PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- Denominación del programa de formación: Prevención y control ambiental.
- Código del programa de formación: 222319
- Nombre del proyecto: Estructuración de medidas de manejo para la prevención y control de los impactos ambientales en el sector productivo y social.
- Fase del proyecto: Planear
- Actividad de proyecto: AP2. Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico.
- Competencias:

  Técnicas:

  - 291201001 - Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico.

  Claves:

  - 220201501 - Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social.
- Resultados de aprendizaje:

  Técnicas:

  - 291201001-01 - Tomar muestras de agua y suelo de acuerdo con la normatividad vigente y los protocolos establecidos.
  - ~~291201001-02 - Alistar materiales, equipos e insumos, para la toma de muestras de agua, suelo, olores y medición de ruido de acuerdo con los protocolos y procedimientos técnicos.~~
  - ~~291201001-03 - Medir ruido y concentración de olor de acuerdo con la normatividad vigente y los protocolos establecidos.~~

  Claves:

  - 220201501-01 - Describir los fenómenos y principios de la química a partir del análisis de su contexto productivo y social.

- 220201501-02 - Correlacionar los principios y leyes de la química con la realidad productiva y social.
- 220201501-03 - Aplicar leyes y principios de la química en situaciones concretas de su entorno.
- 220201501-04 - Plantear alternativas de mejoramiento a situaciones específicas de su entorno productivo y social.

- Duración de la guía: 432 horas.

  Técnica: 384 horas.

  Clave: 48 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz, bienvenido a la guía de aprendizaje en la cual abordará actividades relacionadas con las competencias: a) obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico y b) aplicación de conocimientos de las Ciencias Naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social.

Por tanto, conocerá sobre la aplicación de conocimientos de las Ciencias Naturales, para así describir los fenómenos y principios, aplicando leyes de la química en situaciones del contexto productivo y social, por medio de la competencia “Aplicación de conocimientos de las Ciencias Naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social”.

Con relación a la competencia obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico, el aprendiz aprenderá sobre la aplicación del seguimiento, la toma de muestras y el análisis de los parámetros fisicoquímicos de los recursos naturales, que se convierten en aspectos relevantes que determinan de forma cuantitativa el grado del impacto, conforme con la normativa ambiental que regula los recursos no renovables fundamentales para nuestro país.

Para el desarrollo de las actividades planteadas en esta guía, contará con el acompañamiento de los instructores asignados al programa, los cuales de forma continua y permanente lo orientarán con las pautas necesarias para el logro de las actividades de aprendizaje, brindando herramientas básicas de tipo conceptual y metodológico. Los instructores programarán encuentros de asesoría virtual, para brindar

orientaciones específicas relacionadas con las temáticas a desarrollar en las actividades. Es importante que organice su tiempo, dada la exigencia que demanda la realización de esta guía de aprendizaje. No olvide revisar y explorar los materiales de estudio del programa.

Por consiguiente, se presentan cada una de las acciones de aprendizaje que le permitirán desarrollar lo anteriormente mencionado.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En este apartado se describirán las actividades de aprendizaje para cada una de las competencias que plantea la fase de planeación del proyecto formativo “Estructuración de medidas de manejo para la prevención y control de los impactos ambientales en el sector productivo y social”.

- **Actividad de reflexión inicial**

En el propósito fomentar y desarrollar la Promoción y el control ambiental, se hace necesario interiorizar los fundamentos de tal ejercicio. Todo ello en procura del desarrollo eficiente, la sostenibilidad y la efectividad de los procesos mismos.

Observe el video que se propone a continuación, en el siguiente enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=SpHnn-ypYkE

Al finalizar, reflexione sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué aspectos e impactos ambientales identifica en el caso?
- De acuerdo con esta problemática ambiental y las consecuencias de esta, defina la importancia de tomar muestras ambientales en el sitio.
- ¿Qué tipos de muestreo ambiental realizaría?
- ¿Cuál cree que serían las precauciones a tener en cuenta en la toma, conservación y traslado de muestras al laboratorio?
- ¿Qué pasaría si las muestras son mal tomadas?
- ¿Qué tipo de errores se pueden cometer en una toma de muestras?

Recuerde: este ejercicio tiene como finalidad encaminarle y motivarle en la elaboración de las evidencias que se plantean para esta guía de aprendizaje, por tal razón, no es calificable, pero sí es el punto de inicio para lo que se le solicitará en las demás evidencias.

3.1. Actividades de aprendizaje de la competencia Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico (291201001)

Con esta competencia el aprendiz tendrá la capacidad de reconocer los equipos, insumos e instrumentos requeridos para la toma, realizar el respectivo alistamiento, planeación y la toma de muestra en campo de los diferentes recursos, con el fin de obtener muestras de calidad y aseguramiento de la cadena de custodia para sus respectivos análisis.

~~*3.1.1. Actividad de aprendizaje GA2-291201001-AA1. Obtener muestras según su naturaleza.*~~

~~Esta actividad permite reconocer los equipos, insumos e instrumentos necesarios para la toma de muestras, así como llevar a cabo el alistamiento, la planificación y la toma de muestras en campo de diferentes recursos.~~

~~**Duración:** 384 horas~~
~~**Materiales de formación a consultar:** para desarrollar esta actividad adecuadamente, se recomienda revisar los contenidos presentados en el componente formativo "**Alistamiento de materiales, equipos e insumos, para la toma de muestras**", "**Toma de muestras de agua y suelo según protocolos y técnicas de análisis**", y "**Medición de ruidos y concentración de olor según normatividad**".~~
~~**Evidencias**: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje:~~

- ~~**Evidencia GA2-291201001-AA1-EV01 Informe sobre estados de equipos para toma de muestras.**~~

~~Esta evidencia consiste en el reconocimiento del laboratorio, condiciones de seguridad y protocolos de trabajo. Para ello debe:~~

1. ~~Revisar el documento **"Anexo_Practica_reconocimiento_de_material_de_laboratorio"** y cualquier otro material suministrado por el instructor.~~

2. Identificar en el laboratorio los equipos e insumos que se usan en las tomas de muestras en agua, suelo, olores y ruido, de acuerdo con las listas de verificación de alistamiento de equipos proporcionadas en el "**Anexo_Listas_de_verificación_de_alistamiento_de_equipos"** y **"Anexo_Formato_de_custodia"**.
3. Verificar el estado de los equipos e insumos utilizando la lista de verificación correspondiente.
4. Registrar los resultados de la verificación, indicando si los equipos e insumos están en buen estado o si presentan algún tipo de deterioro o daño.
5. Reconocer los equipos y métodos de calibración que se utilizan en el laboratorio y verificar su estado y funcionamiento.
6. Elaborar un informe con Normas APA que incluya la lista de equipos e insumos utilizados en las tomas de muestras en agua, suelo, olores y ruido, el estado en que se encuentran, así como los equipos y métodos de calibración utilizados en el laboratorio y su estado de funcionamiento.
7. Entregar el informe.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Productos a entregar:** informe sobre estados de equipos para toma de muestras.
- **Extensión:** libre.
- **Formato:** PDF.
- Para hacer el envío de la evidencia, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Informe sobre estados de equipos para toma de muestras. GA2-291201001-AA1-EV01.**

❖ **Evidencia GA2-291201001-AA1-EV02. Informe técnico de muestreo de agua y suelo.**

Para esta evidencia se requiere elaborar un informe de muestreo de agua y suelo, en el que se relacionen los procedimientos, método de muestreo, tipo de muestra, selección de los equipos, descripción del transporte y registro de cadena de custodia. Por lo anterior siga las siguientes recomendaciones:

1. Visite la empresa del proyecto y realice la toma de muestra de agua y suelo de acuerdo con el procedimiento seleccionado. Tome fotografías y registre en detalle el procedimiento utilizado. Tenga en cuenta los siguientes documentos:
   - ✓ Anexo_Guia_toma_muestras_agua_residuales
   - ✓ Anexo_Instructivo_toma_muestras_aguas_residuales

- ✓ Anexo_Manual_toma_muestras_agua_potable
- ✓ Anexo_Manual_toma_muestras_suelo
- ✓ Anexo_Manual_toma_muestras_suelo_SENA
- ✓ Anexo_Guia_toma_muestras_suelos

2. Elabore el plan de muestreo, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales existentes en la toma.
3. Identifique los equipos, materiales e insumos utilizados en la toma de muestra.
4. Describa los ensayos realizados in situ (si aplica).
5. Seleccione el medio de transporte adecuado para el envío de la muestra al laboratorio.
6. Diligencie la cadena de custodia para garantizar la integridad de la muestra.
7. Realice los rótulos correspondientes a las muestras de agua y suelo.
8. Diligencie los demás formatos requeridos para la toma de muestra entregados por su instructor.
9. Verifique que la documentación cumpla con la normativa técnica y que el informe de muestreo incluya todos los detalles requeridos. Realice cualquier ajuste necesario y asegúrese de que la presentación del informe sea adecuada (márgenes, fuentes, ortografía y redacción).
10. Entregue el informe de muestreo y cualquier otro documento requerido, siguiendo las indicaciones entregadas. Asegúrese de cumplir con los plazos establecidos para la entrega.

Nota. Si por algún motivo no es posible realizar la práctica de toma de muestra de agua y suelo en la empresa proyecto, es posible realizar la evidencia del proyecto simulado en otro tipo de ambiente de acuerdo con las indicaciones del instructor.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Productos a entregar:** informe sobre estados de equipos para toma de muestras.
- **Extensión:** libre.
- **Formato:** PDF.
- Para hacer el envío de la evidencia, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Informe técnico de muestreo de agua y suelo. GA2-291201001-AA1-EV02.**

- **Evidencia GA2-291201001-AA1-EV03. Informe técnico de muestreo de olores y ruido.**

Para esta evidencia se requiere elaborar un informe de muestreo de olores y ruido en el que se relacionen los procedimientos para la toma de muestra, método de muestreo, tipo de muestra y selección de los equipos de medición. Para ello siga las siguientes indicaciones:

1. Visite la empresa del proyecto y familiarícese con la zona donde se realizará la toma de muestra.
2. Realice la toma de muestra de ruido y olores de acuerdo con el procedimiento seleccionado y registre el proceso de muestreo mediante fotografías y notas detalladas. Tenga en cuenta los siguientes documentos:
   - ✓ Anexo_Protocolo_ruido_MinAmbiente
   - ✓ Anexo_Protocolo_monitoreo_olores
   - ✓ Anexo_Practica_medicion_de_emision_de_ruido_ambiental
3. Describa el método de muestreo seleccionado y el tipo de muestra recolectada.
4. Realice el plan de muestreo, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales existentes en la toma.
5. Identifique los equipos, materiales e insumos utilizados en la toma de muestra.
6. Describa los ensayos realizados in situ (si aplica).
7. Seleccione el medio de transporte adecuado para el envío de la muestra al laboratorio.
8. Diligencie la cadena de custodia para garantizar la integridad de la muestra.
9. Realice los rótulos correspondientes.
10. Diligencie los demás formatos requeridos para la toma de muestra entregados por su instructor y registre esta información en el informe técnico.
11. Verifique que la documentación cumpla con la normativa técnica y que el informe técnico incluya todos los detalles requeridos. Realice cualquier ajuste necesario y asegúrese de que la presentación del informe sea adecuada (márgenes, fuentes, ortografía y redacción).
12. Entregue el informe técnico y cualquier otro documento requerido a su instructor, siguiendo las indicaciones entregadas. con la información relacionada del trabajo de campo descrita anteriormente y de acuerdo con las directrices dadas en los siguientes anexos:
    - ✓ Anexo_Guia_informe_emision_olores
    - ✓ Anexo_Guia_informe_emision_ruido

Nota. Si por algún motivo no es posible realizar la práctica de toma de muestra de olor y ruido en la empresa proyecto, es posible realizar la evidencia del proyecto simulado en otro tipo de ambiente de acuerdo con las indicaciones del instructor.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Productos a entregar:** Informe técnico de muestreo de olores y ruido.
- **Extensión:** libre.
- **Formato:** PDF.
- Para hacer el envío de la evidencia, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Informe técnico de muestreo de olores y ruido. GA2-291201001-AA1-EV03.**

3.2. Actividades de la competencia Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social (220201501)

La química forma parte de la vida porque está presente en todos los aspectos fundamentales de la cotidianidad. La calidad de vida que se puede lograr se debe a los alcances y descubrimientos que ha brindado el estudio de la química aplicada. La variedad y calidad de los productos de aseo personal, las conservas, los circuitos informáticos, la pantalla de televisión, entre otros, mejoran gracias al estudio de la química.

3.2.1. Actividad de aprendizaje GA2-220201501-AA1. Apropiar los fenómenos, las leyes y principios de la química relacionándolos con la realidad productiva y social.

Todos los procesos que ocurren en el planeta tienen su importancia con base en la química, desde el más grande, como el calor del sol, hasta el más pequeño, como los átomos que se mueven dentro de las células. La presente actividad de aprendizaje permite conocer la aplicación de la química en las actividades diarias esenciales del contexto.

Duración: 24 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del material de formación **"Entorno químico: principios, fenómenos y leyes".**

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

❖ **Evidencia GA2-220201501-AA1-EV01. Foro: la radiografía del átomo**

¿Alguna vez se han fracturado o lesionado? Si les ha pasado, seguro el médico les mandó una radiografía o rayos X, o han conocido alguien a quien le han hecho este examen; pero se han preguntado cómo una máquina hace este proceso, sin tener que hacer una incisión solo con un flash de rayos X pueden diagnosticar el estado de los huesos. Por ello, su misión es buscar las propiedades de los átomos y posteriormente responder en el foro: ¿qué fenómenos físicos y químicos se presentan al tomar una radiografía?, ¿cuál es la relación entre este tipo de técnica y los fundamentos de la estructura atómica?
Es importante que sus respuestas estén argumentadas con conceptos químicos, sean claras y elaboradas por ustedes mismos. Si toman algún texto de un autor o página es necesario citar, leer las intervenciones de sus compañeros y compartir sus opiniones.



Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** participación en el foro La radiografía del átomo.
- **Estructura de la participación:** (i) responder las dos preguntas: ¿qué fenómenos físicos y químicos se presentan al tomar una radiografía?, y ¿cuál es la relación entre este tipo de técnica y los fundamentos de la estructura atómica? (ii) comentar las respuestas de los compañeros de manera respetuosa.
- Para desarrollar la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Foro La radiografía del átomo GA2-220201501-AA1-EV01.**

❖ **Evidencia GA2-220201501-AA1-EV02. Infografía: los metales en la vida diaria**

¡Desde el momento en que nos levantamos hasta que nos acostamos, casi todos los artículos que usamos contienen minerales y metales que provienen de una mina de algún lugar del mundo! La minería impacta la vida en formas que ni siquiera se puedan imaginar. Los minerales y metales se encuentran en los teléfonos celulares, el transporte, las pinturas y las joyas, los edificios e incluso en la comida para perros y gatos. De hecho, ¡todo lo que no se cultiva proviene de una mina!

La importancia de los metales en la vida humana es bastante evidente por los nombres usados para describir las edades de la antigüedad, por ejemplo, la Edad del Hierro, la Edad del Bronce, la Edad del Cobre, etc., las vidas dependen en gran medida de los metales. El descubrimiento de los metales allanó el camino para la industrialización a la que se debe el mundo moderno en el que vivimos hoy. Para esta actividad deberá:

1. Explorar diferentes metales con los que se interactúa todos los días.
2. Seleccione un tipo de metal y en una infografía presente algunas de sus propiedades y sus principales usos.
3. Tenga en cuenta que la infografía debe ser creativa, novedosa, sorprendente, relevante e incluir imágenes alusivas que permitan comprender el tema fácilmente, además de contar con excelente ortografía y con un flujo narrativo lógico.

Desarrolle esta evidencia con la herramienta digital de su preferencia o utilice alguna de las que se recomiendan a continuación, *Canva, Visme, Piktochart, Easel.ly e Infogram, visual.ly, geoCommons*. Cuando tenga el producto final deberá guardarlo en un formato de imagen JPG o PDF para adjuntarlo en la plataforma virtual. A continuación, se describe la secuencia de acciones y la correspondiente evidencia que conforman la actividad de aprendizaje a partir de la lectura del anexo **“Anexo_Infografia”.**

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** archivo de imagen, PDF de la infografía o la URL del desarrollo.
- **Formato:** PDF, JPEG, JPG.
- **Estructura del documento:** infografía y listado de referencias.
- **Extensión:** libre.

- Para hacer el envío de la evidencia, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Infografía: los metales en la vida diaria. GA2-220201501-AA1-EV02.**

3.2.2. Actividades de aprendizaje GA2-220201501-AA2. Explicar principios de la química para el mejoramiento en situaciones concretas del entorno.

La química contribuye de forma decisiva a satisfacer las necesidades de la humanidad en alimentación, medicamentos, indumentaria, vivienda, energía, materias primas, transportes y comunicaciones. El propósito de esta actividad es articular los conceptos químicos con situaciones diarias a aplicar en los diferentes escenarios, a través de estrategias prácticas.

Duración: 24 horas.
Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del material de formación **"Entorno químico: principios, fenómenos y leyes".**
Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

- **Evidencia GA2-220201501-AA2-EV01. Práctica ¿Hay metal en los cereales?**

Si alguna vez han visto rocas o tierra que tienen un tinte rojo o naranja, lo más probable es que contengan hierro; el hierro tiende a oxidarse cuando se expone al oxígeno, causando ese color rojo oxidado en los objetos de metal viejos ¡o en las rocas! El hierro también juega un papel importante en el cuerpo, se encuentra en una parte de la sangre llamada hemoglobina, que ayuda a la sangre a transportar moléculas de oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo.

El cuerpo no puede producir hierro, pero está naturalmente presente en muchos alimentos, incluidas las carnes (res, cerdo, pavo), frutas y verduras (espinacas, ciruelas) y nueces. Es tan importante para el cuerpo tener suficiente hierro que algunos fabricantes de alimentos lo agregan en algunos productos alimenticios, como pan o cereales fortificados para el desayuno.

Pero cuando se come cereal al desayuno, ¿se come metal real? Con el siguiente experimento puede demostrar si realmente ¿hay hierro en su cereal de desayuno?

Materiales

- ✓ Cereales para el desayuno que contengan hierro como hojuelas de maíz fortificadas o arroz cubierto con sabor a chocolate (verifique la etiqueta para conocer cuánto hierro contiene cada porción).
- ✓ Tazón y cuchara (o mortero).
- ✓ Imán.
- ✓ Hoja de papel blanca.
- ✓ Bolsa con cierre hermético.
- ✓ Agua.

Procedimiento

1. Vierta una porción de cereal seco fortificado en el tazón (o en el mortero).
2. Pruebe pasar el imán sobre el cereal, ¿observa algo?
3. Triture el cereal con el dorso de una cuchara, mortero u otro utensilio de cocina, hasta que se convierta en un polvo fino.
4. Con cuidado vierta el polvo sobre el papel blanco en una capa delgada.
5. Vierta con cuidado el cereal en la bolsa de plástico con cierre.
6. Llene la bolsa con agua hasta la mitad.
7. Selle cuidadosamente la bolsa y agite suavemente el líquido hasta que el cereal en polvo se haya disuelto.
8. Sostenga el imán en la palma de su mano y coloque el imán sobre la bolsa.
9. Mueva suavemente el imán sobre la bolsa durante 15 a 30 segundos.
10. Mire de cerca el imán y el interior de la bolsa, ¿qué observa?
11. Tome fotografías de los resultados.

Posteriormente en un documento responda las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué se observa cuando el imán pasa por el cereal seco?
- ✓ ¿Cuándo el imán pasa sobre la bolsa con cereal se acumula algo en el imán? Si es así, ¿qué cree que es?
- ✓ ¿Hay metal en los cereales?, ¿por qué?
- ✓ Adjunte las fotografías de los resultados.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto para entregar:** informe práctico.
- **Formato:** PDF.
- **Estructura del documento:** respuestas de las tres preguntas, fotografías de los resultados y el listado de las referencias.
- **Extensión:** libre.
- Para hacer el envío del producto, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio para la entrega de la evidencia: **Práctica ¿Hay metal en los cereales? GA2-220201501-AA2-EV01.**

❖ **Evidencia GA2-220201501-AA2-EV02. Póster científico.**

A partir de una situación sencilla y cotidiana lleve a cabo una investigación en la que se evidencian las etapas del método científico, debe existir una fase experimental en la cual haya mediciones instrumentales y al menos una variable de estudio con base en los resultados obtenidos, además realice un póster científico.

En la siguiente figura puede conocer las etapas del método científico.

Figura 1

Etapas del método científico



A continuación, la estructura del póster:

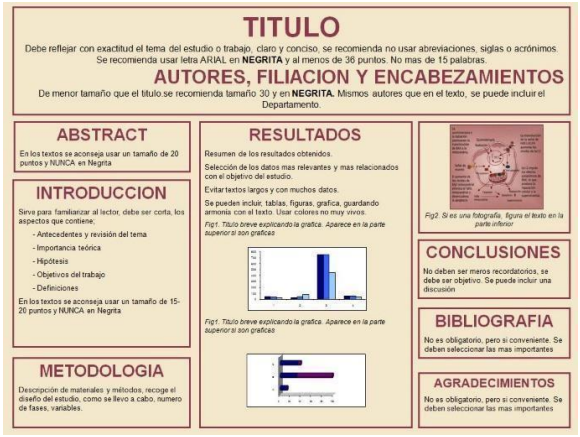
- ✓ Título: explicativo y coherente con el contenido de la investigación adelantada.

- ✓ Información del investigador: nombre completo del autor, correo, institución.
- ✓ Introducción: debe ser un párrafo que contenga y comunique el problema planteado, el objetivo, la hipótesis y la justificación, es decir, ¿por qué decidió realizar esa investigación?
- ✓ Metodología: indicar materiales, reactivos, instrumentos y procedimiento llevado a cabo (hacer uso de un esquema como un diagrama de flujo, el cual resulta acertado).
- ✓ Marco conceptual: concepto y definiciones necesarias para llevar a cabo la investigación (mínimo 5).
- ✓ Resultados: ¿cuáles fueron los hallazgos del estudio? Es recomendable realizar al menos tres experimentos, es decir, obtener un resultado triplicado y calcular el promedio de estos. ¿La hipótesis resultó válida o fue necesario rechazarla?
- ✓ Conclusión: ¿cuál fue el aporte de la investigación?
- ✓ Bibliografía: principales fuentes de referencia, citar de acuerdo con las Normas APA.

En la siguiente figura puede ver las partes de un póster.

Figura 2

Partes de un póster



Nota. Tomado de la Universidad Agraria del Ecuador (2017).

Planee muy bien su recurso temporal para que pueda llevar a cabo su fase experimental sin inconveniente, ya que algunas pruebas pueden tardar días o incluso semanas en arrojar un resultado. El póster puede realizarlo en el programa de edición de su preferencia.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto para entregar:** póster científico.
- **Formato:** PDF.
- **Extensión:** una hoja.
- Para hacer el envío del producto, remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio para la entrega de la evidencia: **Póster científico. GA2-220201501-AA2-EV02.**

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de aprendizaje	Criterios de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
~~**Evidencia de conocimiento:** Informe sobre estados de equipos para toma de muestras. GA2-291201001-AA1-EV01.~~	• ~~Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.~~ • ~~Selecciona equipos y materiales para el muestreo según procedimientos técnicos, características y usos.~~ • ~~Reporta el estado de los equipos y materiales teniendo en cuenta procedimientos de la empresa y glosario técnico.~~ • ~~Verifica el estado inicial del equipo de acuerdo con manual de uso.~~	~~**Lista de Chequeo** IE-GA2-291201001-AA1-EV01~~
Evidencia de producto: Informe técnico de muestreo de agua y suelo. GA2-291201001-AA1-EV02.	• Aplica los procedimientos para la toma de muestras de agua según el plan de muestreo. • Aplica los procedimientos para la toma de muestras de suelo según las características físicas del suelo.	**Lista de verificación** IE-GA2-291201001-AA1-EV02

	• Emplea los equipos de medición de parámetros in situ según los protocolos de muestreo • Utiliza los elementos de protección personal de acuerdo con especificaciones técnicas de medición in situ. • Selecciona el medio de transporte de la muestra de acuerdo con protocolos y cadena de custodia. • Asegura la cadena de custodia de conservación de la muestra según la normativa vigente. • Presenta la muestra al laboratorio con base en el protocolo de recepción de la muestra. • Elabora el informe de muestreo, con base en los registros. • Establece comunicaciones asertivas con el equipo de trabajo de acuerdo con manual de convivencia y protocolos. • Adopta posturas biomecánicas de acuerdo con la naturaleza del muestreo.	
Evidencia de producto. Informe técnico de muestreo olores y ruido. GA2- 291201001-AA1-EV03	• Ubica los equipos de medición de presión sonora y olores acorde con normativa ambiental y estándares técnicos. • Compara resultados de las mediciones frente a la normativa.	**Lista de chequeo** IE-GA2-291201001-AA1-EV03.

	• Presenta informes técnicos teniendo en cuenta la interpretación de resultados. • Identifica los riesgos en los puntos de medición de acuerdo con normativa. • Usa elementos de protección personal de acuerdo con normativa y tipo de muestreo. • Dispone los residuos resultantes de acuerdo con procedimientos.	
Evidencia de conocimiento: Foro: La radiografía del átomo. GA2-220201501-AA1-EV01.	• Argumenta los diferentes fenómenos y principios químicos que se presentan en su entorno social y productivo. • Establece las variables que influyen en los diferentes fenómenos químicos de acuerdo con los principios leyes y teorías.	**Lista de chequeo** IE-GA2-220201501-AA1-EV01
Evidencia de producto: Infografía: los metales en la vida diaria. GA2-220201501-AA1-EV02.	• Apropia los conceptos y principios químicos presentes en el contexto productivo y social. • Identifica las transformaciones químicas que se presentan en su contexto social y productivo, según su naturaleza.	**Rúbrica** IE-GA2-220201501-AA1-EV02
Evidencia de desempeño: Práctica ¿Hay metal en los cereales? GA2-220201501-AA2-EV01.	• Sigue instrucciones para el desarrollo de las actividades experimentales teniendo en cuenta aspectos técnicos y de seguridad. • Interpreta los resultados obtenidos en la experimentación referente a los principios y fundamentos químicos.	**Lista de chequeo** IE-GA2-220201501-AA2-EV01.

Evidencia de producto: Póster científico. GA2-220201501-AA2-EV02.	• Efectúa cálculos y/o gráficas para reportar los resultados obtenidos en la experimentación. • Manipula instrumentos para la realización de mediciones involucradas en su contexto productivo y social. • Identifica acciones de mejora aplicando los principios de la química según su contexto social y productivo. • Selecciona acciones de mejora que aplican a su entorno productivo y social.	**Lista de chequeo** IE-GA2-220201501-AA2-EV02.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aforo de caudal: es la cantidad de un fluido que atraviesa una sección en un determinado tiempo, es conocido como la tasa de flujo. En particular, el flujo volumétrico (Q) es el volumen de un fluido que circula en una sección por unidad de tiempo, y sus unidades son el m3/s.

Agua potable o agua para el consumo humano: es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en las normas que la reglamentan, es apta para el consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.

Aguas residuales: aguas que contienen residuos líquidos o materias sólidas evacuadas como desechos.

Análisis físico y químico del agua: son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.

Calidad del agua: es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.

Característica: término usado para identificar elementos, compuestos, sustancias y microorganismos presentes en el agua para consumo humano.

Ciencia: se define como el conjunto de conocimientos, objetivos y verificables sobre una materia determinada, que son obtenidos mediante la observación y la experimentación.

Cuerpos o cursos de agua: corresponden a aquellos cauces o almacenamientos de agua como arroyos, quebradas, ríos, lagos, lagunas, pantanos, humedales y acuíferos que conforman el sistema hidrográfico de una cuenca geográfica. Son las aguas corrientes superficiales y subterráneas, lagos, lagunas, ciénagas, manantiales, humedales, embalses de formación natural o artificial, chucuas o madre vieja o antiguos cauces con flujos estacionales, esteros, bahías, lagunas costeras, golfos y las aguas marinas.

dB(A): unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial (A). Donde R= razón de energía, potencia o intensidad.

Decibel (dB): décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad que cumple con la expresión Log R = 1 dB/10.

Embalse: lo constituyen lagos o lagunas artificiales creados por el hombre para almacenar agua, usualmente con el propósito de generar electricidad, aunque también para prestar otros servicios como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua y riego.

Emisión de ruido: es la presión sonora que generada en cualquier condición, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Emisión: transferencia de contaminantes de la atmósfera a un receptor. Se entiende por inmisión la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable al nivel de la troposfera.

Frecuencia (f): número de oscilaciones por segundo (Unidad SI: 1/s = Hz, Hertzio). La frecuencia de un sonido y de una onda acústica en general es una magnitud física muy importante, pues el oído humano de un adulto normal solo es capaz de detectar ondas acústicas entre 20 y 20000 Hz. El comportamiento acústico de los materiales y soluciones constructivas depende mucho de la frecuencia.

Fuente: elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.

Hipótesis: explicación factual y tentativa para un conjunto de observaciones.

Horizonte del suelo: es una capa de suelo o de material de suelo aproximadamente paralela a la superficie del terreno, que es producto de la evolución y que difiere de capas adyacentes genéticamente relacionadas con ella en propiedades y características físicas, químicas y biológicas.

Laguna: es un depósito natural más o menos considerable de agua dulce o salada, en conexión con el mar o sin ella, que no abastece ni es abastecido, o abastece sin ser abastecido o es abastecido sin abastecer y cuya profundidad es mayor a los 10 m.

Mapas de ruido: es la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona.

Método científico: metodología secuencial y rigurosa a partir de la cual se obtiene conocimiento científico.

Monitoreo: proceso de muestreo del sistema de suministro de agua para el consumo humano, que cubre espacio, tiempo y frecuencia en los puntos concertados según norma.

Muestra disturbada: muestras obtenidas del terreno sin ningún intento de preservar la estructura del suelo, es decir, las partículas del suelo se recogen "sueltas" y se dejan mover unas en relación con otras.

Muestra no disturbada: muestras obtenidas del terreno, usando un método diseñado para preservar la estructura del suelo, es decir, se usa un equipo de muestreo especial, de tal forma que no se deja que las partículas y los vacíos cambien con respecto a la distribución existente en el terreno antes del muestreo.

Muestra simple: este tipo de muestra se toma en un momento y lugar determinado. Es aplicable en los casos que se sabe, la composición del agua no varía significativamente en el tiempo o lugar, como lo son usualmente para la caracterización fisicoquímica de aguas naturales. En este caso, tomar diferentes muestras puntuales puede ser útil para describir el comportamiento a través del espacio y tiempo.

Muestra: toma puntual de agua en los puntos de muestreo concertados, que refleja la composición física, química y microbiológica representativa del momento, para el proceso de vigilancia de la autoridad sanitaria.

Olfatometría: técnica sensorial de medición de olores que se usa para determinar el grado de molestia que pueden ocasionar ciertos olores a la población.

Olor ofensivo: es el olor generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana.

Olor: propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles.

Onda acústica: es la propagación (onda) de una vibración en un determinado medio material.

Perfil del suelo: exposición vertical de horizontes de un suelo individual que son el resultado de la edafogénesis durante el período de formación del suelo.

Pistófono: es una pequeña cavidad provista de un pistón con movimiento de vaivén y desplazamiento medible, que permite establecer una presión conocida en el interior de la cavidad. Generalmente utilizado para efectuar calibraciones de sonómetros.

Póster científico: producto gráfico que comunica los logros y avances de una investigación.

Pozo: agujero o perforación excavado o taladrado en la tierra para extraer agua subterránea.

Presión sonora: es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.

Puntos de muestreo en red de distribución: son aquellos sitios concertados y materializados con dispositivos de toma, donde se realiza la recolección de la muestra de agua para la vigilancia y el control.

Representatividad: lapso de 10 minutos, dentro de los cuales se toma la muestra y contramuestra de agua en el dispositivo instalado en el sitio de monitoreo concertado entre vigilancia y control.

Río: corriente de agua de grandes dimensiones que sirve de canal natural en una cuenca de drenaje.

Sonido: sensación percibida por el órgano auditivo, debido generalmente a la incidencia de ondas de compresión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no.

Sonómetro: es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto por micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones.

Suelo contaminado: es aquel que por acción natural y principalmente antrópica recibe sustancias extrañas de tipo sólido, líquido o gaseoso, que limitan o pueden limitar el crecimiento de las plantas y afectan desfavorablemente la biota edáfica, la vida animal y la salud humana.

Suelo: sistema natural desarrollado o desarrollándose a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos, bajo la influencia del clima y del medio biológico; es un sistema de tres fases (sólida, líquida y gaseosa), que se diferencia en horizontes y sirve como medio natural para el crecimiento de las plantas.

Traza: es una cantidad mínima de una característica química encontrada en el agua analizada de la muestra o contramuestra tomada.

Unidad de muestreo: es una porción de área uniforme, en cuanto a material parental, relieve, clima, vegetación, uso del suelo, manejo de tierras.

Unidad de olor europea: cantidad de sustancia olorosa que cuando se evapora en un metro cúbico de gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una masa de olor de referencia europea more evaporada en un metro cúbico de gas neutro en condiciones normales

Unidad de olor: es la cantidad de (una mezcla de) sustancias olorosas presentes en un metro cúbico de gas oloroso (en condiciones normales una atmósfera de presión y 0 °C de temperatura) origina una respuesta fisiológica en el umbral del panel).

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Departamento de Orientación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente Gobierno Vasco. (1998). Guía metodológica de investigación de la contaminación del suelo – toma de muestras. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/investigacion_cont_suelo/es_doc/adjuntos/01.pdf

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2004). NTC 3656, Gestión ambiental suelo. Toma de muestras de suelo para determinar contaminación. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1997). NTC 4113-1, Gestión ambiental. Calidad de suelo. Muestreo. Guía para el diseño de programas de muestreo. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1997). NTC 4113-2, Gestión ambiental. Calidad de suelo. Muestreo. Guía sobre técnicas de muestreo. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2004). NTC-ISO 5667-3-Calidad del agua. Muestreo. Parte 3. Directrices para la preservación y manejo de muestras. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). NTC-ISO 615-Calidad del agua. Muestreo para análisis microbiológico. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1995). NTC-ISO 5667-1–Calidad del agua. Muestreo. Directrices para el diseño de programas de muestreo. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1995). NTC-ISO 5667-2 – Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas generales de muestreo. ICONTEC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). NTC-ISO 6151 - Calidad del agua. Muestreo para análisis microbiológico. ICONTEC.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s.f.). Glosario - Atención y participación ciudadana. IDEAM. http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/glosario

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014). Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. IDEAM. http://www.corponor.gov.co/control_calidad/2014/Guia_monitoreo_IDEAM.pdf

Instituto Nacional de Salud. (2011). Manual de instrucciones para la toma, preservación, transporte de muestras de agua para consumo humano para análisis de laboratorio. INS. https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina. (2011). Protocolo de muestreo, transporte y conservación de muestras de agua con fines múltiples. INTA.

Ministerio de Educación. (2015). Orientaciones para la construcción o ajuste en los establecimientos educativos del manual de normas de seguridad en los laboratorios de química y de física. MinEducación. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355749_recurso_normatividad.pdf

Noticias Caracol. (2018). Derrame de petróleo, Barrancabermeja, petróleo, río Sogamoso| Noticias Caracol. [Archivo de video] Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=SpHnn-ypYkE

Resolución 0627 de 2006. [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, disposiciones. Abril 7 de 2006. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982

Resolución 1541 de 2013. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de

actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones. Noviembre 12 de 2013. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=71917

Resolución 2115 de 2007. [Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Junio 22 de 2007. https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Res_2115_de_2007.pdf

SENA. (2013). *Manual de prácticas de campo y del laboratorio de suelos*. Centro Agropecuario "La granja" Regional Tolima.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Tatiana Palacios Martínez	Instructora	Centro de Recursos Naturales, Industria y Biodiversidad. Regional Chocó	Abril 2021
Autor (es)	Diana Carolina Triana Guarnizo	Instructora	Centro de Gestión Industrial - Regional Bogotá	Abril de 2021
Autor (es)	Juan Carlos Cárdenas	Instructor	Centro de Gestión Industrial - Regional Bogotá	Abril de 2021
Autor (es)	Juan Sebastián Fajardo Dulcey	Experto temático	Centro de Diseño Tecnológico Industrial - Regional Valle del Cauca	Abril de 2021
Autor (es)	Zenith Chinchilla Rueda	Diseñadora instruccional	Centro de Diseño y Metrología - Regional Bogotá	Abril de 2021
Autor (es)	Vilma Lucia Perilla	Revisora y evaluadora pedagógica	Centro de Gestión Industrial - Regional Bogotá	Abril de 2021

Autor (es)	Alix Cecilia Chinchilla Rueda	Evaluadora instruccional	Centro de Gestión Industrial - Regional Bogotá	Julio de 2021
Autor (es)	Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Asesor pedagógico	Centro Industrial del Diseño y la Manufactura – Regional Santander	Abril de 2021
Autor (es)	Julia Isabel Roberto	Diseñadora y evaluadora instruccional	Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica – Regional Distrito Capital	Agosto de 2021
Autor (es)	Fabián Leonardo Correa Díaz	Diseñador y evaluador instruccional	Regional Santander – Centro Industrial del diseño y la manufactura	Abril de 2023
Autor (es)	Paola Alexandra Moya Peralta	Diseñador y evaluador instruccional	Regional Santander – Centro Industrial del diseño y la manufactura	Abril de 2023
Autor (es)	Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Responsable Línea de Producción	Regional Santander – Centro Industrial del diseño y la manufactura	Abril de 2023

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del cambio
Autor (es)					