

AJUSTE NORMATIVO RESOLUCIÓN 1207 DE 2014  
“Por la cual se sustituye la Resolución 1207 de 2014 y se adoptan otras disposiciones”  
”

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSO HÍDRICO  
GRUPO DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSO HÍDRICO

BOGOTÁ D.C.  
JUNIO DE 2021



## CONTENIDO

|        |    |
|--------|----|
| 1      | 4  |
| 2      | 5  |
| 3      | 5  |
| 3.1    | 6  |
| 3.1.1  | 6  |
| 3.1.2  | 6  |
| 3.1.3  | 6  |
| 3.2    | 7  |
| 3.2.1  | 7  |
| 3.2.2  | 8  |
| 3.2.3  | 9  |
| 3.2.4  | 9  |
| 3.2.5  | 10 |
| 4      | 10 |
| 4.1    | 10 |
| 4.1.1  | 11 |
| 4.1.2  | 13 |
| 4.1.3  | 15 |
| 4.1.4  | 16 |
| 4.1.5  | 19 |
| 4.1.6  | 22 |
| 4.1.7  | 23 |
| 4.2    | 23 |
| 4.2.1  | 24 |
| 4.2.2  | 25 |
| 4.2.3  | 34 |
| 4.3    | 34 |
| 4.3.1  | 37 |
| 4.3.2  | 38 |
| 4.3.3  | 38 |
| 4.3.4  | 39 |
| 4.3.5  | 39 |
| 4.3.6  | 40 |
| 4.3.7  | 40 |
| 4.3.8  | 40 |
| 4.3.9  | 41 |
| 4.3.10 | 42 |
| 4.3.11 | 42 |

|        |    |
|--------|----|
| 4.3.12 | 43 |
| 4.4    | 43 |
| 4.4.1  | 44 |
| 4.4.2  | 45 |
| 4.4.3  | 46 |
| 5      | 48 |
| 6      | 48 |
| 7      | 49 |
| -      | 49 |

### ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Tecnologías de Tratamiento disponibles para lograr alguno de los niveles de calidad de agua deseados | 31 |
|---|----|

### TABLAS

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Tabla 1. Conclusiones Taller 2020 | 20 |
| Tabla 2. Criterios de calidad     | 30 |

## 1 INTRODUCCIÓN

La Resolución 1207 de 2014<sup>1</sup> “Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.”, de acuerdo con los considerandos que motivaron su expedición tuvo en cuenta los numerales 2 y 11 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993<sup>2</sup>, la Ley 373 de 1997<sup>3</sup>, el Decreto - Ley 3570 de 2011<sup>4</sup>, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico<sup>5</sup> y los artículos 8 y 80 de la Constitución Política de Colombia<sup>6</sup>.

Así mismo, con base al marco de referencia normativo definido y de acuerdo con el documento técnico de soporte Contrato 275 de 2013<sup>7</sup> que a su vez incorporó los insumos de información del Convenio Interadministrativo No. 24 de 2012<sup>8</sup> y del Convenio interadministrativo No. 163 de 2011<sup>9</sup>, se construyó para el ámbito nacional la reglamentación en materia de uso del agua residual tratada.

Sin embargo, teniendo en cuenta que desde la expedición de la Resolución 1207 de 2014 a la fecha han surgido en el contexto nacional e internacional, nuevas normas, guías, lineamientos, enfoques de política y conceptos asociados al uso de las aguas residuales, es oportuno entonces dentro de la función de seguimiento del instrumento normativo por parte de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, desarrollar la revisión y ajuste del mismo, con base en las limitaciones y oportunidades encontradas estos últimos años, para promover una mayor implementación del reúso de aguas residuales en el país como una estrategia de ahorro y uso eficiente, y para hacer frente a los problemas de desabastecimiento de agua.

---

<sup>1</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución número 1207 de 2014. Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas. Diario Oficial No. 49242 del 13 de agosto de 2014. Bogotá D.C.

<sup>2</sup> República de Colombia - Gobierno Nacional. Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993. Bogotá D.C.

<sup>3</sup> República de Colombia - Gobierno Nacional. Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Diario Oficial No. 43.058 del 11 de junio de 1997. Bogotá D.C.

<sup>4</sup> República de Colombia - Gobierno Nacional. Decreto- Ley 3570 de 2011. Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario Oficial No. 43.058 del 27 de septiembre de 2011. Bogotá D.C.

<sup>5</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010. Bogotá D.C.

<sup>6</sup> Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia. 13 de Julio de 1991. Bogotá D.C.

<sup>7</sup> Contrato 275 de 2013 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Documento de soporte técnico para realizar de forma adecuada en el país el reúso del agua residual en los sectores productivos con énfasis en el sector agrícola. Proyecto financiamiento adicional programa de inversión para el desarrollo sostenible crédito BIRF 8133-CO. diciembre de 2013.

<sup>8</sup> Convenio Interadministrativo No. 24 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad del Valle. Proyecto Elaboración de una propuesta para la reglamentación del reúso del agua en Colombia. 2012.

<sup>9</sup> Convenio Interadministrativo No. 163 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad del Valle. Proyecto Actualización de los usos y criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico en Colombia. 2011.

El reúso se constituye como una acción concreta para hacer frente a los problemas de escasez del recurso, motivo por el cual se debe seguir fortaleciendo su implementación a fin de lograr la disminución de la contaminación de las fuentes hídricas y a su vez proveer un suministro alternativo para los sectores productivos del país, los cuales de acuerdo a las cifras del *ENA 2018*<sup>10</sup> tienen un consumo de agua por sector en los siguientes porcentajes, agrícola 52%, energía 24,3%, pecuario 8,2%, piscícola 8,1%, doméstico 7,4%, industria 2,9%, minería 1,8%, hidrocarburos 1,6%, servicios 1,5% y construcción 1,2% de un total de 37.307 millones de m<sup>3</sup>.

En este mismo sentido, en armonía con las disposiciones de la estrategia para la implementación de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia CONPES 3918*<sup>11</sup>, la *Política de Crecimiento Verde CONPES 3934*<sup>12</sup>, la *Estrategia Nacional de Economía Circular*<sup>13</sup> y las *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*<sup>14</sup>, se formulan los cambios normativos con el fin promover el reúso de las aguas residuales.

## 2 OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustituir la reglamentación existente en materia de uso de aguas residuales en el contexto nacional, teniendo en cuenta las recomendaciones surgidas de las limitaciones y oportunidades identificadas en la revisión de la implementación del instrumento, a fin de establecer un marco conceptual y procedimental claro para la promoción del reúso en el territorio colombiano.

## 3 ANTECEDENTES

A continuación, se presenta la información conceptual que soporta la propuesta, haciendo énfasis principalmente en las orientaciones consignadas en documentos de política, estrategias, guías, lineamientos nacionales e internacionales posteriores al año 2014, fecha en la que se expidió la norma de reúso en Colombia.

---

<sup>10</sup> IDEAM, Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá, D. C., 2019. 452 páginas.

<sup>11</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3918. Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia. Bogotá D.C. 15 de marzo de 2018. 74 páginas.

<sup>12</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3934. Política de crecimiento verde. Bogotá D.C. 10 de julio de 2018. 114 páginas.

<sup>13</sup> Gobierno de la República de Colombia, 2019. Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá D.C., Colombia. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

<sup>14</sup> República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-2018-2022-Interactivo.pdf>. Consultado 20 de marzo de 2019.

### 3.1 NACIONAL

#### 3.1.1 Política de Crecimiento Verde - CONPES 3934

La política de crecimiento de verde, reconociendo que el desarrollo económico actual del país será insostenible a largo plazo, ya que degrada y agota la base de los recursos para la producción económica, considera internalizar las externalidades negativas a fin de lograr que los sectores sean más competitivos, más sostenibles en el uso de los recursos y generen menos impactos ambientales (DNP, 2018).

Para ello a través de cinco ejes estratégicos en los que se resalta el número 2 relacionado con mejorar el uso de los recursos naturales de forma más eficiente y productiva, ha previsto en la línea de acción 23 promover el reúso de agua residual tratada, reconociendo el potencial que tiene esta fuente de abastecimiento y que permite optimizar el manejo del recurso hídrico.

#### 3.1.2 Estrategia Nacional de Economía Circular

La Estrategia Nacional de Economía Circular del Gobierno Nacional propende por un nuevo desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, nuevos modelos de negocio y la simbiosis industrial para optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, así como reducir la huella de carbono y la huella hídrica.

Esta estrategia se enfatiza en seis líneas de acción priorizadas, las cuales se encuentran identificadas como: (i) Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo; (ii) Flujo de materiales de envases y empaques; (iii) Flujos de biomasa; (iv) Fuentes y flujos de energía; (v) Flujos del agua; (vi) Flujo de materiales de construcción.

En la línea de acción relacionada con los flujos del agua se establece la importancia de promover el reúso, aprovechar el contenido de materiales presentes en las aguas residuales y el mismo volumen de agua resultante de los procesos, lo cual esta armonizado con los preceptos de uso eficiente y ahorro del recurso y la prevención de la contaminación. Además, se reconoce el potencial de los modelos de negocio y economías de escala que se puedan desarrollar de la derivación del reúso.

#### 3.1.3 Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022

El Plan de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad, como hoja de ruta para la gestión de Gobierno, ha sido construido en base a tres pilares denominados legalidad, emprendimiento y equidad, así mismo para materializar estas acciones se han constituido 13

pactos transversales, en los que en materia ambiental sobresale el “Pacto por la Sostenibilidad Producir Conservando y Conservar Produciendo”, el cual básicamente está orientado al desarrollo sostenible, para lo cual se deben al igual que en otros instrumentos realizar acciones encaminadas al uso eficiente de los recursos, maximizar la productividad y minimizar los impactos al ambiente.

Los lineamientos definidos para el país son claros y para alcanzar las metas propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo, se evidencia la necesidad de implementar acciones como el reúso del agua, el reciclaje de materiales y la eficiencia energética. En la primera y en cuya importancia recae la construcción de este documento, se debe propender por un ajuste normativo que permita potencializar el uso alternativo de las aguas residuales para hacer frente a los problemas de contaminación de las fuentes hídricas y a la vez generar un mayor eficiencia y productividad del agua.

## **3.2 INTERNACIONAL**

### **3.2.1 Uso seguro de las aguas residuales en agricultura (SUWA. UNU-FLORES)**

Desde el año 2011 a través del Programa de ONU-Agua para el Desarrollo de la Capacidad en el Marco del Decenio UNW-DPC, el cual culminó formalmente en el año 2015, se identificaron áreas de interés en las cuales promover el uso del agua residual de forma más segura y productiva por parte de un número determinado de naciones de los continentes de Asia, África y América Latina. La Universidad de las Naciones Unidas Instituto para la Gestión Integral de Flujos de Materiales y Recursos UNU-FLORES, retomó a partir del año de su finalización la coordinación de la iniciativa, aunando esfuerzos para abordar las necesidades de los países en cuanto a las capacidades sobre el Uso Seguro de las Aguas Residuales en la Agricultura (SUWA, por sus siglas en inglés Safe Use of Wastewater in Agriculture), con el fin de impulsar el intercambio de experiencias e información entre los países y regiones para llevar a cabo buenas prácticas de reutilización segura del agua. (UNU-FLORES, 2017).

Dentro de los casos de estudio consolidados por la UNU-FLORES como resultado del taller organizado en Lima Perú en el año 2016, se definen una serie de consideraciones respecto a avances tecnológicos; aspectos sanitarios y medioambientales, y cuestiones relativas a las políticas y la implementación.

Del contenido temático expuesto, es oportuno indicar que el concepto de uso seguro del agua residual al cual se refieren los autores está enmarcado en garantizar la calidad del recurso para nuevos fines de uso, minimizando los riesgos para la salud humana y el ambiente.

En este sentido el uso seguro de las aguas residuales supone que el agua debe ser tratada en la medida en la que sea requerida por una nueva actividad, estableciendo los criterios

mínimos de calidad, las medidas para su correcta administración y la gestión del riesgo asociada al uso de las aguas residuales.

### **3.2.2 Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.**

La Unión Europea a través de la Comisión Europea como institución encargada de proponer legislación para aplicar en las decisiones comunitarias, defender los tratados de la Unión y demás asuntos de interés de los estados miembros, ha trabajado en el objetivo de reducir el estrés hídrico de la región, a través del reconocimiento del problema de desabastecimiento en escenarios futuros.

Así las cosas, con base en los informes de 2012 del *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*<sup>15</sup> y el *Chequeo de la política de agua dulce de la UE*<sup>16</sup>, concluyó “*deben tenerse más en cuenta las opciones alternativas de abastecimiento de agua con un bajo impacto ambiental*» a fin de abordar la escasez de agua.” (Comisión Europea, 2020).

Lo anterior permitió a la Comisión Europea incluir una serie de medidas destinadas a fomentar la reutilización del agua en el marco del documento *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*<sup>17</sup>. Situación que, a su vez ha promovido dentro del estamento una actitud proactiva para construir un marco legislativo para la reutilización del agua.

Este documento considera un enfoque integrado de gestión del agua, que es coherente al marco legislativo definido por la Unión Europea (UE) sin reducir los niveles de protección ambiental ya establecidos. El ámbito de aplicación va dirigido a la prestación del servicio de suministro de agua previamente tratada por plantas regeneradoras y contempla entre otros aspectos unos criterios mínimos de calidad, el desarrollo de un plan para la gestión del riesgo derivado de la operación de las plantas y manejo del agua residual, consideraciones de carácter administrativo relacionadas principalmente con la obtención de una concesión para el uso del recurso, así como destaca la obligación de información al público del reúso.

### **3.2.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son una iniciativa impulsada por la Organización de las Naciones Unidas en procura de dar continuidad y extender los propósitos fijados en los

---

<sup>15</sup> COMISION EUROPEA. Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa. 2012. Páginas 29.

<sup>16</sup> COMISION EUROPEA. Chequeo de la política de agua dulce de la UE. 2012. Páginas 47.

<sup>17</sup> COMISION EUROPEA. Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. 2015. Páginas 24.



Objetivos del Milenio. Este acuerdo común involucra a un total de 193 países a través de 17 objetivos, entre los cuales el número 6 “Agua Limpia y Saneamiento” reconoce la importancia de garantizar la disponibilidad y gestión integral del recurso hídrico.

Las aguas residuales bajo este contexto suponen una oportunidad como fuente alternativa de abastecimiento, por ello el reúso de estas aguas implica a su vez una mejora en la calidad del agua de las fuentes hídricas, al reducir su contaminación cuando se eliminan vertimientos y minimizan emisiones de productos químicos y materiales peligrosos. Reducir a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentar considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial es uno de los resultados esperados de aquí a 2030.

### **3.2.4 Aguas residuales el recurso desaprovechado**

El Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos en el año 2017, a través del informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos resaltó la importancia de las aguas residuales como fuente alternativa de abastecimiento en vista de los crecientes problemas de escasez de agua dulce que enfrentan muchas regiones.

Las aguas servidas bajo este enfoque dejan de ser únicamente un tema de preocupación frente a su disposición y pasan a ser analizadas en el marco de la gestión integral del recurso hídrico, reconociendo en ellas posibilidades para el aprovechamiento en nuevas actividades y a su vez como fuente para la recuperación de materiales y subproductos, los cuales generan beneficios sociales, ambientales y económicos para toda la sociedad, contribuyendo así al bienestar y a la salud, a la seguridad del agua y alimentaria y al desarrollo sostenible.

Según (UNESCO,2017) para seguir avanzando es imprescindible contar con una mayor aprobación social con respecto a la utilización de aguas residuales. He aquí la importancia de la educación y capacitación, y de las nuevas formas de sensibilización para modificar la creencia de que estas aguas conllevan un riesgo para la salud y así ocuparse de las inquietudes socioculturales para fomentar la aprobación pública.

En este sentido, el reúso de las aguas residuales se debe desarrollar bajo la premisa de uso seguro, lo cual permitirá por un lado la confianza de los receptores y demás actores que tenga relación directa e indirecta con el agua empleada. Lo anterior permitirá hacer una transición desde la informalidad a un uso previsto y seguro.

Finalmente, es importante destacar del documento que se identifica y reconoce el valor del concepto de reutilización “adecuada a los fines”, lo cual permite que el agua residual podrá utilizarse en la medida necesaria que se requiera, pero que a nivel mundial persisten obstáculos para su desarrollo debido a la falta marcos regulatorios e institucionales

adecuados y flexibles. Por lo cual se debe incluir un enfoque de barrera múltiple que permita minimizar riesgos para la salud y el ambiente.

### **3.2.5 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para la gestión del agua**

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza<sup>18</sup> como concepto integrador de los beneficios y servicios potenciales de los ecosistemas a través del entendimiento de su estructura, composición y función, permiten al ser humano inferir desarrollos técnicos y de ingeniería para aplicar en los territorios urbanos y rurales, a fin de mitigar las afectaciones producidas por el cambio climático y los eventos de variabilidad climática.

Construir infraestructura resiliente que involucre el uso eficiente y ahorro del agua, permite de esta forma que se aprovechen fuentes alternativas de abastecimiento, como las aguas lluvias y aguas residuales, por medio de obras civiles adecuadas que garanticen el suministro de acuerdo con las condiciones de calidad y cantidad necesarias para cada comunidad.

La gestión del agua se ha basado en la infraestructura gris por lo que es un reto armonizar este nuevo enfoque de construcciones verdes como un elemento clave en el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza de forma articulada con el marco jurídico de cada país, con el fin de hacer frente a los futuros problemas por desabastecimiento y escasez hídrica.

El uso de las aguas residuales en un sentido más amplio debe ser una alternativa favorable que no debe ser restringida por inconvenientes administrativos, siempre y cuando existan las condiciones técnicas de manejo que garanticen que el uso de las aguas no causa problemas de salubridad o degradación ambiental del entorno.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1 Elaboración del diagnóstico**

En las actividades de seguimiento a los instrumentos de administración, la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico ha elaborado un diagnóstico sobre la implementación de la resolución 1207 de 2014, teniendo en cuenta la información suministrada por las autoridades ambientales en atención a formularios de consulta realizados, las inquietudes manifestadas por los distintos usuarios del recurso hídrico a voz propia o representados por gremios sectoriales, así como el contrato interadministrativo 352 de 2006 celebrado con la Universidad Tecnológica de Pereira y de las mesas de trabajo desarrolladas para este fin.

---

<sup>18</sup> WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua. 2018. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. Paris, UNESCO. 168 páginas.

#### 4.1.1 Formularios dirigidos a autoridades ambientales 2016

Solo el 17% de las autoridades ambientales consultadas reportó información asociada a reúso.

CAR, CORNARE, CORPOCALDAS, CORPOCHIVOR, CORPOGUAVIO, CORPORINOQUIA, CVC.

Las preguntas utilizadas fueron las siguientes:

1. Mencione todas las actividades de reúso que los usuarios del recurso hídrico en su jurisdicción han implementado o desean implementar, las características de la actividad y el instrumento jurídico de control otorgado o modificado por la Autoridad Ambiental para ello. (licencias, permisos de concesión y permiso de vertimientos otorgados, modificados, en trámite o en evaluación en el marco del reúso de aguas residuales tratadas.) Si cuenta con un compilado de información o soportes de la información diligenciada puede igualmente adjuntar los archivos.

2. Mencione las limitaciones que ha tenido la Autoridad Ambiental para la implementación de la Resolución 1207 de 2014

3. Mencione las limitaciones que han tenido los usuarios del recurso hídrico para la implementación de la Resolución 1207 de 2014

4. Mencione las inquietudes tiene sobre la implementación y aplicación de la Resolución 1207 de 2014.

De acuerdo con los formularios, las autoridades ambientales reportaron de forma general las siguientes inquietudes y comentarios:

- Muchos usuarios están interesados en implementar el reúso, pero se abastecen de acueductos veredales y no es claro cuál es el procedimiento que se debe seguir en estos casos. (CAR, 2016)
- En el caso en que un usuario se abastezca de un acueducto veredal, y este acueducto no esté dispuesto a realizar la modificación de la concesión de aguas, que alternativa diferente tendría el usuario para poder implementar el reúso, teniendo en cuenta que no depende del usuario el referido trámite. (CAR, 2016)
- Los usos son muy limitados para cuando se trata ARD tratadas. (CORPOGUAVIO, 2016)
- Jardines en áreas no domiciliarias: Es bueno precisar la definición de las áreas no domiciliarias, dado que hubo un caso en el que un condominio presento propuesta para el reúso de agua residual tratada, para el riego de jardines del área del condominio y la Corporación no aprobó esta propuesta, dado que la norma dice que



debe ser para jardines en áreas no domiciliarias y esta se consideró como un área domiciliaria. Por lo cual se solicita se aclara cuáles son esas áreas dado que estos condominios son bastante grandes y no toda el área podría considerarse como domiciliaria. (CORPOGUAVIO, 2016)

- Algunos usuarios que se han mostrado interesados en el reúso, una vez se les da a conocer la norma, desisten de la iniciativa y prefieren disponer sus efluentes tratados en fuente de agua o al suelo. (CORNARE, 2016)
- Respecto al uso para riego. Riego de áreas verdes en parques y campos deportivos en actividades de ornato y mantenimiento. Jardines en área no domiciliaria. En este caso se entiende que las áreas domiciliarias se excluyeron por el riesgo a la salud, dado el alto potencial de contacto primario con las zonas donde se realiza riego, no siendo claro por qué se excluyeron, ya que en las zonas donde sí se permite la actividad, por ejemplo parques y campos deportivos, puede ser más difícil controlar el acceso del público y el contacto de las personas con las áreas donde se realizó el riego, mientras que en un área residencial, como una parcelación el acceso de las personas es más restringido, pues se cuenta generalmente con vigilancia y portería y éstas tienen áreas mucho más extensas y menos transitadas, además, la ocupación de las mismas no es permanente. (CORNARE, 2016)
- El artículo 10 de la Resolución 1207 no define claramente el tipo de documento que debe presentar el usuario, adicionalmente el área límite para realizar el estudio de vulnerabilidad intrínseca detallada es demasiado extensa. (CVC,2016)
- Cuál es la figura jurídica que se establece cuando el usuario receptor es diferente al generador, considerando que se deben definir unas condiciones de entrega (caudales, calidad del agua, etc.). (CVC,2016)
- Cuáles son los criterios que aplican para evaluar la calidad del vertimiento tratado del usuario generador. (CVC,2016)
- Cuando el usuario generador entregue todas sus aguas al usuario receptor, la autoridad ambiental debe hacer seguimiento a ambos, sin embargo, no es clara la figura jurídica o derecho ambiental que le corresponde. (CVC,2016)
- Tratamiento de aguas residuales que cumpla los criterios establecidos. (CORPOCHIVOR,2016)
- No es clara la forma como se debe modificar la concesión de aguas cuando el usuario es el mismo generador, más aún cuando el uso del agua no es proporcional sino por lotes o batches. (CORPOCALDAS, 2016)
- En el artículo 4. No se dan lineamientos claros en los casos que se dé lugar a la modificación del permiso de vertimientos, como la norma no cita casos específicos, el tema queda a discreción de la Autoridad Ambiental, y a juicio del observador. (CORPOCALDAS, 2016)
- Se considera que las distancias no son el único referente para permitir el riego, toda vez que la topografía de los suelos juega un papel importante en la escorrentía y posible contaminación de fuentes hídricas superficiales. (CORPOCALDAS, 2016)

- No son claras las autorizaciones o permisos en las obras de reúso, sobre competencia de quien las otorga y bajo qué criterios. Artículo 9. (CORPOCALDAS, 2016)
- Desconocimiento de las condiciones del suelo y de los acuíferos a ser intervenidos. (CORPORINOQUIA, 2016)
- Establecer los riesgos sobre acuíferos para consumo humano producto de reúso de aguas para riego en zonas aledañas a pozos profundos. (CORPORINOQUIA, 2016)
- Como se vincula el reúso de aguas tratadas a los PUEAA. (CORPORINOQUIA, 2016)
- Mayor claridad sobre obligaciones en caso de que el receptor es diferente del generador y los límites de cada uno de ellos. (CORPORINOQUIA, 2016)
- Costos caracterizaciones (TODAS, 2016)
- Balance de materia no hay procedimiento estandarizado (TODAS, 2016)
- Faltan laboratorios en las regiones (TODAS, 2016)

#### **4.1.2 Formularios dirigidos a los gremios 2016**

Las preguntas utilizadas fueron las siguientes:

1. Mencione todas las actividades de reúso que ha implementado, implementa o desea implementar en su empresa, las características de la actividad y el instrumento jurídico utilizado para ello.
2. Mencione otras dificultades y limitaciones que ha tenido para la implementación de la Resolución 1207 de 2014.
3. Otras Observaciones.

De acuerdo con los formularios, las empresas y asociaciones gremiales reportaron de forma general las siguientes inquietudes y comentarios:

- Tiempo de otorgamiento del permiso por parte de la autoridad ambiental limitado por ciertas épocas del año.
- Gran cantidad de parámetros a monitorear y demasiado estrictos comparado con la nueva norma de vertimiento, limitando la adopción del reúso.
- No se contempla realmente los beneficios de realizar reúso en la parte agrícola como el riego y el gran aporte nutricional que este representa para los cultivos de palma.
- Rigurosidad de los parámetros requeridos para el reúso en riego.
- Falta de inclusión del uso como fertilizante de las aguas residuales tratadas.
- En las mediciones que se han realizado salen presencia de boro, manganeso y selenio por encima del valor máximo permitido.
- La conductividad está por encima del valor máximo permitido.

- Los costos en la caracterización de las aguas debido a la cantidad de parámetros a evaluar.
- Falta reglamentar o incluir actividades para el reúso de las aguas residuales, la mayoría solo son actividades que contemplan el cultivo.
- Dificultad para cumplir los parámetros de la resolución 1207 de 2014, los parámetros y estudios deben ser más permisibles, debido a que el agua se va a utilizar nuevamente evitando verter directamente el agua a los recursos naturales, lo anterior hace más difícil reusar que verter y hace que la estrategia en marcada por los programas de uso eficiente y ahorro de agua se poco atractiva para los sectores.
- Altos costos para el cumplimiento de los parámetros y requisitos de la norma de reúso.
- Los parámetros y límites máximos permisibles de la norma son muy estrictos, incluso más que los establecidos en la norma de vertimientos puntuales de agua superficial.
- Aunque los efluentes contienen una carga orgánica con un alto contenido nutricional que puede sustituir el uso de fertilizantes de síntesis química en los cultivos; en nuestro caso particular las concentraciones de Cloruros y de Sodio en las aguas residuales generadas en la Planta Extractora no son adecuadas para los cultivos.
- No hay claridad frente a la posibilidad de realizar fertirriego (Trámite ante la corporación) y condiciones para implementarlo.
- La norma limita el reúso del agua residual a las actividades de riego no incluye fertirriego como aporte nutricional al cultivo.
- Los parámetros para el uso de las aguas residuales son más restrictivos que los normatizados para vertimientos a fuentes hídricas.
- Los límites definidos para algunos elementos son muy bajos y en el estudio realizado algunos suelos pueden presentar déficit de estos mismos elementos.
- Se requiere tener una línea base de los resultados de los análisis de los parámetros de la resolución 1207 de 2014, para establecimiento de los límites de la normativos de acuerdo con los sectores productivos del país.
- Empresas pequeñas no tienen recursos económicos para la compra de instrumentos alternos para el tratamiento exclusivo del parámetro de CLORUROS.
- Se contienen limitantes en las concentraciones de los parámetros establecidos en la norma de reúso Limitantes muy estrictas para el tratamiento implementado en la empresa.
- La exigencia en las concentraciones de algunos parámetros hace que esta norma se realmente imposible de cumplir, resaltando que el reusó se va a realizar en el riego de cultivos de consumo no directo como lo es las plantaciones de palma africana de aceite.
- Los requerimientos Técnicos y estudios previos para determinar si es apta o no la zona de reúso son realmente costosos, en nuestro caso en particular el área apta de riego es mínimo ya que la mayor cantidad de terreno de plantaciones propias, están a distancias considerables de la planta de beneficio, esto generando una relación costo/beneficio casi que nula, sin escatimar que es realmente importante obtener este

- permiso, para los meses en los cuales no se puede hacer uso de vertimiento a cuerpo natural superficial o en su defecto en momentos de contingencias.
- Desconocimiento de las características del vertimiento frente a los parámetros de la norma.
  - Dificultad en la identificación de laboratorios certificados para el monitoreo de las aguas residuales.
  - Tecnologías de costo inalcanzable para el cumplimiento a lo establecido en la norma.
  - Los costos en la caracterización de las aguas debido a la cantidad de parámetros a evaluar.
  - La normatividad contempla el reúso de ART en agricultura como una alternativa para solucionar el déficit hídrico, sin embargo, no tiene en cuenta los beneficios nutricionales que pueden tener el uso de estas aguas residuales tratadas.
  - Los límites permisibles de la norma de reúso son muy estrictos.
  - Los análisis de laboratorio para algunos parámetros de la norma son muy costosos.
  - Los límites máximos permisibles hacen que resulte imposible el cumplimiento de la norma.
  - Falta de claridad y socialización por parte de las corporaciones.
  - Alta exigencia en parámetros máximos permitidos para reúso de aguas.

#### **4.1.3 Contrato interadministrativo 352-2016 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS y la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP.**

De acuerdo con el informe final del contrato el consultor informa cuales fueron las principales dificultades para la implementación de la norma por parte de las autoridades ambientales y los usuarios, identificando lo siguiente:

- Actualmente como lo establece la Resolución 1207 de 2014, los usuarios conectados a la red de acueducto, al no contar con una concesión de aguas, no pueden realizar el reúso, desincentivando el UEAA, abriendo posibilidades de fraude para evitar el pago de tasa retributiva, limitando a los usuarios cuando es la única forma de disponer del vertimiento o cuando hay déficit hídrico.
- El trámite para acceder al reúso depende de la interpretación que cada AA le dé.
- El trámite para ejercer la actividad de reúso es dispendioso en cuanto a la información técnica requerida.
- Deficiencias en las capacidades técnicas de los usuarios para desarrollar los estudios requeridos para el trámite del reúso.
- Deficiencias en las capacidades técnicas de los funcionarios de las AA, para la evaluación de los estudios requeridos para el trámite de reúso.
- Las universidades de la región no cuentan con procesos de investigación o tecnológicos, dirigidos al reúso de aguas residuales tratadas.

- La cantidad de laboratorios acreditados para el análisis de los parámetros exigidos por la resolución, no son suficientes incurriendo en costos adicionales del traslado de muestras.
- Los usos establecidos por la Resolución 1207/14 y los criterios de calidad asociados, son restrictivos, descontextualizados, con alta dificultad de cumplimiento, reduciendo las posibilidades de implementación.
- Las asociaciones entre el generador y receptor son acuerdos de voluntades, lo que dificulta el establecimiento de obligaciones y responsabilidades.
- El usuario receptor incurre en mayores costos que el generador (cuando son diferentes) relacionados con tasa por uso y garantizar el cumplimiento de los criterios de calidad para la concesión aprobada.
- Al requerirse concesión de aguas para el reúso, se incurre en un pago doble de tasa por uso (tasa por uso para el generador, tasa por uso para el receptor).
- No existe claridad conceptual entre riego y fertirriego.
- No existe claridad conceptual entre reúso y recirculación.
- Desconocimiento y deficiente socialización de la norma.
- La norma no considera los casos en que el agua residual, no requiere tratamiento para darle reúso.
- No hay claridad sobre la jurisdicción cuando intervienen AA urbana y departamental.
- No hay guía técnica para hacer monitoreo del suelo que sea objeto del riego de aguas residuales domésticas tratadas.

#### **4.1.4 Formularios dirigidos a autoridades ambientales 2017**

Solo el 31% de las autoridades ambientales consultadas reportó información asociada a reúso.

CARDER, CRQ, CORPOCALDAS, CAM, CORPOURABA, CORTOLIMA, CVC, CORPOBOYACA, DADMA, CORMACARENA, CORPORINOQUIA, CORPONARIÑO, DAGMA.

Las preguntas utilizadas fueron las siguientes:

1. Mencione todas las actividades de reúso que los usuarios del recurso hídrico en su jurisdicción han implementado, implementan o desean implementar, las características de la actividad y el instrumento jurídico de control otorgado o modificado por la Autoridad Ambiental para ello. (licencias, permisos de concesión y permiso de vertimientos otorgados, modificados, en trámite o en evaluación en el marco del reúso de aguas residuales tratadas.) Si cuenta con un compilado de información o soportes de la información diligenciada puede igualmente adjuntar los archivos.

2. Mencione las limitaciones que ha tenido la Autoridad Ambiental para la implementación de la Resolución 1207 de 2014



3. Mencione las limitaciones que han tenido los usuarios del recurso hídrico para la implementación de la Resolución 1207 de 2014

4. Mencione las inquietudes que tiene sobre la implementación y aplicación de la Resolución 1207 de 2014.

De acuerdo con los formularios, las autoridades ambientales reportaron de forma general las siguientes inquietudes y comentarios:

- En cuanto a las limitaciones que han tenido los usuarios para implementación del reúso, se basan principalmente en las limitaciones del uso del recurso hídrico, teniendo en cuenta que se podría usar para otras actividades y esto no lo expresa la norma. (CARDER, 2017).
- No es clara la forma como se debe modificar la concesión de aguas cuando el usuario es el mismo generador, más aún cuando el uso del agua no es proporcional sino por lotes o batches. (CORPOCALDAS, 2017).
- En la informalidad que manejan las actividades productivas de subsistencia es difícil que haya certificación de la cantidad de agua residual generada para reúso. (CORPOCALDAS, 2017).
- Artículo 4. No se dan lineamientos claros en los casos que se dé lugar a la modificación del permiso de vertimientos, como la norma no cita casos específicos, el tema queda a discreción de la Autoridad Ambiental, y a juicio del observador. (CORPOCALDAS, 2017).
- Artículo 5. Para los usuarios de baja capacidad económica y medidas de subsistencia no es fácil, y para algunos imposibles, la presentación de reportes con balances de masa de las cantidades de agua en su sistema, más aún cuando el uso no es constante sino intermitente. (CORPOCALDAS, 2017).
- Parágrafo primero, Artículo 6. Complica la obligación de tener que presentar datos de caracterización del vertimiento en los términos de la resolución 631 de 2015, y desincentiva por completo el reúso para actividades domésticas. (CORPOCALDAS, 2017).
- Parágrafo segundo, Artículo 6. Se desconoce la calidad para riego, ya que no hay claridad sobre normas sanitaria y agrícola al respecto. (CORPOCALDAS, 2017).
- Artículo 8. Se considera que las distancias no son el único referente para permitir el riego, toda vez que la topografía de los suelos juega un papel importante en la escorrentía y posible contaminación de fuentes hídricas superficiales. (CORPOCALDAS, 2017).
- No son claras las autorizaciones o permisos en las obras de reúso, sobre competencia de quien las otorga y bajo qué criterios. (CORPOCALDAS, 2017).
- Artículo 9. En general, las exigencias técnicas para realizar el reúso son demasiado onerosas para el usuario promedio del común que posee actividades de subsistencia,

- generando el riesgo de incumplir la norma, y la ilegalidad en la ejecución del reúso. (CORPOCALDAS, 2017).
- Necesidades de tratamiento del agua residual para dejarla disponible para otros usos. (CORPOCALDAS, 2017).
  - Parágrafo primero artículo 7. No hay guía ni criterios técnicos definidos para conocer los requerimientos de agua del suelo o cultivo en función de los períodos estacionales, además la vinculación de esto a variables de modelación hídrica no está al alcance del usuario del común que pretende implementar el reúso. (CORPOCALDAS, 2017).
  - Parágrafo tercero artículo 7. Disposiciones técnicas que no están al alcance del usuario del común en zona rural donde se pretende implementar reúso. Ejemplo: vivienda de cinco personas con actividades agrícolas de subsistencia. (CORPOCALDAS, 2017).
  - Poco conocimiento de las aguas subterráneas. (CAM, 2017).
  - Los altos costos por el monitoreo (cumplimiento criterios de calidad). (CAM, 2017).
  - Seguimiento a las actividades del uso de las aguas tratadas. (CAM, 2017).
  - En nuestra jurisdicción el sector productivo que realiza un mayor consumo de agua es el sector bananero, pero en general este no ha aplicado esta resolución en su actividad debido posiblemente a que el generador y receptor es el mismo usuario y debido a los estudios, monitoreos y trámites que se deben realizar los cuales puede que actualmente no sea costo- eficiente para ellos. (CORPOURABA, 2017).
  - Se presenta un nuevo “tramite” y es el de Concesión de aguas para el uso de aguas residuales tratadas, del cual se presentaron las siguientes inquietudes:
    - Que documentación requiere para adelantar esta concesión?
    - Si se otorga esta concesión y el usuario generador decide en un momento determinado no continuar entregando el agua residual tratada al usuario receptor que pasaría con el acto administrativo que otorgó la concesión?
    - Le aplica las tasas por uso del agua?
    - ¿Si le aplica con que coeficientes de escasez, socioeconómico y de inversión en la cuenca se calcula?
    - Es o no uso consuntivo?
 (CORPOURABA, 2017).
  - Falta en el Establecimiento de un Formulario Único para el trámite de Permiso Ambiental bajo el Contexto de Reúso de Aguas Residuales Tratadas. (CORTOLIMA, 2017).
  - Falta de un procedimiento específico con directrices claras en el momento de la evaluación y seguimiento del trámite del Permiso Ambiental bajo el Contexto de Reúso de Aguas Residuales Tratadas. (CORTOLIMA, 2017).
  - Altos Costos en la caracterización del Recurso Hídrico por tema de Reúso del Agua. (CORTOLIMA, 2017).
  - Altos Costo en infraestructura por acondicionamiento del recurso hídrico antes de reúso de la misma. (CORTOLIMA, 2017).
  - En el momento que se diese un Permiso Ambiental por Reúso del Agua Residual Tratada, se haría bajo la figura de una concesión de agua por parte del Usuario Receptor del Recurso Hídrico; sin embargo, en caso de que el total del volumen de las

aguas residuales tratadas fuesen tomadas por el usuario receptor, el usuario vertedor no tendría necesidad de tramitar ante la autoridad ambiental competente una herramienta que sea como objeto de control como un permiso de vertimiento, a causa de que el usuario justificaría que él no va realizar vertimiento ni a fuentes hídricas ni a vertimientos. Por lo expuesto anteriormente, la legislación ambiental podría ser muy laxa con el usuario vertedor y obligar al usuario receptor a asumir parte de obligaciones de parte del vertedor como características fisicoquímicas y microbiológicas del agua residual tratada. Así las cosas, podrían tener el Usuario Receptor altos costos en sus trámites ambientales. (CORTOLIMA, 2017).

- Capacidad técnica especializada para la revisión de solicitudes y seguimiento de los derechos que se otorguen en el marco de la resolución 1207 de 2014. (CVC, 2017).
- Dificultad en la interpretación de la Resolución 1207 de 2014, falta precisar aspectos metodológicos que permitan tener criterios unificados para el análisis de la información. (CVC, 2017).
- Dificultad para la interpretación de la Resolución 1207 de 2014. (CVC, 2017).
- Altos costos para realizar los estudios y análisis que soportan la solicitud de reúso. (CVC, 2017).
- No hay incentivos económicos para el usuario receptor a pesar de que debe asumir costos de tratamiento adicional en algunos casos. (CVC, 2017).
- No hay definición y metodología clara frente a balance de materia o de masa. (CVC, 2017).
- El artículo 10 de la Resolución 1207 no define claramente el tipo de documento que debe presentar el usuario, adicionalmente el área límite para realizar el estudio de vulnerabilidad intrínseca detallada es demasiado extensa. (CVC, 2017).
- A pesar de que se consideran aspectos técnicos relacionados con el suelo, esta Resolución tiene mayor énfasis en la protección del recurso hídrico, se debe considerar la posible degradación del suelo por actividad de reúso. (CVC, 2017).

#### **4.1.5 Mesas de Trabajo con Autoridades Ambientales 2020**

En el marco del trabajo del proceso de socialización de la propuesta se convocó a mesas de trabajo a las autoridades ambientales. Esta convocatoria fue atendida por CDMB; Carder; Cornare; Cam; CDMB; Cardique; Car; ANLA; Cas; Corpocaldas; Corpomag, Corpoguavio; Corpoamazonia; Corpochivor; Corpoboyaca; PNN; EPA Cartagena; SDA; Cortolima; CRQ; DAGMA; Corpocaldas. En total participaron 22 autoridades ambientales las cuales dieron sus comentarios a los diferentes elementos de la propuesta de ajuste de la norma, a partir de la experiencia en territorio. Dentro de los comentarios presentados se tiene:

#### **Tabla 1. Conclusiones Taller 2020**



| Comentarios<br>Conceptos   | Comentarios<br>Usos  | Comentarios<br>sobre<br>Parámetros  | Comentarios<br>sobre el<br>cobro por el<br>uso del agua<br>en el marco<br>del reúso   | Generación de<br>Guía  | Comentarios<br>Concesión de<br>reúso   | Comentario<br>cobrosobre<br>otros<br>instrumentos   |
|--|--|---|---|--|--|---|
| <p>*Eliminar el término de uso seguro del agua residual.<br/>*Eliminar el término tratadas.<br/>*Están de acuerdo con eliminar del texto la exclusión para el tema de fertilizantes.</p> | <p>*Debería no dejarse los usos generales<br/><br/>*Tener en cuenta lo dispuesto en las diferentes secciones del Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 3, del Decreto 1076 de 2015 y la norma que lo modifique, adicione y/o sustituya. “</p> | <p>*Se hace necesario definir y delimitar la aplicación de parámetros como sodicidad y toxicidad para dejar claro su control (condominios, campos de golf).<br/><br/>*Se sugiere armonizar esta disposición con la norma de vertimiento al suelo<br/>*Considerar el límite permisible relacionado con grasas y aceites.</p> | <p>*Se especifica que se debería permitir el cobro por el uso de las aguas residuales.<br/><br/>*Otras Autoridades no están de acuerdo con esta posición.</p> | <p>Se considera importante desarrollar una guía para el reúso en apoyo a la normatividad. En la cual se aclaren con mayor detalle elementos conceptuales, procedimentales para promover el reúso en la región.</p> | <p>*Se evidencia que CAR; CAM; Cardique, la SDA, corpochivor, corpoboyaca; corpocaldas, han evaluado o adelantado el permiso para el reúso en sus jurisdicciones, bajo los mismos requisitos y procedimiento de una concesión de agua cruda. Consideran que aplica lo mismo.<br/>*Otras Autoridades no han autorizado el reúso y opinan que se debería emplear otro mecanismo para su control.</p> | <p>*Se establece la necesidad de aclarar la aplicación del PUEAA y de la Tasa por uso, se requiere orientación al respecto.<br/><br/>*Se sugiere establecer incentivos para la promoción del reúso.</p> |

#### 4.1.5 Mesas de trabajo con Sectores 2020

En el marco de la socialización de la propuesta de ajuste de la Resolución 1207 de 2014, se realizaron en el mes de noviembre dos mesas de trabajo con diferentes agremiaciones representantes de las diferentes actividades económicas, así como sus empresas, dentro de ellas tenemos:

Veolia, Andesco, ACP, Interaseo, Frontera Energy, Aguas y aguas, EPM, Parex, Aquaoccidente, Minenergia, Gensa, CCCS, EMCALI, Drummond Energy, Intercolombia, ASAA, HOCOL S.A., IBAL S.A E.S.P OFICIAL, Oxy, Prodesa, INTERASEO, EAAB, Triple A de BQ S.A. ESP, Gaia S.A.S, Aseo Buga SA ESP, ISA ITERCOLOMBIA, EAAB, Ecopetrol, EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMNEIA E.S.P, Asociación de Bananeros de Colombia Augura, Guaicaramo SAS, EXTRACTORA EL ROBLE SAS, Fenavi, Fedepalma, Hacienda La Cabaña S.A., Asocolflores, Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia, Fedepanela, Federación Nacional de Cafeteros – Buencafé, Cenicaña, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Fenavi-Fonav, Sociedad de Agricultores de Colombia, Porkcolombia-FNP, Cenicafé-FNC, Cenipalma, FEDEARROZ , Aceites Manuelita S.A., extractora la gloria sas, Agropecuaria Santamaría S.A, Asociación de Productores de Caña de Azúcar, FEDEACUA, Palmas del Cesar S.A. , ECOMEDICS SAS, C.I. TEQUENDAMA S.A.S., Asocaña, Fedearroz, Entrepalmas SAS, Incauca S.A.S., Asociación Casanareña de Ingenieros Agrónomos ASOCIA.

Dentro de los comentarios realizados en estas mesas de trabajo se encuentran:

- a. El reúso de aguas residuales donde el usuario receptor es igual al generador no debería modificarse la concesión del usuario, esto hace parte de una buena práctica ambiental y que va en línea con la LEY 373 DE 1997 – PUEAA y que previamente ya tienen concesión. Se puede ver como un castigo por su uso eficiente del recurso hídrico
- b. Es súper importante QUE SE DEJE que la excepción de " No aplica para su empleo como fertilizantes o acondicionador de suelos". El MADS no van a generar impedimentos porque ustedes no están regulando o dando alcance a la definición de fertilizante.
- c. Que pasa cuando es cultivo en sustrato (no está en contacto con el suelo) aplicaría los análisis de restricción en el suelo.
- d. Se requiere dejara claro los conceptos de recirculación en la norma.
- e. Se recomienda no usar el término "negras", para referirse a las aguas residuales
- f. ¿Las aguas provenientes de fracturamiento hidráulico no se emplearán en el reúso?, por qué se hace esta prohibición?, Es importante diferenciar el fracturamiento hidráulico de la técnica de FH-PH, fracturamiento hidráulico multietapa en pozos horizontales en roca tipo shale.
- g. ¿En los parámetros fisicoquímicos es importante tener en cuenta la conductividad eléctrica para el reúso agrícola con relación a la salinidad? Por ejemplo, en otras leyes internacionales se tiene en cuenta la conductividad eléctrica para este tipo de reúso.
- h. Cuando se habla de la modificación de la concesión y del permiso de vertimientos, es importante tener en cuenta que la actividad de reúso es nueva y que requiere un tiempo de ajuste por lo tanto se debe dejar claro que el reúso no generará una disminución en los vertimientos inmediata, lo mismo pasa con la concesión de aguas.
- i. Con respecto al artículo 7 de criterios de calidad: 1. Fenoles totales: Considero que el límite de 0.002 no sea para fenoles totales sino para los compuestos fenólicos, para

mantener coherencia con respecto a los artículos 2.2.3.3.9.3. y 2.2.3.3.9.4. del decreto 1076 de 2015.

- j. Con respecto a criterios de calidad: Mercurio: el valor de 0.0001 mg/L creo que nos pone un reto en términos de límite de detección y es un orden de magnitud menor al especificado en los criterios de destinación de agua potable (0.001 mg/L)
- k. La conductividad eléctrica por encima de los 3 decismens es inconveniente para la mayoría de los cultivos, excepto los cereales principalmente.
- l. ¿Algunos parámetros como Fenoles cambiaron su valor con respecto a la 1207 pero los límites de cuantificación de casi todos los laboratorios están por encima de eso, como consideran que se debe medir entonces? como cumplir?
- m. Se propone revisar los límites de detección de los parámetros, especialmente BTEX, fenoles totales, ¿y mercurio? ¿Si tenemos la cobertura de suficientes laboratorios acreditados que nos permitan llegar a estos valores?

#### **4.1.6 Documento compilatorio de diferentes fuentes sobre el estado actual, barreras (técnicas, regulatorias y operacionales), propuestas de ajuste a los instrumentos (técnicos y normativos) y oportunidades priorizadas para favorecer el reúso de aguas residuales tratadas para entregar a la autoridad ambiental (The Nature Conservancy y Ecopetrol)**

En este documento se menciona que “(...) Para mediados de 2019, se habían presentado en total, desde la entrada en vigor de la norma, 73 solicitudes para reúso de aguas residuales tratadas a 14 autoridades ambientales (...)”.

Por otra parte, cita: “(...) hay un número significativo de autoridades ambientales a las que no se le han presentado solicitudes y el 46.6% de las autoridades a las que si se le presentan las solicitudes, se concentra en solo tres Corporaciones Autónomas Regionales (CAR): la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (Corporinoquía). De las 73 solicitudes: 17 han sido otorgadas, 15 negadas, 38 se encuentran en trámite, 2 archivadas y 1 se encuentra en revisión (García, 2020) (...)”

Así mismo, precisa que “(...) Respecto al tratamiento de aguas residuales en Colombia lo que se evidencia hoy en día es que aún es insuficiente frente a las necesidades de gestión del recurso hídrico. El 57,4% de los vertimientos del país se realiza sin ningún tratamiento, lo cual representa un total de 5,4 millones de toneladas vertidas (IDEAM, 2019). Con respecto a las aguas residuales urbanas, para el año 2018 se estima que se realizaba el 42,8% del tratamiento del total de las aguas generadas (SSPD & DNP, 2018). Actualmente ese porcentaje se ha incrementado y se reportan valores aproximados al 49%, pero solo se realizan en el 18% de los municipios (Bahamón, 2020) (...)”

#### 4.1.7 Consulta a autoridades ambientales 2021

En el marco de la consulta realizada a las Autoridades Ambientales frente a las autorizaciones para adelantar el uso de las aguas residuales en sus jurisdicciones se informó por parte de 18 autoridades ambientales (CAM, CARDIQUE, CARSUCRE, CODECHOCO, CORMACARENA, CORMACARENA, CORPOAMAZONÍA, CORPOMOJANA, CORPONOR, CORPOURABA, CORTOLIMA, CRQ, CVC, CORPOCESAR, CORPOCALDAS, CDMB, CORPORINOQUIA, CORPAMAG), que 6 de ellas han otorgado un total de 36 Concesiones para adelantar el reúso. (CAM, CARDIQUE, CORPONOR, CVC, CORMACARENA, CORPOCALDAS)

#### 4.2 Identificación de componentes estratégicos para impulsar la sustitución de la resolución 1207 de 2014.

De la recopilación de información y de los encuentros de saberes realizados citados en el numeral 4.1, y con el fin de dar una solución orientada a promover el reúso del agua residual en Colombia, como una estrategia de ahorro y uso eficiente del agua en el marco de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico, la Política de Crecimiento verde, la Estrategia Nacional de Economía Circular y el Plan Nacional de Desarrollo, Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad, se resaltaron los siguientes tres ejes estratégicos para la sustitución de la Resolución 1207 de 2014:

- Conceptual
- Procedimental
- Usos y Criterios de calidad

Antes de entrar a abordar de manera específica cada uno de los ejes estratégicos mencionados, es importante señalar que el ámbito de aplicación de esta disposición normativa se enfoca en fortalecer las orientaciones relacionadas con el reúso de las aguas residuales y aplica a las autoridades ambientales y a los usuarios de dichas aguas.

Así mismo, en el ámbito de aplicación se resalta que el uso de las aguas residuales en el marco del reúso no se debe confundir con lo establecido por las autoridades sanitarias en lo que respecta al uso de estas aguas como fertilizante o acondicionador de suelos, lo cual requiere otras autorizaciones ya establecidas por dichas autoridades.

##### 4.2.1 Aclaraciones conceptuales

Para la propuesta normativa se deben incorporar las siguientes definiciones.

**Aguas Residuales:** Son las aguas utilizadas o servidas, de origen doméstico o no doméstico.



Lo anterior teniendo en cuenta que Decreto 1076 de 2015 *“Por medio del cual se expide el Decreto Único del Sector Ambiente”*, define “las aguas ya utilizadas, servidas o negras” como las aguas residuales.

Así mismo, se incorpora la diferenciación de las aguas residuales domésticas y no domésticas que resulta de la resolución 631 de 2015 *“Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.”*

Por otra parte, se eliminó el calificativo de tratadas, dado que este calificativo no garantiza per se la calidad del agua para el nuevo fin de uso, por tanto el que cumplan los criterios de calidad será suficiente valor de juicio para autorizar su uso e interpretar que para cumplir dichos criterios de calidad el agua residual debe pasar por un proceso de tratamiento que lo garantice, si así se requiere.

**Recirculación:** Es el uso de las Aguas Residuales en operaciones y procesos unitarios dentro de la misma actividad económica que las generó y, por parte del mismo Usuario Generador, sin que exista contacto directo con el suelo.

Se incluye este término con el propósito de evitar que los usuarios del recurso hídrico la confundan con el reúso.

Es de aclarar que la recirculación aplica cuando el agua residual se emplea dentro de operaciones y procesos unitarios de la misma actividad económica; considerando igualmente aquellas actividades que tengan sus operaciones y procesos unitarios en diferentes locaciones, siempre y cuando estas sean empleadas por el mismo usuario generador.

**Reúso:** Es el uso de las Aguas Residuales, por parte del mismo de Usuario Generador o por un Usuario Receptor, para un fin de uso distinto al que las genera, previo cumplimiento de los criterios de calidad de las Aguas Residuales y demás requisitos definidos en la presente resolución.

**Vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación:** Considerando que este concepto se aborda en la norma, en el marco de la información que se requiere para evaluación de la Autoridad Ambiental, se hizo necesario traer esta definición la cual está establecida en el artículo 2.2.3.1.1.3. del Decreto 1076 de 2015, como características propias de un acuífero que determinan la facilidad con que un contaminante derivado de actividades antrópicas o fenómenos naturales pueda llegar a afectarlo.



**Suelo de soporte de infraestructura:** Se considera suelo de soporte, el suelo en el cual se localiza la infraestructura requerida y aquella en la cual se presenta riesgo de contaminación al suelo por las actividades como: Infraestructura de edificaciones operativas (talleres de equipos, maquinaria, etc); infraestructura para almacenamiento de líquidos (fluidos de retorno y agua de producción, sustancias químicas para operación, combustibles, etc); Sistemas de almacenamiento y conducción de lodos. Vías. Locaciones. Plataformas de obras civiles.

**Actividad económica:** Es importante dar claridad sobre el concepto actividad económica, a la cual nos referimos, de acuerdo con lo establecido por la *CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS*, como un proceso o grupo de operaciones que combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación e insumos, para la producción de bienes y servicios<sup>19</sup>.

#### 4.2.2 Procedimiento administrativo

Respecto al derecho al uso de las aguas es oportuno traer a colación lo que ha definido el marco normativo ambiental:

DECRETO 1076 DE 2015

*ARTÍCULO 2.2.3.2.5.1. Disposiciones generales. El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto - Ley 2811 de 1974:*

- a. Por ministerio de la ley;*
- b. Por concesión;***
- c. Por permiso, y*
- d. Por asociación.*

*ARTÍCULO 2.2.3.2.5.2. Derecho al uso de las aguas. Toda persona puede usar las aguas sin autorización en los casos previstos los artículos 2.2.3.2.6.1 y 2.2.3.2.6.2 de este Decreto y **tiene derecho a obtener concesión de uso de aguas públicas en los casos establecidos en el artículo 2.2.3.2.7.1 de este Decreto.***

*ARTÍCULO 2.2.3.2.5.3. Concesión para el uso de las aguas. **Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión o permiso de la Autoridad Ambiental competente para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 2.2.3.2.6.1 y 2.2.3.2.6.2 de este Decreto.***

---

<sup>19</sup> Revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 A.C.

*ARTÍCULO 2.2.3.2.2. Aguas de uso público. Son aguas de uso público:*

- a) Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no;*
- b) Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural;*
- c) Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos;*
- d) Las aguas que estén en la atmósfera;*
- e) Las corrientes y depósitos de aguas subterráneas;*
- f) Las aguas lluvias;*
- g) Las aguas privadas, que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto - Ley 2811 de 1974, cuando así se declara mediante providencia de la Autoridad Ambiental competente previo el trámite previsto en este Decreto, y*
- h) Las demás aguas, en todos sus estados y forman, a **que se refiere el artículo 77 del Decreto - Ley 2811 de 1974**, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio.*

DECRETO-LEY 2811 DE 1974

*Artículo 77.- Las disposiciones de esta parte regulan el aprovechamiento de las aguas no marítimas en todos sus estados y formas, como:*

- a) Las meteóricas, es decir las que están en la atmósfera;*
- b) Las provenientes de lluvia natural o artificial;*
- c) Las corrientes superficiales que vayan por cauces naturales o artificiales;*
- d) Las de los lagos, ciénagas, lagunas y embalses de formación natural o artificial;*
- e) Las edáficas;*
- f) Las subterráneas;*
- g) Las subálveas;*
- h) Las de los nevados y glaciares;*
- i) Las ya utilizadas, servidas o negras***

*Artículo 134.- Corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano, y en general, para las demás actividades en que su uso es necesario. Para dichos fines deberá:*

*a.- Realizar la clasificación de las aguas y fijar su destinación y posibilidades de aprovechamiento mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas. A esta clasificación se someterá toda utilización de aguas;*

*b.- Señalar y aprobar los métodos técnicos más adecuados para los sistemas de captación, almacenamiento, tratamiento y distribución del agua para uso público y privado;*

*c.- Ejercer control sobre personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, para que cumplan las condiciones de recolección, abastecimiento, conducción y calidad de las aguas;*

*d.- Fijar requisitos para los sistemas de eliminación de excretas y aguas servidas;*

*e.- Determinar, previo análisis físico, químico y biológico, los casos en que debe prohibirse, condicionarse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos y desperdicios en una fuente receptora;*

*f.- Controlar la calidad del agua, mediante análisis periódicos, para que se mantenga apta para los fines a que está destinada, de acuerdo con su clasificación;*

***g.- Determinar los casos en los cuales será permitida la utilización de aguas negras y prohibir o señalar las condiciones para el uso de éstas;***

*h.- Someter a control las aguas que se conviertan en focos de contaminación y determinar las actividades que quedan prohibidas, con especificación de área y de tiempo, así como de las medidas para la recuperación de la fuente;*

*i.- Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores y de las marinas, para asegurar la preservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies, y para mantener la capacidad oxigenante y reguladora del clima continental.*

Así mismo, corresponde al estado determinar los casos en los que es permitida la utilización de las aguas servidas o ya utilizadas, por tanto, el mecanismo oportuno para hacer seguimiento es el definido en la resolución para el uso de las aguas residuales con arreglo de los requisitos establecidos en la norma jerárquica superior Decreto 1076 de 2015 en lo que respecta a las concesiones.

Así mismo, es de mencionar que en el marco de lo contemplado por el Decreto-Ley 2811 de 1974 y Ley 373 de 1997, este Ministerio expidió la Resolución 1207 de 2014<sup>3</sup>, en la cual, partiendo del presupuesto que, la concesión inicial no contempla el uso de aguas residuales tratadas, en el artículo 3 se establece que cuando el usuario receptor es el mismo usuario generador y pretenda hacer uso de dichas aguas, requerirá efectuar la modificación de la

Concesión de Aguas, de la Licencia Ambiental o del Plan de Manejo Ambiental cuando estos instrumentos incluyen la Concesión de Aguas.

De otra parte, se considera que los beneficios que genera para el ambiente y para la preservación del recurso, el reúso de las aguas se constituye en una actividad que debe ser fomentada por parte del Estado. Así fue entendido por la Ley 373 de 1997, que en su artículo quinto el cual dispuso lo siguiente:

*“Artículo 5o.- Reúso obligatorio del agua. Las aguas utilizadas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socio-económico y las normas de calidad ambiental. El Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Desarrollo Económico reglamentarán en un plazo máximo de (6) seis meses, contados a partir de la vigencia de la presente ley, los casos y los tipos de proyectos en los que se deberá reutilizar el agua.”*

La anterior disposición está en concordancia con el literal a del artículo noveno del Código de los Recursos Naturales Renovables, que consagra que los recursos naturales y demás elementos ambientales deben ser utilizados en forma eficiente, para lograr su máximo aprovechamiento.

Igualmente, el Decreto 1541 de 1978 previó a través del artículo 226 que Los concesionarios de aguas para uso industrial tienen la obligación de reciclarlas, esto es recuperarlas para nuevo uso, siempre que ello sea técnica y económicamente factible.

Así mismo, el reúso del agua se constituye en uno de los pilares de la Estrategia Nacional de Economía Circular, lanzada por el gobierno nacional.

Por otra parte, el artículo 51 del Decreto 2811 de 1974 señala que el derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación.

Para el caso concreto, se analizan tres formas específicas por las que generalmente se accede al derecho inicial a usar las aguas que podrán ser objeto de un eventual reúso posterior:

- (i) A través de la concesión de aguas superficiales o subterráneas, otorgada por la autoridad ambiental competente, como trámite independiente o como parte de una licencia ambiental otorgada para el desarrollo de determinado proyecto.
- (ii) A través de la conexión a la red del servicio público domiciliario de acueducto.

(iii) A través de un sistema de recolección de aguas lluvia.

Frente al primer caso, la concesión no debería hacerse exigible para el reuso por cuanto:

- Se estaría concesionando dos veces el mismo recurso, por cuanto es de entender que se trata de aguas ya concesionadas bajo las condiciones que establece el reglamento adoptado a través del Decreto 1541 de 1978, hoy compilado en el Decreto 1076 de 2015.
- Este reglamento y las disposiciones del Código de los Recursos Naturales Renovables que desarrolla, conciben la concesión como un mecanismo para asegurar la adecuada gestión sobre el recurso en la fuente superficial o subterránea de donde se capta el recurso y el impacto derivado de su captación.

Es claro este alcance en la norma, cuando a través de su artículo 8º precisa que no se puede derivar aguas de fuentes o depósitos de aguas de dominio público, ni usarlas para ningún objeto, sino con arreglo a las disposiciones del Decreto Ley 2811 de 1974 y del presente reglamento (Se subraya). Igualmente, a lo largo de articulado, la información sobre la fuente de origen se constituye en elemento fundamental del trámite y otorgamiento de la concesión.

En consecuencia, no hay un fundamento de conveniencia para exigir concesión para unas aguas que ya están concesionadas y cuyo aprovechamiento en sí mismo (reuso) no está llamado a generar un impacto negativo sobre el recurso o una fuente natural determinada, salvo los impactos que podrán llegar a generarse y que deben manejarse bajo el amparo de un permiso de vertimientos.

En cuanto al segundo y tercer caso, se debe partir de un principio general en virtud del cual lo accesorio corre la suerte de lo principal. En esta medida, si no se requiere permiso para acceder al derecho al uso inicial, derivado de la conexión a la red de acueducto o de la recolección del agua lluvia, bajo esta premisa no resultaría exigible el permiso para el reuso de estas mismas aguas.

Ahora bien y como complemento de lo anterior, es cierto que las aguas no pierden su carácter de dominio público por el hecho de haber sido concesionadas y/o incorporadas a la red de servicio público domiciliario. Otra cosa es que este carácter no es fundamento suficiente para inferir que la concesión efectivamente debe hacerse exigible. En este sentido y a manera de ejemplo, cabe referirse al caso de las aguas lluvia que el artículo 5 del Decreto 1541 de 1978 califica como de uso público, al tiempo que el artículo 148 del mismo reglamento precisa que pueden ser usadas sin permiso.

En cuanto al tema de licenciamiento ambiental, en el marco del reuso, es pertinente mencionar que

El reúso de las aguas puede darse en el marco de un proyecto sometido a licencia ambiental, bajo cualquiera de los siguientes escenarios:

- i) El licenciataria atiende total o parcialmente las necesidades de agua del proyecto licenciado a través de sus propias aguas residuales, evitando de esta forma tener que captarlas de una fuente natural. Exceptuando los casos de recirculación.
- ii) El licenciataria atiende total o parcialmente las necesidades de agua del proyecto licenciado a través de las aguas residuales generadas por un tercero, evitando de esta forma tener que captarlas de una fuente natural.
- iii) El licenciataria transfiere total o parcialmente sus aguas residuales para que un tercero ajeno a la licencia ambiental pueda hacer reúso de las mismas.

En el marco de los anteriores escenarios, cuando el reúso de las aguas se desarrolle, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015. Siempre que el titular de la licencia evidencie que a través del reúso no se generan impactos ambientales adicionales a los inicialmente identificados y dimensionados, esta alternativa deberá ser admitida por la autoridad ambiental como modificación menor o de ajuste normal dentro del giro ordinario de la actividad licenciada.

Como otro elemento de análisis, es importante citar que en el marco del reúso, no se deberá presentar el Programa de uso Eficiente y Ahorro del Agua- PUEAA, dado que el reúso está contemplado como una práctica de uso eficiente del agua, por lo cual no se requiere el desarrollo de este instrumento para esta práctica específica.

Así mismo, es importante mencionar que el usuario que cuente con una concesión de agua, al momento de modificarla para incluir este nuevo fin de uso, deberá asegurarse que el reúso se encuentre definido en el mismo; por el contrario, realizar su ajuste.

Por otra parte, es importante mencionar en este aparte, de acuerdo con el sustento aportado por la Oficina de Negocios Verdes -ONV del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que el reúso es el resultado de una política pública, que busca incentivar a los agentes a usar menos o de una forma más racional el agua en los procesos productivos. Por tal razón, el reúso de las aguas como tal, no genera un hecho gravado adicional o cobro de la Tasa por Utilización de Aguas (TUA), para aquellos usuarios que cuentan con una concesión, porque este lo constituye precisamente “la utilización del agua por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas”. El reúso no está previsto dentro de la descripción de la norma de la tasa y, por ende, quedaría al margen de la misma (“no causación”).

De igual forma, la ONV cita que la Tasa por Utilización de Aguas es un tributo ambiental, creada por los artículos 42 y 43 de la ley 99 de 1993, cuyos recursos tienen una destinación específica, los cuales se encuentran contenidos en el artículo 216 de la Ley 1450 de 2011. El reglamento de la tasa, efectuado en lo fundamental por el Decreto 155 de 2004 y Decreto 1155 de 2017, compilados en el Capítulo 6, artículos 2.2.9.6.1.1. y siguientes, del Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, que prevé las diversas situaciones y procedimientos asociados al gravamen y donde por tratarse de un hecho diferente al de la utilización, no está consagrada la figura del reúso como lo consagra la Resolución 1207 de 2011 y su proyecto de modificación.

A lo anterior, se suma el concepto emitido por la empresa Building a Better Working World, contratada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible quien argumenta:

*“(…) Existen argumentos desde el punto de vista tributario para considerar que el hecho generador de la TUA se limita a la utilización de agua de fuente natural en atención a:*

- *La naturaleza jurídica tributaria de las tasas ambientales, como lo enunció la H. Corte Constitucional, implica que se originan por la utilización de un bien de uso público, por lo que los recursos que de ellas se recaudan, deben destinarse a la conservación de este bien.*

*En consecuencia y de conformidad con lo establecido en el artículo 25 de la Ley 1930 de 2018 que modifica el parágrafo 2° del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, los recursos recaudados por la TUA tienen una destinación específica a la protección de fuentes naturales del agua.*

- *Las Tasas, a diferencia de los impuestos, solo se cobran por la prestación de un servicio o en este caso por la utilización de un bien de uso público, en consecuencia, la destinación específica de los recursos que se recaudan como contraprestación de la TASA es un elemento esencial para delimitar el alcance del hecho generador del tributo.*

*Para el presente caso, el alcance de la TUA se limita a la utilización de aguas – fuentes naturales- por lo que el hecho generador de la tasa debe delimitarse únicamente al uso de estas aguas, sin incluir el proceso de reúso.*

- *Las disposiciones reglamentarias compiladas en el DUR de medioambiente (Decreto 1076 de 2015) al regular el objeto de la TUA limita el alcance del concepto de aguas, al indicar que se trata de “utilización de aguas superficiales, las cuales incluyen las aguas estuarinas, y las aguas subterráneas, incluyendo dentro de estas los acuíferos litorales “*

- *Por consiguiente, en línea con lo anterior y atendiendo una interpretación sistemática de las normas consagradas en el ordenamiento legal vigente, la TUA limita su alcance del concepto a aquellas que son de fuentes naturales, excluyendo las aguas tratadas y de reúso (…)”*

Por otra parte, en cuanto a la naturaleza de la Tasa se expresa en el concepto emitido por la empresa citada que:

*“(…) 1. El ordenamiento jurídico colombiano ha señalado que el concepto de tributo comprende tres categorías, las cuales se diferencian unas con otras a saber: i) impuestos, ii) tasas iii) contribuciones.*





2. Si bien los tres tipos de tributos tienen un elemento en común, y es que provienen de los atributos del estado, y por ende son de naturaleza obligatoria, se distinguen por el ámbito de su cobertura, y el hecho económico que da lugar a su cobro.

3. En el caso de las “tasas”, la doctrina especializada y la H. Corte Constitucional ha señalado su alcance conceptual y en resumen ha indicado que son tributos que el Estado cobra por el uso de un bien de uso público o servicio ofrecido y que el precio pagado por el ciudadano al Estado guarda relación directa con los beneficios derivados del bien o servicio.<sup>1</sup>

4. En lo que refiere a la TUA la H. Corte Constitucional en sentencia C- 495 de 1996 indicó que “Las tasas ambientales se originan en la utilización de un bien de uso público cuya conservación está a cargo del Estado (ambiente sano). El Estado está en la obligación de garantizar un ambiente sano a sus habitantes, en consecuencia, su conservación constituye un costo que debe ser pagado por quienes “utilizan el ambiente” (...).

5. Como corolario la TUA es una tasa cuya estructura obligacional desde el punto impositivo es el siguiente:

a. Es una Tasa que nace por la utilización del agua (hecho generador), un bien de uso público.

b. Los recursos recaudados por la TUA tienen destinación específica conforme lo establece el parágrafo 2 del artículo 43 de la ley 99 de 1993 modificado por el artículo 25 de la Ley 1930 de 2018 , a: i) En las cuencas con Plan de Ordenamiento y Manejo Adoptado, se destinarán exclusivamente a las actividades de protección, recuperación y monitoreo del recurso hídrico definidas en el mismo; ii) En las cuencas declaradas en ordenación, se destinarán a la elaboración del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca; iii) En ausencia de las condiciones establecidas en los literales a) y b), se destinarán a actividades de protección y recuperación del recurso hídrico definidos en los instrumentos de planificación de la autoridad ambiental competente y teniendo en cuenta las directrices del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o quien haga sus veces.

6. Por consiguiente, atendiendo los criterios constitucionales, la TUA es una tasa de carácter ambiental que nace por el uso del agua, y el destino de sus recursos se destinan por regla general a la Cuenca (fuente natural) y a los planes ambientales que se consagran para su protección (...)

Por último se resalta los argumentos dados en cuanto al alcance del hecho generador, en el cual precisan:

“(...) el hecho generador de la TUA es la utilización de agua por parte de personas naturales o jurídicas de cualquier naturaleza.

2. Desde el punto de vista legal y a efectos de delimitar el alcance del hecho generador resulta necesario delimitar el concepto de utilización de agua, para ello se deberá apelar a los criterios de interpretación establecidos por la doctrina constitucional, y el legislador, en el código civil, en especial en los artículos 25 y siguientes de este cuerpo normativo.

3. En tal sentido y a efectos de determinar el alcance de la expresión “utilización del agua”, bajo el criterio de interpretación doctrinal, es decir, apelando a la construcción elaborada por la H. Corte Constitucional en lo que refiere a las “tasas”, no debe perderse de vista que este tipo de tributos nacen como una contraprestación por la utilización de un determinado bien, y





*como lo ha señalado aquel organismo jurisdiccional, el precio pagado por el ciudadano al Estado guarda relación directa con los beneficios derivados del bien o servicio.<sup>2</sup>*

*Así las cosas, atendiendo que en las tasas hay una relación directa entre precio del tributo pagado con el servicio o bien prestado, y que en materia ambiental como lo indicamos en el apartado A) de la presente sección, el pago es una contraprestación asociada a la conservación del bien que se permite utilizar, resulta relevante resaltar que, el destino de los recursos de la TUA por regla general es la protección de la cuenca. (Artículo 25 de la Ley 1930 de 2018)*

*En nuestro criterio existen argumentos para señalar que la utilización del agua a que se hace referencia el texto de la Ley como el de su decreto reglamentario, es la que proviene de fuentes naturales, en la medida en que los recursos que se recaudan por este concepto se destinan a la protección de las cuencas hidrográficas<sup>3</sup> en sus múltiples modalidades.*

*4. Aunado a lo anterior, consideramos importante hacer énfasis que atendiendo la interpretación sistemática de las disposiciones que reglamentan la TUA, el decreto reglamentario indica que el objeto del capítulo es reglamentar la tasa de utilización de aguas superficiales, entendiendo por estas las que están arriba de la corteza terrestre, y que como consecuencia son una fuente natural, lo que de suyo excluye cualquier otro tipo de agua sin importar cualquier denominación que se le dé.*

*En otras palabras, el propio decreto reglamentario delimita el alcance de la expresión utilización del agua, cuando delimita su objeto a las aguas superficiales, por lo que el hecho que da lugar al nacimiento de la obligación tributaria es la utilización de aguas superficiales, cualquier otro alcance que se quiera dar a la TUA carece de sustento normativo.*

*Por las razones acá descritas, consideramos que la correcta interpretación del hecho generador restringe la utilización de aguas superficiales / fuentes naturales, y no incluye las concesiones de reuso de las aguas, en la medida en que el hecho generador de la TUA se agota en el primer escenario (...)"*

Finalmente, es importante citar que en ningún caso se puede cobrar por las cantidades (volúmenes o caudales) de Agua Residual entregadas al Usuario Receptor. Lo anterior, teniendo en cuenta que los recursos naturales no son transables, por lo cual no es posible fijar un valor económico a este bien natural de dominio público, reconociendo que si habrá unos costos asociado a la infraestructura requerida para su correcta captación, conducción, almacenamiento y entrega del agua residual. Los cuales se podrán aplicar en la relación comercial que se establezca entre el generador y receptor del agua residual, tema que no es de resorte de esta cartera Ministerial.

#### **4.2.3 Fines de uso y Criterios de calidad**

La Resolución 1207 de 2014 actualmente contempla 2 tipos de usos los cuales a su vez se encuentran desagregados en un número limitado de actividades con sus respectivos criterios de calidad a cumplir.

Los usos establecidos actualmente en la resolución 1207 de 2014, al ser taxativos limitan el desarrollo pleno del reúso en los fines de uso agrícola e industrial, lo cual fue constatado en las diferentes mesas de trabajo adelantadas con las AA y con los sectores productivos, por lo cual se propuso ampliar el horizonte del reúso; considerando que el uso de las aguas residuales en la industria dependerá de las calidades admitidas por el bien o servicio que se genere; así como, considerando que para el uso agrícola e industrial con contacto al suelo, este deberá cumplir los criterios de calidad establecidos para dicho fin. En este sentido se amplía el margen de aplicación del agua residual a todos aquellos fines de uso industrial y agrícola.

Por otra parte, los criterios de calidad para el uso de las aguas residuales fijados en esta propuesta, se definieron teniendo en cuenta la armonía entre las directrices establecidas en el marco normativo ambiental vigente.

En este punto es importante, señalar que los criterios de calidad del agua no proceden para aquellos suelos de soporte de infraestructura toda vez que poseen una baja permeabilidad por las transformaciones que se han realizado, así mismo se aplica esta misma disposición para aquellos suelos que han sido declarados como desertificados.

Para los fines de uso agrícola e industrial con contacto al suelo, incluyendo los suelos de soporte de infraestructura, el Usuario Receptor deberá demostrar mediante mediciones in situ, la velocidad de infiltración en el suelo u otros procedimientos técnicamente establecidos por la ciencia y la técnica, que las cantidades de agua y los tiempos de aplicación en los diferentes períodos estacionales, satisfacen los requerimientos de agua del suelo y/o del cultivo y que no se generan cantidades excedentes de la misma como escorrentía o percolación.

#### **4.3 Metodología para la fijación de criterios mínimos de calidad**

Los criterios mínimos de calidad constituyen los controles básicos que deben considerarse al momento de autorizar el uso del agua residual en un nuevo fin de uso, para ello teniendo en cuenta que el desarrollo definido para el uso de las aguas residuales estará orientado por el destino de uso y no por su procedencia, es necesario que se cumplan unos criterios mínimos que garanticen el reúso de forma segura en el ambiente.

Los criterios de calidad propuestos se establecen para todos los fines de uso que guardan relación estrecha con el recurso suelo (salvo para los de soporte de infraestructura o se encuentran desertificados), así las cosas, se retoman algunos de los criterios mínimos de calidad para reúso definidos en la actual resolución 1207 de 2014, así como, los criterios de calidad para el uso agrícola definidos en el Decreto 1076 de 2015 y valores de referencia internacionales que se han adoptado para el uso de las aguas.

En este sentido los criterios de calidad establecidos para esta norma, contienen los parámetros y valores que se han definido en el artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya, los cuales son: Aluminio, Berilio, Boro, Cadmio, Cinc, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Litio, Manganeseo, Molibdeno, Níquel, Plomo, Vanadio, Arsénico, Selenio, pH y Coliformes.

Adicionalmente, se establecieron los siguientes parámetros de control, enfocados a prevenir posibles afectaciones potenciales en salinidad, sodicidad y la toxicidad de los suelos. Dichos parámetros se exponen en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Criterios de calidad**

| Variable   | Unidad de Medida | Valor Límite Máximo Permisible |
|--|------------------|--------------------------------|
| Conductividad  | µS/cm            | 1500                           |
| Fenoles Totales  | mg/L             | 0,2                            |
| Hidrocarburos Totales                                    | mg/L             | 1                              |
| Cianuro Libre  | mg CN-/L         | 0,2                            |
| Cloruros   | mg Cl-/L         | 300                            |
| Fluoruros  | mg F-/L          | 1                              |
| Sulfatos   | mg SO42-/L       | 500                            |
| Mercurio   | mg Hg/L          | 0,001                          |
| Sodio  | mg Na/L          | 200                            |
| Antimonio  | mg Sb/L          | 0,1                            |
| Cloro Total Residual (con mínimo 30 minutos de contacto) | mg Cl2/L         | < 1                            |
| Nitratos (NO3--N)  | mg/L             | 15                             |

Es importante tener en cuenta que las calidades del agua residual varían de forma distinta de acuerdo con la actividad generadora y a la incidencia de sistemas de tratamiento que se empleen posteriormente, en este sentido, el agua que resulta de un proceso podrá contener características químicas, físicas y microbiológicas que sean fácilmente aprovechables por una nueva actividad y que requieran o no tratamiento complementario en función de las necesidades específicas demandadas para el nuevo fin.



**Ilustración 1. Tecnologías de Tratamiento disponibles para lograr alguno de los niveles de calidad de agua deseados**

Como bien se puede apreciar en la imagen de lineamientos para el reúso de aguas desarrollada por la EPA, el nivel de tratamiento depende de la aplicación en la que se vaya a realizar el reúso, por ello a medida que aumentamos la tecnología para adaptar el agua residual al nuevo fin de uso, se incrementarán los niveles de calidad de dicha agua.

Conforme a las regulaciones internacionales, es pertinente destacar que la procedencia para la cual se han sugerido criterios de calidad corresponde exclusivamente para aguas residuales de origen doméstico y de origen municipal<sup>20</sup> (son las aguas vertidas, recolectadas y transportadas por el sistema de alcantarillado público, compuestas por las aguas residuales domésticas y las aguas no domésticas).

Por su parte, Colombia en el marco de la Resolución 1207 de 2014, no realizó distinción alguna del origen de las aguas, lo anterior teniendo en cuenta que esta diferenciación se realiza en una norma de posterior expedición como lo fue la Resolución 631 de 2015, por lo cual de forma general todo tipo de agua residual debe cumplir unos criterios de calidad sin importar su origen, ya sea su procedencia derivada de aguas de residuales domésticas o de aguas residuales no domésticas.

El potencial del uso del agua residual generada en el sector industrial y la procedente de los municipios, si fueran usadas de forma segura cumpliendo los criterios de calidad requeridos, podrían suplir respectivamente el 5,67 % y 10,02 % de la demanda hídrica del sector agrícola en el país que es de 16.067 millones de m<sup>3</sup>, de acuerdo con la información del ENA 2018.

En el riego agrícola se considera que el agua es de buena calidad, cuando cumple con las funciones básicas que requieren las plantas para un crecimiento óptimo y a su vez no se producen efectos perjudiciales sobre el suelo.

<sup>20</sup> Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Artículo 2.3.1.1.1.1. Numeral 50.

En este sentido la calidad del agua para el riego mantiene una relación tripartita entre los componentes suelo, agua y planta, toda vez que se debe considerar el efecto sobre la nutrición de la planta, así como el efecto que la calidad del agua produce en el equilibrio del suelo.

Los parámetros que un agua debe reunir y los valores normales que deben manejarse se obtienen de los numerosos estudios que La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) ha formulado sobre riego y drenaje, los cuales son estudios que están en continua revisión.

#### **4.3.1 Conductividad**

La conductividad es una medida indirecta del contenido de sólidos disueltos y de la salinidad del agua (Romero, 1996). En el uso agrícola es fundamental este parámetro ya que las sales pueden afectar la estructura del suelo y la planta, lo que limita su adecuado desarrollo. Este se convierte entonces, en un parámetro básico de evaluación del potencial del reúso en riego (Romero, 1996; von Sperling, 1996, Roberts, 2007; Marín, 2009). El riego con aguas residuales salinas puede generar a largo plazo la acumulación de salinidad en el suelo. Por tanto, es indispensable tener un sistema apropiado de desagüe en cualquier sistema de riego, como medio para minimizar la salinización (WHO, 2006).

La mayoría de las aguas residuales tratadas no son muy salinas, ya que los niveles generalmente se sitúan entre 200 y 500 mg/L. Eventualmente podrían presentarse efluentes con niveles de salinidad que excedan los 2.000 mg/L y que restrinjan la absorción de agua en ciertos cultivos susceptibles a este factor. Los niveles de tolerancia a la salinidad de los principales cultivos agrícolas comerciales han sido estudiados ampliamente; entre los cultivos más sensibles se encuentran: los frijoles, las lentejas, zanahoria, cebolla y maíz, casi todos los frutales son bastante sensibles a la salinidad, salvo el caso del higo, papaya, olivo y piña, que muestran una tolerancia moderada. La mayoría de las hortalizas (col, coliflor, tomate, zapallo, espinaca, nabo) y tubérculos (papa y camote) tiene una sensibilidad moderada (Moscoso, 1995).

El criterio para clasificar el riesgo de salinidad de un agua de riego se basa en la concentración de sales en el agua estudiada. El indicador utilizado es la Conductividad Eléctrica (CE) del agua, dado que esta es directamente proporcional a la concentración de sales o de aniones y cationes en el agua, como bicarbonatos, fosfatos, sulfatos y sulfuros.

La FAO (1985) admite valores menores de 3.0 dS/m, cuando el grado de restricción de uso es severo. Cuando es moderado, la conductividad puede tener un rango entre 0.7 a 3.0 dS/m. No hay ningún grado de restricción cuando la conductividad es menor que 0.7 dS/m, ya que es favorable para cualquier cultivo. El Decreto 1594 de 1984 sugiere medir la conductividad

pero no plantea un valor máximo, sin embargo en el proyecto de actualización de los usos y criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico en Colombia, plantea como valor máximo 0.7 dS/m y que en caso de que el diagnóstico agronómico de un cultivo indique que la conductividad puede ser mayor según el tipo de cultivo y condiciones particulares de la zona, podrán tolerarse conductividades hasta de 3.0 dS/m (Univalle, MADS, 2011).

Considerando lo anterior y el efecto sobre el suelo que puede representar una conductividad alta, se propone que para el uso agrícola del agua residual el valor máximo de conductividad se mantenga en de 1500 dS/m.

#### **4.3.2 Fenoles Totales**

Los fenoles son sustancias frecuentemente encontradas en los ambientes acuáticos como resultado de la contaminación generada por industrias que procesan resinas, plásticos, colorantes, tintas, combustibles entre otros, por la degradación de pesticidas y procesos biogeoquímicos (ATSDR, 2008). Debido a su amplio uso, el fenol es considerado un contaminante común de las aguas residuales domésticas, industriales y agrícolas. Los fenoles pueden producir problemas cardiovasculares, gastrointestinales, hematológicos, muscoesqueléticos, renales y dérmicos en la salud humana.

Se recomienda un valor límite admisible de fenoles totales de 0.2 mg/L para el reúso de las aguas residuales en agricultura. Lo anterior teniendo en cuenta que el valor actual límite para agua potable de la EPA es de 2 mg/L y el valor máximo solicitado en las normas de vertimiento del país no supera los 0.2 mg/L.

#### **4.3.3 Hidrocarburos Totales**

Las fuentes de agua usadas para riego pueden recibir descargas de aguas residuales con presencia de hidrocarburos provenientes de la industria química. Los hidrocarburos totales son una mezcla de compuestos químicos provenientes del petróleo crudo como el benceno, tolueno, etilbenceno, xileno, entre otros. Su concentración en el agua para uso agrícola debe ser limitada, puesto que pueden causar daño a la estructura celular de la biota, alterando el ecosistema asociado a los cultivos.

En este sentido el límite admisible de hidrocarburos totales recomendado en las aguas residuales para uso agrícola es 1.0 mg/L lo anterior teniendo en cuenta las observaciones descritas en la propuesta de reúso de la Universidad del Valle y del Ministerio de Ambiente en 2011.

#### 4.3.4 Cianuro Libre

Los cianuros se encuentran presentes en aguas que han recibido la influencia de descargas producto de la minera aurífera, ampliamente extendida en varias regiones del país. Estos aniones pueden causar lesiones en el sistema nervioso o problemas de tiroides cuando su concentración en el agua supera 0.2 mg/L. Países como Israel y Panamá recomiendan valores máximos de 0.1mg/L y 0.2 mg/L, respectivamente, para agua de riego.

relación al cianuro, las leyes federales y estatales de Estados Unidos tienen dos criterios, según (US EPA, 1988): En algunos estado se establece que el cianuro no debe presentarse en cantidad que impida el uso agrícola, pecuario o industrial, en esta caso no se establece valor para cianuro y su concentración en el agua debe analizarse caso a caso; En otros estados, se establece a partir del hecho que el cianuro es una sustancia toxica para el ser humano, animales, plantas y vida acuática, razón por la cual esta sustancia introducida directamente o indirectamente por la actividad humana debe presentarse en un valor que proteja la flora y fauna y la salud humana, es por esto que en estados como Alaska, Arizona, Colorado, Columbia, entre otros se establece un valor de 0.2 mg/l de cianuro libre para el uso agrícola y pecuario, mismo valor empleado para el uso consumo humano.

Se recomienda mantener el límite máximo admisible de 0.2 mg/L para el reúso de las aguas residuales en el sector agrícola.

#### 4.3.5 Cloruros

El cloruro es indispensable para el desarrollo de las plantas, pero cuando su concentración es muy alta, el cloruro puede convertirse en un elemento tóxico. El uso de agua que contiene cloruro requiere prácticas apropiadas de riego con el fin de mantener el nivel de cloruro en el suelo por debajo del nivel umbral tolerado por el cultivo.

Normalmente los cloruros son muy solubles, por tanto, más lixiviables, pueden ocasionar estrés hídrico y son considerados restrictivos en el crecimiento de las plantas.

Un agua que contiene una concentración de cloruro de menos de 150 mg/l es seguro para la mayoría de los cultivos, siempre que se apliquen las prácticas adecuadas del manejo de riego. En este sentido la FAO recomienda para el uso de las aguas para irrigación que un contenido menor de 4 meq/l (141.8 mg/l) genera bajo riesgo de salinización.

No obstante, lo anterior, el contenido mínimo para el valor de cloruros que han definido países como México e Italia se asemeja a los valores establecidos al agua potable, en este sentido el valor propuesto de 300 mg/L se mantiene en la actual revisión de parámetros.

#### 4.3.6 Fluoruros

El fluoruro de hidrógeno se disuelve en agua formando ácido fluorhídrico (ATSDR, 2004). En el agua, los fluoruros se adhieren fuertemente al sedimento o a partículas en el suelo. Los fluoruros se acumulan en plantas y en animales. En animales, el fluoruro se acumula principalmente en los huesos de vertebrados o en el caparazón de crustáceos, más bien que en tejidos blandos. La EPA (2012) propone una concentración máxima de fluoruro de 1.0 mg/L en el agua de riego. La medida del ion fluoruro es considerado en el agua para irrigación de cultivos en Turquía, Israel y Panamá. En el Decreto 1594 de 1984 se establece una concentración máxima admisible únicamente para flúor.

Así las cosas y en armonía con las disposiciones internacionales acogidas además en los insumos técnicos para la expedición de la Resolución 1207 de 2014 propuestos por UNAL y UNIVALLE se recomienda mantener como medida el ion fluoruro porque este se adhiere fuertemente a las partículas del suelo provocando toxicidad a altas concentraciones y se sugiere una concentración máxima admisible de 1.0 mg/

#### 4.3.7 Sulfatos

Los sulfatos contribuyen a la salinidad del agua de riego junto con Na, Ca, Mg, Cl y  $\text{HCO}_3$ . Además, el sulfato en altos niveles puede inducir en deficiencias de Mg en cultivos como los de uva, lo anterior en relación con ELIGH,1960 (GARCÍA, 2012).

La Ley de Derechos Federales de México de 2009 establece que los valores para sulfatos de las aguas para uso agrícola tienen un límite máximo permisible de 250 mg/L. La norma Panameña Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT establece 350 mg/L para el empleo de las aguas residuales tratadas en riego. La norma italiana de reúso establece un valor de 500 mg/L.

En este sentido el valor propuesto se establece en mantener el valor de 500 mg/L, teniendo en cuenta que son esenciales en los procesos de las plantas, pero no es necesario que sean tan restrictivos como los solicitados en las normas de agua potable, dado el potencial de aprovechamiento del Azufre S por las plantas en forma disponible en el ión sulfato.

#### 4.3.8 Mercurio

El mercurio se presenta naturalmente en forma de sulfuro de mercurio conocido como cinabrio, y otras formas naturales incluyen los vapores de las actividades volcánicas y procesos de desgasificación. Las fuentes antropogénicas del mercurio son más significativas, e incluyen las descargas a la atmósfera por medio de la incineración de combustibles fósiles y basuras, así como las descargas a ecosistemas acuíferos y terrestres, a través de las actividades mineras



y de fundición, la industria de cloro-álcali, u otras actividades industriales que involucran el uso de este metal (Sánchez, 2011; Ottesen et al., 2013).

Por otra parte, estudios recientes de Ottesen et al. (2013) indican un fuerte vínculo entre el mercurio y la materia orgánica, altos niveles de mercurio se encontraron en suelos con alto contenido de materia orgánica en sitios de climas húmedos y fríos. El estudio concluye que los niveles de mercurio observados están fuertemente influenciados por el clima y el tipo de suelo. Estos resultados muestran la necesidad de incluir el valor límite admisible de mercurio en la propuesta unificada de reúso de las aguas residuales tratadas para uso agrícola debido al aumento de la minería aurífera a pequeña y a gran escala en varios municipios del país en los últimos años. La EPA y la FDA han establecido un límite para mercurio en el agua potable de 0.002 mg/L, Israel también considera este valor para aguas de riego. Por lo anterior, se recomienda una concentración máxima de mercurio de 0.002 mg/L para el riego con agua residual tratada. El mercurio no es un parámetro considerado en los criterios de calidad para uso agrícola en el Decreto 1594 de 1984.

Lo anterior tomado del Contrato 275 de 2013 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Documento de soporte técnico para realizar de forma adecuada en el país el reúso del agua residual en los sectores productivos con énfasis en el sector agrícola. Proyecto financiamiento adicional programa de inversión para el desarrollo sostenible crédito BIRF 8133-CO. diciembre de 2013.

#### **4.3.9 Sodio**

La salinidad o el exceso de esta, en el agua residual para riego, produce deficiencia en los cultivos, degradación progresiva de los suelos y problemas de contaminación de las aguas subterráneas. Este proceso se tiene lugar porque el sodio cuando está presente en el suelo es intercambiable por otros iones. El calcio y el magnesio son cationes que forman parte de los complejos estructurales que forman el suelo generando una estructura granular apropiada para los cultivos. El exceso de iones de sodio desplaza el calcio (Ca) y magnesio (Mg) y provoca la dispersión y desagregación del suelo. El suelo se vuelve duro y compacto en condiciones secas y reduce la infiltración de agua y aire a través de los poros que conforman el suelo (Baeza, 2007).

Además, el exceso de sodio produce sequedad o quemaduras en los bordes exteriores de las hojas, el exceso de cloruros suele manifestarse con quemaduras en la punta de las hojas y los síntomas de toxicidad por boro se manifiestan en las plantas por un color amarillo en las puntas de las hojas más antiguas (Baeza, 2007).

Lo anterior tomado del Contrato 275 de 2013 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

El límite permisible establecido se mantiene en un valor de 200 mg/L considerando los problemas que altas concentraciones puede ocasionar el elemento en los suelos.

#### **4.3.10 Cloro residual**

El cloro es sin lugar a duda una de las sustancias mayormente empleadas en la desinfección de aguas, por esta razón es importante que su empleo cumpla con el valor límite máximo permisible de 1 mg/l, esto por sus efectos sobre el suelo y su componente biológico.

Las guías de la EPA para el uso de las aguas residuales recomiendan que se emplee siempre y cuando se verifique y logre una remoción suficiente de los contenidos de materia orgánica, toda vez que su reacción con estos compuestos puede llegar a formar Trihalometanos los cuales son perjudiciales para la salud.

#### **4.3.11 Antimonio**

El antimonio (Sb) es un elemento no esencial para los organismos que, de forma natural, es poco abundante (en la corteza terrestre lo encontramos en un orden de 0,2 a 0,3 mg, aunque está algo más presente en la capa más superficial). Sin embargo, la presencia de este elemento en el ambiente está potenciada por sus usos antrópicos (Tschan et al., 2009). Así, la minería y la industria son las principales fuentes de procedencia.

En su forma metálica se usa como refuerzo para el plomo o como componente de materiales semiconductores. Además, el trióxido de antimonio tiene múltiples usos como retardante de llama en plásticos, textiles o adhesivos, como pigmento, opacador, catalizador, mordiente y decolorante. Otras fuentes importantes de incorporación de este elemento al medio son las emisiones de los vehículos, las incineradoras, los combustibles fósiles, las fundiciones metalúrgicas donde aparecen como óxidos y sulfuros.

El antimonio puede ser tóxico a concentraciones elevadas y algunos de sus compuestos son carcinógenos potencialmente además de ser causante de enfermedades tras exposición prolongada como neumoconiosis (Gough et al., 1979). Una de las principales vías de contacto de animales y humanos con estas concentraciones es mediante el consumo de vegetales cultivados en suelos contaminados. Por el hecho de aparecer frecuentemente junto a otros elementos más tóxicos como el plomo o el arsénico la ecotoxicología y efectos del antimonio han sido ignorados o pasados por alto (Tschan et al., 2009).

En forma inorgánica y sobre todo como trivalente alcanza su máxima toxicidad. La cantidad de Sb que pueden tomar las plantas del suelo es variable según la especie y lugar donde se encuentre, pero parece que es proporcional a la concentración de antimonio soluble en el suelo.

En el ámbito internacional se puede observar que para su control el límite propuesto por países como México en su Ley Federal de Derechos de México en lo referente a lineamientos de calidad del agua para uso agrícola establece un valor de 0,1 mg/L. Así mismo se sugiere este valor de referencia en las recomendaciones para los estándares de salud en el uso de aguas para consumo humano de la EPA.

En este sentido se mantiene el valor propuesto de 0,1 mg/L teniendo en cuenta los factores de riesgo que presenta el antimonio en el suelo.

#### **4.3.12 Nitratos**

Un exceso de nitratos en el agua de riego puede causar daños a los cultivos debido a que induce crecimiento vegetativo en exceso, demorando la madurez y demeritando la calidad. Algunos cultivos son sensibles a concentraciones de N superiores a 15 mg/L y algunos otros toleran concentraciones superiores a 30 mg l-1. La sensibilidad varía con la edad del cultivo ya que, altos niveles de N pueden ser benéficos durante las primeras etapas de crecimiento, pero pueden demorar la floración y reducir los rendimientos. Algunos cultivos pueden acumular nitratos en concentraciones excesivas, lo cual puede causar peligro a la salud de animales y humanos, especialmente a los niños. Un análisis de un agua alta en nitratos indica que debe reprogramarse la fertilización nitrogenada, reduciendo las cantidades a aplicar y procurando balancear los otros nutrimentos. También debe pensarse en el uso de variedades o especies menos susceptibles al efecto mencionado o en reducir las cantidades de agua a aplicar. Adicionalmente da indicación de los posibles problemas a los equipos de riego por oclusión de tuberías y aspersores en el mantenimiento de los canales por exceso de crecimiento de vegetación en ellos. (IPNI, 2012)

Con base en lo anterior se mantiene el valor inicial de 5mg/L definido en la norma para el control de los nitratos.

#### **4.4 Aspectos generales**

##### **4.4.1 Parámetros de interés no contemplados en la norma**

###### **4.4.1.1 Pesticidas**

En armonía con las disposiciones normativas de las normas de vertimiento y de agua potable, los valores límites de ingredientes activos de plaguicidas y pesticidas presentes en las aguas residuales que actualmente están definidos para 5 compuestos químicos, deben trabajarse por categoría toxicológica, siempre y cuando se identifique la presencia de estos compuestos.

Así las cosas y en los eventuales casos en los que se determine la presencia de alguno de los ingredientes activos de plaguicidas y/o pesticidas según las categorías toxicológicas Ia, Ib y II de la clasificación de la OMS, se procederá a tomar como referencia los valores límites definidos en la normatividad sanitaria.

En este sentido para la categoría IA valor límite máximo permisible para el ingrediente activo individual en el agua residual es de 0,001 (mg/L) y la suma total de las concentraciones de los ingredientes activos de plaguicidas que se encuentran en esta categoría no debe en ningún caso exceder el valor de 0,01 (mg/L).

Así mismo, para la categoría IB valor límite máximo permisible para el ingrediente activo individual en el agua residual es de 0,05 (mg/L) y la suma total de las concentraciones de los ingredientes activos de plaguicidas que se encuentran en esta categoría no debe en ningún caso exceder el valor de 0,1 (mg/L).

Respecto a la categoría II exceptuando los organoclorados con un valor límite máximo permisible para el ingrediente activo individual en el agua residual es de 0,1 (mg/L) y la suma total de las concentraciones de los ingredientes activos de plaguicidas que se encuentran en esta categoría no debe en ningún caso exceder el valor de 1 (mg/L).

Y para la categoría II organoclorados con un valor límite máximo permisible para el ingrediente activo individual en el agua residual es de 0,05 (mg/L) y la suma total de las concentraciones de los ingredientes activos de plaguicidas que se encuentran en esta categoría no debe en ningún caso exceder el valor de 0,5 (mg/L).

Lo anterior teniendo en cuenta las respectivas relaciones de Dosis Letal Oral (DL50 oral) en ratas más altos conocidos mg/Kg de peso corporal (según las referencias reconocidas por el Ministerio de Salud y Protección Social o quien haga sus veces) y que en todo caso la totalidad de plaguicidas presentes no supere el valor de 1 (mg/L).

#### **4.4.1.2 Microbiológicos**

Frente a la estimación de los criterios mínimos para el uso de las aguas residuales, en la actualidad no se cuenta con mayores cambios frente a la concepción que es la salud humana la mayor preocupación a la hora de proponer actividades nuevas para el desarrollo del reúso. Es entonces necesario reafirmar que la construcción de esta propuesta de ajuste normativo,

no desconoce las afectaciones a la salud humana, que puedan presentarse debido a su aprovechamiento por la presencia de patógenos u otras sustancias nocivas no previstas, por tanto es imperativo que la habilitación del uso del recurso se dé sin el perjuicio de lo definido por los entes reguladores sanitarios o las sugerencias de organismos internacionales como la OMS.

La norma de calidad para el uso de las aguas en agricultura en el país destaca como patógeno esencial a controlar los Coliformes Fecales y los Coliformes Totales, que para el presente y de acuerdo con las nuevas disposiciones normativas se debe medir como Coliformes Termotolerantes como representación de esos Coliformes Fecales. Por tanto, y reconociendo que las medidas contempladas en la Resolución 1207 de 2014, hacían referencia a monitorear parámetros como la Salmonella, Protozoos parásitos humanos, Helmintos parásitos humanos, Enterococos Fecales, se propone centrar la atención en esos parámetros microbiológicos ya contemplados por la norma ambiental desde 1984 y no establecer límites frente a los otros patógenos, dado que el alcance normativo es en el aspecto ambiental y excedería competencias regulando temas sensibles como patógenos que obedecen a un criterio mucho más sanitario.

En este sentido se reconoce la importancia de estos patógenos, pero se focaliza el accionar de la autoridad ambiental en establecer control sobre los Coliformes Termotolerantes como lo define el Decreto Único Ambiental frente a los criterios de calidad del agua para uso agrícola.

#### **4.4.2 Uso eficiente y planificación**

El reúso de agua residual como estrategia de ahorro y uso eficiente, debe orientarse al principio de minimización de consumo y maximización del aprovechamiento, por tanto, es indispensable que se controlen las pérdidas por exceso o fuga. En este sentido las aguas residuales concesionadas deben emplearse de acuerdo con los óptimos necesarios de la actividad en la que es requerida. Lo anterior bajo la premisa de utilizar en la medida justa el recurso hídrico y evitar prácticas indeseadas como vertimientos o uso ineficiente del agua.

Las decisiones de las autoridades ambientales como administradoras del recurso hídrico, deben ir en función de priorizar las prácticas de uso eficiente y ahorro de agua, sobre otro tipo de mecanismos para la gestión de las aguas residuales y de la oferta de agua para abastecimiento, de tal forma que los distintos sectores económicos encuentren en el reúso no solo una opción para el manejo de sus efluentes sino una fuente alternativa de suministro de agua, que de acuerdo a la calidad y cantidad podrá satisfacer las necesidades de un nuevo fin de uso, disminuyendo así la demanda de agua cruda y contaminación sobre fuentes superficiales.

Una identificación clara de las cantidades de agua generadas y requeridas entre diversos actores puede propiciar escenarios colaborativos, en los que la dificultad de uno se convierta en la oportunidad del otro, permitiendo no solo beneficios ambientales sino económicos, que incrementarán la productividad asociada al agua y estarán en línea con las dimensiones de la Estrategia Nacional de Economía Circular.

El uso eficiente del agua residual como alternativa de abastecimiento debe entenderse siempre como una actividad planificada, no puede verse como una opción para la gestión de agua residual cuando no se sabe que hacer con dicho volumen de agua. Por ende, es preciso indicar que no es una solución individual de saneamiento y la mejor forma de lograr su implementación a bajo costo y con un uso seguro sobre el ambiente es a través de acciones colectivas o de gran escala.

#### **4.4.3 De la Prevención**

El tema de la gestión del riesgo y la prevención asociado al uso de las aguas residuales es un factor clave para asegurar su manejo en nuevas actividades sin generar impactos al ambiente y la salud humana, es por ello que se rescatan unas consideraciones básicas que utilizan entre otros países como Australia, Estados Unidos, La Comunidad Europea y la Organización Mundial de la Salud en Documentos como “Guidelines for Water Recycling -2008”, “Guidelines for Water Reuse- 2012”, “Requisitos mínimos para la reutilización del agua -2020” y “Manual sobre Planificación de la Seguridad del Saneamiento – 2016” respectivamente.

En este sentido y para no confundir los términos y alcance del manejo del riesgo asociado a la gestión de vertimientos que contemplan otros instrumentos en el marco normativo nacional, se establecen las condiciones propias de la “Prevención” que se deben tomar en el desarrollo del reúso con agua residual desarrolladas de forma particular, teniendo en cuenta las diversas características del agua residual que puede ser empleada.

Por esta razón, resulta oportuno contar con información mínima que permita controlar y hacer seguimiento a la actividad de reúso, en el marco de la protección y conservación del recurso hídrico y del suelo, sin dejar de lado la afectación a la salud humana, pero que como hemos establecido a lo largo del documento no se va regular en esta disposición normativa dada las competencias y funciones que recaen en esta cartera ministerial.

De acuerdo con lo anterior, se solicita la siguiente información:

1. Presentación del Balance Hídrico para el sistema de reúso por parte del Usuario Receptor donde contemple el volumen entregado por el Usuario Generador.

2. Identificación de los riesgos potenciales al ambiente derivados del uso de las Aguas Residuales.
3. Las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar los riesgos potenciales identificados, con sus respectivas actividades para su seguimiento.
4. Para fines de uso agrícola y de uso industrial con contacto al suelo, evaluación de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, a escala 1:25.000 o de mayor detalle.

Las propiedades del suelo y la zona no saturada varían de un punto a otro, lo que hace variable el potencial de un acuífero para protegerse, razón por la que algunas áreas son más vulnerables que otras (Bessouat et al., 2001). Por consiguiente, la vulnerabilidad se describe como una propiedad intrínseca de un sistema acuífero que depende de su sensibilidad a impactos naturales y antropogénicos (Vrba & Zoporezec, 1994). Para estimar la vulnerabilidad a la contaminación existen diferentes tipos de métodos, como La propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad, Minambiente 2010; Metodología para la Elaboración de los Estudios Hidrogeológicos requeridos en la Tramitación de Permisos de Vertidos de Aguas Residuales al Terreno entre otras.

Considerando que la degradación de la calidad del recurso hídrico subterráneo ha incrementado en los últimos años, se requiere aplicar la evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, con el objeto definir y desarrollar acciones de protección y gestión integral del recurso hídrico subterráneo.

5. Para el fin de uso agrícola y de uso industrial con contacto al suelo, las tasas de aplicación (m<sup>3</sup>/día-ha) y el tiempo de aplicación (días/año) del agua residual no deben ocasionar cambios en la salinidad, sodicidad y toxicidad del suelo que limiten, restrinjan o impidan los usos agrícolas actuales y potenciales del área de aplicación, teniendo como directrices por tipo de cultivo las establecidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR o las de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO .
6. Un plan de monitoreo y seguimiento de la calidad y cantidad del agua residual empleada en la práctica de reúso, elaborado por el Usuario Receptor cuando el uso del agua residual se realice en actividades agrícolas o industriales con contacto al suelo, el cual identifique entre otros elementos el Punto de Control. En la cual la Autoridad Ambiental Competente definirá la frecuencia del monitoreo de calidad en el acto administrativo que otorgue o modifique la concesión.

7. Para los fines de uso relacionados con el uso agrícola e industrial con contacto al suelo, incluyendo los suelos de soporte de infraestructura, el Usuario Receptor deberá demostrar mediante mediciones in situ, la velocidad de infiltración en el suelo u otros procedimientos técnicamente establecidos por la ciencia y la técnica, que las cantidades de agua y los tiempos de aplicación en los diferentes períodos estacionales, satisfacen los requerimientos de agua del suelo y/o del cultivo y que no se generan cantidades excedentes de la misma como escorrentía o percolación.

En este punto de la prevención, es importante anotar que se estableció en la norma que, en caso de generarse una contingencia, se deberá comunicar previamente a la Autoridad Ambiental Competente y suspender el uso de las Aguas Residuales por parte del Usuario Receptor hasta que se ejecuten todas las acciones necesarias para hacer cesar la contingencia.

## 5 ANÁLISIS DE IMPACTO

El impacto de esta propuesta normativa se refleja positivamente para el recurso hídrico, la autoridad ambiental y el concesionario.

En relación con el recurso hídrico, el impacto se materializa en la promoción del reúso, lo cual permite generar una mayor atención al uso de las aguas residuales, dando como resultado una menor presión a las fuentes hídricas, permitiendo avanzar en la optimización del uso del agua y mejoramiento en la distribución de la oferta disponible para los diferentes usuarios, lo cual minimiza los conflictos por el uso del agua.

En cuanto a la autoridad ambiental se fortalece su ejercicio de administración, control y seguimiento, al entregar en un marco normativo nacional elementos conceptuales y procedimentales para que su ejercicio como autoridad ambiental en relación con el reúso se de en el territorio de manera unificada y armonizada con los demás instrumentos de administración del recurso hídrico.

Por otra parte, en cuanto al concesionario el beneficio de esta disposición normativa está relacionado con la opción de ampliar los usos en los cuales se puede emplear el agua residual, habilitando el agua residual, como una fuente de agua que hace frente a los problemas de escasez del recurso hídrico, y requerimientos de agua de una actividad determinada.

## 6 VIGENCIA Y RÉGIMEN DE TRANSICIÓN

El régimen de transición se propone de la siguiente forma:



Las solicitudes de concesiones de agua residual o sus modificaciones que se radiquen en legal y debida forma antes de la entrada en vigencia de la presente resolución, continuarán rigiéndose por las disposiciones vigentes al momento de su radicación.

En relación a la vigencia, se establece que La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga la resolución 1207 de 2014.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asamblea Nacional Constituyente. (13 de Julio de 1991). Constitución Política de Colombia. Bogota D.C, Colombia.
- CAC (Codex Alimentarius Commission). (1997). *Hazard analysis and critical control point. (HACCP) systems and guidelines for its application. Annex to CAC/RCP 1–1969, Rev 3.* Obtenido de <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579E/y1579e03.htm>
- Comisión Europea. (2012). Chequeo de la política de agua dulce de la UE.
- Comisión Europea. (2015). *Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.*
- Comisión Europea. (2020). *Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.* Bruselas: Comisión Europea.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (15 de Marzo de 2018). Documento CONPES 3918. *Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia .* Bogota D.C, Colombia.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (10 de Julio de 2018). Documento CONPES 3934. *Política de Crecimiento Verde.* Bogotá D.C, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación. (12 de Marzo de 2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad.* Obtenido de <https://www.dnp.gov.co>: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-2018-2022-Interactivo.pdf>
- EPA. (2012). Guidelines for Water Reuse. Washington, United States of America.
- Gobierno de la República de Colombia. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular.*
- IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogota D.C, Colombia.
- IPNI - International Plant Nutrition Institute. (2012). Criterios modernos para evaluación de la calidad del agua para riego. *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica.*
- Kissin, Y. V., Liu, X., Pollick, D. J., Brungard, N. L., & Chang, M. (2008). Ziegler-Natta catalysts for propylene polymerization: Chemistry of reactions leading to the formation of active centers. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 287(1), 45-52.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de Julio de 2014). Resolución 1207 de 2014. *Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas*. Bogotá D.C, Colombia: Diario Oficial No. 49.242.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (18 de Abril de 2015). Resolución 631 de 2015. *Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C, Colombia: Diario Oficial No. 49.486.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. (Diciembre de 2013). Contrato 275 de 2013. *Documento de soporte técnico para realizar de forma adecuada en el país el reúso del agua residual en los sectores productivos con énfasis en el sector agrícola. Proyecto financiamiento adicional programa de inversión para el desarrollo sostenible crédito*. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad del Valle. (2011). Convenio Interadministrativo No. 163. *Proyecto Actualización de los usos y criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico en Colombia*. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad del Valle. (2012). Convenio Interadministrativo No. 24. *Proyecto Elaboración de una propuesta para la reglamentación del reúso del agua en Colombia*. Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogota D.C, Colombia.
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (s.f.). Decreto 1077 de 2015. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. Bogotá D.C, Colombia.
- República de Colombia - Gobierno Nacional. (18 de Diciembre de 1974). Decreto-Ley 2811 de 1974. *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial No 34.243.
- República de Colombia - Gobierno Nacional. (Diciembre de 22 de 1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan. Bogotá, Colombia: Diario Oficial No. 41.146.
- República de Colombia - Gobierno Nacional. (11 de Junio de 1997). Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Bogotá D.C, Colombia: Diario Oficial No. 43.058.
- República de Colombia - Gobierno Nacional. (27 de Septiembre de 2011). Decreto- Ley 3570 de 2011. Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogota D.C, Colombia: Diario Oficial No. 43.058.

- UNU-FLORES. Universidad de las Naciones Unidas. Instituto para la Gestión Integral de Flujos de Materiales y Recursos. (2017). *Uso seguro de aguas residuales en la agricultura: ejemplos de buenas prácticas*. Dresden, Germany: UNITED NATIONS UNIVERSITY.
- US EPA. (1988). *Cyanide. Water Quality Standards Criteria Summaries: A compilation of State/Federal Criteria*.
- WHO (World Health Organization). (2016). *Guidelines for the safe use of wastewater excreta and greywater*.
- WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua. (2018). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París: UNESCO.
- WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua. (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017: Aguas residuales el recurso desaprovechado. Paris: UNESCO.