



Resumen de Evaluación de Impacto Regulatorio

“Lineamientos Técnicos para la Evaluación de Actividades, Obras o Proyectos que Comprendan la Alternativa de Reúso de Agua Residual Tratada”

Los presentes lineamientos técnicos, han sido emitidos para dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, que detalla lo relacionado al reúso de agua residual tratada; ante la necesidad de contar con un instrumento que facilite la aplicación de los parámetros de calidad según los tipos de reúso de aguas residuales tratadas, tanto en el ámbito externo, como en los Procesos de Evaluación Ambiental de actividades, obras o proyectos y Auditorias de Evaluación Ambiental al interior del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Tal como se establece en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, estos lineamientos se basan en normativas internacionales, de acuerdo con la clasificación de reúso de agua, establecida en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales vigente. En este caso las normativas internacionales de referencia son las siguientes:

- 1) Analysis of Wastewater for Use in Agriculture- A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques World Health Organization (1996).
- 2) Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público.

Las normativas citadas han sido retomadas, debido a que, en las mismas, se establecen parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, que son aplicables en el caso de El Salvador, debido a la similitud por pertenecer a la misma región de países latinoamericanos y actividades consideradas para el reúso de agua residual tratada tanto de contacto directo al público como indirecto.

Problemática.

Los lineamientos de reúso de agua residual tratada surgen de la necesidad de contar con un instrumento que facilite la aplicación de los parámetros de calidad según los tipos de reúso de aguas residuales tratadas establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales, tanto en el ámbito externo, como en los Procesos de Evaluación Ambiental de actividades, obras



o proyectos y Auditorias de Evaluación Ambiental al interior del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Aunado a ello, las aguas residuales provenientes de sistemas de tratamiento, constituyen un desecho líquido, generado por la actividad, obra o proyecto; el cual, puede considerarse como una alternativa con potencial de aprovechamiento; para lo cual, se requiere que el titular presente ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, durante el Proceso de Evaluación Ambiental para obtención de Permiso Ambiental, los estudios de calidad de agua residual tratada, que respalden su potencial de reúso y las medidas ambientales de prevención y mitigación de los impactos ambientales al recurso agua y suelo. Por lo tanto, los presentes lineamientos también se aplicarán para todos aquellos titulares, que de manera voluntaria decidan incluir dentro de sus medidas ambientales, la alternativa de reúso de agua residual tratada; ya sea para actividades, obras o proyectos que ya cuenten con Permiso Ambiental o nuevas actividades, obras o proyectos que se sometan al proceso de evaluación ambiental; así como para el seguimiento al cumplimiento de las medidas referentes al reúso de agua residual tratada establecidas en el Permiso Ambiental de actividades, obras o proyectos como parte de las Auditorias de Evaluación Ambiental.

Sin la propuesta de regulación esta problemática tenderá a incrementarse, dado que se carecerá del instrumento que facilite a los titulares de actividades, obras o proyectos la aplicación de los parámetros de calidad de aguas residuales tratadas según los tipos de reúso, asimismo, las consideraciones del agua residual tratada como alternativa con potencial de aprovechamiento en actividades contempladas para el reúso de agua residual tratada tanto de contacto directo al público como indirecto.

También los Procesos de Evaluación Ambiental de actividades, obras o proyectos y Auditorias de Evaluación Ambiental al interior del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se verán afectados directamente, debido a que al carecer la propuesta de regulación, no se tendrán los criterios técnicos unificados para ser aplicados a los titulares que decidan incluir la utilización de la alternativa de reúso de agua residual tratada en las actividades, obras o proyectos.

Objetivo

Establecer los lineamientos técnicos de parámetros de calidad de aguas residuales tratadas en sistemas de tratamiento de aguas residuales de actividades, obras o proyectos, según los tipos de reúso establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y basados en normativas internacionales, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.



Alternativa Identificada

Alternativa 3, Propuesta Regulatoria

Establecer valores de referencia de parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica de agua residual tratada, para todos aquellos titulares de actividades, obras o proyectos que de manera voluntaria tomen la decisión de implementar la alternativa de reúso de agua residual tratada según lo establecido en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

Beneficios

Proporciona lineamientos técnicos a los titulares de actividades, obras o proyectos para implementación de alternativas de reúso de agua residual tratada.

Establece valores de referencia de parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica de agua residual tratada según los tipos de reúso establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.

Establece el marco de actuación para las diferentes actividades productivas y constructivas, en función de la protección y conservación del recurso hídrico, dado que tendría un impacto positivo en la disminución en la extracción de acuíferos subterráneos.

Facilitaría los procesos de evaluación ambiental y auditoría de evaluación ambiental de actividades, obras o proyectos, que implementen la alternativa de reúso de agua residual tratada, impulsando y asegurando el uso sostenible, disponibilidad y calidad del recurso hídrico como base de un desarrollo sustentable.

Promueven la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados para condiciones de sitio de ejecución y funcionamiento de actividades, obras o proyectos, en los cuales el manto freático es superficial o poco profundo.

Los lineamientos técnicos de reúso de agua residual tratada incentivarían la eficiencia ecológica de los procesos productivos, estimulando el uso racional de los factores productivos y desincentivándose el uso ineficiente del recurso hídrico, dado que el reúso de agua residual tratada tiene potencial de aprovechamiento.

Beneficio en la inversión económica de proyectos que implementan la alternativa de reúso de agua residual tratada para aprovechamiento en diferentes usos, entre los cuales se menciona: riego de cultivos, jardines, recirculación a los procesos productivos de la industria y demás tipos de reúso establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales; ya que es evidente un ahorro en el consumo de agua y un impacto positivo al recurso hídrico de El Salvador, dado que se minimizan los volúmenes de extracción de agua de los acuíferos.



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Costos:

No se identifican.

Favor enviar expresión de opiniones o comentarios del documento al correo:

dgsh@marn.gob.sv



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Lineamientos técnicos

para la evaluación de actividades, obras o proyectos
que comprendan la alternativa de reúso de agua
residual tratada.



Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada.

Gerencia de Monitoreo y Control de Aguas Residuales

Dirección General de Seguridad Hídrica

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Oficinas centrales MARN, Kilómetro 5½ carretera a Santa Tecla. Calle y Colonia Las Mercedes, edificio MARN, instalaciones ISTA, contiguo al Parque de Pelota Saturnino Bengoa, San Salvador, El Salvador, Centro América. Tel: (503) 2132 6276.

Teléfono: (503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv

Twitter: @MedioAmbienteSV

Youtube: youtube.com/marnsv

Instagram: /marn_elsalvador

Glosario	4
I. Consideraciones generales.	4
II. Objetivo	5
III. Alcance	5
IV. Base Legal	5
V. Condiciones en las que se permite el reúso de agua residual tratada	9
5.1. Condiciones en las que se Permite el Reúso de Agua Residual Tratada.	9
5.2. Clasificación de Reúso de Aguas Residuales Tratadas	9
5.3. Parámetros de Reúso	9
5.4. Consideraciones a Otros Tipos de Reúso.	14
5.5. Frecuencia Mínima de Muestreo y Análisis de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.	15
5.6. Registro de Resultados de los Análisis de las Muestras de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.	15
5.7. Toma de Muestra, Cadena de Custodia de Muestras de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.	15
VI. Anexos.	16
Anexo 1. Guía para la elaboración del estudio técnico de riego para aplicación de agua residual tratada.	16
VII. Referencias.	17

Glosario

Para efectos de mejor comprensión de los conceptos técnicos aplicables a los presentes lineamientos, se aplicarán los contenidos en las definiciones, abreviaturas y símbolos de los numerales 3 y 4 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, que detalla lo relacionado al reúso de agua residual tratada, en adelante RTS.

i. Consideraciones generales.

Los presentes lineamientos técnicos, han sido emitidos para dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, que detalla lo relacionado al reúso de agua residual tratada; ante la necesidad de contar con un instrumento que facilite la aplicación de los parámetros de calidad según los tipos de reúso de aguas residuales tratadas, tanto en el ámbito externo, como en los Procesos de Evaluación Ambiental de actividades, obras o proyectos y Auditorías de Evaluación Ambiental al interior del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Tal como se establece en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: estos lineamientos se basan en normativas internacionales, de acuerdo con la clasificación de reúso de agua, establecida en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales vigente. En este caso las normativas internacionales de referencia son las siguientes:

- 1) Analysis of Wastewater for Use in Agriculture- A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques World Health Organization (1996).
- 2) Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público.

Las normativas citadas han sido retomadas, debido a que, en las mismas, se establecen parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, que son aplicables en el caso de El Salvador, debido a la similitud por pertenecer a la misma región de países latinoamericanos y actividades-consideradas para el reúso de agua residual tratada tanto de contacto directo al público como indirecto.

Las aguas residuales provenientes de sistemas de tratamiento, constituyen un desecho líquido , generado por la actividad, obra o proyecto; el cual, puede considerarse como una alternativa con

Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada.

potencial de aprovechamiento; para lo cual, se requiere que el titular presente, durante el Proceso de Evaluación Ambiental para obtención de Permiso Ambiental, los estudios de calidad de agua residual tratada, que respalden su potencial de reúso y las medidas ambientales de prevención y mitigación de los impactos ambientales al recurso agua y suelo. Por lo tanto, los presentes lineamientos también se aplicarán para todos aquellos titulares, que de manera voluntaria decidan incluir dentro de sus medidas ambientales, la alternativa de reúso de agua residual tratada; ya sea para actividades, obras o proyectos que ya cuenten con Permiso Ambiental o nuevas actividades, obras o proyectos que se sometan al proceso de evaluación ambiental; así como para el seguimiento al cumplimiento de las medidas referentes al reúso de agua residual tratada establecidas en el Permiso Ambiental de actividades, obras o proyectos como parte de las Auditorias de Evaluación Ambiental.

II. Objetivo

Establecer los lineamientos técnicos de parámetros de calidad de aguas residuales tratadas en sistemas de tratamiento de aguas residuales de actividades, obras o proyectos, según los tipos de reúso establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y basados en normativas internacionales, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

III. Alcance

Los **“Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada”**, contemplan los parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica de agua residual tratada, provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales y tipo de reúsos de acuerdo con su calidad, según lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

IV. Base Legal

Los presentes lineamientos tienen su fundamento legal en los siguientes instrumentos de la legislación ambiental vigente en El Salvador:

4.1. Ley de Medio Ambiente Publicado en el Diario Oficial Número 79, Tomo No.339 de fecha 04 de mayo de 1998.

Los artículos 49 y 70 de la Ley del Medio Ambiente, son aplicables a los presentes lineamientos técnicos para el reúso de agua residual tratada, puesto que establecen aspectos relacionados a

criterios de supervisión de la disponibilidad y la calidad del agua y la aprobación de los reglamentos necesarios para la gestión, uso, protección y manejo de las aguas.

4.2. Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección. Publicado en el Diario Oficial el 16 de octubre de 1987, DO No.191, Tomo 297 y sus Reformas.

El cual establece específicamente en la tabla 2 de anexos, las normas de calidad deseables en agua para irrigación, según se detalla a continuación:

Normas de Calidad Deseables en Aguas para Irrigación.

Parámetros	Valores ¹
Conductividad Eléctrica umhos x10 ⁻⁶ por cm a 25 °C	250 a 750
Relación de Absorción de Sodio (RAS) (Unidades)	0.0 a 10
Carbonato de Sodio Residual (CRS) (meq/L)	1.25
% Sodio (meq/L)	30 a 60
Boro (mg/L)	0.5 a 2
Cloruros (meq/L)	5.5
Sulfatos (meq/L)	4.1

1: Los Límites pueden variar dependiendo del tipo de suelo, cultivo y disponibilidad de agua.

4.3. Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales. Publicado en el Diario Oficial Número 203, Tomo N° 425 de fecha 29 de octubre de 2019.

Se establecen aspectos relacionados al reúso de aguas residuales tratadas según se detalla en el Capítulo VI "Gestión, Seguimiento y Disposición de Lodos", específicamente artículo 14, en el cual se clasifica el reúso de agua residual tratada de la manera siguiente:

Clasificación de reúso de aguas residuales tratadas

Art.14. Para efectos del presente Reglamento, el reúso de aguas residuales tratadas se clasificará en los tipos siguientes:

Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada.

TIPO 1 UTILIZACIÓN EN ACTIVIDADES CON CONTACTO DIRECTO AL PÚBLICO: Fuentes ornamentales, lavado de automóviles, combate de incendios, limpieza de calles y otros con similares accesos o exposición al agua.

TIPO 2 UTILIZACIÓN EN OTRAS ACTIVIDADES SIMILARES CON CONTACTO INDIRECTO AL PÚBLICO: Agua para cisterna de inodoros y otras áreas donde el acceso del público es prohibido o restringido.

TIPO 3 RIEGO AGRÍCOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE NO SE PROCESAN PREVIO A SU VENTA O SU CONSUMO: Riego superficial o por aspersion de cualquier cultivo comestible que no se procese previo a su venta, incluyendo aquellos que son consumidos crudos.

TIPO 4 RIEGO AGRÍCOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE SE PROCESAN PREVIO A SU VENTA O SU CONSUMO: Para riego de cultivos, que previo a su venta al público, reciben procesamiento físico o químico necesario.

TIPO 5 RIEGO AGRÍCOLA EN CULTIVOS NO ALIMENTICIOS Y ÁREAS VERDES: Riego de pastos para ganado, forrajes, cultivos de fibras y semillas, viveros ornamentales, biomasa vegetal, silvicultura, riego de zonas verdes recreativas en áreas residenciales, riego en áreas verdes de protección, zonas verdes, arriates en vías de circulación, patios de centros educativos, campos deportivos, parques, cementerios, cultivo de césped, otras plantaciones forestales y cultivos no alimenticios.

TIPO 6 RECREATIVO: Reúso en cuerpos de agua artificiales donde puede existir un contacto indirecto, como la pesca con fines recreativos, en actividades deportivas de navegación donde el con el contacto con el agua sea incidental.

TIPO 7 PAISAJÍSTICO: Aprovechamiento estético donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición este claramente rotulada.

TIPO 8 EN LA CONSTRUCCIÓN: Compactación de suelos, control de polvo y lavado de materiales.

TIPO 9 REUSO INDUSTRIAL: Reciclaje, recirculación y/o reinyección en procesos productivos que no tienen contactos con alimentos ni contacto con el ser humano.

Para el reúso de aguas residuales tratadas se debera tomar en cuenta su calidad, cantidad, así como los elementos determinantes en las modificaciones físico-química, que pueda causar ese tipo de aguas a la salud humana y al suelo, lo que determinara las restricciones de reúso.

Los reúsos de aguas residuales tratadas, que se detallan en este artículo serán analizados técnicamente y aprobados por este Ministerio, para los cuales únicamente serán consideradas las aguas residuales tratadas de tipo ordinario y las de tipo especial, que no contengan metales pesados.

El reúso de aguas tratadas para tipos no especificados en este artículo, podrán ser autorizados por el Ministerio, dicho reúso no podrá ser realizado sin contar con el permiso ambiental o resolución correspondiente.

4.4. RTS 13.05.01:18: Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

Se establece en la sección 5.7 denominada “Reúso de Agua Residual Tratada”, lo relacionado al reúso de agua residual tratada, lo cual constituye fundamento legal para la emisión de los presentes lineamientos técnicos de la manera siguiente:

5.7. Reúso de agua residual tratada

5.7.1. El reúso de aguas residuales tratadas, que se detallan en este numeral serán analizados técnicamente y aprobados por el MARN, los cuales deben cumplir con la calidad establecida en los lineamientos emitidos por el MARN, los cuales deben estar basados en la normativa internacional, de acuerdo a la clasificación de reúso de agua establecida en el Reglamento Especial de Aguas Residuales en su versión vigente.

5.7.2. El titular que requiera reutilizar las aguas residuales tratadas debe presentar además, del formulario ambiental correspondiente:

a) La caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas residuales de acuerdo a los lineamientos emitidos por el MARN;

b) Propuesta técnica de reúso de conformidad a los lineamientos emitidos por el MARN.

5.7.4. El MARN realizara la evaluación ambiental y emitirá la resolución que corresponda.

5.7.5. Para el reúso de aguas residuales tratadas se debe tomar en cuenta su calidad, cantidad, así como los elementos determinantes en las modificaciones fisicoquímica, que pueda causar ese tipo de aguas a la salud y al suelo, lo que determinara las restricciones de reúso, basados en el principio de prevención de la contaminación.

5.7.6. El reúso de aguas tratadas para tipos no especificados en el Reglamento Especial de Aguas Residuales, podrán ser autorizados por el MARN, dicho reúso no podrá ser realizado sin contar con el permiso ambiental o resolución correspondiente.

V. Condiciones en las que se permite el reúso de agua residual tratada

5.1. Condiciones en las que se Permite el Reúso de Agua Residual Tratada.

El titular de cualquier actividad, obra o proyecto podrá realizar reúso de agua residual tratada según lo establecido en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y numeral 5.7 del Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18. AGUA. AGUAS RESIDUALES. PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES PARA DESCARGA Y MANEJO DE LODOS RESIDUALES.

5.2. Clasificación de Reúso de Aguas Residuales Tratadas

Las aguas residuales tratadas se clasifican de acuerdo a los tipos de reúso establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.

5.3. Parámetros de Reúso

5.3.1. Criterios de Agua Residual Tratada para Reúso

Para el establecimiento de criterios de agua residual tratada para reúso, se definirá en función de las actividades si son de contacto directo al público o de contacto indirecto y el reúso industrial, según se detalla en la tabla 1 del numeral 5.3 del presente lineamiento. Asimismo, para el reúso de agua residual tratada que se destine para riego en agricultura, específicamente los tipos 3, 4 y 5 deberán realizar análisis de parámetros complementarios detallados en la tabla 2 del numeral 5.3 del presente lineamiento.

5.3.2. Del Reúso de Agua Residual Tratada para Riego

El titular de la actividad, obra o proyecto que destine el reúso de agua residual tratada para actividades agrícolas, específicamente los tipos 3, 4 y 5 establecidos en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales, los cuales se detallan en las tablas 1 y 2 del numeral 5.3 del presente lineamiento; deberán realizar los análisis de los parámetros detallados en dichas tablas y el correspondiente estudio de riego para aplicación del agua residual tratada, tal como se detalla en el anexo 1 del presente lineamiento.

5.3.3. Del Reúso de Agua Residual de Tipo Especial Tratada

Se prohíbe el reúso de agua residual de tipo especial tratada para actividades agrícolas, específicamente aquellas que en sus procesos industriales utilizan metales pesados y cualquier otra sustancia peligrosa. Asimismo, el titular de la actividad, obra o proyecto deberá cumplir lo establecido en el numeral 5.7.1 del RTS 13.05.01:18, el cual establece:

El reúso de aguas residuales tratadas, que se detallan en este numeral serán analizados técnicamente y aprobados por el MARN, los cuales deben cumplir con la calidad establecida en los lineamientos emitidos por el MARN, de acuerdo a la clasificación de reúso de agua establecida en el Reglamento Especial de Aguas Residuales en su versión vigente; únicamente serán consideradas las aguas residuales tratadas de tipo ordinario y las de tipo especial, que no contenga metales pesados.

El agua residual de tipo especial tratada podrá ser reutilizada en procesos industriales, cuyos parámetros de calidad serán definidos por el titular de la actividad, obra o proyecto de acuerdo al tipo de industria y naturaleza del proceso productivo, previa aprobación en el Permiso Ambiental.

5.3.4. De la Calidad de Agua antes de su Aplicación en Cualquiera de los 9 Tipos de Reúso.

Se aclara que el titular de cualquier actividad, obra o proyecto, previa selección de la alternativa de aplicación de reúso de agua residual tratada, esta deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18. Aguas. Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada.

Tabla 1. Parámetros para Reúso de Agua Residual Tratada.

Actividad	Tipo	Definición	Parámetro				
			Coliformes Fecales ⁽¹⁾ (NMP/100 ml)	Huevos de Helmintos ⁽¹⁾ (Nº de huevos /L)	Grasas y Aceites ⁽²⁾ (mg/L)	DBO ⁽²⁾ (mg/L)	SST ⁽²⁾ (mg/L)
Contacto Directo al Público	1	Fuentes ornamentales, lavado de automóviles, combate de incendios, limpieza de calles y otros con similares accesos o exposición al agua.	240	<=1	15	20	20
	3	Riego superficial o por aspersión de cualquier cultivo comestible que no se procese previo a su venta, incluyendo aquellos que son consumidos crudos.	240	<=1	15	20	20
	4	Para el riego de cultivos que previo a su venta al público, reciben procesamiento físico o químico necesario.	240	<=1	15	20	20
	5	Riego de pastos para ganado, forrajes, cultivos de fibras y semillas, viveros ornamentales, biomasa vegetal, silvicultura, riego de zonas verdes recreativas en áreas residenciales, riego en áreas verdes de protección, zonas verdes, arriates en vías de circulación, patios de centros educativos, campos deportivos, parques, cementerios, cultivo de césped, otras plantaciones forestales y cultivos no alimenticios.	240	<=1	15	20	20



Actividad	Tipo	Definición	Parámetro				
			Coliformes Fecales ⁽¹⁾ (NMP/100 ml)	Huevos de Helmintos ⁽¹⁾ (Nº de huevos /L)	Grasas y Aceites ⁽²⁾ (mg/L)	DBO ⁽²⁾ (mg/L)	SST ⁽²⁾ (mg/L)
Contacto Indirecto al Público	6	Reúso en cuerpos de agua artificiales donde puede existir un contacto indirecto, como la pesca con fines recreativos, en actividades deportivas de navegación donde el contacto con el agua sea incidental.	240	<=1	15	20	20
	7	Aprovechamiento estético donde el contacto con el público no es permitido y dicha prohibición este claramente rotulada	1000	<=5	15	30	30
	2	Agua para cisterna de inodoros y otras áreas donde el acceso al público es prohibido o restringido	1000	<=5	15	30	30
	8	Compactación de suelos, control de polvo y lavado de materiales	1000	<=5	15	30	30
Industrial	9	Reciclaje, recirculación y/o reinyección en el proceso productivo de la misma empresa, siempre y cuando no se tenga contacto con alimentos ni contacto con el ser humano.	Será definido por el titular de la actividad, obra o proyecto de acuerdo a la calidad requerida del proceso productivo. Deberá ser incluido por el titular en el Estudio de Impacto Ambiental, en la documentación ambiental de respaldo a presentar en el Ministerio durante el Proceso de Evaluación Ambiental y quedar establecido en la Resolución de Permiso Ambiental de la actividad, obra o proyecto.				

Fuente: (1): Analysis of Wastewater for Use in Agriculture- A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques World Health Organization (1996)

(2): Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público.

Tabla 2. Parámetros Complementarios a Monitorear en Aguas Residuales Tratadas Destinadas para Reúso en Agricultura.

Tipo	Definición	Parámetros													
		Conductividad (1) Eléctrica umhos x10-6 por cm a 25 °C	Relación de Absorción (1) de Sodio (RAS) (Unidades)	Carbonato de Sodio Residual (1) (CRS) (meq/L)	% Sodio (1) (meq/L)	Boro (mg/L) (1)	Cloruros (1) (meq/L)	Sulfatos (1) (meq/L)	Nitrógeno (2) (mg/L)	Fósforo (2) (mg/L)	Potasio (2) (mg/L)				
3	Riego superficial o por aspersión de cualquier cultivo comestible que no se procese previo a su venta, incluyendo aquellos que son consumidos crudos.														
4	Para el riego de cultivos que previo a su venta al público, reciben procesamiento físico o químico necesario.														
5	Riego de pastos para ganado, forrajes, cultivos de fibras y semillas, viveros ornamentales, biomasa vegetal, silvicultura, riego de zonas verdes recreativas en áreas residenciales, riego en áreas verdes de protección, zonas verdes, arriates en vías de circulación, patios de centros educativos, campos deportivos, parques, cementerios, cultivo de césped, otras plantaciones forestales y cultivos no alimenticios.	250 a 750	0.0 a 10	1.25	30 a 60	0.5 a 2	5.5	4.1	50	10	30				

Fuente: (1): Decreto No 50, Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección. Publicado en el Diario Oficial el 16 de octubre de 1987, DO No.191, Tomo 297 y sus Reformas.

(2): Agua y Cultivos, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Roma (2002)

5.4. Consideraciones a Otros Tipos de Reúso.

5.4.1. Otros tipos de Reúso de Agua Residual Tratada no Contemplados en el Artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos.

Cualquier propuesta de reúso de agua residual tratada no contemplada en el artículo 14 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos, también deberá ser sometido a Proceso de Evaluación Ambiental ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con la documentación técnica de respaldo presentada por el titular de la actividad, obra o proyecto y caracterización fisicoquímica y microbiológica preliminar de los parámetros detallados en la tabla 3 del numeral 5.4.1, los cuales deberán ser realizados por Laboratorio Acreditado.

Tabla 3. Parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos para Caracterización Preliminar de Otros Tipos de Reúso de Agua Residual Tratada.

Parámetro	Valor Máximo Permisible
Coliformes Fecales ⁽¹⁾ (NMP/100 ml)	240
Huevos de Helmintos ⁽¹⁾ (N° de Huevos/L)	<=1
Grasas y Aceites ⁽²⁾ (mg/L)	15
DBO ₅ ⁽²⁾ (mg/L)	20
SST ⁽²⁾ (mg/L)	20

Fuente: (1): Analysis of Wastewater for Use in Agriculture- A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Tecniques Wordl Health Organizazion (1996).

(2): Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público.

Lineamientos técnicos para la evaluación de actividades, obras o proyectos que comprendan la alternativa de reúso de agua residual tratada.

5.5. Frecuencia Mínima de Muestreo y Análisis de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.

5.5.1. La frecuencia de muestreo de agua residual de tipo ordinario tratada para reúso será la detallada en la tabla 9 del numeral 6.1.1 del Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18 Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, en función del caudal generado de agua residual de tipo ordinario por la actividad, obra o proyecto.

5.5.2. La frecuencia de muestreo de agua residual de tipo especial tratada para reúso será la detallada en la tabla 10 del numeral 6.2.1 y tabla 11 del numeral 6.3 del Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18, en función del caudal generado de agua residual de tipo especial por la actividad, obra o proyecto.

5.6. Registro de Resultados de los Análisis de las Muestras de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.

5.6.1. Se deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el numeral 6.5 del Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

5.7. Toma de Muestra, Cadena de Custodia de Muestras de Aguas Residuales Tratadas para Reúso.

5.7.1. Se deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el numeral 6.6 del Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 13.05.01:18: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales.

VI. Anexos

ANEXO 1. Guía para la elaboración del estudio técnico de riego para aplicación de agua residual tratada.

1. Deberá presentar los estudios respectivos que demuestren la calidad del efluente y puedan ser utilizadas para dicho fin.
2. Deberá presentar la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua residual tratada de los parámetros establecidos en las tablas 1 y 2 del numeral 5.3 del presente lineamiento.
3. Deberá presentar el plan de riego y descripción de cada una de las actividades para dicho fin.
4. Deberá definir el área de riego, capacidad de captación del suelo en metros cúbicos por metro cuadrado y total en metros cúbicos a ser utilizados, tipo de suelo por área a ser utilizada, debe incluir la propuesta de uso de agua en época lluviosa.
5. Deberá detallar el caudal a reutilizar ($m^3/día$), así como la técnica de riego a aplicar y calendario de riego de agua residual tratada en época seca y lluviosa, según requerimientos de agua, tipo y variedad de cultivo por cada parcela e incluir épocas de siembra y cosecha (si aplica). Mostrando por ultimo un balance final de caudales.
6. Deberá presentar un programa de monitoreo de calidad de agua residual tratada para aplicación en riego de acuerdo a lo establecido en los numerales 5.5, 5.6 y 5.7 del presente lineamiento.
7. Determinar la profundidad del nivel freático y análisis de su potencial contaminación, el cual deberá ser demostrado con los estudios técnicos correspondientes.

VII. Referencias

- Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997 que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público.
- Analysis of Wastewater for Use in Agriculture- A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques World Health Organization (1996)
- Decreto No 51, Publicado en el Diario Oficial el 16 de noviembre de 1987 (Ministerio de Agricultura y Ganadería)
- Agua y Cultivos, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Roma (2002).
- Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, Ministerio de Ambiente y Energía y la Ministra de Salud, Decreto N° 36601-MINAE-S, La Gaceta 55, Alcance 8, Lunes 19 de marzo de 2007, Costa Rica.
- Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas, Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, (Junio 2001).
- Modificación Parcial del Decreto 1076 de 2015, "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones"; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto No 50 del 18 de enero de 2018, Republica de Colombia.
- Uso de Suelo como Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas, Ivis Nohelia Peralta Salgado, Estudio Especial, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, Universidad de San Carlos de Guatemala, (Junio 2015).



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv medioambiente@marn.gob.sv

