

**Ministerio del Ambiente y de los Recursos  
Naturales Renovables**

**OBSTRUCCION DE LA BOCA DE LA  
LAGUNA DE PIRITU  
Y MEDIDAS CORRECTIVAS**

**Autor (es) : David Pérez Hernández  
(D.G.I.I.A.)  
Irene Hernández  
(D.G.I.)**

## 1. INTRODUCCION

Recientemente se ha planteado ante el MARNR el problema de la obstrucción de la Boca de descarga y de interconexión de la laguna de Píritu con el Mar Caribe, lo cual ha afectado la circulación interior - exterior de las aguas en dicha laguna, reflejándose tales efectos en su comportamiento hidráulico - hidrológico. Los cambios ambientales originados han preocupado a las asociaciones de pescadores y a la comunidad de Puerto Píritu, cuya subsistencia depende de la preservación de la laguna y de sus recursos naturales, particularmente representados por la ictiofauna (camarones, lisas, lebranches, bagres), además del valor escénico y paisajístico.

## 2. ANTECEDENTES Y MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO DE EXTENSION DEL ESPIGON ORIENTAL Y DRAGADO DE LA LAGUNA DE PIRITU

Los espigones que canalizan la boca de la laguna se construyeron en el período 76-77 y su concepción original fué mantener un canal permanentemente navegable, transfiriendo artificialmente el acarreo de sedimentos de la corriente litoral. La obra consta de dos espigones convencionales, con lo cual el flujo litoral de sedimentos a depositarse en la playa al rebasar el espigón migraría hacia el canal, sedimentándolo. Por esta razón al cambiarse el segmento inicial del espigón oriental de su condición sumergida a convertirse en un espigón completamente al descubierto, hubo la necesidad de proyectar su prolongación a mar abierto.

En el proyecto original se especificaba un dragado de longitud 700 m. del canal exterior y el resto del canal interior estaría sujeto a erosión y profundización natural por efecto del dragado mencionado. Se dragó en 1978 un tramo (prog. 0+110 a 0+940) encontrándose resistente a erosión por corrientes de marea,

descartándose la profundización natural. Por fuerte oleaje y pluviosidad alta y torrencial durante el período 78-79, se presenta un transporte litoral muy alto que hizo incrementar 70 m. la playa al este de los espigones. A partir de allí el espigón oriental se rebasó por transporte litoral y el gasto sólido sedimentó la boca, por lo que posteriormente, al estudiarse la situación se proyectó y construyó la extensión del espigón oriental. Las funciones de esto fueron: reducir el ancho de la boca incrementando así la velocidad a la salida (punto crítico para sedimentación), desviar el chorro de descarga para facilitar la transferencia natural de sedimento hacia el lado oeste del espigón occidental y por último, propiciar esa transferencia por migración de bajos donde rompe la ola, de manera de eliminar el dragado de mantenimiento.

De la memoria justificativa se desprende que de haberse realizado el dragado original a todo el caño, la velocidad alcanzada por la corriente se acercaría a valores experimentales óptimos para automantenimiento de estabilidad de bocas de lagunas. El volumen propuesto en esa oportunidad fué de 130.000 m<sup>3</sup>.

#### Situación actual.

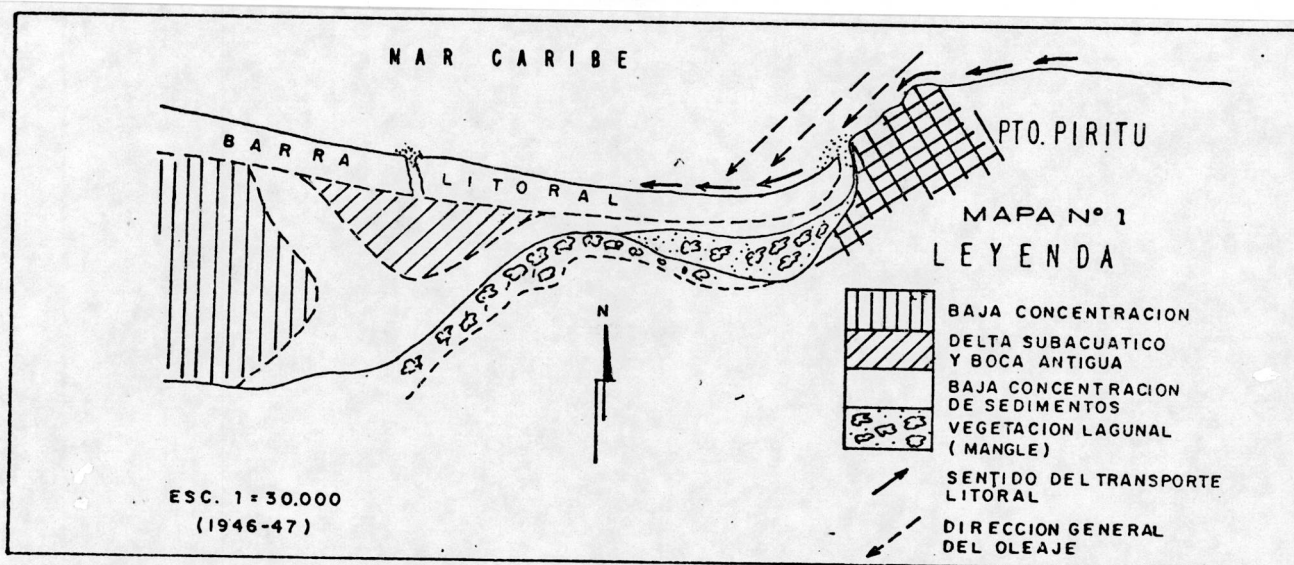
La función de los espigones ya fué cumplida, el avance de la playa oriental ha provocado la migración de material hacia el interior de la laguna, el cual siguiéndose las recomendaciones del proyecto mencionado, ha debido haberse sometido al dragado constante para su mantenimiento. Al no efectuarse, la sedimentación ha llegado a un punto tal que se tiene una barra de material ocupando las 3/4 partes del canal exterior, encontrándose además hasta la propia draga de trabajo, enterrada en la misma.

De lo anterior se desprende que el activo transporte litoral y la marcada acción eólica regulan la conformación costera y que los espigones construídos

con rocas (bloques de areniscas de hasta 2,5 m. de espesor), han mostrado ser estables ante la acción del oleaje, tal como ilustra la figura N<sup>o</sup> 2, contribu-

Mapa N<sup>o</sup> 1

DETALLES MORFOLOGICOS DE LA COSTA ORIENTAL DE LA LAGUNA DE PIRITU (1946)  
MOSTRANDO LA DIRECCION DEL TRANSPORTE LITORAL Y ESTRUCTURA DE LA BOCA  
DE DESCARGA



yendo a acelerar procesos de atrapamiento y deposición de arena, con la cual se ha producido recuperación eficiente de las playas y del balneario Píritu hacia el este de la boca en una extensión de aproximadamente 450 m. desde el antiguo malecón. Aunado a esto, hacia el sector occidental la barra litoral mostrada en la figura N<sup>o</sup> 1 ha comenzado a evidenciar en la playa, procesos erosionales locales, que se atribuyen al desbalance actual del transporte de material, como consecuencia de la retención de los sedimentos en las zonas protegidas por los espigones.

Los pescadores han atribuido la obstrucción de la boca, a la presencia de una draga enterrada que puede observarse en el anexo fotográfico, aunque es el alto suministro de arena movida activamente por las corrientes litorales y el oleaje, quienes gobiernan la eficiencia de la boca como medio de interconexión con el mar.

3. CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS DE LA ARENA Y PROCESOS DE SUMINISTRO Y DEPOSICIONALES EN LA BOCA.

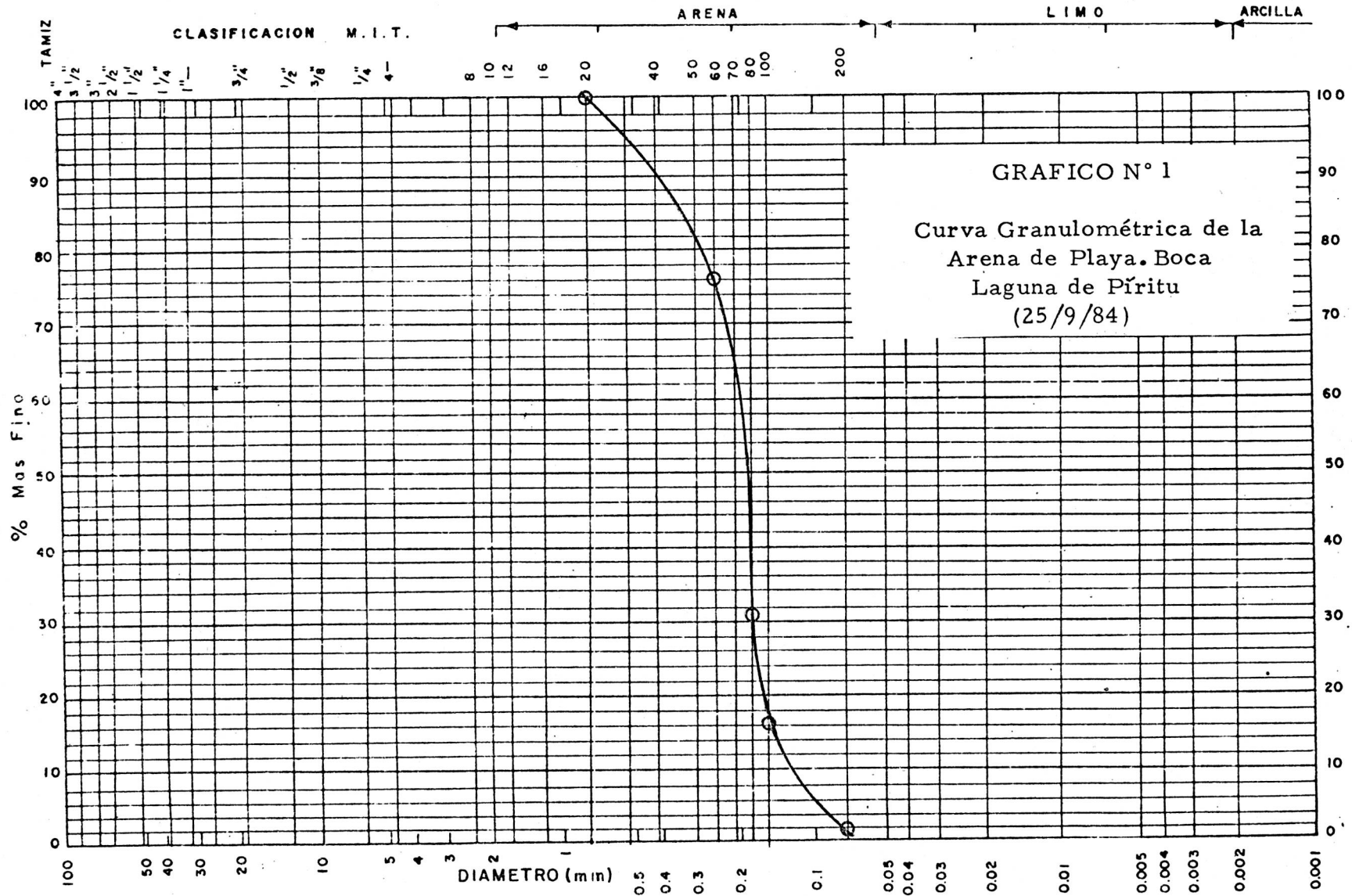
Con el propósito de dar las características granulométricas más importantes de las arenas depositadas en la entrada de la boca, se tomó una muestra practicándosele análisis granulométrico, cuyo resultado se muestra en el gráfico N° 1, donde se indica en la curva de distribución de tamaños, el diámetro medio  $d_{50} = 0,19$  mm, una desviación standard de 1,35, coeficiente de curvatura -Cc-, encogimiento -Ce- y de uniformidad -Cu- de 1,40, 1,24 y 1,69 respectivamente.

Se trata de una arena media-fina muy uniforme (gráfico N° 1) cuya selección granulométrica se asocia al reciclaje del transporte producido por las corrientes interiores entre los espigones que movilizan a los sedimentos, dependiendo de las condiciones de oleaje y actividad de mareas. Adicionalmente, existe un alto suministro de arena fina cuyo tamaño se ha obtenido mediante un comparador granulométrico, proveniente del sector oriental por acción eólica de la playa artificial desarrollada, que está contribuyendo a la colmatación del área entre los espigones, existiendo también áreas locales donde el espigón oriental está completamente cubierto. En adición, el alto suministro sólido por acción de las corrientes costeras, hace dudosa la eficiencia de un proyecto de dragado por los altos costos de mantenimiento periódico para funcionamiento eficiente de dicha boca, lo que modificaría las condiciones naturales de adaptabilidad de las especies en sus procesos migratorios y de desove, para su ciclo



### GRANULOMETRIA DE SEDIMENTOS

AÑO: \_\_\_\_\_ RIO-EST. \_\_\_\_\_ DTO.-ZONA \_\_\_\_\_ MUESTREADOR: \_\_\_\_\_ METCDO: \_\_\_\_\_



FECHA	% PESO	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	FECHA	% PESO	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	FECHA	% PESO	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA
ENE.						MAY.						SEP.					
FEB.						JUN.						OCT.					
MAR.						JUL.						NOV.					
ABR.						AGO.						DIC.					

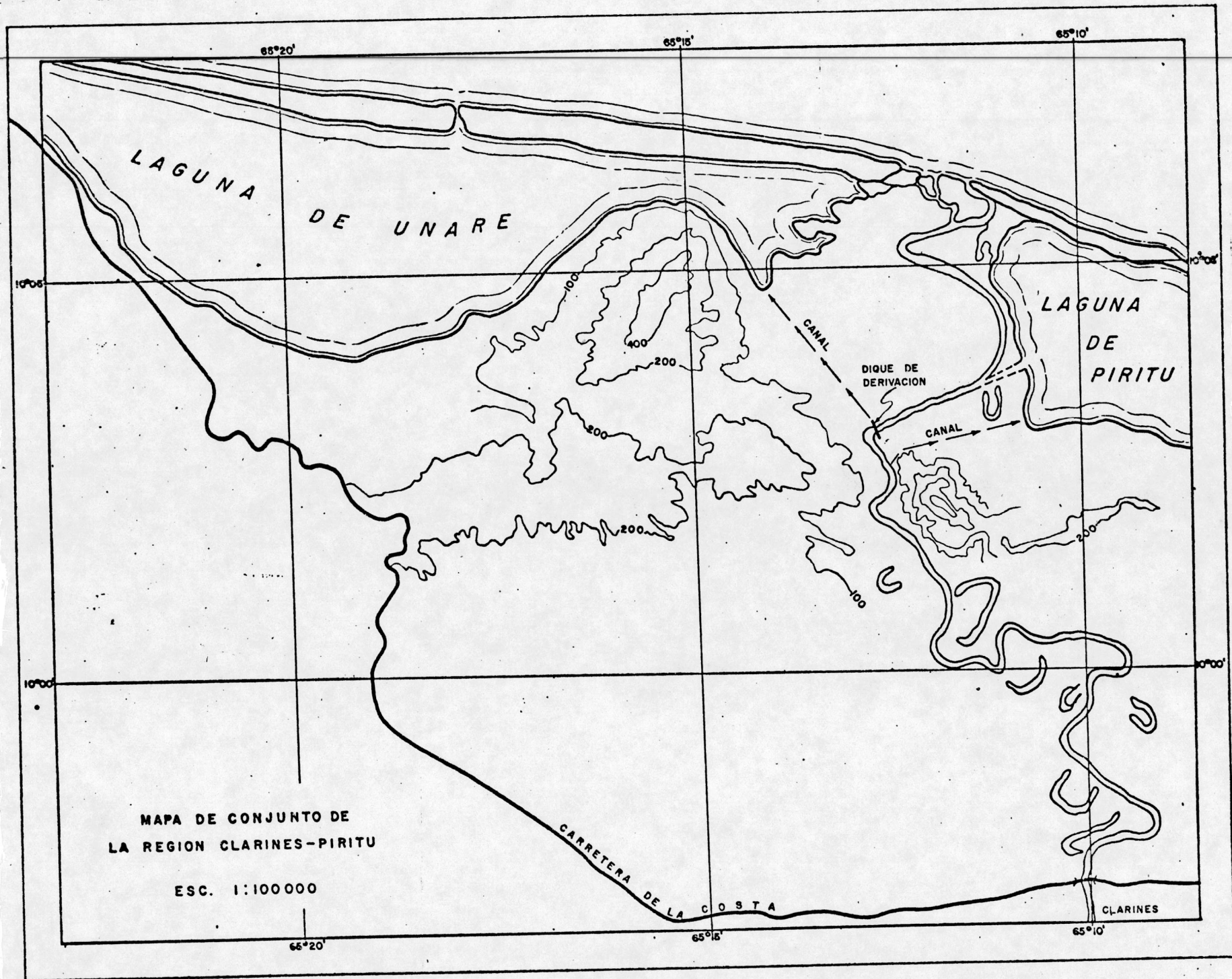
reproductivos y de desarrollo; la productividad biológica de estos cuerpos de agua, geometría de los canales de interconexión y condiciones térmicas, salinas, balances de agua, etc., son aspectos que ameritan estudios cuidadosos y detallados.

#### 4. EVOLUCION DE LA COSTA Y BOCAS PREEXISTENTES EN LA LAGUNA DE PIRITU.

A objeto de estudiar el comportamiento de los depósitos litorales y en la propia albúfera, así como los más significativos cambios históricos experimentados en el área de interés, se han revisado aerofotografías de diferentes levantamientos, siendo el más antiguo el del período 1946-1947, misión A-21, línea 21-3-28 a escala 1:30.000; otro más reciente correspondiente a la misión 0401116 de 1980 a escala 1:6.000, con una altura de vuelo relativa de 911m. donde aparecen los espigones. Mapas de los detalles estructurales, distribución de los depósitos sólidos, vegetación, patrones de oleaje, orientación de la costa y posición de las obras ejecutadas, etc. se muestran en los mapas Nos. 1 y 2.

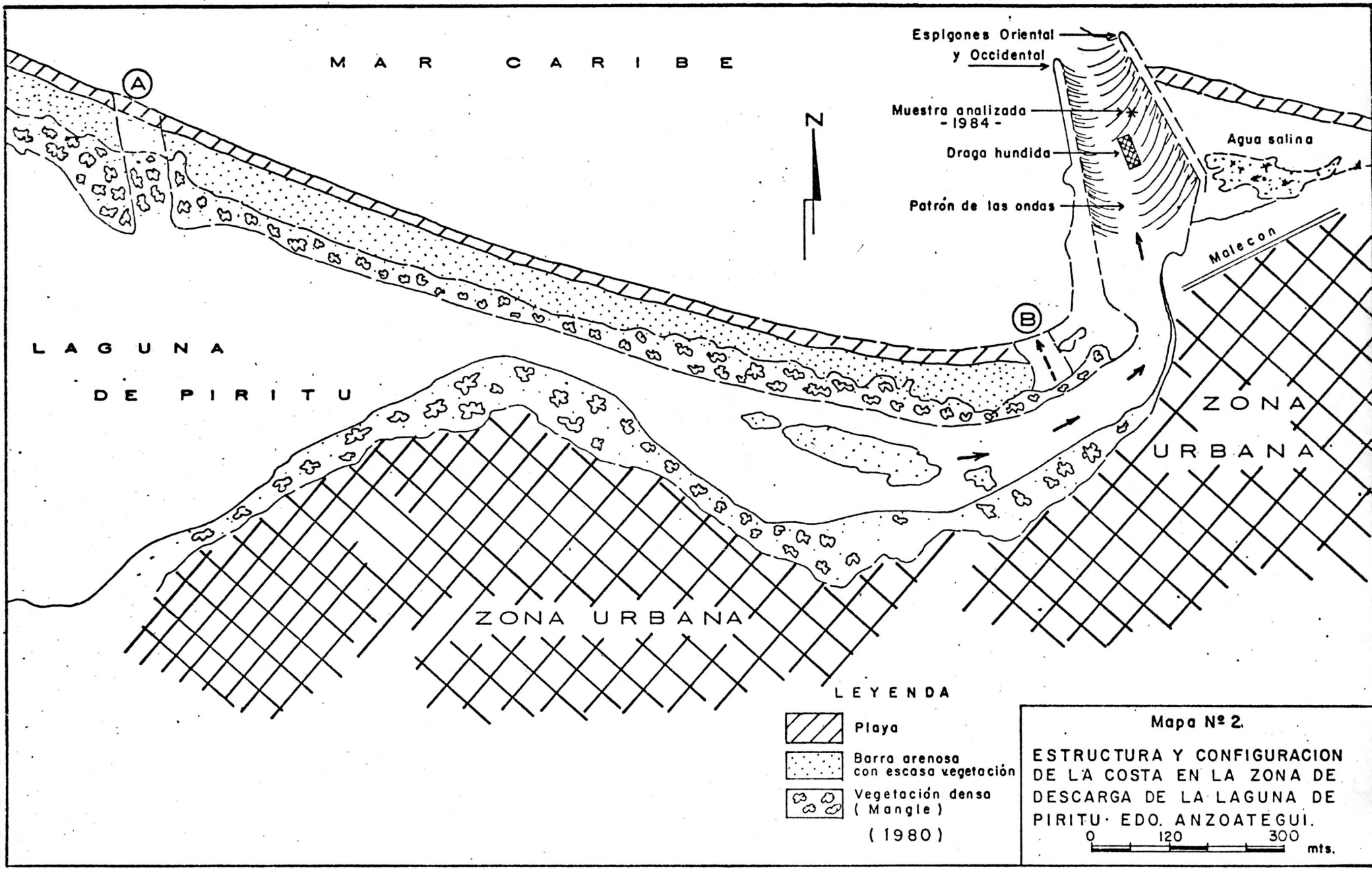
Observando las imagenes se destaca que bocas preexistentes de la laguna de Píritu, han existido hacia la parte central y media de la presente barra litoral, de ellas una de 60 m. de ancho localizada al oeste de la actual a 1600 m. aproximadamente, mostraba en las imagenes de 1946, un delta interior a la laguna y vestigios de la descarga que ya en la misión última han desaparecido casi completamente; igualmente eran visibles las aureolas de turbidez creadas por el sedimento fino y desarrolladas en la sección donde se produce la contracción del cuerpo de la laguna hacia el borde oriental, sitio donde el canal principal se desarrolla adyacente a la barra costera.

Este transporte del sedimento fino se atribuye a la acción de las corrientes creadas por las mareas, en un tramo estrecho del brazo de descarga y ha



MAPA DE CONJUNTO DE  
LA REGION CLARINES-PIRITU

ESC. 1:100000



debido ser muy efectivo al producirse rupturas, debido a los almacenamientos de agua en las lagunas de Unare-Píritu, durante los períodos de avenidas del río Unare, con lo cual la eficiencia hidráulica del canal de interconexión costero, ha podido ser mayor que el actual y así periódicamente se restituirían las condiciones de recirculación de las aguas marino-interiores. Este mecanismo natural estuvo operando así, hasta que en los últimos años, obras artificiales como diques y dragados en diferentes bocas de las lagunas, han modificado la recirculación de las aguas, causando desajustes en los procesos sedimentarios y de estabilidad en las vías de descarga del mar.

Finalmente, es de destacar la rapidéz con la cual se produce el desarrollo de las playas por efecto de los espigones. En la aerofoto de 1980 un 80% de la superficie del actual balneario frente al malecón de la población adyacente a la boca, permanecía cubierto de agua marina, protegido por una angosta barra de 25 m. de ancho. Actualmente la arena cubre toda esta superficie y se ha desarrollado vegetación permanente. Acá, el transporte por el viento es suficientemente activo, como para haber elevado la altura de la playa hasta el tope del enrocado en el espigón oriental, además de suplir materiales que contribuyen a obstruir la entrada del canal hacia la laguna.

#### 5. EL DRAGADO DE LA BOCA ACTUAL COMO ALTERNATIVA

Algunas personas y entre ellos los pescadores, son de la opinión que el dragado de la boca entre los espigones resolvería satisfactoriamente el problema. Se estima que sería necesario remover entre 200 - 250 mil m<sup>3</sup> de arena y material fino, lo cual representa un costo aproximado de 3,5 millones de bolívaes. En el momento de redactarse este informe, la empresa MENEVEN, filial de PDVSA, ha sugerido ante el Concejo Municipal del Distrito Peñalver la posibilidad al acometer dicha acción, no sin dejar de reconocer que el pro-

blema es ciertamente costoso y complejo de resolver satisfactoriamente. Creemos que ello no es una solución permanente del problema y de no modificarse las condiciones de sedimentación y suministro litoral, tanto por la acción de las corrientes marinas como por efecto eólico, será necesario practicar dragados cada cinco años; lo que implica un serio análisis económico y un estudio ecológico de la laguna y sus recursos.

Es difícil al presente conservar inalterables las condiciones originales de la laguna, especialmente cuando en la zona de descarga, se asienta un denso conglomerado poblacional con una escasa formación cultural, que ha venido avanzando hacia sus áreas marginales inmediatas (comparese urbanismo 1946-1980 en aerofotos) suministrando contaminantes como basura, aguas negras, residuos industriales, etc., lo cual será más crítico en el futuro y que puede llevar a la pérdida del valor escénico y producción pesquera.

## 6. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Tratar de mantener las descargas e interconexiones con el mar en su condición natural sería lo deseable, así las bocas preexistentes o la apertura en las inmediaciones a las actuales, favorecerían su funcionamiento dentro de condiciones apropiadas, especialmente de drenaje y transporte sólido. Cabe analizar las ventajas y desventajas en las entradas señaladas en los puntos de la barra costera en A y B (mapa N<sup>o</sup> 2).

Ambas ameritan realización de cortes y excavaciones con costos similares, y dada la extensión y volumen de material a removerse, una relativamente baja superficie de mangle del género *Risophora Mangle*, que abunda en la franja interior del borde de la laguna se dañaría. Sin embargo, siendo la boca B inmediata a la natural y más reciente dentro de la actual zona de descarga, ella provee las siguientes ventajas :

1. No está distante del puerto actual de atraque para los pescadores que laboran en el sector, lo cual facilita su acceso a la población.
2. Las condiciones naturales del canal de interconexión no se modificarían, así que especies migratorias o que usan el canal de entrada para el proceso de dosove anual (camarones especialmente) no estarían sometidos a desadaptaciones biológicas.
3. El transporte litoral afectaría en mínimo grado la entrada de esta boca y ella tendría una protección adicional, derivada de la existencia de los espigones, quienes contribuyen notablemente a reducir el oleaje en este sector.
4. Como consecuencia de lo anterior, los costos de mantenimiento futuros en esta boca, serían menores.
5. No se dañarían plantaciones de mangle en gran extensión.
6. Se requiere un mínimo de excavación y corte de la barra sugiriéndose un ancho máximo de 65 m. que coincide con el del canal de descarga por dos metros de profundidad, lo cual precisa de la remoción aproximada de 12.000 m<sup>3</sup> de sedimentos. Estos deben disponerse sobre la parte arenosa central de la barra.

Como necesidad perentoria y urgente a ser tomada por las autoridades locales y el MARNR, debe adoptarse la decisión de limpiar los desperdicios y basuras dispuestas en los bordes de la laguna adyacentes a la entrada; de otro modo, al existir sustancias tóxicas y contaminantes que interfieran con la vida acuática, además de materiales que eutrifiquen y transformen en un pantano dicha zona, será muy difícil transformarla a las condiciones originales.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El dragado de la entrada entre los espigones luce antieconómico, debido al gran volumen de material dragado. La draga hundida en la entrada no es la causa fundamental de la obstrucción de la boca, siendo el alto suministro de la arena por acción del oleaje costero y la actividad eólica, lo que favorecen el rápido crecimiento y desarrollo de la costa, bajo la acción protectora de los espigones, produciendo la rápida sedimentación en la entrada de la laguna, quien no tiene por otra parte debido a la regulación de las crecientes del Unare y las derivaciones situadas aguas arriba, capacidad para remover los sedimentos acumulados en su entrada, condición esta que operó en forma natural en tiempos anteriores a la ejecución de las obras artificiales de control de drenaje.
2. La decisión de crear artificialmente una nueva boca en B como se sugiere en este informe (Mapa N<sup>o</sup> 2) amerita que se presente un proyecto de la obra, el cual debe fundamentarse en el conocimiento del régimen de corrientes y oleaje, tipo de sedimentos a excavar, vegetación a remover, profundidades de excavación, protección adicional a la entrada, balances de masas de agua, aspectos ambientales, etc.
3. Los espigones han mostrado ser altamente eficientes como medios de protección de la costa y también de su desarrollo. Mientras que el área de salida entre los espigones será sin duda sedimentada completamente a corto plazo, es procedente pensar en la utilización posterior del enrocado oriental para extender hacia mar afuera el espigón occidental. En todo caso cualquiera que sea la solución adoptada respecto a la abertura de una nueva boca de descarga, deben realizarse estudios adicionales en los aspectos arriba señalados.

## A N E X O

### DESCRIPCION DE FOTOGRAFIAS CON DETALLES DE LA BOCA DE DESCARGA DE LA LAGUNA DE PIRITU, ESTADO ANZOATEGUI

- FOTO N° 1 Vista de la zona de descarga de la Laguna de Píritu en dirección al mar. La foto se tomó desde el depósito de arena que ha obstruido la boca.
- FOTO N° 2 Mostrando el espigón Oriental con oleaje de baja amplitud en la zona de playas del balneario de Píritu. Estas áreas se han recuperado por efecto de la estabilidad de los sedimentos atrapados por el espigón.
- FOTO N° 3 Restos de la draga expuestos a la superficie en la boca de la Laguna. El efecto de tal obstáculo en el canal de descarga, no es la causa principal de obstrucción de la boca (compárese sus dimensiones con respecto al ancho total de la boca).
- FOTO N° 4 Hacia la parte Occidental de Puerto Píritu, se ha desarrollado un urbanísmo intensivo en los últimos 15 años y la escasa formación cultural de la población no les permite comprender el daño que crean a las Lagunas. Esta zona se ha convertido en botaderos de basuras, desperdicios y zona de disposición de aguas negras, poniendo seriamente en peligro la preservación de la Laguna de Píritu fuente generadora de los recursos pesqueros.

## AGRADECIMIENTOS

Se expresan las gracias al ciudadano Dr. José Ramón Cailil, Presidente del Concejo Municipal del Distrito Peñalver, por brindarnos la mayor cooperación durante la inspección y al ofrecernos su apoyo para el desarrollo de próximos programas de mediciones hidrológicas, que contribuyan al mejor conocimiento de estos cuerpos de agua y permitan adoptar las más eficientes soluciones, para preservar tan importantes recursos naturales de la región.