

## EVOLUCION Y EXPECTATIVAS DE LA CONTAMINACION EN LA CUENCA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES

*Dr. Darner Mora Alvarado\**

### Resumen:

**L**a cuenca del río Grande de Tárcoles sirve como drenaje de los desechos industriales y fecales de la Gran Área Metropolitana (GAM). Debido al alto grado de contaminación de los ríos que la forman y ante la indiferencia de los distintos gobiernos, se hizo la presente investigación bibliográfica con los siguientes objetivos: analizar la evolución y orígenes de la contaminación de dichas aguas, y divulgar las principales conclusiones del Plan Maestro sobre Saneamiento y Alcantarillado del GAM. El estudio incluye documentos desde 1901 hasta la fecha que demuestran los intentos realizados por el Ing. Enrique Jiménez Núñez y el Dr. Clodomiro Picado, por resolver los problemas sanitarios provocados por los desechos de los beneficios de café a los ríos de la Cuenca 24. Se presenta además las principales conclusiones de la consultora TAHAL, sobre la situación actual y futura de dicha cuenca, así como los elementos y costos del proyecto propuesto por esta empresa. Como aporte de este trabajo, se recomienda que el proyecto sea dirigido por AyA, como ente rector en el campo, pero con el concurso de otras instituciones como las municipalidades, el ICE y el sector caficultor (ICAFE); también se sugiere crear una unidad ejecutora con el poder suficiente para encarar el problema en mención.

### 1.- Introducción:

La cuenca del río Grande de Tárcoles (cuenca 24) ha sido motivo de muchos estudios, principalmente por el grado de contaminación de sus aguas. Las subcuencas que la forman sirven como cuerpos receptores de desechos de alcantarillado sanitario y de los beneficios del café. Dentro de esta cuenca se encuentran las ciudades de San José, Heredia, Alajuela, Escazú, Santa Ana, Ciudad Colón, Santo Domingo, San Antonio de Belén, San Pablo, Tres Ríos, San Joaquín, Atenas, etc.

La gran mayoría de las investigaciones realizadas, hasta hoy, evalúan la contaminación en un momento dado, pero no analizan el pasado y futuro de la misma.

En 1989, la empresa consultora TAHAL realizó un Plan Maestro sobre Saneamiento y Alcantarillado Sanitario de la Gran Área Metropolitana<sup>(15)</sup>. En este trabajo se propone

un proyecto para atenuar la contaminación provocada por las industrias y el alcantarillado sanitario, además, plantea por medio de un modelo matemático la contaminación que podría existir en el año 2000 y 2015, en caso de que no se lleve a cabo el proyecto en mención.

El presente trabajo tiene como objetivos: analizar la evolución y origen de la contaminación en los ríos de la Cuenca 24, además divulgar el Plan Maestro antes mencionado, con el afán de hacer conciencia y buscar la voluntad política para resolver el problema sanitario de la zona en estudio.

Para cumplir con los objetivos se estudiaron documentos desde 1901 hasta la fecha, entre los que se incluyen: Las Obras Completas del Dr. Clodomiro Picado, Leyes y Decretos Nacionales, investigaciones realizadas por los profesionales del Laboratorio Central de AyA, Plan Maestro elaborado por TAHAL y el Anuario de 1989 de I.C.A.A.

### 2.- Contaminación Fecal e Industrial de los Ríos en la Cuenca 24

#### 2.1 Antecedentes

Los ríos del Valle Central forman la cuenca del Grande de Tárcoles, la cual incluye: el Tiribí, María Aguilar, Torres, Virilla, Bermúdez, Segundo, Ciruelas, Uruca, Turru-bares y el mismo río Grande de Tárcoles (figura 1).

La contaminación de esta cuenca se originó desde principios de siglo, debido a la descarga de las mieles y la broza del café, sin ningún tratamiento a los ríos. En 1901 el Gobierno de Costa Rica, por medio de la facultad de medicina, abre un concurso a nivel nacional para buscar la solución a los desechos, anteriormente mencionados. El certamen fue ganado por el Ing. Enrique Jiménez Núñez, el cual propuso un sistema de filtración y tanques sépticos; sin embargo, el premio nunca se le entregó y sus ideas no fueron acogidas por los caficultores.

En 1915, el Dr. Clodomiro Picado y su colaborador Francisco Sancho realizan un estudio donde comparan la calidad

\* Jefe Laboratorio Central  
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

sanitaria de las aguas de Tres Ríos y el Río Tiribí<sup>(11)</sup>. La conclusión de dicho estudio dice textualmente *“Las aguas de Tres Ríos son purísimas, química y bacteriológicamente, mientras las aguas del Tiribí son inaceptables en las condiciones actuales y su empleo como agua potable es inadmisibles. Solamente someténdola previamente a un proceso eficaz de purificación podría ser empleada como tal”*

En 1934 el mismo Dr. Picado publicó en la revista *“Arquivos”*, del Instituto de Biología Vegetal<sup>(6)</sup>, un trabajo sobre el *“Mejoramiento del Café en Grano por Medios Biológicos”*, El objetivo de dicho estudio era mejorar el problema sanitario de los ríos. En este aspecto Clorito Picado decía lo siguiente: *“En nuestro país una de las condiciones que facilitan un beneficio bastante acabado del café es la abundancia de agua, lo cual permite no solamente un completo lavado, sino también la clasificación del café según su mayor o menor densidad. Esta ventaja trae consigo un daño, un perjuicio sanitario: las aguas de lavado, sin ninguna desinfección ni tratamiento previo, vuelven a caer a las corrientes de agua que a veces atraviesan nuestros poblados y aún nuestra misma capital. Los olores de putrefacción de tales corrientes, evenenan el aire y hace intolerable el vivir en sus cercanías en tiempos de la cosecha del café”. El proceso de purificado consistía en aprovechar las levaduras, propias de la “cereza” de café; sin embargo, tampoco se le hizo caso al sabio costarricense.*

En 1936, el presidente León Cortés decreta un *“Reglamento de Beneficios de Café”*<sup>(1)</sup> que entre otras cosas dice en el Artículo 1: *“Queda terminantemente prohibido descargar las cáscaras o broza del café a los ríos o cursos de agua y regarlas sobre los terrenos sin haberlas convertido en abono por medio del sistema que establece el presente reglamento”. Este decreto regulaba en forma clara todo lo referente a la broza del café; lamentablemente este nunca se cumplió, a pesar de existir multas a todo beneficiario que infringiera las disposiciones del mencionado reglamento.*

Con el correr de los años el problema sanitario de los ríos en mención se agravó por la descarga, sin ningún tratamiento, del alcantarillado sanitario, lo que deterioró en forma drástica toda la Cuenca 24. En resumen, después de la muerte de Don Clorito Picado nadie volvió a tocar el tema en forma seria; fue hasta la década de los ochenta que empezaron a surgir estudios sobre la contaminación orgánica de dichos ríos. Entre ellos podemos citar:

- a Niveles de agentes tensoactivos aniónicos en las aguas de la Cuenca del Virilla-Grande de Tárcoles.<sup>(2)</sup>
- b Evaluación preliminar del río Tiribí. Período 1981–1982<sup>(16)</sup>.

- c Desechos de café y su impacto sobre la subcuenca Bermúdez.<sup>(147)</sup>
- d Contenido de coliformes, demanda bioquímica de oxígeno disuelto en el río Grande de Tárcoles. Período 1981–1984.<sup>(4)</sup>
- e Un modelo cuatrimestre, bimestre para estimar la carga orgánica en aguas superficiales.<sup>(127)</sup>
- f Codificación de la calidad de la Cuenca Hidrográfica del río Grande de Tárcoles.<sup>(13)</sup>
- g Estudio sobre el contenido de metales pesados en los ríos del Area Metropolitana.<sup>(9)</sup>
- h Comportamiento de la carga orgánica en la Cuenca 24: Virilla-Tárcoles.<sup>(3)</sup>
- i Estudio sinóptico para mejorar el programa de evaluación de la carga contaminante en la Cuenca del río Grande de Tárcoles.<sup>(7)</sup>
- j Distribución estacional de la carga contaminante a lo largo del río Grande de Tárcoles, Costa Rica.<sup>(8)</sup>

### 3. Estado Actual de la Contaminación del Agua en la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

La diversidad de investigaciones realizadas y la concientización de los jerarcas de AyA responsables, en parte, de la contaminación fecal de la Cuenca 24, originó que esta institución firmara, en julio de 1988 con la Compañía TAHAL Consulting Engineer Ltda., la prestación de servicios de consultoría para la ejecución del Plan Maestro de Saneamiento y Alcantarillado Sanitario de la Gran Area Metropolitana (GAM). Este contrato se financió con el préstamo F3-13/86-E suscrito entre el fondo de Preinversión de MIDEPLAN y el BID.

El objetivo fundamental del proyecto es formular un programa técnica y económicamente viable, orientado a resolver o atenuar la problemática de la contaminación ambiental, provocada por descargas de aguas negras en los principales cauces receptores de la cuenca del río Grande de Tárcoles. Asimismo, el estudio plantea las estrategias que deben aplicar AyA para implementar los proyectos recomendados.

El Laboratorio Central de AyA realizó entre 1980 y 1985, muestreos mensuales de los ríos que forman la cuenca en mención (Fig.1). Los resultados de esta investigación demostraron que los contaminantes principales son: materia orgánica carbonácea (DBOC), derivados reducidos del nitrógeno (DBON) y contaminación bacteriológica causada por la descarga del alcantarillado sanitario.

El Resumen Ejecutivo de TAHAL en sus tomos describe en forma clara el estado actual de dicha contaminación, a saber:

“La mayoría de los ríos y en especial los ríos Bermúdez, Ocloro, María Aguilar y Tiribí, están en condiciones deplorables durante todo el año. En otros, como los ríos Ciruelas, Segundo, Quebrada, Rivera, las condiciones se agravaron durante la época seca, cuando sus caudales disminuyen y el fenómeno de dilución de los contaminantes no es suficiente, de modo, que las aguas conducidas por dichos cauces se componen casi exclusivamente de aguas negras crudas. Además, el problema se agrava por la considerable contribución de contaminantes producto del beneficiado café. El río Bermúdez, por ejemplo, está altamente afectado por el vertido de los desechos de los beneficios de café ubicados en su cuenca, a tal punto, que lo transforman en el más contaminado en la cuenca entre noviembre y febrero, que es la época seca”.

Los coliformes fecales fluctúan entre  $10^3$ – $10^6$  NMP/100 mL durante todos los meses del año. En la desembocadura del río Grande de Tárcoles los valores oscilan entre  $10^2$ – $10^4$  NMP/100 mL.

La consultoría de TAHAL con base en los resultados de los análisis de calidad en las aguas superficiales, identificó los siguientes problemas:

“Las aguas de los ríos exponen a la población asentada en la cercanía de los márgenes de los mismos a riesgo de salud pública, ya que en la mayoría de los casos los ríos dentro de los límites de la GAM no son más que alcantarillas a cielo abierto, que constituyen un foco de propagación de infecciones provocadas por microorganismos patógenos.

Las aguas de los ríos ocasionan molestias ambientales como la generación de olores fétidos, principalmente durante la época seca, además de constituir una molestia estética durante el año entero debido a su alta turbidez y su color desagradable y al hecho de que los cauces de los ríos sirven como botaderos de desechos sólidos.

Las aguas de los ríos contaminados son utilizadas en ciertas zonas y durante la época seca para riego de distintos cultivos agrícolas, lo que involucra también una amenaza para la salud pública.

La degradación en la calidad de las aguas superficiales ha perjudicado el panorama natural original en varios trechos de los ríos y ha afectado seriamente el equilibrio ecológico en otros trechos, dando lugar a una tendencia de desaparición de la vida acuática.

El alto contenido de coliformes fecales en el agua

del río Grande de Tárcoles impone restricciones para el uso de las playas aledañas a la desembocadura de este río, como aguas aptas para la recreación y natación<sup>(5)</sup>.

Los sólidos gruesos y los materiales flotantes descargados a los ríos con las aguas negras imponen molestias a las plantas hidroeléctricas en el río Virilla, ocasionando problemas operativos y erosión de las tuberías y equipos.

La situación actual resulta en la pérdida del valor de las propiedades o las tierras en las orillas de los ríos y en perjuicios socioeconómicos, debido a la imposibilidad de aprovechar las aguas y las márgenes de los ríos para usos recreativos”.

### 3.1 Identificación y Cuantificación de las Fuentes de Contaminación.

En la cuenca del río Grande de Tárcoles se encuentra alrededor del 40% de la población y el 75% de la industria del país, así como el 70% de los beneficios de café. Todas estas actividades descargan sus desechos a los cauces de los ríos, generalmente sin tratamiento. La carga orgánica, en términos de población equivalente, nos indica que la contaminación causada por los beneficios de café es un 60% de la total, el resto se debe a las aguas domésticas.

### 3.2 Proyecto Propuesto y Situación Futura

Existen dos alternativas ante la situación expuesta anteriormente; una es aplicar la “ley del mínimo esfuerzo” y hacerse el desentendido, como sucedió como todos nuestros antepasados y declarar la cuenca como una cloaca abierta, con las consecuencias que esto puede provocar. La otra es convertir en una realidad el proyecto propuesto por TAHAL. En caso de escoger la primera alternativa, debemos tener claro, que la calidad de vida del habitante de la Gran Área Metropolitana se deteriorará en forma radical en el siglo XXI. El Cuadro 1 presenta la carga orgánica en términos de población equivalente. Este nos indica la magnitud de la contaminación en el año 2000 y 2015.

En el proyecto propuesto para controlar la contaminación de la cuenca del río Grande de Tárcoles, se definió un programa macro de control de la contaminación que consiste en los siguientes elementos:

- a- Un sistema de conducción de los vertidos de los beneficios de café hacia las plantas regionales, destinadas a tratar este tipo de desechos.
- b- Seis plantas regionales para tratamiento de los mencionados desechos.

- c- Red primaria de colección para aguas negras en la Gran Area Metropolitana (GAM) y red principal de conducción de la mismas a una planta central de tratamiento.
- d- Planta central de tratamiento para las municipalidades en la GAM.

#### 4. Conclusiones

El análisis sobre la evolución de la contaminación industrial y fecal de los ríos de la cuenca del Grande de Tárcoles, nos permite concluir que:

- a- La contaminación de estos ríos se originó desde principios de siglo. La principal causa es la descarga de los beneficios de café sin ningún tratamiento a los cursos de agua.
- b- Hubo personas y gobiernos que se preocuparon por la contaminación de ese entonces; sin embargo, la forma de ser del costarricense evitó la puesta en marcha de proyectos, como los del Ing. Enrique Jiménez Núñez y el Dr. Clorito Picado.
- c- La contaminación de esta cuenca se agravó al poner en práctica el alcantarillado sanitario, el cual descarga las aguas negras sin ningún tratamiento.
- d- La contaminación actual es equivalente a la que provocan 6.5 millones de habitantes en la época de verano. En los años 2000 y 2015 será de 9 y 15 millones respectivamente.
- e- La contaminación de estas aguas es causada por descargas industriales, entre las que se incluyen los desechos de café (60%) y las aguas negras del alcantarillado sanitario (40%).
- f- Los problemas generados por la contaminación han causado los siguientes efectos:

- La población asentada en las cercanías de las márgenes de los ríos está expuesta a riesgos de salud pública.
- Se ocasionan molestias ambientales por la generación de olores fétidos y problemas estéticos.
- En la época seca, los ríos contaminados se utilizan para riego de distintos cultivos agrícolas, lo que involucra una amenaza para la salud pública.
- La contaminación ha afectado seriamente el equilibrio ecológico, provocando la desaparición de la vida acuática, prácticamente en toda la cuenca.
- El alto contenido de coliformes fecales en la desembocadura del río Grande de Tárcoles, afecta la calidad sanitaria en las aguas de playas aledañas.
- Los sólidos gruesos y los materiales flotantes, descargados en los ríos, producen molestias a las plantas hidroeléctricas en el río Virilla, lo que ocasiona problemas opera-

tivos y erosión en las tuberías y equipos.

— El deterioro de los ríos ocasiona la pérdida del valor de las propiedades cercanas a estos.

- g- El proyecto propuesto por TAHAL se divide en dos fases y su costo es de 178 millones de dólares.

#### 5. Recomendaciones

La historia nos demuestra que no hemos sido capaces de solventar el problema sanitario de la zona en estudio; por el contrario, conforme pasan los años, la contaminación se agrava y lo que se pudo haber solucionado con relativamente poco dinero, hoy cuesta millones de dólares. A pesar de esto, la única forma de atenuar el problema es crear la voluntad política necesaria para que el proyecto propuesto por TAHAL se lleve a cabo.

Es conveniente que dicho proyecto sea dirigido por AyA como ente rector en el campo, pero con el concurso de otras instituciones como las municipales, el ICE y el sector caficultor (ICAFE). Para que AyA mantenga el liderazgo, es necesario formar una unidad ejecutora con el poder suficiente para encarar el problema en mención.

Por último y con el objetivo de hacer conciencia en el lector me permito expresarles que: "esta tierra, bendita por Dios, pertenece a todos los costarricenses, unos ya se fueron, otros estamos presentes, pero la gran mayoría no han nacido; por lo tanto, es nuestra obligación cuidarla y limpiarla de la contaminación existente."<sup>1</sup>

#### Bibliografía

1. Cortés, L. *Reglamento de Beneficios de Café*. Gaceta No. 218-25, Setiembre de 1936.
2. Chacón B. et al. *Niveles de Agentes tensoactivos Aniónicos en las Aguas de la Cuenca del Virilla-Grande de Tárcoles, Costa Rica*. Tecnología en Marcha, Vol. 5 No. 3, 1982.
3. Chacón B. et al. *Comportamiento de la carga orgánica en la Cuenca 24: Virilla-Tárcoles*. Tecnología en Marcha Vol. 7 No. 3, 1984.
4. Mata A., González E., Rojas J., Mora D., Sequeira M. *Contenido de Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Oxígeno Disuelto en el Río Grande de Tárcoles, Período 1981-1984*. Revista Tecnología en Marcha, Vol. 8 No. 2 y 3, 1987.
5. Mora, D. *Criterios Bacteriológicos y Calidad Sanitaria de las Aguas de las Playas de Costa Rica, Período 1986-1987*. Rev. Teconología. Vol. 9, No. 3, 1989.

<sup>1</sup>Esta es una modificación de una cita que aparece en el Puerto Vargas de Limón.



**CUADRO No. 1**  
**CARGA ORGANICA EN TERMINOS DE POBLACION EQUIVALENTE – PE**  
**(EN MILLONES DE HABITANTES)**

		1990	2000	2015
CUENCA RIO VIRILLA (GAM)	Estación de procesamiento de café	4.0	5.5	7.5
	Resto del año	2.0	3.0	4.0
CUENCA RIO GRANDE	Estación de procesamiento de café	2.5	3.5	5.0
	Resto del año	0.5	0.7	1.0
TOTAL CUENCA RIO GRANDE DE TARCOLES	Estación de procesamiento de café	6.5	9.0	12.5
	Resto del año	2.5	3.7	5.0

Tomado del Resumen Ejecutivo. Tomo I. TAHAL Consulting Engineers Ltda.-