



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**PROYECTO: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL USO SEGURO DE
AGUAS RESIDUALES PARA AGRICULTURA**

REPORTE NACIONAL

**MARIA JULIANA LOPERA GOMEZ – ASESORA DESPACHO DEL
VICEMINISTRO**

**SARA MARIA CAMPOS – PROFESIONAL ESPECIALIZADA DIRECCION DE
DESARROLLO TECNOLOGICO Y PROTECCION SANITARIA**

Santafé de Bogotá, octubre 31 de 2011



TABLA DE CONTENIDO

- Introducción.
- Situación actual y tendencias en la producción, tratamiento y uso de aguas residuales y potencialidad de reuso agrícola.
- Estrategia y objetivos nacionales para el uso seguro de aguas servidas en agricultura.
- Organizaciones clave con competencias sobre el uso seguro de aguas servidas en agricultura
- Evaluación de los conocimientos y habilidades de las organizaciones seleccionadas sobre las diferentes dimensiones del uso seguro de aguas servidas.
- Reflexiones



INTRODUCCION

El uso de aguas residuales para el riego de cultivos es cada vez más común. El rendimiento de los cultivos es superior, ya que las aguas residuales contienen nutrientes para el desarrollo de las plantas. Sin embargo, existe el riesgo de que el riego con aguas residuales facilite la transmisión de enfermedades relacionadas con nematodos intestinales y bacterias fecales a consumidores y agricultores.

Las aguas residuales son una importante fuente adicional para satisfacer la demanda del recurso, a causa de la disponibilidad limitada de agua potable para cubrir los requerimientos de las poblaciones, los bajos costos, los beneficios para los suelos agrícolas y la disminución del impacto sobre el ambiente. Sin embargo, el predominio del uso de aguas residuales crudas o diluidas con aguas superficiales y el bajo porcentaje de aguas residuales tratadas en Colombia generan riesgos en la salud pública, en especial cuando se utilizan para riego de cultivos para consumo directo.

Para el reuso de aguas residuales se considera primordial realizar siempre un tratamiento preliminar y primario; por su parte el tratamiento secundario, puede ser optativo, ya que además de remover de manera eficiente materia orgánica y sólidos suspendidos, influye directamente sobre la estructura de algunos compuestos, como los de nitrógeno, siendo importante tener en cuenta los requerimientos del cultivo a irrigar y el tipo de suelo. Por lo anterior, y bajo la óptica de aprovechar de manera sostenible y extendida el recurso hídrico, se propone el uso de aguas residuales domesticas como un recurso alternativo, siempre que se traten y manejen apropiadamente para hacerlo de manera segura en actividades agrícolas, privilegiando el riego de cultivos que sufrirán una transformación industrial posterior, teniendo en cuenta que el agua es un recurso indispensable para las actividades humanas, para el desarrollo económico y el bienestar social.

En promedio se necesitan 3.000 litros de agua por persona para generar los productos necesarios para la alimentación diaria. Aunque la irrigación para fines agrícolas representa apenas 10% del agua usada, esta es la actividad de mayor consumo de agua dulce del planeta (Fao y Fida, 2006).



SITUACION ACTUAL Y TENDENCIAS EN LA PRODUCCION TRATAMIENTO Y USO DE AGUAS RESIDUALES Y POTENCIALIDAD DE REUSO AGRÍCOLA

La descarga de aguas residuales se ha hecho sin considerar las condiciones del medio donde se ha realizado, siendo el vertimiento directo a los cuerpos de agua superficiales (ríos, lagos y mares) y al suelo los métodos de evacuación de aguas residuales más comunes en la mayoría de ciudades de los países pobres; sin embargo, estas prácticas no respetan las regulaciones municipales o los estándares de calidad para el agua de riego, representando problemas ambientales y riesgos para la salud (Von Sperling, 1996).

Las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se diseñan para producir efluentes que garanticen el cumplimiento de estándares de calidad, de acuerdo con las reglamentaciones existentes y con el aprovechamiento potencial del efluente, minimizando los problemas de salud pública.

En Colombia y en general en los países de América Latina, el nivel máximo aplicado es el secundario, por costos y porque los criterios de vertimiento de efluentes en los cuerpos receptores establecidos por sus legislaciones se cumplen con este nivel; en algunos casos se realiza desinfección como etapa final del tratamiento. Países como México usan estos efluentes para riego de jardines y con uso restringido, lo hacen en la industria o en servicios sanitarios. A escala mundial se utiliza el reuso del agua para abastecimiento de agua potable mediante tratamiento a nivel terciario, recargándola en el subsuelo y extrayéndola después de 6 meses o 2 años, según su nivel de tratamiento (Teorema ambiental, 2003).

El crecimiento acelerado de la población urbana; la contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea; la distribución desigual del recurso hídrico y los graves periodos secos, han forzado a buscar nuevas fuentes de abastecimiento de agua, considerándose a las aguas residuales una fuente adicional para satisfacer la demanda del recurso.

Una de las practicas más comunes de disposición final de las aguas residuales domesticas ha sido la disposición directa sin tratamiento en los cuerpos de agua superficiales y en el suelo; sin embargo, la calidad de estas aguas puede generar dos tipos de problemas: de salud pública, particularmente importantes en países



como Colombia por la alta incidencia de enfermedades infecciosas, cuyos agentes patógenos se dispersan en el ambiente de manera eficiente a través de las excretas o las aguas residuales crudas (Mara, 1996), y los problemas ambientales, por afectar la conservación o protección de los ecosistemas acuáticos y del suelo, lo que contribuye a la pérdida de valor económico del recurso y del medio ambiente y genera a su vez una disminución del bienestar para la comunidad ubicada en las riveras de los cuerpos de agua en donde se han realizado las descargas (Pierce y Turner, 1990).

Colombia tiene una superficie irrigada con aguas residuales de 1.230.193 ha, con 27% de agua residual tratada y 73% sin tratar, por lo general diluida con aguas superficiales; al igual que sucede en toda América Latina, no se cuenta con información completa y confiable sobre el tema del reuso (Cepis, 2003) y solamente 8% del total de aguas residuales que se producen diariamente son tratadas. (WSP *et al.*, 2007).

Las cifras del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico señalan que sólo el 9% de las aguas de alcantarillado son tratadas en el país, adicionalmente considera que el número de plantas no es lo sustancial, pues se puede construir sistemas que cubran dos o más localidades. “Las estadísticas nos indican que tenemos un montaje con capacidad para tratar el 32% de las aguas residuales, pero la realidad es que tratamos entre un 8% y un 10%, lo que refleja que falta un óptimo mantenimiento y buen uso de la infraestructura que poseemos”.

Según los últimos análisis del Banco Mundial indican que por habitante la inversión sería de US\$150, y que para este fin, el Ejecutivo cuenta con recursos por \$1,2 billones que se extraen de un presupuesto de \$8,2 billones que fueron destinados hasta el 2010 para las necesidades en acueducto, alcantarillado y aseo. La idea era llegar a una cobertura del 50% en el tema de las aguas residuales, en el año 2010.

El país debe tener en cuenta que existen prioridades en el tema de servicios públicos, y que el principal objetivo se encuentra en dotar a los colombianos de acueducto, en segundo lugar está el alcantarillado, y en tercero el tratamiento de las aguas residuales.



Finalmente, en concepto de los expertos, el hecho que Colombia requiera de tantas plantas de tratamiento de aguas residuales se constituye en una buena oportunidad para el desarrollo de obras en gran parte del país.

La Situación Actual Y Tendencias En La Producción, Tratamiento Y Uso De Aguas Residuales En Agricultura A Nivel Nacional

Como resultado de la búsqueda y análisis de información obtenida a través de información secundaria y producto de la entrevistas con los representantes de cada una de las entidades consultadas sobre el tema de uso de aguas residuales en agricultura en Colombia, este documento pretende reflejar la situación del sector agropecuario frente al uso de aguas residuales desde distintos puntos de vista como las políticas públicas, el marco legal, la infraestructura disponible, entendida ésta última como el recurso humano, las instalaciones de tratamiento de aguas residuales y los distritos de riego principalmente.

Desde el ámbito de las Políticas Públicas, se observa la definición de lineamientos de política para el presente periodo de gobierno (2011-2014) enmarcado en la sostenibilidad ambiental con un fuerte énfasis hacia la gestión del recurso hídrico, con estrategias y objetivos orientados hacia el uso sostenible y gestión del agua en términos de calidad en sistemas como las cuencas hidrográficas, las cabeceras de los ríos, los distritos de riego y los sistemas de acueducto y alcantarillado.

En lo concerniente al marco legal el país cuenta con un robusto sistema de leyes y acuerdos que datan del año 78 a la fecha y que versan sobre los mecanismos, controles y procedimientos que las autoridades regionales ambientales acogen para adelantar las diferentes actividades de inspección, vigilancia y control de la calidad del agua aprovechada para los distintos usos, lo que incluye las orientaciones sobre el control y manejo de vertimientos obtenidas de diferentes fuentes, (entre ellas las provenientes de agroindustria).

Producto de los análisis, se observa que en la práctica el marco normativo esta acompañado de una infraestructura local para adelantar su implementación, esto se adelanta en Colombia a través de las entidades de orden regional denominadas Corporaciones Autonomas Regionales – CAR.

Producto de la encuestas adelantadas con los diferentes actores consultados, entre ellos los tomadores de decisión, se observa que es el Ministerio del Medio



Ambiente y Desarrollo Sostenible, la entidad del orden nacional que en su mandato y así mismo en la práctica, adelanta el tema de la gestión del recurso hídrico en los diferentes ámbitos, es así como en la actualidad y a partir del año 2011 Colombia cuenta con la Política Nacional de Recurso Hídrico, producto de un análisis de la situación actual desde las fuentes naturales hasta los diferentes usos.

De acuerdo con las entrevistas adelantadas con los actores vinculados al sector investigativo y academia, se encuentra una fortaleza en los grupos de investigación quienes han venido adelantando trabajos relacionados con el impacto de las aguas de riego para el medio ambiente y trabajos de consultoría en coordinación con las empresas de servicios públicos, entre ellas la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Empresas Públicas de Medellín.

En lo que se refiere a las cifras, se encontró que de la superficie del territorio nacional dedicada a la actividad agropecuaria, tan solo el 8%¹ está dedicado exclusivamente a la producción agrícola, en este sentido y de acuerdo a las estimaciones realizadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM durante el año 2004, la demanda de agua para uso agrícola, dentro de los otros usos disponibles (doméstico, industrial, pecuario y servicios) presenta el mayor porcentaje de uso correspondiente al 54%, que además de la precipitación requiere 4,05 Km³ para el riego de los cultivos, que se concentran principalmente en los departamentos de Tolima, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Nariño, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca.

Colombia cuenta con una superficie irrigada con aguas residuales de 1.230.193 ha, con 27% de agua residual tratada y 73% sin tratar, por lo general diluida con aguas superficiales; al igual que sucede en toda América Latina, no se cuenta con información completa y confiable sobre el tema del reuso (Cepis,2003) y solamente 8% del total de aguas residuales que se producen diariamente es tratado (WSP et al., 2007).

En Colombia se utilizan aguas residuales crudas o parcialmente tratadas de origen doméstico, pecuario (cría de vacunos y cerdos, especialmente) e inclusive industrial y agroindustrial para el riego de cultivos. En la Sabana de Bogotá, en el

¹ Estadísticas Departamento Nacional de Planeación consulta octubre 2011. www.dnp.gov.co



distrito de riego y drenaje de la Ramada, se riegan 3.500 ha de cultivos de hortalizas, flores y pastos con un caudal de 1,5 m³ de agua bombeada del río Bogotá, que pasan a través de humedales naturales como forma de tratamiento (Gradex, 1996).

En relación con la calidad del recurso hídrico en Colombia, se evidencia que existe una afectación de la calidad con el consecuente efecto sobre la disponibilidad para diferentes usos, con mayor intensidad en determinadas zonas y cuerpos de agua, si se tiene en cuenta que durante el periodo comprendido entre los años 2005 a 2008 se realizó un seguimiento a la calidad del recurso hídrico superficial por medio de muestreos con datos completos para permitir el cálculo del índice de calidad del agua para corrientes superficiales mediante variables básicas que dan cuenta de diferentes orígenes de contaminación como son: porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD), sólidos totales en suspensión, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica y pH.

En relación con la calidad y la ingesta directa de agua de fuentes contaminadas o indirecta a través de alimentos de consumo crudo como hortalizas regadas por aguas residuales sin tratar o insuficientemente tratadas, así como el contacto con campos regados con estas aguas y sin tomar las debidas restricciones, representan un elevado riesgo de infección parasítica (giardiasis, amebiasis, teniasis, ascariasis), vírica (hepatitis, diarreas por rotavirus) y bacteriana (cólera, tifoidea, y Enfermedad Diarreica Aguda EDA en general), para Colombia se observa un descenso de la tasa de mortalidad por EDA, la cual pasó de 33,76 en 1998 a 11,58 por cada 100.000 menores de 5 años para el año 2006, lo que equivale a una reducción de la tasa del 65% en 8 años, resultado que está muy de acuerdo con el incremento progresivo en cobertura de servicios de acueducto y alcantarillado.

De lo anterior se concluye que en términos de inocuidad, existen unos posibles riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente, para los cuales se debe adelantar el Modelo de Gestión de Riesgo dando mayor atención a la medición, análisis y monitoreo de índices mínimos de calidad de agua que provienen de los tratamientos de aguas residuales, para los diferentes usos, si se tiene en cuenta que a manera de línea base, los cuerpos de agua naturales en sí mismos ya contienen altos índices de contaminación.



En contraste con los resultados de calidad e inocuidad del agua y producto de la revisión del marco legal actual vigente para Colombia, se encuentra que las normas descritas a continuación, se enfocan entre otros aspectos a la reglamentación de aspectos de calidad de los vertimientos en los cuerpos de agua, los parámetros de calidad, y aspectos económicos relacionados con pagar por contaminar que han evolucionado al tema de las tasas retributivas y tasas por uso de agua.

Norma	Objeto
Decreto 1541 de 1978.	Reglamenta los usos de las aguas no marítimas.
Decreto 1594 de 1984	Reglamenta sobre Usos del agua y residuos líquidos
Ley 373 de 1997.	Programa para el uso eficiente y ahorro de agua. •
Decreto 3100 de 2003	Se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales
Decreto 155 de 2004.	Tasas por utilización de aguas
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y control de la Calidad Agua para consumo humano y sus Resoluciones reglamentarias. Derogan el Decreto 475 de 1998
Decreto 1324 de 2007.	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones
Decreto 1323 de 2007.	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico –SIRH-
Decreto 3930 de 2010	Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

En adición a lo anterior y para el ámbito normativo regional, se adelantó una revisión de la reglamentación producida por las Corporaciones Autónomas Regionales tomando como referente una de las 27 que funcionan en el país, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, recomendando a los lectores tener en cuenta que en cada región las exigencias en términos de calidad de agua pueden variar ya que a través de la Corporación correspondiente se registra una reglamentación autónoma que atiende a las necesidades de la región en la cual tienen competencia.

Siendo así las cosas, encontramos cómo en términos de calidad del agua, existen acuerdos que definen la Clasificación de Usos del Agua para la Cuenca del Río Bogotá y los Valores de los Parámetros de Calidad a Aplicar por Clase, la cual es una reglamentación que solo es aplicable a uno de los cuerpos de agua del país,



el cual coincidentalmente es uno de los más contaminados en cuanto en sus riberas se desarrollan diversas actividades industriales que significan un gran número de vertimientos.

En términos de seguimiento en el mismo Río Bogotá, se reglamenta el establecimiento y formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV los cuales deben tener en cuenta las entidades Prestadoras del Servicio de Alcantarillado y sus actividades complementarias en las zonas urbanas y rurales; plan este que a su vez define las Autoridades Ambientales Competentes para aprobarlo.

Los planes anteriores, son de especial importancia en el tema que nos ocupa, ya que contemplan entre otras disposiciones, la obligación en el registro de los vertimientos a los cuerpos hídricos con el fin de realizar un seguimiento y una cuantificación y valoración de la contaminación ocasionada por ellos. En términos de registro se solicita: **i)** la identificación de la totalidad de los vertimientos puntuales de aguas residuales realizados en las áreas urbanas y rurales por las personas prestadoras del servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias y de las respectivas corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, **ii)** la caracterización de las descargas de aguas residuales y caracterización de las corrientes tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de cada vertimiento identificado.

Así mismo, se plantea que las actividades de Seguimiento y Control a la ejecución del PSMV se realizará semestralmente por parte de la autoridad ambiental competente en cuanto al avance físico de las actividades e inversiones programadas, y anualmente con respecto a la meta individual de reducción de carga contaminante establecida, para lo cual la persona prestadora del servicio público de alcantarillado y de sus actividades complementarias, debe entregar parte de los programas de monitoreo de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, con respecto a los cuales se haya establecido el PSMV, sobre los que la autoridad ambiental competente partirá para evaluar los usos esperados, los objetivos y las metas de calidad del recurso y la meta de reducción individual establecida con base en el comportamiento de al menos los siguientes parámetros: DBO5, DQO, SST, Coliformes Fecales, Oxígeno Disuelto, y pH.

En el país, los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), adelantados por las CAR fueron evaluados a través de un convenio especial de



cooperación científica y tecnológica entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT y el Centro Andino para la Economía en Medio Ambiente -CAEMA, durante el año 2009, según el cual veinticuatro autoridades ambientales han recibido y sometido a evaluación los PSMV, presentados por al menos 700 municipios (de un total de 1145), aprobando al menos 289, lo cual indica que del total de las autoridades ambientales se encuentra un 68% de avance promedio en la evaluación de la cuantificación de los vertimientos y de la consiguiente valoración de sus efectos.

De acuerdo al análisis de estos aspectos, llama la atención que los planes aprobados todavía deben ser implementados y puestos en marcha y que no todos los municipios han presentado los PSMV.

En este aparte del reporte se presenta un análisis de la situación actual frente al tema del Tratamiento de Aguas Residuales, basados en los inventarios más recientes a los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) municipales existentes en el país: (i) el realizado por la Universidad de los Andes como parte del estudio del Plan Decenal de Aguas Residuales, elaborado en el año 2002 para el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial que sirvió de base para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR), publicado en junio de 2004, y; (ii) el realizado por el MAVDT en el marco del programa SINA, en el año 2006.

Entre los años 2002 y 2006 ha habido un importante avance en el número de municipios que cuentan con un sistema de tratamiento de sus aguas residuales al pasar de 218 en el 2002 a 355 en el 2006, no obstante, esta última cifra solo representa el 32,33% de los municipios del país (incluido el Distrito Capital), lo cual se puede calificar como una baja cobertura.

Asimismo, los datos muestran que en el año 2006 habían 411 sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos y 44 en proceso de construcción, cifra que también deja ver el importante avance frente a los 237 STAR reportados en el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales del año 2004, es decir un incremento del 192% (incluidos los sistemas en construcción).

Se observa que de los 75,95 m³/s de aguas residuales municipales que se produjeron en el país en el año 2010, se trataron tan solo 18,93 m³/s (24,92%).



En este contexto es conveniente indicar que si bien hay un número importante de sistemas de tratamiento de aguas residuales implementado o en proceso de ello, la operación y mantenimiento de estos sistemas se convierte en otro de los grandes retos a enfrentar por parte de la administración pública, pues solo el 51% de ellos presenta un funcionamiento bueno o regular. Esta situación se debe en parte al desconocimiento, o a la poca importancia que se le da a la operación y mantenimiento de estos sistemas, pues se cree que el problema se soluciona con la construcción de la infraestructura; otra de las causas de esta situación, es la falta de sostenibilidad financiera de los sistemas, pues el 77% de los casos no ha elaborado un estudio de impacto tarifario y en el 80% de los casos no se han utilizado las metodologías establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, lo que implica que los STAR construidos no tienen garantizada su sostenibilidad.²

En relación con los diferentes sistemas de plantas de tratamiento que operan en el país, se observa la tendencia a construir lagunas abiertas aerobias y anaerobias (55%), en razón a que son sistemas fáciles de construir y tienen bajo costo de operación y que además, permiten la eliminación de bacterias y patógenos. En menor grado se construyen sistemas de lodos activados (22%), filtros percoladores (14%) y sistemas de reactor anaerobio de flujo ascendente (UASB, por sus iniciales en inglés) (9%), que remueven materia orgánica y sólidos, pero no tiene efectos sobre bacterias y patógenos.

Las cifras del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico señalan que sólo el 9% de las aguas de alcantarillado son tratadas en el país, en cuanto a los costos, se indica que los estudios han señalado que por persona se debería desembolsar unos US\$200. “Dependiendo del tipo de construcción y de la cobertura de alcantarillado, se necesitarían entre US\$180 y US\$280 por habitante para darle solución integral a un municipio, tanto en alcantarillado como en tratamiento de aguas”.

Asimismo, en el asunto tarifario, se considera importante debatir si los colombianos están dispuestos a cancelar en su factura los costos del tratamiento de las aguas servidas. “Hasta ahora Medellín es la única ciudad que ha logrado

² Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - 2010. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial



avances importantes en este tema, pero con cargo a la factura de los usuarios. Es claro que el tratamiento de aguas es un tema costoso”.

En temas de inversión Colombia tiene algunos planes importantes para el tratamiento de aguas residuales en el 2011. La empresa multiservicios EPM, con sede en Medellín, adjudicará una licitación para construir una planta de tratamiento por valor de US\$350mn en Bello y el Interceptor Norte, como parte de sus planes para sanear el contaminado río Medellín.³

En el departamento de Cundinamarca, entretanto, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) convocará una licitación de US\$400mn para ampliar la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre.

En Colombia la gestión de la calidad hídrica abarca componentes como el manejo y control de los residuos líquidos generados por las actividades industriales, comerciales, institucionales y domésticas, las cuales son vigiladas localmente por las Corporaciones Autónomas Regionales, en el desarrollo de actividades de descontaminación del recurso hídrico en donde se centran en el diagnóstico de la calidad hídrica, realizando actividades de monitoreo, evaluación, modelación y determinación de objetivos de calidad sobre las fuentes hídricas de las cabeceras municipales, complementando con la gestión y seguimiento de los instrumentos de planificación municipales a través de convenios interadministrativos, para la formulación de planes de saneamiento y manejo de vertimientos, planes maestros de alcantarillado y diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales, (PTAR's).

En este sentido las CAR's⁴ establecen metas en la reducción de la carga contaminante para las cuencas de los ríos cumpliendo con la normatividad emitida por el Ministerio del Medio Ambiente, que estableció un periodo de transición, en donde se permitió a todas las Corporaciones reunir toda la información técnica en aras de establecer las nuevas metas de reducción globales, sectoriales e individuales, según lo establecido en el Artículo 6 de Decreto 3100 de 2003.

La aplicación de la tasa por utilización de aguas en Colombia, fue objeto de un drástico cambio a partir de la reglamentación de su cobro mediante decreto 155 de

³ Revista electrónica Aguas y Residuos proyecciones 2011 en www.BNAmericas.com

⁴ Fuente: Plan de Acción 2007-2011 Corporación Autónoma Regional Boyacá.



2004 y posteriormente mediante el decreto 4742 de 2005, ya que se introdujo una metodología para el cálculo que redundó en una dramática disminución de la tarifa.

El proyecto de Investigación Sistemas Integrados de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales en América Latina: Realidad y Potencial, concluye,⁵ que en los países considerados en el Inventario Regional de Manejo de las Aguas Residuales Domésticas se está prestando mayor atención a la cobertura de alcantarillado antes que al tratamiento de aguas residuales. Los estudios mostraron que los agricultores disminuyen o desconocen los riesgos a la salud asociados al riego con aguas residuales. En todos los casos, la actividad agrícola se desarrolla al margen de las exigencias de tratamiento y no existen mecanismos de coordinación entre las empresas de agua y otras instituciones involucradas. Situación que no es diferente en el ámbito Colombiano.

En los temas anteriormente propuestos se debe tener en cuenta que en la actualidad tienen unas complicaciones de carácter político que influyen en su desarrollo, por ser la utilización de aguas y vertimientos un tema que en últimas se desarrolla en los entes territoriales, se debe hacer especial énfasis en que en la actualidad se están viendo afectadas por la situación nacional; de un lado el fuerte invierno que ha ocasionado deslizamientos de tierra que han afectado las instalaciones de las plantas de servicios públicos de tratamiento de agua, así como en los cauces de los ríos, y de otra parte que regionalmente se presentara un cambio de las autoridades regionales (alcaldes y gobernadores) los cuales son responsables de las determinaciones y acciones que se tomen al respecto.

⁵ Revista Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba -CENIC Ciencias Biológicas Vol. 40, N°. 1 2009 Reúso de aguas residuales domésticas para riego agrícola. Valoración crítica.



LA ESTRATEGIA Y OBJETIVOS NACIONALES PARA EL USO SEGURO DE AGUAS SERVIDAS EN AGRICULTURA

Según el Plan Nacional de Desarrollo – PND 2010 - 2014, dentro de sus ocho grandes ejes califica la **sostenibilidad ambiental** como una prioridad y una práctica como elemento esencial del bienestar y como principio de equidad con las futuras generaciones. Por lo que se evidencia la necesidad de un Estado que propenda por el desarrollo sostenible y que anteceda y prepare a la sociedad para enfrentar las consecuencias del cambio climático.

En este sentido el PND indica a manera de mandato, la implementación en el marco de la **Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico**, las modificaciones normativas a los instrumentos económicos y financieros para garantizar la oferta del recurso hídrico y el control de su contaminación, considerando su disponibilidad, calidad y usos.

Así mismo ordena definir estrategias y reglamentar el manejo de lodos, biosólidos y re-uso del agua, involucrando a entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Instituto Colombiano Agropecuario.

En este sentido y en coherencia con los objetivos nacionales, definidos en el marco de política, se considera de gran importancia el desarrollo de este proyecto, a través del cual se pueden articular actividades para fortalecer el planteamiento estratégico del tema de utilización sostenible de aguas en el orden nacional.

Dentro del ordenamiento político colombiano los Planes Nacionales de Desarrollo cobran una vital importancia, ya que son estos considerados como cartas de navegación para la administración pública, planteando así las prioridades y fortalezas en las cuales se debe poner mayor empeño.

Por lo anterior, este es un momento propicio para adelantar proyectos y planes que lleven a la implementación de una política pública coordinada en términos de utilización sostenible del recurso hídrico, lo cual se logra con actividades multisectoriales en donde se restrinja el uso indiscriminado del preciado recurso natural y se planteen estrategias para maximizar la utilización del mismo.



En este sentido planteamos la siguiente estrategia y objetivos que pueden ser tenidos en cuenta al momento de formular el proyecto internacional sobre el uso seguro de aguas servidas en agricultura para Colombia:

I. Planificación y Ordenamiento del recurso

Acciones en tratamiento para lograr la recuperación de fuentes hídricas con enfoque regional.

II. Coordinación Interinstitucional

Concentrar y articular esfuerzos en tratamiento de efluentes y recuperación de fuentes hídricas.

III. Fortalecimiento Institucional

Materializar las directrices del orden nacional en los niveles regional y local, así como implementar instrumentos eficaces y efectivos.

IV. Culturización y sensibilización social

Sensibilizar a la población civil sobre la importancia de reutilizar el recurso hídrico, con el fin de maximizar su uso.



ORGANIZACIONES CLAVE CON COMPETENCIAS SOBRE EL USO SEGURO DE AGUAS SERVIDAS EN AGRICULTURA

A continuación se presentan las Entidades con competencias sobre el uso seguro de aguas servidas en agricultura con quienes se sostuvo reuniones y entrevistas personales para diligenciar la encuesta suministrada por el proyecto, así mismo presentamos las conclusiones y recomendaciones producto de las reuniones.

- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible:

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como cabeza visible del Sistema Nacional Ambiental, el cual fue creado para facilitar el proceso progresivo de integración, participación y coordinación de todos los sectores, actividades, programas y proyectos que se adelanten en materia ambiental; así como de los recursos naturales disponibles con el fin de lograr un desarrollo sostenible. Tiene las siguientes funciones:

1. *Definir la Política Nacional Ambiental:* formula políticas sobre el medio ambiente y los Recursos Naturales, tanto, las de su exclusivo ámbito de competencia, como las funciones intersectoriales al establecer criterios ambientales para ser incorporados en la formulación de políticas sectoriales y en procesos de planificación de los demás ministerios y organismos.
2. *Regular el uso, aprovechamiento, manejo, conservación y restitución de los Recursos Naturales Renovables.* (herramientas para hacer cumplir políticas y prioridades ambientales).
3. *Administrar el Sistema de Parques Nacionales Naturales y los Fondos Ambientales,* el sistema de *licencias ambientales* y regular *instrumentos económicos* (tasas retributivas y compensatorias, tasas por utilización de aguas, sobretasa ambiental) para el control de la contaminación.
4. *Controlar y evaluar los impactos ambientales* de los proyectos de desarrollo económico y social. Esta función le permite verificar los efectos reales de las políticas establecidas. (Incluye ejercicio discrecional y selectivo sobre las CAR, de la evaluación y control preventivo de efectos de deterioro ambiental).



5. *Coordinar el Sistema Nacional Ambiental - SINA* para asegurar la adopción y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos.
6. *Coordinar y promover y orientar las acciones de investigación* sobre el medio ambiente y los Recursos Naturales Renovables (Sistema Nacional de Investigación Ambientales) y establecer el Sistema de Información Ambiental, SIA así como organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales.
7. *Ejercer la jerarquía máxima del SINA.*

Establecer técnicamente la metodología de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los RNR. (Ver Resolución 1478/03): Metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y conservación del medio ambiente y RNR).

- Corporaciones Autónomas Regionales – CAR:

Las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR., son entidades autónomas, integradas por los entes territoriales que conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica; y son las encargadas de administrar dentro de su jurisdicción el medio ambiente, los recursos naturales renovables y no renovables, y de propender por el desarrollo sostenible de su área, que tienen como función entre otras: Fijar límites permisibles de vertimientos y descargas en cuerpos hídricos.

De igual manera ejercen funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, recaudan contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto de uso y aprovechamiento del agua y apoyan a comunidades étnicas para el abastecimiento, uso y conservación del agua.

La Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ASOCARS, es una entidad que asocia a 33 Autoridades Ambientales con jurisdicción en diferentes regiones de todo el territorio Nacional así: 26 Corporaciones Autónomas Regionales y 7 Corporaciones Autónomas Regionales de Desarrollo Sostenible.



Respecto a estas Corporaciones, debemos indicar que por ser autónomas del trabajo que llevan a cabo en su jurisdicción, es muy difícil tener un diagnóstico general de la percepción de las mismas frente a proyectos de re-utilización de aguas, en cuanto hemos encontrado que cada una de ellas regula lo que tiene que ver con el valor de las tasas de uso y de los límites máximos de vertimiento. Además encontramos que dentro de las regulaciones que ellas emiten, es básicamente inexistente la consideración de re-utilizar aguas.

- Universidad Nacional:

La Universidad Nacional, es una entidad educativa de carácter oficial nacional que ha venido realizando investigaciones sobre el tema de re-uso del agua para el sector floricultor de la Sabana de Bogotá, recirculando los lixiviados del cultivo en un sistema de producción sin suelo.

También, ha adelantado desde el año 2009 en la Granja Experimental Marengo, la implementación de un sistema de tratamiento de agua tomando efluentes del Distrito de la Ramada, lo que demuestra que existe un interés por parte de esta institución en participar en el Comité Técnico nacional que se conforme para el desarrollo de la propuesta que se defina para el país en el marco de este proyecto internacional.

- Universidad Javeriana

La Universidad Javeriana, con un grupo de investigación en el área de Microbiología ha adelantado consultorías para diversas empresas de servicios públicos en el país y ha manifestado abiertamente que estaría dispuesta a trabajar en el desarrollo del proyecto apoyando técnicamente la propuesta definida.

En este sentido y luego de haber realizado la revisión de las competencias de las Entidades se encuentran dos actores nacionales que deben estar en permanente contacto con el desarrollo de este proyecto que son las CAR y el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en compañía por supuesto del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en donde se han identificado los siguientes funcionarios responsables:



Nombre	Entidad	Area
Fabio Rodrigo Leiva Barón	Univesidad Nacional	Facultad de Agronomia
Jackeline Molina	Ministerio Protección Social	Grupo Ambiental
Claudia Arias	Ministerio Medio Ambiente	Coordinadora Grupo Recurso Hidrico - Calidad
Rosemberg Gonzalez	CAR Cundinamarca	Direccion Dllo Ambiental / Sostenible
Stella Albornoz	MADR - Dllo Rural	Direccion de Desarrollo Rural
Juan Antonio Clavijo	MADR - Política Sectorial	Dirección de Política Sectorial
Juan Carlos Mejia	MADR Dllo Tecnológico	Dirección Dllo Tecnológico
Luis Eugenio Cifuentes	MADR Dllo Tecnológico	Dirección Dllo Tecnológico
Claudia Campos	Universidad Javeriana	Dirección Dllo Tecnológico

Conclusiones y Recomendaciones	
1	Participar conjuntamente el MADR con el Min Ambiente en el tema de revisión de los criterios para uso del agua y en la norma para riego y fertirriego, normas que se están actualizando según decreto 3930 de 2010
2	Fortalecer el tema de nuevos usos del agua, entre ellos el tema de aguas servidas para agricultura
3	Incluir en la propuesta de proyecto país adelantada por Colombia el esquema de monitoreo
4	Identificar si en el proyecto de fortalecimiento de capacidades el uso de aguas de deshecho provenientes de la agroindustria está incluido en los tipos de aguas residuales clasificados por calidad como aguas residuales recicladas
5	Posicionar el tema del manejo del agua al interior del MADR
6	Incluir en el grupo de trabajo nacional a la CAR, ICA, INVIMA e IDEAM
7	Incluir en el marco de referencia la Política Nacional del Agua, el PND y el CONPES
8	Focalizar zonas y áreas para el desarrollo del piloto
9	Posicionar el proyecto en la Agenda Interministerial Ambiente-Agricultura
10	Fortalecer el tema de los conocimientos que tienen las Entidades frente al tema de la aceptación pública y otros factores relacionados con los factores culturales que puedan limitar la viabilidad de un sistema de reúso de aguas residuales en las diferentes comunidades.



REFLEXIONES

Una vez conocidos los cuestionarios y realizadas las reuniones con las diferentes entidades, encontramos de manera preocupante la desinformación y la falta de interés en el tema, lo cual conlleva necesariamente a la falta de normas y reglamentaciones en materia de re-utilización de aguas y aun mas de re-utilización en areas productivas especificas como lo es la agricultura.

Este tema se ha desarrollado a nivel nacional, en cabeza de actores privados que dentro de sus propias actividades de producción, ya sean industriales, agroindustriales o meramente agrícolas, han implementado sistemas que les permitan usar de manera sostenible dando un uso maximizado al recurso hídrico. Sin embargo, la implementación de tales sistemas a nivel privado es demasiado costoso e insostenible para los productores agrícolas nacionales, por lo que se requiere un apoyo gubernamental importante.

Otro aspecto que se considera importante revisar es la percepción socioeconómica de las comunidades frente al reuso del agua sobretodo en la actividad agrícola, ya que el desconocimiento frente al tratamiento de las aguas conlleva a que la comunidad exprese su descontento frente a este tipo de iniciativas por tener la creencia de que los desechos de las aguas servidas llegaran a sus mesas.

Al evidenciar una afectación de la calidad del recurso hídrico con el consecuente efecto sobre la disponibilidad para diferentes usos, se hace necesario disponer de información con mayor cobertura, continuidad y resolución para hacer un diagnóstico más focalizado en el tiempo y en el espacio, en tal sentido es necesario fortalecer las redes de monitoreo de la calidad del recurso hídrico e integrar la información generada por otras entidades, tales como las autoridades ambientales, para poder de esa manera dar alerta a las comunidades agrícolas en caso de aguas contaminadas o sin tratar que puedan afectar sus cultivos.

Siendo así las cosas, y a pesar de contar con amplia legislación ambiental en nuestro país, consideramos que hablar de un uso de aguas residuales en ejercicio de la agricultura actualmente en Colombia es apresurado, ya que es evidente que



tanto las entidades del estado como los productores, desconocen las ventajas que esta práctica podría traer, es un tema que implica altos costos económicos y que de cierta manera se encuentra reprochado socialmente.

Teniendo en cuenta que la agricultura es el principal sector consumidor de recursos hídricos; y que la disponibilidad hace que en algunas zonas por, épocas de sequía, sea necesario emplear otros recursos, como aguas residuales domésticas, para las que siempre es recomendable tratarlas antes de su uso, en la práctica predomina, el empleo de aguas residuales crudas, diluidas en cuerpos de agua superficiales y, en menor proporción, el de aguas tratadas, aunque no necesariamente de forma adecuada, situación que requiere un especial interés especialmente en los sistemas de inspección, vigilancia y control.

Teniendo en cuenta que el reuso de aguas residuales es recomendado principalmente para aquellos cultivos que sufrirán una transformación industrial; sin embargo, en América Latina hay un uso elevado en cultivos de consumo directo, como el de hortalizas, lo que representa riesgos para la salud pública que deben ser considerados y sobre los cuales Colombia debe adelantar un importante trabajo de sensibilización y cultura hacia la responsabilidad que tienen los agricultores sobre la inocuidad en la cadena agroalimentaria.

Para garantizar un manejo adecuado de las aguas residuales en actividades agrícolas con un mínimo riesgo, se recomienda que en el país se adelante un manejo integrado de los recursos hídricos, que considere la participación y el compromiso de todos los organismos relacionados con los temas ambientales y agrícolas.

En el tema de política, mercado exterior y el tema de reuso de aguas residuales para agricultura, es importante para el país reglamentar las zonas y cultivos que permitan el riego con aguas residuales, con el fin de identificar los mercados internacionales de frutas y hortalizas frescas que así lo permitan.