

INFORME PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: Evaluación ambiental para un manejo sostenible de la Cuenca del Río San Carlos y Río Tres Amigos.

ESCUELA RESPONSABLE: Ciencias y Letras del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional de San Carlos.

OTRAS INSTITUCIONES: Proyecto Tres Amigos

C.I.D.A.S.T.H. (Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Sostenible del Trópico Húmedo)

INTRODUCCION:

La Cuenca del Río San Carlos (2.646,3 km²) es la más importante en la zona Norte y la quinta más grande del país (Gómez, 1986). Además es parte de la Cuenca del Río San Juan que es una de las masas de agua más importante de Centro América.

La deforestación, la actividad agrícola y agroindustrial así como los asentamientos humanos han experimentado un vertiginoso crecimiento en la región en los últimos años(MIDEPLAN 1990) y cada uno de los factores señalados constituyen diferentes fuentes de contaminación de las cuencas hidrográficas. La actividad turística, la pesca, la navegación y el aprovechamiento de embalses para la producción de energía hidroeléctrica y el riego, surgen como nuevas formas de aprovechamiento de las aguas y panorámica de este río situado en una de las zonas de vida de mayor científico y económico como lo es el trópico húmedo.

No existe, hasta el momento, una evaluación global del impacto generado como consecuencia de las alteraciones provocadas en esta cuenca, y los posibles efectos que a mediano plazo pudieran llevarnos a niveles que hagan demasiado costosa la recuperación de este importante recurso.

Por lo anterior, en este proyecto se evalúan las condiciones: físicas, químicas, biológicas, microbiológicas y socioeconómicas de la cuenca; que permitan, a partir de los análisis de los datos, desarrollar en conjunto con las Instituciones Regionales las actividades necesarias para su recuperación y posterior manejo.

OBJETIVOS:

GENERALES:

- ❖ Evaluar el nivel de deterioro de las aguas de la Cuenca de los Ríos San Carlos y Tres Amigos y sus variaciones generadas por los procesos naturales o artificiales de recuperación, como de las fuentes de contaminantes.
- ❖ Contribuir en la preservación de los recursos del Trópico Húmedo de Costa Rica.
- ❖ Generar información que coadyuve a reducir los niveles actuales de contaminación de las cuencas hidrográficas.
- ❖ Participar en actividades divulgativas dirigidas a las población de la zona para crear conciencia del estado de la cuenca y la importancia de su recuperación.
- ❖ Participar en el diseño de una propuesta multi-sectorial para el uso sostenible de la cuenca del Río San Carlos.

ESPECIFICOS:

- ❖ Cuantificar el nivel de deterioro químico, físico y biológico de las aguas del Río San Carlos y sus afluentes.
- ❖ Medir el nivel de recuperación de la cuenca como consecuencia de los cambios estacionales.
- ❖ Identificar sustancias y niveles de contaminación que permitan prevenir el deterioro de la cuenca.
- ❖ Elaborar un perfil cualitativo y cuantitativo de las fuentes de deterioro de la cuenca.

- ❖ Describir la situación socioeconómica, demográfica y cultural de la población de la cuenca, así como la perspectiva futura de su crecimiento y evolución.
- ❖ Identificar los tipos de contaminación originados por los asentamientos humanos de la cuenca.
- ❖ Caracterizar las principales actividades productivas de la Cuenca del Río San Carlos.
- ❖ Contribuir en la concientización de los usuarios para que tomen las medidas pertinentes con el fin de disminuir o eliminar las fuentes de deterioro.
- ❖ Organizar la información necesaria para la elaboración de un plan de manejo de la cuenca.

RESUMEN METODOLOGICO:

El trabajo se lleva a cabo en el cauce principal y cauces secundarios de la Cuenca de los Ríos San Carlos y Tres Amigos.

Para la recolección de muestras se ubicaron puntos en el cauce principal en los primeros 500 metros de la desembocadura de cada uno de los cauces secundarios donde se tomaron muestras durante un año. En los cauces secundarios, de acuerdo con los datos obtenidos y la ubicación de las comunidades participantes, se muestrea en el segundo año.

Los parámetros a determinar son: temperatura, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales, pH, fosfatos nitritos y nitratos, residuos de plaguicidas. Los aspectos microbiológicos a determinar son: coliformes totales y fecales. En cada punto de muestreo se colectarán bentos de roca y sedimentos, los que se cuantificarán e identificarán a nivel de orden según los métodos y claves descritos en Water Quality Indicators Guide.

Se realizan estudios de tipo socioeconómico en las poblaciones ubicadas en áreas donde el río se utilice en forma directa como recurso o en la eliminación de desechos.

Con la participación del equipo interdisciplinario se interpretará los resultados junto con la información existente sobre cobertura boscosa, uso del suelo, pérdida de suelo, tasa de deforestación y otros aspectos de interés o criterio

de los especialistas y se elaborará un perfil de deterioro de la cuenca. Además se diseñará una propuesta multi-sectorial para el uso sostenible de la cuenca.

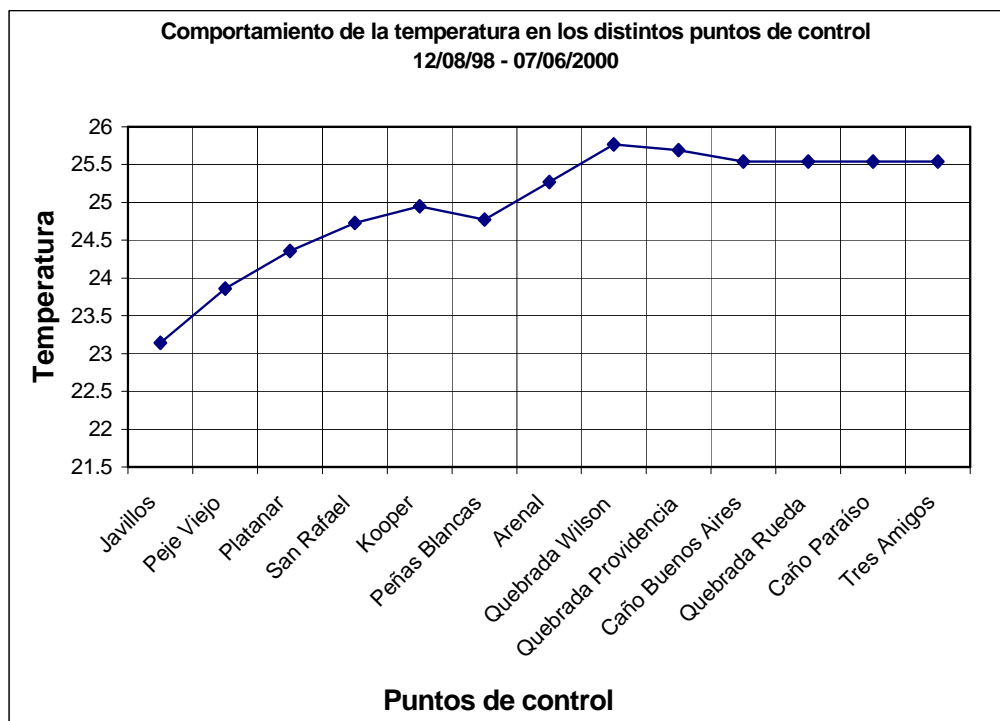
Los resultados obtenidos serán divulgados en: Escuelas, Colegios, Municipalidades, Instituciones autónomas, Organizaciones comunales de la zona, Seminarios y Medios de Comunicación Masiva de la Región.

RESULTADOS:

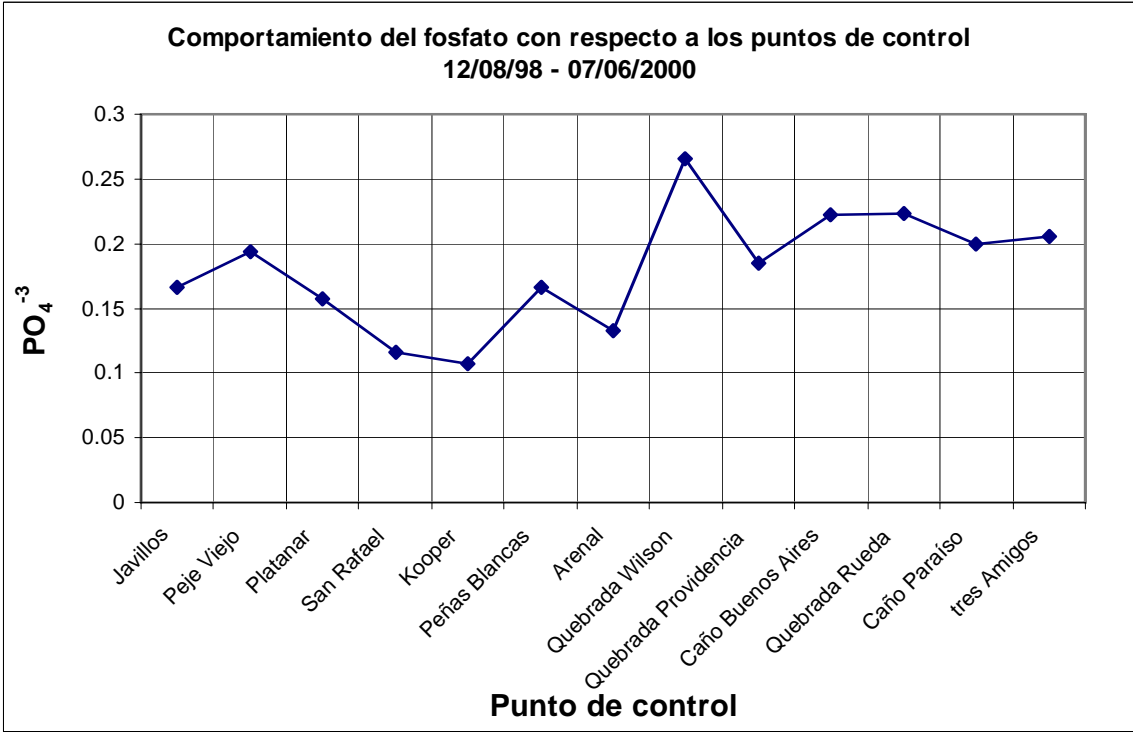
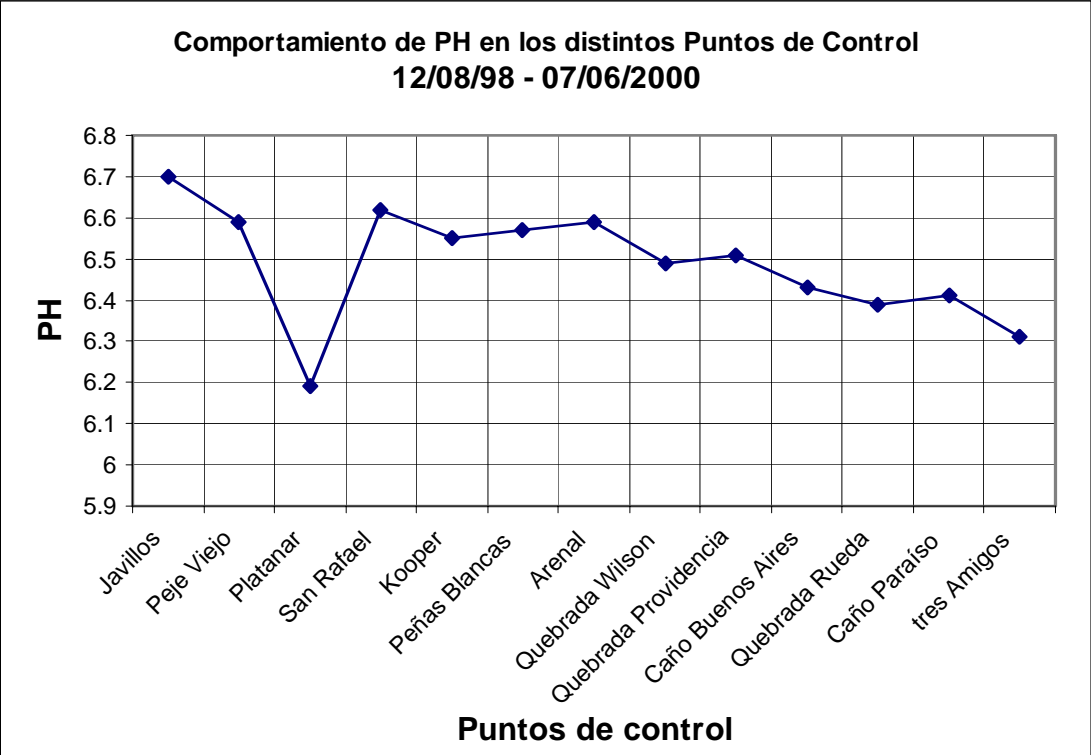
ANALISIS FISICO-QUIMICOS:

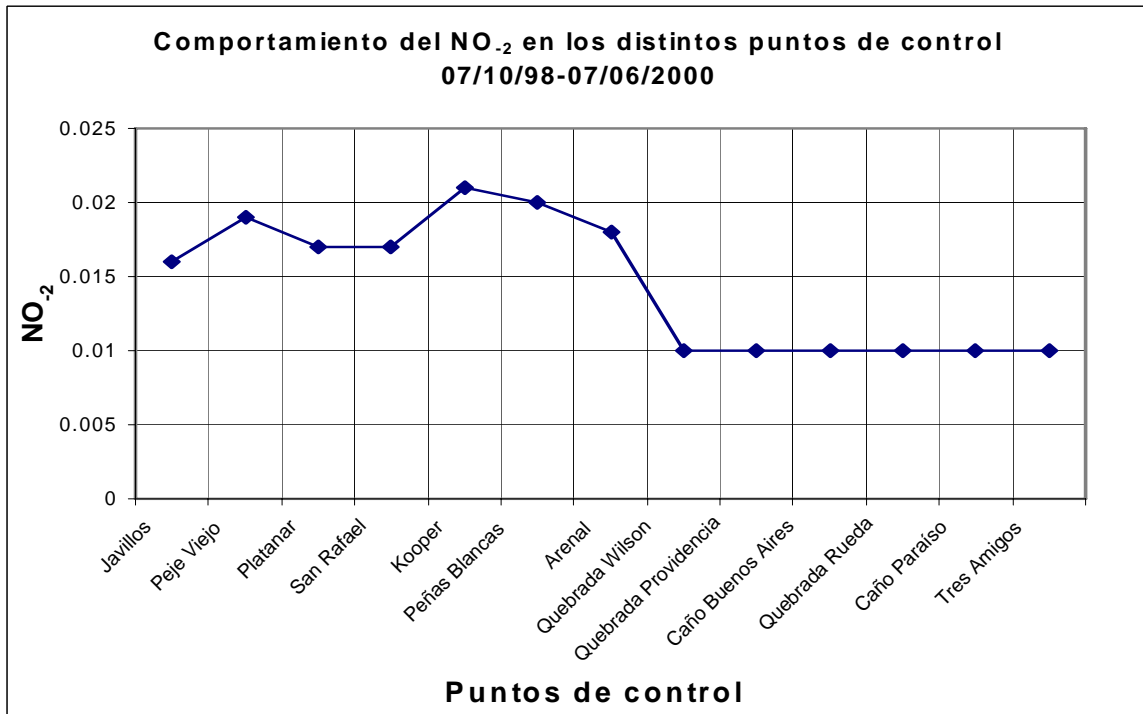
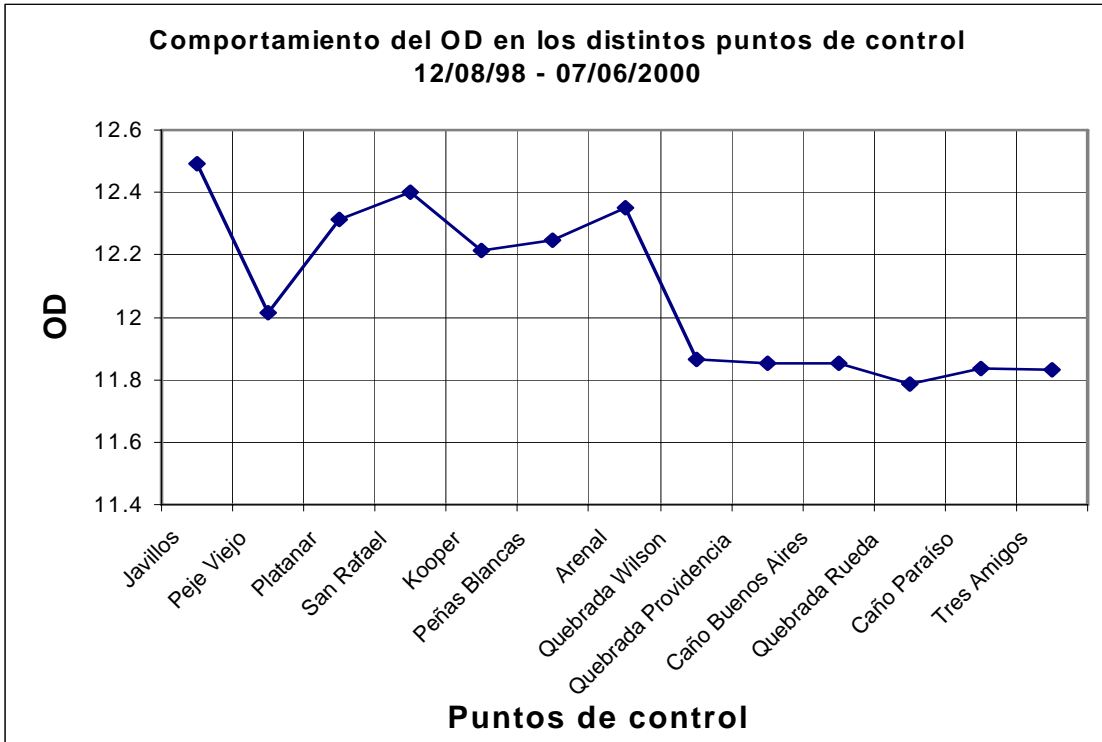
Se realizan seis muestreos en trece partes del Río San Carlos, dichos puntos de muestreo se seleccionaron de acuerdo con la metodología, en los primeros 500 m después de la desembocadura de los afluentes secundarios más importantes.

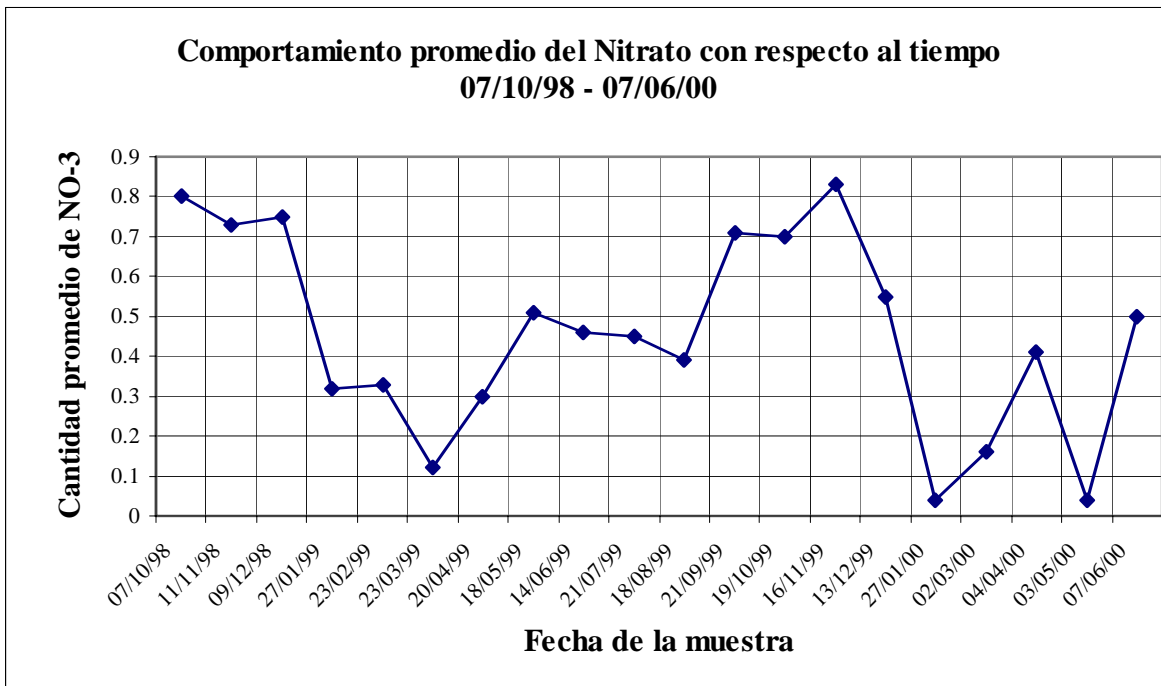
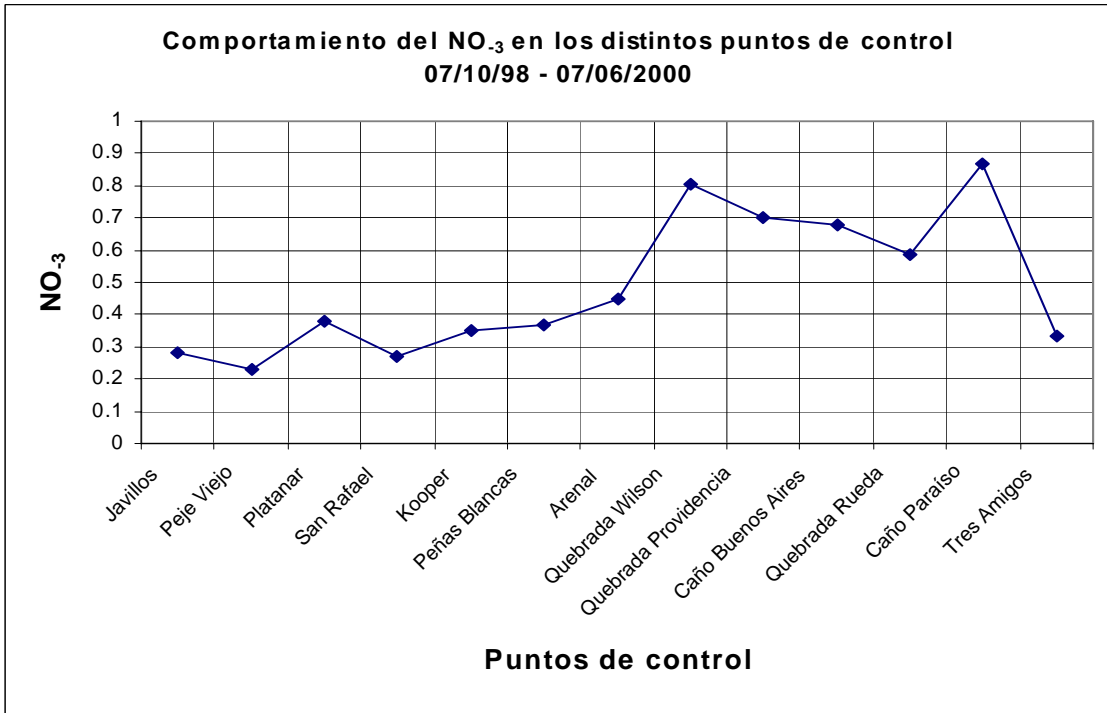
En cada caso se analizó: fosfatos, nitratos, nitritos, oxígeno disuelto, PH y



temperatura (se adjuntan los resultados de los análisis de laboratorio).





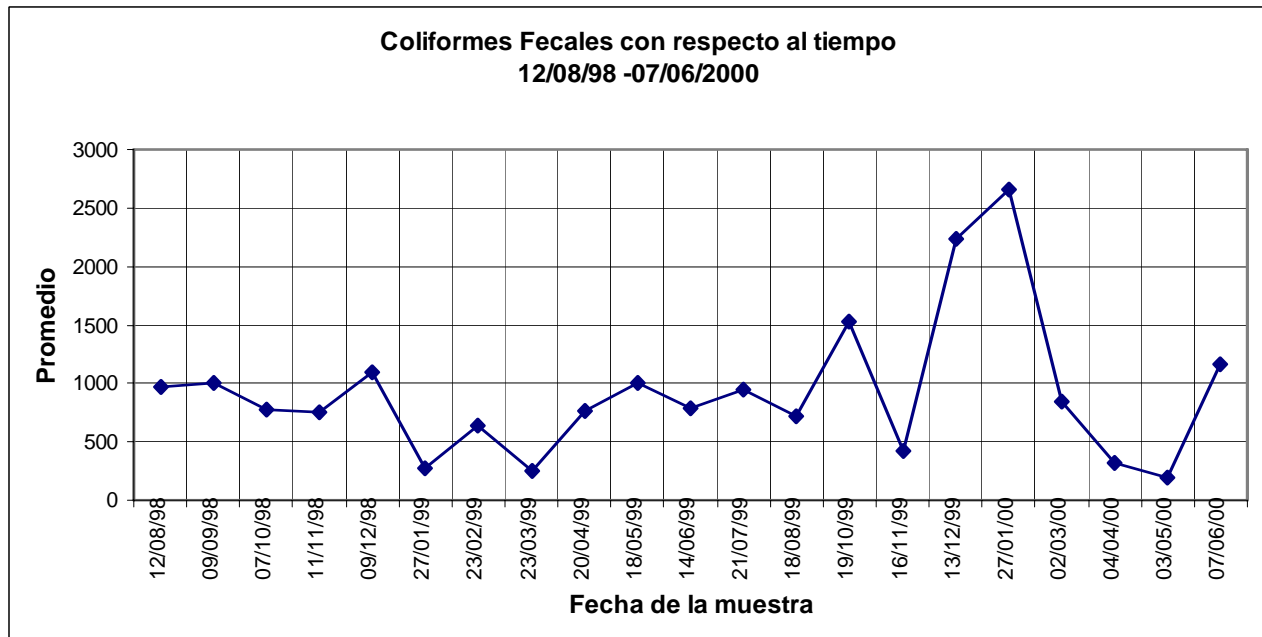
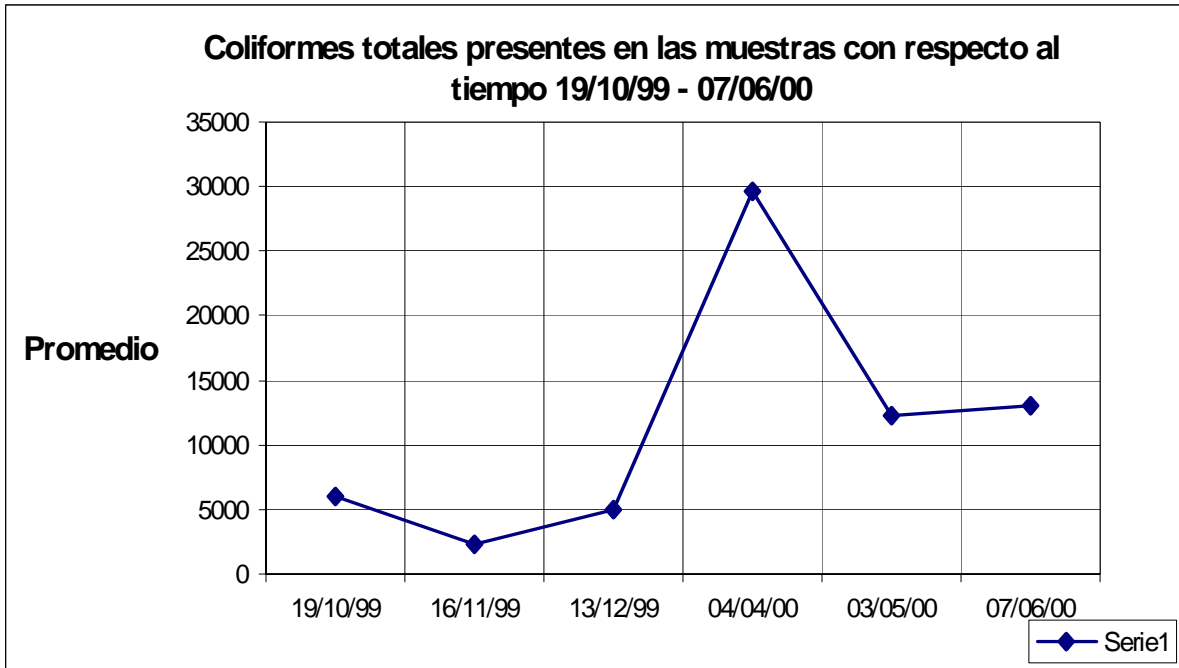


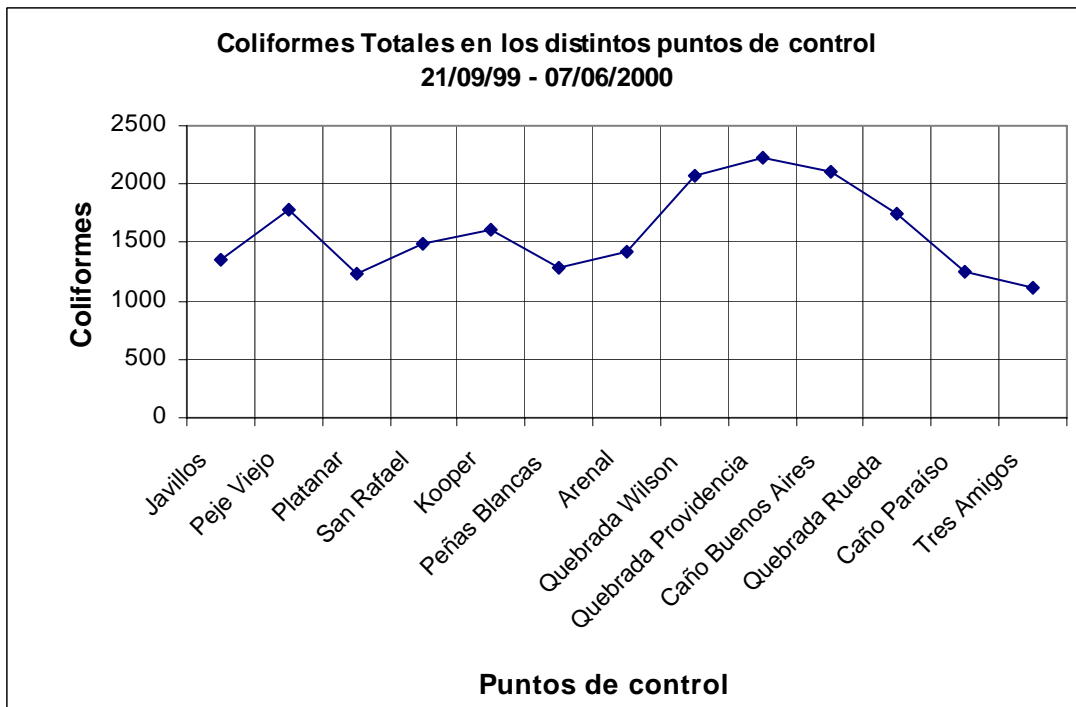
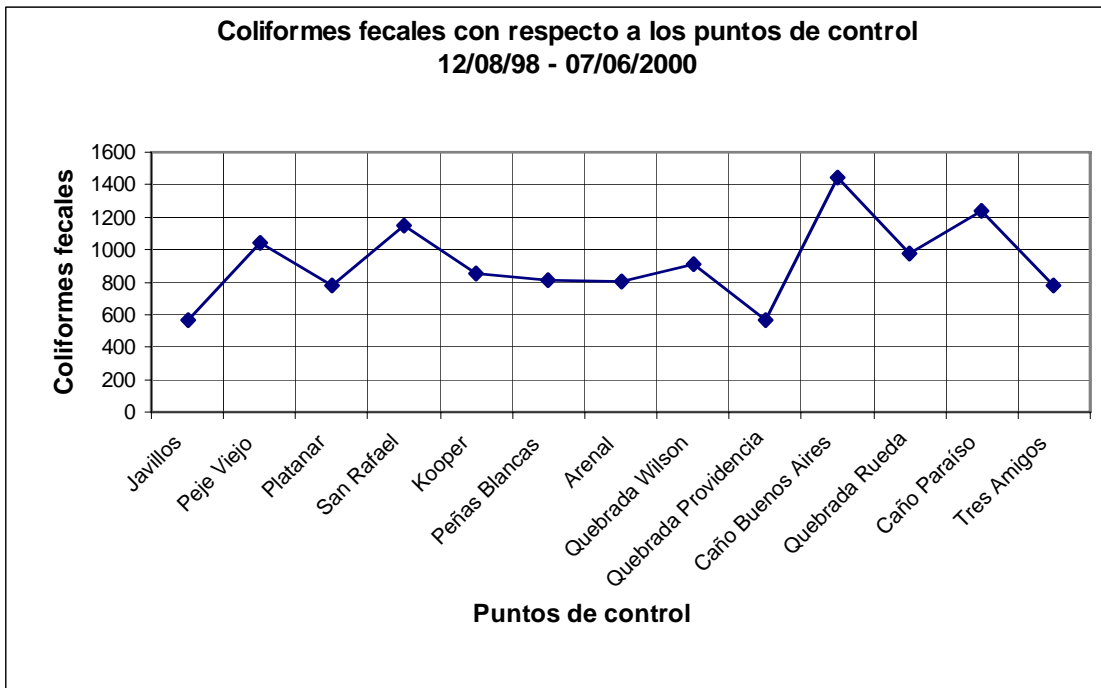


ANALISIS MICROBIOLÓGICOS:

En cada uno de los puntos seleccionados se tomaron muestras para coliformes totales y coliformes fecales, las muestras fueron llevadas al laboratorio para su determinación.

La técnica utilizada originalmente solo permitió medir hasta 1000 coliformes por 100 ml de agua; dado que según los análisis la mayor parte contenían más de 1000 coliformes se varió la técnica, con lo que se obtienen los datos con mayor precisión (ver datos sobre análisis micro-biológicos).





ANALISIS BIOLÓGICOS:

En este caso se tomaron muestras de fauna bentónica en los diferentes sitios de muestreo, luego se llevaron al laboratorio para su respuesta clasificación taxonómica.

ESTUDIOS SOCIO-ECONOMICOS:

Los estudios socioeconómicos se efectuaron en seis comunidades ubicadas entre las cuencas de los Ríos San Carlos y Tres Amigos.

Para esta actividad se contó con la colaboración de los estudiantes del curso “Seminario de Estudios Costarricenses” del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Se adjunta copia del estudio completo.

ACTIVIDADES DE DIVULGACION:

Para la divulgación del proyecto se ha participado en dos programas radiales de emisoras locales, así como charlas a estudiantes, y dos reuniones con miembros de las comunidades involucradas en el proyecto. Ambas se efectuaron en San Marcos de Cutris. Una exposición ante el Consejo Municipal de Ciudad Quesada. Un foro junto con la Municipalidad de Ciudad Quesada, Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados de la necesidad del tratamiento de las aguas de deshecho en Ciudad Quesada.

CONCLUSIONES:

La contaminación micro-biológica es una de las variables de mayor impacto en la Cuenca del Río San Carlos. Es urgente tomar medidas ya que la salud y el ambiente están siendo impactados en forma negativa, y es posible que de no cambiar la situación tendremos importantes impactos en lo económico con serios perjuicios para una población dedicada a la agricultura, la ganadería y el turismo como actividades principales.

BIBLIOGRAFIA

- ABARCA, E; Ampié, O; Quesada, E; Ugalde, A; Villalobos, C. "Análisis físico-químico del Río Platanar, San Carlos". Santa Clara I.T.C.R. - Colegio Científico, Sede San Carlos, 1996.
- ACOSTA Vargas, Adelita: "Estudio detallado de suelos, manejo y conservación de suelos. Asentamiento El Jauri, La Fortuna, San Carlos". Tesis, Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1996.
- ACOSTA, C; Picado, J; Rodríguez, R; Vélez, R. "Análisis físico, químico y microbiológico del agua para consumo humano de Ciudad Quesada", Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Ciencias y Letras, 1997.
- ALFARO, A.A. "Uso y manejo de los plaguicidas en el cultivo de Maracuyá. (*Passiflora edulis*) forma flancarpa en la Región Huetar Norte". Tesis. I.T.C.R. Santa Clara, Costa Rica. 1988.
- ALLEN Brack, Rodolfo: "Determinación de la pérdida de suelo en cuatro usos de la tierra (bosque, cítricos, pastos y suelo desnudo) en la Región Huetar Norte de Costa Rica, período 93-94" Tesis. Santa Clara, I.T.C.R. Departamento de Agronomía, 1994.
- ALVARADO Ramírez Douglas: "Influencia de cuatro sistemas de uso de la tierra y tres grados de pendiente sobre el grosor del horizonte A. en la Cuenca Baja del Río San Carlos". Tesis, Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1994.
- ARGUEDAS, Marcela y Chaverri, Priscilla: "Programa de protección forestal. Componente: Región Huetar Norte y Huetar Atlántica" (Proyecto Investigación I.T.C.R.). 1996.
- ARIAS, Dagoberto y Rodríguez Lucía: "Mapa de Zonas Bioclimáticas de la Región Huetar Norte de Costa Rica. GTZ. COSEFORMA-MINAE, 1996.
- BLANCO, M; Guerrero, H; Rodríguez, R. "Análisis físico químico microbiológico y de fauna bentónica, Río

- Peje". Santa Clara, I.T.C.R. Colegio Científico, Sede San Carlos, 1996.
- CABO, RAMÓN Y OTROS. "Bacteriología y potabilidad del agua". Editorial Blume. Madrid. p. 27. 1972.
- CHACON, B. y CHACÓN, J. "Contaminación por nitratos en aguas subterráneas de la Cuenca Superior del Río Cañas, Guanacaste". Agronomía Costarricense. 4(2):183-186. 1980.
- CHARPENTIER, C. y COTO, J. "Linnología del Río Segundo, Costa Rica, un insumo fundamental para la estrategia de su recuperación". Congreso de Linnología. México. 1990.
- CHARPENTIER, C. y TABASH, F. "Variaciones en la diversidad de la Comunidad Bentónica del sedimento. Un indicador biológico del estado de contaminación de los Ríos de la Subregión de Heredia, Costa Rica". Uniciencia. 5(1-2):69-76. 1988.
- CHAVARRIA González, Rodolfo. "Determinación de la erosión hídrica en un suelo cultivado con piña bajo cuatro diferentes tratamientos en la Región Huetar Norte (Pital, San Carlos)". Tesis, Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1994.
- Comité Consultivo Permanente para el Desarrollo de los Recursos Forestales de la Región Huetar Norte: "Marco Orientador para el análisis de los problemas y potencialidades de los recursos forestales de la Región Huetar Norte, Costa Rica. G.T.Z. COSEFORMA, 1996.
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL AMBIENTE Y EL DESARROLLO. "Protección y Suministro de Agua". 1992.
- CORDERO, A. y OTROS. "Contaminación del Río Bermúdez, Alajuela. Agronomía Costarricense. 3(2): 109-13. 1979.
- COTO, J. y SOLÍS, J. "Caracterización de las aguas del Río Segundo, Costa Rica". Universidad Nacional. Depto. de Química. Heredia, Costa Rica. 1992.

- COTO, J., SÁNCHEZ, V. "Caracterización físico, química y biológica de los ríos de la Subregión de Heredia y estrategia para su recuperación". I Congreso de Ciencia y Tecnología. Química. San José, Costa Rica. 1989.
- FUNDACIÓN NEOTRÓPICA. "Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural de Costa Rica". Editorial Heliconia. San José. 1988.
- HIDALGO, C. "Determinación de los residuos de plaguicidas organoclorados en huevos de ocho especies de aves acuáticas que anidan en la Isla de Pájaros". Guanacaste, Costa Rica. Tesis, U.C.R., San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 1986.
- IFAM-MAG. "Diagnóstico y acciones propuestas para la protección de cuencas hidrográficas municipales". San José, Costa Rica. 1987.
- LEITON Gómez Marvin. "Planificación Conservacionista de la finca APROASA, Sahino de Pital San Carlos, Alajuela". Tesis, Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1996.
- MARTINEZ Herra, Max Alberto. Determinación de la erosión en cuatro usos de la tierra (Bosque, Cítricos, pastos, suelo desnudo) en la Región Huetar norte de Costa Rica". Tesis. Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1996.
- MATARRITA Arroyo, Iván. "Determinación de la pérdida de suelo en tres distintas pendientes en un área de cultivo de plantas ornamentales en Cuestillas de Florencia, San Carlos". Tesis. Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de Agronomía, 1996.
- MOLINA, Jorge Rolando: San Carlos: "El Marco político-administrativo, geográfico e histórico de la Región Huetar Norte.". Ciudad Quesada, COOCIQUE R.L. 1996.
- MORA, G.B. y OTROS. Informe final. de diagnóstico socioambiental en el Valle de El Guarco". I.T.C.R., Cartago, Costa Rica. 1988.
- PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. "Informe sobre la preparación del Programa Control de la Contaminación

del agua. I Fase". Ministerio de Salud. San José.
1981.

SANCHEZ Hidalgo, Antonio. "Datos básicos Región Huetar
Norte". Ciudad Quesada, MIDEPLAN, 1989.

SANDI Morales, José Lidier. "Determinación de la pérdida de
suelo en cuatro usos de la tierra (Bosque, cítricos,
pastos y suelo desnudo) en la Región Huetar Norte de
Costa Rica. Tesis Santa Clara, I.T.C.R. Escuela de
Agronomía, 1997.

SOLIS Porras Róger. "Determinación de la erosión hídrica y
pérdida de nutrimentos en cítricos y pastos en la
Región Huetar Norte (San Carlos) Tesis I.T.C.R. Escuela
de Agronomía. 1993.

VEGA, A. "Análisis de la contaminación orgánica de los Ríos
Torres y María Aguilar". Tesis. Universidad de
Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica.
1976.

WHITTON, B.A. "River Ecology". Blackwall Scientific
Publications. Oxford London. 1975.