

**University of Puerto Rico
College of Agricultural Sciences
Agronomy and Soils Department**

**DETERMINATION OF NUMERIC NUTRIENT TARGET CRITERIA IN LAKES AND
RESERVOIRS OF PUERTO RICO**

**PROGRESS REPORT ENCOMPASSING PERIOD FROM
JUNE 1ST, 2003 TO NOVEMBER 30TH, 2003**

- **Project Leader** – Gustavo A. Martínez, Ph.D.; Department of Agronomy and Soils, Agricultural Experiment Station, College of Agricultural Sciences, Río Piedras, University of Puerto Rico, Mayagüez; tavomarti@hotmail.com ; 787-608-7092

Co-Principal Investigators –

- David Sotomayor Ramírez, Ph.D. Department of Agronomy and Soils, PO Box 9030; College of Agricultural Sciences, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico 787-265-3851; david_sotomayor@cca.uprm.edu
- Luis Pérez Alegría, Ph.D. Department of Biosystems and Agricultural Engineering, College of Agricultural Sciences, University of Puerto Rico, Mayagüez

TABLE OF CONTENTS

SECTIONS	Page
Cover Page	1
Table of Contents	2
Project Objective	3
Description of Progress	3
Chemical analyses of water samples	3
Laboratory results	4
Historical Data Base	15
Periphytometer Study	17
Other Activities Related to the Project	17
Appendix A – (Minutes of meeting held on June 23 rd , 2003)	25
Appendix B- (Minutes of meeting held on August 5 th , 2003)	27
Appendix C- (Minutes of meeting held on September 19 th , 2003)	29
Appendix D- (Minutes of meeting held on October 17 th , 2003)	31

OBJECTIVE OF THE PROJECT

1. The objective of this study is to develop numeric criteria for nutrients (nitrogen and phosphorus) in lakes of Puerto Rico.
2. Evaluate phytoplankton diversity in lakes of Puerto Rico.

DESCRIPTION OF PROGRESS

A contract for this project was signed on May 13, 2003. An official account (CID # 2003-000043) was established on July, 2003 at the Research and Development Center of the University of Puerto Rico at Mayagüez.

CHEMICAL ANALYSES OF WATER SAMPLES

The first lake sampling event took place between August 12 and August 27, 2003. By September 3rd our laboratory had received a total of 105 samples from the 19 lakes sampled. Fifty-three (53) of the samples were for nutrient analyzes (TP, TKN), and the remaining 52 were for chlorophyll analysis.

Samples were analyzed for total kjedahl nitrogen (EPA method 351.2), dissolved reactive P and total reactive P (EPA method 355.2). In addition, estimates of the amount of dissolved organic carbon (DOC) were obtained by quantifying the absorbance (280nm) of filtrated samples (<0.45µm cellulose fiber filter) on a DU-520 Beckman UV/VIS spectrophotometer after calibration with an organic carbon standard (Lab. Chem. Inc.). We note that this is not an EPA certified procedure, and, therefore, results will not be used with the intention to provide an

accurate description of the status of the waters relative to DOC, but as reference values to make inferences on the potential limiting factors to biomass production.

A discrepancy on the sample processing protocol utilized by the PREQB laboratory for chlorophyll determination and that required by our laboratory impeded our determination of chlorophyll values for this sample event. The discrepancy consists of a difference in the holding time required by both laboratories for analysis. The PREQB laboratory apparently performs chlorophyll analyses within 24 hours of sample acquisition. For this reason, the sampling team not only filters the samples but also adds the extracting solution (acetone, 10%, MgCO₃ 1%) to the filters on site. This obliges the analysis of each sample to be performed within a relatively short period of the sample acquisition. Our processing protocol calls for filtration on-site (same as PREQB), followed by storing the filter under freezing conditions until analyses (< than 30 days). The extracting solution is not added until 24 hours prior to the analyses.

To rectify this situation, we purchased a freezer (Maytag CFU1535AAW) which we have placed at the PREQB laboratory facility. The sampling team has agreed to follow our sampling protocol (filter on site, followed by freezing the filters) in the case of our samples so we do not expect this to be limiting factor in future sampling events.

LABORATORY RESULTS

A summary of the chemical analyses results for the first sampling event is shown in Table 1 (A full QA/QC report is available upon request).

Table 1: Chemical analyses results of lake samples from first sampling event (August 03).

PREQB sampling team ID	TKN (mg/L)	TP(mg/L)	DP (mg/L)	DOC (mg/L)
Las Curias-01-sec 2	0.34	0.015	0.01	3.98
Las Curias-01-sec 2	0.26	0.01	0.01	3.52
Las Curias-02-sec 4	0.28	0.011	0.01	3.45
La Plata-01-sec 2	0.35	0.022	0.017	4.58
La Plata-01-sec 2	0.34	0.021	0.018	5.77
La Plata-02-sec 4	0.29	0.013	0.01	5.36
Carraizo-01-sec 2	0.33	0.132	0.152	5.65
Carraizo-02-sec 4	0.30	0.027	0.016	4.87
Carite-01 sec 2	0.23	0.013	0.01	2.92
Carite-01 sec 2	0.14	0.01	0.01	2.88
Carite-02 sec 4	0.26	0.01	0.01	2.67
Patillas-01 sec 2	0.20	0.01	0.011	3.00
Patillas-02 sec 4	0.17	0.01	0.01	2.71
Patillas-03 sec 6	0.22	0.01	0.01	2.56
Patillas-04 sec 8	0.24	0.01	0.01	2.07
Guayo-01 sec 2	0.28	0.013	0.01	2.31
Guayo-01 sec 2	0.20	0.018	0.01	2.44
Guayo-02 sec 4	0.27	0.01	0.01	2.32
Guayo-03 sec 6	0.18	0.01	0.01	1.86
Caonillas-01-sec 2	0.26	0.018	0.011	2.31
Caonillas-02-sec 4	0.25	0.021	0.01	2.72
Caonillas-03 sec 6	0.23	0.011	0.01	2.17
Matrullas-01 sec 2	0.17	0.01	0.01	2.34
Matrullas-01 sec 2	0.22	0.01	0.01	2.36
Matrullas -02 sec 4	0.23	0.01	0.01	2.42
Cerrillo 02 sec 2	0.26	0.022	0.01	1.81
Cerrillo- 03 sec 4	0.26	0.01	0.01	1.83
Cidra-01 sec 2	0.27	0.042	0.016	5.07
Cidra-02 sec 4	0.34	0.01	0.01	3.84
Cidra-03 sec 6	0.33	0.01	0.01	3.76
Guineo sec 2	0.19	0.017	0.021	5.65
Guineo sec 4	0.14	0.012	0.01	2.84
Guajataca sec 1	0.07	0.01	0.01	1.38

Table 1 (cont.).

Guajataca sec 2	0.02	0.01	0.01	1.12
Dos Bocas sec2	0.02	0.024	0.015	1.32
Dos Bocas sec2	0.09	0.018	0.011	1.35
Dos Bocas sec4	0.06	0.01	0.01	0.83
Melania sec 2	0.06	0.01	0.01	2.05
Melania sec 2	0.08	0.01	0.01	2.14
Loco entrada sec 2	0.06	0.01	0.01	1.16
Loco entrada sec 2	0.09	0.01	0.01	1.05
Loco represa sec 2	0.03	0.01	0.01	1.16
Luchetti 01 sec 2	0.17	0.011	0.01	2.51
Luchetti 02 sec 4	0.04	0.01	0.01	1.45
Luchetti 03 sec 6	0.04	0.01	0.01	1.45
Adjuntas sec 1	0.07	0.01	0.01	1.00
Adjuntas sec 1	0.03	0.012	0.01	1.11
Guayabal entrada sec 2	0.05	0.01	0.01	1.7
Guayabal medio sec 4	0.08	0.01	0.01	1.76
Guayabal represa sec 6	0.03	0.01	0.01	1.34
Toa Vaca 01 sec 2	0.06	0.013	0.01	2.98
Toa Vaca 02 sec 4	0.05	0.01	0.01	2.14
Toa Vaca 03 sec 6	0.07	0.01	0.01	1.97

- **Samples highlighted in red correspond to samples whose concentrations fall below our detection limit (0.01mg/L or 10 ppb in the case of phosphorus). Although a value was obtained we can not guarantee the accuracy of the result, and therefore the detection limit is reported as the result.**

Table 2: Descriptive Statistics of Results

	TKN	TP	DP	DOC
Mean (mg/L)	0.175	0.015	0.013	2.85
Median (mg/L)	0.19	0.01	0.01	2.32
Std. Dev.	0.107	0.017	0.195	1.31
Min. (mg/L)	0.02	0.01	0.01	0.83
Max. (mg/L)	0.35	0.132	0.152	5.77

A detailed statistical analysis will be performed once the sampling protocol for this year (four sampling events) is completed. At that time comparisons will be performed to establish within lake, and between lake differences, as well as to identify any potential seasonal effect. Even though the current data does not allow for these comparisons to be made a general description of the water quality status can be established.

The distribution of average TKN, and TP values for each lake is shown on Figures 1 and 2. In terms of nitrogen, there appear to be two populations: those lakes with TKN concentrations > 0.10 mg/L (Las Curias, La Plata, Carraizo, Carite, Patillas, Guayo, Caonillas, Orocovis (Matrullas), Ponce (Cerrillo), Cidra, and Guineo); lakes < 0.1 mg/L (Guajataca, Dos Bocas, Melanía, Loco, Luchetti, Adjuntas, Guayabal, and Toa Vaca). We must stress that this is a snapshot description of the condition of the lakes for a specific time. At this time we can not establish, if there is a significant difference in TKN concentration between lakes or if the reported values typify the general conditions of the lakes.

The distribution of average total phosphorus concentrations follows a much uniform pattern. Only the Carraizo lake has average values greater than $25\mu\text{g/L}$.

A comparison of the TKN/TP molar ratio (Figure 4) shows that at least 10 of the lakes (Curias, La Plata, Carite, Patillas, Guayo, Caonillas, Matrullas, Cerrillo, Cidra, and Guineo) have values that exceed the Redfield ratio (16). On the other hand 8 lakes (Carraizo, Guajataca, Dos Bocas, Melanía, Loco, Adjuntas, Guayabal, and Toa Vaca) have ratios below the Redfield. The ratio of the Luchetti lake can be considered as borderline. Traditionally, the Redfield ratio has been used

as a preliminary guide to identify the nutrient limiting biomass growth on a lake. Values higher than 16 are considered as an indication that phosphorus is the limiting nutrient whereas, values below 16 are thought to be indicative of nitrogen limitation. It must be stated that this is a general guideline and as such is not to be considered a definite assessment of the nutrient-biomass relationship of a lake. Phytoplankton response to nutrients is not controlled exclusively by nutrient ratios but by absolute concentrations, as well as by other biotic and abiotic factors such as light availability. It must be noted that plotted values represent average lake conditions for a specific date of the year. Differences in concentrations within different zones of the lakes or between different seasons of the year may alter the response pattern of the biomass at a particular lake. A detailed phytoplankton response study will be conducted in this study to evaluate this behavior.

A plot of the DOC/TKN, and DOC/TP ratios (Figures 5, and 6) suggest that dissolve organic carbon is not a limiting factor in our lakes.

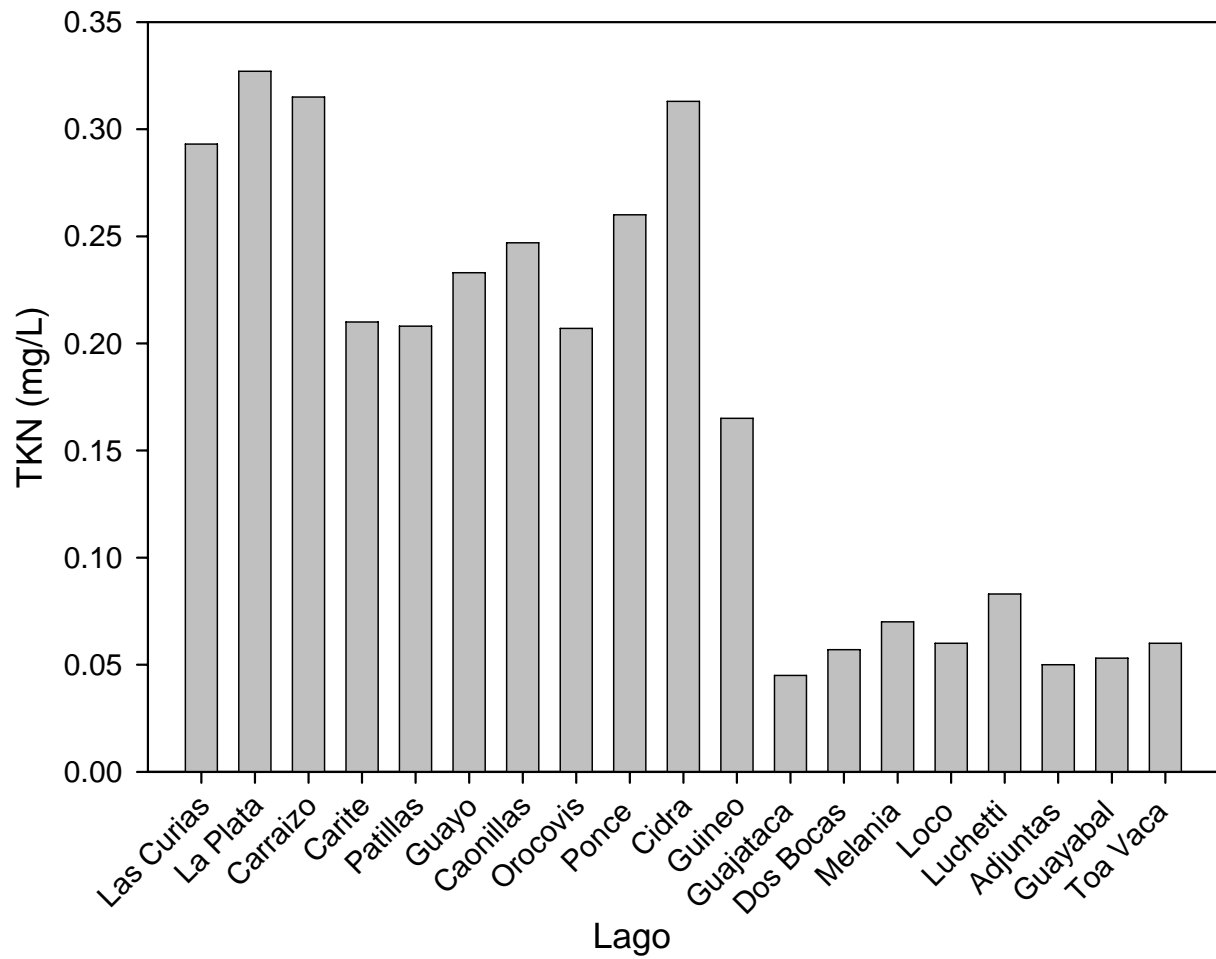


Figure 1: Distribution of average TKN concentrations for Puerto Rican lakes for August, 2003.

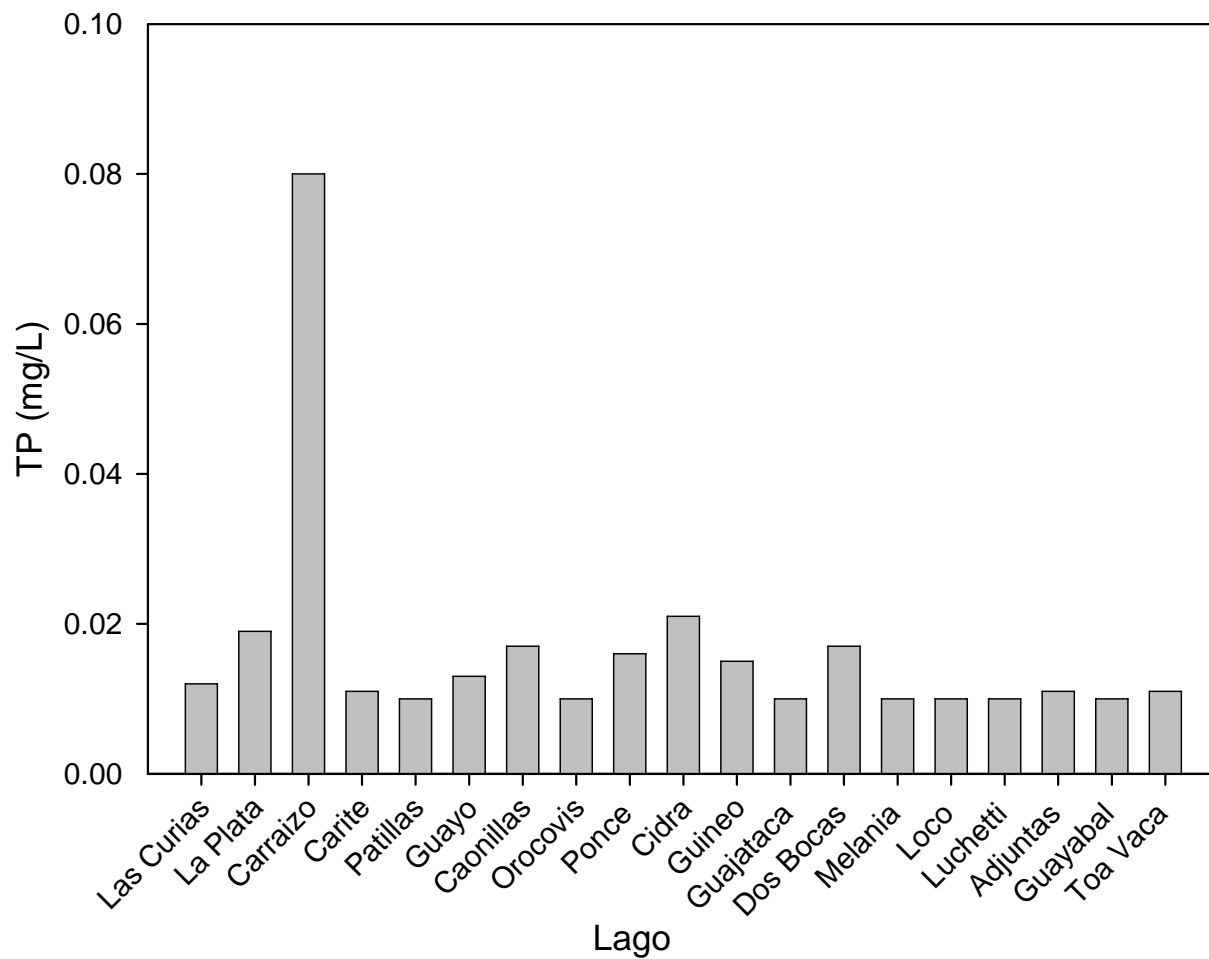


Figure 2: Distribution of average TP concentrations for Puerto Rican lakes for August, 2003.

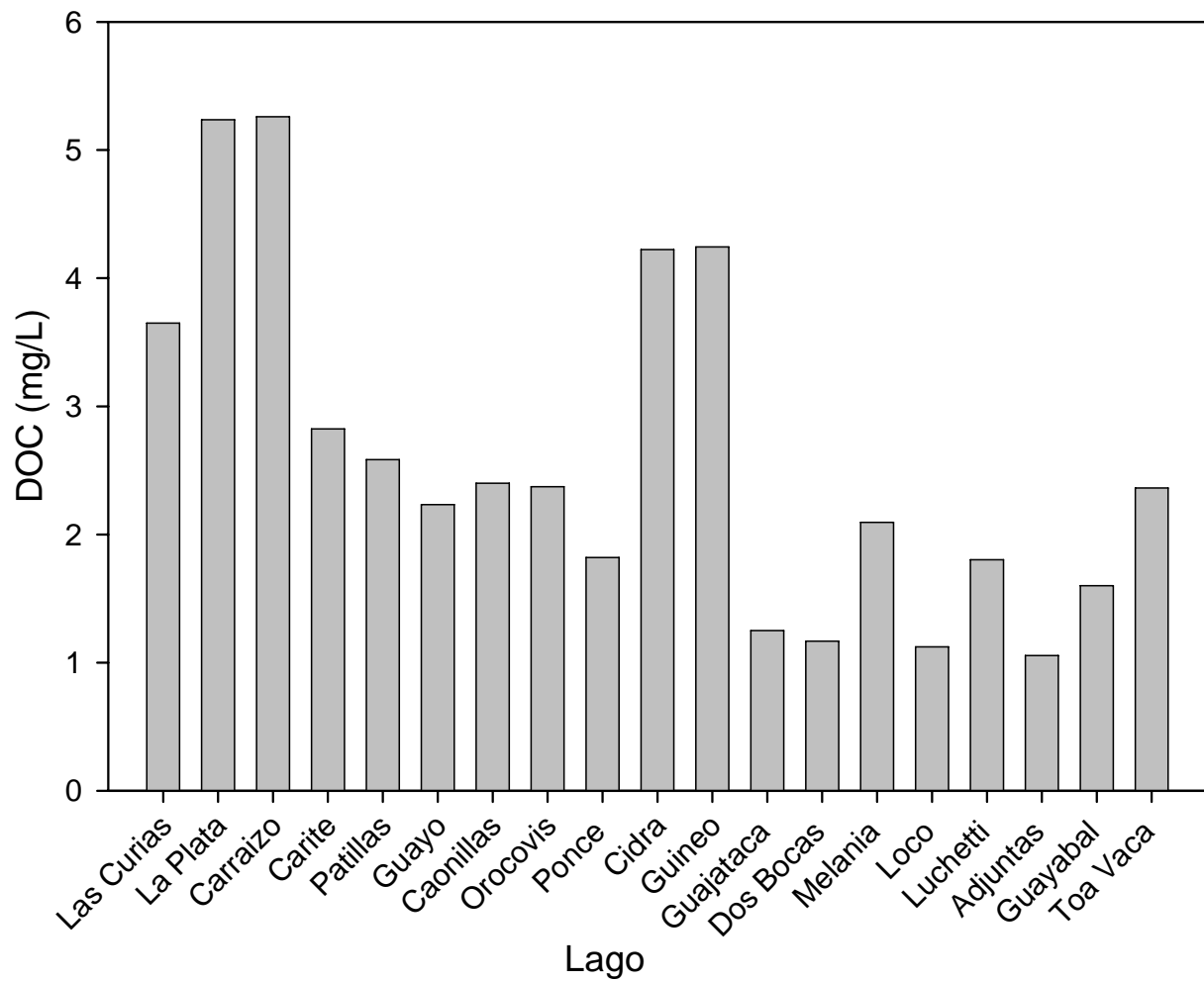


Figure 3: Distribution of average DOC concentrations for Puerto Rican lakes for August, 2003.

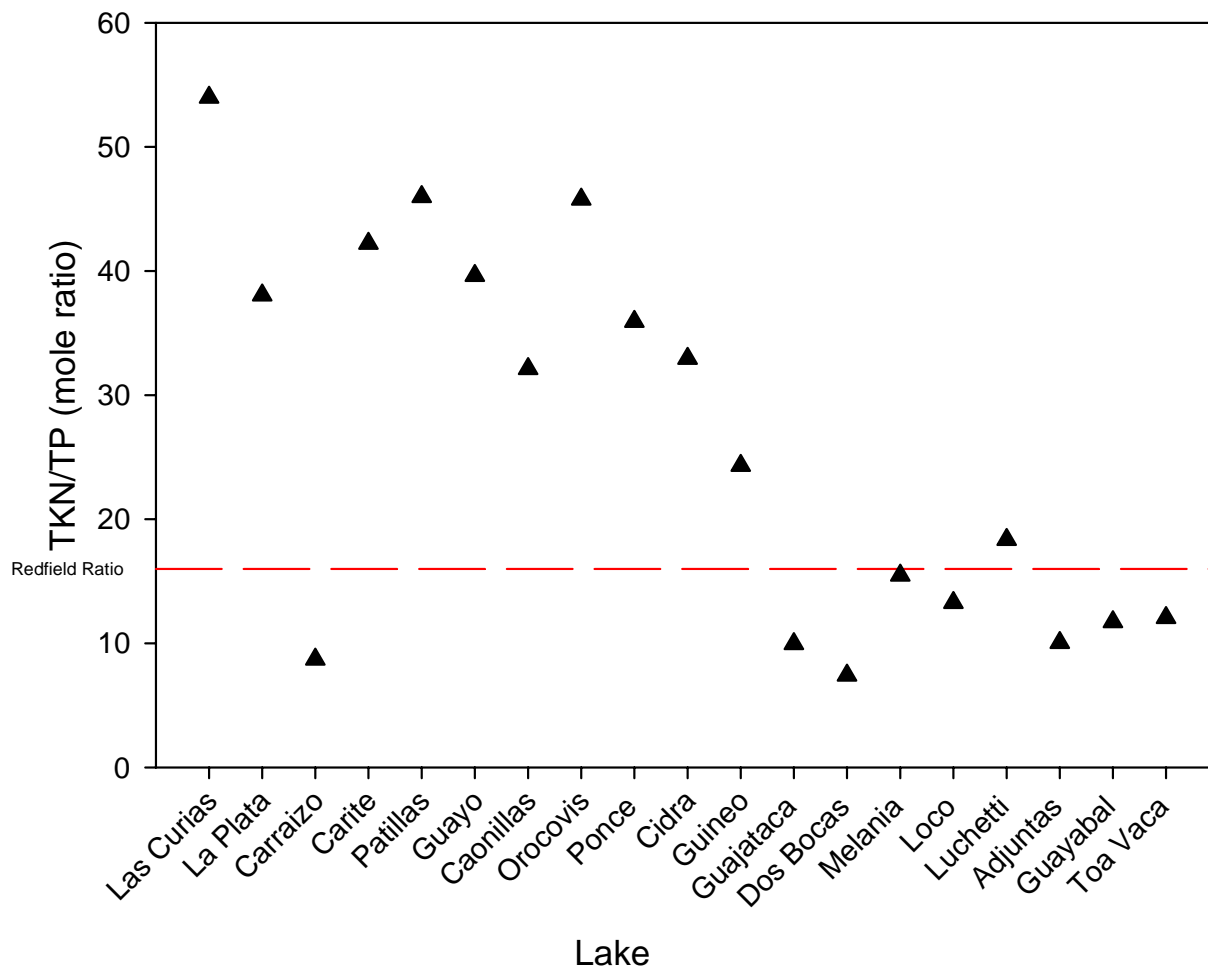


Figure 4: Average TKN/TP molar ratios for Puerto Rican lakes. Sampling date- August, 2003.

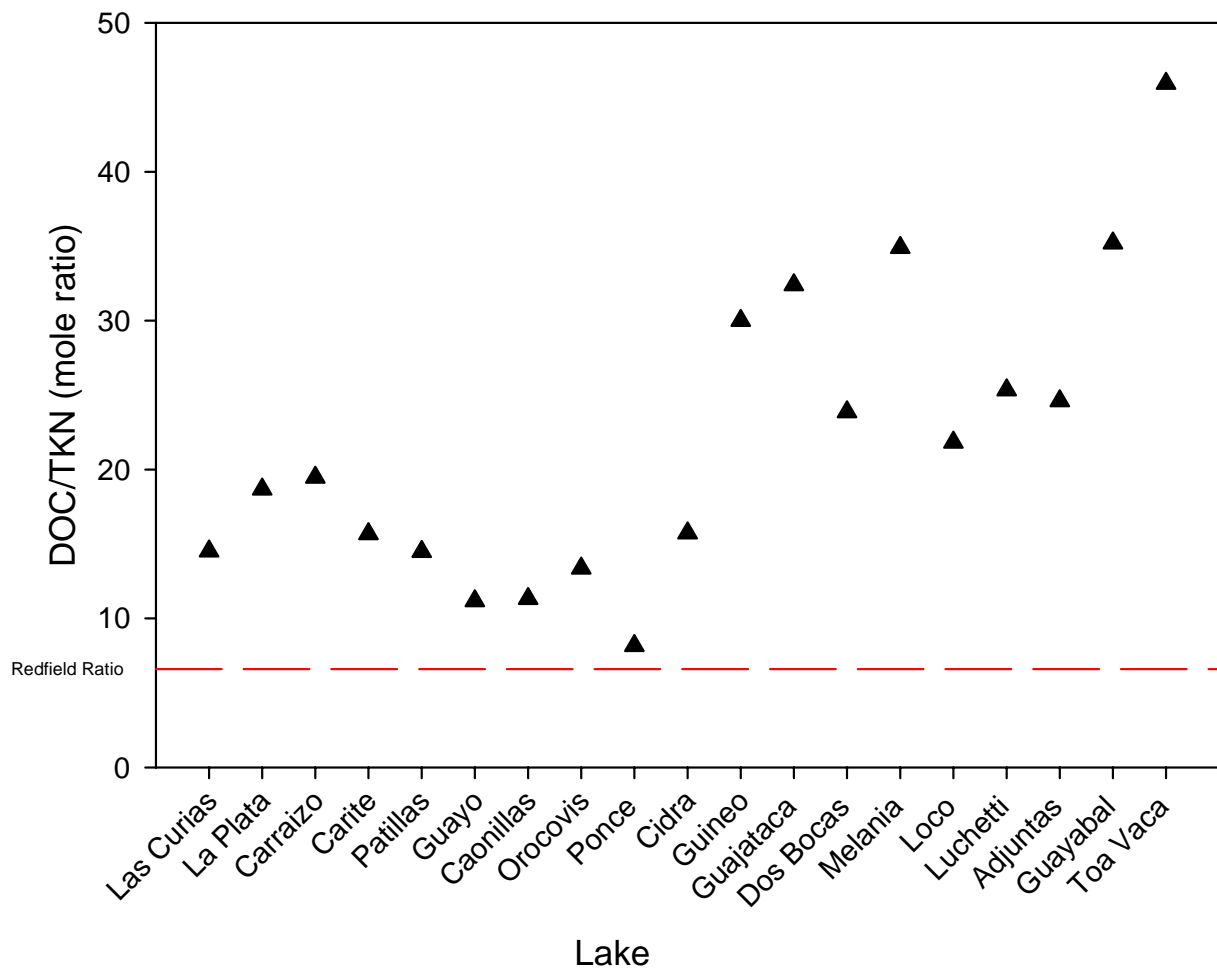


Figure 5: Average DOC/TKN ratios for Puerto Rican lakes for August, 2003.

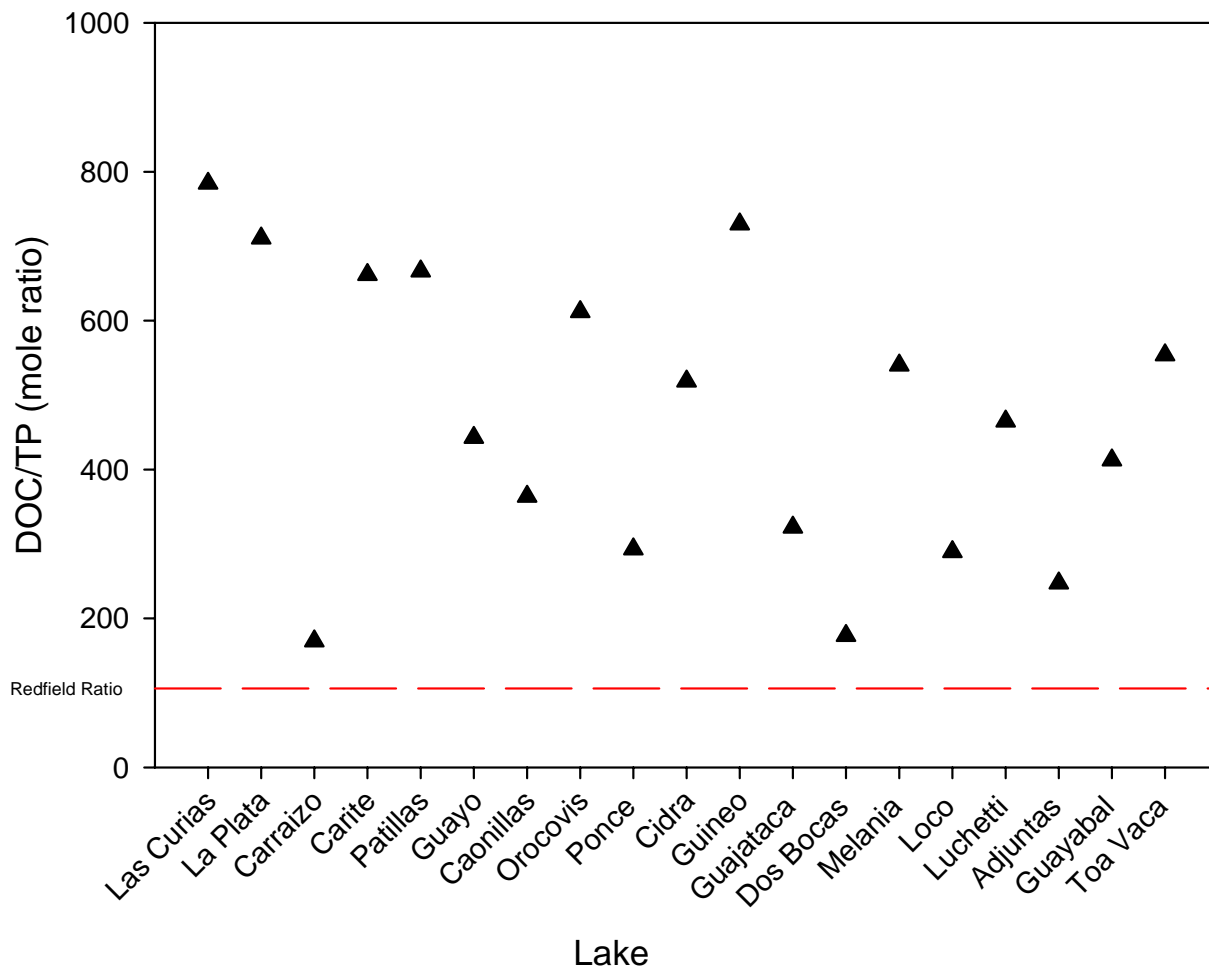


Figure 6: Average DOC/TP ratios for Puerto Rican lakes for August, 2003.

HISTORICAL DATA BASE

An electronic data base of historical data was compiled (Attachment 1). The data base includes water quality analyses for all lakes obtained from STORET. Only the parameters relevant to our study were included in the data base. These parameters are: date, lake I.D., station no., agency, depth, temperature, DO, pH, specific conductance, secchi disk depth, alkalinity, NO₂+NO₃, ammonia, TKN, TP, total residue, fecal coliform, total coliform, fecal streptococci, enterococci, DP, DKN, total NH₃+NH₄, Chl. *a* fluorometric, Chl *a* spectrophotometric, total nitrogen, BOD, and COD.

A copy of this data base has already been provided to the PREQB for their use. Several inconsistencies in the data were found, particularly for specific conductance, TKN, and TP. In the case of TKN, and specific conductance unusually high values were reported in some dates. Those values do not correspond to the range of values that would be expected for lakes, which suggest that a potential error occurred in the data entry process. The values in question were highlighted in yellow and the case was referred to PREQB for their investigation.

In the case of total phosphorus the situation is slightly different. Unusually high values were reported for all the lakes monitored by PREQB during the period of 1996 – 2001 (Figure 7, and 8). In contrast lakes monitored by USGS maintained a uniform pattern of total P concentrations throughout the whole sampling period (Figure 9). The values reported by the PREQB for the 1996 - 2001 period are much higher than the concentrations measured by our laboratory during our first sample event (Table 1). Our concentrations are in the same range as those reported by USGS. As stated in the QAPP for this project we have implemented a stringent quality control

protocol which includes instrument blanks, method blanks, spike additions, certified standard checks and precision measurements. A 97% recovery rate, and 5.4% RSD value was obtained in the total phosphorus analysis of our samples. To further evaluate the accuracy of our analytical procedure four blind samples were concurrently submitted for analysis to the Phillips laboratory in Georgia, and to our laboratory. Results from this test reiterate the accuracy of our results (Table 3).

Table 3: Total P results (mg/L) from a blind sample study.

Sample no.	PR-AES Soil and Water Chemistry Laboratory	Phillips Laboratory, Georgia
1	0.026	0.020
2	0.031	0.022
3	0.019	0.023
4	0.011	0.022

The only lake for which data from both PREQB and USGS are available for a similar period is the Cidra lake. Comparisons of the TP concentration reported by both agencies substantiate our observation that a potential analytical error may have occurred in the samples analyzed by PREQB during the aforementioned period (Figure 10). A box plot comparison of the results confirms our observations (Figure 11).

The accuracy of the analytical results is critical to the success of this project. Based on the gathered evidence we believe that a formal investigation is needed to certify the accuracy of the TP concentration values reported by PREQB for the period of 1995 – 2002.

PERIPHYTOMETER STUDY

A prototype of the Matlock peryphytometer has been constructed (Figure 12). This device will be used to conduct a series of *in-situ* assays aimed at establishing the nutrient limiting phytoplankton growth on our lakes. We have reached the stage at which a preliminary evaluation of the device is needed. This will require its deployment in one of the lakes for several 10-day cycles. We suggest the Cerrillo lake because its closeness to both Río Piedras and Mayagüez, and because it provides us a controlled and secure environment for our investigation. Thus, we formally request the PREQB to make the necessary arrangements so we can initiate this portion of our project.

OTHER ACTIVITIES RELATED TO THE PROJECT

A series of meetings (June 23rd, August 5th, September 19th, October 17th) were held between the PREQB Water Quality division and our research group to coordinate project activities and discuss progress. Minutes of those meetings are included in Appendixes A-D. A draft of the Quality Assurance Project Plan (QAPP) was submitted for revision on August, 2003.

In order to expand the relevance of the information gathered on this study we contacted Dr. Carlos Santos, limnologist from the University of Puerto Rico, Mayagüez Campus, to evaluate the possibility of him joining our group. Dr. Santos has agreed to participate in the project, to specifically evaluate phytoplankton diversity in the lakes samples. A training section was provided to the PREQB sampling team on the details of sample collection for the phytoplankton assays. Samples are already being collected during the second sampling event currently

underway. The additional activities described herein will be carried out at no additional expense to the PREQB.

The Agricultural Experiment Station donated us a small boat which will be used in our periphytometer studies. We are currently making the arrangements to register the boat and its carrier.

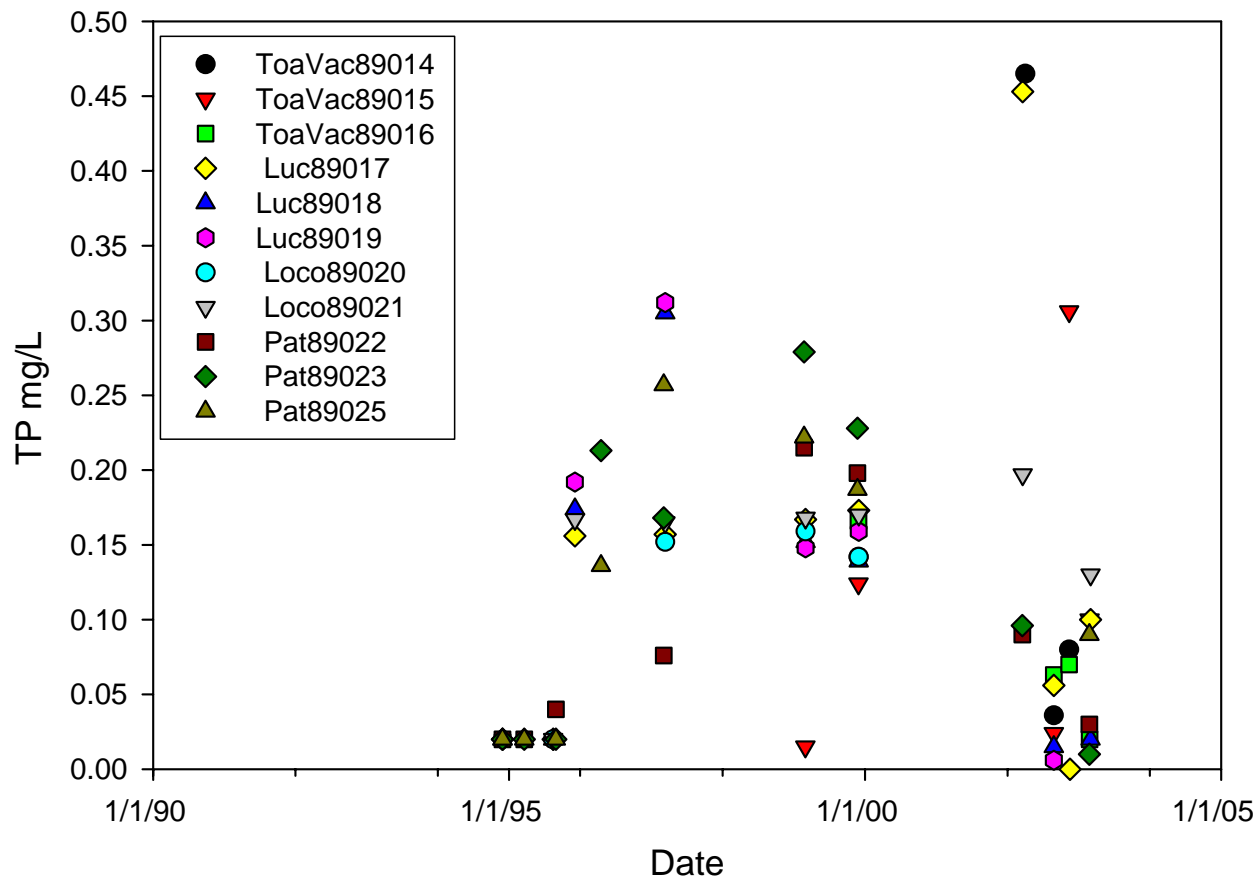


Figure 7: Distribution of TP concentrations for several lakes of Puerto Rico monitored by PREQB during 1995 - 2003.

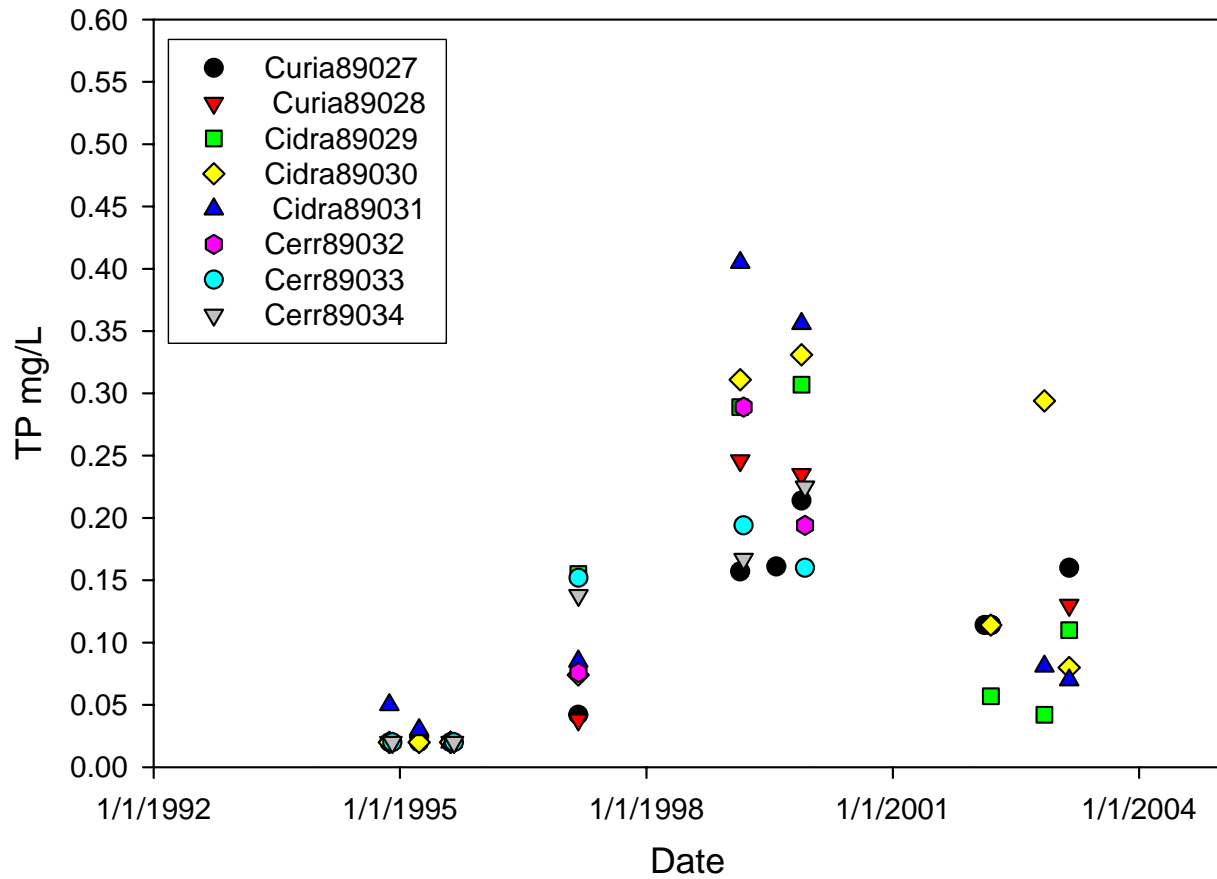


Figure 8: Distribution of TP concentrations for several lakes of Puerto Rico monitored by PREQB during 1995 - 2003.

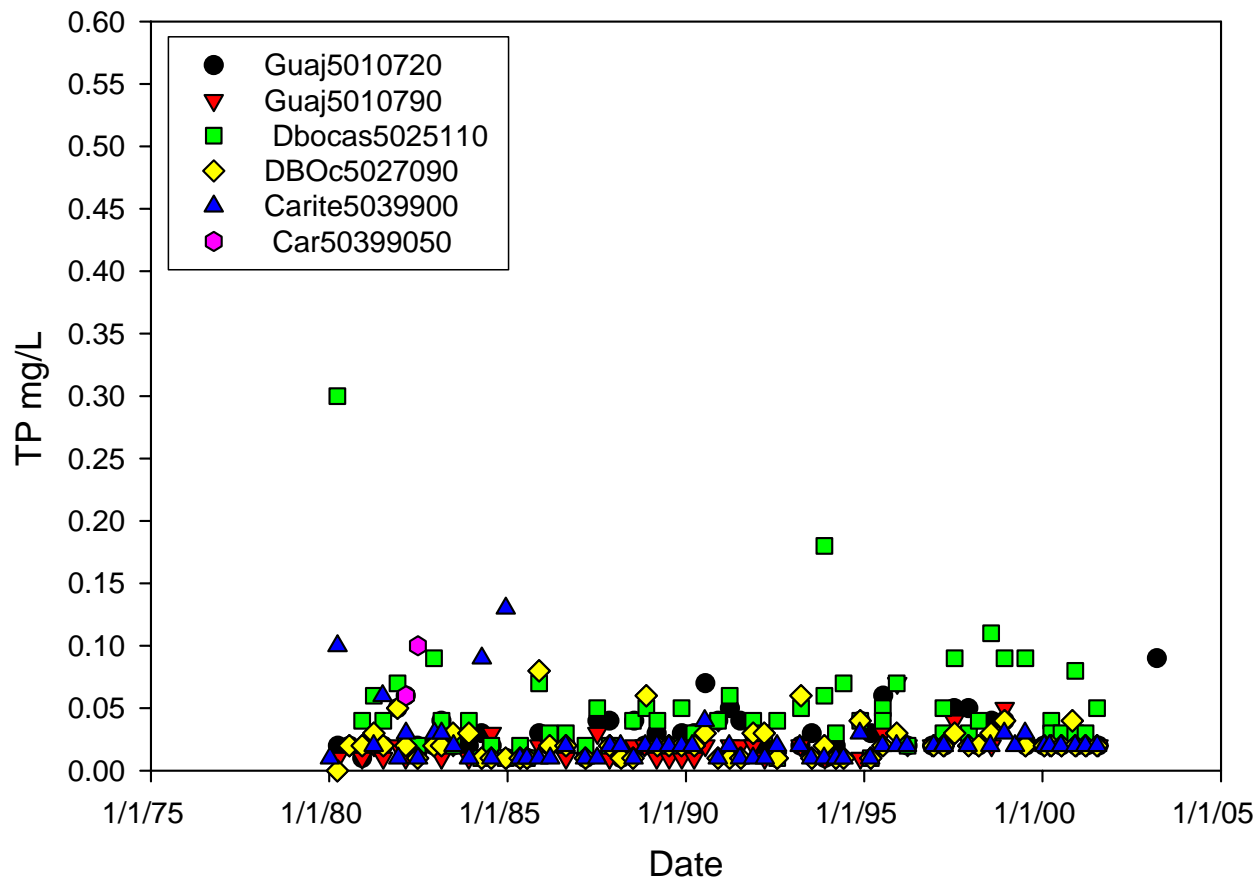


Figure 9: Distribution of TP concentrations for Puerto Rican lakes monitored by USGS during 1980 - 2001.

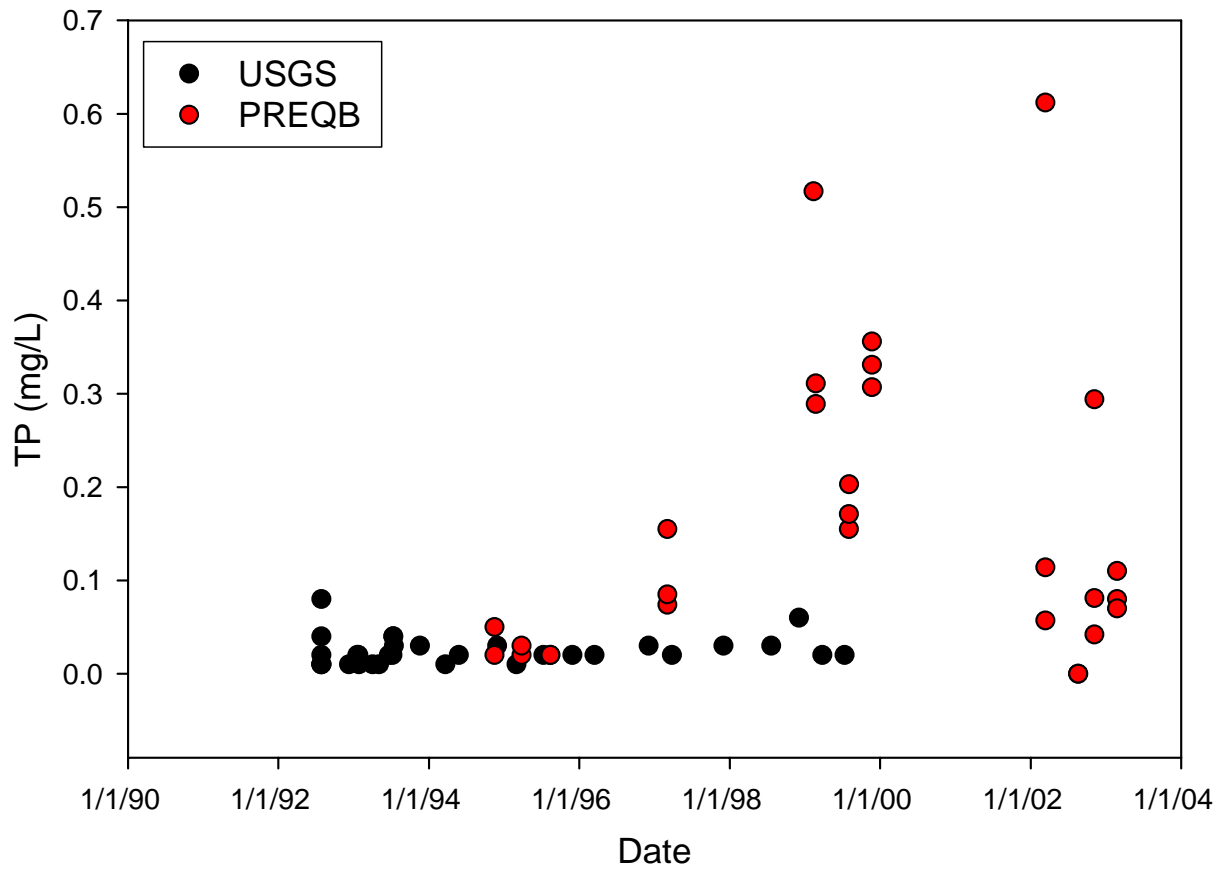


Figure 10: Comparison of TP concentrations reported by the PREQB and USGS for the Cidra lake.

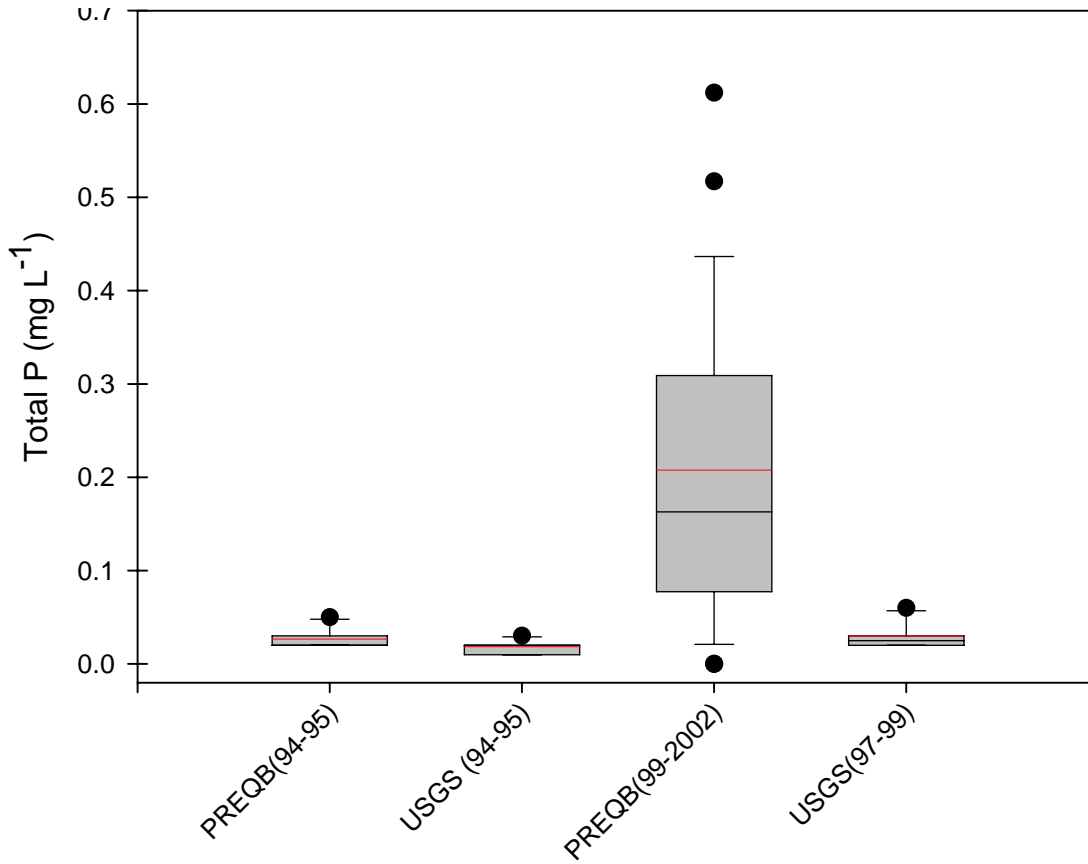


Figure 11. Box plot comparison of TP values reported by USGS and PREQB for the Cidra lake for 1994 – 2002.



Figure 12: Matlock periphytometer

APPENDIX A

MINUTA REUNIÓN PROYECTO NUTRIENTES Y SEGUNDA FASE RÍO GRANDE DE ARECIBO

Fecha: 23 de junio de 2003

Lugar: Oficina del Director, Area de Calidad de Agua

Personas Presentes: Dr. Gustavo Martínez
Estación Experimental Agrícola
Universidad de Puerto Rico

Dr. David Sotomayor
Recinto Universitario de Mayagüez
Universidad de Puerto Rico

Dr. Luis R. Pérez Alegría
Recinto Universitario de Mayagüez
Universidad de Puerto Rico

Sra. Angela García
Area Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Sr. José Nieves
Area Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Sr. Angel Meléndez
Area Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Resumen Asuntos Discutidos y Acuerdos

1. El contratista presentó un resumen de los alcances y trabajos a ser realizados en cada proyecto (investigación).
2. La JCA trae a colación la importancia de establecer los contactos para cada proyecto. Ambas partes acordaron lo siguiente:

<i>Proyecto</i>	<i>Contratista</i>	<i>JCA</i>
Nutrientes	Dr. Gustavo Martínez	Sra. Angela A.García
Segunda Fase Río Grande de Arecibo	Dr. David Sotomayor	Srta. Ivonne Rodríguez

3. Se acordó establecer conferencias en líneas “Conference Calls” todos los meses con el propósito de mantener una buena comunicación y resolver cualquier situación que surja en el transcurso de las investigaciones.

4. La JCA acordó proveerle al contratista copia del *Quality Assurance Project Plan* utilizado para el muestreo de lagos para la primera semana de julio.
5. La JCA se compromete a dar prioridad en adquirir todo los datos históricos relacionados a los lagos de Puerto Rico y proveer copia de la misma al contratista.
6. Los contratistas acordaron someter a la JCA copia de todos los Procedimientos Estándares de Operación y QAPP utilizado en la investigación relacionada al Proyecto-Segunda Fase Río Grande de Arecibo.
7. Los contratistas indican que existe un informe final sobre la Primera Fase-Río Grande de Arecibo y entienden que el mismo se encuentra en la División de Planes y Proyectos.
8. En otros asuntos discutidos se informó a la JCA que existen trabajos realizados en referencia a los usos de terrenos en la cuenca del Río Grande de Añasco. Además, se informa que existen datos de calidad de agua generados en investigaciones realizadas en dicha cuenca. El Dr. Sotomayor propone realizar una presentación de los datos de calidad de agua a la JCA para el mes de agosto, sobre coliformes fecales hallados en la cuenca del Río Grande de Añasco.
9. Se acordó pautar una reunión para establecer un itinerario de muestreo con el personal de la División de Muestreo de la JCA.

G:\TMDL 2003\WORD\PROYENUTRIENTES\MINUTAS\MINUTA1 Nutrientes.doc

APPENDIX B

MINUTA REUNIÓN PROYECTO NUTRIENTES

Fecha: 5 de agosto de 2003

Lugar: Oficina del Director, Área de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental, Hato Rey, PR

Personas Presentes:

- Dr. Gustavo Martínez
Estación Experimental Agrícola
Universidad de Puerto Rico
- Sr. José Osorio
Muestreo - Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental
- Ing. Rubén González
Director, Área de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental
- Ing. Ángel Meléndez
Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Resumen Asuntos Discutidos y Acuerdos

3. Se realiza un resumen de la investigación para beneficio de los participantes. Además, se traen a colación los acuerdos alcanzados en la última reunión (23 de junio de 2003).
4. La JCA entrega copia del itinerario de las tareas a ser realizadas en la investigación.
5. El Sr. Martínez informa que ya adquirieron el equipo propuesto, contrataron un (1) estudiante graduado y tienen un borrador del *Quality Assurance Project Plan* (QAPP) para la investigación.
6. La JCA hace entrega al contratista un “hardcopy” de los datos históricos de los lagos de Puerto Rico. El contratista acepta los datos mencionados haciendo la salvedad que debido al formato entregado las tareas de la compilación y análisis de los datos se verán afectadas, ocasionando un atraso en las mismas. Como alternativa se acordó realizar una reunión entre el Sr. Iván Reyes y un representante del contratista con el propósito de obtener la información de los datos en un formato electrónico. La reunión será celebrada el 11 o 12 de agosto de 2003 en las oficinas del Área de Calidad de Agua.
7. La JCA se compromete en proveer en formato electrónico los archivos de los datos históricos grabados en el programa Excel.
8. El área de muestreo se compromete a realizar un “split sample” para las muestras de clorofila, fósforo total y nitrógeno para los lagos de Puerto Rico.
9. El contratista proveerá las botellas necesarias para las “split samples”. Para cumplir con este acuerdo el área de muestreo le indicara al contratista las especificaciones de las botellas.
10. La primera ronda de los muestreos se celebrara en el siguiente itinerario:

Fecha	Lagos
12 de agosto de 2003	Guineo, Matrullas, Cerrillos
13 de agosto de 2003	Caonillas, Guayo
18 de agosto de 2003	Loco, Luchetti
19 de agosto de 2003	Malania, Patillas
20 de agosto de 2003	Cidra, Curias
23 de agosto de 2003	Dos Bocas, Guajataca
26 de agosto de 2003	Carite, Garza
27 de agosto de 2003	La Plata, Carraizo
En septiembre 2003	Guayabal, Toa Vaca

11. Las próximas rondas están pautadas para: a) segunda ronda (noviembre 2003), b) tercera ronda (marzo 2004).
12. El área de muestreo realizará las coordinaciones correspondientes para efectuar una cuarta ronda en el mes de mayo o junio de 2004.
13. El Sr. Martínez (contratista) y el Sr. Osorio (JCA) serán responsables de coordinar la entrega de las muestras generadas al Laboratorio de la Estación Experimental Agrícola en Río Piedras.
14. El Sr. Martínez hace entrega para la evaluación del Área de Calidad de Agua un borrador del QUAPP.
15. Se acordó entre las partes realizar la próxima reunión en una fecha posterior a la primera ronda del muestreo propuesto.

APPENDIX C

MINUTA REUNIÓN PROYECTO NUTRIENTES

Fecha: 19 de Septiembre de 2003

Lugar: Oficina del Director, Área de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental, Hato Rey, PR

Personas Presentes:

- Dr. Gustavo Martínez
Estación Experimental Agrícola
Universidad de Puerto Rico
- Sr. Ángel L. Carrión
Muestreo - Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental
- Ing. Ángel Meléndez
Equipo TMDL
Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental
- Sra. Ivonne Rodríguez
Equipo TMDL
- Sr. José M. Nieves
Equipo TMDL

Resumen Asuntos Discutidos y Acuerdos

16. La División de Muestreo realizó el muestreo de lagos y se recolectaron 105 muestras. De acuerdo a la información suministrada por el Dr. Martínez fueron 53 para nutrientes y 52 para clorofila. También indicó que se completó el análisis de fósforo total (TP) y tienen algunos resultados disponibles.
17. El Contratista desea estar en todos los muestreos. Para tales propósitos se envió una carta de relevo de responsabilidad al Director del Área de Calidad de Agua.
18. El Contratista expresó su preocupación en el método utilizado por la División de Muestreo para la toma de las muestras de clorofila. Como alternativa presentada prefieren que las muestras sean congeladas. Para cumplir con este procedimiento el Dr. Martínez proveerá un congelador a la División de Muestreo. Esta acción no tendrá costo adicional al proyecto.
19. El Contratista encontró discrepancias en los valores de TP reportados por JCA durante el periodo de 1997 @ 2002 al compararlos con los valores del United States Geological Services (USGS). Se encontró que los datos reportados por la JCA son muy altos. De acuerdo a la experiencia del Dr. Martínez es cuestionable observar valores en esa magnitud. La preocupación fundamental por parte del contratista es que existe la posibilidad de descartar o clasificar como “out liar” una cantidad significativa de datos. El problema que representaría esta situación es que no tendría suficiente data para los propósitos del proyecto. Como parte de la investigación el contratista envió un “set” de muestras a un laboratorio en Georgia. Además se sugirió verificar el resultados de las muestras desconocidas enviadas por EPA y de los tri blank del muestreo realizado por JCA. También verificar los procesos de análisis utilizados en el laboratorio de la JCA.

20. En el análisis de los datos históricos de los lagos para Oxígeno Disuelto (DO) se encontró discrepancia. De acuerdo a la Lista 303(d) la mayoría de los lagos en PR excede la concentración de DO. El Contratista explicó que los datos que ellos tienen demuestran que los lagos sí cumplen con DO. Además, indicó que sería incorrecto hacer un promedio de todas las muestras considerando las muestras de fondo. En sus datos toman en cuenta solamente la muestra de la superficie ya que científicamente y de acuerdo al comportamiento natural de los lagos se encuentra una menor concentración de DO a mayor profundidad. Para efectos del proyecto el Contratista solicitó al equipo de muestreo que tomen muestras superficiales solamente.
21. El Contratista cuestionó en base a las discrepancias encontradas el hecho de que los lagos de PR estén incluidos en la Lista 303(d) y la necesidad de invertir en el desarrollo de los TMDL's para estos.
22. Para discutir las discrepancias en relación a los datos históricos se va a coordinar una reunión con el Director del ACA.
23. Se realizará una reunión a mediados de octubre 2003 con la División de Muestreo en la que se explicará el propósito y alcance del proyecto de nutrientes. En esta reunión estarán presentes Ángel Meléndez y Rubén González.
24. El Contratista propone incluir sin costo alguno un estudio de diversidad de fitoplancton y zooplancton. El mismo estaría a cargo del Dr. Carlos Santos, Limnólogo del Recinto Universitario de Mayagüez. El equipo para el muestreo el contratista lo proveerá sin costo alguno. Para el mismo el equipo de muestreo tendría que tomar las muestras a través de una red. El Sr. Carrión indicó que no prevé problema alguno para incluir el muestreo. Ángel Meléndez verificará cómo se debe incluir este estudio como parte del contrato. En la reunión con el equipo de muestreo se traerá este asunto.
25. El diseño del perifotómetro está en proceso, el contratista espera instalar el primero en diciembre 2003 a enero 2004. Para instalar el perifotómetro se necesita un rótulo que identifique el proyecto y las agencias envueltas en el mismo. El Equipo de TMDL asistirá en este asunto.
26. El Contratista entregará nuevamente el Quality Assurance Project Plan (QAPP) para la evaluación del ACA.
27. El Sr. Carrión verificará si hay resultados disponibles de las muestras tomadas. Además, entregará el próximo itinerario de muestreo.

APPENDIX D

MINUTA REUNIÓN PROYECTO NUTRIENTES

Fecha: 17 de Octubre de 2003

Lugar: Oficina del Director, Área de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental, Hato Rey, PR

Personas Presentes: Dr. Gustavo Martínez
Estación Experimental Agrícola
Universidad de Puerto Rico

Sr. Carlos Santos
Universidad de Puerto Rico
Recinto de Mayagüez

Ing. Rubén González Delgado
Area de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Sr. Roberto Ayala
Planificación, Area Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Sr. Ángel L. Carrión
Muestreo - Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Personal de Muestreo
Area Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

- Héctor Cabrera
- Otto A. Osorio Nieves
- Glendaly Lugo Cintrón
- Andy Cuevas Colón
- Luis F. Mercado
- Juan L. González
- Marcos A. Berrios
- José L. Díaz
- Juan Luis Osorio Elvira

Ing. Ángel Meléndez
Equipo TMDL
Área Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

Sra. Ivonne Rodríguez
Equipo TMDL

Sr. José M. Nieves
Equipo TMDL

Resumen Asuntos Discutidos y Acuerdos

28. En su primera exposición El Dr. Gustavo Martínez hizo una presentación del proyecto de nutrientes al personal de muestreo, enfocando la importancia que tiene el mismo para la agencia y la importancia de la integración del personal de muestreo.
29. En su segunda exposición el Dr. Gustavo Martínez presentó en gráfica la evaluación de los resultados de nitrógeno y fósforo reportados por el United States Geological Services (USGS) vs los de la JCA. El análisis de estos resultados reflejó que los resultados reportados por la JCA indican que fósforo había sufrido un aumento repentino en 5 años consecutivos (1996-2002) y una disminución abrupta en el 2003. Esto sugiere que pudiera existir algún error en el reporte de los resultados por parte de la JCA, ya que los mismos no son consistentes con los del USGS. Además, cuando se comparan los resultados, aun cuando no sobrepasen el estándar para fósforo, los mismos resultan ser muy altos.
30. Para investigar que ocurrió en estos años se asignará una persona de TMDL y otra de Planificación para revisar las hojas con los datos y la base de datos de storet.
31. El Sr. Carlos Santos, Limnólogo, expresó el interés de evaluar la diversidad del Fitoplankton y el Zooplankton, que también podrían ser elementos importantes en la determinación de un indicador biológico. Esto conlleva la toma de una muestra adicional.
32. El Contratista propone incluir sin costo alguno un estudio de diversidad de fitoplancton y zooplancton. El mismo estaría a cargo del Dr. Carlos Santos, Limnólogo del Recinto Universitario de Mayagüez. El equipo para el muestreo el contratista lo proveerá sin costo alguno. Para el mismo el equipo de muestreo tendría que tomar las muestras a través de una red. El Sr. Carrión indicó que no prevé problema alguno para incluir el muestreo. Ángel Meléndez verificará cómo se debe incluir este estudio como parte del contrato. En la reunión con el equipo de muestreo se traerá este asunto.
33. Para que el personal de muestreo se familiarice con los instrumentos para tomar la muestra para el análisis de la diversidad del fitoplankton y el zooplancton se ofrecerá un adiestramiento el 30 de octubre de 2003.
34. El diseño del perifotómetro está en proceso, el contratista espera instalar el primero en diciembre 2003 a enero 2004. Para instalar el perifotómetro se necesita un rótulo que identifique el proyecto y las agencias envueltas en el mismo. El Equipo de TMDL asistirá en este asunto.
35. El Contratista entregará nuevamente el Quality Assurance Project Plan (QAPP) para la evaluación del ACA.
36. El Sr. Carrión verificará si hay resultados disponibles de las muestras tomadas. Además, entregará el próximo itinerario de muestreo.