**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

| **PROGRAMA DE FORMACIÓN** | Verificación de esquemas diferenciales de agua para consumo humano y doméstico. |
| --- | --- |

| **COMPETENCIA** | 280201239 – Comprobar funcionamiento de sistemas de agua de acuerdo con normas técnicas | **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | 280201239-02 **-** Operar sistemas alternativos de acuerdo con los requerimientos de tratamiento**.** |
| --- | --- | --- | --- |

| **NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO** | 02 |
| --- | --- |
| **NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO** | Operación de sistemas alternos acorde a los requerimientos de tratamiento |
| **BREVE DESCRIPCIÓN** | Con el fin de determinar la capacidad y condiciones de aprovechamiento del recurso hídrico, se debe analizar y apropiarse de los procedimientos y técnicas existentes para la potabilización y depuración del recurso y, entender, que todos los que hacen uso de este sin algún tipo de tratamiento o, sin unas técnicas adecuadas, estarán aportando a la contaminación del agua. |
| **PALABRAS CLAVE** | **Tratamientos físicos, Desarenador, Tuberías de drenaje, Áreas de cribas.** |

| **ÁREA OCUPACIONAL** | 3 - SALUD |
| --- | --- |
| **IDIOMA** | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS:**

**Introducción**

**1. Identificación de recursos para procedimientos operativos en tratamiento de aguas**

1.1 Tipos y técnicas de potabilización de agua

1.2 Técnicas de depuración de aguas residuales

1.3 Tipos de sustancias químicas a utilizar

**2. Identificación de elementos que hacen parte de la operación**

2.1 Puesta en marcha del sistema

2.2 Operación del sistema de potabilización según normatividad

**3. Funcionamiento del sistema operativo, seguridad y salud en el trabajo**

3.1 Concepto de seguridad y salud en el trabajo

3.2 Tipos de riesgo, contingencias

3.3 Elementos de protección personal

1. **INTRODUCCIÓN:**

Bienvenidos a este componente formativo, donde como primera instancia, vamos a ver el siguiente video que nos dará una introducción general a la temática a tratar, para luego empezar a desarrollar cada uno de los contenidos:



1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**
2. **Identificación de recursos para procedimientos operativos en tratamiento de aguas**

El tratamiento de aguas, es una alternativa a la escasez no solo del recurso como tal, sino de la conservación de todos los recursos naturales. Por ello, se deben realizar procesos y/o tratamientos de agua que garanticen el acceso a este líquido valioso, evitando la contaminación de ríos, mares y diferentes ecosistemas, a través de tratamientos de aguas con operaciones físico, químicas o biológicas, que tengan como objetivo minimizar su contaminación y tener acceso al recurso con características adecuadas para ser usada y consumida.

Actualmente, debido al aumento del cambio climático y otros factores externos, ha aumentado también la necesidad de procedimientos operativos para el tratamiento de aguas y ha instaurado qué, legislación no permita que las aguas de uso doméstico, industrial, agrícola, entre otros, sean depuradas a otras partes sin un tratamiento previo, en su defecto, este vertimiento debe presentarse en las mejores condiciones posibles para ser reutilizada en usos de riego, agrícolas, urbanos, entre

otros.

Teniendo este punto de partida, podremos pasar al siguiente apartado temático donde se evidencian algunos tipos y técnicas más comunes de potabilización del agua:

* 1. **Tipos y técnicas de potabilización de agua**

Las técnicas de potabilización del agua permiten eliminar los microorganismos que se encuentran contenidos en el agua sin un tratamiento previo y, que pueden ser dañinos para la salud de la población como ya se mencionó con anterioridad. Veamos cuales son, de acuerdo a (EMDUPAR, 2011)



Por ejemplo, el tratamiento realizado para las aguas superficiales para el uso doméstico puede contener coagulación, floculación o sedimentación; por el contrario, las aguas subterráneas tienen otro tipo de tratamientos debido a que cuentan con menos sedimentación y están menos expuestas a la contaminación, sin embargo, estas aguas son más propensas a contener sólidos disueltos, hierro y magnesio y necesitan procesos como de ablandamiento, oxidación o desalinización.

Ahora bien, en cuanto a los tipos de tratamiento, tenemos:



Tomando en cuenta lo anterior, la obtención de agua totalmente potable que cumpla con la máxima garantía de salubridad requiere la implementación del siguiente proceso, donde:

* **Primero**, se debe realizar una coagulación o floculación, en donde se agrega un químico que logra neutralizar las cargas negativas del agua y logra unir las partículas para obtener unas más grandes y facilitar su eliminación.
* **En segundo lugar**, está la filtración, encargada de separar y eliminar las partículas sólidas, componentes como el hierro, magnesio, e incluso características de color, sabor y olor, este tipo de filtración puede darse por arena, filtración rápida, filtración por membranas, entre otras.
* **En tercer lugar**, está la sedimentación, encargada de eliminar los sólidos suspendidos y disminuir la velocidad del agua, con el fin de que se depositen por gravedad; consiguiente están los procesos biológicos, que pueden ser por lodos activados, filtros percoladores y biorreactores de membrana, en estos procesos se usan bacterias para degradar la materia orgánica del agua.
* **Por otro lado**, tenemos la desinfección, proceso encargado de inactivar los microorganismos como hongos, bacterias o virus presentes en el agua, realizando desinfecciones químicas con cloro, dióxido de cloro u ozono, desinfección de luz ultravioleta o desinfección térmica.
* **Por último**, está la desalinización, tratamiento encargado de la eliminación de sales disueltas del agua por medio de ósmosis inversa, intercambio iónico, destilación, entre otros (BBVA, 2021)

A continuación, se mostrarán las fases de la potabilización del agua:

Figura 1

*Proceso de potabilización del agua*

Nota. *BBVA. Tomado de* [*Qué es el proceso de potabilización del agua y cuáles son sus fases (bbva.com)*](https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-proceso-de-potabilizacion-del-agua-y-cuales-son-sus-fases/)

* 1. **Técnicas de depuración de aguas residuales**

Para conocer la temática al respecto, es importante primero que todo saber cuáles son los tipos de depuración de aguas residuales:



La depuración de aguas residuales son aquellas instalaciones industriales que están destinadas a la eliminación de los agentes contaminantes del agua. Asimismo, la composición química del agua puede tener una alteración en sus propiedades originales que generan nuevos daños ambientales en ríos, imposibilitando su uso para otro tipo de actividades como usos agrícolas o de jardines. Dicho lo anterior, el objetivo principal de las técnicas de depuración de aguas residuales se basa en eliminar la mayor cantidad posible de sólidos en el agua, antes de que estos vuelvan de nuevo al cauce; por tanto, descontaminar el agua en estos procesos es indispensable para restaurar sus propiedades y retornarlas al medio ambiente en las condiciones más favorables para los ríos y mares.

**Figura 2**

*Esquema de una depuradora de aguas residuales*

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Nota.*Microbiología UMH.* Recuperado de [animapura.gif (750×415) (educacion.es)](http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/biotec/imagenes/animadepura.gif)

* 1. **Tipos de sustancias químicas a utilizar**

La calidad del agua depende de procesos de purificación, destinados a mejorar sus características y por tanto, su seguridad y calidad. El desempeño eficiente de estos procesos requiere de la aplicación de químicos profesionales, específicamente en la etapa de purificación que modifiquen el Ph del agua y prevengan la liberación de contaminantes, como metales pesados, compuestos orgánicos volátiles, plaguicidas, entre otros. Ahora bien, las principales sustancias que se emplean en la potabilización del agua para el consumo humano son:



Respecto a lo mencionado anteriormente, es fundamental tener en cuenta que existen diferentes sustancias que contaminan el agua y que deben saberse tratar con las sustancias adecuadas. Hay gran variedad de contaminantes, como, por ejemplo:

* Los compuestos químicos orgánicos que pueden tener incluido plástico, gasolina, petróleo, detergentes, insecticidas, entre otros componentes que tardan gran cantidad de tiempo en su descomposición.
* Asimismo, están los desechos orgánicos, que son aquellos residuos producidos por seres vivos, específicamente los humanos; desechos que pueden lograr afectar en gran medida la calidad del agua.
* También, existe la contaminación patógena como virus, bacterias, parásitos y otros microorganismos capaces de producir enfermedades y patologías en humanos, plantas y animales.
* Por último, tenemos los compuestos químicos inorgánicos constituidos por sales, metales como el plomo o el mercurio que son letales para cualquier forma de vida y tipos de producción.

Ahora bien, basados en lo anterior, el tratamiento del agua debe ser indispensable en todos los lugares donde se haga uso de este recurso, además los procedimientos y sustancias a utilizar para su potabilización deben ser responsables, conscientes y adecuados. Las aguas que no sean pasadas por este tipo de procedimientos pueden conducir a consecuencias negativas en la salud de la población, en la vida de los ecosistemas tanto acuáticos como terrestres, incluso puede llegar a afectar el sector productivo y por tanto los servicios de agua potable para las comunidades más vulnerables.

1. **Identificación de elementos que hacen parte de la operación**

Las plantas encargadas del tratamiento de las aguas residuales permiten contener el agua contaminada, con el fin de llevarlas a un proceso que haga posible su reutilización en varios campos, algunos de estos elementos dentro del proceso de operación son:

* **Sistema de rejas**; el cual es el medio por el que el cual el agua residual ingresa con algunos elementos pesados como arena, piedras, grasa, sólidos, entre otros, con este sistema se instalan una serie de rejillas dentro del canal de tal forma que estos obstáculos más grandes queden atrapados en la primera etapa.
* **Los desarenadores y desengrasadores**; los cuales son tanques de flujo continuo que separa la arena del líquido sin separar los sólidos orgánicos, usualmente este proceso puede ser usado también como desengrasador de manera moderada para lograr una mayor purificación del agua.
* **El decantador,** es otro elemento de este proceso y se encarga de separar diferentes componentes líquidos por densidad. Este proceso se realiza a través de la fuerza de gravedad haciendo que estos líquidos más densos vayan al fondo del decantador.
* **El reactor biológico**, usado para la asimilación de la materia orgánica y los nutrientes disueltos en el agua residual.
* **El tanque para el tratamiento físico químico**, que permite alterar el estado físico de componentes en el agua como el aluminio, hidróxido o hierro y, que logran eliminar el 80 y 90% de dicha materia suspendida.
* **El sistema de deshidratación de lodos y secado de lodos**, permitiendo reducir el peso de este componente por medio de radiación solar o calentamiento con elementos infrarrojos.
  1. **Puesta en marcha del sistema**

Para establecer un sistema que ponga en marcha todo el proceso de tratamiento de aguas residuales para el consumo potable, es necesario establecer un sistema de captaciones, líneas de conducción, planta de tratamiento, reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias y/o públicas.

Siendo así, a continuación, podrán observar el proceso de tratamiento de aguas residuales para el consumo potable:



* 1. **Operación del sistema de potabilización según normatividad**

En Colombia, el Ministerio de la Protección Social, por medio del Decreto 1575 del 2007, determina un sistema de protección y control de calidad del agua para el consumo doméstico, con el propósito de monitorear, prevenir y controlar los posibles riesgos a la salud de la población; provocados por el consumo de agua que no ha sido tratada correctamente. Sin embargo, en términos de saneamiento en Colombia, menos de la mitad de las aguas residuales pasan por un tratamiento, ubicándonos por debajo de países como Perú, Chile y México.

Por lo anterior, la norma mencionada busca que los municipios, las personas prestadoras del servicio público, usuarios, las Entidades Territoriales de Salud, los sectores productivos y las autoridades ambientales, se articulen con el propósito de realizar acciones que aporten al manejo integral de residuos sólidos y líquidos que pueden ser vertidos en las fuentes hídricas naturales que abastecen los sistemas de suministro de agua para consumo potable y así, minimizar los riesgos que esto pueda conllevar en la salud pública.

Actualmente, existen variedad de protocolos para monitorear los procedimientos que se llevan a cabo en la potabilización del agua, entre estos están:



Ahora, conozcamos un poco sobre la normatividad legal vigente sobre servicios públicos domiciliarios y criterios de calidad del agua potable:

**Tabla 1**

*Normatividad legal vigente sobre servicios públicos domiciliarios y criterios de calidad del agua potable*

| **NORMATIVIDAD** | **TÍTULO** | **DESCRIPCIÓN** |
| --- | --- | --- |
| Ley No. 0142 del 11 de julio de 1994 | Régimen de servicios públicos domiciliarios. | Definen las actividades que realizan las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios en el sector rural, las intervenciones en regulación, control y vigilancia del Estado y las competencias de los municipios y departamentos para la prestación de los servicios públicos; al igual define los sistemas de información de las empresas y el régimen tarifario de los servicios públicos, entre otros. |
| Ley No 0286 del 3 de julio de 1996 | Modifica parcialmente la Ley 0142de 1994. | Define sobre las entidades descentralizadas, entidades territoriales y aquellas empresas que presten los servicios deberán transformarse en empresas de servicios públicos, a alcanzar progresivamente los límites que define la Ley 0142 de 1994 en factores de contribución, tarifas y subsidios. |
| Ley No 0489 del 29 de diciembre de 1998 | Se dictan las normas sobre las organizaciones y funcionamiento de las entidades del orden Nacional. | Define las sujeciones de las empresas oficiales de servicios públicos domiciliarios a la Ley 0142 de 1994 y a las normas que las complementen, sustituyan o adicionen. |
| Ley No. 0505 del 25 de junio de 1999 | Se fijan los términos, para la realización, adopción y aplicación de la estratificación contemplada por la Ley 0142 de 1994. | Define las obligaciones de los municipios y distritos para adoptar las estratificaciones y las garantías de la expansión de la cobertura de los servicios públicos domiciliarios en las zonas rurales, asumiendo las responsabilidades de los perjuicios que ocasionen a los usuarios por la aplicación indirecta de la adopción de las estratificaciones. |
| Ley No. 0632 del 29 de diciembre del 2000 | Modifica parcialmente la Ley 0142 de 1994. | Define los subsidios y contribuciones para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, ajustándose al porcentaje necesario, que asegure un monto para que los subsidios se apliquen y se mantengan en equilibrio; destinando dichos recursos para los usuarios atendidos por la entidad. |

Nota. Normatividad legal vigente sobre servicios públicos domiciliarios y criterios de calidad del agua potable. Recuperado de [2016nicolaspaque.pdf (usta.edu.co)](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2465/2016nicolaspaque.pdf?sequence=4)

Las entidades que pueden estar mayormente involucradas en este proceso son: los gobiernos o agencias públicas sean estas nacionales, locales, regionales o internacionales, las asociaciones de las mismas entidades prestadoras de servicios como asociaciones de agua potable o agua residual, organismos autónomos que desempeñan funciones de supervisión y finalmente, los usuarios que hacen uso de este recurso hídrico. El propósito de estas entidades es proporcionar a los usuarios un abastecimiento continuo de agua potable, de recolección y tratamiento de agua residual bajo condiciones económicas y sociales que sean óptimas tanto para los usuarios como para las entidades prestadoras del servicio.

Para concluir con este apartado, la protección de la salud pública a través de una buena gestión de las entidades prestadoras de servicios de agua potable y residual, deben ser esenciales para el cuidado del recurso hídrico, pues, dichas instituciones deben aplicar buenas prácticas que contribuyan al desarrollo sostenible, la cohesión social y al desarrollo económico de las comunidades ya que, la calidad y la eficiencia de los servicios de agua potable tienen implicaciones en todas las actividades de la sociedad.

1. **Funcionamiento del sistema operativo, seguridad y salud en el trabajo**

“El Ministerio de Trabajo, por medio de la Dirección de Riesgos Laborales, publicó el Decreto 1443 de 2014 ahora Decreto único del sector Trabajo 1072 de 2015, estableció en su Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6, las disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo” (Mintrabajo, s.f.). Esto, con el propósito de que los empleadores desarrollen un proceso eficiente y por etapas que cumpla con objetivos de buena gestión y puedan prevenir a tiempo posibles riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo como lesiones, enfermedades, o condiciones de trabajo a los cuales pueden estar expuestos los trabajadores en el ámbito laboral.

Así las cosas, la seguridad y salud en el trabajo y sus cumplimientos, son responsabilidad y deber del empleador, el cual deberá tener aptitudes de liderazgo y compromiso con la gestión de la SST, incluyendo elementos principales de política, organización, planificación, evaluación y acción que aporte significativamente a la mejora continua de todas las etapas del proceso. Además, el funcionamiento de este proceso comienza con una política en materia de seguridad y salud en el trabajo en la cual debe existir una participación por parte de los trabajadores; asimismo, en la organización debe existir una responsabilidad y obligación de rendición de cuentas, emplear una capacitación que aborde los temas de SST y dar una documentación a todos los miembros de la organización con el fin de que cada trabajador entienda sus respectivas responsabilidades y cómo se relacionan con la SST. De igual manera, una planificación, evaluación y adopción de medidas en pro de mejoras, tal como se muestra a continuación:

**Figura 3**

*¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo?*

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Nota.** Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de [¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo? (Administración e inspección del trabajo) (ilo.org)](https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm)

* 1. **Concepto de seguridad y salud en el trabajo**

Como concepto, la seguridad y salud en el trabajo es un proceso que abarca todos aquellos aspectos relacionados, como su nombre lo indica, con la seguridad y salud en el campo laboral; prestando total atención a la prevención de riesgos como accidentes y lesiones que pueden sufrir los empleados por desarrollar actividades dentro o fuera de la organización, dichas acciones preventivas son responsabilidad del empleador que, a través de los gobiernos, establecen marcos que permiten ofrecer soluciones flexibles al empleador para facilitar sus actividades empresariales con protocolos de seguridad.

Es importante destacar que la aplicación de estos procesos demuestra la responsabilidad y el compromiso por parte de los directivos con los empleadores; mejorando las condiciones y el entorno de trabajo, protegiendo y fortaleciendo la imagen de la compañía, maximizando la productividad y operatividad de los trabajadores, aumentando la competencia de cada trabajador, reduciendo costos por tiempos muertos en la actividad y por último, incentivando al trabajador con el fin de mejorar la rotación continua de los puestos de trabajo y por tanto generando motivación en los empleados para mantenerlos más activos.

Ahora bien, para dar cumplimiento a lo mencionado, el Ministerio de Trabajo está comprometido con las políticas de protección de los trabajadores en Colombia y va en coherencia con las normas establecidas por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), este concepto se basa en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, que busca la eficiencia y la mejora continua de sus procesos, lo cual incluye una política, organización, planificación, aplicación, evaluación, auditoría y acciones de mejora con el propósito de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales (Mintrabajo, 2022).

El objetivo general del sistema de seguridad y salud en el trabajo es asegurar el cumplimiento de las normas mínimas establecidas para dar cumplimiento a la protección de la integridad del trabajador teniendo en cuenta las situaciones peligrosas y las acciones preventivas en las que este pueda incurrir, asimismo, este sistema tiene como ventajas, la mejora del medio ambiente laboral, el bienestar y la calidad de vida en un entorno de trabajo, la reducción de tasas de ausentismo por enfermedad o incapacidad, la disminución de tasas de accidentalidad o mortalidad por accidentes de trabajo y el debido cumplimiento y control.

* 1. **Tipos de riesgo, contingencias**

Dentro de la seguridad y salud en el trabajo, como ya se expuso con anterioridad, pueden existir diversos factores de riesgo que incrementan la posibilidad de mayor número de accidentes o afecciones para la salud de los empleados. Según el concepto de salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “estos riesgos se pueden definir como aquellas situaciones de trabajo capaces de romper con el equilibrio físico, mental y social de las personas” (Asiprex, 2021).

Dicho lo anterior, se pueden clasificar los factores de riesgo y/o contingencias laborales en los siguientes grupos:



Expuesto lo anterior, es importante que el sistema general de riesgos laborales establezca todas aquellas actividades de promoción y prevención que logren mejorar las condiciones de trabajo y de salud de todos los empleadores, esto implica, además, protegerlos de los riesgos individuales o colectivos que puedan derivarse de la empresa sean estos físicos, químicos o biológicos.

Además, es importante establecer prestaciones de atención para la salud de los trabajadores y también las respectivas prestaciones económicas por la incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias de accidentes de trabajo y/o enfermedades laborales; al trabajador debe dársele la garantía de que sus derechos y sus necesidades como trabajador serán tenidas en cuenta y cumplidas por parte de la organización. Ligado a esto, se debe también hacer un reconocimiento para estas incapacidades permanentes, parciales o por invalidez, el empleador que no cumpla con la afiliación de sus trabajadores al Sistema General de Riesgos Laborales, además de las sanciones legales, será responsable de las prestaciones que se otorgan en el Decreto Ley 1295.

**3.3 Elementos de protección personal**

Los Elementos de Protección Personal (EPP) son todos aquellos equipos que están destinados a proteger de varios riesgos que puedan poner en riesgo su salud o seguridad en el trabajo; además, de esto un elemento de protección personal importante es la capacitación continua del uso de los mismos, de las medidas preventivas al momento de realizar las labores correspondientes a cada operador de la planta. Dentro de los EPP utilizados se pueden mencionar:

| * Casco de seguridad * Gorro o cofia * Gafas de seguridad * Careta de seguridad * Mascarilla desechable * Guantes de plástico * Botas plásticas * Delantal plástico |  |
| --- | --- |

1. **SÍNTESIS**

Este documento contiene toda la Identificación de recursos para procedimientos operativos en tratamiento de aguas, con el fin de que el estudiante pueda identificar la capacidad y condiciones de aprovechamiento del recurso hídrico, analizar y apropiarse de los procedimientos, técnicas existentes para la potabilización y procesos llevados a cabo para la depuración del agua. Además, expone las sustancias químicas que se emplean para los procedimientos de tratamiento de aguas y analiza algunos elementos y normatividad que hacen parte de la operación, de tal manera que se pueda generar conciencia desde cada uno de nosotros, sea como individuo, empresa o ente gubernamental y entender que realizar buenas prácticas en todo el proceso, permite minimizar los riesgos que pueden darse por desinformación o mala implementación de los procesos.

El objetivo principal de este componente es que el aprendiz pueda identificar cuáles son los procedimientos operativos para el tratamiento de agua potable, cuáles y que son sus diferentes fases, que técnicas se usan y cómo se emplean en el proceso, que sustancias se utilizan para su desinfección y cómo todo esto articulado óptimamente aporta a una mejor calidad de vida de la población, además de entender que en un ambiente laboral existen riesgos de seguridad y salud que deben abordarse y comunicarse con cada trabajador interno y externo de la organización.

Veamos relacionado lo anterior, a través de un esquema:





1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (Se debe incorporar mínimo 1, máximo 2)**

| **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA** | |
| --- | --- |
| **Nombre de la actividad** | Recursos para procedimientos operativos en tratamiento de aguas. |
| **Objetivo de la actividad** | Identificar los recursos para la realización de procedimientos en tratamiento de agua. |
| **Tipo de actividad sugerida** | Verdadero o falso |
| **Archivo de la actividad**  **(Anexo donde se describe la actividad propuesta)** | Anexos / Actividad componente 2 |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO**

| **Tema** | **Referencia APA del Material** | **Tipo de material**  **(Video, capítulo de libro, artículo, otro)** | **Enlace del recurso o**  **archivo del documento o material** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.2 Técnicas de depuración de aguas residuales | Aqualia. (2017). *Depuración y reutilización de aguas residuales*. *¿Qué es una EDAR y cómo funciona?* [Video]. YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=Hi2ilunFSWc> |
| 2.1 Puesta en marcha del sistema | Orenco Systems Incorporated. (s.f.). *Puesta en marcha y mantenimiento de sistemas comerciales de tratamiento de aguas residuales AdvanTex*. | Manual | <https://odl.orenco.com/documents/aim-om-atx-3-span.pdf#:~:text=Las%20aguas%20residuales%20se%20percuelan%20a%20trav%C3%A9s%20y,los%20microbios%20conviertan%20el%20amon%C3%ADaco%20en%20nitrato%20%28nitrificaci%C3%B3n%29> |
| 3.1 Concepto de seguridad y salud en el trabajo | SENA. (2021). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.* [Video]. YouTube. | Video | <https://youtu.be/5CF3HZdu6Bc> |

1. **GLOSARIO:**

| **TÉRMINO** | **SIGNIFICADO** |
| --- | --- |
| **Áreas de cribas** | Son aquellas máquinas instaladas específicamente en la entrada de una instalación de tratamiento residual, con el fin de retirar los sólidos más grandes antes de que alcancen a llegar a las bombas de aguas residuales u otras maquinarias de tratamiento. |
| **Desarenador** | Es una herramienta diseñada para retener la arena que traen las aguas residuales, con el fin de evitar que estas pasen al proceso de tratamiento y por lo tanto generen problemas de contaminación**.** |
| **Tratamientos físicos** | Este concepto hace referencia a todos los métodos que pueden implementarse en una separación física, es decir, en una separación de sólidos. Son muy importantes las propiedades físicas de estos contaminantes para definir el método de separación. |
| **Tuberías de drenaje** | Son aquellas tuberías conectadas directamente a una tubería principal con el fin de captar el agua lluvia. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Acero, J. L. (2019). *Normatividad del agua potable en Colombia.* <https://acuatecnica.com/normatividad-del-agua-potable-en-colombia/>

Asiprex. (2021). *La importancia de la seguridad y salud en el trabajo*. <https://asiprex.com/la-importancia-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

BBVA. (2021). *¿Cuál es el proceso de potabilización del agua y cuáles son sus fases?* <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-proceso-de-potabilizacion-del-agua-y-cuales-son-sus-fases/>

Boss Tech. (2020). *¿Qué tipos de químicos se utilizan?* <https://bosstech.pe/tipos-quimicos-ptar/#:~:text=Los%20agentes%20reductores%2C%20tambi%C3%A9n%20conocidos%20como%20agentes%20oxidantes%2C,cloro%20y%20contaminantes%20biol%C3%B3gicos%2C%20de%20las%20aguas%20residuales>.

EMDUPAR. (2011). *Manual de procedimientos de acueducto y alcantarillado.* <https://www.emdupar.gov.co/index.php/la-entidad/sistema-integrado-de-gestion/Planeacion/Manuales/MA-GA-01%20MANUAL%20DE%20%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ACUEDUCTO%20Y%20ALCANTARILLADO.pdf/detail>

Mintrabajo. (s.f.). *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)*. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>

*SEDAPAR. (2017). Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario en la localidad de Chuquibamba, Distrito de Chuquibamba, provincia de Condesuyos, departamento y región de Arequipa.* <https://www.sedapar.com.pe/wp-content/uploads/2018/02/9.MANUAL-DE-PUESTA-EN-MARCHA-1.pdf>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  | **Nombre** | **Cargo** | **Dependencia**  ***(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)*** | **Fecha** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor (es)** | Lizeth Daniela Reinoso Díaz | Experta Temática | Regional Tolima - Centro Agropecuario La Granja | Marzo 2022 |
| Miroslava González Hernández | Diseñadora Instruccional | Regional Norte de Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Marzo 2022 |
| Diego Acevedo | Diseñador Instruccional | Regional Norte de Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Marzo 2022 |
| Andrés Felipe Velandia Espitia | Asesor Metodológico | Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología | Marzo 2022 |
| Rafael Neftalí Lizcano Reyes | Responsable Equipo Desarrollo Curricular | Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura | Marzo 2022 |
| Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología | marzo 2022 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  | **Nombre** | **Cargo** | **Dependencia** | **Fecha** | **Razón del cambio** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor (es) |  |  |  |  |  |