



Gobierno del
Estado de Tabasco

José Raymundo Saury Arias
Subsecretario de Desarrollo Sustentable
de la Sernapam



OFICIO: SERNAPAM/SDS/056/2018

ASUNTO: Envío de resultados de calidad de agua
Villahermosa, Tab., 24 de julio de 2018

MTRO. JOSÉ TRINIDAD SÁNCHEZ NOVEROLA

Delegado de la Profepa en Tabasco

P R E S E N T E

Por medio del presente le envío resultados de los análisis de calidad de agua obtenidos de seis muestras tomadas el día 03 de julio del presente año, por el Laboratorio Ambiental de esta Secretaría en cuerpos de agua en los municipios de Jonuta y Macuspana, Tabasco, con la interpretación de la CONAGUA, atendiendo reporte de pescadores sobre la muerte de algunos manatíes (*Trichechus manatus*), especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría "en peligro de extinción".

Lo anterior para su conocimiento e interpretación de los datos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un saludo cordial.

ATENTAMENTE



SECRETARÍA DE ENERGÍA,
RECURSOS NATURALES Y
PROTECCIÓN AMBIENTAL.

c.c.p.- Ing. Juan Carlos García Alvarado.- Secretario de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental.
Miguel Llergo Díaz.- Director General de Recursos Naturales de la Sernapam.
Biol. José Antonio Germán Arellano.- Director de Uso y Manejo de los Recursos Naturales de la Sernapam.
Biol. Germán López Hidalgo.- Jefe del Departamento de Áreas Naturales Protegidas de la Sernapam.
Archivo.

SERNAPAM/SDS/DGRN/DUMRN/ANP/mmp

Prol. Ave. 27 de Febrero Sin Número,
Explanada Plaza de Toros
Col. El Espejo 1, C.P. 86108, Villahermosa, Tabasco
Tel. (993) 310 03.50, 3.10.03.52
sernapam.tabasco.gob.mx

"2018, Año del V Centenario
del Encuentro de Dos
Mundos en Tabasco"

OPINION TÉCNICA

RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA EN SEIS PUNTOS DE MUESTREO POR MORTANDAD DE MANATÍES PRESENTADA EN CUERPOS DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE MACUSPANA Y JONUTA

ANTECEDENTES

En seguimiento a la mortandad de manatíes reportada desde el mes de mayo por pescadores de diversas comunidades, el día 3 de julio, La SERNAPAM, en compañía de personal de CONAGUA y PROFEPA realizó un recorrido de muestreo en la zona de los Bitzales, tomando un total de 6 muestras para su análisis. El 20 de julio del presente año, mediante Oficio SERNAPAM/SDS/054/2018, la SERNAPAM envió los resultados del muestreo de aguas realizado por el laboratorio Ambiental, solicitando interpretación de datos fisicoquímicos y microbiológicos.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El informe de resultados del Laboratorio Ambiental de SERNAPAM, indican que las muestras fueron colectadas el día 03 de julio de 2018.

Los instrumentos normativos de referencia utilizados para la comparación de resultados de laboratorio obtenidos fueron los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89, para los usos de Protección a la Vida de Agua Dulce y Fuente de Abastecimiento de Agua Potable.

Los parámetros empleados para la comparación de resultados fueron:

Protección a la vida acuática (agua dulce). Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Oxígeno disuelto, Coliformes Fecales (C.Fec) y Sulfatos.

Fuente de Abastecimiento para agua potable. Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno de Nitratos (NO3), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Oxígeno disuelto, Coliformes Fecales (C.Fec) y Sulfatos.

Tabla 1. Resultados por sitio.

PARÁMETRO DE CAMPO	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Hora	10:20	10:50	13:00	13:25	14:10	14:45
Color del Agua	CAFÉ CLARO	CAFÉ CLARO	CAFÉ CLARO	CAFÉ CLARO	CAFÉ CLARO	CAFÉ CLARO
Olor	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Transparencia	20	30	30	30	30	30
Burbujas	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Temperatura del Agua	31	31	30	30	30	31
Temperatura Ambiente	33	35	35	35	35	35
pH	7.2	7.92	7.62	8.4	8.15	8.35
Película Visible	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Materia Flotante	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Conductividad	853	508	546	522	1026	937
Oxígeno Disuelto	3.97	4.82	6.57	8.4	8.5	10.03
Salinidad	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Color	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Turbiedad	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sólidos Totales (ST)	746	380	494	370	962	854
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	38	28.6	8	12	8	6
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sólidos Sedimentables (SSe)	0.3	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Alcalinidad Total	88.9	124.7	135.3	131	125.2	139.6

Dureza Total	432.43	246.81	272.25	246.71	422.93	532.62
Dureza de Calcio	298	191.4	257.8	184	263	351
Fósforo Total	0.317	0.145	0.185	0.117	0.278	0.156
Nitrógeno amoniacal (NH ₃)	<0.08	<0.08	<0.03	<0.08	<0.08	<0.08
Nitrógeno orgánico	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Nitrógeno de nitratos (NO ₃)	2.35	2.48	1.14	2.57	0.63	0.83
Nitrógeno de nitratos más nitritos (NO ₃ + NO ₂)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Nitrógeno Total	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sulfatos	308.61	118.86	129.68	126.52	384.68	280.76
Cloruros	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sustancias Activas al Azul de metileno (SAAM)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	2.95	2.67	4.18	2.8	4.88	4.44
Demanda Quím. de Oxígeno (DQO)	37.18	27.27	24.79	17.35	35.94	19.83
Grasas y Aceites	5.1	7.5	6.3	4.5	6.2	6.3
Coliformes Totales	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Coliformes Fecales	2400	2400	2400	2400	2400	2400

Con los resultados obtenidos, se realizó un cálculo de índice de calidad del agua para cada una de las muestras simples, empleando el método de la Canadian Council Ministers of Environment Water Quality Index, mismo que permite obtener una calificación asignando un valor numérico en un rango de 0 a 100, donde 0 es la peor calificación posible y 100 el valor máximo.

Se realizó el cálculo del Índice del Estado Trófico (IET), en los ríos, a partir de los valores de fósforo total, por la fórmula de acuerdo Lamparelli (2004).

Índice de degradabilidad de la materia orgánica. Relación DQO/DBO, que sirve para indicar si la materia presente en el agua es de procedencia orgánica y susceptible de ser degradado por la acción bacteriana.

Escala de Clasificación del Índice de Calidad del Agua en función de su Uso

ICA	CRITERIO GENERAL	Abastecimiento Público	Recreación	Pesca y vida Acuática	Industrial y Agrícola
100	No contaminado	No requiere purificación	Aceptable para cualquier deporte acuático	Aceptable para todos los organismos	No requiere purificación
95					
90					
85	Aceptable	Ligera purificación			Ligera purificación para algunos procesos
80					
75					
70	Poco contaminado	Mayor necesidad de tratamiento	Aceptable pero no recomendado	Aceptable excepto para especies	Sin tratamiento para la industria
65					
60					
55	Contaminado	Dudoso	Dudoso para el contacto directo	Solo organismos resistentes	Tratamiento en la mayor parte de la industria
50					
45					
40	Altamente contaminado	No aceptable	Sin contacto con el agua	No Aceptable	No Aceptable
35			Señal de contaminación		
30					
25					
20					
15					
10					
5					
0					

RESULTADOS

Índice de Calidad del Agua

	Fuente de Abastecimiento publico	Pesca y vida Acuática
M1 Muestra tomada en el Arroyo Los Cobos Ra. El Bitzal 2da Secc.	66.83	25.77
M2 Muestra tomada "Rio Bitzal", Ra. Bitzal 3ra Sección	77.08	25.78
M3 Muestra tomada en desembocadura de "Arroyo El Llano" con lagunas Chiribital y Castillo	77.35	32.50
M4 Muestra tomada en el "Rio Maluco"	86.65	37.74
M5 Muestra tomada en el "Arroyo Valencia"	76.10	32.49
M6 Muestra tomada en el "Arroyo Bitzal"	86.65	37.73

De acuerdo a la clasificación, los valores obtenidos en los sitios M1, M2, M3 y M5 para su uso como fuente de abastecimiento público, el valor del índice corresponde a "Mayor necesidad de tratamiento"; Los sitios M4 y M6 se encuentran en el rango de "Ligera purificación".

En cuanto al criterio de protección la vida acuática, los valores obtenidos en los sitios M1 y M2 se encuentran en el rango de "No Aceptables"; los sitios M3, M4, M5 y M6 se encuentran en el rango de "Solo organismos resistentes"

Estos resultados se deben a los valores de sulfatos, Demanda Química de Oxígeno y Coliformes fecales reportados.

Índice del Estado Trófico

El IET, muestra el estado trófico del agua.

Muestra	Fósforo Total (mg/l)	IET	Clase
M1	0.317	49.83	Oligotrófico
M2	0.145	45.77	Ultraoligotrófico
M3	0.185	47.04	Oligotrófico
M4	0.117	44.66	Ultraoligotrófico
M5	0.278	49.15	Oligotrófico
M6	0.156	46.15	Ultraoligotrófico

Clase Ultraoligotrófico: Las masas de agua limpia, baja productividad y menores concentraciones de nutrientes que no causan daño al agua en uso.

Clase Oligotrófico: Las masas de agua limpia, la baja productividad, que no se producen interferencias no deseadas en los usos del agua, debido a la presencia de nutrientes.

Las concentraciones de fósforo reportadas, no tienen un impacto no deseado en el agua.

Índice de Degradación de la Materia Orgánica

	DQO/DBO	
M1	12.60	M.O. poco degradable
M2	10.21	M.O. poco degradable
M3	5.93	M.O. moderadamente degradable
M4	6.20	M.O. moderadamente degradable
M5	7.36	M.O. moderadamente degradable
M6	4.47	M.O. moderadamente degradable

La relación DQO/DBO indica que las sustancias presentes en los sitios M1 y M2 son principalmente de difícil degradación.

Otras observaciones

Se observa la presencia de altas concentraciones de sulfatos y coliformes fecales.

Los sulfatos son sales que pueden estar presentes tanto de manera natural, como derivados de sustancias presentes en insumos agrícolas.

Los Coliformes fecales son bacterias producidas en el intestino de los animales de sangre caliente, incluyendo los seres humanos, indican contaminación biológica por heces fecales.

Durante el recorrido, se observó que algunos sitios fluyen en dirección contraria al flujo que, según lugareños, normalmente tienen, esto puede deberse a la poca precipitación registrada durante el año.

Conclusiones y recomendaciones

Con la información obtenida al momento, puede concluirse que el agua de los sitios M4 y M6 son aptas para ser utilizada como fuente de abastecimiento, mientras que los sitios M1, M2, M3 y M5, pueden ser aptas mediante el uso de purificadoras de agua.

Respecto a la protección a la vida acuática, únicamente organismos resistentes pueden desarrollarse normalmente, a excepción de los sitios M1 y M2, donde el agua no es aceptable.

Se observa que los sitios más degradados, M1 y M2, se encuentran en el centro de la zona de muestreo, en el canal Cobos y río Bitzal.



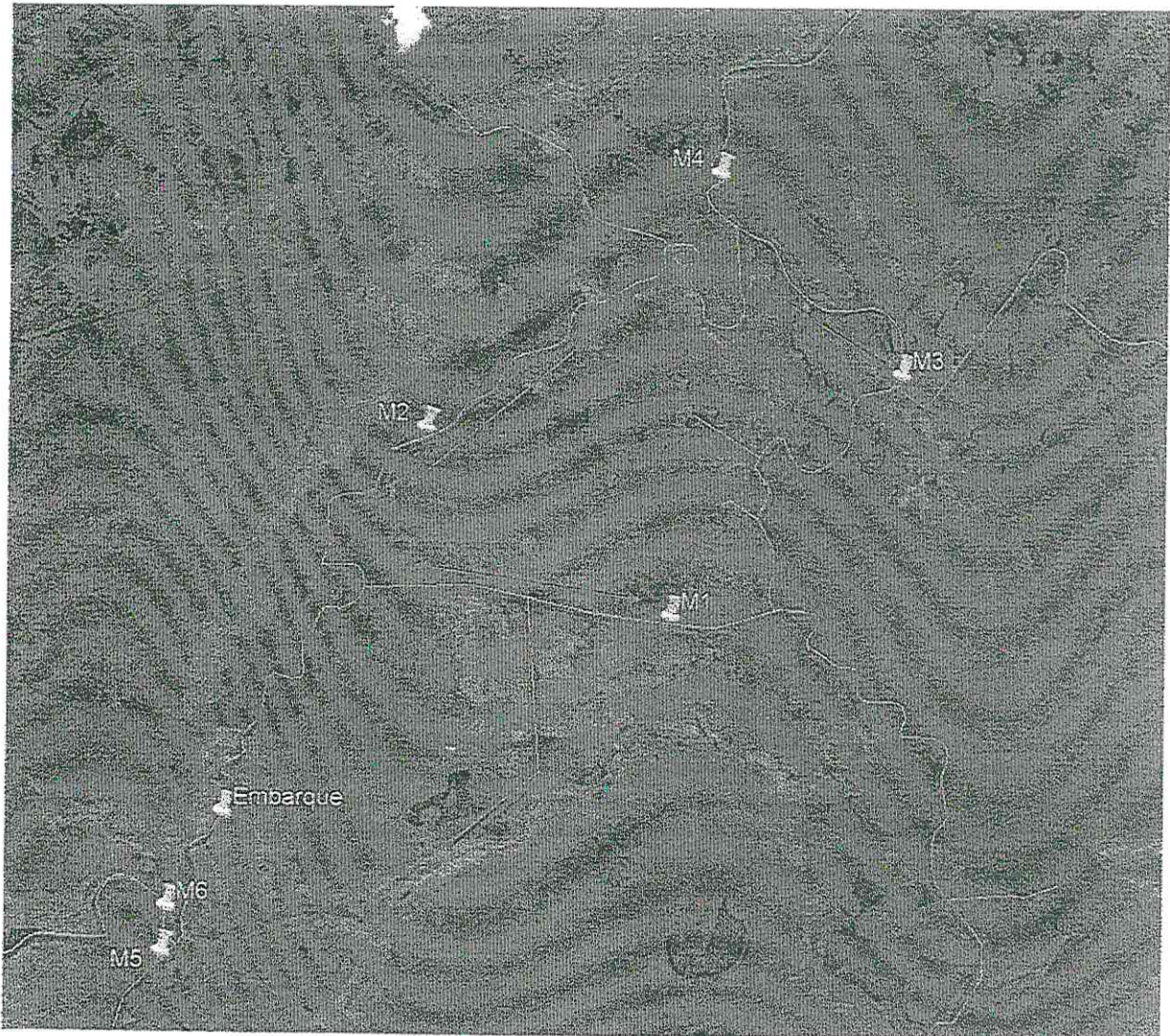


Figura. Ubicación de los sitios muestreados el 3 de julio de 2018, direcciones de flujo.

Villahermosa, Tabasco a 20 de julio de 2018.

FORMULA


Especialista Técnico B
Ing. Pablo Vargas Brooke

APRUEBA


Encargado de la Subgerencia
Técnica
Ing. Luis Antonio Cabrera

C.c.p. Archivo.

Aparato cardiovascular

Sin cambios patológicos aparentes.



Sistema nervioso

Las meninges presentaban congestión marcada.

Tejidos en formol: si

Imágenes de Patología: si

Tejidos congelados: si

Tejidos en formol (sí o no): si

Causa de muerte:

No determinable macroscópicamente, se esperan resultados de laboratorio.

MVZ Adriana Michelle Oliver Zarate

Jefe de departamento de imagenología y laboratorio

Departamento de Veterinaria

Yumka

Nombre científico: *Trichechus manatus*

Sexo: Macho

Edad: Juvenil

Peso: 150 kg aproximadamente

Identificación: S/I

Fecha de la muerte: 12/07/18

Fecha de la necropsia: 12/07/18



Historia clínica:

Se encontró muerto.

Examen macroscópico:

Examinación externa

Se observa abundante líquido compatible con sangre proveniente de las fosas nasales.

Condición corporal

Buena; se apreciaron reservas grasas, las masas musculares eran adecuadas.

Sistema músculo-esquelético

Sin cambios patológicos aparentes.

Aparato gastro-intestinal

La cavidad abdominal presentaba 250 ml aproximadamente de líquido rojo opaco que no coagulo. No se apreció contenido en estomago e intestino delgado.

Hígado, bazo, páncreas

La vesícula biliar se observó plétora.

Hígado, bazo y páncreas sin cambios patológicos aparentes.

Aparato génito-urinario (ambos riñones, vejiga, gónadas, etc.)

Sin cambios patológicos aparentes. Era macho, se apreciaron los testículos.

Glándulas adrenales, tiroides

Sin cambios patológicos aparentes.

Aparato respiratorio

En la cavidad torácica se observó aproximadamente 500 ml de líquido rojo opaco que no coagulo.

La tráquea al corte en todo su trayecto presentaba abundante material gris compatible con lodo. Los pulmones se apreciaron con aumento marcado de volumen, la superficie se observó con zonas rojas irregulares que abarcaban el 70% de estos. Al corte el parénquima presentaba zonas negra-gris que abarcaban el 30% de este, los bronquios presentaban abundante material gris compatible con lodo, así como abundante líquido rojo así como escasa espuma y moco blanco. Estos flotaron irregulares en formol.