PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: TÉCNICO EN CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES
- Código del Programa de Formación: 222239
- Nombre del Proyecto: EJECUCIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES SEGÚN LA NORMATIVIDAD PARA EL SECTOR PRODUCTIVO
- Fase del Proyecto: EJECUCIÓN
- Actividad de Proyecto: CARACTERIZAR EL COMPONENTE AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE ACUERDO A LA ZONA DE ESTUDIO Y NORMATIVIDAD VIGENTE.
- Competencia: 230101161 – OBTENER Y ANALIZAR MUESTRAS DE ORIGEN AMBIENTAL SEGÚN PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS (AGUA)
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

R1. SELECCIONAR MATERIALES, INSUMOS E INTRUMENTOS PARA LOS ANÁLISIS AMBIENTALES BÁSICOS DE AGUA, AIRE Y SUELO SEGÚN CRITERIOS TÉCNICOS Y PARÁMETROS.
R2. CLASIFICAR LA INFORMACIÓN DE MUESTREO AMBIENTAL BÁSICO, SEGÚN CRITERIOS TÉCNICOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS
R3. APLICAR LA NORMATIVIDAD DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ACUERDO AL TIPO DE MUESTRA
R4. REALIZAR LAS MEDICIONES AMBIENTALES BÁSICAS Y ANÁLISIS DE CAMPO REQUERIDOS, DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS, PROTOCOLOS Y NORMATIVIDAD ESTABLECIDA

- Duración de la Guía: 60 hrs

2. PRESENTACIÓN

El deterioro en la calidad del agua, es consecuencia directa del vertido, sin previo tratamiento, de las aguas residuales municipales, agrícolas e industriales, que contienen grandes cantidades de sustancias contaminantes; la naturaleza de éstos y sus efectos sobre los cuerpos de agua, variarán dependiendo del origen de las aguas, del tipo de contaminantes y los volúmenes descargados, por el cual es necesario conocer la calidad del agua de las mismas mediante un estudio, en el cual la primera actividad de importancia es la de realizar un muestreo.

El muestreo de agua es de vital importancia e imprescindible para obtener datos concernientes a sus características físicas, químicas y biológicas. Por lo que el muestreo en este caso no es más que la actividad de recolección de una pequeña porción del total de agua que representa el carácter y calidad de la masa volumétrica de la cual se toma.
Para poder realizar un muestreo confiable es necesario desarrollar un PLAN DE MUESTREO. Para ello es indispensable contar con la información sobre las características de la descarga que se va a verificar: si se trata de una descarga industrial o una descarga municipal.

En el caso de que se tratara de una descarga industrial, sería conveniente saber el volumen de producción, tipo de productos que manejan, tipo de tratamiento que le dan al agua antes de descargar, ubicación de la descarga, horas de trabajo de la industria, etcétera.

Es importante la localización de la descarga para determinar las posibilidades de tomar las muestras directamente de ella o si es inaccesible. En el último caso se tendría que localizar un punto accesible, lo más cercano posible y representativo de la descarga para tomar las muestras.

Plan de muestreo para aguas residuales /José Eduardo Olivares Cruz y Julia Mora Villagrana

La guía de aprendizaje #5 que se presenta a continuación, propone las actividades necesarias que usted como aprendiz deberá desarrollar para adquirir las destrezas indispensables en la toma de muestras ambientales de agua que lo convertirán en una persona altamente calificada para el desarrollo de su etapa productiva o su futura vida laboral



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1. Actividades de Reflexión inicial

En los últimos años, el país se ha dado cuenta de todos los intereses reales que existen detrás del negocio de la minería y otros sectores económicos, que relaciona a un grupo numeroso de actores sociales con innumerables impactos negativos en términos sociales, ambientales, culturales, políticos y económicos; la deficiente legislación frente al tema ha hecho que estos problemas se agudicen cada vez más, provocando

una de las consecuencias más grandes que tiene el país, frente a la disminución de la calidad en el recurso hídrico.

En las últimas décadas los problemas ambientales se han convertido en complejos escenarios a partir de los cuales se despliegan un sinnúmero de reflexiones en torno a las circunstancias que enfrenta la sociedad moderna. Los efectos adversos potenciales derivados de la inserción de eventos tecnológicos y de un modelo de desarrollo cada vez más dependiente del consumo y uso de los recursos naturales han generado un panorama de insostenibilidad que pone en peligro la propia base material de la vida humana, dando con ello paso a la denominada sociedad del riesgo (Beck 1998).

El sistema de tratamiento de aguas residuales en la actualidad a nivel mundial es una alternativa que apoya la recuperación y el aprovechamiento del recurso hídrico del que goza una nación analizado desde un punto de vista positivo, pero aquí cabe reconocer que de igual manera estos sistemas de tratamiento generan impactos negativos directos sobre los componentes ambientales y sociales del entorno.



Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 1

Señor aprendiz, desarrolle la siguiente sopa de letras que contiene términos referentes a los tipos de agua. Una vez, sean ubicados y resaltados, busque la definición y características de cada uno de ellos. Si no puede imprimirla, por favor, pásela a su cuaderno y desarrolle la Actividad:

AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS INDUSTRIALES
AGUAS MARINAS	AGUA CRUDA
AGUAS SUBTERRÁNEAS	AGUA DE MANANTIAL
AGUAS NEGRAS	AGUA POTABLE
AGUAS TERMOMINERALES	AGUAS DURAS
AGUAS RESIDUALES	AGUA DULCE

A	G	U	A	S	S	U	P	E	R	F	I	C	I	A	L	E	S	A	T	H
W	N	J	K	U	D	G	J	K	P	W	G	H	K	G	L	Q	R	G	V	L
T	S	G	A	F	X	V	B	N	M	K	T	L	N	U	Ñ	G	T	U	Z	X
A	H	A	F	G	Q	D	V	Z	X	H	K	P	S	A	J	J	Y	A	S	Q
G	D	J	G	H	I	P	R	S	K	E	W	G	D	S	H	K	U	S	G	S
U	W	Y	P	U	Q	W	T	Y	A	P	H	J	K	I	G	P	I	R	H	E
A	F	J	R	S	A	V	C	N	G	W	H	K	L	N	Q	D	O	E	J	L
S	H	I	A	Q	Ñ	S	M	Ñ	U	S	G	Y	T	D	W	S	P	S	E	A
S	V	B	G	A	G	U	M	I	A	E	R	L	Y	U	R	X	D	I	R	R
U	M	R	U	G	R	U	A	A	C	R	I	A	S	S	U	C	F	D	T	E
B	A	C	A	G	U	Q	C	R	R	P	K	I	G	T	I	V	H	U	Y	N
T	D	G	P	W	Q	H	J	P	U	I	V	T	M	R	D	B	R	A	Y	I
E	M	N	O	H	I	J	O	M	D	R	N	N	D	I	F	N	A	L	H	M
R	Q	W	T	A	G	U	A	S	A	R	C	A	H	A	G	K	S	E	V	O
R	L	K	A	H	I	D	R	O	S	E	A	N	S	L	H	T	C	S	C	M
A	R	T	B	P	R	I	M	A	S	I	U	A	W	E	W	G	X	O	S	R
N	F	S	L	Q	W	P	L	Ñ	M	F	R	M	G	S	C	D	V	N	A	E
E	Q	G	E	U	G	H	J	L	B	X	Z	E	J	D	B	L	B	G	W	T
A	G	U	A	S	N	E	G	R	A	S	A	D	A	F	K	G	U	L	J	S
S	C	I	E	R	Y	O	P	R	Q	C	H	A	W	H	A	H	K	D	K	A
H	I	D	R	I	C	O	S	T	I	O	W	U	Ñ	J	K	J	Q	C	L	U
Q	F	U	E	N	E	C	L	U	D	A	U	G	A	P	D	K	D	I	A	G
V	I	E	N	T	O	A	Q	U	A	T	I	A	C	Ñ	G	S	F	A	D	A
Q	U	E	B	A	G	U	A	S	D	U	R	A	S	Q	E	W	H	L	G	A

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 2 Grafique el ciclo del Agua

3.2. Actividades de contextualización

Los ríos constituyen la principal fuente de vida en los continentes, y aunque sin ellos no podría existir la civilización como la conocemos, son abandonados a su suerte o utilizados sin criterios de sostenibilidad. En Colombia, como en otros países, estos cuerpos de agua son cloacas de las urbes (ciudades) y fuente del líquido vital para muchos acueductos. En la mayoría de los casos, las poblaciones más vulnerables están ubicadas río abajo; sin queja alguna, recibiendo los residuos arrojados aguas arriba, menguando de forma sostenida su salud y la de su progenie.

Estudios realizados por el doctorado en Toxicología Ambiental de la Universidad de Cartagena han evidenciado problemáticas de contaminación ambiental en el Magdalena y en varios ríos del país. Las implicaciones de estos hallazgos en la salud apenas salen a la luz, no por la ausencia de impactos, sino por la falta de estudios científicos. El río Magdalena es el ejemplo de una dualidad perversa que doblega las esperanzas de quienes viven en su cuenca. Por un lado, las principales capitales andinas del país le vierten sus aguas residuales, buena parte sin tratamiento alguno; y en su zona baja, millones de personas utilizan el líquido contaminado para su supervivencia.

La conexión entre el río y la salud de sus habitantes es inquebrantable. Muchos contaminantes llegan al agua y sedimentos de las fuentes hídricas o sistemas cenagosos asociados, y desde allí inician un recorrido a través de la cadena alimenticia que termina en los humanos, especialmente por consumo de peces. Entre estas sustancias se cuentan los metales pesados, pesticidas, dioxinas, hidrocarburos aromáticos polinucleares, y contaminantes emergentes. Estos tóxicos generan alteraciones celulares cuyo resultado, a diferentes escalas de tiempo, compromete órganos vitales, siendo las mujeres embarazadas y los niños los grupos más vulnerables.

Datos recientes señalan que el Magdalena tiene problemas desde cerca de su nacimiento hasta su desembocadura. Dos de los puntos críticos de especial toxicidad en sedimentos son la desembocadura del río Bogotá y Barrancabermeja. En el sur de Bolívar el río incorpora metales pesados y plaguicidas, agentes cuya exposición ha sido asociada a malformaciones frecuentes en esta región, como el labio leporino y paladar hendido; pero también a déficits de inteligencia, lo cual limita el acceso a educación superior, aumentando la brecha de la pobreza.

Descifrar los ríos

Los pocos estudios existentes vislumbran solo la punta del iceberg, es decir, lo que ocurre para un pequeño grupo de contaminantes, siendo uno de los más comunes el mercurio empleado en minería aurífera. En el Bajo Cauca existen reportes sobre efectos neurológicos derivados de la exposición a este metal, el cual llega a las personas por consumo de peces provenientes de áreas contaminadas. En una muestra de mujeres de Quibdó, el grupo con abortos espontáneos, presentó niveles de mercurio en cabello estadísticamente superiores al que nunca ha tenido estos eventos. En el Atrato, varias investigaciones han identificado en peces, además de mercurio, otros metales como cesio y rubidio, con efectos poco documentados.

Pero el problema mayor con el mercurio está en el Amazonas, en donde las comunidades indígenas que habitan algunos de sus ríos tienen los niveles más elevados encontrados en el país. Allí este metal pone en riesgo la supervivencia de estos colombianos y es necesaria una intervención a la mayor brevedad.

En La Mojana las concentraciones de metales pesados en sus habitantes exceden las normas internacionales, y están ligadas con el daño genotóxico en la población. Pero algo pasa en nuestros ríos, y como no pueden hablar, debemos descifrarlos. En el Canal del Dique, al final del Magdalena, varias especies de peces tienen cientos de parásitos denominados nemátodos. En nuestra más reciente investigación, descubrimos uno especial, de longitud entre 5 y 29 milímetros, y menos de 1 milímetro de diámetro, cuyo genoma no concuerda con organismos similares, es quizás una nueva especie. Un monstruo en miniatura, alojando miles de larvas dispuestas a colonizar otros organismos, tal vez al hombre; la incertidumbre abruma.

Al final, la contaminación de los ríos llega al mar y allí hay peces, los mismos ofertados en restaurantes, tal vez aquellos donde los de siempre discuten el paupérrimo presupuesto para salud y las migajas para el sector ambiental. Seguir tratando a nuestros ríos como letrinas y como fuentes de agua pasará irremediablemente su factura en la salud de la actual y futuras generaciones.

*Ph.D. Coordinador del doctorado en Toxicología Ambiental de la Universidad de Cartagena.



El agua residual de los servicios sanitarios no solo contiene sustancias nocivas, sino elementos y energía que podrían ser un valioso recurso para el medioambiente si se sabe cómo procesarla.



El agua es el principal componente de toda la vida en la Tierra. Pero luego de que se utiliza, ya sea en el hogar, en la industria o en el agro, se transforma en un líquido sucio y maloliente, e incluso tóxico. Pero esas aguas residuales pueden ser reutilizadas. “Tenemos que entender que el agua residual es un recurso”, dice Stefan Uhlenbrook, profesor de Hidrología y coordinador del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, por sus siglas en inglés) de la UNESCO. “Es increíble que una gran parte de los metales, materias nutritivas y material orgánico que están en el agua se pueden volver a utilizar”.

Según el informe del WWAP, un 80% del agua de desecho del mundo regresa al ecosistema, de forma aún poco clara. Eso significa que no se puede usar como recurso vital. Lo peor es que los excrementos, las sustancias tóxicas, los metales y hasta los antibióticos que contienen dañan al ser humano y al

medioambiente. El hidrólogo explica que “las aguas residuales no recicladas reducen la calidad de las fuentes naturales de agua dulce y son en muchos países en vías de desarrollo un gran problema para la salud de la gente. En definitiva, provoca perjuicios económicos”.

El agua de desecho se compone en un uno por ciento de sustancias sólidas. El 99% restante sigue siendo eso: agua. En vista de la creciente población mundial, no podemos permitirnos no reciclar el agua. UNICEF estima que cada euro que se emplee en mejorar los sistemas de canalización y sanitarios resulta en cinco veces más beneficios para la población. “No solo las soluciones de alta tecnología son las que dan más resultado, sino, por ejemplo, en lugares en el campo, con menos población, se recomiendan las soluciones de baja tecnología pero alta eficiencia, como un estanque de purificación de aguas”, señala Uhlebrook. Otra alternativa sería usar agua residual del lavabo o la ducha como agua para el inodoro.

Además, el agua de desecho aislada en las entrañas de la Tierra tiene hasta 20 grados de temperatura, un potencial energético enorme. A través de una bomba térmica se la puede usar para acondicionar con calor o frío edificios y viviendas, como ya se está probando en Rotterdam, Génova, Gotemburgo y Colonia. Las ciudades emplean a menudo más de dos tercios de su abastecimiento energético en calefacción. Calentar y enfriar los ambientes con ayuda de agua de desecho sería una alternativa ecológica. Según estudios, en Alemania se podría abastecer a un 20% de todos los edificios de ese modo.

El agua residual contiene, aparte de sustancias nocivas, también elementos útiles como el fósforo o el nitrógeno, eliminados con los excrementos humanos e importantes para producir abono para la agroindustria. Alemania importa anualmente toneladas de fósforo y, sin embargo, podría recuperarlos del agua en las plantas depuradoras. Incluso sin usar sustancias químicas para lograrlo.
“El reciclaje se podría hacer por medio de un proceso electroquímico sin necesidad de añadir sustancias químicas en absoluto”, subraya Jennifer Bilbao, investigadora del Instituto Fraunhofer. A pesar de eso, aún es más barato importarlo de Marruecos o Túnez. El motivo: la tecnología necesaria es cara. Pero eso podría cambiar muy pronto, ya que el Consejo Federal de Ministros en Alemania decidió a comienzos de 2017 que se implementaría una nueva regulación para que el reciclado de fósforo sea obligatorio. Si es aprobada por el Bundestag (Cámara Baja) y por la mayoría del Consejo Federal (Cámara Alta), se pondría en vigor y, con ella, las depuradoras deberían adaptarse a eso.

Revista Semana Sostenible

El **tratamiento de aguas residuales en Colombia** se ha convertido en uno de los problemas ambientales más críticos y crecientes. La descarga de aguas residuales domésticas y los vertimientos agropecuarios están contaminando los ríos, las aguas subterráneas, los humedales y las represas de agua, causando un grave daño al medio ambiente y a la salud humana.
Los vertimientos generados por el sector agrícola colombiano son los más contaminantes. A este tipo de descargas les siguen las realizadas por grandes ciudades como Bogotá, Cali, Medellín, Cartagena y Barranquilla; seguidas por las del sector industrial, sobre todo por los productores de alimentos. Por ello, el **tratamiento de aguas residuales en Colombia** es un problema prioritario a resolver.

Las leyes a este respecto han significado un gran avance, pues han generado mayor consciencia de la importancia de mantener limpias las fuentes hídricas naturales del país. Sin embargo, la construcción de sistemas de tratamientos de aguas en Colombia es una práctica relativamente reciente. Colombia trata el 10% de las aguas residuales.
El panorama en el resto del continente tampoco es alentador. Sólo el 20% de las aguas residuales en Latinoamérica son tratadas, produciendo la contaminación de ríos y zonas costeras, que no sólo provocan

que la población de la región se vea expuesta a toxinas y enfermedades, sino que también afecta directamente a la economía.

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 3

Señor aprendiz, para el desarrollo de esta actividad tome la **información anterior, videos y material de apoyo (LIZAMA 158)**, desarrolle el siguiente cuadro, en su cuaderno o Block. *(Mínimo 12)*

RÍOS DE COLOMBIA

Causas de Contaminación	Impacto Ambiental	Consecuencias al Componente Social (Ser humano)	Consecuencias Ecosistémicas (Recursos)

MUESTREO DE AGUAS

El muestreo de agua consiste en extraer una porción representativa de una masa de agua con el propósito de examinar diversas características. Los trabajos de laboratorio se inician precisamente en la fijación de características que deberán tener las muestras de agua que una vez recogidas serán analizadas. Las muestras se toman y examinan esencialmente para determinar parámetros físicos, químicos, biológicos y radiactivos, que requerirán unos criterios y técnicas de toma diferentes. La eficaz realización de un análisis empieza en el cuidado puesto al obtener la muestra.

Para caracterizar un cuerpo de agua se hace necesario extraer muestras, recolectar una pequeña porción de ésta que represente lo mejor posible la calidad de la masa de agua en el lugar y en el momento de obtención de la misma. Las muestras deben ser homogéneas y representativas, en todo lo posible, del objeto de estudio a caracterizar. Se deben tomar todas las precauciones posibles para que no se produzca ninguna modificación de la muestra entre el momento que se realiza el muestreo y su análisis.

La toma de muestras tiene un objetivo fundamental, que es recoger una porción del material que se desea analizar, suficientemente pequeña para ser transportada adecuadamente, pero en una cantidad necesaria

para ser manipulada en el laboratorio en su posterior análisis, mientras todavía represente fielmente el material muestreado. Ello implica que las proporciones relativas y las concentraciones de cada componente de la muestra deben ser las mismas que en el material original, además, la muestra debe ser homogénea y debe ser tratada de manera que no se produzcan cambios significativos en su composición antes del análisis. Una vez tomada la muestra se debe seguir un protocolo de conservación que permita que la muestra llegue sin alteración al laboratorio. Dicho protocolo incluye procesos y procedimientos generales y otros particulares dependiendo del análisis que se le realizará a la muestra.

Los Proyectos u obras y las empresas que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios, que en sus procesos generen aguas residuales, deben conocer y aplicar los parámetros establecidos para la generación de vertimientos y, con ello, realizar los ajustes necesarios en sus procedimientos e infraestructura a fin de evitar sanciones por desconocimiento u omisión.

La Norma de 'Vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público' busca reducir y controlar las sustancias contaminantes que llegan a ríos, lagunas y al sistema de alcantarillado público, entre otros.

La resolución número 0631 del 17 de marzo de 2015 está enfocada en reducir el aporte de las sustancias contaminantes a los cuerpos de agua, con el objetivo de que los generadores de vertimientos gestionen adecuadamente los mismos, y facilitar a las autoridades ambientales el control sobre los vertimientos de los diferentes procesos productivos en el país y obtener una mejora en la calidad de los vertimientos. De allí que sea indispensable que los industriales conozcan los cambios establecidos por la norma publicada el 18 de abril de 2015, para dar cumplimiento a los nuevos parámetros de medición y, de esta manera, evitar sanciones por desconocimiento.
La resolución 0631 de 2015, que además de actualizar el decreto 1594 de 1984, reglamenta el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010, estableció los siguientes parámetros:

-Delimitó ocho sectores productivos que representan 73 actividades definidas como prioritarias, y 56 parámetros a cumplir por parte de las actividades industriales, comerciales y de servicios del país.
-Incorpora la diferenciación entre las ***aguas residuales domésticas (ARD)***, y las ***aguas residuales no domesticas (ARnD),*** para claridad de los usuarios en cuanto al cumplimiento de la norma.
-Expresa los valores límites máximos permisibles de concentración en (mg/l) para un control directo en el vertimiento, en cuanto a mecanismos de medición, a diferencia del Decreto 1594 de 1984, el cual los expresaba en carga contaminante vertida (kg/día)

Aguas residuales domésticas y NO domésticas

Uno de los aspectos relevantes de la norma es la incorporación de la diferenciación entre las aguas residuales domésticas (ARD), y las aguas residuales no domesticas (ARnD).
Dicha diferenciación, que se encuentra descrita en el Artículo 2 de la norma, se realizó debido a que existe una normatividad particular para las empresas de servicio público y alcantarillado que deben cumplir límites específicos, puesto que vierten aguas residuales domésticas; y por otra parte, para darle una mayor claridad al usuario para que sepa a qué grupo pertenece, y los parámetros a cumplir.
Bibliografía:
Ordoñez, José Luis. Nuevos límites máximos permisibles de vertimientos para aguas residuales.

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 4

Realice la lectura de la ***Resolución 631 de 2015*** que se encuentra anexa como documento de apoyo y resuelva los siguientes aspectos:

1. Capítulo I: Definiciones:
   1.1. Qué son Aguas Residuales Domésticas ARD
   1.2. Qué son Aguas Residuales No Domésticas

2. Capítulo II:
   2.1. Qué es un vertimiento puntual
   2.2. Qué entendió por Protocolo para el Monitoreo de Vertimientos en Aguas superficiales y subterráneas

3. Capítulo IV:
   Qué VALORES LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES establece éste capítulo y para quie

4. Capítulo VI: Vertimientos a Aguas Superficiales

SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA	6 PARÁMETROS FisicoQuímicos
	- - - - - -

5. Capítulo VIII: Vertimientos al Alcantarillado Público de ARnD, mencione 10 parámetros que se analizan para éste tipo de vertimientos puntuales
6. Anexo 2: Por favor, elabore un diagrama de corchetes con la información del ANEXO 2 mencionando 5 Actividades por SECTOR que considere más importantes

Decreto 1575 de 2007

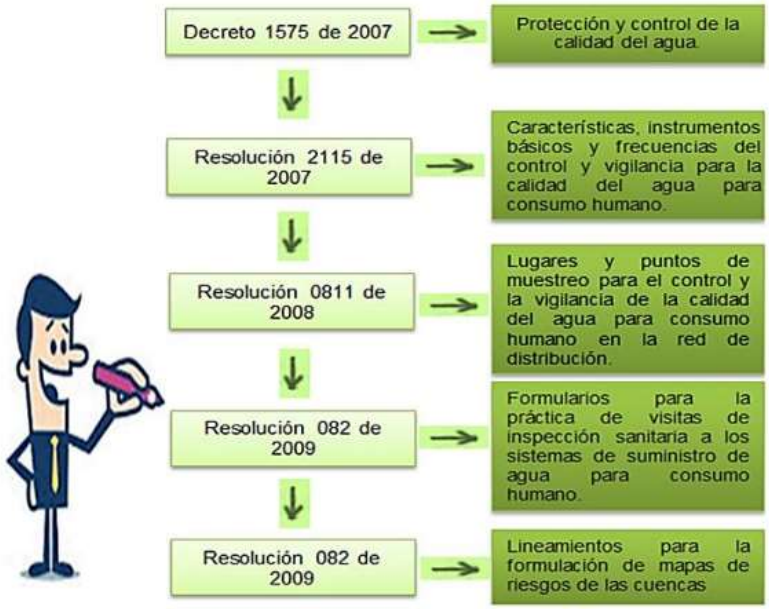
Que es agua potable, y que parámetros debe cumplir? Es la que cumple con unas condiciones y características que permite ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud. Se utiliza directamente para beber, para preparar los alimentos o en la higiene personal. Estas características se

encuentran reguladas en al decreto 1575 de 2007, este decreto describe que el agua potable o agua para consumo humano, es aquella que por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, reglamentadas en las normas de calidad de agua en Colombia, es apta para consumo humano.

Para garantizar que el agua cumpla con las condiciones para consumo humano, las empresas deben contratar un laboratorio externo que realice el seguimiento de la calidad de agua en las redes de distribución, entidad que debe estar acreditada ante el IDEAM para esta labor. De modo que se pueden obtener resultados confiables como producto final del proceso de tratamiento del agua, cumpliendo los rangos permisibles estipulados en la resolución 2115/2007.



Las normas que en Colombia rigen la calidad del agua potable



La principal norma que rige el tema de calidad del agua en Colombia es el Decreto 1575 y resolución 2115 del año 2007, por medio del cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 5

Realice la lectura del **Decreto 1575 De 2007** que se encuentra anexo y responda los siguientes aspectos:

1. Capítulo I:
   1.1. Para quienes aplica éste decreto
   1.2. Qué es un concepto sanitario y cuáles son los tipos de conceptos. Explíquelos
   1.3. Seleccione 10 términos que considere más importantes y que encuentra en las DEFINICIONES con su significado

2. Capítulo II: Cuáles son las características que se tienen en cuenta para que el agua se apta para el consumo humano
3. Capítulo III: La implementación y desarrollo de las actividades de control y calidad del agua para consumo humano, será responsabilidad de:
   Mencione una responsabilidad de cada ente de control
4. Capítulo IV:
   4.1. Qué es el IRCA
   4.2. Qué es el IRABAm
5. Capítulo V: Enumere los procesos básicos del control y la vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 6

Realice la lectura de la **Resolución 2115 De 2007** que se encuentra anexo y responda los siguientes aspectos:

1. Capítulo I: Seleccione 8 términos que considere más importantes y que encuentra en las DEFINICIONES con su significado
2. Capítulo II:
   2.1. Cuáles son las Características Físicas del Agua
   2.2. Cuáles son las Características Químicas del Agua (mencione 10)
3. Capítulo III:
   3.1. Cuáles son las Técnicas utilizadas para la detección de microorganismos en el agua
   3.2. Qué microorganismos se controlan con el tratamiento de potabilización del agua
4. Capítulo V: REPORTES DE CONTROL. El libro o registro sistematizado de control de la calidad de agua para consumo humano debe mantenerse actualizado por parte de la persona prestadora y contener como mínimo, la siguiente información:
5. Capítulo VI: - REPORTES DE VIGILANCIA. El libro o registro sistematizado de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano debe mantenerse actualizado y contener como mínimo, la siguiente información:
6. Elabore el cuadro resumen con los parámetros fijados por la Rs 2115:

Resolución 2115 de 2007	
Características Físicas	**Valor Máximo Aceptable**
Color aparente	15
Olor y Sabor	Aceptable
Turbiedad	2
Características Químicas	**Valor Máximo Aceptable**
Cloro residual	0.3 a 2.0
pH	6.5 a 9.0
Carbono Orgánico Total	5.0
Nitritos	0.1
Nitratos	10
Alcalinidad Total	200
Cloruros	250
Aluminio	0.2
Dureza Total	300
Hierro Total	0.3
Manganeso	0.1
Sulfatos	250
Coliformes totales	0 UFC/100 cm3
Coliformes fecales	0 UFC/100 cm3
Mercurio	0,001
Cianuro libre y disociable	0,05
Características microbiológicas	**Valor Máximo Aceptable**
Coliformes Totales	0
Escherichia coli	0
Mesófilos	$\leq$ 100

3.3. Actividades de apropiación del conocimiento

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el muestreo de Aguas

- **EPP Básico:** Uso de bata de laboratorio, guantes (nitrilo/látex), gafas de seguridad para proteger contra salpicaduras de aguas contaminadas, químicos o agentes patógenos y botas de caucho de caña alta.
- **Riesgos Biológicos:** Precaución extrema en el manejo de aguas residuales o contaminadas, ya que pueden transmitir enfermedades virales, bacterianas o parasitarias, especialmente a través de heridas o cortes.
- **Seguridad en Campo:** No comer, beber ni fumar durante la toma de muestra. Se recomienda trabajar en parejas en zonas de riesgo o de difícil acceso.
- **Manipulación de Muestras:** Utilizar frascos estériles para análisis microbiológicos y asegurar que no haya contacto con la boca del frasco ni el interior del tapón.

  Procedimientos Seguros:
  - **Corrientes de agua:** Tomar la muestra en el centro de la corriente y en contracorriente, evitando orillas y superficies para garantizar representatividad.
  - **Aguas residuales:** Evitar el contacto directo con la piel y usar protección respiratoria si hay aerosoles.
  - **Etiquetado:** Marcar los recipientes antes de la recolección.

  Principales Peligros:

- **Físicos:** Caídas, resbalones, inmersión en cuerpos de agua, o accidentes en espacios confinados (plantas de tratamiento).
- **Biológicos:** Exposición a bacterias, hongos y virus en aguas residuales.
- **Químicos:** Exposición a productos de preservación de muestras (ácidos) o gases tóxicos como el sulfuro de hidrógeno

ACTIVIDAD 7

Consulte y Grafique los elementos de protección personal para el muestreo de Aguas

---

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL AGUA

Las propiedades fisicoquímicas (pH, turbidez, conductividad, dureza, DBO/DQO) y microbiológicas (coliformes, *E. coli*) determinan la potabilidad y calidad del agua. El muestreo requiere botellas estériles (microbiología) o de plástico/vidrio (fisicoquímica), conservadas entre 0°C y -5°C para análisis, evaluando color, olor y contaminantes.

Propiedades Fisicoquímicas del Agua

- **Físicas:** Incluyen temperatura, turbidez (claridad), color, olor y sabor.
- **Químicas:**
  - **pH:** Parámetro esencial que mide la acidez o alcalinidad.
  - **Dureza:** Concentración de calcio y magnesio.
  - **Nutrientes/Iones:** Nitratos, nitritos, cloruros, fósforo.
  - **Materia Orgánica:** Medida mediante DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno).
  - **Metales pesados:** Presencia de hierro, manganeso, etc..

Propiedades Microbiológicas del Agua

Evalúan la presencia de microorganismos patógenos que indican contaminación fecal:

- **Coliformes totales:** Indicadores generales de contaminación.
- **Escherichia coli (E. coli):** Indicador específico de contaminación fecal.
- **Bacterias heterótrofas:** Recuento total de microorganismos.

Consideraciones para la Toma de Muestras

- **Microbiología:** Requiere frascos estériles, a menudo con tiosulfato de sodio si el agua está clorada.
- **Fisicoquímica:** Puede requerir frascos de vidrio o polietileno, a veces con preservantes químicos.
- **Conservación:** Las muestras deben mantenerse refrigeradas entre 0°C y -5°C para evitar alteraciones.
- **Representatividad:** Se toma una muestra puntual o compuesta en un punto y tiempo definidos

ACTIVIDAD 8

Consulte la información necesaria para elaborar un diagrama de corchetes o llaves con las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de las muestras de agua y las características de cada una.

3.4. Actividades de transferencia del conocimiento

MUESTREO Y MONITOREO DE AGUA

El muestreo y monitoreo de agua ayuda a proteger el medio ambiente.
El agua es vital para la vida. La contaminación local del agua puede dañar el medio ambiente y afectar la salud humana. Los gobiernos y las instituciones privadas supervisan y regulan la calidad del agua para proteger el medio ambiente y las poblaciones. Las consecuencias de la contaminación pueden llegar a todas partes, lo que cuesta a las empresas cantidades significativas en costos de limpieza y pérdida de reputación.
Los muestreos del agua depende del tipo de agua que se desea analizar:

- Muestreo de agua potable
  - Pruebas de cumplimiento de línea de base y en marcha
  - Recolección de muestras para garantizar que los sistemas de tratamiento funcionen correctamente
- Muestreo de agua superficial
  - Recogida de muestras de ríos, arroyos y presas para garantizar que la calidad del agua cumpla con estándares aceptables
- Muestreo de aguas residuales
  - Recogida de muestras en el punto de descarga o en varios puntos del sistema para evaluar el rendimiento o el cumplimiento
  - Análisis mediante toma de muestras o uso de muestreadores automáticos para la recogida de muestras compuestas
  - Servicios del programa zero Discharge of Hazardous Chemicals (ZDHC), incluyendo muestreo específico de aguas residuales y lodos, y servicios analíticos de apoyo al programa
- Muestreo de agua de mar
  - Muestreo de la columna de agua mediante dispositivos de muestreo específicos especialmente diseñados para evaluar los impactos de las actividades en alta mar sobre la calidad del agua del mar
- Muestreo de aguas subterráneas
  - Recolección de aguas subterráneas y análisis según estándares internacionales con equipos, incluyendo medidores de interfaz, bombas de muestreo de flujo bajo y alto, flujo a través de celdas e instrumentación de campo calibrada
  - Servicios dedicados de muestreo de aguas subterráneas para recoger muestras para las pruebas de cumplimiento, estableciendo condiciones de referencia y evaluando la naturaleza y el alcance de la posible contaminación
  - Los servicios adicionales incluyen:
    - Instalación de pozos de monitoreo de piezómetro
    - Pruebas de bombeo
    - Pruebas de rastreo

- Muestreo de agua de lastre
  - Muestreo para identificar especies marinas y microorganismos potencialmente no deseados en el agua de lastre. Ayuda a garantizar que las actividades de envío se lleven a cabo de forma segura y limpia

https://www.sgs.co/es-es/environment-health-and-safety/sampling-and-monitoring/water-sampling-and-monitoring

Los sistemas de muestreo de agua se emplean en multitud de casos, tanto en plantas industriales como en ríos o embalses, para analizar y monitorizar la calidad del agua examinando así diversas características de la misma.
Las muestras deben ser representativas para analizar lo mejor posible el conjunto en un lugar y un momento determinado.

¿Qué es el muestreo de agua?

El muestreo de agua es el análisis que se realiza a partir de muestras concretas recogidas en un lugar y un momento determinados, que presentan unas características concretas.
El proceso de toma de muestra manual es laborioso: se emplean frascos de vidrio para recoger las muestras y llevarlas posteriormente a laboratorios donde serán examinadas en base a unos determinados parámetros.
Este proceso se puede **automatizar programando una bomba que tome una muestra de agua cada cierto tiempo o de manera continua**. La muestra de agua es trasegada por los analizadores en línea. De esta forma se pueden identificar las peculiaridades del agua en todo momento y sin intervención humana.

Tipos de muestreo de agua

Existen tres formas de recoger muestras de agua dependiendo de cuál sea el tipo de análisis que se quiere realizar.

- En primer lugar, están las muestras simples, que se recogen en un momento y lugar determinados para analizarlo de forma individual. Este tipo de muestreo se utiliza en casos como los de aguas de suministro y en algunos efluentes residuales.
- Por otro lado, las muestras compuestas son aquellas que se obtienen por mezcla y homogeneización de las simples que han sido recogidas en el mismo punto, pero en momentos distintos. Este tipo de recogida de muestras se utiliza para calcular, por ejemplo, la eficiencia de una planta de tratamiento de aguas.
- Por último, encontramos las muestras integradas, que son aquellas que se obtienen por mezclar y homogeneizar muestras simples que han sido recogidas en diferentes puntos, pero de forma simultánea.

¿Cuál es el objetivo del muestreo de agua?



Como bien hemos dicho, el objetivo del muestreo de agua es **determinar una serie de características que permitan obtener una parte representativa del agua que se encuentra bajo estudio.**
Esta agua, puede provenir de un río, un embalse, ser un efluente industrial, o agua residual, entre otros. En cualquier caso, el objetivo de este muestreo puede ser demostrar que se cumplen normas establecidas por la legislación en términos ambientales, pero existen otros objetivos, como el de verificar que es apto para ciertos procesos industriales como el farmacéutico o el alimentario.

¿Cuáles son los métodos de muestreo de agua?

Si nos centramos exclusivamente en los métodos de muestreo nos encontraremos con dos variantes.

- El **muestreo manual** requiere de equipos especializados, por lo que en caso de programas a gran escala o de realizarse de forma continuada debe tenerse en cuenta que este tipo de métodos resultan muy costosos y el manejo es en ocasiones también es algo complicado.
- El **muestreo automático** permite eliminar algunos errores humanos, reducir el costo y aumentar la frecuencia del muestreo. Eso sí, se debe tener en cuenta una serie de requisitos para que el muestreador automático no contamine las muestras, además de programar el mismo de acuerdo a las especificaciones y ajustar los elementos de acuerdo a la muestra.

https://fluideco.com/

Descripción de la Actividad 9

ACTIVIDAD 9

Señor Aprendiz, por favor elabore una cartilla, un frisso **o** un folleto con los procedimientos en la toma de muestras:

1. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *puntuales o simples* en cuerpos de agua lóticos
2. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *puntuales o simples* en cuerpos de agua lénticos
3. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *compuestas* en cuerpos de agua lóticos
4. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *compuestas* en cuerpos de agua lénticos
5. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *integradas* en cuerpos de agua lóticos
6. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma de muestras *integradas* en cuerpos de agua lénticos
7. Gráfico y procedimiento que le permita explicar la toma el muestreo *pasivo*
8. Elementos, utensilios, materiales, equipos, EPP´s, utilizados en los procesos de muestreo de aguas

Emplee su creatividad en la explicación, gráficos y materiales de la cartilla o frisso

1. ***Muestreo puntual***: Este método implica tomar una única muestra de agua en un momento específico. Es útil para obtener una instantánea de las condiciones del agua en un lugar determinado en un momento dado. Se utiliza, por ejemplo, para verificar el cumplimiento de estándares de calidad del agua.
2. ***Muestreo compuesto***: En este enfoque, se toman múltiples muestras en intervalos regulares durante un período de tiempo, y se combinan en una muestra representativa. Esto ayuda a tener una visión más completa de la calidad del agua a lo largo del tiempo, y también a reducir el impacto de las variaciones temporales.

3. ***Muestreo integrado en profundidad***: Para realizarlo se utilizan dispositivos de muestreo especializados, como botellas de Niskin, y de esta manera poder obtener porciones de agua en diferentes profundidades de cuerpos de agua, como océanos o lagos. Con este tipo de muestreo se determina la estratificación vertical de las propiedades del agua.
4. ***Muestreo de aguas subterráneas***: Implica perforar un pozo o usar pozos existentes para tomar muestras de agua en acuíferos subterráneos.
5. ***Muestreo pasivo***: En este método, se utilizan dispositivos que acumulan contaminantes presentes en el agua durante un período de tiempo. Por ejemplo, los muestreadores pasivos de agua pueden contener resinas o membranas que atrapan sustancias químicas específicas.
6. ***Muestreo de bioindicadores***: Se basa en la observación de organismos vivos que actúan como indicadores del estado del agua. La presencia o ausencia de ciertas especies puede proporcionar información sobre la salud del ecosistema acuático.
7. ***Muestreo de eventos de escorrentía***: Se enfoca en recopilar muestras de agua durante eventos de lluvia y de esta manera diagnosticar cómo los flujos de agua afectan la calidad del agua.
8. ***Muestreo de fondo***: Se toman muestras de la capa inferior de un cuerpo de agua, que a menudo tiene características y concentraciones diferentes de contaminantes en comparación con las capas superficiales.
9. ***Muestreo de aguas residuales***: Se realiza para cualificar las aguas residuales antes de su tratamiento o liberación en el medio ambiente.

Es importante seleccionar la técnica de muestreo adecuada según los objetivos específicos del análisis y las condiciones del sitio. Además, seguir prácticas de muestreo rigurosas y utilizar equipos adecuados es esencial para obtener resultados precisos y confiables en el análisis de agua.

https://laboratorioabm.com/tecnicas-de-muestreo-de-agua/



Tipos de instrumentos y materiales para toma de muestras de agua

El análisis del agua es una parte fundamental en el tratamiento de agua, ya que permite evaluar su calidad y determinar los niveles de diferentes parámetros físico-químicos y microbiológicos. Para llevar a cabo este análisis, se utilizan una variedad de instrumentos y equipos especializados.

Los elementos esenciales de un laboratorio de aguas incluyen equipos para medición de parámetros físicos, químicos y microbiológicos, como medidores de pH, conductividad, turbidez, temperatura y espectrofotómetros. También se necesitan reactivos, kits de prueba y consumibles como papel de filtro y frascos de muestreo.

Equipos para medición de parámetros físicos:

- Medidores de pH: Miden la acidez o alcalinidad del agua.
- Conductímetros: Miden la conductividad eléctrica del agua, indicando la cantidad de sales disueltas.
- Turbidímetros: Miden la turbidez del agua, indicando la cantidad de partículas en suspensión.
- Termómetros: Miden la temperatura del agua.
- Espectrofotómetros: Permiten medir la concentración de sustancias en el agua utilizando la absorción de luz.
- Fotométricos: Permiten medir la coloración y la turbidez del agua, indicando la presencia de ciertas sustancias, como el cloro.

  Equipos para muestreo y análisis:
- Botellas de muestreo: Para recolectar muestras de agua.
- Muestreador (botella Van Dorn, Kemmerer o balde): Para recolectar muestras de agua en el campo.
- Cono de sedimentación: Para analizar la velocidad de sedimentación de partículas.

  Suministros y reactivos:
- Reactivos estándar, ácidos y bases: Para realizar los análisis.
- Kits de prueba: Para medir la presencia de ciertos parámetros en el agua, como cloro, pH y bromo.
- Consumibles: Papel de filtro, tubos de ensayo, frascos de muestreo, entre otros.

  Consideraciones adicionales:



- Tipo de agua:

  Se deben tener en cuenta las características físicas, químicas y microbiológicas del agua que se analiza.
- Seguridad:

  Se deben almacenar los productos químicos de forma segura y usar equipo de protección personal (EPIs) al manipular sustancias peligrosas.
- Calibración:

  Es importante calibrar los instrumentos de medición para asegurar la precisión de los resultados.

ACTIVIDAD 10 Taller identificación de equipos y materiales de muestreo y laboratorio



- Señor Aprendiz, por favor, consulte y desarrolle el Taller: taller de instrumentos de laboratorio y muestreo. Por favor complete la información referente a equipos, elementos y utensilios en el muestreo de aguas

---

Significado de un caudal

El termino caudal significa: volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado. Un caudal se calcula mediante la siguiente fórmula: Q=V/t, siendo Q (caudal), V (volumen) y t (tiempo). Normalmente se mide el volumen en litros y el tiempo en segundos.

¿Como se mide un caudal?

Para medir un caudal se utilizan los siguientes métodos:

Método volumétrico: es un método para medir el caudal de agua en arroyos muy pequeños, es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido.

Método velocidad/superficie: este método depende de la medición de la velocidad media de la corriente y del área de la sección transversal del canal. Una forma sencilla de calcular la velocidad consiste en medir el tiempo que tarda un objeto flotante en recorrer, corriente abajo, una distancia conocida.

Caudal ambiental de un río

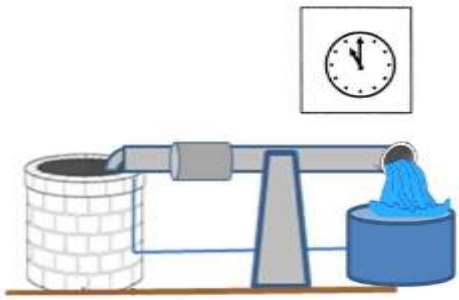
El caudal ambiental de un río es el volumen de agua que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados.

¿Qué es aforar?

Aforar es medir la cantidad de agua que lleva una corriente en una unidad de tiempo. Se distinguen dos tipos:

Aforos directos: se necesita algún aparato o procedimiento para medir el caudal. Un ejemplo de aforo directo es la medida tomada por un molinete.

Aforos indirectos o continuos: se mide el nivel del agua en el cauce y a raíz del nivel del agua, se estima el caudal. Se utiliza para medir el caudal diariamente o en diversos puntos de una cuenca. Un ejemplo de aforo indirecto es el utilizado con las escalas limnimétricas que son escalas en centímetros sobre el suelo para medir el nivel del agua



PLANES Y PROGRAMAS DE MUESTREO DE AGUAS

Los programas de muestreo se diseñan con el objetivo de caracterizar el estado de un determinado ecosistema, controlar su calidad, planificar la gestión o investigar los posibles impactos que pueda sufrir el sistema en cuestión. Las muestras tomadas se pueden dedicar a la realización de determinaciones de variables físicas, químicas o biológicas. Cada muestra debe ser tratada de forma individualizada dependiendo de las características de la matriz, de los factores que influyan sobre ella y de las sustancias que deban analizarse. En general, el estudio de la calidad ambiental del medio natural requiere la coordinación del trabajo de profesionales de muy diversas disciplinas, por lo que el presente manual y sus recomendaciones puede servir como guía de orientación, pero nunca podrá por sí sólo sustituir al necesario proceso de coordinación para una buena obtención de muestras, en la que se implican la persona que actúa como agente de muestreo, el solicitante del análisis, el laboratorio encargado del análisis de las muestras, las autoridades competentes, etc. En cualquier caso es recomendable definir a una persona responsable que actúe como

coordinador del proceso, a quien se dirigirán el resto de los miembros del equipo en caso de necesidad, y que deberá estar localizable de manera permanente

Plan de muestreo

El plan de muestreo es muy importante, ya que proporciona un modelo para guiar a las personas a realizar la actividad del muestreo, protege a los que toman las muestras contra errores y minimiza la posibilidad de invalidar los resultados obtenidos.
La información adquirida servirá para inferir el tipo de contaminantes que se pudieran esperar en la descarga, el tiempo de descarga, y otros datos que permitirán la selección del material, equipo de muestreo y de seguridad a emplear.
Se documentará de forma escrita el plan antes de cualquier actividad del muestreo, con el objeto de ser eficientes y asegurar la calidad en el mismo, elaborando también una lista de verificación para el equipo, material y reactivos para el muestreo.
El Plan de muestreo debe tener como mínimo los siguientes criterios:
1. Datos del cliente: empresa, nombre del contacto, domicilio y teléfono.
2. Datos de la muestra: ubicación, tipo de muestra a colectar, fecha y hora de la toma, si es muestra simple o compuesta.
3. Parámetros a analizar (incluyen las pruebas de campo)
4. Volumen de la muestra.
5. Tipo de contenedor (envases)
6. Horas/dia que opera el proceso generador de la descarga.
7. Frecuencia de muestreo para hacerla compuesta, numero de muestras simples ___ cada ___ horas.
8. Tipo de descarga: registro, tuberia, canal abierto, otros.
9. Metodo de muestreo: muestreo directo o muestreo indirecto
10. Metodo de aforo
11. Lista de materia y equipo necesario
12. Tecnicas de preservación
13. Transporte (forma y tiempo de traslado)
14. Cadena custodia
15. Observaciones y/o desviaciones del plan de muestreo
16. Nombre y firma del muestrero
El muestreo debe apegarse al plan; sin embargo, si por circunstancias no controlables se necesita realizar un cambio, debe registrarse.

Equipos

El equipo debe ser el apropiado para la toma de muestras, asi como el equipo devidamente calibrado para realizar las pruebas de campo como son la determinacion de la temparatura, conductividad electrica y pH, pruebas que se efectuan en el sitio o punto del muestreo.
El equipo sugerido es:
* Recipiente muestreador (cubeta de polietileno de 5 Lts)
* Potenciometro portatil previamente calibrado
* Conductimetro portatil previamente calibrado

* Termómetro de vidrio de inmersion parcial de -10 a 110ºC o de 1 a 50ºC
* Cronómetro
* Flexómetro

Materiales

Se beberá contar con el material adecuado, considerando desde una pluma, reactivos para preservacion de las muestras, hielera, entre otros, es decir, todo aquel material que se requiera para efectuar el muestro.
El material sugerido es:
* Frascos de vidrio de cap. de 1 L con tapa hermética
* Envases de plastico de cap. de 2 a 4 L con tapa hermética
* Hielera
* Etiquetas autoadheribles
* Pañuelos desechables
* Bata
* Guantes de acrilonitrilo
* Mascarilla para vapores y gases organicos
* Lentes de seguridad
* Bitacora de campo

Listas de verificacion

Es el documento de trabajo que se elaborará junto con el plan de muestreo para establecer que equipos se consideraran, asi como los materiales y reactivos, indicando cantidades y verificacion de los que aplique. Tambien se le conoce como Check List.

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 11

Según lo explicado por el instructor junto con la información anterior, diseñe y formule un *Plan de muestreo* (puede ser en grupo), que le permita aplicar el procedimiento al momento de realizar la Actividad de muestreo en campo real

Documentación requerida para la recepción de muestras

La recepcion de muestras es una actividad dirigida a verificar las variables que permiten la aceptación o rechazo de las muestras para garantizar que el muestreo fue una actividad bien desarrollada, es por esto que el personal que ejecuta esta labor debe ser capacitado y conocer a cabalidad los factores que deben revisar en cada muestra que ingresa a el laboratorio.

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 12

Señor aprendiz, después de la explicación dada por el instructor sobre cada uno de los temas a desarrollar, en los grupos de trabajo en campo, deben elaborar:

- *Formato de RÓTULO de muestras* Según ejemplo y consultas adicionales, este rótulo deben imprimirlo y llevarlo (suficientes) el día de la toma de muestras para los frascos que van a utilizar

TOMA Y RECEPCION DE MUESTRAS		
LAGSA Laboratorio Agroambiental de Suelos y Agua	ETIQUETA MUESTRA DE AGUA	CÓDIGO VERSIÓN: 00 PAG: 1 DE 1

USUARIO:
MUNICIPIO: VEREDA:
FINCA:
FECHA DE MUESTREO: HORA:
ID DE LA MUESTRA: PUNTO DE TOMA:
RESPONSABLE:
TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL ☐ COMPUESTO ☐
PROFUNDIDAD DE MUESTREO: VOLUMEN:
ADICIONES (acidificacion o conservantes):
OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
ESTUDIOS DE CALIDAD
CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS GRUPO 02

Fecha:	
DOCUMENTACIÓN DE CAMPO	
Hora:	
Ubicación del punto de muestreo:	
Punto de muestreo:	
Número de muestra:	
Tipo de muestra:	
Nombre del custodio:	
Firma:	





- *Formato de recepción de muestras*: ***(No se presenta)***

Este debe contener:

- ✓ Encabezado
- ✓ Datos del solicitante (Nombre, NIT, Teléfono, correo electrónico, Fax, Municipio y departamento)

- ✓ Datos de la muestra: Código de la muestra en campo, Código de la muestra en el laboratorio, fecha de toma muestra, hora de toma de muestra, punto de toma, lugar de toma, tipo de muestra, tipo de matriz, tipo de muestreo, fecha y hora de recepción de la muestra.
- ✓ Variables a verificar (mínimo 8 variables)
- ✓ Ensayos a realizar (Incluir 40 análisis seleccionando los que más solicitan para caracterizar muestras tanto potables, crudas y residuales de acuerdo a la normatividad).
- ✓ Observaciones
- ✓ Firmas (Encargado de la entrega de la muestra y encargado de la recepción de la muestra)



  - *Protocolo de recepción de muestras*, debe contener la siguiente información: ***(No se presenta)***

- ✓ Encabezado
- ✓ Objetivo
- ✓ Alcance
- ✓ Glosario
- ✓ Aspectos generales para recepción:
  - ➢ Condiciones de entrega de neveras.
  - ➢ Condiciones de los envases (recipiente adecuado para el análisis y llenado).
- ✓ Codificación o identificación de la muestra (codificación de la muestra de campo, codificación de la muestra en el laboratorio e identificación de la misma)
- ✓ Conservación, transporte y almacenamiento
- ✓ Documentación requerida (cliente externo y cliente interno)
- ✓ Horario y días de recepción de muestras
- ✓ Bibliografía.
- ✓ Anexos (Formato de recepción de muestras)

- Ambiente Requerido

Se requiere un ambiente de formación propio, cerrado, con acceso a internet

- Materiales

Para desarrollar ésta Actividad es necesario contar con computador, Tablet o celular con acceso a internet para descargar la guía y material de apoyo, cuaderno o Block, colores, esfero, lápiz, regla

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 13

Señor aprendiz, en grupos de 4 o 5 aprendices, ejecuten el proceso de muestreo de agua y aforo de caudal según el instructivo entregado

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 14

Señor aprendiz, en grupo, presenten el informe técnico del muestreo según el formato entregado por el instructor

Descripción de la Actividad

ACTIVIDAD 15

Señor aprendiz, presente la prueba de conocimiento

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
Evidencias de Conocimiento : **Evidencias de Desempeño** **Evidencias de Producto:**	RECOLECTA INFORMACIÓN PARA LA LÍNEA BASE SEGÚN CRITERIOS O PARÁMETROS ESTABLECIDOS. ELABORA LOS FORMATOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN DEL DIAGNOSTICO. REGISTRA LA INFORMACIÓN EN FICHAS DE CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICADA A LA ORGANIZACIÓN ANALIZA LA INFORMACIÓN AMBIENTAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL.	Prueba de Conocimiento escrita Ejercicio de muestreo Elaboración de evidencias y lista de chequeo y rúbrica para la evaluación de desempeño Sopa de letras, cuadro resumen, Talleres, formatos, Keeper con las actividades

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aguas residuales: desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, aguas residuales domésticas (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000a).

Alcantarillado: conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales y/o de las aguas lluvias (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000a).

Alcantarillado de aguas residuales: sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000a).

Coagulación: es el proceso por el que los componentes de una suspensión o dilución estables son desestabilizados por suspensión de las fuerzas que mantienen su estabilidad, por medio de coagulantes químicos (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000a).

Contaminación del agua: la alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas del agua, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor (Congreso, 1998).

Cribado: rejas o rejillas de barras metálicas paralelas e igualmente espaciadas. Su función es retener sólidos gruesos que floten o que se encuentren suspendidos en el agua. (Servicios, 2013). ***Desarenadores:*** estructuras destinadas a remover arenas y otros guijarros1 presentes en las aguas residuales. Los desarenadores pueden ser rectangulares o circulares; de flujo horizontal o helicoidal; aireados o no; de limpieza manual o mecánica. (Servicios, 2013)

Flotación: es un proceso utilizado para la separación de partículas sólidas o Líquidas en un medio líquido. En el tratamiento de las aguas residuales se utiliza para remover aceites y grasas y también para aglutinar sólidos suspendidos (Bruto, 2015).

Impacto ambiental: alteración al medio ambiente que se genera por acción del hombre o de los factores del entorno que lo compone a través del tiempo, generando daños y deteriores en su composición inicial y natural. Los impactos ambientales de acuerdo a la afectación que pueden causar se clasifican en: ***impactos positivos y negativos***; de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia se clasifican en probable o poco probable; de acuerdo al vínculo de afectación se pueden definir como impactos ***directos e indirectos***; y de acuerdo al daño que pueden causar se clasifican en impactos temporales o permanentes que pueden ser atacados por actividades de mitigación. (“Conceptos básicos de impacto ambiental : definición y clasificación,” 2006)

Impacto social: es la alteración y/o afectación generada por una intervención planeada que involucran de manera directa e indirecta las personas en su sentido cognitivo y corporal o físico. (Vanclay et al., 2015)

Planta de tratamiento de agua residual (PTAP): Una planta o estación de **tratamiento de agua potable** es un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano.

Planta de tratamiento de agua residual (PTAR): conjunto de obras, instalaciones y procesos que tienen como finalidad el tratamiento de las aguas contaminadas por factores químicos y biológicos (Santa María et al., 2013).

Sedimentación: la sedimentación es un proceso físico que aprovecha la diferencia de densidad y peso entre el líquido y las partículas suspendidas. Los sólidos, más pesados que el agua, se precipitan produciéndose su separación del líquido (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, 2008).

Tratamiento preliminar: es el tratamiento que se realiza por medio de procesos físicos y/o mecánicos, como rejillas, desarenadores y trampas de grasa, dispuestos convencionalmente de manera que permitan la retención y remoción del material extraño presente en las aguas residuales (RAS, 2000). ***Tratamiento primario***: tratamiento en el que se remueve una porción de los sólidos suspendidos y de la materia orgánica del agua residual. Esta remoción normalmente es realizada por operaciones físicas como la sedimentación. El efluente del tratamiento primario usualmente contiene alto contenido de materia orgánica y una relativamente alta DBO (RAS, 2000).

Tratamiento secundario: es aquel directamente encargado de la remoción de la materia orgánica y los sólidos suspendidos (Bolado et al., 2002)

Tratamiento terciario: tiene el objetivo de remover contaminantes específicos, usualmente tóxicos o compuestos no biodegradables o aun la remoción complementaria de contaminantes no suficientemente removidos en el tratamiento secundario (Escobar, 2002).

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

- http://www.anla.gov.co
- https://www.un.org/es/global-issues/water
- https://www.grupo-epm.com/
- https://acuatecnica.com/normatividad-del-agua-potable-en-colombia/
- https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14
- https://www.semana.com/contenidos-editoriales/atrato-el-rio-tiene-la-palabra/articulo/lo-que-contamina-nuestras-fuentes-hidricas/551273
- https://www.dinero.com/pais/articulo/cuanto-es-el-impacto-ambiental-de-colombia-segun-tnc/247976
- https://www.ecologiapolitica.info/?p=1980
- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992015000300009
- https://www.cra.gov.co/seccion/normas-vigentes.html
- https://www.npingenieriadeaguas.co/planta-de-tratamiento-de-agua-potable-ptap/
- Ordoñez, José Luis. Nuevos límites máximos permisibles de vertimientos para aguas residuales.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	FLOR YANNETH LÓPEZ	INSTRUCTOR	ÁREA AMBIENTAL	Mayo 2020

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	FLOR YANNETH LÓPEZ	INSTRUCTOR	ÁREA AMBIENTAL	Mayo 2022	Actualización de información y actividades
	FLOR YANNETH LÓPEZ	INSTRUCTOR	ÁREA AMBIENTAL	Julio 2023	Actualización de información, actividades y formato SIGA GFPI-F-135 V02
	FLOR YANNETH LÓPEZ	INSTRUCTOR	ÁREA AMBIENTAL	Mayo 2025	Actualización de información, actividades y formato SIGA GFPI-F-135 V04
	FLOR YANNETH LÓPEZ	INSTRUCTOR	ÁREA AMBIENTAL	Febrero 2026	Actualización de información y actividades