PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

Denominación del Programa de Formación:
Supervisión De Sistemas De Agua y Saneamiento.

Código del Programa de Formación:
921200

Nombre del Proyecto (si es formación Titulada)
Desarrollo de estrategias para el manejo de los sistemas del sector de agua saneamiento y servicios.

Fase del Proyecto (si es formación Titulada)
Verificar

- Actividad de Proyecto (si es formación Titulada)
  Ejecutar estrategias de manejo integrado sistemas de agua y saneamiento.

- Competencia

Técnicas:

1. **Tratamiento de Aguas Residuales.**

Claves:

1. **Desarrollo de procesos de investigación efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social y productivo.**
2. **Interactuar en lengua inglesa de forma oral y escrita dentro de contextos sociales y laborales según los criterios establecidos por el marco común europeo de referencia para las lenguas.**

- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

Técnicos:

5.1. Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.
5.2. Monitorear agua residual según procedimientos técnicos
5.3. Evacuar los lodos de acuerdo con los manuales y procedimientos técnicos
5.4. Separar sólidos y líquidos de acuerdo con procedimientos técnicos.

Claves:

1. Analizar el contexto productivo según sus características y necesidades
2. Estructurar el proyecto de acuerdo a criterios de la investigación.
3. Argumentar aspectos teóricos del proyecto según referentes nacionales e internacionales.
4. Proponer soluciones a las necesidades del contexto según resultados de la investigación.
5. Comprender información sobre situaciones cotidianas y laborales actuales y futuras a través de interacciones sociales de forma oral y escrita.
6. Intercambiar opiniones sobre situaciones cotidianas y laborales actuales, pasadas y futuras en contextos sociales orales y escritos.

- Duración de la Guía: **384 horas Resultados de aprendizaje 5.1-5.2-5.3-5.4**

2. PRESENTACIÓN



De acuerdo al Banco Mundial, más de 300 millones de habitantes de ciudades en Latinoamérica producen 225,000 toneladas de residuos sólidos cada día. Sin embargo, menos del 5% de las aguas de alcantarillado de las ciudades reciben tratamiento. Con la ausencia de tratamiento, las aguas negras son por lo general vertidas en aguas superficiales, creando un riesgo obvio para la salud humana, la ecología y los animales. En Latinoamérica, muchas corrientes son receptoras de descargas directas de residuos domésticos e industriales. La contaminación del suelo ocurre tanto en áreas urbanas como rurales.

Se sabe que las aguas residuales albergan microorganismos que causan enfermedades (patógenos), incluyendo virus, protozoos y bacteria. Los organismos patogénicos pueden originarse en los individuos infectados o en animales domésticos o salvajes, de los cuales pueden o no presentar señales de enfermedad. La diarrea y la gastroenteritis se encuentran entre las tres principales causas de muerte en el mundo y en la región latinoamericana. Para mejorar las condiciones de salud y saneamiento en las regiones en vías de desarrollo, se necesitan plantas de tratamiento eficientes para el manejo de aguas residuales. Sin embargo, dichos esfuerzos requieren inversiones sustanciales de capital. En 1995, el Banco Mundial estimó que se requeriría una inversión de US$12,000 millones anuales durante 10 años para elevar los estándares de abastecimiento de agua y de aguas residuales a niveles razonables. En este sentido, el tratamiento de las aguas residuales es necesario para la conservación del medio ambiente y la protección de las poblaciones frente a enfermedades transmitidas por el agua.

Sabías que…

"El agua y el saneamiento son un derecho humano y elementos fundamentales de la prevención primaria para mejorar la salud".

El saneamiento ambiental puede reducir la incidencia de enfermedades infecciosas entre el 20 y el 80%. El 90% de los desagües de América Latina son vertidos sin ningún tratamiento a los ríos y mares o son usados en el riego de 500.000 ha. Agrícolas, generando serios problemas de salud pública y contaminación ambiental.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1. Actividades De Reflexión Inicial.

R5.1 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

3.1.1. La discordia del agua

La vereda «La Fuente del Mohán» está ubicada en una zona del bosque seco tropical del municipio La Floresta, posee un depósito de agua cristalina proveniente de los pocos niveles freáticos altos de la región. Desde tiempos remotos cuando los aborígenes poblaban el territorio, su uso fue controlado socialmente, costumbre que perduró por tradición oral de abuelos a padres a hijos. Desde hace un año el acuífero ha tenido cambios en su color, sabor y olor. Aun cuando la situación no se presenta en todo el reservorio, la comunidad empieza a preocuparse ya que según algunos la causa es que una finca que se dedica a la cría de cerdos vierte sus aguas residuales en él. Otros dicen que no sólo es eso, sino que las lavanderas utilizan detergentes que contaminan las aguas. Por más de doscientos años la población tomó el agua sin ningún tratamiento, ahora dicen que muchos se enferman de diarrea, especialmente los niños y ancianos. La Junta Cívica argumenta que los dueños de la finca que son foráneos deben irse de la región y esta propuesta es apoyada por una parte de la población, otra parte de la población sostiene que eso forma parte del desarrollo. En síntesis la situación ha generado un ambiente tenso que podría terminar en situaciones delicadas que pueden afectar la convivencia, la paz y por consiguiente el desarrollo de la región.

Teniendo en cuenta la problemática descrita, solucione los siguientes interrogantes:

1. *¿Qué dificultad encontró al analizar el problema? Exponga ante el resto de compañeros y plantee soluciones.*
2. *¿Está en capacidad de interpretar el significado de todas las palabras del párrafo? A partir del análisis haga un listado con las palabras de difícil manejo y desde su experiencia y de de conocidos. Los resultados se socializarán en carteleras. Luego con el uso de bibliografía recomendada, se compararán los significados y se ajustará*
3. *Reúnase en grupos de acuerdo con las instrucciones del instructor y reflexionen sobre el cómo perciben la relación de las funciones de su perfil de egreso frente a la situación.*

- ***Ambiente Requerido***

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico y 10 mesas. Empresas prestadoras de servicios públicos de alcantarillado y tratamiento de vertimientos.

- ***Materiales***

Proyector (Video Beam), Parlantes, 35 Computadores portátiles, ½ Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- ***Tiempo actividad: 6 horas***

R5.2 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1.2. ¿Protegemos el agua dulce en el mundo?

Consulte el artículo que encontrara en el link:

- *https://noticias.eltiempo.es/los-5-rios-mas-contaminados-del-mundo/*

- *https://www.fundacionaquae.org/rios-mas-contaminados-mundo/*
- *https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-y-aprovechamiento-del-agua*

y reflexione en torno a los siguientes interrogantes, si considera necesario puede consultar otras fuentes bibliográficas

1. *De acuerdo con lo leído en las noticias del enlace; ¿El agua dulce es un recurso natural renovable e infinito?*
2. *¿Cuáles son los derechos de las empresas y de los habitantes de contaminar el agua?*
3. *¿Existe un programa de protección del agua en tu localidad?*
4. *¿A quién pertenece el agua de las fuentes superficiales y acuíferos?*
5. *¿El agua es una propiedad privada o un bien común?*
6. *¿Qué derecho le corresponde al estado sobre el agua?*
7. *¿Qué cree que sucede con el agua residual una vez sale de su casa?*

Descripción de la actividad: señor aprendiz, se debe organizar en equipos de trabajo de acuerdo con orientaciones de su instructor, realizarán la lectura y búsqueda de información necesaria y en un documento darán respuesta a los interrogantes plateados. En reunión de plenaria en el ambiente se llevará a cabo un debate donde cada equipo de trabajo argumenta las respuestas a las preguntas.

Esta actividad le permitirá tener reflexiones sobre la importancia y la responsabilidad del estado en la conservación y protección de las fuentes hídricas.

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico. Materiales: Televisor, Parlantes, 35 Computadores portátiles, ½ Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- **Materiales**

Televisor, Parlantes, 35 Computadores portátiles, ½ Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- ***Tiempo actividad: 6 horas***

R5.3 y R.5.4 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1.3. Infografía de la contaminación del Agua

Descripción de la actividad: señor aprendiz, se debe organizar en equipos de trabajo de acuerdo con orientaciones de su instructor y visitar al menos dos (2) fuentes de agua que tengan vertimiento de agua residual en su municipio o comunidad. Elaborar el registro fotográfico, donde se pueda observar las características físicas básicas del agua (color, sólidos y turbiedad) de los vertimientos que llegan a la misma

La temática a desarrollar por el equipo de trabajo consiste en resumir y describir mediante el diseño de una infografía las características físicas básicas (olor, sólidos, color, turbiedad) de las fuentes de agua visitadas. Tome como ayuda el anexo 1 de Infografía.

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico. Empresas prestadoras del servicio de alcantarillado y dos fuentes de agua con vertimientos líquidos.

- **Materiales**

Proyector (Video Beam), Parlantes, 35 Computadores portátiles, ½ Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond cámara digital y termómetro digital.

- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** ***12*** *Horas*

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

R5.1; R5.2; R5.3 y R5.4 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

3.2.1. Identificar conceptos básicos de los sistemas de tratamiento de agua residual.

Señor aprendiz, de forma individual y teniendo en cuenta la indicaciones de cómo desarrollar la técnica didáctica RA-R-RP (RESPUESTA ANTERIOR – PREGUNTA – RESPUESTA POSTERIOR) y Sin realizar ninguna consulta bibliográfica dé respuesta a los interrogantes en la columna de respuesta anterior, responda las preguntas que se le plantean en el primer momento del anexo 2 RA-R-RP. Para el segundo momento escuche con atención las orientaciones del instructor y cuando él se lo indique, realice consulta en internet y en las bases de datos del sistema de biblioteca virtual y física del SENA, además de la referencia bibliográficas propuestas en las guía:

RA	***P***	***RP***
	1.Que es calidad del agua?	
	2.Que es un vertimiento?	
	3.Que es un agua residual?	
	4.Que es un agua residual industrial?	
	5.Que es contaminación del agua por materia orgánica?	
	6.Que es población equivalente?	

	7.Que es la demanda química de oxígeno?	
	8.Que es carga contaminante?	
	9.Que es la caracterización de vertimientos?	
	10.Que es una caja de inspección o arqueta de salida?	
	11.Que es una EDAR o PTAR?	
	12. En que consiste el pretratamiento de aguas contaminadas?	
	13.Que es el tamizado?	
	14.Que es la arena?	
	15.Que son los sólidos suspendicos?	
	16.Que es la coagulación?	
	17.Que es un coloide?	
	18.Ques es la floculación?	
	19.Que es un polielectrolito?	
	20.Que es la decantación?	

Para el tercer momento responda los interrogantes de la columna de respuesta posterior. Entregue el documento escrito siguiendo la estructura propuesta por su instructor, investigue las respuestas correctas consultando las siguientes fuentes:

1. Fuente 1.
    a. Título: Ingeniería de aguas residuales.
    b. Autor: Wiki.
    c. Link: https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/ereader/senavirtual/35813?page=1
2. Fuente 2.
    a. Título: Abastecimiento de agua potable: disposición y eliminación de excretas.
    b. Autor: Lopez Alegría, Pedro.
    c. Link: https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/ereader/senavirtual/72163?page=1

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico. Empresas prestadoras del servicio de alcantarillado.

- **Materiales**

Proyector (Video Beam), Parlantes, 35 Computadores portátiles, ½ Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina y Pliegos de papel bond.

- ***Tiempo actividad**: 16 horas*

3.3. ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

R5.1 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos (120 Horas).

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.1 Identificar los componentes del Sistema de alcantarillado según el reglamento técnico del sector de agua y saneamiento básico (RAS 2017)

Descripción de la actividad: señor aprendiz, elabore un diagrama de flujo de los procesos de los sistemas de tratamiento de agua residual y alcantarillado de su municipio o comunidad, donde se describan los diferentes procesos que conforman estos sistemas incluidos en el reglamento técnico de agua y saneamiento (RAS) títulos D y E.

https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/manuales

*Como ayuda a la descripción realice el tour virtual de la PTAR contenida en los materiales de apoyo de la guía contenido en la carpeta **SUBACTIVIDAD 3.3.1 TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**, descomprima el archivo "Visita:virtual" luego click en en el archivo "Edaru".*



Con ayuda del instructor de TIC y del anexo 3 Diagrama de flujo de proceso, seleccione la herramienta ofimática adecuada para el desarrollo de la actividad propuesta.

Entregue el diagrama de flujo al instructor el día y hora que se concertó en el plan.

- ***Ambiente Requerido***

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico. Empresas prestadoras del servicio de alcantarillado.

- ***Materiales***

Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** *16 Horas*

R5.1 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos (120 Horas).

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.2 Explicar los componentes de los Sistema de tratamiento agua residual y alcantarillado.

Descripción de la actividad: señor aprendiz, organizados en los mismos equipos de trabajo conformados en la actividad anterior y haciendo uso de la información del diagrama de flujo y del anexo 4 mapa conceptual, consulte los Títulos D y E del Reglamento técnico del sector de agua y saneamiento (RAS), describa y conceptualice brevemente cada uno de procesos que integran los sistemas de tratamiento de agua residual y alcantarillado, y el monitoreo del agua residual mediante la elaboración de un mapa conceptual en el programa Cmaptools, todo esto con el apoyo de su instructores de TIC y de comunicación oral y escrita.

En los siguientes enlaces encontrara tutoriales que le facilitara el manejo del programa Cmaptools, y material de consulta para la elaboración de la actividad.

- *http://cmap.ihmc.us/docs/cmaptools-help-spanish*
- *http://www.youtube.com/watch?v=0IgU8Y5HBpw&feature=youtu.be*
- *http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO_D.pdf*

CRITERIOS A TENER EN CUENTA:

Sobre alcantarillados incluir (Título D)

1) *Tipos de sistemas de alcantarillado: sanitario, pluvial y combinado.*
2) *Nivel de complejidad del sistema de alcantarillado.*
3) *Distancias entre redes.*
4) *Contribuciones de aguas residuales.*
5) *Coheficiente de retorno.*
6) *Conexiones erradas.*
7) *Aspectos de mantenimiento.*
8) *Efectos de los sulfuros.*
9) *De que depende la pendiente de las tuberías.*
10) *Escorrentía.*
11) *Ecuación de manning.*

Sobre Muestreo y caracterización de aguas residuales. (Título E)

1) *Tipos de muestra: simple y compuesta, integrada.*
2) *Parametros a medir.*
3) *Métodos de aforo. (Medicón de caudal).*
4) *Cadena de custodia.*
5) *Métodos de muestreo.*
6) *Recipientes de muestreo.*
7) *Número de muestras.*
8) *Preservación de las mustras.*
9) *Carga unitaria / aportes percápita de aguas residuales.*

Sobre los Sistemas de tratamiento de aguas residuales. (Título E)

1) *Sistemas de tratamiento en origen: Trampas se grasa, Tanque séptico, campo de infiltración, humedales artificiales, tanques imhoff.*
2) *Sistemas centralizados.*
3) *Pretratamiento: objetivo, rejillas, remoción de grasas, desarenadores.*
4) *Tratamiento primario:objetivo, Sedimentadores, tamices.*
5) *Tratamiento secundario: objetivo,*
    a. *lodos activados: sedimentadores secundarios, tanque de aireación,*
    b. *Filtros percoladores.*
6) *Tratamientos anaerobios:*
    a. *Uasb.*
    b. *Rap.*
    c. *Lagunas anaerobias.*
7) *Lagunas de oxidación.*
8) *Lagunas aireadas.*
9) *Lagunas facultativas.*
10) *Desinfección.*
11) *Manejo de lodos.*
    a. *Espesadores por gravedad.*
    b. *Digestión de lodos.*
    c. *Lechos de secado.*
12) *Operación y mantenimiento:*
    a. *Clase de personal.*
    b. *Operación y mantenimiento de equipo.*
    c. *Limpieza y mantenimiento de instalaciones.*
    d. *Laboratorio.*
    e. *Reportes*

Haciendo uso de la información y recursos obtenidos (Imágenes, archivos .DOC, .PDF)

como concepto central, enriquezca el mapa conceptual. Exporte su mapa conceptual como archivo PDF y cargue de forma individual a la plataforma TERRITORIUM. Tendrá un tiempo de 15 minutos en plenaria para la presentación del desarrollo de la actividad.

En materiales de apoyo de la guía GUIA-7-R.A_5.1_5.2_5.3_5.4 en la carpeta ***SUBACTIVIDAD 3.3.2 SISTEMA PTAR-ALCANTARILLADO,*** *puede consultar las normas RAS.*

- ***Ambiente Requerido***
  Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico y Ambiente enriquecido con ambientes TIC
- ***Materiales***
  Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.
- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** *16 Horas*

R5.1 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.3. Seleccionar la normativa requerida para la operación de los sistemas de tratamiento de agua residual y alcantarillado.

Descripción de la actividad: señor aprendiz, en grupos de acuerdo con orientaciones de su instructor, construya La Matriz de legislación vigente (normograma) para agua residual aplicable a nivel nacional, departamental y local. Esta debe constituirse como una herramienta que facilite la consulta e identificación de la normativa. Manejando el programa de Excel y con la ayuda de su instructor de TIC. Construya la Matriz, Entregue el normograma al instructor el día y hora que se concertó en el plan.

La estructura de la matriz debe tener como mínimo estos rótulos de cada columna:

- *Fecha: permite realizar la búsqueda de la legislación por año de publicación (para agilizar la búsqueda puede aplicar los filtros).*
- *Fuente: Entidad que emite la norma.*
- *Objeto: Finalidad de la norma*
- *Campo de aplicación o ámbito de aplicación: De aplicación de la normativa*
- *Tema: permite realizar la búsqueda de la legislación según se trate de una Ley, Decreto, Resolución, Disposición u otra, así como también por el número de esta (para agilizar la búsqueda puede aplicar los filtros).*
- *Resumen: describe brevemente los requisitos de la legislación buscada.*
- *Link: haciendo un click sobre el link podrá acceder al texto completo de la legislación que busque.*

Como material de apoyo puede consultar el reglamento técnico del sector de agua y saneamiento (RAS), títulos D y E, la página web del IDEAM, Ministerios de ambiente y desarrollo sostenible, boletín legal ambiental y las bases de la biblioteca virtual o física SENA (Ambientalex.info, libros, revistas)

En materiales de apoyo de la guía GUIA-7-R.A_5.1_5.2_5.3_5.4 en la carpeta ***SUBACTIVIDAD 3.3.3 SISTEMA PTAR-ALCANTARILLADO,*** *encuentra una guía de cuales normas son de obligaría consula para organizar la matriz legal.*

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico.

- **Materiales**
  Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** *16 Horas*

RA 5.2. Monitorear agua residual según procedimientos técnicos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.4 Distinguir los diferentes diagramas, convenciones y simbología con que se representan los elementos que conforman un sistema de alcantarillado y tratamiento del agua residual.

Descripción de la actividad: señor aprendiz, en grupos de acuerdo con orientaciones de su instructor y según anexo 5 matriz de simbología y convenciones, construya el cuadro de convenciones que se emplean en tratamiento de agua residual y alcantarillados. Manejando el programa de Excel y con la ayuda de su instructor de TIC., construya su cuadro, entréguelo al instructor el día y hora que se concertó en el plan.

- ***Ambiente Requerido***
  Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico.
- ***Materiales***
  Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

- **Tiempo de ejecución de la actividad: 134 Horas**

Siga las orienteaciones dadas en el documento *CONVENCIONS Y SIMBOLOS DE AC-ALCANTARILLADO contenido en la* ***SUBCARPETA 3.3.4 DIAGRAMAS-CONVENCIONES-SIMBOLOGIA TRATAMIENTO AR*** *dentro de los materiales de apoyo de la guía.*

RA 5.3. Evacuar los lodos de acuerdo con los manuales y procedimientos técnicos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.5 Descripción y conceptualización de procesos y tecnologías para el tratamiento del agua residual.

Descripción de la actividad: Señor aprendiz, de forma individual consulte el Titulo E del Reglamento técnico del sector de agua y saneamiento (RAS) y los fuentes bibliográficas propuestas para describir y conceptualizar cada uno de procesos y tecnologías para el tratamiento del agua residual, mediante la elaboración de un resumen, todo esto con el apoyo de su instructor de TIC y de comunicación oral y escrita en inglés. Para esta actividad tenga en cuenta el anexo 7 "Resumen", el anexo 8 "Un estudio sobre las características de los materiales filtrantes de matriz ascendente para el tratamiento de aguas residuales domésticas".

El aprendiz puede consultar en internet, en las bases de datos del sistema de biblioteca virtual y física del SENA, además de la referencia bibliográficas propuestas en las guía:

En los materiales de apoyo de la guía, en la carpeta ***SUBACTIVIDAD 3.3.5 TECNOLOGIAS TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL*** *encuentra un instructivo para desarrollar esta tarea.*

Entrega el documento escrito al instructor el día y hora que se concertó en el plan.

- ***Ambiente Requerido***
  Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, biblioteca.
- ***Materiales***
  Computadores portátiles, papel bond, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina.
- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** *8 Horas*

RA 5.4. Separar sólidos y líquidos de acuerdo con procedimientos técnicos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.3.6 Distinguir las características de agua residual y su monitoreo

Descripción de la actividad: Organizados en grupos de acuerdo con orientaciones de su instructor, siguiendo el anexo 6 cuadro sinóptico y con ayuda del instructor de TIC, seleccione la herramienta ofimática adecuada para la realizar unos cuadros sinópticos, donde se describan las diferentes características del agua residual y las formas de su seguimiento y monitoreo. Para esta actividad realice consulta en internet y en las bases de datos del sistema de biblioteca virtual y física del SENA, además de la referencia bibliográficas propuestas en las guías:

Sierra, R. C. A. (2011).

Calidad del agua: evaluación y diagnóstico. Procesos fisicoquímicos en depuración de aguas: teoría, práctica y problemas resueltos. (2013).

En los materiales de ayuda del aguía 7, en la carpeta ***SUACTIVIDAD 3.3.6 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL*** *encuentra el documento citado, con otros documentos de utilidad, adicional encuentra un instructivo con orientación para la realización de la actividad.*

Entrega el documento escrito al instructor el día y hora que se concertó en el plan.

- **Ambiente Requerido**
  Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico.
- **Materiales**
  Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.
- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** *40 Horas*

- **Competencia:** Bilingüismo

- **Resultado de aprendizaje:** 05 Presentar un proceso para la realización de una actividad en su quehacer laboral de acuerdo con los procedimientos establecidos desde su programa de formación.

3.3.7 Realizar una infografía donde se describan las condiciones necesarias para asegurar una vivienda saludable. (Ubicación, Diseño y espacio, Materiales, Entorno, Condiciones higiénico-sanitarias, Uso de energía, Espacio social.)

(Las actividades que disponga el instructor de Bilingüismo)

Ambiente Requerido: Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, mesas.

Materiales: Proyector (si es posible), Parlantes, Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

Tiempo actividad 48 horas

- **Competencia:** Bilingüismo
- **Resultado de aprendizaje:** 06 Explicar las funciones de su ocupación laboral usando expresiones de acuerdo al nivel requerido por el programa de formación.

3.3.8 Elaborar y exponer el abstract del proyecto formativo.

(Las actividades que disponga el instructor de Bilingüismo)

Ambiente Requerido: Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, mesas.
Materiales: Proyector (si es posible), Parlantes, Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond.

Tiempo actividad 48 horas

3.4. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

R5.1 Operar el sistema y unidades de tratamiento de aguas residuales de acuerdo normativa y procedimientos.

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.4.1. Diferenciar Los sistemas y tecnologías de tratamiento del agua residual.

Descripción de la actividad: Organizados en equipos de trabajo, siguiendo las orientaciones del instructor y teniendo en cuenta las actividades anteriores para identificar las tecnologías de tratamiento del agua residual, se asignará a cada equipo de trabajo un tipo de tecnología aplicado para tratamiento del agua residual, cada equipo de trabajo realizará una representación física de la tecnología asignada mediante una maqueta con el apoyo de su instructor de TIC, donde se evidencien los distintos procesos de tratamiento para cada tipo de tecnología, los equipo de trabajo tendrán un tiempo de 15 minutos en plenaria para la presentación del desarrollo de la actividad en las fechas concertada con el instructor.

En los materiales de apoyo d ela guía 7, dentro de la carpeta SUBACTIVIDAD 3.4.1 MAQUETA TECNOLOGIA DE TTO DE AR., donde se encuentra un documento instructivo ***"MAQUETA TECNOLOGIA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL"*** *que deberá guiarlo para la construcción de la maqueta solicitada.*

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, mesas de trabajo. Planta de tratamiento de agua residual

- **Materiales**
  Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond, tijeras, pegante, cartón paja, base de madera, vinilos, pincel.
- ***Tiempo de ejecución de la actividad:*** ***38*** *Horas*

R5.3 Evacuar los lodos de acuerdo con los manuales y procedimientos técnicos (70 Horas).

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.4.2. Visita a la planta de tratamiento para observación directa de la operación del tratamiento.
Descripción de la actividad: Señor aprendiz, organizados en grupos de acuerdo con orientaciones, siguiendo las indicaciones presentadas por su instructor técnico, su instructor de salud y seguridad en el trabajo y de cultura física realice una visita guiada al sistema de tratamiento de agua residual de su localidad. Con la ayuda de sus instructores de TIC´S y de emprendimiento elabore un diagnóstico del estado del sistema de tratamiento de acuerdo con los siguientes ítems:

- *Esquematizar sistemas de tratamiento de agua residuales*
- *Parámetros de operación de PTAR*
- *Verificar parámetros hidráulicos de los sistemas de tratamiento de agua residuales*
- *Monitoreo de la calidad de agua en proceso y salida.*
- *Manejo de equipos e insumos de laboratorio*
- *Manejo de sistema de lodos en PTAR*
- *Separación de sólidos y líquidos*
- *Aspectos administrativos de la planta*

En los materiales de apoyo de la guía 7, dentro de la carpeta SUBACTIVIDAD 3.4.2 VISITA PTAR., donde se encuentra un documento instructivo ***"SUBACTIVIDAD 3.4.2 VISITA PTAR"*** *que deberá guiarlo para la elaboración del contenido decla actividad solicitada.*

- **Ambiente Requerido**
  Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, y 10 mesas. Empresa prestadora del servicio de alcantarillado y tratamiento de agua residual.

- **Materiales**
  Proyector, Parlantes, Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond, Kit de aguas, Guantes de nitrilo, Cámara fotográfica, Cepillos, termómetro digital y demás elementos de seguridad y salud en el trabajo necesarios para la operación de la planta.
- ***Tiempo actividad:*** *32 horas*

R5.4 Separar sólidos y líquidos de acuerdo con procedimientos técnicos (80 Horas).

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.4.3. Operar sistemas de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con procedimientos técnicos.

Descripción de la actividad: Señor aprendiz, organizados en grupos de acuerdo con orientaciones, siguiendo las indicaciones presentadas por su instructor técnico, utilizando el material de apoyo suministrado sobre plantas de tratamiento y con orientaciones de su instructor de salud y seguridad en el trabajo y de cultura física opere la planta de tratamiento de agua residual, luego con la ayuda de sus instructores de TIC´S y de emprendimiento elabore el manual de supervisión, operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de agua residual. Además, elabore y diligencie los registros de operatividad de acuerdo con los siguientes ítems:

- *Clasificar tipos, clases y características del agua residual*
- *Esquematizar sistemas de tratamiento de agua residuales*
- *Verificar parámetros hidráulicos de los sistemas de tratamiento de agua residuales*
- *Monitoreo de la calidad del agua en proceso y salida.*
- *Análisis físico-químicos y microbiológicos de aguas residuales*
- *Manejo de equipos e insumos de laboratorio*
- *Muestreo de agua en redes de alcantarillado*
- *Normatividad Res. 631 de 2015, decreto 1076 de 2015, RAS o normas que las actualicen*
- *Cronograma de Visitas de inspección al sistema de alcantarillado y tratamiento*
- *Sistemas de alcantarillado convencional y no convencional*
- *Manejo de sistema de lodos en PTAR*
- *Separación de sólidos y líquidos en la PTAR*
- *Tecnologías de la información y las comunicaciones*
- *Parámetros de operación de PTAR*
- *Riesgos y amenazas de la operación de la PTAR*

En forma alternativa a la anterior actividad puede con la orientación de su instructor técnico organizado en grupos de proyecto, recolectar una muestra de lodos de un sedimentador, trampa de grasas, sumidero o pozo de inspección del sistema de alcantarillado; también puede ser una mezcal sintética de aguas residuales y de ella extraer los lodos resultantes; proceda a realizar la caracterización en una primera parte de la muestra en laboratorio siguiendo la gúa de laboratorio:

https://drive.google.com/file/d/16D9P93CaKS_qQVMxdX-mr_qG3br8X3xd/view?usp=sharing

Hacer las determinaciones:



- *Porcentaje de humedad.*
- *Densidad de lodo.*
- *Sólidos totales.*
- *Sólidos volátiles.*
- *Sólidos fijos.*

En una segunda sesión de laboratorio siguiendo El manual de plantas depuradoras. Volumen 1. Caracterización de efluentes: Ensayos Físicos y Qúimicos,que puede descargar del siguiente link:

https://aloas.org/institucional/Documents/Manual_Plantas_Depuradoras_1-ebook%20(1).pdf



Elabore un procedimiento para obtener los sólidos suspendidos y sólidos sedimentables de la muestra de agua residual y obtenga el índice volumétrico de lodos IVL en ml/g. Concluya sobre la sedimentabilidad de los lodos de la muestra compare los resultados de IVL con los criterios de separación líquido-sólido y facilidad de sedimentación en el documento Tanques de sedimentación y espesamiento de Dodanne y Bassan que puede ser consultado y descargao en el siguiente link:

https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/EWM/FSM_Libro_low_res/manejo_fsm_cap6_120ppi.pdf

- *Descripción de la(s) Actividad(es)*
- *Ambiente Requerido*
- *Materiales*

- **Ambiente Requerido**

Ambiente de aprendizaje con capacidad para 35 personas con tablero acrílico, y 10 mesas. Empresa prestadora del servicio de alcantarillado y tratamiento de agua residual.

- **Materiales**
  Proyector, Parlantes, Computadores portátiles, Resma de papel, Lápices, Lapiceros, Marcadores borrables, Marcadores permanentes, Pliegos de cartulina, Pliegos de papel bond, Kit de aguas, Guantes de nitrilo, Cámara fotográfica, Cepillos, termómetro digital y demás elementos de seguridad y salud en el trabajo necesarios para la operación de la planta.

- *Tiempo actividad:* ***46 horas***

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencia 1. de Conocimiento : Respuestas a preguntas sobre procesos, estructuras, tipos de plantas de tratamiento de aguas residuales. Monitoreo del agua y manejo de lodos. **Evidencia 2. de Producto:** 1. Matriz nomograma. 2. Cuadro de convenciones con simbología en diagramas y planos de sistemas de tratamiento de aguas residuales. 3. Resumen descripción sistemas de tratamiento de aguas residuales. **EVIDENCIA 3. De producto:** Informe descritivo de maqueta de tecnologiía de tratamiento de aguas residuales; informe de diagnóstico de evaluación de las condiciones de operación de los	• Diferencia tipos y procesos de tratamiento de acuerdo con el tipo agua residual a tratar. • Acondiciona procesos de tratamiento acorde con la caracterización y manual de procedimiento. • Inspecciona condiciones hidráulicas según procedimientos técnicos. • Verifica y Usa los elementos de protección personal de acuerdo con normativa. • *Aplica protocolos de toma de muestras y análisis de laboratorio de acuerdo con parámetro a monitorear y tipo de agua. • Acondiciona procesos de tratamiento acorde con la caracterización y manual de procedimiento • Selecciona el tipo de análisis a realizar de acuerdo con la muestra recibida en laboratorio y protocolo establecido.	●Cuestionario de preguntas. Cuestionario No. 1. Actividades 3.3.1 y 3.3.2 Resultado de aprendizaje R.5.1 Lista de chequeo No. 2 Actividades: 3.4.1-3.4.2 Resultados de aprendizaje:R5.1 Lista de chequeo Subactividad 3.4.1-3.4.2 R.A 5.2

procesos de tratamiento de aguas reduales y lodos. Técnica de Evaluación: Valoración de producto. **EVIDENCIA 4. De producto:** Informe de caracterización de aguas residuales, operación PTAR Técnica de Evaluación: Valoración de producto **Evidencia 5. de Desempeño** Observación directa en la manipulación de equipos y estructuras de la planta de tratamiento de aguas residuales Observación directa del traslado de lodos a la unidad de tratamiento y la depuración de lodos. **EVIDENCIA 6 De producto:** Entregar Manual de la operación de los sistemas de tratamiento de agua residual Técnica de Evaluación: Valoración de producto	● Compara resultados de los parámetros físico-químicos, microbiológicos de agua residual de acuerdo con la normativa. ● Establece comunicación asertiva con los integrantes del equipo de trabajo de acuerdo con criterios de convivencia. ● Alista accesorios de purga para lodos residuales de acuerdo con procedimientos técnicos. ● Calcula índice de sedimentabilidad de lodos según procedimiento técnico. ● Identifica lodos según tipos y reglamento técnico. ● Valora los riesgos inherentes a la función de acuerdo con criterios de probabilidad y severidad. • Usa elementos de protección personal de acuerdo con la característica del residuo. ● Identifica peligros en el manejo de sólidos y líquidos de acuerdo con características. ● Diferencia tipos de residuos de acuerdo con tipo de tratamiento. ● Aplica procedimiento para el manejo de residuos de acuerdo con tipo. • Registra novedades de acuerdo con procedimientos y protocolo.	Instrumento de Evaluación: Lista de chequeo No. 1. Actividad 3.3.6. R.A 5.3 Instrumento de evaluación: Lista de Chequeo No. 3 Actividad 3.4.3 R.A 5.4 Instrumento de Evaluación: Lista de Verificación R.A. 5.4

	• Reconoce las necesidades del contexto, según las problemáticas identificadas. • Describe el problema de investigación de acuerdo a los elementos observados. • Plantea los objetivos de la investigación según la pregunta de investigación. • Consolida el proyecto de investigación teniendo en cuenta la pertinencia y los alcances. • Elabora el marco teórico de la investigación de acuerdo a los contextos nacional e internacional. • Aplica técnicas de recolección de información de acuerdo a criterios establecidos por la metodología • Comunica los resultados de la investigación según criterios de presentación de informes. • Reconoce la idea general y detalles específicos en interacciones orales de la vida cotidiana articuladas con claridad y una velocidad promedio. • Reconoce la idea general y detalles específicos en textos escritos de la vida cotidiana articulados con claridad. • Comprende información concreta relativa a temas cotidianos y laborales en textos orales y escritos. • Describe de manera sencilla y clara asuntos, acciones, experiencias, sentimientos, plan relacionados con temas de su interés y cotidianidad, siguiendo una secuencia lineal de elementos.	

	• Ofrece breves razonamientos y explicaciones de opiniones, planes y acciones. • Se comunica de manera eficaz en torno a temáticas cotidianas y laborales sencillas haciendo uso de una adecuada pronunciación, fluidez, rango de vocabulario y estructura gramatical para el nivel pre intermedio. • Acondiciona procesos de tratamiento acorde con la caracterización y manual de procedimiento • Inspecciona condiciones hidráulicas según procedimientos técnicos. • Usa los elementos de protección personal de acuerdo con normativa. • Aplica protocolos de toma de muestras y análisis de laboratorio de acuerdo con parámetro a monitorear y tipo de agua.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. Acuífero. Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua.

2. Aguas continentales. Cuerpos de agua que se encuentran en tierra firme, sin influencia marina. Se localizan en las tierras emergidas, ya sea en forma de aguas superficiales o aguas subterráneas.

3. Aguas costeras o interiores. Son las aguas superficiales situadas entre las líneas de base recta de conformidad con el Decreto 1436 de 1984 que sirve para medir la anchura del mar territorial y la línea de la más baja marea promedio. Comprende las contenidas en las lagunas costeras, humedales costeros, estuarios, ciénagas y las zonas húmedas próximas a la costa que, verificando los criterios de tamaño y profundidad presenten una influencia marina que determine las características de las comunidades biológicas presentes en ella, debido a su carácter salino o hipersalino. Esta influencia dependerá del grado de conexión con el mar, que podrá variar desde una influencia mareal a una comunicación ocasional.

4. Aguas marinas. Las contenidas en la zona económica exclusiva, mar territorial y aguas interiores con su lecho y subsuelo de acuerdo con la normatividad vigente en la materia. Para los efectos de este decreto las aguas marinas se subdividen en aguas costeras y oceánicas.

5. Aguas meteóricas. Aguas que están en la atmósfera.

6. Aguas oceánicas. Las comprendidas entre las líneas de base recta y los límites de la zona económica exclusiva, de conformidad con el derecho internacional.

7. Aguas servidas. Residuos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial.

8. Autoridades Ambientales Competentes. Se entiende por autoridad ambiental competente, de acuerdo a sus respectivas competencias las siguientes:

a) Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

b) Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.

c) Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población dentro de su perímetro urbano sea igual o superior a un millón de habitantes.

d) Las autoridades ambientales de que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002.

9. Bioensayo acuático. Procedimiento por el cual las respuestas de organismos acuáticos se usan para detectar o medir la presencia o efectos de una o más sustancias, elementos, compuestos, desechos o factores ambientales solos o en combinación.

10. Capacidad de asimilación y dilución. Capacidad de un cuerpo de agua para aceptar y degradar sustancias, elementos o formas de energía, a través de procesos naturales, físicos químicos o biológicos sin que se afecten los criterios de calidad e impidan los usos asignados.

11. Carga contaminante. Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio; en un vertimiento se expresa en kilogramos por día (kg/d).

12. Cauce natural. Faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias.

13. Cauces artificiales. Conductos descubiertos, construidos por el ser humano para diversos fines, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente.

14. Caudal ambiental. Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas.

15. Concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido. La relación existente entre su masa y el volumen del líquido que lo contiene.

16. Cuerpo de agua. Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.

17. 96 50 CL es la concentración de una sustancia, elemento o compuesto, que solo o en combinación, produce la muerte al cincuenta por ciento (50%) de los organismos sometidos a bioensayos en un período de noventa y seis (96) horas.

18. Lodo. Suspensión de un sólido en un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares.

19. Muestra puntual. Es la muestra individual representativa en un determinado momento.

20. Muestra compuesta. Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por periodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestras.

21. Muestra integrada. La muestra integrada es aquella que se forma por la mezcla de muestras puntuales tomadas de diferentes puntos simultáneamente, o lo más cerca posible. Un ejemplo de este tipo de muestra ocurre en un río o corriente que varía en composición de acuerdo con el ancho y la profundidad.

22. Norma de vertimiento. Conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga.

23. Objetivo de calidad. Conjunto de parámetros que se utilizan para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso.

24. Parámetro. Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.

25. Punto de control del vertimiento. Lugar técnicamente definido y acondicionado para la toma de muestras de las aguas residuales de los usuarios de la autoridad ambiental o de los suscriptores y/o usuarios del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado, localizado entre el sistema de tratamiento y el punto de descarga.

26. Punto de descarga. Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.

27. Recurso hídrico. Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.

28. Reúso del agua. Utilización de los efluentes líquidos previo cumplimiento del criterio de calidad.

29. Soluciones individuales de saneamiento. Sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales implementados en el sitio de origen.

30. Toxicidad. La propiedad que tiene una sustancia, elemento o compuesto, de causar daños en la salud humana o la muerte de un organismo vivo.

31. Toxicidad aguda. La propiedad de una sustancia, elemento, compuesto, desecho, o factor ambiental, de causar efecto letal u otro efecto nocivo en cuatro (4) días o menos a los organismos utilizados para el bioensayo acuático.

32. Toxicidad crónica. La propiedad de una sustancia, elemento, compuesto, desecho o factor ambiental, de causar cambios en el apetito, crecimiento, metabolismo, reproducción, movilidad o la muerte o producir mutaciones después de cuatro (4) días a los organismos utilizados por el bioensayo acuático.

33. Usuario de la autoridad ambiental competente. Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que cuente con permiso de vertimientos, plan de cumplimiento o plan de saneamiento y manejo de vertimientos para la disposición de sus vertimientos a las aguas superficiales, marinas o al suelo.

34. Usuario y/o suscriptor de una Empresa Prestadora del Servicio Público de Alcantarillado. Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que realice vertimientos al sistema de alcantarillado público.

35. Vertimiento. Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

36. Vertimiento puntual. El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.

37. Vertimiento no puntual. Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

38. Zona de mezcla. Área técnicamente determinada a partir del sitio de vertimiento, indispensable para que se produzca mezcla homogénea de este con el cuerpo receptor; en la zona de mezcla se permite sobrepasar los criterios de calidad de agua para el uso asignado, siempre y cuando se cumplan las normas de vertimiento.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

RAS. (2015). http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO_D.pdf; Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS. Título D. Sistemas de Aguas residuales.

RAS. (2015). http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_e_.pdf Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS. Título E tratamiento de agua residual

Sierra, R. C. A. (2011). Calidad del agua: evaluación y diagnóstico. Procesos fisicoquímicos en depuración de aguas: teoría, práctica y problemas resueltos. (2013).

http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/81-normativa/2093 ; decreto 1076 de 2015

http://www.minambiente.gov.co//images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf Bustos, F. H. (2008). Procedimiento para el tratamiento de lodo biológico proveniente de un filtro percolador de una planta de tratamiento de riles. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co páginas de la 30 a la 36

Moreno, M. L. (Ed.). (2003). La depuración de aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones mediante infiltración directa en el terreno. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

http://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo_library/libweb/action/display.do?tabs=detailsTab&ct=display&fn=search&doc=TN_sciversesciencedirect_elsevierS2214-7144(15)30079-9&indx=8&recIds=TN_sciversesciencedirect_elsevierS2214-7144(15)30079-9&recIdxs=7&elementId=7&renderMode=poppedOut&displayMode=full&frbrVersion=2&frbg=&&dscnt=0&vl(1UIStartWith0)=contains&scp.scps=scope%3A%28sena_dspace%29%2Cscope%3A%28sena_aleph%29%2Cscope%3A%28sena_astin%29%2Cscope%3A%28SENA%29%2Cscope%3A%28sena_pkpojs%29%2Cprimo_central_multiple_fe&tb=t&vid=SENA&vl(976458285UI1)=all_items&mode=Basic&srt=rank&tab=sena_completo&vl(1271885855UI0)=any&dum=true&vl(freeText0)=%20sewage%20water&dstmp=1525983342955

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Juan Álvaro Mendoza Acevedo	Instructor Área Ambiental Recurso Hídrico	Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada	09 de Mayo de 2018
	Leiber Palacio Valencia	Instructor Área Ambiental Recurso Hídrico	Centro de los Recursos Naturales industria y biodiversidad de Quibdó	09 de Mayo de 2018

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Oscar Barrera Hurtado	Instructor	Centro de Gestión Industrial.	20/01/2021	Actualización formato y reorganización de actividades de aprendizaje.

