

SITUACION AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

A. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental

ESTUDIO GEOLOGICO INTEGRAL DE PUNTA RASA,
CABO SAN ANTONIO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

*G. R. Bértola, *H. Massone y *M. Osterrieth

*Centro de Geología de Costas y Cuaternario
Universidad Nacional de Mar del Plata

AÑO III - Nro. 25 - 1993

Coordinación: Dres. Hugo L. López y Eduardo P. Tonni



provincia de buenos aires
comisión de
investigaciones científicas

calle 526 entre 10 y 11-1900 La Plata
teléfonos 43795-217374-49581

RESUMEN

Se describen características geomorfológicas, sedimentológicas, hidrológicas y pedológicas de la espiga arenosa de Punta Rasa (Cabo San Antonio, Buenos Aires), por medio del estudio aerofotográfico y perfiles topográficos. También se realizan aportes de significación en relación al clima, biota, erosión y evolución de la espiga y características físicas de la masa de agua próxima a la costa.

PALABRAS CLAVE: Geomorfología - Dinámica costera - Espiga arenosa.

INTRODUCCION

Las costas de Punta Rasa poseen características distintivas que las diferencian de las costas del Río de La Plata y de las Costas Atlánticas. Su génesis, asociada a la deriva litoral y variaciones del nivel del mar, han suscitado el interés de numerosos investigadores que pudieron explicar las características y procesos que llevan a su evolución, sedimentología y geomorfología.

En Argentina, es la zona costera del Sistema del Plata donde se han realizado la mayor cantidad de aportes en materia de publicaciones del país, vinculados sobre todo a la geomorfología y la oceanografía costera. La Bahía Samborombón y Punta Rasa, como parte integral del Río de La Plata, fue objeto de pocos estudios, entre los que se cuentan la geomorfología (Marcolini et al., 1992; Bértola, 1994), estratigrafía (Parker y Violante, 1979), mineralogía (Bercowski, 1978; Teruggi et al., 1957) y los parámetros físicos del agua (Guerrero et al., 1989; Lasta et al., 1992).

Este trabajo se enmarca en un estudio solicitado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires al Centro de Geología de Costas y Cuaternario (Universidad Nacional de Mar del Plata), para estudiar la Geología de la espiga de Punta Rasa, Cabo San Antonio, Provincia de Buenos Aires, y completar información existente en el campo de la Geomorfología, Sedimentología, Suelos, Hidrología, Oceanografía Costera y Comunidades Vegetales.

UBICACION

Punta Rasa está ubicada en el sector Sur de la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires, entre los 36° 20' S y 56° 45' W. Dista 8 km de la localidad de San Clemente del Tuyú, 230 km de Mar del Plata y 200 km de Capital Federal. La principal vía de acceso es la Ruta Provincial N° 11. En ella, están ubicados el Faro San Antonio (SHIN), la estación biológica de la Fundación Vida Silvestre Argentina y el Club de Náutica y Pesca de Tapera de López, a orillas del Arroyo San Clemente (Fig.1).

METODOLOGIA

En el gabinete y en base a fotografías aéreas a escala 1:20.000 e imágenes satelitales (LANDSAT MSS), se reconocieron zonas representativas de los ambientes a estudiar.

Durante las campañas se confeccionaron 2 perfiles topográfico-geológicos. Se llevó a cabo un control de la erosión costera y se instaló un mareógrafo. De los perfiles se obtuvieron muestras de sedimentos con descripciones geomorfológicas, pedológicas, de comunidades vegetales e hidrológicas.

En el laboratorio, los sedimentos recolectados fueron analizados por tamizado y pipeteo (Krumbein y Pettijohn, 1938), y sus resultados volcados en programas granométricos basados en las fórmulas de Folk y Ward (1957). La clasificación de cada muestra, se realizó en base al triángulo de clasificación de Shepard (1957) (Fig.2).

El reconocimiento de los suelos se realizó a lo largo del perfil A-B (Fig.1) y tomando como base el Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires a escala 1:500.000 (INTA, 1989).

El control de erosión se realizó al Norte del Faro San Antonio, donde se registraban importantes retrocesos de la línea de costa. Se ubicaron planimétricamente árboles y mojones y desde allí se midió la distancia que los separaba de la barranca, los mismos fueron referidos a mojones acotados del I.G.M. (Fig.1).

Se instaló un mareógrafo vertical SIAP Modelo L G 10 en el muelle del Club de Pesca y Náutica de Tapería de López, con el cual se registró el efecto meteorológico sobre la marea, y sus retardos respecto a la costa oceánica por comparación con el de San Clemente del Tuyú (Servicio de Hidrografía Naval).

CARACTERISTICAS GENERALES

a- Clima

En la localidad de San Clemente del Tuyú existió durante 17 años, la Estación Meteorológica San Clemente perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional. En base a ella y a datos de estaciones meteorológicas ubicadas en Dolores y Punta Indio, se reconoció que el clima de la zona corresponde al tipo B1 B'2 r a', según la Clasificación Climática de Thornthwaite (Burgos y Vidal, 1951), donde B1: húmedo, B'2: mesotermal (templado), r: nula o pequeña deficiencia de agua y a': concentración estival de la eficiencia térmica < 48 %.

Los datos recolectados (Servicio Meteorológico Nacional, 1980) se describen en el siguiente cuadro:

| 36° 22' S y 56° 43' W | 1951-60 | 1961-68 |
|----------------------------|---------|---------|
| Temperatura media (°C) | 14,5 | 14,5 |
| Humedad media (%) | 85 | 85 |
| Precip. anual media (mm) | 1017 | 1053 |
| Direc. más frec. viento | E(W) | E(NE) |
| Veloc. media viento (km/h) | 14 | 11 |
| Mes más lluvioso | Marzo | Marzo |
| Mes menos lluvioso | Dic | Mayo |
| Mes más ventoso | Dic | Sep/Feb |

b- Oceanografía Costera

Punta Rasa se encuentra en la confluencia de 2 sistemas el Río de La Plata hacia el W y NW, y el Océano Atlántico hacia el E. La depositación de sedimentos y distribución de organismos están condicionados por la interrelación mar-estuario.

Dinámicamente, la descarga fluvial es el factor dominante hasta el límite exterior del Río de La Plata. Punta Rasa recibe aguas de esta procedencia, pero también hay una importante contribución del Océano Atlántico y de sedimentos provenientes por deriva litoral. Esta interacción entre las aguas dulces y saladas está relacionada a las fluctuaciones de marea y a los vientos. Esto produce una gran variabilidad en la concentración de sedimentos en suspensión. En la Bahía Samborombón se han medido en superficie hasta 400 mg/l (Ottmann y Urien, 1966), en tanto que en el Arroyo San Clemente se han medido en superficie valores de hasta 2.500 mg/l (Bértola, 1994).

Geomorfológicamente, Punta Rasa es una espiga areno/limosa cuya génesis y evolución está ligada a la deriva litoral de arena, y a los cambios relativos del nivel del mar acaecidos en los últimos 18.000 años. La confluencia de la corriente litoral (Sur-Norte) con el agua dulce del río, disminuye la capacidad transportante, lo que produce la sedimentación de arenas y la evolución de la espiga hacia el Noreste en sucesivas playas paralelas entre sí. Este hecho puede ser confirmado cotejando las fotografías aéreas de los años 1966 y 1985 tomadas por la Dirección de Geodesia de la Prov. de Buenos Aires. Otro rasgo, vinculado a la mencionada pérdida en la capacidad de transporte, es la presencia de los bancos arenosos como los del Cabo, del Tuyú y San Agustín.

Dada la escasa pendiente de la zona de ambientes mareales, las olas generan rompientes de derrame o "spilling". Las olas comienzan a romper a grandes distancias de la costa y llegan con muy poca energía.

En Punta Rasa, los rangos de marea astronómica son habitualmente micromareales, con sicigias que varían entre 1,46 y 0,37 m y cuadraturas entre 1,25 y 0,58 m. No obstante, por acción de los vientos se pueden alcanzar valores hasta 3 veces mayores.

La proximidad al mar, así como la gran influencia de los vientos, generan bruscos cambios en la salinidad, oscilando entre 0,5 y 30 pp mil en la Bahía Samborombón (Urien, 1972), y entre 10 y 18 pp mil en el Arroyo San Clemente (Bértola, 1994).

c- Estratigrafía

La Bahía Samborombón está emplazada al Este de la Cuenca del Salado. Esta es una enorme cubeta de depositación de forma elongada, con dirección ONO-ESE que se extiende desde el Norte de la Provincia de Buenos Aires hasta la Plataforma Continental Argentina. Su relleno sedimentario sobrepasa los 6.000 m de espesor con un volumen de 260.000 km³ y posee una superficie de casi 80.000 km².

Hacia el continente la cuenca carece de afloramientos anteriores al Cuaternario; posee depósitos sedimentarios del Paleozoico inferior y superior, Mesozoico y Terciario de carácter principalmente continental. No está vinculada a áreas orogénicas y experimenta un continuo hundimiento con períodos de mayor aceleración durante el Cretácico superior-Terciario inferior. Actualmente se verifica un hundimiento total del orden de los 4 cm/1.000 años (Introcaso y Gerster, 1985). No obstante se ha mencionado localizados ascensos relativos del Bloque de Monte Veloz (Gianibelli et al., 1989).

En Punta Rasa (Fig.3) los sedimentos más antiguos corresponden al **Grupo Pampa**. Este grupo, sólo accesible por perforaciones, se integra con sedimentos continentales limosos entoscados, conformados por una combinación de procesos subaéreos y subácuos. Su edad es del Pleistoceno medio (CFI,1990).

Suprayaciéndolo y en discordancia, se deposita la **Formación Pozo N°8** (Parker, 1979) del Holoceno inferior, representada por la **Facies La Victoria**. La misma consiste en arcillas plásticas verde grisáceas, azuladas castaño verdosas con restos de materia orgánica y de arena muy fina a limo muy arcilloso gris verdoso oscuro a gris castaño, con conchillas trituradas; las secciones más arenosas suelen presentar un incremento en el tamaño del grano hacia la base de la unidad. Esta formación no aflorante de hasta

8 metros de espesor, corresponde a depósitos de albufera (CFI, 1990).

Por sobre ella, tenemos la **Formación Pozo N°17** (Parker, 1979) representada por la **Facies Mar de Ajó**. Está integrada por arenas castaño amarillentas con abundantes conchillas y grava, a veces oscurecida por la presencia de materia orgánica, con una morfología de crestas de playa sucesivas, dispuestas hacia el Norte de Mar de Ajó. Su espesor varía entre 2 y 6 m, posee restos de moluscos marinos típicos de ambientes de playa y litorales poco profundos. Son sedimentos marinos del Holoceno tardío y representaría facies de barrera. Está desarrollada por la acreción de sucesivas espigas de playa que crecieron de Punta Médanos hacia el norte, cerrando el ambiente albuferico mareal del denominado Complejo Lagunar Salada Grande-Bahía Samborombón (CFI, 1990).

Sobre ella, la **Formación Punta Médanos** (Parker, 1979) conforma la barrera arenosa. Son arenas finas y en parte medianas castaño amarillentas, con restos de conchillas, que conforman las típicas dunas costeras. Se extiende desde Punta Rasa hasta Mar Chiquita sin interrupción, con anchos máximos variables entre 3 y 4 km y con alturas de hasta 30. Su edad es del Holoceno superior. Se la puede subdividir en dos ambientes: playas y médanos. Las primeras poseen anchos de hasta 120 m de arenas finas a medianas, conformando costas a las que Teruggi et al. (1959) denominaron "de construcción"; los segundos están formados por médanos bajos, degradados y fijados por la vegetación.

Las últimas formaciones se representan en la Figura 4.

GEOMORFOLOGIA

La zona de Punta Rasa se comporta como un ambiente mixto de marisma y de barrera arenosa. Hacia el sector Oeste impera la primera, en tanto que hacia el Este, lo hace la segunda (Fig.1). La barrera arenosa está integrada por una sucesión de playas de arena, muy degradadas, y la playa actual. Marismas, planicies de mareas y canales mareales se interdigitan entre antiguos niveles de playa.

Para el análisis de estos ambientes, se emplean los términos submareal (ubicado entre los 10 m de profundidad y el nivel de bajamareas de sicigia); intermareal (aquél que se encuentra entre este nivel y el de pleamares de sicigias) y supramareal (normalmente cubierto de marisma), al que se extiende entre éste y el nivel de mareas extraordinarias (Bértola, 1994).

La marisma comprende un sector donde coexisten una vegetación de agua dulce (con gramíneas aptas para el

pastoreo y la agricultura), y otra vinculada a aguas saladas. Es una zona de mezcla, con lagunas esporádicas donde hay acumulaciones de agua dulce y salobre. El ambiente intermareal es un sector bajo la influencia continua de las mareas y casi sin vegetación (planicie de mareas) y el submareal, donde puede caracterizarse por formas originadas por corrientes, olas y originados por la actividad biogénica.

Evolución Cuaternaria de la Bahía Samborombón

La evolución de la Bahía Samborombón está relacionada a la del Río de La Plata y a los cambios glacioeustáticos del nivel marino durante el Cuaternario.

Hace 18.000 años el nivel del mar se encontraba aproximadamente 100 m por debajo del nivel medio actual y los ambientes litorales se ubicaban en lo que ahora es la plataforma continental, desarrollándose extensos ambientes continentales en el actual emplazamiento de la bahía. A partir del Pleistoceno tardío-Holoceno y hasta hace 6.500 años, el nivel del mar asciende hasta cotas superiores al actual, generando un avance progresivo de las líneas de ribera y la depositación de cordones conchiles, de casi 120 km de ancho sobre los depósitos continentales. A partir de este momento, el nivel del mar empieza a descender, generando una rápida progradación y crecimiento de espigas o barras arenosas en la boca del río. Según Urien y Ottmann (1971), en los últimos 3.000 años, el nivel habría descendido hasta el nivel actual, quedando grandes planicies que son rápidamente cubiertas por cordones de playa, dunas costeras y marismas (Fig.5).

PEDOLOGIA

El sistema suelo constituye el producto de la interacción de procesos litosféricos, atmosféricos, biosféricos e hidrosféricos. Se caracteriza por un conjunto de propiedades definidas, que actúan de modo independiente pero influyéndose entre sí. Por lo tanto según sean los factores que caracterizan un área y sus variaciones en tiempo y espacio, darán lugar a las distintas categorías edáficas regionales, a la vez que condicionarán las características ecológicas particulares del área.

La evolución y desarrollo de los suelos de este sector costero de la Pampa Deprimida también ha estado condicionada por las variaciones de nivel del mar durante el Holoceno. En base a lo establecido por el Soil Survey Staff (1975), el clima edáfico para el área de estudio en base a temperatura ambiental, es del tipo "térmico", por las condiciones de humedad, al tipo "údic" y por las características topográficas, predominan los suelos desarrollados bajo un régimen "ácuico".

Los distintos suelos reconocidos a lo largo del perfil A-B (Fig.6), concuerdan con los grupos definidos en

el Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires a escala 1:500.000 (INTA, 1989). Los grandes grupos dominantes son:

1-Cuarzipsament típico: Suelos de incipiente desarrollo ubicados sobre los médanos activos. Cobertura vegetal 5 %. Excesivamente drenados.

2-Udipsament típico: Suelos de desarrollo incipiente, ubicados en médanos parcial a totalmente estabilizados. Cobertura vegetal 50 a 80 %. Excesivamente drenados. El horizonte superficial A tiene bajos contenidos de materia orgánica.

3-Hapludol éntico: Suelos de incipiente desarrollo, que se desarrollan en las depresiones intermedanasas y en microrrelieve de lomas entre los canales de mareas. Cobertura vegetal 60-90 %. El horizonte superficial presenta tenores considerables de materia orgánica, y los subsuperficiales con contenidos de materia orgánica bajos.

4-Comudert ácuico: Estos suelos, de incipiente desarrollo, están formados a partir de sedimentos arcillo-limo-arenosos a arcillosos de canales de marea antiguos y actuales. Están afectados por una muy intensa actividad biológica de diferentes especies de cangrejos, que modifican constantemente sus características físico-químicas. Su evolución está condicionada por inundaciones en función de los ciclos de mareas diarios. Son suelos salinos, con cobertura vegetal caracterizada por predominio de Salicornia sp. entre 10 y 90 %. El horizonte superficial está moderadamente provisto de materia orgánica. Se debe destacar la intensa actividad bioturbadora de los cangrejos que provoca mezcla de materiales superficiales y subsuperficiales.

5-Hidracuent sulfúico: Estos suelos casi sin desarrollo, se ubican en los márgenes de los canales de marea imperfectamente drenados. Son alcalinos, muy ricos en sodio, bien provistos de materia orgánica y presentan restos de conchillas dispersas y con abundantes moteados de hierro-manganeso. No tienen cobertura vegetal, y están bioturbados por la acción de cangrejos.

HIDROGEOLOGIA

El esquema hidrogeológico del área se integra según cuatro unidades que corresponden a una secuencia psamítico-pelítica originada por sucesivos desplazamientos de la línea de costa debidos a las oscilaciones del nivel del mar durante el Cuaternario (CFI, 1990). Las unidades son:

-Basamento hidrogeológico: complejo acuicludo integrado por arcillas plásticas.

-Complejo acuífero semiconfinado: arenas limosas y arenas finas a medianas, con una potencia algo mayor a los 5 m.

-Unidad semiconfinante acuitarda-acuícluda: arcillas y arcillas arenosas de 2.5 a 5 m de potencia.

-Acuífero freático: arenas finas y medianas, en parte conchilíferas, de 7 a 18 m de potencia.

Estas características se mencionan para Punta Médanos, ya que en el área de San Clemente del Tuyú, los autores citan algunas variaciones (CFI, 1990); así, por debajo del acuífero freático (de hasta 7 m de espesor) se desarrolla un importante paquete pelítico de comportamiento principalmente acuícludo, con niveles acuíferos y acuitardos que contienen agua de elevada salinidad. En esta zona, la base del acuífero freático se encuentra entre 6 y 7 m bajo el nivel del mar (Fig.7).

La divisoria de aguas subterráneas se orienta N-S, en coincidencia con las mayores alturas de la faja medanosa costera. Esta faja medanosa constituye la principal zona de recarga, no sólo en el área de estudio, sino también hacia el Sur. La descarga se produce en dos direcciones opuestas, una hacia el mar y otra hacia el W (terrazza baja). En la zona de estudio la descarga hacia el W se manifiesta por el afloramiento del nivel freático en la zona de canales de marea. El escurrimiento subterráneo en el área de San Clemente del Tuyú determina gradientes del orden de 4 m/Km hacia el mar y 1 a 2 m/Km hacia el W (CFI, 1990).

La configuración hidrodinámica del acuífero freático está caracterizada por una superficie freática que copia en forma atenuada la superficie topográfica y dos interfases: agua dulce-agua salobre, hacia el W y agua dulce-agua salada, hacia el mar (Fig.8). Esta configuración sufre cambios debidos, por ejemplo, a sobreexplotación en época estival y arrasamiento de médanos para loteos, lo que trae aparejado un avance de la cuña salina que induce la pérdida de importantes volúmenes de agua dulce.

El acuífero semiconfinado entre San Clemente del Tuyú y Mar de Ajó, es portador de aguas salobres, no aptas para el consumo; esto implica que, en esta zona, el agua para consumo proviene totalmente del acuífero freático. Las características químicas del agua del acuífero freático pueden resumirse de manera general como de bajas concentraciones de fluoruros, nitratos y sulfatos y elevados tenores de dureza total, hierro total y manganeso (CFI, 1990).

COMUNIDADES BIOLÓGICAS

La Bahía Samborombón, está ubicada en lo que los botánicos denominan Distrito Pampeano Oriental que se extiende por el Norte y Este de Buenos Aires hasta Tandil y Mar del Plata (Cabrera, 1976). En él, la flora está íntimamente ligada al ambiente donde se encuentra enraizado el vegetal como también al sustrato asociado. En Bahía

Samborombón se consideran cuatro zonas

- a- Zona de médanos.
- b- Zona de pradera.
- c- Zona de marisma e intermareal.
- d- Vegetación alóctona.

Sobre la primera, se desarrollan especies vegetales como Celtis tala (tala) y Jodinia rhombifolia (sombra de toro o quebracho flojo). Aquí el suelo es arenoso y es la zona más elevada topográficamente, con alturas que superan la cota de 5 m.

En la zona de pradera de gramíneas, hay predominio de agua dulce generalmente entrampada en forma de lagunas y bañados de hasta 0.3 m de profundidad, excepto cuando coinciden las mareas de sicigias con vientos del Sudeste que inundan de agua salada el suelo y las lagunas. Todo el sector es apto para pastura y cría de ganado ovino y bovino, no así para la agricultura. Aquí encontramos representados Cortadera selloana (cola de zorro, pampa grass, cortadera o plumacho), Phragmites australis (carrizo), Panicum prionitis (paja brava), Distichlis spicata (pasto salado), Paspalum vaginatum, Heliotropium curasavium y Monerma cylindrica, y en las zonas bajas más húmedas Scirpus maritimus y S. californicus (junco).

En el tercer ambiente, marismas y planicies intermareales, el suelo está húmedo la mayor parte del año y es arcillo limoso a limo arcilloso. Aquí están representadas las siguientes especies vegetales Spartina densiflora y S. alterniflora (esparto y espartillo), Juncus acutus (junco o hunco), Salicornia ambigua y S. virginica (jume), Scirpus californicus, S. robustus y S. maritimus (junco) y Androtrichum trigynum (junco). Hacia el Norte de la bahía, puede encontrarse Spartina uruguayensis (esparto). En la planicie intermareal sólo están representados islotes de Spartina sp. y Juncus sp..

Una cuarta clase de vegetación es la introducida por el hombre, como en el caso del Club de Nautica y Pesca y en el Faro San Antonio, donde se han plantado Lolium sp. (raygrass), Eucaliptus sp., Populus sp. (alamos) y Cupressus sp. (cipreses), y otras especies alóctonas escasamente representadas.

En cuanto a la fauna, están representadas varias especies de invertebrados. La importancia de ellos radica en el efecto bioturbador que ejercen sobre los sedimentos. Así tenemos Priapúlidos (Priapulus sp.), Poliquetos (Nereidae indet., Neanother succinea, Terebellidae indet., Heteromastus similis y Laeonereis acuta), Moluscos gasterópodos (Heleobia australis o Littoridina australis, Buccinanops globulosum, Dorsanum sp.) y bivalvos (Tagelus

plebeius y Macoma uruguayensis), Crustáceos (Cyrtograpsus altimanus y C. augulatus, Chasmagnathus granulata y Uca uruguayensis), Anfípodos (Corophium sp.), Foraminíferos bentónicos (Buccella ex gr. peruviana, Elphidium discoidale, Elphidium sp., Epistominiella Exigua y Bulimia Patagónica Glabra) y planctónicos (Globigerina Pachyderma, Globigerina ex gr. pachyderma, Globigerina Glutinata y Globigerinoides Ruber).

Entre los vertebrados, los mejor representados son los peces y las aves. Entre los primeros tenemos Mustelus sp. (gatusos), Pogonias cromis (corvina negra), Micropogonias furnieri (corvina blanca), Cynoscion striatus (pescadilla), Paralichtys sp. (lenguado) y Mugil sp. (lisa) entre otros (Boschi, 1988). Entre las aves, tenemos el Phoenicopterus chilensis (flamenco austral), Chauna corqueata (chajá), Anas sp. (patos en general), Himantopus melanurus (tero real), Larus sp. (gaviotas), Calidris sp. (playeros) y Charadrius sp. (chorlitos en general), que se alimentan de invertebrados de la planicie mareal (Blanco et al., 1988).

En general en los ambientes mareales imperan los organismos detritívoros, que toman el alimento del sustrato. Estos organismos no pueden vivir en fondos duros o arenosos. Como ejemplo de éste fenómeno, tenemos el caso de dos especies de crustáceos (Ch. granulata y U. uruguayensis) característicos del sector intermareal de la Bahía Samborombón. Los mismos, viven en la costa a distintos niveles del ambiente intermareal así como en los canales mareales hasta donde llega la acción de las mareas ordinarias. Esas zonas son conocidas con el nombre de "cangrejales". La granometría de los sedimentos y las bioturbaciones los convierte en zonas de acceso dificultoso.

Estas bioturbaciones alteran la granometría original de los sedimentos, originando un nivel bioturbado de amplia expresión.

DESCRIPCION DE LOS PERFILES

El perfil A-B está ubicado perpendicularmente a la espiga de Punta Rasa con dirección SW-NE, desde el Arroyo San Clemente hasta la costa Atlántica. Con una extensión de casi 4 km, presenta una topografía regular donde se alternan bajos y altos. Los altos (o crestas) son antiguas líneas de playa y médanos arenosos y los bajos (o senos), están conformados por cangrejales, marismas y planicies y canales mareales que se amoldan a la morfología de la zona deprimida. El perfil interceptó 8 de estas crestas que indicarían etapas en el avance de la espiga de Punta Rasa hacia el NE.

De la transecta se tomaron 8 muestras en sitios representativos (Fig.9). Los resultados se observan en el siguiente cuadro:

| Muestra | Media | Mediana | D.Std. | A. | K. | Clasificación |
|---------|-------|---------|--------|-------|-----|-----------------|
| M 1 | 1,0 | 2,3 | 3,3 | -0,2 | 1,1 | Arena |
| M 2 | 7,3 | 8,0 | 1,4 | -0,8 | 1,4 | Arcilla limosa |
| M 3 | 2,6 | 2,5 | 1,3 | 0,5 | 3,6 | Arena |
| M 4 | 5,2 | 3,2 | 3,3 | 0,6 | 0,5 | Arena arcillosa |
| M 5 | 5,3 | 2,9 | 3,4 | 0,8 | 0,9 | Arena arcillosa |
| M 6 | 2,5 | 2,4 | 1,2 | 0,4 | 3,4 | Arena |
| M 7 | 3,3 | 2,6 | 2,3 | 0,5 | 2,8 | Arena |
| M 8 | 2,5 | 2,4 | 0,4 | -0,08 | 1,2 | Arena |

Referencias: Media en unidades Phi
D.Std. Desvío Standard.
A.: Asimetría.
K.: Curtosis.

El perfil C-D está ubicado al SW del Faro San Antonio, desde la línea de pleamar hasta el ambiente submareal con dirección SE-NW. Posee una extensión de 560 m y presenta una topografía más homogénea, comenzando con un terraplén creado artificialmente y terminando en el arroyo con una pendiente general del 0,3%. De una zona con vegetación de Paja Brava y Gramíneas, y tras superar una pequeña elevación formada por restos de Spartina sp. acumuladas durante las pleamares se cruza un canal mareal no vegetado y luego un banco con Spartina sp., con estructura ondulosa (wavys) y de óndulas con barro en sus senos ("flaser"). Continúa una planicie mareal no vegetada, con presencia de óndulas (Fig.10).

De la transecta, se tomaron 5 muestras y los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

| Muestra | Media | Mediana | D.Std. | A. | K. | Clasificación |
|---------|-------|---------|--------|-------|-----|-----------------|
| PR 1 | 7,0 | 9,1 | 2,7 | -0,9 | 0,4 | Arcilla arenosa |
| PR 2 | 2,9 | 4,6 | 2,6 | 0,7 | 1,8 | Arena arcillosa |
| PR 6 | 2,9 | 4,5 | 2,9 | 0,6 | 0,9 | Arena arcillosa |
| PR 5 | 2,9 | 2,9 | 1,2 | 0,3 | 3,8 | Arena |
| PR 4 | 2,6 | 2,6 | 0,6 | -0,1 | 1,5 | Arena |
| PR 3 | 2,7 | 2,6 | 0,4 | -0,08 | 0,8 | Arena |

Referencias: Media en unidades Phi
D.Std. Desvío Standard.
A.: Asimetría.
K.: Curtosis.

Análisis regional:

Se observa un aumento de la selección desde el nivel de supramareas al submareal. En general predomina la fracción arena, aunque hacia la costa hay mayor porcentaje de fracción fina. La asimetría, que pasa de muy positiva en la costa a negativa en cercanías del mar. Los histogramas con gráficos marcadamente bimodales indican el predominio de material arenoso y arcilloso por sobre el limoso. Esto nos indica un ambiente de tipo mixto. Las arcillas provienen de la descarga del Río de La Plata que transportan material en suspensión hasta Punta Rasa. La arena en tanto, es transportada por deriva litoral desde el sur de la provincia, y por el fenómeno de pérdida de la capacidad de transporte, se deposita en la Punta Rasa. La acción de la marea mezcla los materiales, generando sedimentos donde falta la fracción limo y predominan arenas y arcillas.

CONTROL DE LA EROSION

A 500 m al Norte del Faro San Antonio, se constata desde hace años, fenómenos de erosión que afectan terrenos elevados casi 2 m por sobre el nivel medio del mar. A efectos de evaluar este fenómeno, se recurrió a fotografías aéreas (1968 y 1985) y a datos tomados en campañas (1990, 1991 y 1992) confeccionándose un esquema de la evolución de la línea de costa en los últimos 23 años.

Se controló la erosión en Punta Rasa, a partir de distancias entre puntos fijos y la línea de costa (en metros). Las mediciones se exponen a continuación:

| PUNTO FIJO | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 05-04-68 | 60,0 | 90,0 | 100,0 | 130,0 | 144,0 | 200,0 |
| 03-12-85 | 16,0 | 19,0 | 22,0 | 20,0 | 20,0 | 22,0 |
| 25-04-90 | 11,8 | 14,2 | 16,4 | 9,4 | 7,6 | 16,6 |
| 16-06-90 | 11,6 | 14,1 | 15,8 | 9,4 | 7,2 | 16,3 |
| 14-02-91 | 9,1 | 14,1 | 13,0 | 7,0 | 5,0 | 12,1 |
| 09-09-91 | 7,2 | 12,8 | 12,3 | 6,5 | 5,0 | 10,5 |
| 25-10-93 | 1,7 | 10,3 | 8,0 | 0,2 | 1,5 | 4,3 |

Del análisis del cuadro, se puede inferir que la tasa de erosión es aproximadamente de 2 m/año (Fig.11).

INSTALACION DEL MAREOGRAFO

La presencia en la Ciudad de San Clemente del Tuyú de un mareógrafo perteneciente al Serv. de Hidrog. Naval, ofrece datos precisos sobre las variaciones del nivel del mar en la zona oceánica de Punta Rasa. Se comprobó en el Arroyo San Clemente, que existe un retardo en la onda mareal en su recorrido hacia el Norte. Esta diferencia, que según la dirección y velocidad del viento puede llegar a ser de 1,5 horas, produce desviaciones en los cálculos de la marea en el embarcadero del Club de Pesca y Náutica y en la dársena de Mundo Marino. Por otro lado, entre ambos mareógrafos no se registraron diferencias en las amplitudes de marea durante días calmos. Las diferencias son significativas si coinciden con vientos paralelos al arroyo.

RECOMENDACIONES

* Dadas las comunidades vegetales autóctonas en las zonas bajas (comunidades de Salicornia sp. y Spartina sp.), se recomienda la preservación de estos ambientes, así como las características físicas y químicas que los condicionan.

* Es importante conocer las variaciones mareales dentro de la Bahía Samborombón. La exactitud de estos datos permitirá su utilización en futuros estudios geológicos-ambientales, como así también para cualquier obra de ingeniería que se proyecte.

* Es de destacar las ventajas de un mapa de detalle de los ambientes mareales, no sólo en el caso de desarrollos portuarios futuros, sino en la evaluación del impacto ambiental causado por crecimientos urbanos, vertidos cloacales o construcción de caminos.

* En virtud de los datos obtenidos en los perfiles estudiados, se aprecia la importancia de continuar con trabajos de detalle en la secuencia estratigráfica del Holoceno tardío (últimos 3000 años), a fin de establecer variaciones paleoclimáticas, y poder inferir cambios ambientales (por ejemplo, evolución futura de la espiga y variaciones en el ecosistema natural).

* Se sugiere, para el sector comprendido entre Punta Rasa y San Clemente del Tuyú, hacer un estudio de detalle de la faja medanosa y sector de playa, con objeto de evaluar impactos y riesgos. Asimismo, la instalación de piezómetros en el área de estudio para seguir estacionalmente las fluctuaciones de nivel y los cambios químicos en el acuífero freático.

* Dadas las características edáficas del área, se observa que el uso del suelo está restringido a la actividad ganadera y en los sectores topográficamente más elevados, donde predominan los udipsament y los hapludoles

énticos. Cuantitativamente estas áreas elevadas representan sectores muy pequeños y de difícil acceso, condicionado a la amplitud de mareas diarias. Se propone la realización de un mapeo de suelos de detalle.

AGRADECIMIENTOS

Dejamos constancia de la colaboración prestada por las autoridades del Club de Náutica y Pesca de Tapera de López y del Sr Humberto Buonacorsi para la instalación y mantenimiento del mareógrafo. Al Dr. F.I. Isla por la lectura crítica del manuscrito. Los gráficos fueron confeccionados por los Cartógrafos Marcelo Farenga y Mónica Tomás.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BERCOWSKI, F.,** 1978. Variaciones mineralógicas en sedimentos del Río de La Plata. VII Congreso Geológico Argentino. Neuquén 9-15 de abril. Actas II, :649-658.
- BERTOLA, G.,** 1994. Geomorfología y Sedimentología de los ambientes mareales de la Bahía Samborombón (Prov. de Bs. As.). Tesis Museo de La Plata, 200 pp.
- BLANCO, D., PUGNALI, G. y RODRIGUEZ-GOÑI, H.,** 1988. Punta Rasa: Su importancia en la conservación de las aves migratorias. Inf. Interno CIC, 78 pp.
- BOSCHI, E.,** 1988. El ecosistema estuarial del Río de La Plata (Argentina y Uruguay). An Inst. Cs. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Aut. Méjico 15(2):159-182.
- BURGOS, J. y VIDAL, A.,** 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornwaite. Meteoros, 1(1):3-32.
- CABRERA, A.,** 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclop. Arg. de Agric. y Jardinería. Acme (ed), II ed. Tomo II, Fas.1. 86 pp.
- CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (CFI),** 1990. Evaluación del recurso hídrico subterráneo de la región costera atlántica bonaerense. Región I: Punta Rasa-Punta Médanos. Informe Final. 300 pp.
- FOLK, R. and WARD, W.,** 1957. Brazos River Bar, a study in the significance of grain-size parameters. Jour. Sed. Petrol.27, :3-27.
- GIANIBELLI, J., CABASSI, I., SUAREZ, E., BARRIO, L., WEISZ, S., PETCOFF, L., CINGOLANI, C., SIDOTI, O. y RÍOS, F.,** 1989. La anomalía del borde NE de la cuanca del Salado: Transecta III. Actas de la Reunión de Geotransectas de América del Sur:112-118.

- GUERRERO, R., MARTOS, P. y LASTA, C., 1989.** Observación directa de corrientes, vientos y mareas en Bahía Samborombón, modelo de circulación. Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, 17-23 de septiembre. U.N. de La Patagonia. C.N. Patagónico, :88-89.
- INTA, 1989.** Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000.
- INTROCASO, A. y GERSTER, R., 1985.** Análisis de la evolución de las cuencas sedimentarias del Salado y Colorado en Argentina. Rev. de Geofísica, 41:3-22.
- KRUMBEIN, W. and PETTIJOHN, F., 1938.** Manual of Sedimentary Petrology. Appleton-Century-Crofts (ed). 549 pp.
- LASTA, C., GAGLIARDINI, D., MILOVICH, J. and ACHA, M., 1992.** Seasonal variation observed in surface water temperatura of the nursery ground in Samborombon Bay, Argentina, using NOAA-AVHRR and hydrological data. I Thematic Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, New Orleans, USA. 22 pp.
- MARCOLINI, S., PARKER, G., VIOLANTE, R. y CAVALLOTTO, J., 1992.** Estructuras sedimentarias actuales de la plataforma interior y media del NE de la Prov. de Bs. As. Cuarta Reunión Arg. de Sedimentología, La Plata octubre 1992 Tomo III:1-8
- OTTMANN, F. y URIEN, C., 1966.** Sur quelques problemes sedimentologiques dans le Río de La Plata. Rev. Geographie Phys. et Geol. Dynam., VIII (3):209-224.
- PARKER, G., 1979.** Geología de la planicie costera entre Pinamar y Mar de Ajo, Provincia de Buenos Aires. RAGA XXXIV (3).
- PARKER, G. y VIOLANTE, R., 1989.** Geología y Geomorfología, Reg I y II, Pta. Rasa-Faro Querandí, Pcia. de Buenos Aires. Inf. Final, CFI y SHIN, 250 pp.
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, 1980.** Estadística Climatológica 1961-1970. F.A.A., Serie B, Núm. 35.
- SHEPARD, F., 1957.** Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. Journ. of Sed. Petrol. Vol.24(3):23-45.
- SOIL SURVEY STAFF, 1975.** Soil Taxonomy Agriculture. Handbook, Núm. 436. Soil Cons. Service. U.S.D.A. 250 pp.
- TERUGGI, M., CHAAR, E., REMIRO, J. y LIMOUSIN, T., 1959.** Las arenas de la costa de la Provincia de Buenos Aires, entre Cabo san Antonio y Bahía Blanca. LEMIT, Serie II N° 77, 37 pp.

URIEN, C., 1972. Río de La Plata Estuary environments.
Geol. Soc. of Am. Memoir 133, 15 pp.

URIEN, C. et OTTMANN, F., 1971. Histoire du Río de La Plata
au Quaternaire. Quaternaria, 14:51-59.

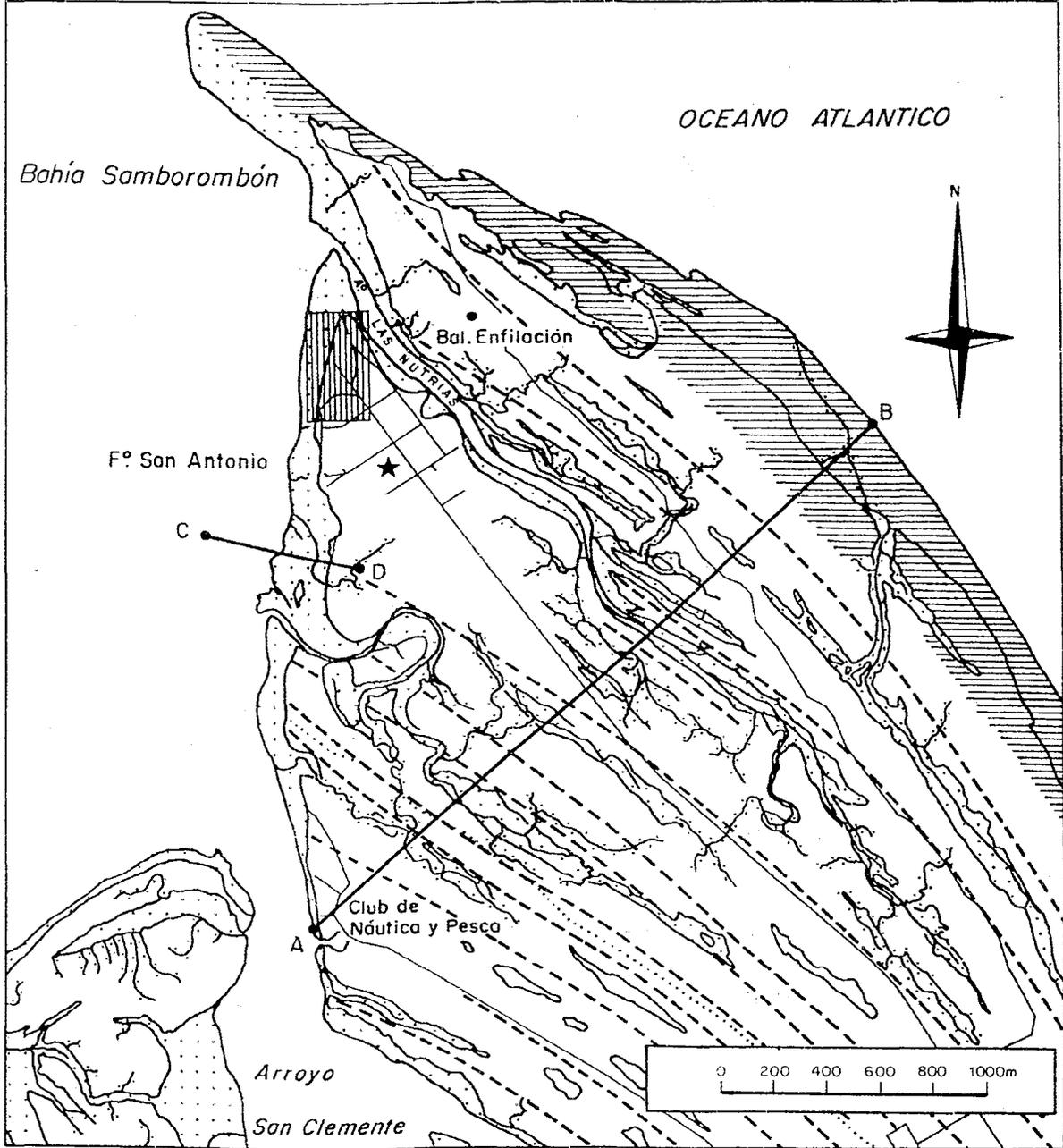
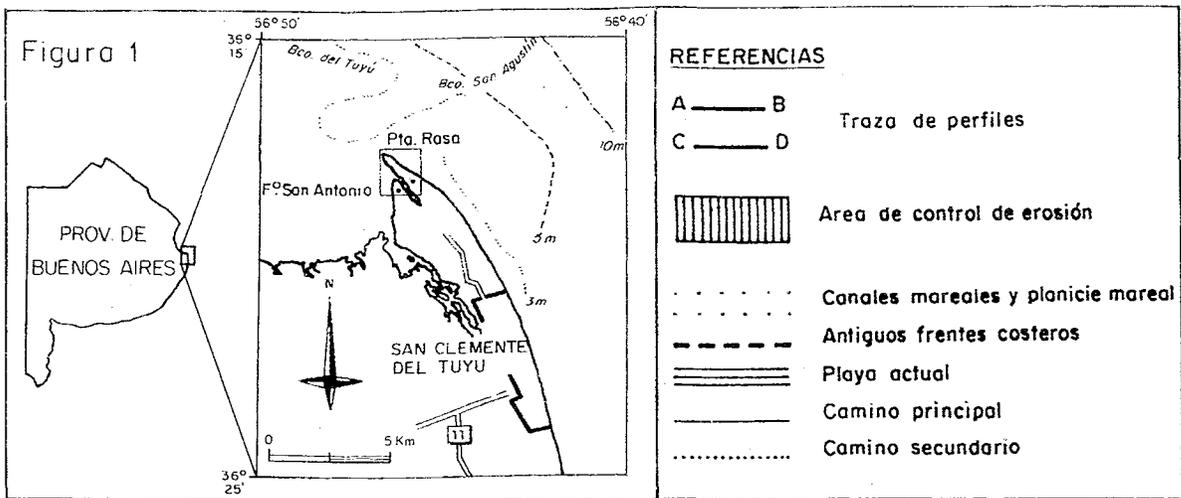


Figura 2... Triángulo de clasificación

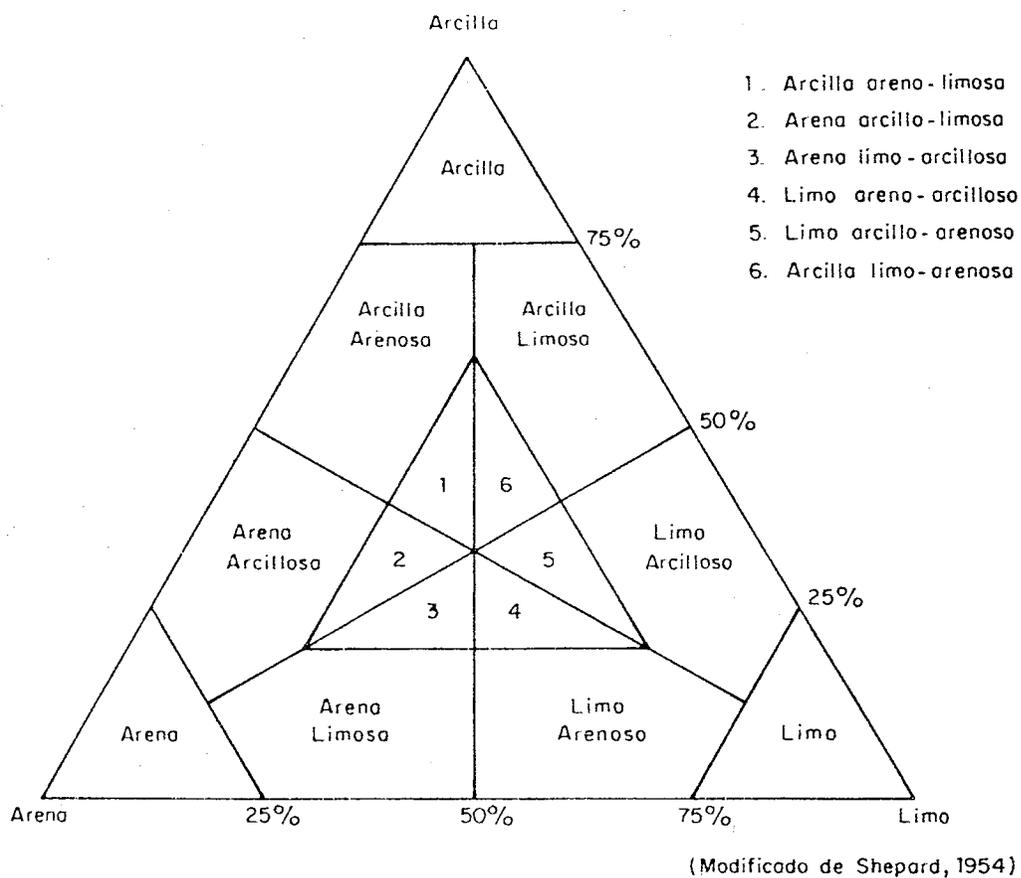
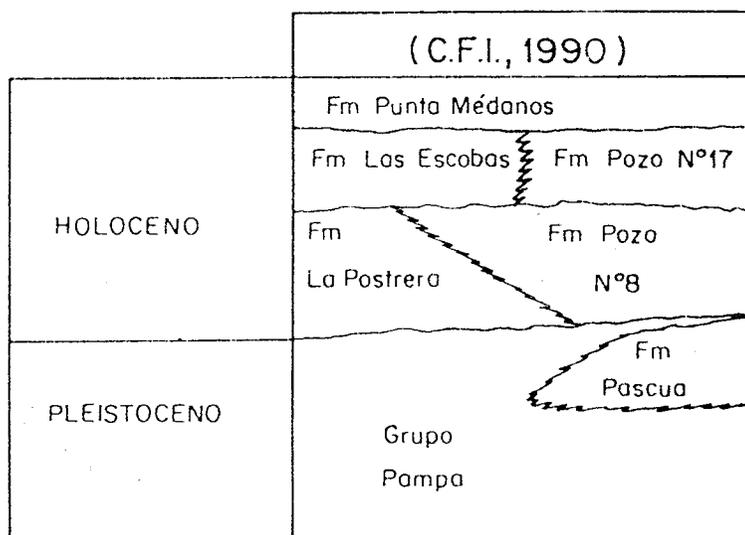
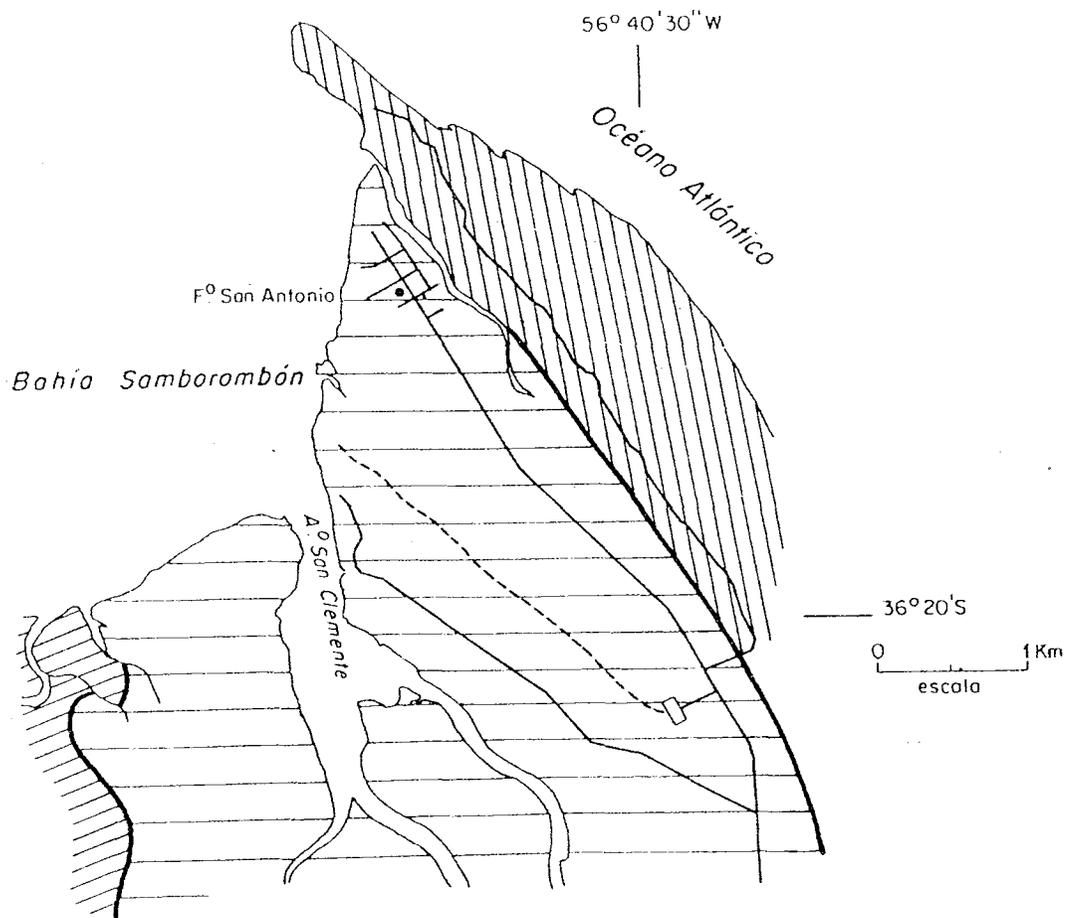


Figura 3... Cuadro estratigráfico



MAPA GEOLOGICO REGIONAL



Referencias: (C.F.I., 1990)

- | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|
|  | Fm Punta Médanos | } Fm Pozo N°17 |
|  | Facie La Ernestina Mb Las Chilcas | |
|  | Facie Mar de Ajó | |

Figura 4

EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA DEL RIO DE LA PLATA Y DE LA BAHIA SAMBOROMBON

Según Urien y Ottman ,1971

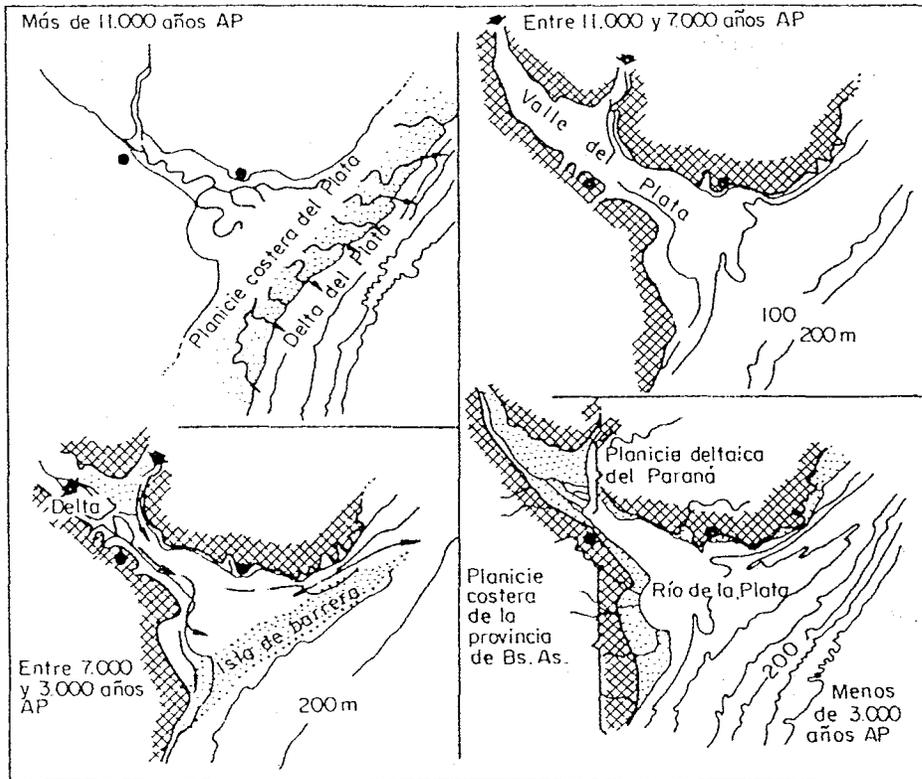


Figura 5

Figura 6.- Características edafológicas

Perfil A-B

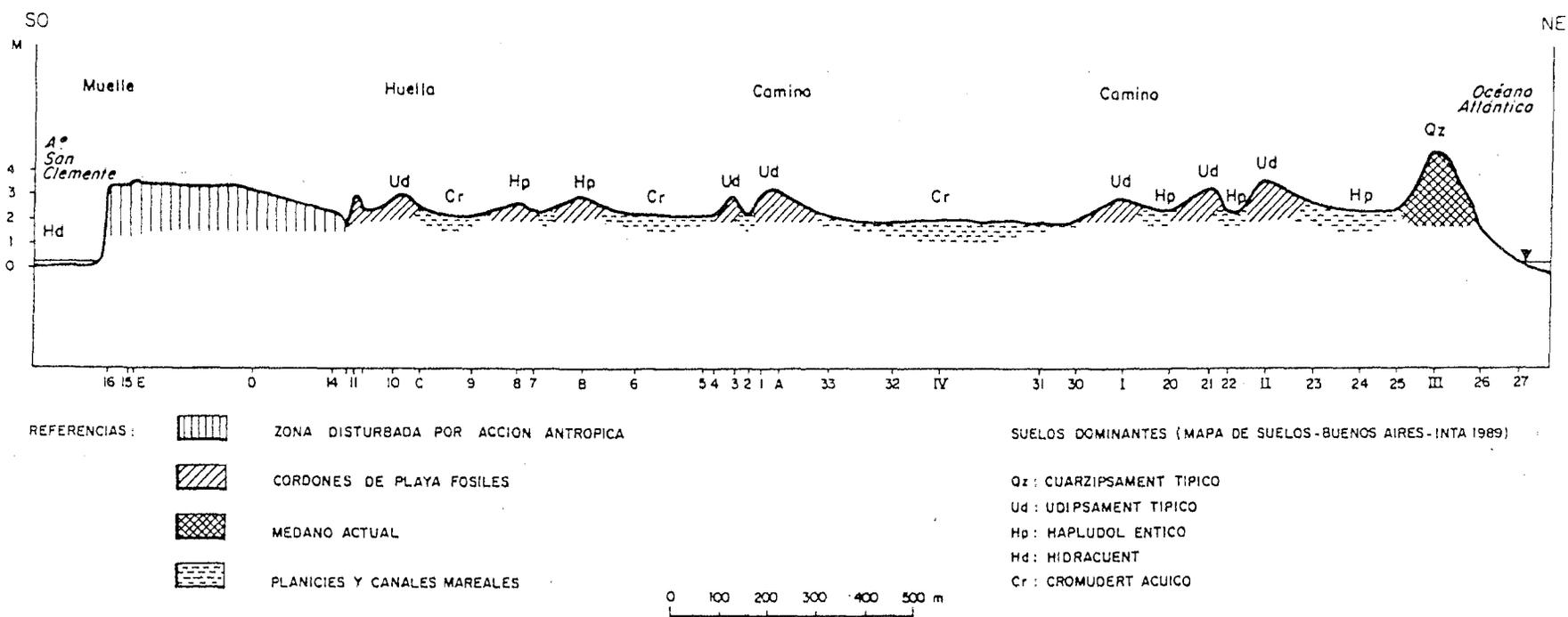
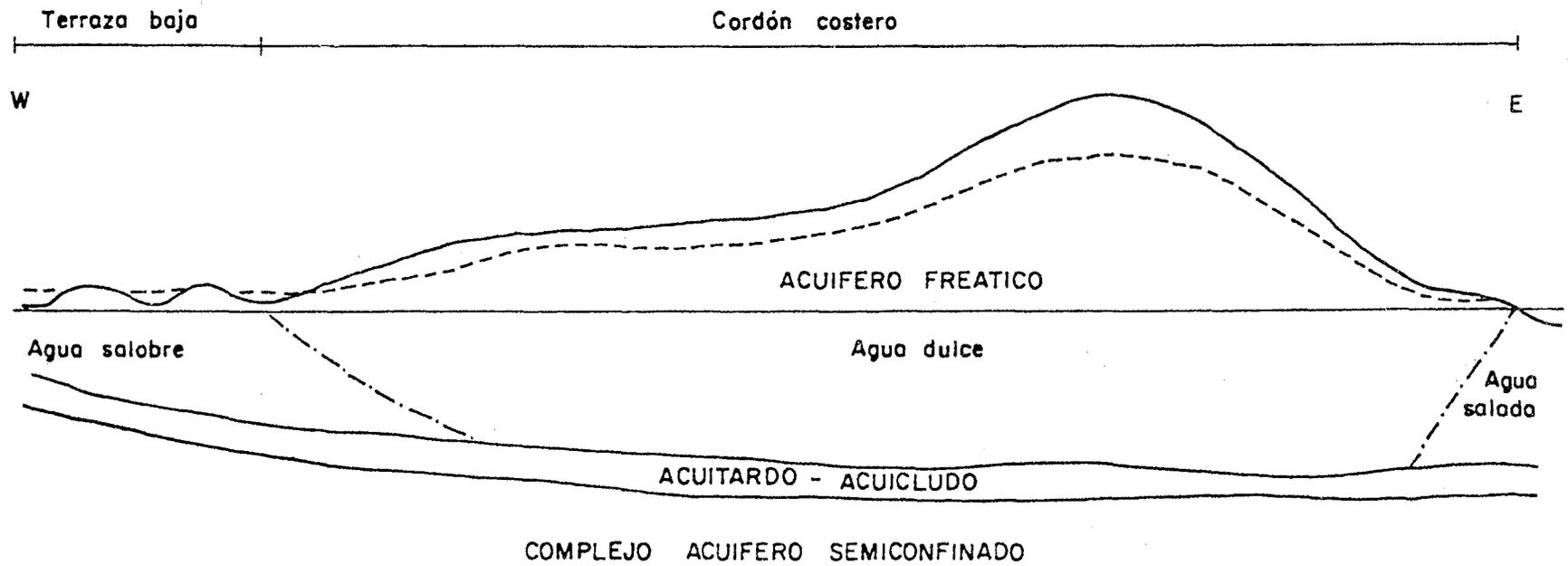


Figura 7. *ESQUEMA HIDRODINAMICO DEL ACUIFERO FREATICO*
(SEGUN CFI-1990)

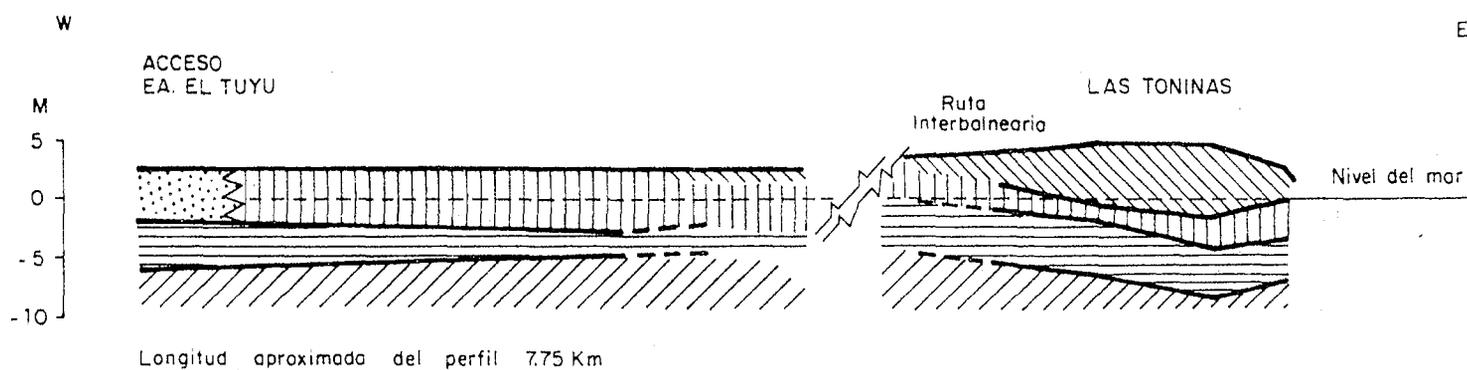


REFERENCIAS:

- NIVEL FREATICO
- · - · - INTERFASE

Perfil esquemático Las Toninas

Figura 8



REFERENCIAS:

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Arena fina - mediana | |
|  | Arena conchilifera y conchillas arenosas | Acuifero freático |
|  | Arena fina - muy fina | |
|  | Arcilla arenosa | Complejo acuitardo acuicludo |
|  | Arcillas arenosas y arenos arcillosas | Acuifero freático |

(MODIFICADO DE CONVENIO CFI - PROV. DE BS. AS., 1990)

Figura 9. PERFIL A-B

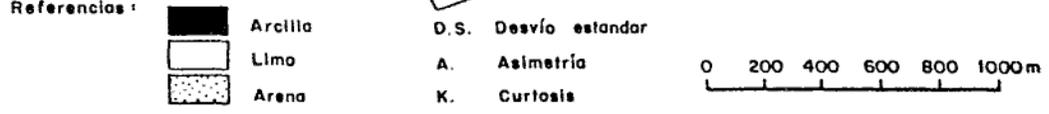
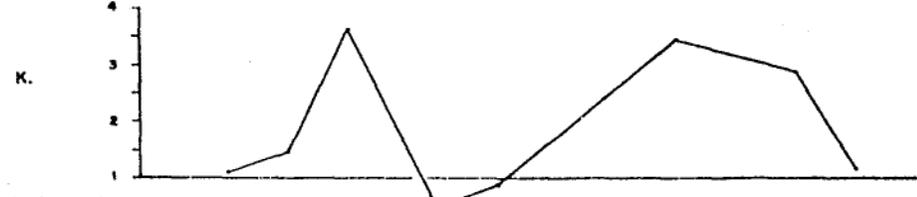
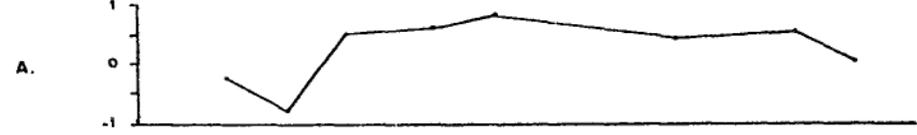
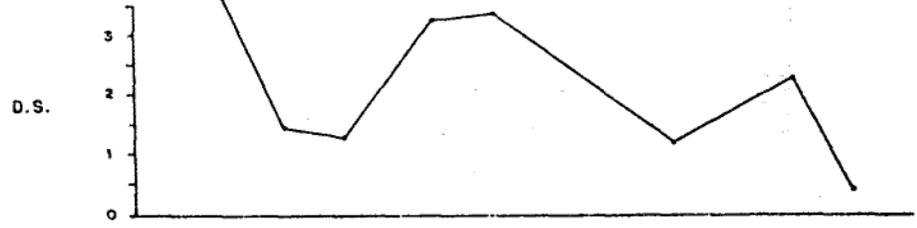
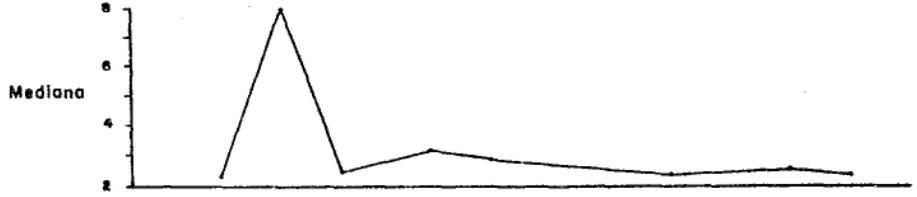
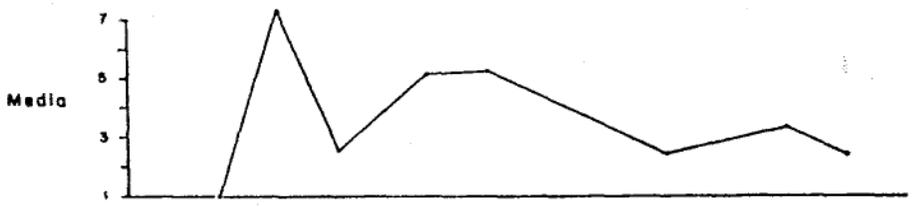
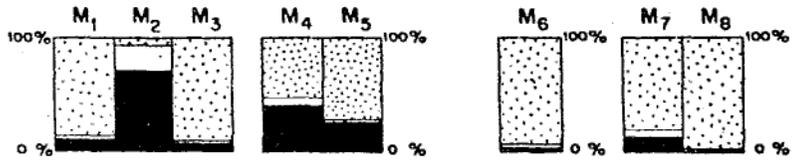
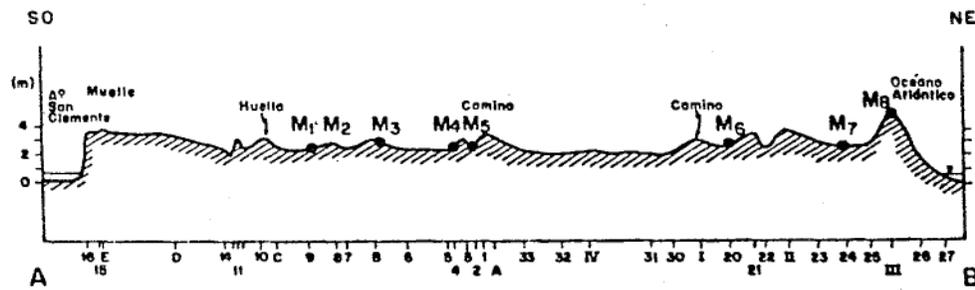
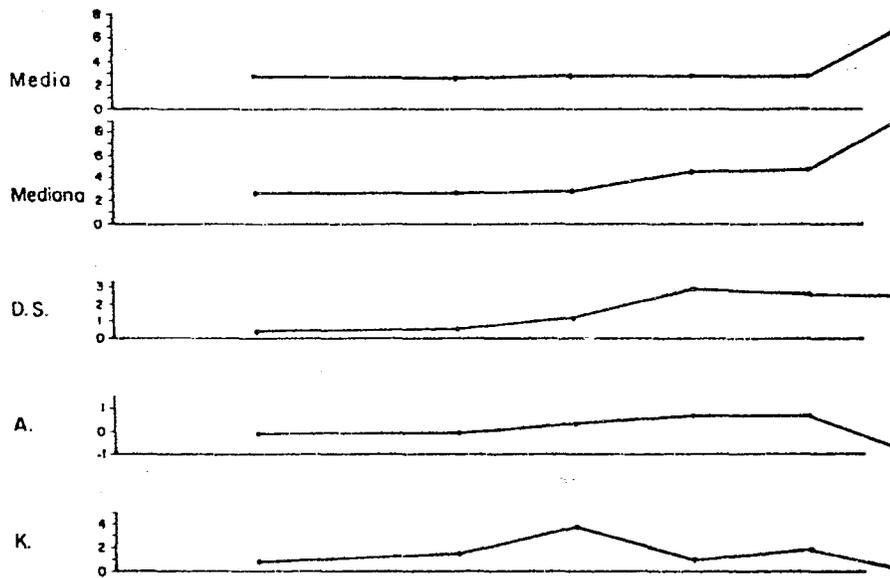
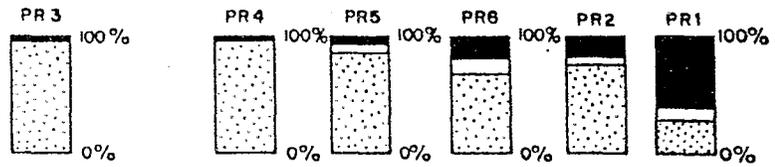
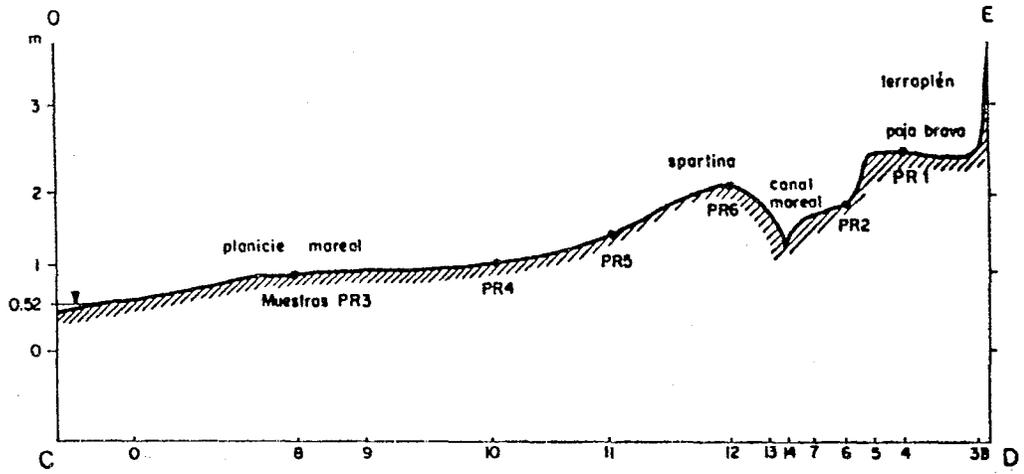


Figura 10. PERFIL C-D



Referencias

- Arcilla
- Limo
- Arena
- D.S. Desvío estandar
- A. Asimetría
- K. Curtosis

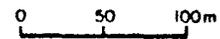


Figura 11

