

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DIRECCION GENERAL DE INFORMACION E INVESTIGACION DEL AMBIENTE
DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA

LEVANTAMIENTO BATIMETRICO DE LAGUNA GRANDE
MATURIN, EDO. MONAGAS

DAVID PEREZ HERNANDEZ

CARACAS, MAYO DE 1988

LEVANTAMIENTO BATIMETRICO DE LAGUNA GRANDE,
MATURIN, ESTADO MONAGAS

I N D I C E

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. DESCRIPCION GENERAL DE LA LAGUNA	1
3. PROCEDIMIENTO DE CAMPO E INSTRUMENTACION.....	2
4. PROPOSITOS Y VENTAJAS DEL LEVANTAMIENTO	3
5. BREVE DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL DE TRABAJO	5
6. LAS CONDICIONES ACTUALES EN LA LAGUNA	5
7. ESTRUCTURA Y CONDICION DEL VASO	6

LEVANTAMIENTO BATIMETRICO DE LAGUNA GRANDE MATURIN, ESTADO MONAGAS

1. INTRODUCCION

A solicitud de la Dirección de Investigación del Ambiente ante la Dirección de Hidrología y Meteorología, ambas de la D.G.I.I.A, se procedió a ejecutar el levantamiento batimétrico de la Laguna Grande situada en el Estado Monagas, lo cual se realizó a mediados del mes de abril del presente año.

El propósito del levantamiento perseguía dar las bases a aquella Dependencia, para definir un programa de muestreos y mediciones físico-químicas de las aguas en la Laguna, de modo que ello sirva como base, para acometer trabajos de saneamiento y recuperación de las aguas en la misma.

Durante la fase de campo se contó con la cooperación de los siguientes técnicos y profesionales del MARNR: Biol. Dario Bermudez (DIA), Ing. Ramón Morales Gil (Zona 13), Ing. Garibaldi Vásquez (Zona 13) y el Sr. Marcos Dodero, eficiente cooperador como motorista, quien facilitó el apoyo para la movilización durante el trabajo, a todos ellos el autor les expresa su agradecimiento.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA LAGUNA GRANDE

La Laguna Grande representa a un embalse originado por el cierre parcial en la conjunción de dos canales naturales, situados al Este de Maturin, los Morichales de Juanico en la parte norte y el de Mantecal hacia el sur. El Mapa N° 1, ilustra la configuración del embalse, preparado de la toma aerofotográfica correspondiente a la misión 040376 de 1977, a escala 1:25.000 de la Dirección de Cartografía Nacional. La Laguna tiene forma alargada, según un eje NE con la parte oriental ensanchada y los dos Morichales extendidos en un sentido NE son ligeramente sinuosos, especialmente el Juanico.

Aunque el cuerpo de la laguna se desarrolla dentro de tierras planas levemente onduladas de sabanas, ella conserva una densa cubierta boscosa natural bien preservada, hacia los brazos de Morichales y áreas intermedias, que son sometidos a inundación y desbordes en la época lluviosa. En el sector oriental y norte, la vegetación natural ha sido

intervenida y removida parcialmente y en la parte meridional que bordea al Caño Mantecal, la transición hacia las gramíneas de sabanas es más brusca.

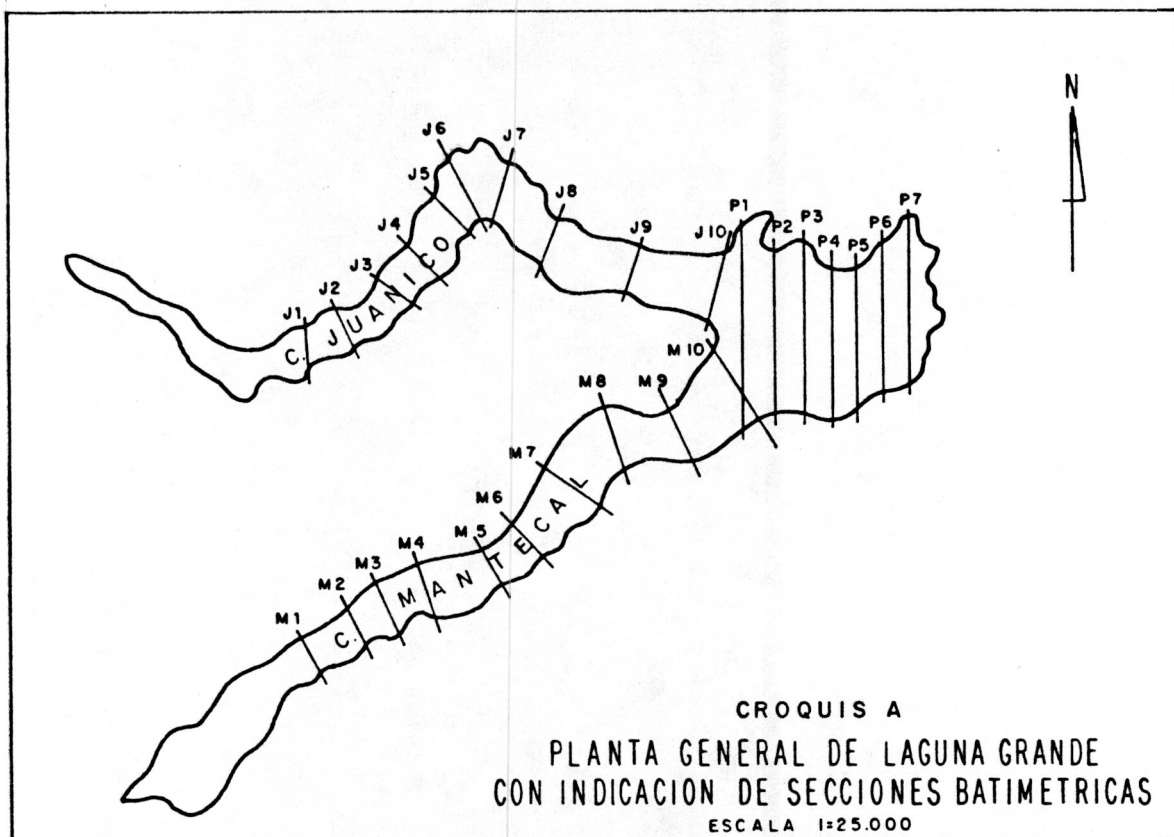
Desde el punto de vista hidrológico e hidrogeológico, la laguna recibe aportes directos de la lluvia, suministro superficial de las áreas periféricas, así como de los excedentes de aguas cloacales de Maturín. En el período seco se mantienen invariables los niveles, como consecuencia de que ella recibe aportes del agua freática, que se encuentra a poca profundidad en la zona, situación normal en ambientes saturados de los Morichales.

3. PROCEDIMIENTO DE CAMPO E INSTRUMENTACION

Para realizar el levantamiento batimétrico se usaron mapas auxiliares basados en levantamientos aerofotográficos recientes de la región. Haciendo comparaciones de la transformaciones y cambios geométricos en el contorno de la laguna, correspondientes a las últimas décadas, se nota que ellas han sido imperceptibles; excepto en las zonas de descargas de Morichales, debido al crecimiento y proliferación de hidrofítas acuáticas, de modo que al ubicarse las secciones de sondeo, se han utilizado puntos de control identificados simultáneamente en las aerofotografías y en el terreno. El Cróquis N° 1, muestra una vista en planta de la laguna con indicación de las secciones batimétricas levantadas, que corresponden a un total de 10 en el Morichal de Mantecal (M1, M10) nueve en Juanico (J-2, J10) y ocho (P-1, P-7) en lo que se ha identificado como el plato de la laguna, que comprende a la parte oriental más expandida.

Tanto en los Morichales de Juanico como el de Mantecal, se usó un marcaje con cuerda de nylon para fijar la sección y con espaciamiento entre progresivas de la misma, a intervalos regulares de 20 m. En tanto que en el plato, se utilizaron boyas fijas con separación entre secciones a cada 100 m, controlándose el alineamiento de cada sondeo, mediante el uso de la brújula.

Estas secciones conservan un rumbo N-S y fueron levantadas manteniendo uniformes velocidades de avance del bote, realizando marcajes sobre el registro a intervalos regulares de tiempo. Dado que en la época del levantamiento existía una acción intensa del viento en las horas de la tarde (velocidades de 8 m/s), se evitó realizar trabajos durante estos períodos.



Durante el trabajo de campo, se instaló una mira provisional para hacerle un seguimiento a las fluctuaciones de nivel en el embalse, realizándose tres lecturas diarias en el atracadero del Club Náutico (8 am - 12 m - 4 pm), pero no se detectaron variaciones, excepto las originadas por el oleaje, no mayores aquí a 2 cm.

4. PROPOSITOS Y VENTAJAS DEL LEVANTAMIENTO

El objetivo fundamental del levantamiento de la Laguna Grande, ha sido definir la estructura y morfología del cuerpo de agua, a los fines de poder conocer mejor su comportamiento y decidir posteriormente, respecto a su recuperación y preservación. A continuación de este trabajo, la Dirección de Investigación Ambiental ha dado inicio a un programa de muestreos y análisis de las aguas "in situ", con miras a realizar un diagnóstico de las condiciones actuales en la Laguna y dicha información ha

sido de utilidad para establecer la densificación y localización de los muestreos, aparte de que se obtiene información previa sobre profundidades, espesores de sedimentos, tipo de materiales del fondo, etc.

El haberse practicado el levantamiento en condición de aguas mínimas, persiguió lograr las siguientes ventajas:

1. Disponer de un área inundada mínima, lo cual lleva a una mejor definición del contorno de la Laguna en su condición más crítica. Esto es, cuando debido a su menor capacidad de almacenaje, la concentración de contaminantes es máximo y cuando se precisa de evaluar las condiciones naturales de operación y funcionamiento, con miras a establecer perturbaciones artificialmente inducidas.
2. Tener un mayor control de movilización del bote en las orillas, dado que la transición topográfica hacia las costas es más rápida y así se logra mejor maniobrabilidad.
3. Permitir que muchos troncos y restos de árboles existentes en la Laguna y sus contornos, estén visibles y expuestos a la atmósfera, con lo cual se alcanza más seguridad durante los sondeos.
4. Minimizar los efectos del oleaje, especialmente trabajando en los períodos de calma y con poco oleaje.
5. Evitar riesgos de fluctuaciones repentinas del agua en la Laguna, como consecuencia del suministro directo (lluvia, desbordes) ó por extracciones no reguladas.
6. En condiciones de altos niveles, la densa vegetación de las márgenes interferirían con el trabajo de sondeo, en contraparte, las zonas deltaicas actualmente ocupadas por lirios y otras hidrofítas flotantes y seguramente con espesas acumulaciones de sedimentos, podrían ser levantadas. Esto no fué logrado en esta etapa, debido a las dificultades propias de acceso hacia las partes interiores de los deltas, tanto en el Caño Juanico como en el de Mantecal.

5. BREVE DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL DE TRABAJO

El levantamiento batimétrico se ejecutó usando una ecosonda RAYTHEON, Modelo DE-719 B Portatil, provista de llaveo magnético y control electrónico en la velocidad de la banda registradora, lo que permite trabajar en cuatro posiciones de control. El instrumento registra sondeos de profundidades hasta de 62,5 m con posibilidad de amplificar la escala al doble. Ello es apropiado para la mayoría de los levantamientos en lagos y ríos de tipo convencional.

El aparato se activa con una fuente de energía de 30 vatios (D-C), 12 v y 2,5 amp, operando en una frecuencia de 200 KHZ, siendo capaz de registrar 534 sondeos /min. con una precisión de $0,5\% + 2,54$ cm de la profundidad medida.

El aparato dispone de un transductor a base de titanato de Bario tipo 200T5HAD, el cual se posiciona verticalmente al plano horizontal del bote, permitiendo un barrido angular subacuático de 10 grados, a los puntos de potencia medida.

En levantamientos de embalses con estas características, se recomienda emplear un bote pequeño de fondo plano, que facilite la maniobrabilidad y el desplazamiento acuático y debe ser movido por un pequeño motor fuera de borda, con marcha constante y con soportes laterales para fijar el transductor. Este tipo de equipo fué el empleado en el trabajo de campo. La Dirección de Hidrología y Meteorología dispone de este tipo de motor en la sede central.

6. LAS CONDICIONES ACTUALES EN LA LAGUNA (1988)

Actualmente la Laguna Grande es el receptor de las aguas cloacales de Maturín, las cuales son previamente vertidas a suelos llanos que drenan hacia la Laguna, donde experimentan un cierto grado de autopurificación. Sin embargo, una inspección al Morichal de Juanico donde se inicia el desarrollo de la vegetación boscosa, mostró que bajo una descarga de 750 lps, el grado de contaminación orgánica era considerable, con desprendimiento de olores producto de su descomposición. En este sector, el Morichal y el resto de la vegetación, no muestra deterioro notable existiendo un alto grado de regeneración, especialmente del Moriche, mientras en el borde del delta, donde se inicia el cuerpo de la laguna, los olores han desaparecido, lo que indica que el sistema ecológico, tiene en las condiciones actuales, un alto poder de asimilación y de adaptabilidad.

El sedimento y los residuos orgánicos sin duda, son eficientemente atrapados por la vegetación acuática y ello evita que los mismos se dispersen especialmente en aguas bajas, con descargas líquidas reducidas hacia el cuerpo de la Laguna. Tal situación difiere de las condiciones de aguas altas, cuando la dispersión es mayor, aunque los grandes volúmenes de almacenamiento como se estableció antes y el tránsito del agua, reduzcan por dilución, los niveles de contaminación.

Actualmente en la Laguna se observa una alta proliferación de algas verdes, especialmente hacia el Caño Juanico. En contraste muy bajas concentraciones de sólidos suspendidos de origen sedimentario, se observó en la Laguna durante los trabajos batimétricos.

La recreación y el turismo son los únicos fines de aprovechamiento de la Laguna, esto practicado e incentivado por algunos propietarios ribereños y empresarios, que han adecuado algunos sitios para la navegación con botes y embarcaciones flotantes. Ello ha sido desarrollado a pequeña escala hasta el presente, siendo muy amplias las perspectivas de su intensificación en el futuro, dado que no existen en Maturín ó ciudades del Oriente Venezolano, ambientes similares a este por sus paisajes, reserva faunística, facilidades para prácticas de velerismo y deportes náuticos.

Este es quizás, el mayor incentivo para mantener lo menos perturbado las condiciones naturales de dicha Laguna y contribuir a mejorar la calidad de las aguas.

7. ESTRUCTURA Y CONFIGURACION DEL VASO

La Laguna Grande es el resultado de la interconexión fluvial de dos canales el Caño Juánico y Mantecal, quienes al haber experimentado migraciones laterales en suelos levemente ondulados de las sabanas de Maturín, por causa de procesos fluviales y geomorfológicos, condujo a la formación de un cuerpo de agua natural, que evolucionó a la condición actual de mayor desarrollo areal, al modificarse más recientemente la estructura del drenaje superficial por obras de carácter vial, como es la vía carretera que contribuyó a cerrar parcialmente su descarga natural situada hacia el borde oriental.

El levantamiento batimétrico mostrado en el Mapa N^o 1, ilustra la configuración del vaso, donde puede observarse

que ambos canales conforman después de su unión, en lo que se ha identificado aquí como el plato del embalse, una continuidad morfológica y estructural. Así el Mantecal se mantiene en este sector, con profundidades máximas hasta de 4.5 m con un alto declive del talud en su ribera meridional y mantiene la sinuosidad propia de un antiguo canal, actualmente subacuático.

El Caño Juánico presenta una penetración más lineal al cuerpo principal con menores profundidades. En general los dos canales presentan secciones transversales geométricamente concordantes con la sinuosidad de los canales, observándose mayores declives en los taludes y profundidades, hacia los bancos convexos. El levantamiento actual señala, que un 75% de la superficie del embalse presenta profundidades superiores en condiciones de aguas bajas a 2 m.

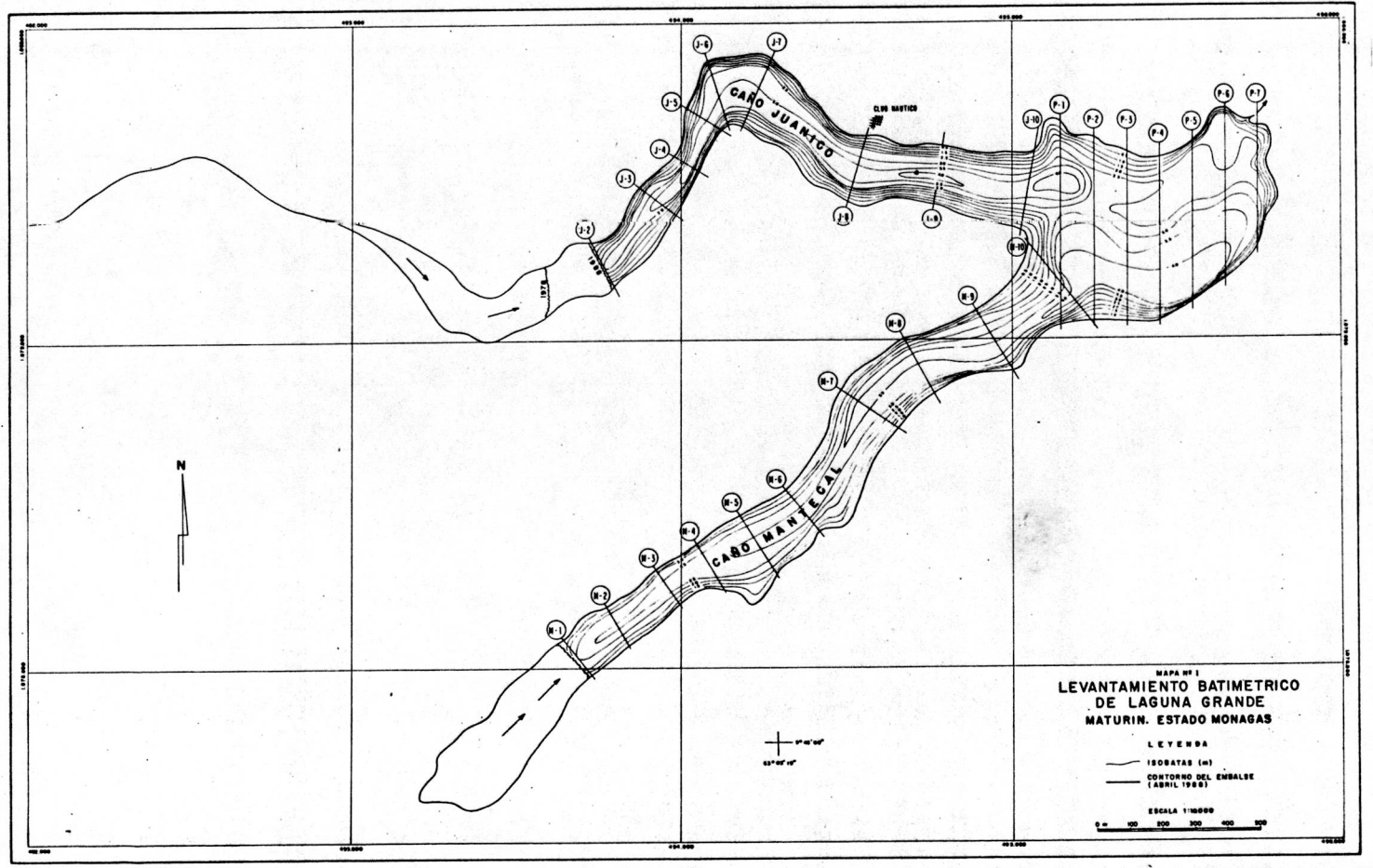
La parte deltaica de ambos canales permanece cubierta de vegetación y la transición topográfica del contorno de las hidrofitas hacia el fondo del canal es abrupta, encontrándose en ambos casos profundidades hasta de 2 m en sus inmediaciones. Ello sugiere que por debajo de estas hidrofitas existe un tirante de agua que debe incrementarse al subir durante el lapso lluvioso, el nivel del embalse. Bajo tal condición, se favorece el avance y colonización de estas plantas sobre el embalse, detectándose cambios en la línea de migración de las hidrofitas de 175 m en Caño Juanico en un lapso de diez años (1978-1988). Los cambios en el Caño Mantecal son menos evidentes, lo cual es natural debido a que el mayor aporte de contaminantes y nutrientes a la laguna, proviene del primero.

El embalse Laguna Grande posee una superficie inundada en aguas bajas de 98,5 has de las cuales solo 7,5 has exceden en profundidad a los 4 m localizados en áreas del plato y zona de descarga del Caño Mantecal, 35 has exceden en profundidad a los 3 m. Tan relativamente bajas profundidades y alto suministro de nutrientes en ausencia de sólidos suspendidos, así como la alta intensidad de la radiación solar durante todo el año, determinan al producirse la penetración de la luz solar, una elevada actividad fotosintética, lo cual explica la notable concentración de algas verdes observadas en el embalse.

Las profundidades en el embalse se incrementan en la época lluviosa, habiéndose registrado almacenamientos significativos de la Laguna como el de 1976, cuando el nivel* del agua en embalse subió hasta 1,85 m, respecto al nivel mínimo correspondiente al presente levantamiento. En

estas condiciones, el área inundada debe ser cercana a las 120 ha, y ella cubriría los sectores distales de los caños no levantados, pero demarcadas en blanco en el Mapa 1.

* Dato suministrado por Marccs Doderó. Club Náutico, donde se conservan las marcas de la inundación.



MAPA Nº 1
**LEVANTAMIENTO BATIMETRICO
 DE LAGUNA GRANDE
 MATURIN. ESTADO MONAGAS**

LEYENDA

- ISOBATAS (M)
- CONTORNO DEL EMBALSE (ABRIL 1955)

ESCALA 1:10000

0 100 200 300 400 500

