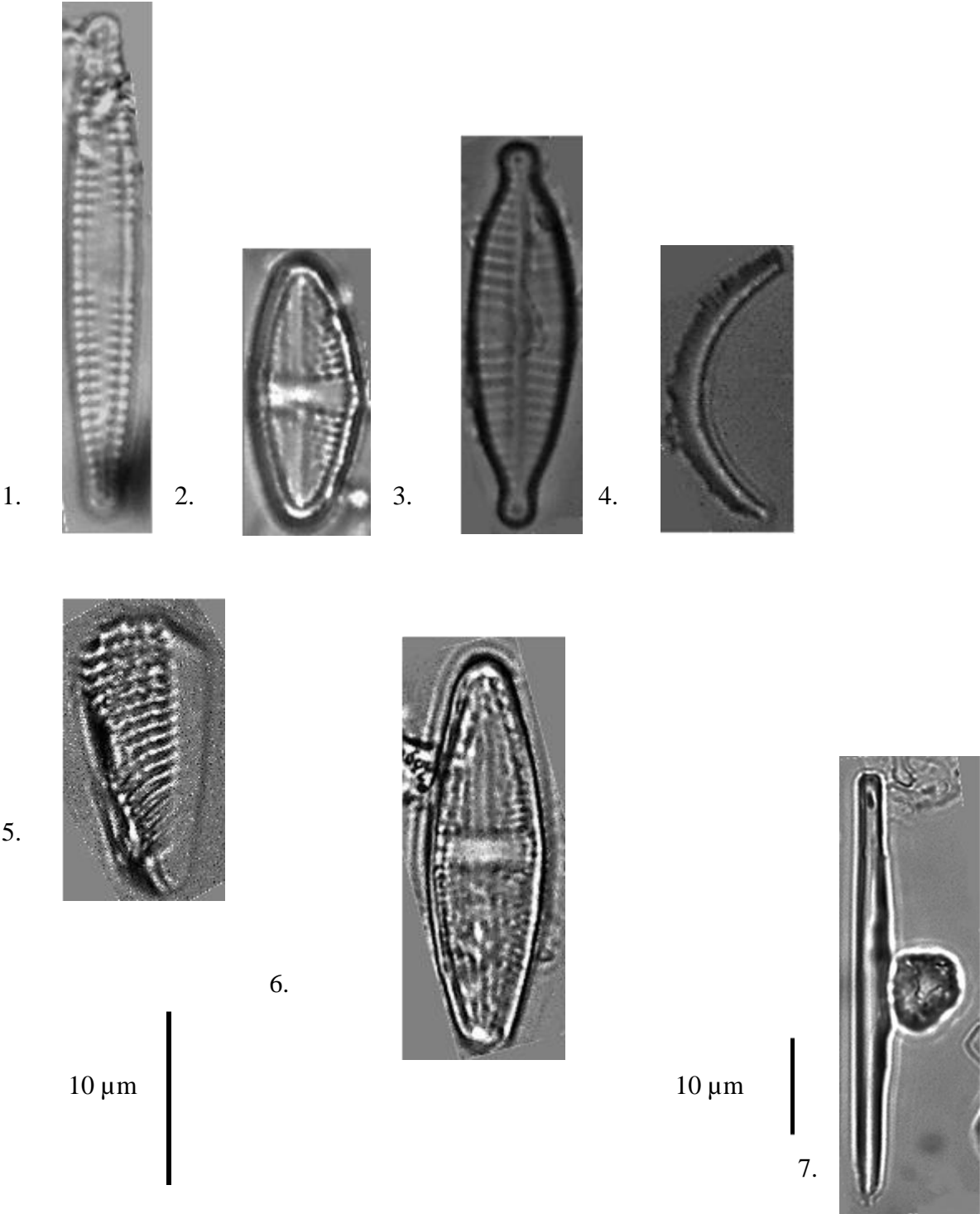


1.3. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES

Al final de las fotografías se encuentra la Tabla #11 con detalles de las especies.

5.3.1. Diatomeas encontradas en el sitio PQ1

Es importante recalcar que las identificaciones serán revisadas por expertos.

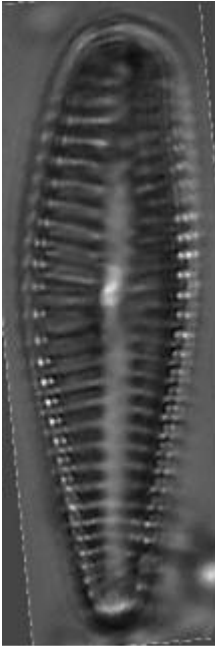


Continúa PQ1:

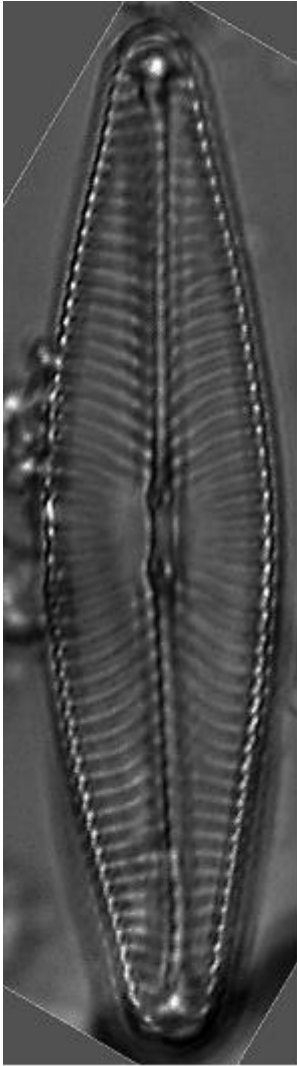
8.



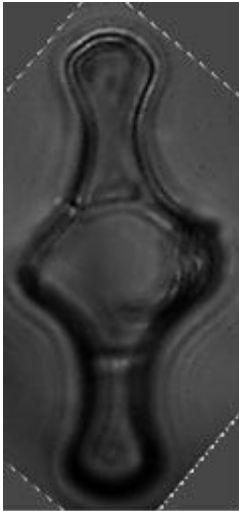
9.



10.



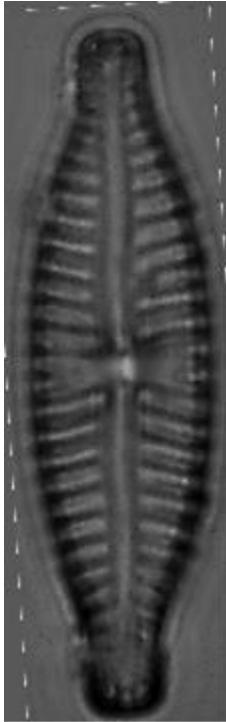
11.



10 μm



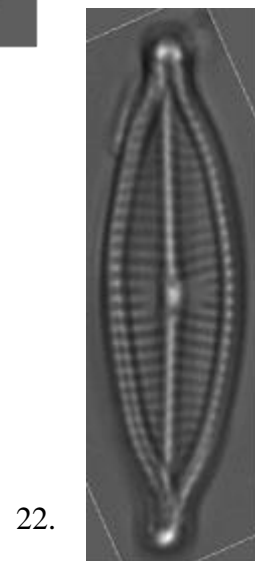
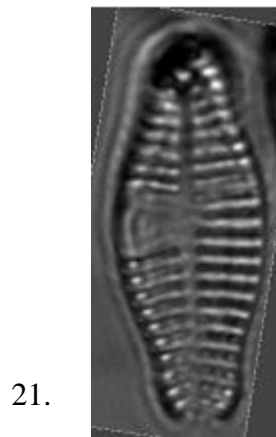
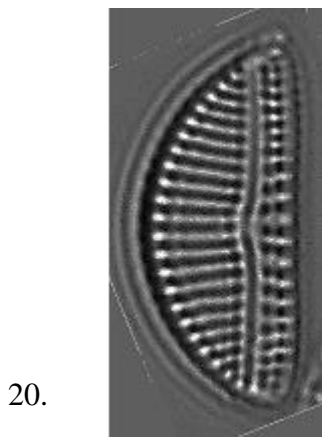
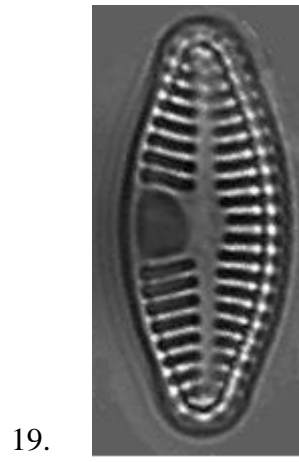
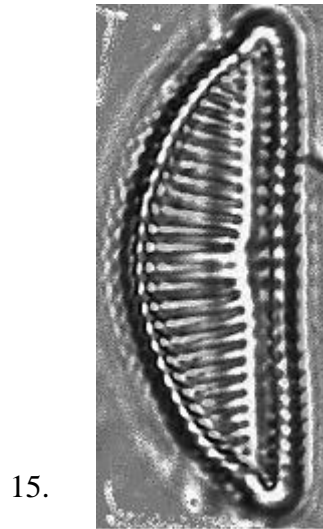
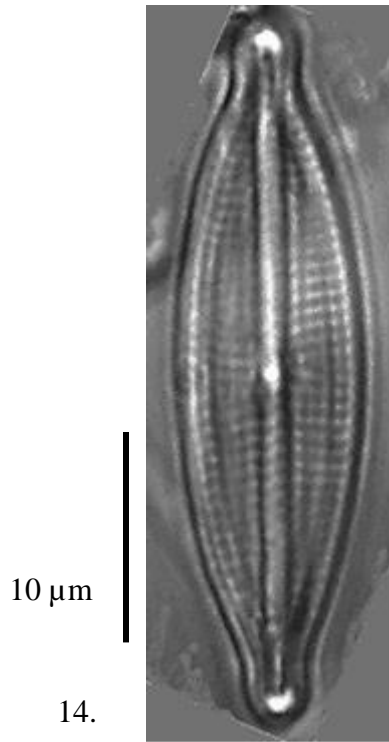
12.



13.



Continúa PQ1:



Continúa PQ1:

10 μm

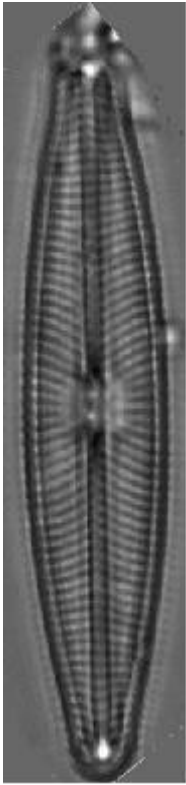
23.



24.



25.



26.



27.

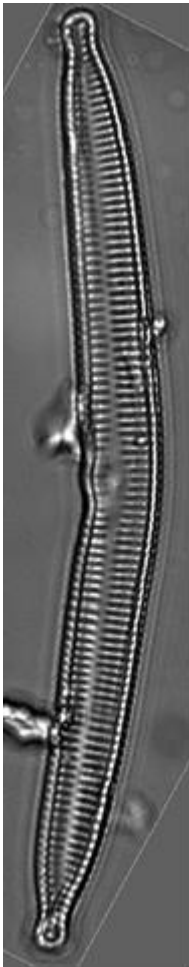


Tabla #1. Taxa identificada en PQ1

Tabla #11. Taxa identificada en sitio PQ1 Río Quijos, (Napó).

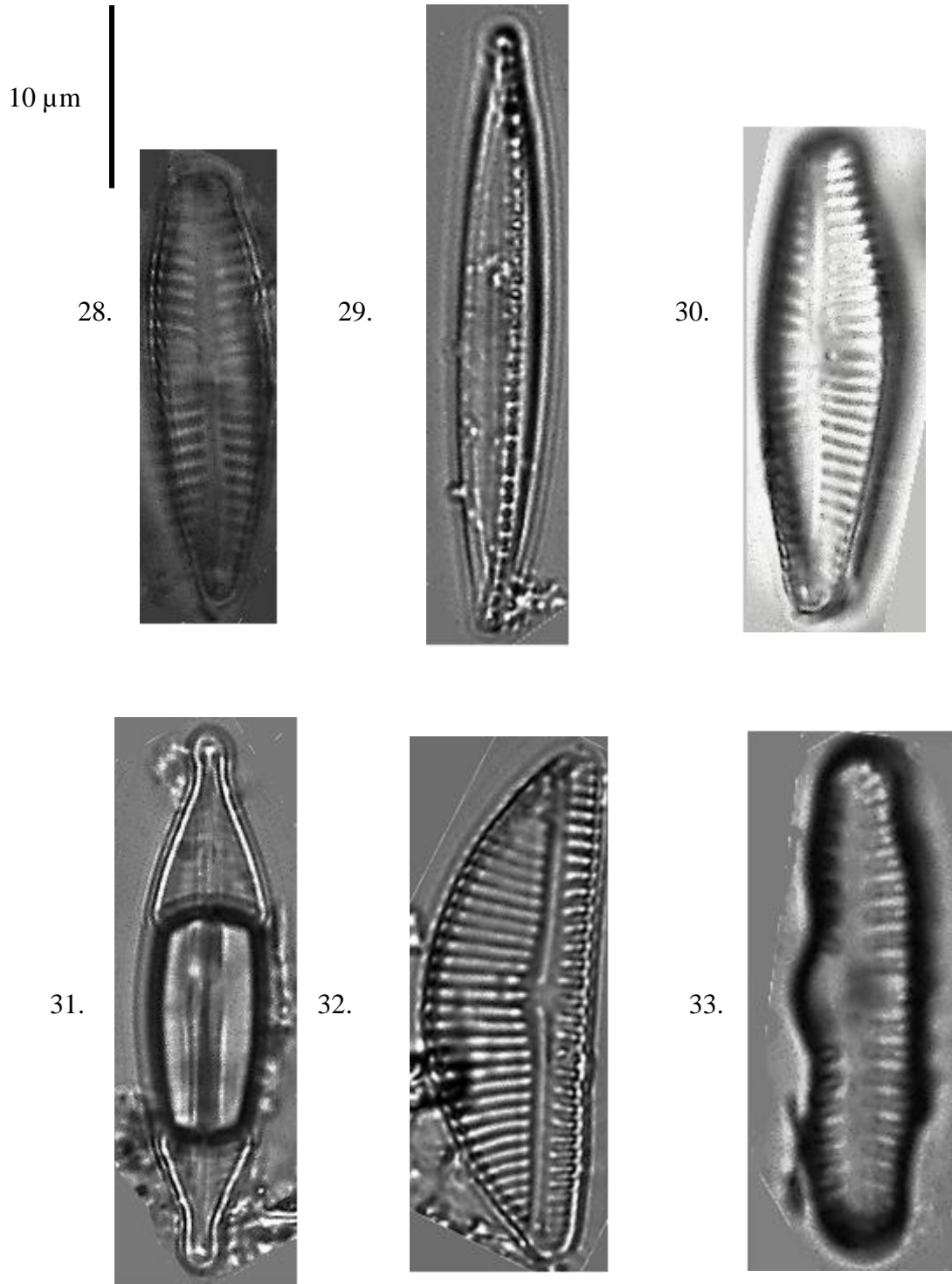
Abril, mayo, junio y julio del año 2007

N.E	Nombre científico	µm		#Id.
		Largo	Ancho	
1	<i>Ulnaria</i> sp.	28.42	3.72	001jssl
2	<i>Luticola simplex</i> (?)	14.58	5.45	002jssl
3	<i>Gomphonema</i> sp.1	20	4	049jssl
4	<i>Semiorbis</i> sp.	27	4	050jssl
5	<i>Actinella</i> sp.	16	7.5	052jssl
6	<i>Luticula falknerorum</i> (similar)	20	6	053jssl; 015
7	<i>Aulacoseira granulata</i> (?)	44	5	054jssl
8	<i>Reimeria sinuata</i> (?)	18	4	058jssl
9	<i>Gomphonema</i> sp.2	28	9	062jssl
10	<i>Navicula lohmannii</i>	42	11	064jssl
11	<i>Tabellaria flocculosa</i>	20	9	065jssl
12	<i>Geissleria</i> sp.	30	8	066jssl
13	<i>Cymbella</i> sp.1	13	5	008jssl
14	<i>Bachysira</i> sp.	37.7	8	010jssl
15	<i>Cymbella</i> sp.2	20	8	011jssl
16	<i>Cocconeis lineata</i> (?)	14	4	012jssl
17	<i>Pinnularia hameli</i>	15	4	013jssl
18	<i>Terpsinoë musica</i>	20	9	017jssl
19	<i>Planothidium robustis</i>	19	7	020jssl
20	<i>Encyonema</i> sp.1	17	6	023jssl
21	<i>Planothidium lanceolate</i> (?)	17	7	031jssl
22	<i>Navicula subrhynchocephala</i>	24	6	025jssl
23	<i>Cymbella</i> sp.3	69.2	20	009jssl
24	<i>Nitzschia brevissima</i>	43.4	4.27	022jssl;035
25	<i>Navicula lanceolata</i>	65	13	014jssl
26	<i>Luticula falknerorum</i> (similar)	17.2	6	015jssl
27	<i>Hannea arcus</i> (?)	78	7	021jssl

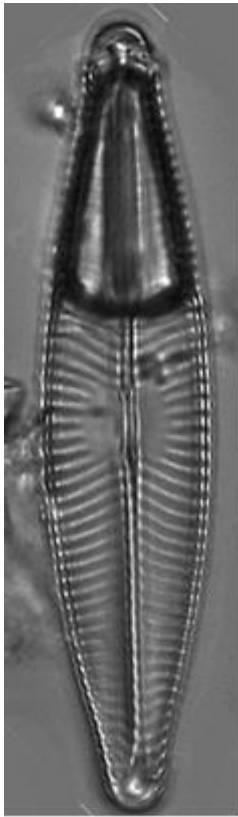
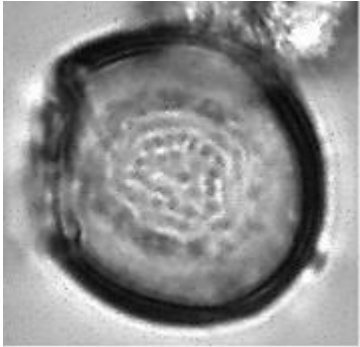
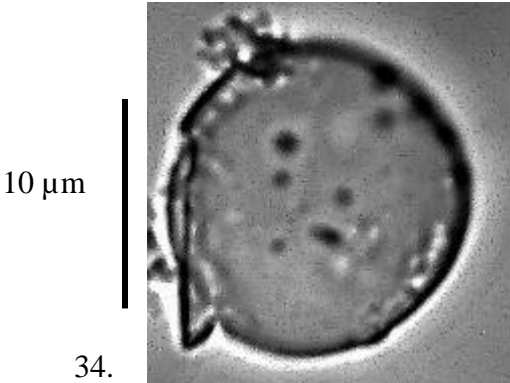
5.3.2. Diatomeas encontradas en el sitio PQ2

Al final de las fotografías se encuentra la Tabla #12 con detalles de las especies.

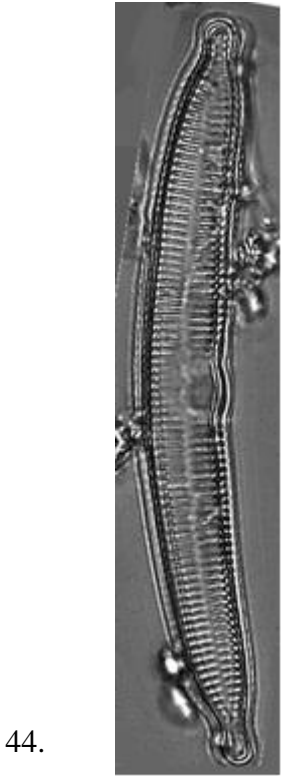
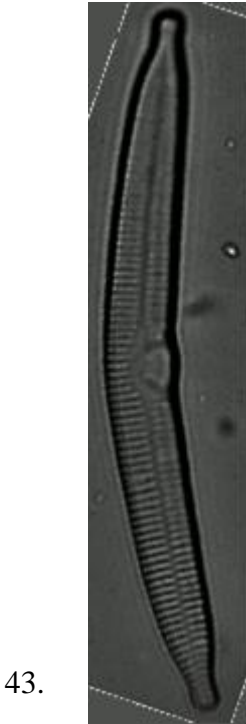
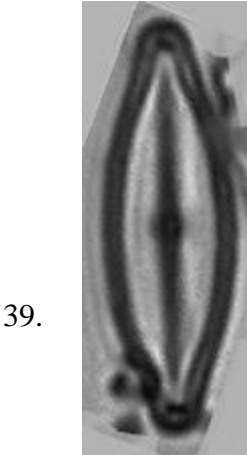
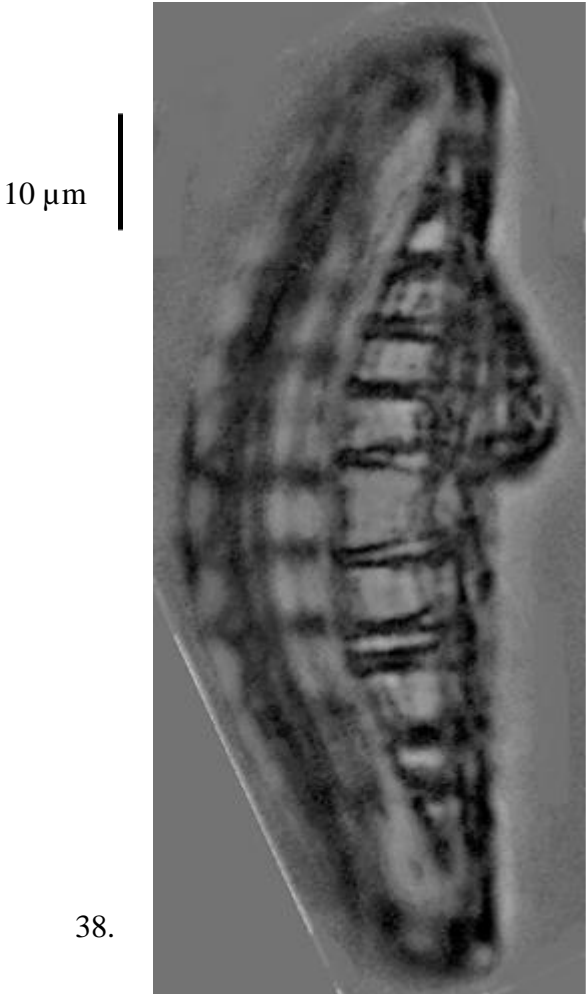
Es importante recalcar que las identificaciones serán revisadas por expertos.



Continúa PQ2:



Continúa PQ2:



Continúa PQ2:

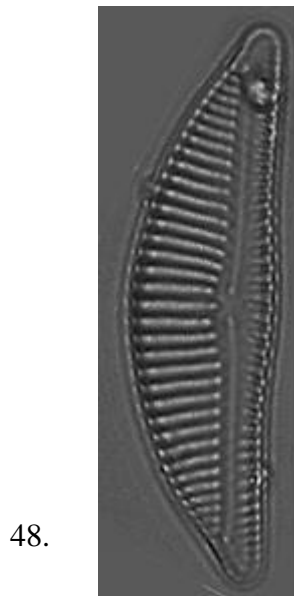
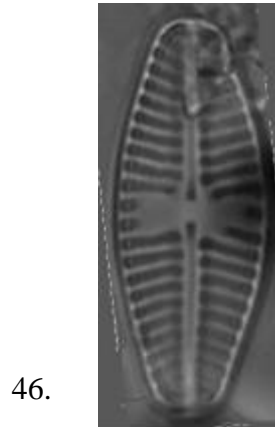
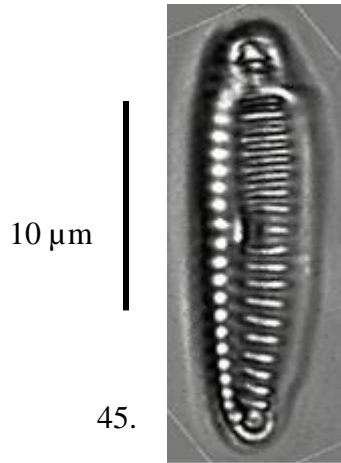


Tabla #12. Taxa identificada en PQ2

Tabla #12. Taxa identificada en sitio PQ2 Río Quijos, (Napo).
Abril, mayo, junio y julio del año 2007

N.E	Nombre científico	µm		#Id.
		Largo	Ancho	
28	<i>Gomphonema sp. cf. parallelistriatum</i>	23.9	5.93	051jsl
29	<i>Nitzschia serrata</i>	34	5	067jsl
30	<i>Gomphonema sp.3</i>	22	9	068jsl
31	<i>Bachysira neoexillis</i>	27	8	069jsl
32	<i>Eunotia convexa</i>	27	9	070jsl
33	<i>Reimeria sinuata (?)</i>	17	5	071jsl
34	<i>Orthoseira sp.</i>	12	0	072jsl
35	<i>Melosira astriade</i>	12	0	074jsl
36	<i>Navicula lohmannii</i>	45	10	073jsl
37	<i>Navicula sp.</i>	36	5	059jdsj
38	<i>Amphora sp</i>	81	30	003jsl
39	<i>Nupella wellneri (?)</i>	27	7	005jsl
40	<i>Rhoicosphenia sp.1</i>	25	6	056jsl
41	<i>Navicula subrhynchocephala</i>	41	4	006jsl
42	<i>Cymbella sp.4</i>	29	6	057jsl
43	<i>Hannea arcus</i>	70	8	070jsl
44	<i>Hannea sp.1</i>	72	11	042jsl
45	<i>Rhoicosphenia sp.2</i>	17	6	038jsl
46	<i>Planothidium lanceolate (?)</i>	17	7	039jsl
47	<i>Gomphonema sp.4</i>	19	7	040jsl
48	<i>Cymbella sp.5</i>	25	6	041jsl
49	<i>Rhoicosphenia sp.2</i>	17	4	045jsl
50	<i>Nitzschia sp.</i>	72	11	046jsl

CAPÍTULO VI

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El ICA-UNISC, el ITCA, y el CCA muestran que ambos sitios, PQ1 y PQ2, tienen similares grados de contaminación, durante los muestreos de abril julio 2017. Sin embargo, los índices indicarían un mayor grado de eutrofización en PQ2 que en PQ1.
- En general, los índices ICA muestran que en PQ1 los niveles son menores que en PQ2 obteniendo calificaciones de “malo” durante las 6 fechas de muestreo; mientras que PQ1 tiene tres calificaciones de “regular” y de tres de “malo”.
- EL ICA-UNISC muestra que las variables que más restan puntos en ambos sitios, durante las 6 fechas re muestreo son: coliformes fecales, fosforo total, y DBO5, lo cual es señal de procesos de eutrofización.
- Según el ITCA, tanto PQ1 como PQ2, serían de condiciones α -mesotróficas, contaminación fuerte; siendo el ITCA de PQ1 ligeramente menor al de PQ2.
- El Análisis de Conglomerados no demuestran un gradiente claro de contaminación, asociado a la eutrofización a través de la composición biológica de las especies abundantes en cada sitio, debido a que, se tiene especies tolerantes y no tolerantes a la eutrofización juntas y en similares cantidades durante las seis fechas de recolección (ver Tablas #4 y #5).
Por ejemplo, en el conglomerado que más impacto hubo por contaminación (PQ2 1/6; PQ1 1/6; PQ1 2/6) se encuentra a *Navicula lohmannii* y *Luticola falknerorum*, junto con *Luticola simplex* y *Pinnularia cf. hamelii* (eutróficas) y, además en similares cantidades.
- Un patrón similar continúa hasta julio, tanto tolerantes como no tolerantes van ganando en abundancia, predominando las tolerantes como *R. sinuata*, *M. astriade* y otras; sin quedarse atrás, les siguen los pocos taxa no tolerantes como *N. lohmannii* y *H. arcus*.
- Sin embargo, para julio PQ1 6/6 mostraría un menor grado de eutrofización que PQ2 6/6.
- Los resultados poco claros pueden deberse a: identificación errónea de los taxa, procesamiento tardío o fuera de tiempo de las muestras, escasa presencia de individuos durante las recolecciones de abril y mayo, y/o las tres opciones mencionadas.

- El Análisis de Correspondencia Canónica, a pesar de mostrar una relación estadísticamente NO significativa en el orden de los ejes que acumulan el mayor porcentaje de la varianza, sí muestra una agrupación o resultados que concuerda con el análisis de conglomerado y con el ICA: exceptuando por la fecha de muestreo para PQ2 6/6, el resto muestreos están agrupados cercanamente, según la abundancia de diatomeas.
- El CCA agrupa a PQ2 cercanamente a las variables de fosfatos, coliformes fecales, DBO₅, y temperatura; mientras que para PQ1 se las asocia con turbidez y Sólidos Disueltos totales.
- En resumen, a pesar de posibles las imprecisiones en los datos expresadas, tanto el ICA, el ITCA, el AC, y el ACC muestran que ambos sitios están en procesos de eutrofización y, que PQ1 (ITCA 2.8) tiene niveles ligeramente menores que PQ2 (3.23).
- Seguramente cuando se corrijan ciertas identificaciones de ciertas taxa, podrían verse mejores resultados.
- Para establecer un ITCA óptimo para el río Quijos se necesitaría de por lo menos tres sitios de muestreo adicionales, dos monitoreos mensuales y, como mínimo, por un año.

2.2. RECOMENDACIONES

- Analizar la posibilidad recolectar más datos *in situ* como, turbidez, fosfatos, y/o nitratos mediante el uso de equipos móviles HACH y reactivos necesarios.
- Establecer tres sitios adicionales de muestreo, manteniendo PQ1 y PQ2; se recomienda sean: PQ0 cuando nace desde el Antisana (tramitar permisos previamente con EPMAPS), PQ3 sitio entre, PQ0 y PQ1, y PQ4 que sería en el río Papallacta antes de unirse al río Quijos.;
- Para el análisis de conglomerados se sugiere mantener investigaciones a largo plazo (1 ó 2 años), para así, estar seguros de "...si la presencia, ausencia, o abundancia de ciertas especies de diatomeas son por razones de temporalidad o son por efectos antropogénicos." (Lavoie, Campeau, Darchambeau, Cabana, & Dillon, 2008).
- En abril y mayo, se evidenció unos pocos individuos, pero de tamaño reducido, lo que hizo imposible reconocer características taxonómicas a 100x; en junio y julio ya se observó individuos de mayor tamaño. Por lo que, se recomienda analizar si de abril a julio hay una posible correlación entre la abundancia de ciertas especies con los cambios en nutrientes al variar temporadas (Lavoie et al., 2008).

CAPÍTULO VII

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bashar Bhuiyan, A., Mokhtar, M. B., Toriman, M. E., Gasim, M. B., Ta, G. C., Elfithri, R., & Razman, M. R. (2013). The environmental risk and water pollution: A review from the river basins around the world. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 7(2), 126–136.
- Bere, T., & Tundisi, J. G. (2010). Biological monitoring of lotic ecosystems: the role of diatoms. *Brazilian Journal of Biology*, 70(3), 493–502. <http://doi.org/10.1590/S1519-69842010005000009>
- Burneo, P. C., & Gunkel, G. (2003). Ecology of a high Andean stream, Rio Itambi, Otavalo, Ecuador. *Limnologica*, 33(1), 29–43. [http://doi.org/10.1016/S0075-9511\(03\)80005-1](http://doi.org/10.1016/S0075-9511(03)80005-1)
- CEPAL. (2011). Diagnóstico de la estadísticas del agua en Ecuador. Diagnostico de la informacion estadistica del agua, 81. Recuperado a partir de [http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico de las Estadísticas del Agua Producto IIIc 2012-2.pdf](http://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20IIIc%202012-2.pdf)
- Company, H. (2003). Digital Reactor Block 200 (DRB 200). Test, 200(Drb 200).
- Dares. (2004). 4 . Enumeration of Diatom Samples. Diatoms for Assessing River Ecological Status (DARES), (March), 1–13.
- Friberg, N. (2014). Impacts and indicators of change in lotic ecosystems. Wiley *Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(6), 513–531. <http://doi.org/10.1002/wat2.1040>
- Gell, P., Sonneman, J., Reidi, M., Illman, M., & Sincock, A. (1999). An Illustrated key to common Diatom Genera from Southern Australia. University of Adelaide.
- HACH. (2014). Chemical oxygen demand, dichromate method. Hach, DOC316.53., 10. <http://doi.org/10.1002/9780470114735.hawley03365>
- HACH. (2016). HACH Methods Quick Reference Guide, 1–4. Recuperado a partir de <http://www.hach.com>
- HACH Company. (2003). Nitrate, 1–6. Recuperado a partir de <http://latam.hach.com/asset-get.download.jsa?id=7639983619>

- HACH Company. (2013). Reactor Digestion Method - Method 8000. Chemical Oxygen Demand, 47(1), 10. Recuperado a partir de www.hach.com/asset-get.download.jsa?id=7639983817
- Hammer O., Haper, D.A.T., R. P. . (2001). PAST: Paleontological Statistics softwarepackage for education and data analysis. *Paleontología Electrónica*. Recuperado a partir de <http://folk.uio.no/ohammer/past>
- Heinrich, C. G., Leal, V. L., Düpont, M. S. A., & Lobo, E. A. (2014). Epilithic diatoms in headwater areas of the hydrographical sub-basin of the Andreas Stream, RS, Brazil, and their relation with eutrophication processes. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 26(4), 347–355. <http://doi.org/10.1590/S2179-975X2014000400003>
- Karthick, B., Taylor, J. C., Mahesh, M. K., & Ramachandra, I. (2010). Protocols for collection, preservaion and Enumeration of Diatoms from Habitats for water quality monitoring in India. *Soil and Water Sciences*, III(1), 25–60. Recuperado a partir de http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/water/paper/diatoms_from_aquatic_habitats/Diatoms_from_Aquatic_Habitats.pdf
- Kelly, M., Bennion, H., Cox, E., & Goldsmith, B. (s/f). *Nitzschia brevissima*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, a partir de <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/taxon13540240.html>
- Kelly, M. G. (2001). diatom trophic index- Users Manual.
- Kermarrec, L., Franc, A., Rimet, F., Chaumeil, P., Humbert, J. F., & Bouchez, A. (2013). Next-generation sequencing to inventory taxonomic diversity in eukaryotic communities: A test for freshwater diatoms. *Molecular Ecology Resources*, 13(4), 607–619. <http://doi.org/10.1111/1755-0998.12105>
- Kim, K. M., Park, J. H., Bhattacharya, D., & Yoon, H. S. (2014). Applications of next-generation sequencing to unravelling the evolutionary history of algae. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 64(PART 2), 333–345. <http://doi.org/10.1099/ijs.0.054221-0>
- Klein, R. L. (2015). Biochemical Oxygen Demand. Hach Company, 8(9), 2257. <http://doi.org/10.1002/9780470114735.hawley03365>
- La, C. D. E., Alta, C., & Río, D. E. L. (2016). 3. Caracterización De La Cuenca Alta Del Río Napo 3.1., (26), 17–35. Recuperado a partir de <https://www.mendeley.com/research-papers/3-caracterización-la-cuenca-alta-del-río-napo->

31/?utm_source=desktop&utm_medium=1.17.10&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bb3a964d1-47f6-4f1a-ab8d-6398ba059f3d%7D

- Lavoie, I., Campeau, S., Darchambeau, F., Cabana, G., & Dillon, P. J. (2008). Are diatoms good integrators of temporal variability in stream water quality? *Freshwater Biology*, 53(4), 827–841. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01935.x>
- Lobo, E. a., Callegaro, V., Hermany, G., Bes, D., Wetzel, C., & Oliveira, M. A. (2004). Use of epilithic diatoms as bioindicators from lotic systems in southern Brazil , with special emphasis on eutrophication. *Limnology*, 16(1), 25–40. Recuperado a partir de https://www.mendeley.com/research-papers/epilithic-diatoms-bioindicators-lotic-systems-southern-brazil-special-emphasis-eutrophication/?utm_source=desktop&utm_medium=1.17.10&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%257B0869efb6-5122-45d0-91c2-8a446481e3a
- Lobo, E. A., Schuch, M., Heinrich, C. G., da Costa, A. Ben, Düpont, A., Wetzel, C. E., & Ector, L. (2015). Development of the Trophic Water Quality Index (TWQI) for subtropical temperate Brazilian lotic systems. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(6). <http://doi.org/10.1007/s10661-015-4586-3>
- Lobo, E., & Leighton, G. (1986). Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de chile. *Rev. Biol. Mar..*
- Lobo, E., Wetzel, C., Schuch, M., & Ector, L. (2014). Diatomeas epilíticas como indicadores de cáalidad de agua en sistemas lóticos subtropicales y temperados brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Londoño Carvajal, A., Giraldo Gómez, G. I., & Gutierrez Gallego, Á. lexánder. (2010). Métodos analíticos para la evaluación de la calidad fisicoquímica del agua. *Environment International*, 1(1), 1–149. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49658/7/9789588280394.pdf>
- Mann, D. G. (2010). Discovering diatom species: is a long history of disagreements about species-level taxonomy now at an end? *Plant Ecology and Evolution*, 143(3), 251–264. <http://doi.org/10.5091/plecevo.2010.405>
- Medlin, L. K. (2016). Evolution of the diatoms: major steps in their evolution and a review of the supporting molecular and morphological evidence. *Phycologia*, 55(1), 79–103. <http://doi.org/10.2216/15-105.1>

- Metzeltin, D., & Lange-Bertalot, H. (2007). *Iconographia Diatomológica. Tropical diatoms of South America II.* (H. Lange-Bertalot, Ed.). Frankfurt: A.R.G Gantner Verlag K.G.
- Michelutti, N., Lemmen, J. L., Cooke, C. A., Hobbs, W. O., Wolfe, A. P., Kurek, J., & Smol, J. P. (2016). Assessing the effects of climate and volcanism on diatom and chironomid assemblages in an Andean lake near Quito, Ecuador. *Journal of Limnology*, 75(2), 275–286. <http://doi.org/10.4081/jlimnol.2015.1323>
- Necchi, O. (2016). River Algae. En *River Algae* (pp. 1–279). <http://doi.org/10.1007/978-3-319-31984-1>
- NGWA, T. G. W. A. (2012). Information on Earth's water. Recuperado el 24 de octubre de 2016, a partir de <http://www.ngwa.org/Fundamentals/teachers/Pages/information-on-earth-water.aspx>
- O'Sullivan, P. E. (1995). Eutrophication. *International Journal of Environmental Studies*, 47(3–4), 173–195. <http://doi.org/10.1080/00207239508710958>
- Posselt, E.;Costa, A.Lobo, E. (2015). Software IQADData 2015. INPI n° BR 512015000890-0. Recuperado a partir de <http://www.unisc.br/ppgspi>.
- Prygiel, J. and C. M. (2000). *Méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées.* (D. de l'Eau & CEMAGREF, Ed.). France: Agences de l'Eau, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H., & Rumrich, M. (2000). Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland. En *Iconographia Diatomologica*, Vol. 9 (Vol. 9, pp. 1–649).
- Samanez, I., Rimarachin, V., Palma, C., & Ortega, H. (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú.
- Spaulding, S.A., Lubinski, D.J. and Potapova, M. (2010). No Title (2013). Ulnaria. In *Diatoms of the United States*. Retrieved August 10, 2017, from. Recuperado a partir de <http://westerndiatoms.colorado.edu>
- Stevenson, J. (2014). Ecological Assessments with Algae: A Review and Synthesis. *Journal of Phycology*, 50, 437–461. <http://doi.org/10.1111/jpy.12189>

- Stevenson, R. J., Pan, Y., & Dam, H. Van. (2010). Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms 4.2 Rationale for using diatoms. En *Biomonitoring of Wetlands* (pp. 57–85). Recuperado a partir de http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/stc/biomonitoring_of_wetlands/diatom_lake_river.pdf
- Stevenson, R. J., Pan, Y., Dam, H. Van, VanDam, H., Dam, H. Van, & VanDam, H. (2006). Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms. *Earth Sciences*, 57–85. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511763175.005>
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*. <http://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>
- Ward, J. H., Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldam, J., Verlencar, X. N., Desai, S., ... Oliveira, M. A. (2002). Water quality remediation faces unprecedented challenges from “legacy Phosphorus”. *Brazilian Journal of Biology*, 1(2), 493–502. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-31984-1>

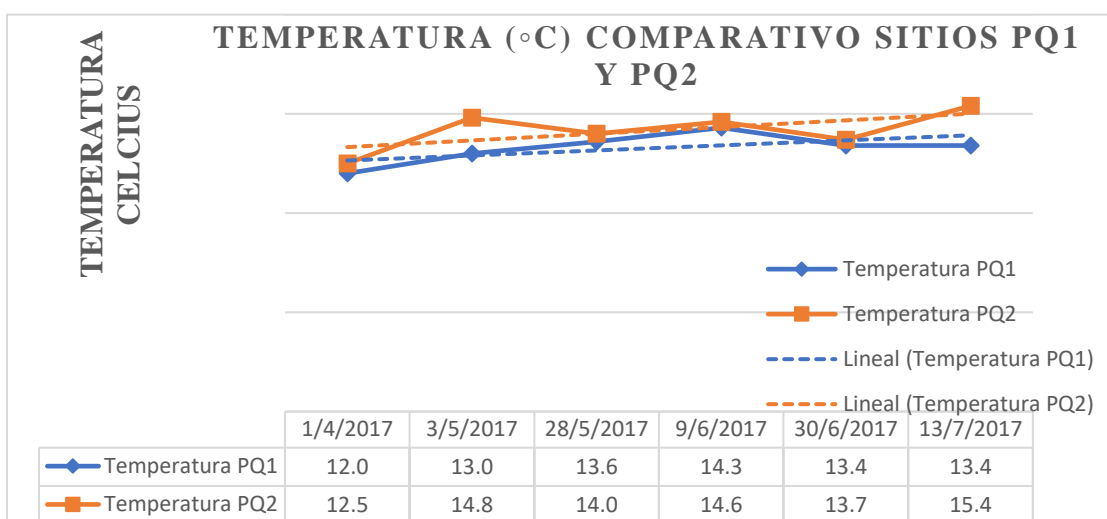
ANEXOS

ANEXO A

GRÁFICOS COMPARATIVOS ENTRE PQ1 Y PQ2 DE VARIABLES FÍSICOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS.

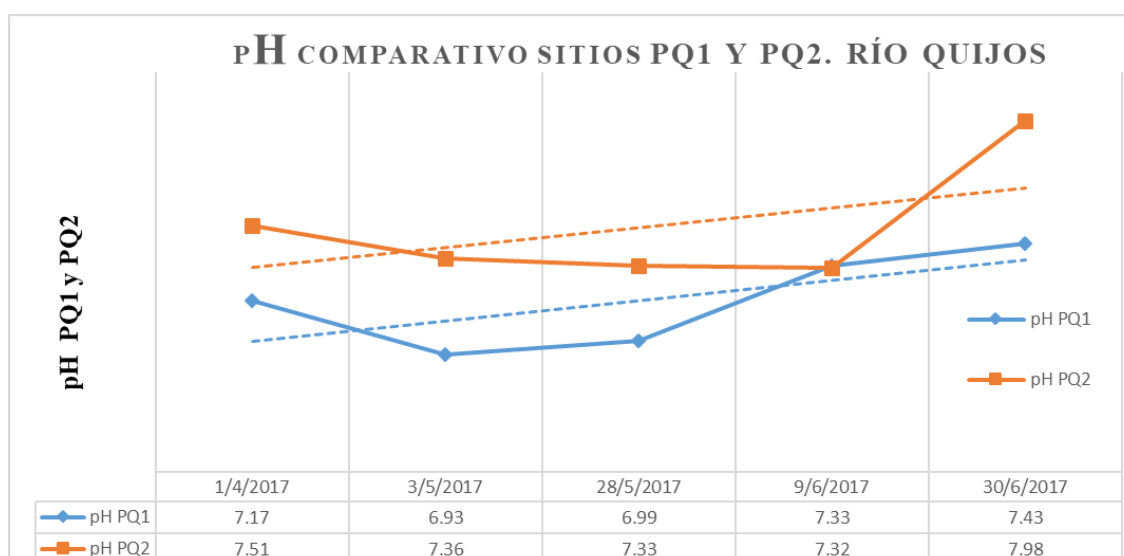
Anexo A1.

Gráfico comparativo de Temperatura en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Para ambos sitios se tiene una línea de tendencia al alza; siendo las aguas en PQ2 más calientes que PQ1, lo que hace inferir que se debe a la energía cinética que proviene el río Papallacta.



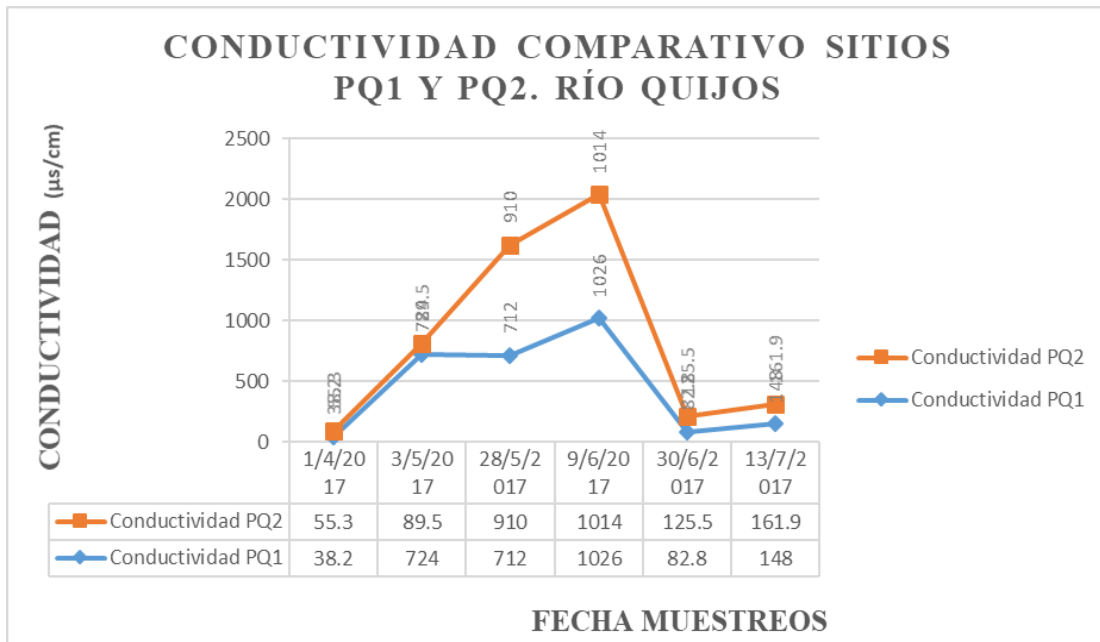
Anexo A-2

Gráfico comparativo del pH en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. PQ1 son aguas de carácter neutro a ligeramente ácido, con un rango de pH de 7,43 a 6,93; y PQ2 son aguas de carácter neutro a ligeramente básico, con un rango de pH de 7,32 a 7,98.



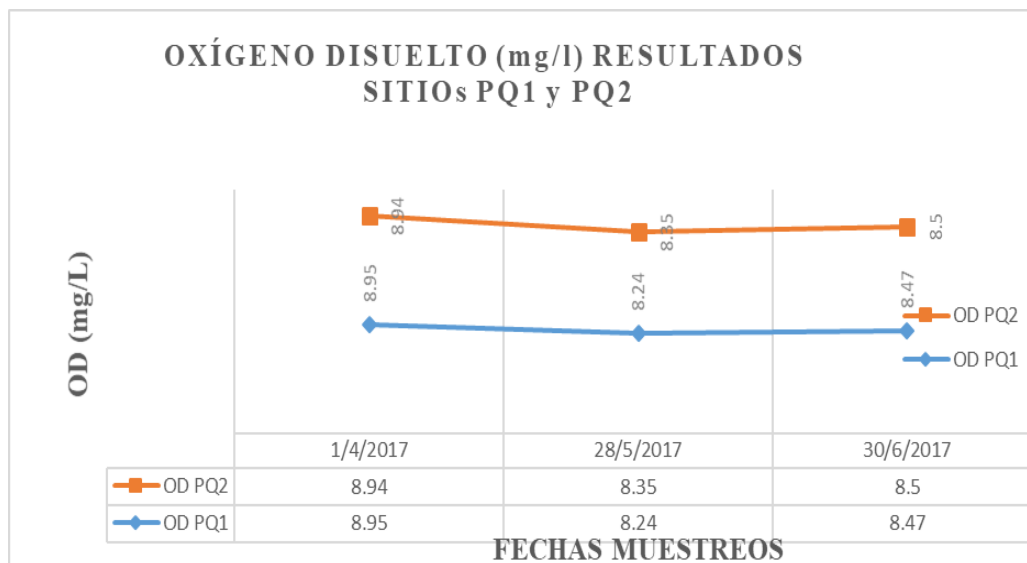
ANEXO A -3

Gráfico comparativo de Conductividad en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Al ser aguas volcánicas tanto PQ1 como PQ2 presenta grandes variaciones en conductividad de un tiempo a otro. El río Quijos está lleno de rocas, cuarzos, impregnados con diferentes minerales, compuestos o elementos... todos brillan... se notó la presencia de hierro, oro, pirita, plata, etc. Dados los resultados, es obvio que muchos de estos elementos están en forma de iones en el agua.



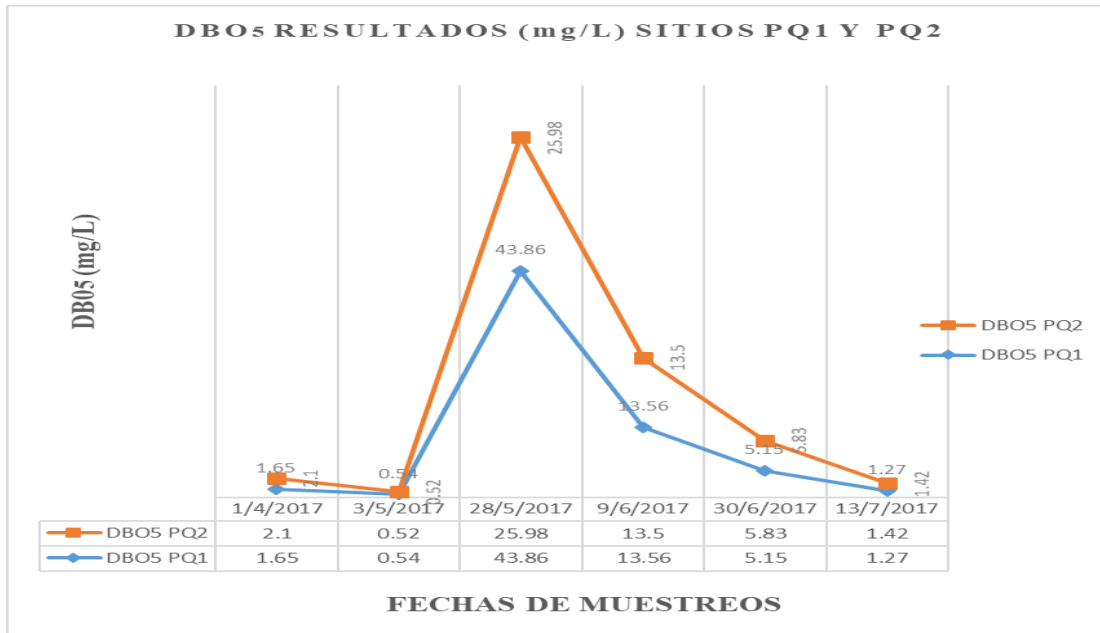
ANEXO A -4.

Gráfico comparativo de Oxígeno Disuelto en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Los dos sitios muestran valores de OD similares, por lo que difícil establecer diferencias entre los sitios. Dentro de las **normas**



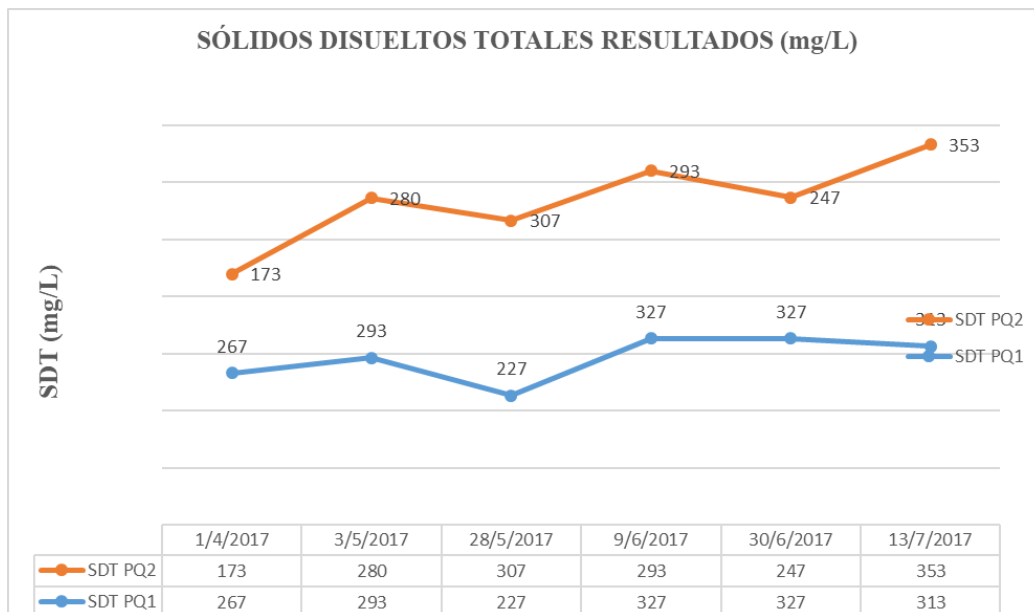
ANEXO A-5.

Gráfico comparativo DBO5 en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Del 3 de mayo hasta el 13 de julio se observa un incremento notable tanto en PQ1 como en PQ2; antes y después de esas fechas se tienen valores que no impactan la vida acuática.



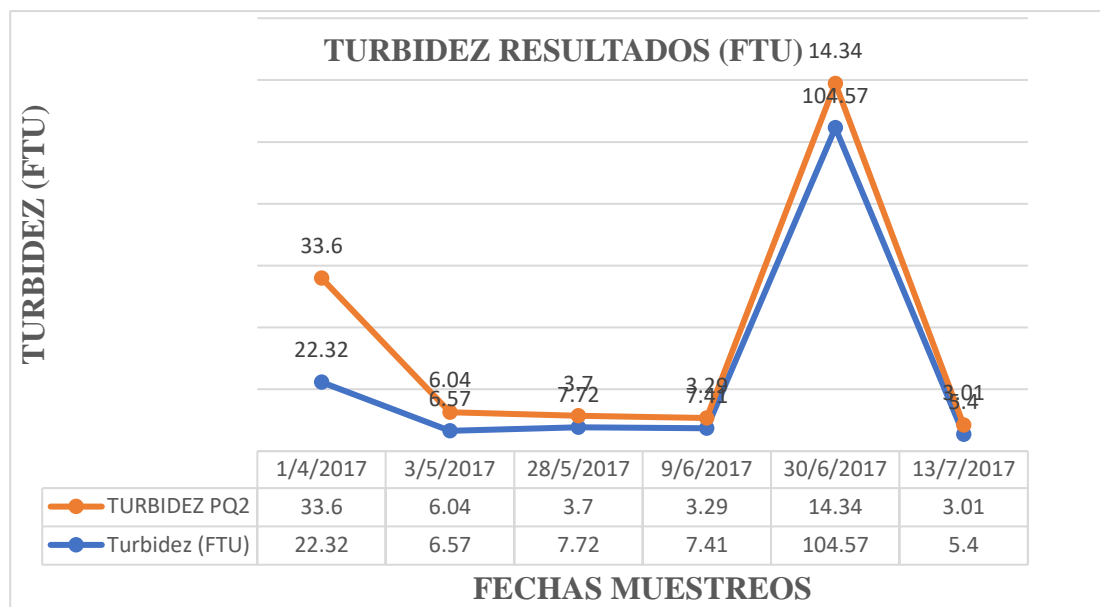
ANEXO A-6.

Gráfico comparativo Sólidos Disueltos Totales (SDT) en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Se observa que PQ2 tiene una mayor cantidad de SDT que PQ1.



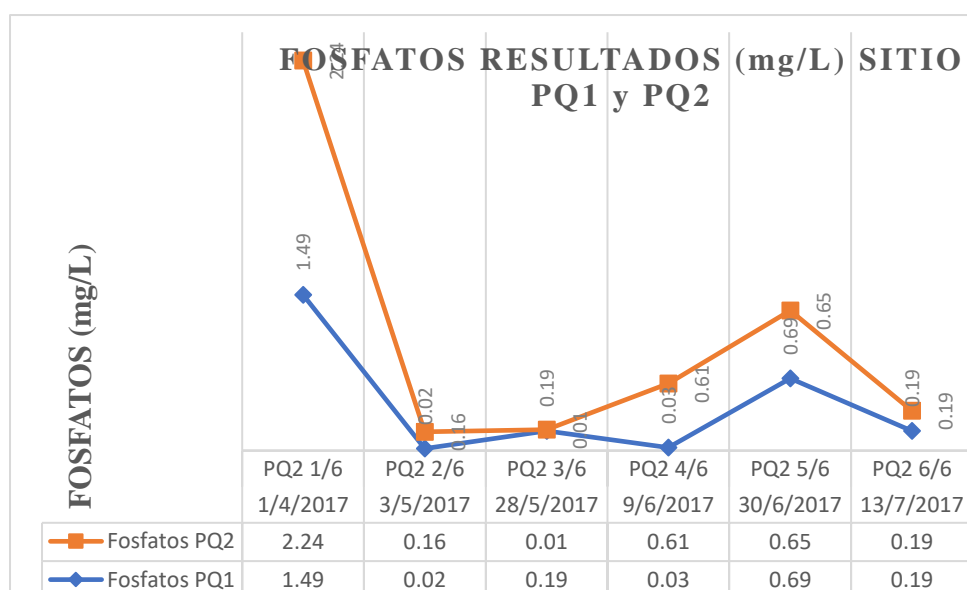
ANEXO A-7.

Gráfico comparativo Turbidez en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Tanto en Pq1 como en PQ2 la turbidez se mantiene en estados normales, excepto el 30 de junio donde incrementa radicalmente. Según los lugareños hubo un sismo y derrumbes; por lo que se asume que éstos fueron los causantes del aumento en muchos de los ICA en esa fecha.



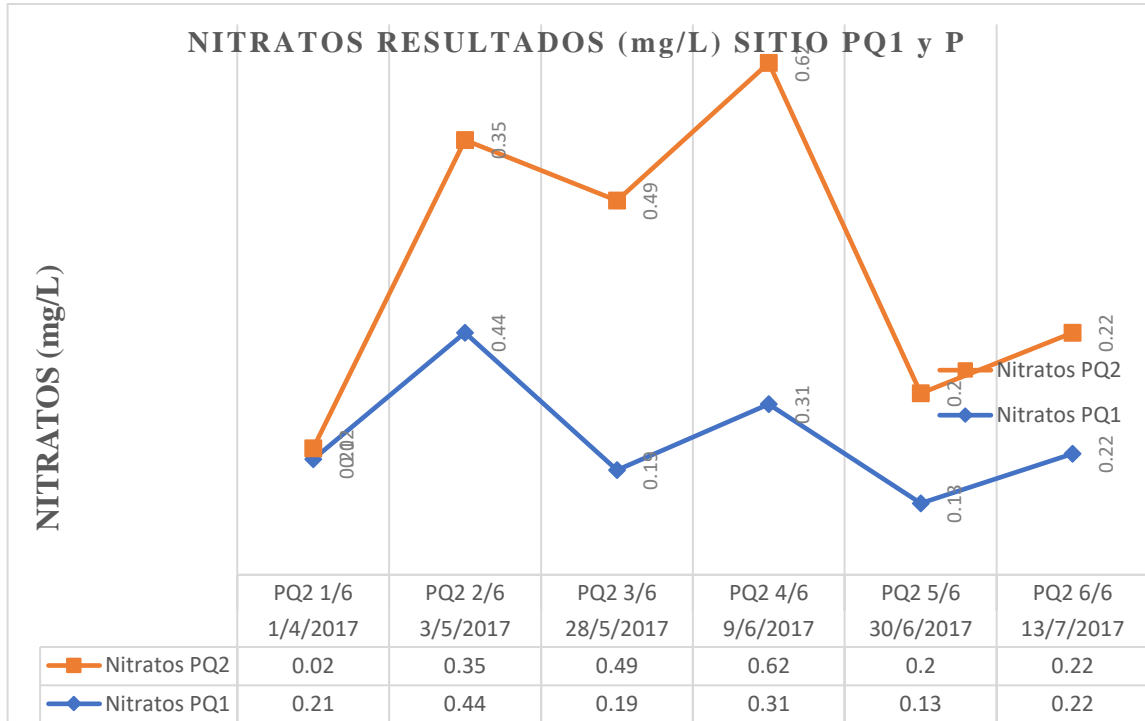
ANEXO A-8.

Gráfico comparativo de Fosfatos en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Según Londoño (Londoño Carvajal, Giraldo Gómez, & Gutierrez Gallego, 2010) sobre los 1 mg/l de fosforo inorgánico se favorece el crecimiento de algas, por lo que en abril tanto PQ1, como PQ2 estaban en proceso de eutrofización.



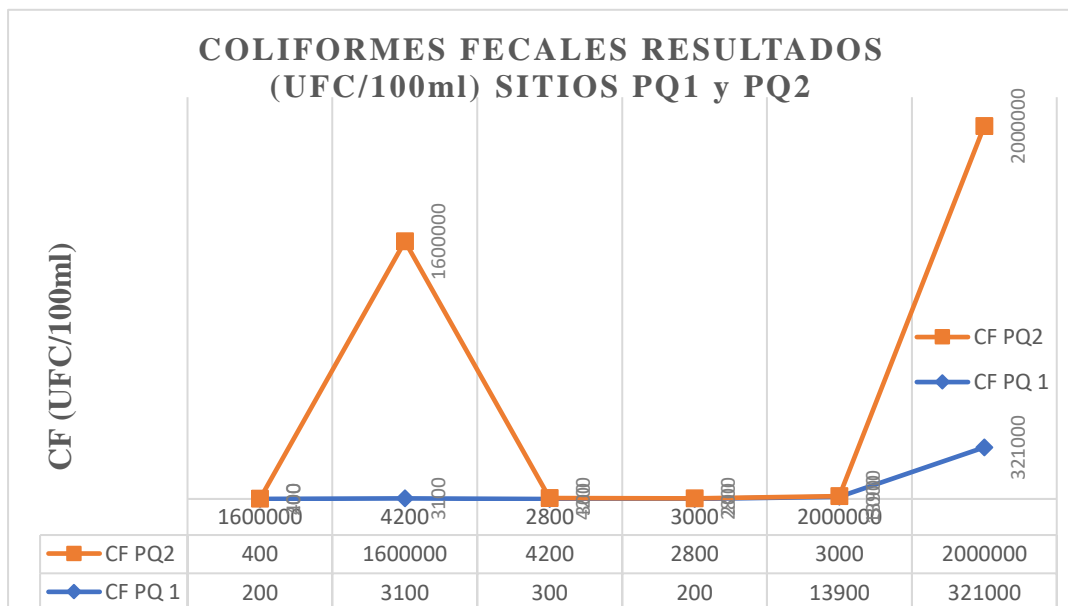
ANEXO A-9.

Gráfico comparativo de Nitratos en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. Datos parecen no estar correctos; las pruebas se realizaron tardíamente.



ANEXO A-10.

Gráfico comparativo de Coliformes Fecales (CF) en dos sitios del río Quijos; resultados sitios PQ1 y PQ2, muestreos #1 a # 6 por cada sitio; abril a julio 2017. En especial PQ2 sobrepasa los límites de largo; sin embargo, PQ1 también está sobre los límites permisibles.



ANEXO C

ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS RÍO QUIJOS. ESPECIES ABUNDANTES. DATOS ESTANDARIZADOS USANDO $[(\ln(x+1))]$															
PQ / ESPECIE	<i>Luticola simplex</i>	<i>Luticola falknerorum</i>	<i>Remeria sinuata</i>	<i>Navicula lobmannii</i>	<i>Bochysira sp.</i>	<i>Pinnularia hameli</i>	<i>Planolittidium robustis</i>	<i>Planolittidium lanceolate</i>	<i>Navicula subtritychocephala</i>	<i>Nitzschia brevisima</i>	<i>Hamea arcus</i>	<i>Orthosira sp.</i>	<i>Melosira astriate</i>	<i>Navicula sp.</i>	<i>Gomphonema sp.4</i>
PQ1	2.833213	2.995732274	3.737669618	3.78418963	2.8332133	2.83321334	2.63905733	2.564949357	2.833213344	2.708050201	1.38629	2.89037176	0	0	0
PQ2	0	0	4.023351691	3.58351894	0	0	0	1.791759469	0	0	0	2.83321334	2.77258872	3.0910425	1.791759469

ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS. RÍO QUIJOS. QUINCE ESPECIES ABUNDANTES. DATOS ESTANDARIZADOS DE ABUNDANCIA RELATIVA USANDO $[(\ln(x+1))]$

ANEXO D

ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA CANÓNICA. RÍO QUIJOS. ESPECIES ABUNDANTES, NUEVE VARIABLES USADAS.. DATOS ESTANDARIZADOS USANDO $[(\ln(x+1))]$

ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA CANÓNICA. RÍO QUIJOS. ESPECIES ABUNDANTES, NUEVE VARIABLES, DATOS ESTANDARIZADOS USANDO $[(\ln(x+1))]$																											
ÍNDICES F-Q	PQ	T(°C)	pH	Oxígeno Dissuelto (mg/L)	DBO5 (mg/L)	Nitrosos (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Coliformes Fecales (UFC/100ml)	Sólidos Disueltos (mg/L)	Turbidez (FTU)	Laticola _simplex_	Laticola _fulvorenans_	Remeria _sinuata_	Navicula _lohmii_	Bacysira _a._sp._	Pinnularia _a._barnesi_	Planorbium _m._robustum_	Planorbium _m._lanceolatum_	Navicula _subhyalineocapitata_	Nitzschia _brevissima_	Hantzschia _a._arceuthoceras_	Orthis _a._sp._	Melosira _astrale_	Navicula _sp._	Gomphonema _sp._4		
																										2.56	2.6
PQ1.16		2.56	2.1	2.3	0.97	0.19	0.91	5.3	5.59	3.15	1.60944	1.5406209	1.098612	1.386294	0	0.693147	0.69314718	0.69314718	0.69314718	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ2.16		2.6	2.1	2.3	1.13	0.02	1.18	5.99	5.16	3.54	0	3.54	0	1.609438	0	0	0	0	0	0	0	0.693147	1.386294	0.69315	0	0	
PQ1.26		2.64	2.1	2.21	0.49	0.36	0.02	8.04	5.68	2.02	0.69315	1.3268528	0.693147	0.693147	0.693147	0.693147	0	0.69314718	0	0	0	0	0	0	0	0	
PQ2.26		2.76	2.1	2.21	0.42	0.3	0.15	14.29	5.64	1.95	0	1.95	1.386294	1.098612	0	0	0	0	0	0	0	0	1.098612	0	0	0	
PQ1.36		2.68	2.1	2.22	3.8	0.17	0.17	5.71	5.49	2.17	1.09861	1.07138771	1.098612	1.386294	0.693147	0	1.09861229	0	0	0	0	0.693147	0.693	0	0	0	
PQ2.36		2.71	2.1	2.24	3.3	0.4	0.01	8.34	5.73	1.55	0	1.55	1.94591	1.791759	0	0	0	0	0	0	0	0	1.099	0.693147	1.791759	1.09861	
PQ1.46		2.73	2.1	2.19	2.68	0.27	0.03	5.3	5.79	2.13	0.69315	1.46065282	1.791759	1.791759	0.693147	1.098612	0.69314718	1.09861229	1.09861229	1.386294	1.386294	1.099	0	0	0	0	
PQ2.46		2.75	2.1	2.13	2.67	0.48	0.48	7.94	5.68	1.46	0	1.46	2.07942	1.609438	0	0	0	0	0	0	0	1.386	1.098612	1.386294	1.09861	0	
PQ1.56		2.67	2.1	2.25	1.82	0.12	0.32	9.34	5.79	4.66	0.69315	3.94685282	2.07942	2.197225	1.609438	0	0.69314718	0	1.609437912	1.386294	1.386294	0	0	0	0	0	
PQ2.56		2.69	2.2	2.25	1.92	0.18	0.5	8.01	5.51	2.73	0	2.73	2.70805	2.07942	0	0	0	0	0	0	0	0	1.386294	1.609438	1.38629	0	
PQ1.66		2.67	2.2	2.23	0.82	0.2	0.17	12.68	5.75	1.86	2.07944	-0.2194415	3.218876	3.178034	2.302585	2.564949	2.19722458	2.19722458	2.397895273	2.079442	2.079442	2.639	0	0	0	0	
PQ2.66		2.8	2.3	2.22	0.88	0.2	0.17	14.51	5.87	1.39	0	1.39	3.358097	2.639057	0	0	0	1.79175947	0	0	0	2.485	1.94591	1.94591	2.30259	3.715572067	

ANEXO E

IDENTIFICACIÓN PLACAS FIJAS DE DIATOMEAS

QUIJOS- PQ1 1/6	QUIJOS- PQ1 1/6	QUIJOS- PQ2 1/6	QUIJOS- PQ2 1/6	QUIJOS- PQ1 2/6	QUIJOS- PQ1 2/6	QUIJOS- PQ2 2/6	QUIJOS- PQ2 2/6
JAVIER SALAZAR LECARO 01/abr/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 01/abr/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 01/abr/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 01/abr/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 03/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 03/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 03/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 03/may/2017
NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO

QUIJOS- PQ1 3/6	QUIJOS- PQ1 3/6	QUIJOS- PQ2 3/6	QUIJOS- PQ2 3/6	QUIJOS- PQ1 4/6	QUIJOS- PQ1 4/6	QUIJOS- PQ2 4/6	QUIJOS- PQ2 4/6
JAVIER SALAZAR LECARO 28/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 28/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 28/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 28/may/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 09/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 09/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 09/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 09/jun/2017
NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO

QUIJOS- PQ1 5/6	QUIJOS- PQ1 5/6	QUIJOS- PQ2 5/6	QUIJOS- PQ2 5/6	QUIJOS- PQ1 6/6	QUIJOS- PQ1 6/6	QUIJOS- PQ2 6/6	QUIJOS- PQ2 6/6
JAVIER SALAZAR LECARO 30/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 30/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 30/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 30/jun/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 13/jul/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 13/jul/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 13/jul/2017	JAVIER SALAZAR LECARO 13/jul/2017
NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO	NAPO