

Tratamiento de aguas residuales ordinarias y el control de la contaminación ambiental en Costa Rica.



José Miguel Ramírez Corrales¹

RESUMEN / ABSTRACT.

La inexistencia de un control efectivo de la contaminación ambiental en Costa Rica, está contribuyendo al estado acelerado de contaminación de la atmósfera, suelos y cuerpos de las aguas superficiales y subterráneas.

En relación a la contaminación de cauces receptores, los aportes del sector doméstico, agroindustrial e industrial, tendrá que llegar a ser homologado exigiéndose para ellos efluentes tratados al nivel secundario. Al sector cafetero, en la década anterior, se le impuso llevar el tratamiento hasta un 80 % de eficiencia, al sector industrial lo mismo. De acuerdo a esto fijar tratamientos, menores al 80 %, para las aguas residuales domésticas sería un engaño. La solución debe ser integral y pareja para todos los sectores contaminantes. Solo con el tratamiento secundario se pueden alcanzar niveles superiores al 80 % de eliminación de la contaminación de las aguas residuales, de esta forma se pueden cumplir los requisitos de calidad exigidos por la legislación sobre la calidad del efluente final. / The lack of an effective control of environmental pollution in Costa Rica has contributed to increase and accelerate pollution in atmosphere, soils, surface and under water resources.

As regards to pollution in receiving bodies, the contribution of domestic, agroindustrial and industrial discharges, should be established as equal and their effluents should be demanded to be treated in a secondary treatment level. During last decade was established for the coffee sector as well as the industrial sector the level of efficient in treatment in 80%. Accordingly, to establish level of treatment under 80% for domestic wastewater would be a deceit. The solution should be integral and equal for all the polluter sectors. Only applying secondary treatment can be reached levels of efficiency over 80% in eliminating pollution in wastewater and meet the quality norms for final effluent demanded by law.

Palabras clave: Pre tratamiento. Tratamientos: primario, secundario y avanzado.

INTRODUCCIÓN.

La falta de un control efectivo y eficaz de la contaminación ambiental en Costa Rica, en relación a la verificación sobre el cumplimiento de la normativa

¹Licenciado en Química. Dip. E.S.T. Delf Holanda. Laboratorio Nacional de Aguas.
jmramirez@aya.go.cr



vigente en la calidad de los desechos industriales sólidos, líquidos y gaseosos, efluentes de aguas servidas descargadas por los alcantarillados, desechos hospitalarios, descargas agroindustriales, emisiones por parte de la creciente flota automotor, está contribuyendo al estado acelerado de contaminación de la atmósfera, suelos y cuerpos de las aguas superficiales y subterráneas en el país.

Puede argumentarse sobre el particular que no es asunto de falta de leyes y reglamentos, pues los hay para todos los casos, sino que más bien es que se cumplan los mismos y sobre quien ejerce los controles respectivos, en razón de que existe también una marcada competencia en el control respectivo de la contaminación por parte de entidades gubernamentales sin que se de la efectividad esperada en la reducción y control de los distintos impactos contaminantes.

El tratamiento de las aguas residuales, entendidas estas como los vertidos líquidos provenientes del uso doméstico del agua –aguas negras colectadas por empresas como AyA, municipios, ESPH –; industriales y agroindustriales, representan un grave y profundo problema nacional. Esto provocado por la desatención a que ha sido sometida esta temática, motivado por el desinterés público, poca cultura ambiental, atraso educativo e informativo y en general resago de las instituciones responsables de la aplicación y control de la legislación vigente.

La nueva administración del estado costarricense debe impulsar el interés institucional y mover los cuadros técnicos para retomar un tema fundamental que debe incluir toda agenda de un país que quiera considerarse despegando de una condición tercermundista en materia de tratamiento de aguas residuales. La agenda debe incluir al AyA como una institución más acorde con el concepto de empresa de saneamiento y no sólo abocada al abastecimiento de agua.

Una empresa de saneamiento incluye la preocupación permanente de la protección del recurso agua desde las áreas de los aprovechamientos y al final devolver el agua usada en condiciones de calidad aceptables para el ambiente, incluyendo esquemas sanitarios de reuso del agua.

Resumen de la situación existente y casos de estudio.

Actualmente las aguas residuales de origen doméstico, industrial y agrícola descargan directamente crudas, o tratados parcialmente a los ríos.

Las principales industrias han venido incorporando tecnologías limpias, a un paso muy lento, en los procesos industriales como resultado de la normativa vigente en especial para cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales.

Dentro de la amplia y compleja problemática ambiental que vive el país está

la contaminación de los ríos de Cuencas Hidrográficas como la del Virilla - Tárcoles, Barranca, Siquiares, Tempisque, Reventazón y cuerpos receptores como el Golfo de Nicoya.

Las principales fuentes de contaminación de esos ríos son los aportes provenientes de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y agrícola, cuyos efluentes sin tratamiento o semitratados se mezclan con el caudal de éstos a lo largo de su recorrido. La técnica utilizada, de forma generalizada, ha sido la dilución aportada por el cauce receptor y la capacidad depuradora propia de cada uno de ellos. Téngase presente que la capacidad depuradora de un cauce receptor es una característica intrínseca del curso de agua y debe ser aprovechada no para reducir los niveles del tratamiento que por ley corresponde dar a las aguas residuales, como lo es el tratamiento secundario, sino que gracias a una alta capacidad depuradora el cauce permitirá poder recibir mayores aportes de aguas tratadas al nivel secundario, sin detrimento de la biota del ecosistema acuático. El AyA ni ninguna otra entidad puede arrogarse el derecho propio de dar tratamiento primario basándose en una alta capacidad depuradora del río al cual descargue un efluente. Entre mayor poder de asimilar la contaminación un cauce receptor será capaz de recibir mayores efluentes tratados de orden secundario.

Estas aguas residuales descargadas en forma cruda ó con tratamientos primarios (apenas con tamizaje y sedimentación), aportan a los cuerpos de agua materia orgánica, amplia gama de microorganismos, sólidos en suspensión, detergentes, grasas, aceites y metales pesados principalmente, que como es lógico no cumplen la calidad necesaria para ser descargada al ambiente.

El proceso de contaminación a que se encuentran sometidos estos cuerpos de agua, se refleja tanto a escala de los ecosistemas como a escala geográfica, al alterar las condiciones de los diferentes sistemas que interactúan entre sí y que forman el paisaje. Si Costa Rica continua apostando a su verdadera vocación la cual es el ecoturismo deberá recuperar las cuencas contaminadas de sus cauces receptores, de modo que también haga eco a la sostenibilidad ambiental de sus actividades socio- económicas y productivas.

Esta situación actual de descarga de aguas servidas crudas ó con tratamiento primario genera un impacto ambiental con múltiple efectos, expresados en forma directa o indirecta, cuantitativa-cualitativamente y a corto, mediano y largo plazo .

En el ámbito social, los efectos se manifiestan en la salud de las personas por la aparición de enfermedades de origen hídrico, reducción de las fuentes de agua, alteraciones en la composición físico-química del agua y consecuente deterioro de la calidad de éstas, riesgo por extinción de la flora y fauna acuática y degradación del entorno. Estas alteraciones del ambiente, a su vez, inciden en la calidad de vida de los habitantes al constituirse en grupos vulnerables al impacto y al perder competitividad por el ecoturismo, haciendo que se fuguen



a otros destinos los recursos por ingreso de turistas.

Para el caso del proyecto de tratamiento de las aguas del Área Metropolitana de San José debe revisarse la disposición del área del tajo, limitado en espacio para tratamiento secundario. La solución no debe ser parcial y dejar por fuera Heredia y Alajuela con las cuencas del Ciruelas, Segundo y Bermúdez.

Debemos tener presente el proyecto exitoso impulsado por el sector cafetero en donde no se pensó en solucionar la problemática de solo unos pocos beneficios de café circunscritos en una cuenca sino que más bien el planteamiento fue llevarlo al ámbito nacional. La implementación de las medidas para reducir la contaminación de ese sector dieron frutos positivos y la reducción de la contaminación de la cuenca 24 se ha reducido entre un 50 y 70 %. Solo si la planta del GAM llega a tratar con eficiencia del 80 % o mayores, se reflejara significativamente eso en la calidad de las aguas de la cuenca afectada, permitiendo la asimilación de las descargas industriales y agrícolas..

Al sector cafetero se le impuso llevar el tratamiento hasta un 80 % de eficiencia, al sector industrial lo mismo. De acuerdo a esto fijar tratamientos menores para las aguas residuales domésticas sería un engaño. La solución debe ser integral y pareja para los tres sectores contaminantes.

Conceptos básicos sobre el tratamiento de aguas residuales.

Como en muchos otros campos del saneamiento ambiental en lo concerniente al tratamiento del agua residual ya prácticamente todo ha sido desarrollado, lo importante es adecuar esos procedimientos a las condiciones propias de la región.

El agua residual siempre debe ser sometida a pre tratamiento antes de ser sometida al Tratamiento primario, secundario y avanzado, hasta llegar incluso a la desinfección previo su disposición final y reuso. Esto tan simple así descrito posee operaciones y procesos en todas sus etapas las cuales es importante analizar.

Normalmente los Tratamientos primarios y secundarios son generadores de lodos los cuales requieren su estabilización apropiada. Los lodos de origen primario son prácticamente crudos y son la parte más cargada de la contaminación del agua residual, requiriendo su tratamiento secundario para su estabilización. Los lodos de tratamiento secundario son más estables merced al proceso oxidativo acelerado al cual han sido sometidos, requiriendo su escurrimiento y secado ó su compostaje.

Entre los pre tratamientos más conocidos figuran: rejillas, militamices, desengrasadores, desmenuzadores, desarenadores y tanques de compensación. Se tiene que en esta etapa predominan las operaciones de separación física de las fases sólido agua, debe entenderse entonces como el principio del

colador en donde se separan los sólidos de una fracción líquida. El usuario de los servicios de tratamiento de agua servidas pueden influir en disminuir las tediosas operaciones de pretratamiento que se dan en los sistemas de tratamiento por medio de esquemas de educación apropiados, en los cuales se enfatice que a las cloacas solo deben llegar aguas servidas y no ser vertederos de sólidos ajenos al agua doméstica. A este nivel de tratamiento se pueden alcanzar eficiencias del orden del 5 % de reducción de la contaminación del agua, por lo que no se pueden alcanzar los niveles de calidad exigidos al efluente final.

En el tratamiento primario se involucran procesos químicos como la neutralización y la coagulación y también físicos como la flotación y la sedimentación. Al nivel de tratamiento primario se pueden alcanzar eficiencias del orden del 25 % de reducción de la contaminación del agua, por lo que no se pueden alcanzar los niveles de calidad exigidos al efluente final.

Entre las modalidades de tratamiento secundario más conocidas se incluyen los filtros biológicos, lodos activados convencionales y por aireación extendida, discos rotatorios, zanjas de oxidación, lagunas aireadas y lagunas de estabilización facultativas. En esta etapa ocurren procesos de bioconversión de la materia contaminante resultante de las etapas previas en biomasa algal, gases como: nitrógeno, dióxido de carbono, biogas, oxígeno, lodos estabilizados y mineralizados, materia orgánica residual y microorganismos residuales. Con el tratamiento secundario se pueden alcanzar niveles superiores al 80 % y cumplir los requisitos de calidad exigidos por la legislación al efluente final.

En el tratamiento avanzado se consideran los procesos de nitrificación y desnitrificación, precipitación, adsorción con carbón activado principalmente.

Los lodos provenientes de etapas de tratamiento primario y secundario deben ser sometidos al tratamiento de lodos correspondiente, lo que involucra su concentración, digestión, deshidratación, incineración, disposición final ó reuso.

En el caso del AyA la selección de las alternativas de tratamiento han estado dominadas por el uso de las lagunas de estabilización facultativas y la modalidad de lodos activados convencionales que involucran los sedimentadores primarios, hoy en día superados por la modalidad de lodos activados con aireación extendida.

Decreto N ° 26042-S-MINAE Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Las aguas residuales de tipo ordinario que se viertan en un cuerpo receptor, deberán cumplir con los siguientes límites:

Cuadro #1. Límites máximos permitidos para el vertido de aguas residuales tratadas de origen doméstico.



PARÁMETRO	LÍMITE MÁXIMO
Temperatura, T, °C	15 < T < 40
pH	5 a 9
Sólidos suspendidos sedimentables, SSS, mL/L/ hr	1,0
Caudal, L/s	Define la frecuencia de reportes oper.
Materia flotante	Ausente
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO, mg/L	50
Sólidos Suspendidos Totales, SST	50
Grasas y Aceites, G y A, mg/L	30
Coliformes fecales	no especificado

El suscrito considera que las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno y de Sólidos Suspendidos Totales que no superen los 50 y 50 mg/L respectivamente solo es logrado por tratamientos de tipo secundario como mínimo. Esto hace que no sea aceptable niveles inferiores al 80 % en los tratamientos de aguas servidas si se debe cumplir la legislación vigente.

El A y A no queda exenta de los controles ambientales y está en la obligación de presentar reportes operacionales de sus sistemas de depuración, lagunas de estabilización y planta de lodos activados, asimismo la calidad de los efluentes debe cumplir los requisitos exigidos. La frecuencia de los controles operacionales establecidos por la reglamentación vigente se basan en el caudal descargado hacia el ambiente.

Los coliformes fecales se han considerado como un análisis obligatorio, sólo partiendo del hecho de que las aguas residuales que se están vertiendo en un cuerpo de agua tiene uso potencial para actividades recreativas de contacto primario. El límite máximo permisible para este parámetro no se especifica, excepto cuando se utiliza reuso de aguas residuales.

Propósitos.

Fortalecer el esfuerzo nacional en el campo de la gestión ambiental y la reducción del riesgo por contaminación del ambiente costarricense, ocasionado por las descargas sólidas, líquidas y gaseosas a través de:

- Exigir el tratamiento secundario en las descargas de aguas residuales ordinarias y no permitir el establecimiento de proyectos con tratamientos primarios de apenas tamizaje y sedimentación primaria. Solo de esta manera se podrá cumplir lo establecido en el Reglamento de Vertidos, vinculante al AyA, ESPH y Municipios, encargados de la conducción y tratamiento de aguas servidas.

- Exigir niveles de tratamiento al sector industrial, cafetero y doméstico

superiores ó iguales al 80 %, en este sentido no pueden ser aceptados los tratamientos primarios como solución única sino que complementaria a los tratamientos secundarios, terciarios y avanzados.

- Compatibilizar políticas de estado en pro de eliminar por completo la tala de bosques primarios y especies nativas. Incentivar el uso de teca, melina, ciprés y pino para abastecer la demanda de este material, las cuales son de rápido crecimiento y de las que se puede lograr producción a partir de los 10 años de cultivada la plantación. Plantar hoy árboles mediante planes de reforestación es alimentar la depredación de los recursos forestales nuevamente en el futuro, es decir la solución no es plantar árboles hoy que serán nuevamente talados en el futuro de acuerdo al panorama actual de fracaso de los planes de manejo y regencias ambientales. Debe establecerse un plan de siembra y a la vez de no corta de los pocos árboles existentes en los parches boscosos. Los programas de reforestación deben acompañarse de planes de seguimiento para hacer efectivo el desarrollo de las especies plantadas, de modo que no se den números de árboles plantados sino más bien números de árboles verdaderamente desarrollados y que cumplirán el propósito para el cual se sembraron.
- Definir procedimientos cruzados para el control municipal de la contaminación a través de los “permisos de patentes” y “reportes operacionales”. En otras palabras condicionar el permiso ó patente de funcionamiento con la entrega de reportes operacionales a los municipios. Paralelo a esto deberá existir un control externo y verificación de la calidad reportada por el industrial por parte de laboratorios debidamente competentes.
- Establecer una estrategia de sensibilización con parte de los industriales para la incorporación de tecnologías limpias y que a su vez puedan ser recompensados con algún tipo de incentivo económico tipo reducción de cargas fiscales con la debida comprobación de niveles de contaminantes.
- Establecer procedimientos de trabajo conjunto entre un Ente contralor de la contaminación y único, tipo Instituto Nacional sobre el Control de la Contaminación ó similar, el Ministerio de Salud, y la Cámara de Industrias para el cumplimiento de la normativa vigente. Lo anterior debido al fracaso y colapso actual del control de la contaminación ambiental.

CONCLUSIÓN.

Es claro que la contaminación ambiental es el resultado de la interacción de múltiples factores de origen antropogénico y que la reducción del problema requiere la participación de los diferentes actores sociales y gestiones ambientales, pero en los que el gobierno costarricense es el garante del control de esta.

La información actual dispersa en muchas instituciones sobre los niveles de



contaminación que presenten los efluentes industriales y agroindustriales, colectores metropolitanos, emisiones gaseosas, se constituyen en un insumo esencial para la concertación institucional con respecto a mecanismos y procedimientos de control que deberán ser consultados para poner en práctica urgentes medidas de mitigación y amortiguamiento del acelerado deterioro ambiental costarricense.

En el momento histórico actual no deben darse planteamientos y soluciones técnicas paliativas, sino que más bien se deben conceptuar los proyectos en forma integral y técnicamente como corresponde. Es así como, para la solución al tratamiento de aguas residuales ordinarias debe pensarse de una vez en tratamiento completo de orden secundario, como lo es la depuración por lodos activados con aireación extendida, incluyendo la desinfección con ozono, luz ultravioleta ó cloración del efluente final tratado y descargado al ambiente receptor.

La ``basura en su lugar`` fue un lema exitoso hace varios años y calo en la población costarricense, hoy debemos retomar esa estrategia con mayor ahínco y fortaleza. Desarrollar y fortalecer el reciclaje es imperativo. Todo esfuerzo en el tratamiento de aguas industriales, agrícolas y domésticas es insignificante en relación a la necesidad del manejo apropiado de desechos sólidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Costa Rica. Leyes y decretos. Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas. Decreto N ° 26042 MINAE. San José, Costa Rica, 1997.