero, hasta la reactivación explotadora de 1840, pasando por episodios islámicos que legaron el nombre de 'Almazarrón'<sup>1</sup>, plomo, plata, hierro, almagre, alumbre<sup>2</sup> han sido, entre otros, los señuelos de empresas muy irregulares y discontinuas fundadas en las diabasas hipogénicas, especialmente en la dacita micácea de las cercanías del pueblo, o en algunas rocas andesíticas.

En tiempos recientes la fiebre minera —como en otros núcleos de la Sierra de Cartagena— atrajo efectivos demográficos que alcanzarían cifras desorbitadas en 1887 y 1900, cuando el municipio contaba, respectivamente, 16.445 y 23.284 habitantes, de los cuales 2.273 y 3.010 correspondían al Puerto, en el que se había localizado buena parte de la fundición y desplatación<sup>3</sup>. En 1970 la población del término está reducida a 9.096 habitantes.

La actividad primaria polarizó una navegación especializada hacia los embarcaderos, nunca demasiado cómodos, del Puerto, en cuyo cabezo se levantó en 1862 el faro sobre los cimientos de una antigua torre artillada. Estimulada por los lapsos optimistas, pero no del todo desalentada en los intervalos bajos, una población pescadora de cierto peso ha tenido su tradicional base en el Puerto y en el Bol Nuevo, sin haber pasado, hasta muy recientemente y en

\* El trabajo de campo corresponde a breves visitas realizadas en julio de 1966, marzo de 1970 y marzo de 1974.

<sup>1</sup> Aumentativo español del árabe *misr* = 'barro o arcilla roja', 'almagre'.

<sup>2</sup> A finales del siglo xv se concede el título de villa con la denominación de «Casas de los Alumbres de Mazarrón». La almagra o almagre tiene cierto prestigio comercial en los siglos xviii y xix.

<sup>3</sup> Cf. una evolución semejante en la Unión, ap. GIL OLCINA, 1970.

raros casos, del estadio artesanal (KRUIDERINK, 1967). En un pueblo que no alcanza los dos millares de habitantes, dos centenares y medio de pescadores capturan anualmente unas 1.500 Tm de pesca, embarcados en unas cuarenta barcas, siete de las cuales son de arrastre y cierto porte.

### EL TRASFONDO GEOLÓGICO

*El roquedo.*—El viejo Mapa Geológico (TEMPLADO-MESEGUER, 1952) asignaba a un nebuloso «Estrato-cristalino» la mayoría de los terrenos metamórficos de la comarca, si bien tuvo el acierto de señalar en la Casa de la Leonera, lágüenas permianas violáceas, bajo calizas. Efectivamente, el tramo más bajo (paleozoico) del complejo nevado-filábride aflora solamente en la Sierra de las Moreras, envuelto en materiales más recientes del tramo filábride inferior y superior, muy tectonizado y metamorfozado en repetidas ocasiones.

El elemento más antiguo del complejo alpujárride (ESPINOSA, 1974) es la «unidad intermedia» equivalente a la de «Ballabona-Cucharón» de los tectonicistas holandeses y que aparece precisamente al extremo E de la Sierra de las Moreras en nuestro croquis 1. Se trata casi siempre de Triásico, con calizas más o menos magnesianas o arcillosas, de facies varias, que antes se atribuyeron al Muschelkalk, pero hoy se sospecha que cubran todo el período. Las dolomías negras «piel de elefante» del Triásico alpujárride coronan el conjunto y afloran en la Cueva de los Lobos e inmediaciones del N. Un tono más rojizo o violáceo suelen mostrar los escollos, islotes y peninsulillas litorales desde las Ventanas de la Cueva de los Lobos hasta la Isla de Adentro o el cabezo del Faro, llegando al aspecto de brecha heterogénea, muy tectonizada, que buza a menudo unos 30° al N.

Entre las rocas sedimentarias destaca una serie detrítica marina margoarenosa neógena que abarca desde el Tortoniense (Mioceno superior) al Tabaniense (Plioceno inferior) y es colmatada por una cubierta pleistocena de conglomerados heterométricos y matriz calcárea. Los fósiles abundan entre los conglomerados, calizas, molasas y margas; por ejemplo, los miocénicos en la arruga (22 m) de apoyo de la restinga a pocos metros del litoral. Las margas grises se oxidan y dan una coloración amarilla a la intemperie. El Plioceno está localizado al pie oriental del Morro Blanco (431 m) en la orilla derecha de la Rambla de las Moreras o del Bol Nuevo. La molasa pliocena, cuyo corte en el Bol Nuevo ha sido atacado por el oleaje, ha proporcionado bizarras formas de seta, atribuidas a la erosión eólica (GRIGER, 1970).

Las rocas endógenas son en mayoría postorogénicas y aparecen bordeando la «fosa de Mazarrón» o depresión interna cuadrangular, de origen tectónico, rellena de materiales neógenos. Se trata de afloramientos volcánicos (dacitas, riodacitas, tobas y vitrófidos) y subvolcánicos, y es frecuente un fenómeno aledaño, la alteración hidrotermal, responsable, por ejemplo, de los yacimientos de alumbre y limonita.

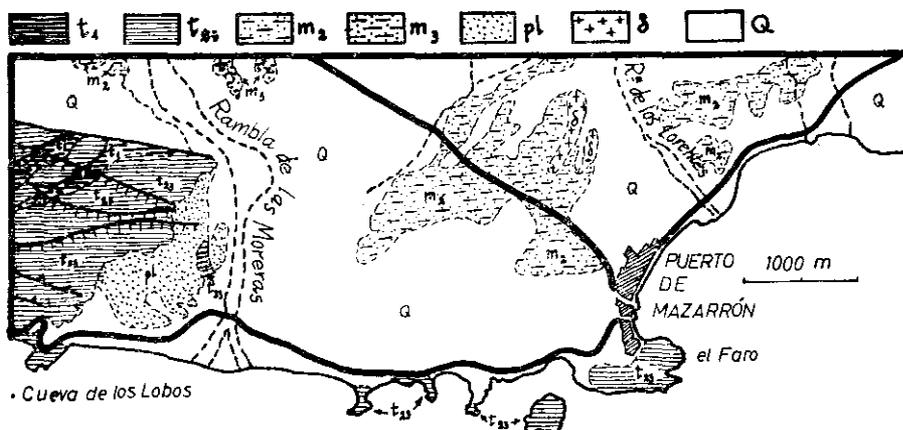


Fig. 1.—Croquis geológico:  $t_1$ , triásico inferior;  $t_{2a}$ , triásico medio-superior alpujárride;  $t_{2b}$ , triásico medio-superior alpujárride;  $m_2$ , tortoniense;  $m_3$ , mesiniense;  $pl$ , plioceno;  $\delta$ , eruptivo;  $Q$ , cuaternario (Sc. ESPINOSA *et. al.*, 1974).

*La tectónica.*—La comarca se halla en el dominio penibético, con alineación WNW-ESE que afecta ejes paleozoicos interrumpidos por paraclasas o grandes dislocaciones profundas; sobre ello el Trías, a veces discordante, y el Neógeno transgresivo. La alineación montañosa prelitoral, que se prolonga al W por la Sierra de la Almenara, Sierra de las Moreras, Cresta del Gallo de Ramonete, etc., y al E por la Sierra de Cartagena s. s., se integra en el complejo nevado-filábride. Un pronunciado anticlinal exhuma su tramo más bajo —paleozoico— entre Casa Villalba y el Coto Fortuna.

Una notable línea sismotectónica, la «falla Totana-Mazarrón», viene a coincidir con la fosa de 7 Km de ancho, rellena de materiales del Mioceno superior y que está jalonada por una orla rectangular (W, S y E) de emisiones endógenas postorogénicas, ricas en metalizaciones en las que estriba la riqueza minera local. Estas dacitas llegan a apuntar al N del Puerto, a un kilómetro escaso del mar en los cerros de margas, areniscas y arenas tortonienses.

Islotes o mogotes desgajados por una falla casi meridiana, del complejo alpujárride, integrado en el tramo superior «calcáreo indeterminado» (ESPINOSA, 1974), constituyen los jalones de la costa actual a la izquierda de la Rambla de las Moreras. La red de fracturas asociada se continúa en el mar, formando una trinchera submarina cuyo eje se orienta de NW a SE desde las proximidades del Puerto de Mazarrón, alcanzando profundidades de 2.000 m a unos 18 Km. Desgraciadamente no se dispone de datos sobre el relleno de la misma (CUENCA, 1972), pero puede haber aportado —así como los apuntamientos metamórficos— materiales sustanciales para la configuración de la playa.

*El relieve estructural.*—El relieve litoral y prelitoral de la Sierra de Cartagena (LÓPEZ BERMÚDEZ, 1969), poco hospitalaria, salvo accidentes tectónicos

como su renombrado puerto y el de Portmán, hacia el W es interrumpido por la fosa transversa de Totana-Mazarrón. El gran significado geomórfico de esta cuenca entronca con la posibilidad de comunicar la Depresión prelitoral murciana o Valle del Guadalentín con la costa por el camino más corto que taja, como si rebosase aquélla, por una ensilladura de los murallones de la Almenara y Carrascoy, de donde arranca el Barranco de las Palomas (o de la Loma?), que afluye a la Rambla del Canal, de las Moreras o del Bol Nuevo.

Viejos caminos —probablemente romanos— reconocieron la oportunidad. La desviación de emergencia por un canal artificial de varios kilómetros y 300 m<sup>3</sup>/seg de gasto, que franquea el módico umbral de 219 m (CALVO, 1969), aprovecha la circunstancia de una divisoria hidrográfica muy poco marcada. A uno y otro flanco del sector deprimido, neógeno y cuaternario, el litoral se levanta y justifica los acantilados más frecuentes.

#### LOS MATERIALES DE PLAYA

Se ha investigado preferentemente el sector al W del Puerto de Mazarrón, integrado por varios tramos de playas de arena con escasa proporción de cantos, en superficie. De E a W se suceden la Playa de la Isla, el Bol de Nares, la Playa del Castellar y la del Bol Nuevo, al otro lado de la Rambla.

*Naturaleza de los materiales.*—Incluso al más profano, llama la atención el tono oscuro de estas playas, en las que se mezclan con los elementos negros, abundantes fragmentos de concha y brillantes pajuelas de mica. A simple vista se observa gran cantidad de biotita en todas las muestras y que las arenas, muy rojizas en estado natural —por oxidación hidrotermal o de otro origen—, después de ser atacadas con CIH, pierden casi totalmente su coloración, quedando con un tono grisáceo. Siendo que normalmente no llega a superarse la proporción del 1 %, en las arenas de Mazarrón la abundancia de minerales densos es francamente extraordinaria (23 %, por término medio), bien que no haga más que confirmar una hipotética procedencia profunda de los materiales endógenos que mediata o inmediatamente han sido fuente de las arenas litorales. A efectos genéticos y de comparación E. S. S. ha investigado la mineralogía de las fracciones densa y ligera de diez estaciones distribuidas en el litoral estudiado.

*La fracción densa* <sup>4</sup>.—La superabundancia de minerales densos (exceptuada la muestra 1), lógica al considerar la geología del litoral y de la cuenca de la Rambla de las Moreras, nos obliga a un estudio más detenido de la fracción. El contenido de carbonatos y óxidos de hierro es también muy importante, y sus proporciones, en cierto modo, paralelas a los minerales pesados; la muestra

<sup>4</sup> La técnica utilizada en el presente estudio es la seguida en la Sección de Mineralogía de Suelos del Instituto de Edafología del C. S. I. C.

más destacada, número 6, presenta el 45 % de carbonatos, 8 % de óxidos y 65 % de fracción pesada (cuadro I).

CUADRO I  
*Separación de fracciones minerales*

Número muestra	% carbonatos	% óxido de Fe	% arena	% fracción ligera	% fracción densa
1	26'2	0'4	73'4	99'5	0'5
2	24'6	1'5	73'9	90'4	9'6
3	18'8	0'5	80'7	94'9	5'1
4	28'2	2'5	62'3	86'3	13'7
5	29'0	1'4	69'6	79'0	21'0
6	44'7	7'8	47'5	34'7	65'3
7	33'4	2'6	64'0	78'0	22'0
8	40'0	3'3	56'7	54'1	45'9
9	20'0	2'1	77'9	88'0	12'0
10	31'2	1'9	66'9	68'3	31'7

Aunque sea adelantar conceptos, lo dicho y las especies minerales presentes sugieren una fuerte influencia de la rambla hasta el emplazamiento de la muestra 6, donde podría situarse un umbral de transporte o de suspensión de los materiales. En efecto, en las sucesivas estaciones (5 a 2) el papel de la fracción densa desciende de un modo notable, como si la fuente que constituye la desembocadura de la rambla fuera menos operante. La muestra 1 es un caso aparte, ya que presenta una insignificante proporción de minerales densos (0'54 %) y es la menos oxidada, por lo cual cabe pensar en un origen y ambiente sedimentario distintos.

Los resultados del análisis mineralógico se exponen en el cuadro II. La especie más representada es la epidota-zoisita con un porcentaje medio del 34 %; aparece en forma redondeada, a veces prismática, verde o incolora en el caso de la zoisita. La epidota puede ser alógena o autógena y en este caso derivada de piroxenos y anfíboles; es sin duda el mineral que da mayor número de alteritas (PÉREZ MATEOS-ALEIXANDRE-LEIVA, 1968, p. 29).

Le sigue en importancia el granate —mineral muy resistente— en granos angulosos o algo redondeados. La variedad rosada «almandino» es la más repetida y su origen metamórfico parece claro al concordar con el substrato geológico. Viene a continuación la mica (biotita ferromagnésiana), componente esencial de las rocas metamórficas, que aporta por término medio un 10 % en la composición, pero las muestras 1-3 (fig. 2) doblan el porcentaje.

Piroxenos y anfíboles alcanzan también cierta categoría, con valores que oscilan sobre el 8 %. Dentro de los primeros la especie dominante es la enstatita en forma prismática e incolora o con un ligerísimo tinte pardo. Estos minerales tendrían su origen en las rocas ígneas de la comarca.

De acuerdo con la escala de TYLER y MARDEN, sólo la epidota puede ser ca-

CUADRO II  
Análisis mineralógico

Muestras	Porcentaje de minerales densos transparentes entre sí													
	Opacos naturales . . .	Opacos de alteración .	Turmalina . . .	Granate . . . .	Rutilo . . . . .	Estaurolita . . .	Andalucita . . .	Silimanita . . .	Epidota . . . .	Antiboles . . . .	Piroxenos . . .	Micas . . . . .	Cloritas . . . .	Carbonatos . . .
1	21	4	3	30	8	—	—	20	6	6	22	2	3	39
2	2	—	2	1	—	—	5	31	8	8	29	16	—	54
3	2	4	2	13	1	—	4	40	6	6	21	7	—	40
4	59	11	—	16	8	1	4	38	19	—	8	5	1	28
5	23	1	—	30	1	—	—	42	10	10	2	2	3	110
6	254	15	—	39	1	—	10	35	1	3	4	2	4	80
7	39	22	5	13	4	—	4	40	13	10	2	8	—	155
8	92	10	1	22	5	—	5	28	5	16	9	5	2	170
9	89	12	1	16	9	—	—	35	6	15	6	4	2	195
10	70	18	—	17	8	—	2	33	7	13	3	8	9	265

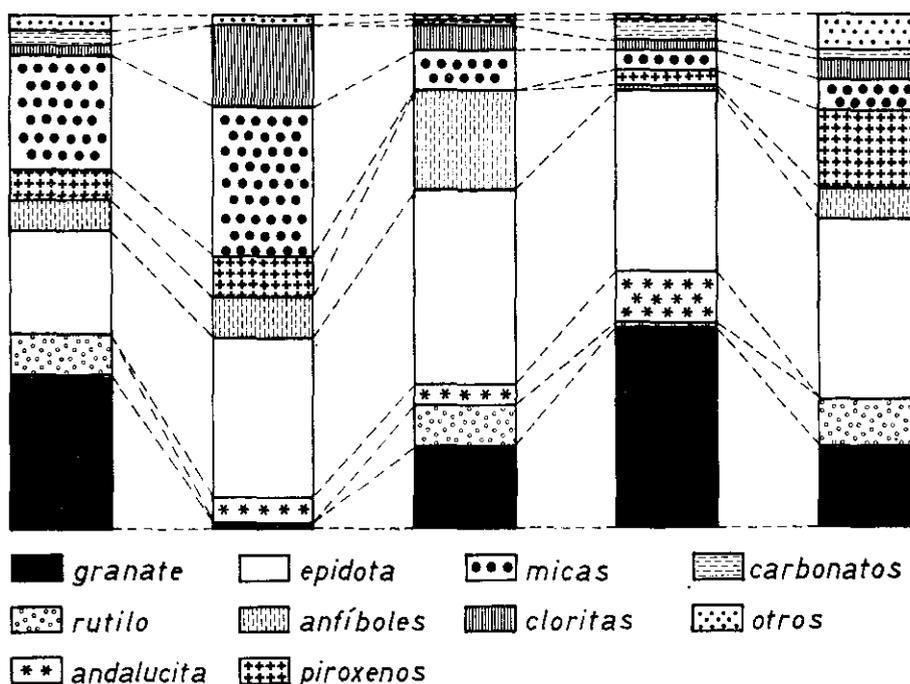


Fig. 2.—Mineralogía de materiales densos. Porcentajes

lificada de «abundante», y el granate y las micas, de «comunes». En conjunto, la asociación predominante sería granate-epidota-mica-piroxenos, pero dentro de este marco general encontramos una serie de variaciones, personalizadas por las muestras 1, 2, 6 y 9, mientras las seis restantes pueden afiliarse a ellas o suponen una transición (fig. 2).

La muestra 1 tiene abundante proporción de granate y biotita y algo menor de epidota-zoisita y de rutilo. Se trata de un material muy poco alterado, de lo que podría deducirse una procedencia local de los minerales. Cabe tener en cuenta que es el punto más lejano de influencias fluviales. En la muestra 2 el granate es raro, destacando, en cambio, la presencia de micas, cloritas y epidota

Las muestras 3, 4 y 5, bastante semejantes entre sí, vienen a dar una gradación transitoria entre la 2 y la 6. El granate reaparece y aumenta gradualmente, mientras micas y cloritas entran en regresión. La epidota mantiene su categoría de «abundante» y mayoritaria.

La anotada abundancia de mica (biotita) en las tres primeras muestras y su disminución en el resto podría explicarse por la exigencia de un mar calmado o una corriente lenta para su depósito, ya que de lo contrario, a causa de su fragilidad, desaparecería. El sector de la Pava, de donde proceden las muestras, es uno de los más resguardados del tramo litoral estudiado.

La muestra 6, como ya hemos dicho, acusa un cambio bastante radical, no tanto en especies como en proporciones. Es la que tiene un mayor porcentaje de opacos y de granate; si se encuentra entre los más considerables contenidos de epidota, desaparecen en ella casi por completo las micas y cloritas, manteniéndose la andalucita en un 10 %, el más elevado para la especie.

Las muestras 7 y 8, muy parecidas entre sí, guardan cierta analogía con la 9, cuya transición hacia la 6 parecen representar. En la muestra 9 el granate queda algo relegado, siendo mayoritaria la epidota. Los piroxenos acusan su presencia superior a la mayoría de las demás muestras, cosa que sucede también con el rutilo. La muestra 10 se presentaba tan alterada que sólo permitió la identificación de 75 granos transparentes, los cuales acusan una tónica muy semejante a la muestra anterior, recogida también en la desembocadura de la rambla.

En cuanto a los minerales opacos, los de alteración tienen un reducido papel, ya que no superan la cifra de 22 leucóxenos por cada 100 especies transparentes. Los opacos naturales sí que muestran gran importancia; mientras en las cinco primeras estaciones su número puede considerarse normal, en la muestra 6 se han contado 254 por 100 especies transparentes, proporción que habla por sí sola. Desde ésta hacia la muestra 10 el número desciende —sobre todo en la 7—, pero se mantiene considerable. Las principales especies de minerales opacos son magnetita, ilmenita, hematites y pirita, que nos evocan la trascendencia minera de Mazarrón.

El aplastante predominio de la fracción densa y de opacos naturales en la muestra 6 hace pensar en unas específicas circunstancias de depósito, dependientes del oleaje y la deriva litoral, de los materiales pesados procedentes del interior. En cuanto a las alteritas, su presencia es también muy notable y aumenta en importancia desde la muestra 1 (39 alteritas) a la 10, que tiene 265. No queda fuera de lugar la hipótesis del transporte de la Rambla de las Moreras como fuente de materiales alterados, ya que puede recoger escorias de las viejas explotaciones mineras. Con respecto a la cuestión, «la abundante presencia de alteritas indica acciones erosivas de tipo químico que obran sobre estos materiales. Se acusan, por tanto, cambios diagenéticos que han sufrido los minerales durante su depósito o posteriormente a su deposición» (PÉREZ MATEOS-ALEIXANDRE-LEIVA, 1968, p. 28).

*La fracción ligera*<sup>5</sup>.—El cuarzo es el material ampliamente predominante, aunque la mayoría de las veces se presenta bastante alterado. Los feldspatos figuran en proporciones muy inferiores, con alguna diferencia favorable al calcosódico. Menor papel aún tienen las micas, porque la biotita ferromagnésiana, relativamente abundante, se incorpora a la fracción pesada. En cuanto a las alteritas, bien que su número no es despreciable, se comprueba que la fracción ligera está menos alterada que la densa.

<sup>5</sup> Para el estudio de esta fracción se ha seguido la técnica de tinción selectiva de T. Aleixandre y A. Pinilla (1968).

CUADRO III  
Análisis mineralógico

Número muestra	% cuarzo	% feldespato K	% feldespato Ca-Na	% micas	% agregados	Alteritas
1	83	4	9	—	4	32
2	90	3	7	—	—	29
3	85	10	5	4	1	30
4	82	5	7	6	—	30
5	78	9	5	8	—	40
6	85	6	7	2	—	73
7	75	8	11	6	—	24
8	80	7	13	—	—	68
9	85	7	6	2	—	45
10	78	5	13	—	4	43

*Origen de los sedimentos de playa.*—Dos agentes principales hay que contar en el aporte o formación de gravas, arenas y limos. El primero, el oleaje, que, a expensas de los acantilados, promontorios e isletas, y muy en especial de los escollos<sup>6</sup> y bajos, va constituyendo unos efectivos dispuestos para el traslado o depósito; el segundo, las avenidas —a veces muy violentas— de las ramblas que recorren cuencas metamórficas y sedimentarias neógeno-cuaternarias. Un tercer agente, más modesto, pero no desdeñable, es la deriva litoral, que probablemente actúa en sentido prevalente desde poniente.

El predominio del aporte de la Rambla de las Moreras parece sugerirlo en nuestro caso la distribución *grosso modo* de mayor proporción de cantos al W del Cabezo del Castellar, la presencia de grava al E del Cabezo y la mayor abundancia de arena más hacia el E. El aprovisionamiento estrictamente local queda comprobado por la granulometría de los materiales obtenidos cerca de los escollos (muestras 1 y 5). La muestra 1 tiene fracción superior a 2 mm, pero no alcanza los 2 cm de calibre; en cambio, las 5, 6, 7, 8, 9 y 10 engloban materiales de más de 2 mm y de más de 2 cm, mostrando un claro aumento en la proporción y diámetro de los cantos a medida que nos acercamos a la rambla.

*Granulometría y morfoscopia.*—Aunque no falta, sobre todo en ciertas muestras (5-10), la fracción superior a 2 mm, especialmente en forma de cantos bastante aplanados de probable modelación marina, se insiste aquí en la granulometría de la arena, lo cual permite un tratamiento único para todas las muestras.

Los histogramas de la figura 3 y las curvas acumulativas de la figura 4 nos relevan de un largo comentario que se puede resumir en un intento de tipificación en cinco o tres grupos, según los criterios manejados. En un estudio fino

<sup>6</sup> *Esculls* o *esculles* en el habla comarcal, como patente catalanismo léxico. Cf. el término marinerio *bol* (ROSSELLÓ, 1975).

CUADRO IV  
Porcentajes granulométricos

Número muestra	Tamaño mm $\phi$							
	2'0-1'19	1'19-0'59	0'59-0'35	0'35-0'29	0'29-0'21	0'21-0'14	0'14-0'10	0'10-0'06
1	9'80	53'02	36'20	0'06	0'80	0'08	0'01	0'03
2	—	0'04	0'10	0'04	6'68	48'41	40'60	4'13
3	0'02	0'25	3'75	0'63	41'61	42'05	11'18	0'51
4	—	0'08	1'07	0'10	24'76	52'13	19'45	2'41
5	10'68	12'05	18'52	1'77	36'59	14'11	5'75	0'53
6	0'13	0'22	2'33	0'50	24'39	35'00	32'35	5'08
7	4'85	6'52	14'77	1'62	49'72	18'80	3'55	0'17
8	3'06	7'40	18'30	1'00	45'39	19'65	5'05	0'15
9	29'52	24'80	19'57	0'73	19'80	4'46	1'00	0'12
10	1'00	20'29	46'57	2'43	28'46	1'22	0'02	0'01

CUADRO V  
Porcentajes granulométricos acumulados

Número muestra	Tamaño mm					
	2'0-1'19	1'19-0'59	0'59-0'35	0'35-0'21	0'21-0'10	0'10-0'06
1	9'80	62'82	99'02	99'88	99'97	100'00
2	—	0'04	0'14	6'86	95'87	100'00
3	0'02	0'27	4'02	46'26	99'49	100'00
4	—	0'08	1'15	26'01	97'59	100'00
5	10'68	22'73	41'25	79'61	99'47	100'00
6	0'13	0'35	2'68	27'57	94'92	100'00
7	4'85	11'37	26'14	77'48	99'83	100'00
8	3'06	10'46	28'76	75'15	99'85	100'00
9	29'52	54'32	73'89	94'42	99'88	100'00
10	1'00	21'29	67'86	98'75	99'99	100'00

se tienen ante los ojos los diversos parámetros calculados; en otro más rápido es casi suficiente con la clasificación de Bogomolow o las medianas (cuadros VII y VI). Veámoslo separadamente.

Grupo 1.—(Muestra 1.) Presenta una curva en forma de S ligeramente tendida que corresponde a una acumulación entre libre y semiforzada. Se trata de arena bastante gruesa, según el criterio de Bogomolow, ya que prácticamente toda se acumula en las tres primeras fracciones 2'0-0'35 mm, mostrando la máxima inflexión en el tamaño 1'19-0'59 (53 %); la mediana se sitúa en el dominio de la arena gruesa, lo cual está en lógica dependencia de la posición del yacimiento: detrás de unos escollos. Según el coeficiente de asimetría de Trask, la fracción gruesa está mejor clasificada que la fina; la selección es muy buena y la Kurtosis se acerca bastante a la normal.

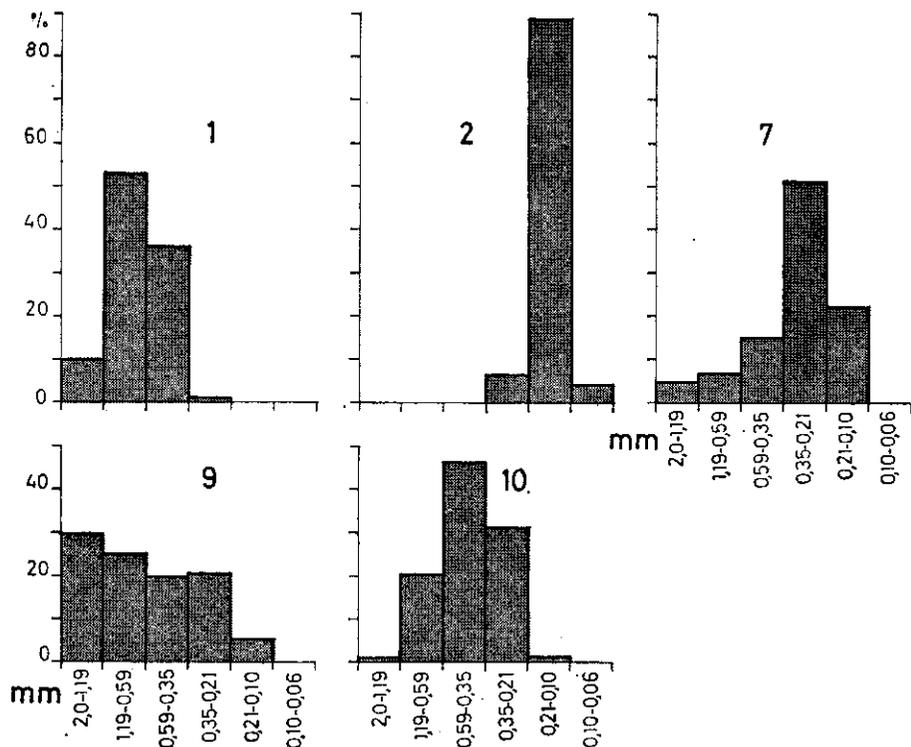


Fig. 3.—Histogramas granulométricos de las cinco muestras más significativas

Grupo 2.—La muestra 9, de cierta afinidad con la anterior, procede de la desembocadura de la Rambla y presenta la curva de trazado más tendido de todas y también cumple la Kurtosis. Supone un modo de acumulación forzada por exceso de carga, por tratarse de arena muy gruesa (clasificación de Bogomolow) en un punto donde la corriente pierde su energía al llegar al nivel de base. La máxima acumulación se verifica en el intervalo 2'0-1'19 mm con cerca de un tercio del total, por lo que es la muestra de mayor calibre de las estudiadas, estando la mediana en el rango de la arena gruesa. La fracción gruesa está mejor clasificada que la fina; si bien cae en la buena selección según el criterio de Trask, resulta ser la muestra peor clasificada y con una elevada dispersión intercuartílica.

Grupo 3.—Tal vez incorporable al anterior porque su única muestra (10) procede del mismo delta de la Rambla. Tiene, sin embargo, una curva más normal, sólo ligeramente tendida, que puede reflejar la deposición forzada o semiforzada. La selección no es excelente, pero sí buena, y la fracción gruesa vuelve a estar mejor clasificada que la fina. La mayor diferencia de la anterior estriba en que la muestra 10 pertenece a la arena intermedia, lo cual es atri-

buible a diversas fases de una avenida o avenidas diferentes. La máxima acumulación se halla en el intervalo 0'59-0'35 mm, con más de 46 % del total.

Grupo 4.—Las muestras 5, 7 y 8, todas procedentes del saco de pequeñas enseñadas, ofrecen curvas ligeramente tendidas, sobre todo la 5, más gruesa y de peor selección, lo cual se debería a una acumulación entre semiforzada y libre; no se cumple la Kurtosis. La dispersión intercuartílica desciende bas-

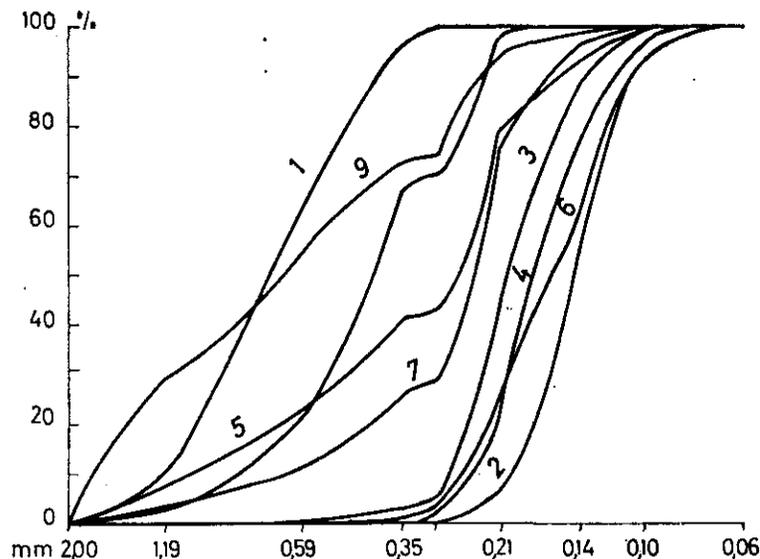


Fig. 4.—Granulometría. Curvas acumulativas

tante porque el calibre es mucho menor: estamos en los dominios de la arena fina, con acumulaciones máximas (del 36 al 49 %) en el intervalo de 0'29 a 0'21 mm de diámetro. La fracción fina empieza a estar mejor clasificada que la gruesa.

Grupo 5.—(Muestras 2, 3, 4 y 6.) Es el de las curvas más empinadas (fig. 4) atribuibles a acumulación libre y decantación, aunque no se cumple la Kurtosis. El sedimento, obtenido, en tres de los casos, en los senos orientales de las calas, queda en el dominio de la arena fina o muy fina; las acumulaciones más destacadas se acantonan entre 0'21 y 0'14 mm, con porcentajes del 35 al 52 %. La fracción fina se halla mejor clasificada que la gruesa en unas muestras que presentan, entre todas, la mejor clasificación y bastante dispersión.

En la fracción 0'10-0'06 hay que hacer constar que se ha acumulado el escasísimo porcentaje, nunca mayor de 0'02, obtenido en la fracción de limos y arcillas, totalmente ausente en las muestras 5, 7, 8 y 10.

CUADRO VI  
Parámetros e índices granulométricos

Número muestra	P <sub>10</sub>	Q <sub>1</sub>	M <sub>d</sub>	Q <sub>3</sub>	P <sub>90</sub>	SK	K	S <sub>0</sub>	Sc	D
1	0'400	0'500	0'700	0'970	1'190	0'98	0'297	1'392	0'470	0'790
2	0'100	0'120	0'140	0'180	0'200	1'10	0'300	1'224	0'060	0'100
3	0'135	0'160	0'205	0'250	0'280	0'95	0'310	1'250	0'090	0'145
4	0'115	0'145	0'175	0'215	0'260	1'01	0'241	1'217	0'070	0'145
5	0'175	0'220	0'275	0'560	1'230	1'62	0'161	1'595	0'340	1'055
6	0'105	0'125	0'165	0'220	0'265	1'01	0'296	1'326	0'095	0'160
7	0'160	0'215	0'255	0'365	0'685	1'20	0'142	1'302	0'150	0'525
8	0'155	0'210	0'255	0'390	0'620	1'25	0'193	1'362	0'180	0'465
9	0'225	0'290	0'665	1'288	1'680	0'84	0'342	2'107	0'998	1'455
10	0'230	0'275	0'430	0'565	0'875	0'84	0'224	1'433	0'290	0'645

CUADRO VII  
Clasificación de Bogomolow

Número muestra	Arena muy gruesa % 2'0-1'0 mm	Arena gruesa % 1'0-0'5 mm	Arena intermedia % 0'5-0'25 mm	Arena fina % 0'25-0'10 mm	Arena muy fina % 0'10-0'05 mm
1	9'80	53'02	36'26	0'88	0'04
2	--	0'04	0'14	55'09	44'73
3	0'02	0'25	4'38	83'66	11'69
4	--	0'08	1'17	76'89	21'86
5	10'68	12'05	20'29	50'70	6'28
6	0'13	0'22	2'83	59'39	37'13
7	4'85	6'52	16'39	68'52	3'72
8	3'06	7'40	19'30	65'04	5'20
9	29'52	21'80	20'30	24'26	1'12
10	1'00	20'29	49'00	29'68	0'03

Confiriendo un mayor papel a los histogramas y, por tanto, a las medias y medianas de los calibres, pueden reunirse tres grupos.

Grupo A.—Abarca las muestras 1 y 5, que tienen en común pequeños escollos a flor de agua en la zona de rompiente del oleaje (Desembarcadero del Arráez y Bol de Nares) y las 9 y 10, obtenidas a ambos flancos del delta o desembocadura de la Rambla de las Moreras. En todos los casos queda claro el aprovisionamiento de material grueso y la acumulación forzada por el cambio de medio u obstáculos del fondo. Corresponde a los grupos 1, 2 y 3 anteriores. Material bastante grueso, con medianas de 0'700 a 0'275. P<sub>90</sub> de 1'680 a 0'875.

Grupo B.—Con las muestras 3, 7 y 8, coincide con los grupos 4.º y 5.º anteriores. Las tres muestras se han obtenido en el centro de una cala abrigada o abierta (7 y 8, playa del Castellar); las máximas semejanzas se dan en el

semiintervalo 0'29-0'21, lo que puede atribuirse a una cierta influencia de la deriva litoral combinada con el oleaje. Las medianas son muy afines: 0'205 y 0'255.

Grupo C.—En el extremo de menor calibre (medianas de 0'140 a 0'165) tenemos las muestras 2, 4 y 6 —grupo 5 en la anterior aproximación—, todas las cuales se ubican en el seno oriental de otras tantas calas, donde se darían condiciones de tranquilidad de depósito y decantación y aporte mantenido de material fino por la deriva o las corrientes de oleaje. La acumulación máxima corresponde al semiintervalo 0'21-0'14 con el 35 al 48 %.

En lo que se refiere a la morfoscopia (E. S. S.) se ha estudiado la fracción 0'59-0'35 mm, que ha parecido la más indicada y suficiente para apreciar las diferentes influencias de la erosión o del transporte. En principio se ha establecido una división muy detallada, bien que sólo tres grupos (A = angulosos, no desgastados; Sa = subangulosos, y Sr = subredondeados) merezcan la tabulación; los restantes (R = redondeados, O = ovoides y E = esféricos) son estadísticamente insignificantes.

CUADRO VIII  
*Morfoscopia e índice de desgaste*  
Ø 0'59-0'35 mm

Número muestra	A	Sa	Sr	R	O	E	ND	RB	Índice desgaste
1	50	42	2	6	—	—	50	50	0'166
2	62	31	6	1	—	—	62	38	0'140
3	45	39	15	1	—	—	45	55	0'187
4	60	28	9	2	—	1	60	40	0'168
5	56	34	10	—	—	—	56	44	0'164
6	47	37	10	5	1	—	47	53	0'187
7	58	34	7	1	—	—	58	42	0'153
8	59	28	9	4	—	—	59	41	0'167
9	60	28	12	—	—	—	60	40	0'164
10	56	44	—	—	—	—	56	44	0'144

Todos los granos son brillantes, lo cual corresponde a transporte y erosión fluvial o marina; algunos muy escasos presentan huella de choque, lo que relega a un puesto más que secundario el influjo del viento: en efecto, no hay ninguna formación dunar actual. El predominio total y absoluto de granos angulosos y subangulosos se da en todas las muestras, considerando subanguloso todo aquel grano de forma irregular cuyas aristas estén ligeramente redondeadas. Esto indica que todos los granos son de fractura muy reciente, bien por aporte de la roca madre —escollos, islotes, cantiles—, bien por aporte hidrográfico —ramblas—. Parece inferirse una escasa influencia del oleaje.

En la segunda clasificación se incluyen en redondeados brillantes (RB) los Sa, Sr, R, O y E; podría discutirse la incorporación de los Sa con los ND (no desgastados), con lo cual tendríamos proporciones casi siempre en torno al 90 %.

Una de las muestras de la desembocadura de la Rambla llega a dar el 100 %.

El índice de desgaste<sup>7</sup> presenta valores muy bajos; el escaso rodamiento de los granos es bien patente, aunque se den algunas oscilaciones (de 1'40 a 1'87) que, paradójicamente, corresponden en los extremos a dos estaciones homólogas en situación (muestras 2 y 6).

#### LAS FORMAS LITORALES Y SU GÉNESIS

*El factor antrópico.*—Es precisamente en los paisajes mineros donde tradicionalmente los geógrafos han situado una de las formas destacadas de la erosión antrópica, tanto en sentido destructivo —hundimientos, excavaciones, inundaciones— como en sentido acumulativo —escombreras, taludes, lavaderos—. Los alrededores de Mazarrón han conocido durante milenios estos hechos, lo cual, junto a una deforestación claramente implicada en la actividad minera, ha sellado el paisaje. El carbón vegetal y cualquier otro tipo de combustible se agotó muy precozmente y desde antiguo se recibió carbón vegetal por mar, incluso desde las Baleares.

Ya se ha dicho que la galena argentífera, el alumbre y los óxidos de hierro fueron objeto de beneficio en muy diversas épocas en tres puntos fundamentales del término. Desde la promulgación en 1825 de la Ley de Minas y del descubrimiento del celebrado «filón Jaroso» en Cartagena, años después, se desató una fiebre minera en la comarca que conoció períodos de gran actividad entre 1840 y 1915, con puntas en 1862, 1879 y 1914. En 1866 empezó la producción de plomo la fábrica «Santa Elisa» del Puerto y desde este momento Mazarrón asumió la iniciativa provincial. La factoría del Cabezo del Puerto, dedicada a la desplatación de galena y reducción de litargirio a plomo, que estaba en manos de una compañía extranjera, se cerró en 1927, destruyéndose rápidamente sus instalaciones (REVERTE, 1974). La crisis era general e indujo la intervención del gobierno en la actividad minera (ÉSTEVAN, 1967).

En el Cabezo de San Cristóbal los romanos en busca de la galena habían profundizado 300 m; después de un fuerte auge en 1941, cuando paró la explotación se habían alcanzado los 590 m, con graves problemas de evacuación de aguas, y obteniendo alrededor de 1'5 Kg de plata por tonelada de plomo. Al W del pueblo, las Pedreras Viejas, también romanas, habían obtenido una proporción algo más elevada de plata. El Coto Fortuna, todavía más al W, a 7 Km del pueblo, trabajó en material andesítico como el anterior y desde época romana. Tuvo un florecimiento espectacular desde 1882 a 1892, pero fue abandonado a principios de nuestro siglo con ocasión de la crisis de 1902-1911, después de haber alcanzado los -240 m (TEMPLADO-MESEGUER, 1952). Por los años 1950 sólo se extraía algo de galena y «piedra alumbre», de la que se ob-

$${}^7 \text{ ID} = \frac{(\text{ND} \times 0) + (\text{Sa} \times 2) + (\text{R} \times 4) + (\text{O} \times 6) + (\text{E} \times 8)}{1.000}$$

tenía alumbre comercial y almagre, es decir, peróxido de hierro aluminoso; por lo demás, funcionaban lavaderos para beneficiar hasta el 6 % de plomo de viejas escombreras. Los óxidos de hierro no fueron industrializados más que en Morata (1905-1911), fuera del término y de nuestra zona de estudio.

El detalle de mayor interés para nosotros es tal vez la instalación en 1886 de un ferrocarril minero de vía estrecha que enlazaba el Cabezo de San Cristóbal con el Puerto y la fábrica de plomo situada en el cabezo del faro, donde pueden verse las ruinas. No cabe duda que una parte de la sedimentación del litoral inmediato —el Cachero o lodazal de la parte W del Cabezo, que hubiera llegado a unir la Is'la con tierra firme (REVERTE, 1974)— es atribuible a esta actividad. A poco de cerrarse la fábrica dejó de funcionar el ferrocarril, cuyo tendido fue desmontado durante la guerra civil. Los vertidos recientes pudieron afectar, si bien no lo hemos estudiado, la costa del Alamillo, donde también funcionaron lavaderos. No hace falta anotar que el sistema erosivo natural de ramblas y escorrentías ha sido exacerbado por la erosión antrópica; es decir, sin minería la acumulación litoral pudiera ser muy diversa y, desde luego, más módica.

El episodio más reciente corresponde a Minofer, S. A., que benefició con procedimientos avanzados las antiguas escombreras de plomo y cinc en el Cabezo de San Cristóbal, tratando parte de los millones de toneladas desechadas desde los romanos hasta 1969, fecha del último cierre. Las Pedreras Viejas pararon por última vez, también en 1969, y poco antes lo había hecho, después de fugaz actividad, el Coto Fortuna (ESPINOSA, 1974).

No conocemos la fecha de iniciación de la extracción salinera en la albufera residual, pero posiblemente tenga larga historia y alguna relación con el consumo de vecinas almadrabas. En el quinquenio 1945-49 se beneficiaron por la Unión Salinera Española unas 40.000 Tm, con un número variable de obreros entre sesenta y ciento treinta y cinco (TEMPLADO-MESEGUER, 1952). La superficie de 113'25 Ha de las salinas desafectadas el año 1961 fue someramente saneada y rellenada en ciertas partes para su parcelación con vistas a una zona residencial de veraneo, que ha tenido menos éxito del que se esperaba. He aquí, de todos modos, el episodio más reciente de la actuación antrópica: la liquidación de la albufera, la consolidación y edificación —ésta sí intensiva— sobre la restinga y el drenaje artificial de ciertos espacios anfibios, sometidos antes a la presencia, también artificial en cierto aspecto, del agua marina.

*El papel de las ramblas.*—Dos aparatos fluviales de régimen espasmódico enmarcan el sector costero estudiado. Las Ramblas de las Moreras y de los Lorentes alcanzan anchuras de 100, 250 y hasta 500 m en algunos tramos, hoy sometidos a una activa extracción de «áridos». La Rambla de las Moreras o del Bol Nuevo recoge las aguas de la vertiente N de la Sierra de la Almenara (882 m) y de la Fuente de la Pinilla; luego de unirse a la Rambla del Puntarrón se inflexiona hacia el S recogiendo las ramblas del Cañete, de la Atalaya y del Algarrobo para constituir la de las Moreras, que muere en el Bol Nuevo, formando una pequeña avanzada en la playa. El área drenada por este dispo-

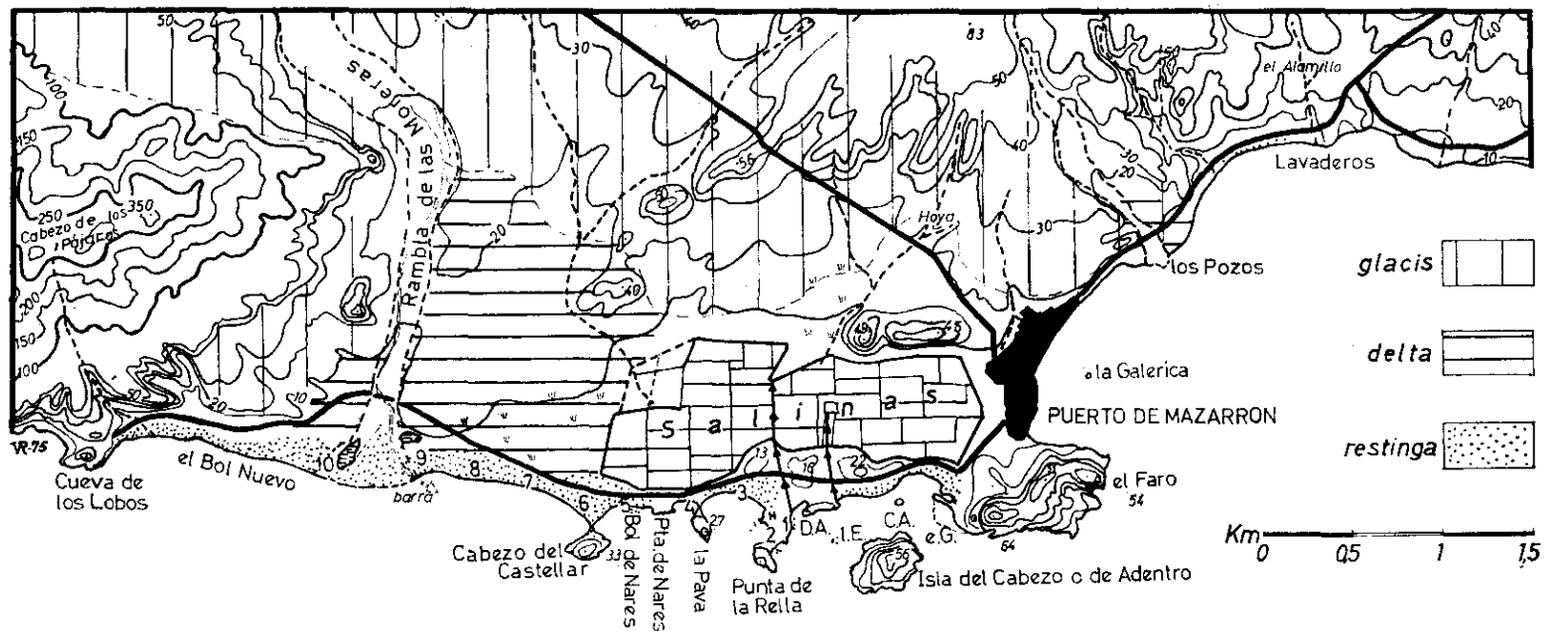


Fig. 5.—Croquis geomorfológico de la zona litoral del Puerto de Mazarrón: D. A., Desembarcadero del Arráez; I. E. los Esculles; C. A., Cabecico de los Aviones; e. G. el Gachero.

sitivo es de 267 Km<sup>2</sup>, lo cual permite serios caudales, sobre todo contando con las altitudes abarcadas y la penuria de la vegetación arbórea. El canal de desviación del Guadalentín en el Paretón, para el alivio de las riadas extraordinarias, bien que haya funcionado pocas veces, puede suplementar la cuenca natural de la rambla con 2.784 Km<sup>2</sup> de aquel río.

La Rambla de los Lorentes desciende de la Sierra de lo Alto (540 m) y, mucho más modesta, muere en el Alamillo, finca rústica que constituye un verdadero oasis por su regadío. Su delta es más pronunciado que el anterior, a causa de que el relieve está más cercano a la costa. Entre ambas ramblas hay tres o cuatro barrancos cortos (el del Convento y otros innominados) que desembocan en la marisma o salina.

El régimen torrencial episódico de grandes y espaciadas avenidas de fango y cantos justifica a menudo la no existencia de puentes, suplidos por badenes en ciertos casos. No puede desecharse la idea de que el relleno del golfo previo a la marisma o albufera haya sido obra de las ramblas, especialmente la occidental, en un proceso, *mutatis mutandis*, comparable al del Xúquer con la Albufera de Valencia (ROSSELLÓ, 1972). Idéntica atribución cabe hacer a buena parte de los materiales que constituyen la restinga, sea o no constante el sentido de la deriva litoral que se encarga de redistribuirlos.

Por una parte, la clasificación granulométrica de los materiales sugeriría una deriva habitual —de buen tiempo, brisas y temporales más corrientes— en sentido W-E: los materiales finos podrían llegar más lejos que los gruesos. Esta tendencia es confirmada igualmente por la distribución de los minerales densos en las muestras 2-10. Por otro lado, ciertos temporales fuertes pueden proceder de levante; entonces la disimetría de calibre en los flancos de las prominencias también encuentra su explicación: material grueso a barlovento y fino a sotavento; una deriva circunstancial del E contribuiría a redistribuir los aportes de ambas ramblas <sup>8</sup>.

Un detalle del aprovechamiento hídrico son los pozos que se han practicado en el álveo de la rambla oriental. Las dos cuentan con una barra que efímeramente tapona la desembocadura y en la de las Moreras se forman lagunas cambiantes, a veces subsidiarias y de paredes casi verticales de varios decímetros. En relación con ellas aparece un nivel de suelos hidromorfos con muchos componentes ferrosos reducidos.

*¿Un glacis en retroceso?*—El postpaís inmediato al sector marismeño está dominado por el retablo montañoso, pero a sus pies se adivinan retazos de glacis, en parte ahogados por los aluviones de las ramblas (fig. 5). Dejando de lado la posibilidad de un glacis alto que habría decapitado el Neógeno a partir de unos 120 m, la presencia de glacis bien desarrollados es patente en los

<sup>8</sup> La frecuencia media anual de los vientos (1960-67) calculada por López Bermúdez (1969, pp. 146-147) con datos de Cartagena, arroja una proporción del 397 ‰ para el SW (131'3 de más de 5 grados Beaufort) y 282 ‰ para el NE (147 de más de 5) y sólo 26 ‰ para el E.

alrededores, por ejemplo en Punta Negra, roturado en 1970 para el cultivo itinerante de tomateras.

En el litoral, desde Parazuelos a Bol Nuevo, aparecen «depósitos pleistocenos que dibujan diversas plataformas, restos de llanuras costeras» (TEMPLADO-MESEGUER, 1953, p. 55) que son probablemente fragmentos de glaciares identificables entre 40 y 10 m (pendiente, 5'5 %) a la derecha de la Rambla de las Moreras. Mucho más tendido resulta el glacis comprendido entre la carretera y la inflexión de la Rambla, con inclinación inferior al 1 %; pero el sector inmediatamente al N de la ex laguna y del pueblo, puede ser que realzado neotectónicamente, alcanza el 3'8 %. Casi todas las superficies elevadas se presentan cubiertas de una brecha encostrada.

Hay que pensar que la primitiva costa finipleistocena vendría a ser en un buen tramo la terminación del glacis mordido por las olas directamente en los momentos eustáticamente favorables. La ausencia de testigos tirrenienses parece abogar por una subsidencia, pero la conclusión definitiva tendría que esperar estudios más completos<sup>9</sup>. Una posible terraza flamenca es lo único detectable cerca de la desembocadura a la izquierda de la Rambla de las Moreras.

*La configuración actual de la costa y su proceso.*—El litoral estudiado es un bello ejemplo del clásico proceso de regularización (ZENKOWICH, 1950) de una costa afectada de una pequeña transgresión, como la flamenca.

El oleaje ha contribuido a dulcificar los senos, redondeando con la redistribución de los sedimentos el perímetro antes más accidentado. De apoyo a apoyo —promontorios o islotes—, las concavidades arenosas se suceden, más bien tendidas, con las únicas excepciones de los deltas. La refracción del oleaje es además responsable de la formación de tómbolos que se encuentran en diversas fases de evolución. La Pava y la Punta de la Rella están totalmente soldadas a la restinga; el Cabezo del Castellar, en cambio, muestra un istmo de 20 ó 25 m de ancho, casi a flor de agua y a menudo saltado por las olas. La Isla de Adentro podría en plazo no muy lejano seguir el destino de sus pequeños compañeros; en efecto, el Cabecico de los Aviones<sup>10</sup>, los Esculles y la Mona, interpuestos entre aquella y la playa, tienen ya un tómbolo submarino; el primero «suele estar más o menos distante de tierra, pues la playa avanza o se retira, según los tiempos, sin dejar paso» (Derrotero, 1956). Entre él y la Isla la hondura máxima es de 2'5 m, pero hay sitios donde sólo pasa un bote. Los Esculles están soldados submarinamente a tierra. Idéntica

<sup>9</sup> En el flanco meridional de la Pava se observa una muesca a unos +18 m que tiene aire de balma marina y pudiera corresponder a un nivel pleistoceno interglacial. Tanto esta punta (27 m) como el Cabezo del Castellar (33 m), Punta de Nares y Desembarcadero del Arráez tienen una cima plana —hoy muy meteorizada— que podría evocar una rasa. La solución debe darla la paleontología.

<sup>10</sup> El topónimo hace referencia a las aves de la especie *Cypselus apus*, 'vencejos' o 'aviones'.

observación, respecto a los escollos del Bol de Nares, confirma una tendencia generalizada.

Se atribuye a la rinconada del Cabezo del Castellar-Bol Nuevo, protegida de los vientos de levante, un primitivo uso portuario por las naves púnicas y romanas que cargaban mineral de plomo, hierro y plata (REVERTE, 1974, pp 69-70 y 276); sea lo que sea de ello, es seguro que hace dos milenios la configuración de la costa sería en aquel punto bastante diversa y bastante menos evolucionada.

Mas todo lo dicho cuenta con un apoyo previo: la constitución de la restinga con la consecuente aparición de la albufera. El paisaje litoral prístino debió de ser un canal o *freu* longitudinal de 500 ó 600 m de ancho, 2'5 Km de largo y escaso fondo entre los piedemontes y un archipiélago de diez o doce islas e islotes. Sobre este apoyo insular (comparable al no lejano caso del Mar Menor) las corrientes o derivas edificaron un cordón que los aportes de las ramblas permitieron cerrar y consolidar. Las islas serían, además de la que sobrevive, el Cabezo del Castellar, la Loma del Tabaco o Punta de Nares, la Pava o Para, la Punta de la Rella, los tres cabezos (13, 16 y 22 m) entre salinas y costa, el Desembarcadero del Arráez y el cerro (64 m) del Puerto, cuyo carácter tombólico, no tan claro, postula TEMPLADO-MESEGUER (1952, p. 36). Todavía confirma el estilo de costa el ya lejano Cabezo del Mojón (23 m), situado justamente a la desembocadura de una rambla limítrofe entre los términos de Mazarrón y Cartagena.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDRE, T., y PINILLA, A. (1968), «Algunas modificaciones en las técnicas aplicadas al estudio mineralógico de fracciones gruesas o arenosas», *Anal. Edaf. y Agrobiología*, t. XXVII, n.º 7-8, pp. 563-567.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, FRANCISCO (1969), «La Huerta de Murcia y las avenidas del Guadalentín», *Papeles del Departamento de Geografía*, Murcia, I (1968-69), pp. 111-137 + II láms. f. t.
- Cartografía Militar de España. Plano Director. *Hoja 976-II. Puerto de Mazarrón*. Escala 1/25.000. Servicio Geográfico del Ejército, 1953.
- CUENCA PAYÁ, A. (1972), «Datos para un estudio de la tectónica reciente al Sur de Alicante», *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos*, 8, pp. 21-33 + fig. f. t.
- Derrotero de las Costas del Mediterráneo*, Cádiz, Instituto Hidrográfico de la Marina, 1956, LXIII + 747 pp.
- ESPINOSA GODOY, J. S., y cols. (1974), *Mapa geológico de España 1:50.000. Mazarrón*, 2.ª serie, 1.ª ed., Madrid, Instituto Geológico y Minero, 26 pp. Hoja 26-39, 976.
- ESTEVAN SENÍS, MARÍA TERESA (1967), «La explotación minera de la Sierra de Cartagena 1840-1919», *Cuadernos de Geografía*, 3-4 (1966-67), 24 pp.
- GEIGER, FOLKWIN (1970), *Die Aridität in Südostspanien. Ursachen und Auswirkungen im Landschaftsbild*, Stuttgart, Universität, 173 pp. + láms. y mapas f. t.
- GIL OLCINA, ANTONIO (1970), «Evolución demográfica del núcleo minero de La Unión», *Cuadernos de Geografía*, 7, 35 pp.
- KRUIDERINK, A. (1967), «Algunos aspectos de la pesca mediterránea en España», *Estudios Geográficos*, n.º 106, pp. 89-113.

- LÓPEZ BERMÚDEZ, FRANCISCO (1969), «El litoral del oeste de Cartagena», *Papeles del Departamento de Geografía*, 1 (1968-69), pp. 139-165 + mapa y VI láms. f. t.
- PÉREZ MATEOS, JOSEFINA (1965), *Análisis Mineralógico de arenas. Métodos de estudio*, Madrid, C. S. I. C., Manuales de Ciencia Actual, n.º 1, 265 pp.
- PÉREZ MATEOS, J.; ALEIXANDRE, T., y LEIVA, A. DE (1968), «Los arenales costeros de la provincia de Murcia, mineralogía y granulometría de sus arenas». *Bol. Inst. Est. Asturianos*, Oviedo, pp. 3-53.
- REVERTE SALINAS, ISIDORO (1974), *La provincia de Murcia*, Murcia, Nogués, 663 pp.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1972), «Los ríos Júcar y Turia en la génesis de la Albufera», *Cuadernos de Geografía*, 11, pp. 7-25 + mapa f. t.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1975), «Murcia, Valencia y Cataluña. Ensayo de geografía política», *Homenaje a Manuel de Terán*, Madrid, C. S. I. C. En prensa.
- TEMPLADO, DIEGO, y MESEGUER, JOSÉ (1952), *Mapa geológico de España. 1:50.000. Hoja n.º 976. Mazarrón*, Madrid, Instituto Geológico y Minero, 78 pp. + láms., cortes y mapa (Hoja, 1953; Memoria redactada en 1950).

Estando en prensa este artículo, hemos conocido la tesis de PAVILLON, MARIE-JOSÉ, *Paléogéographies, volcanismes, structures, minéralisations plombo-zincifères et héritages dans l'Est des Cordillères Bétiques (zones internes)*, Université Paris VI, 1972, 623 pp. en offset. Se ocupa del territorio aquí estudiado, bien que las referencias litorales sean mínimas. La depresión de Mazarrón —que corta la continuidad entre las Sierras de las Moreras y de lo Alto— es considerada como un «macizo subvolcánico» plioceno. De la posición de las costras o encostramientos cuaternarios «superior», «media» e «inferior» en la urbanización de Punta Bela infiere un hundimiento E-W postvillafranquiense de la costa; como consecuencia, los materiales mineralizados de las sierras se han movido preferentemente hacia el litoral del sur.



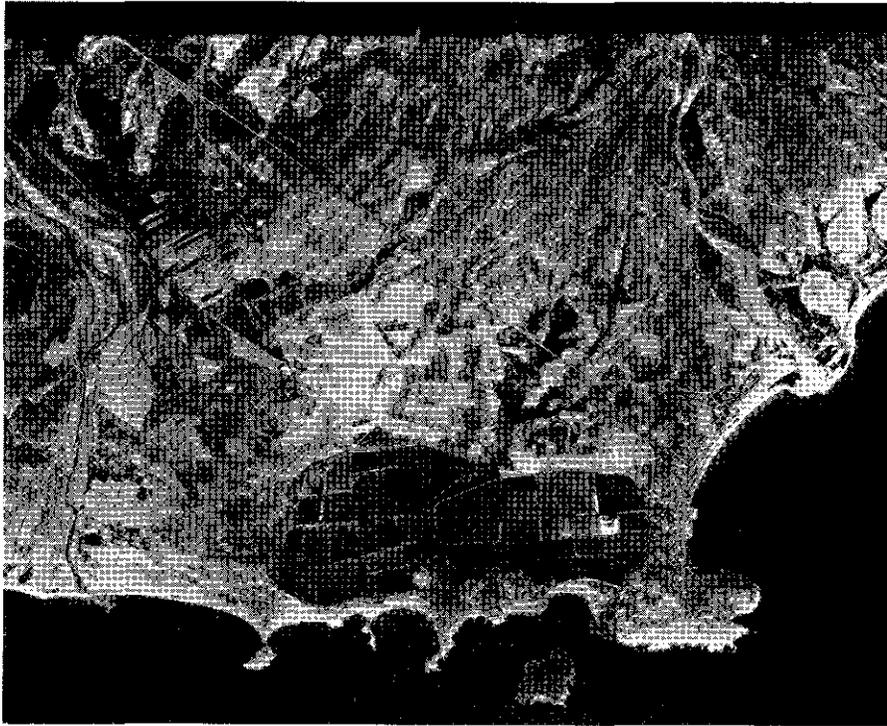
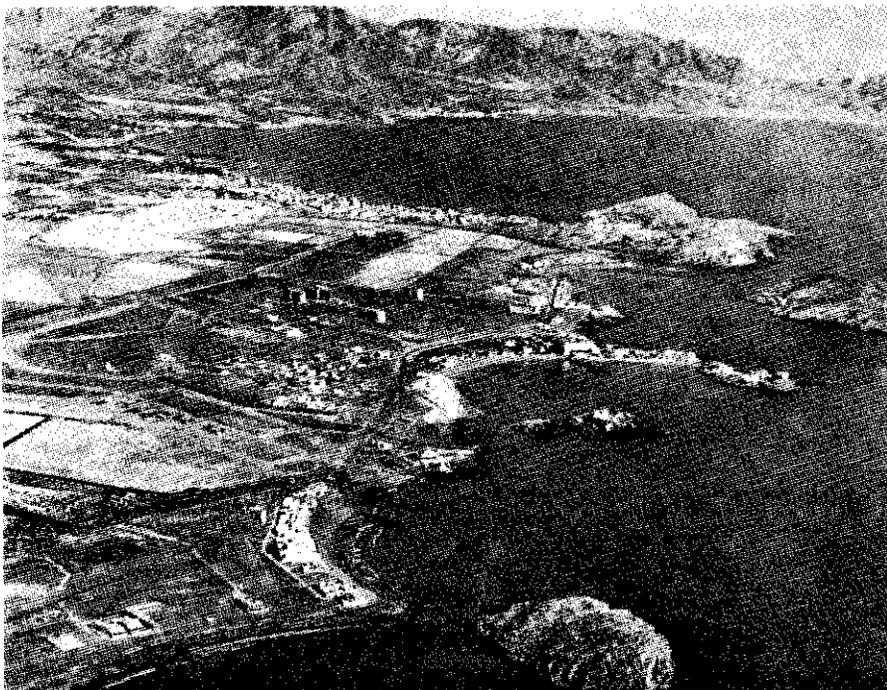


Fig. 1.—Fotografía aérea vertical de la costa de Mazarrón, entre las Ramblas de las Moreras y de los Lorentes (mayo 1956). Las salinas están en explotación. Los cultivos subrayan las vaguadas y depresiones (escala aproximada: 1/40.000).

Fig. 2.—Vista aérea oblicua del litoral del Puerto de Mazarrón y la Azoía. Las salinas aparecen ya desecadas. En primer término, el Cabezo del Castellar; en último, la Isla y el Cabezo del Faro.



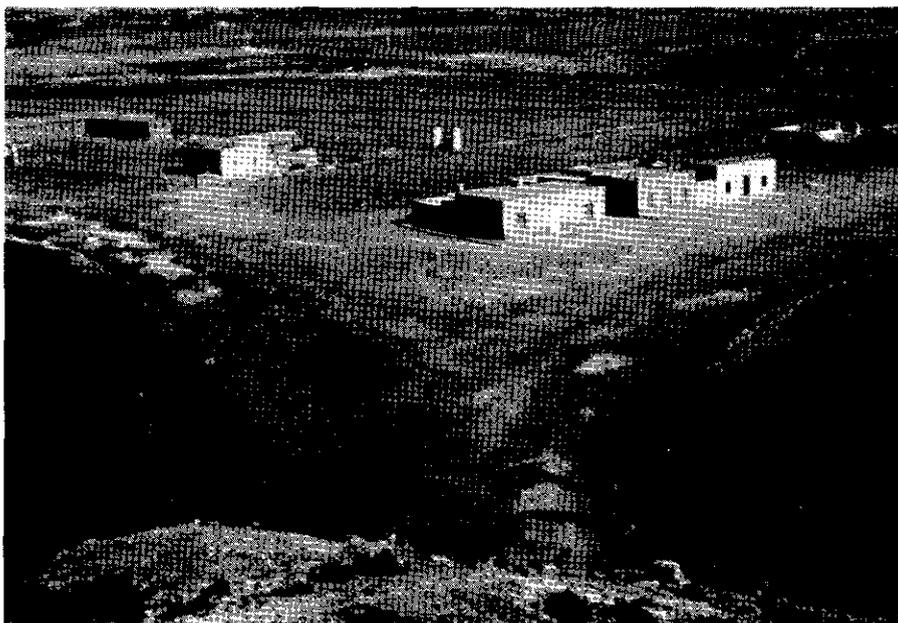


Fig. 1.—Istmo tombólico en formación del Cabezo del Castellar (16 de marzo de 1970)



Fig. 2.—Vista desde la Punta de la Rella, Escollos ante la playa y Desembarcadero del Arráez. Al fondo, Sierra de lo Alto (16 de marzo de 1970).