PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Monitoreo Ambiental
- **Código del Programa de Formación:** 222301
- **Nombre del Proyecto Formativo:** Formulación y desarrollo de actividades de monitoreo ambiental según necesidades y requerimientos del sector productivo y social.
- **Fase del Proyecto:** Planeación
- **Actividad de Proyecto Formativo:**

  -Identificación de aspectos e impactos ambientales

  -Identificar la normativa, equipos, materiales e insumos para el monitoreo ambiental

  -Planeación de acciones y actividades de monitoreo
- **Competencia:** Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico
- **Resultados de Aprendizaje:**

  Rap1. Alistar materiales, equipos e insumos, para la toma de muestras de agua, suelo, olores y medición de ruido de acuerdo a los protocolos y procedimientos técnicos.
- **Duración de la Guía de Aprendizaje:** 144 Horas

2. PRESENTACIÓN

El monitoreo ambiental es un proceso impresindible para calificar la calidad del entorno natural y detectar posibles contaminantes que puedan afectar la salud humana y los ecosistemas. Para ello, se lleva a cabo una serie de toma de muestras las cuales necesitan una precisión adecuada , ya que cualquier error puede conducir a interpretaciones incorrectas y en consecuencia, a decisiones inadecuadas en la gestión ambiental. Esta guía de aprendizaje le permitirá analizar, comprender y

evaluar, la metodologia utilizada en el muestreo de agua, aire y suelos segun requerimientos del sector empresarial y de acuerdo con la normatividad legal vigente. Además podrá acceder al conocimiento de materiales e insumos para muestreo y documentos de trabajo como: formatos, actas, listas de verificacion, y registro fotografico, resultantes de las inspecciones, visitas o trabajos de campo.

Las actividades propuestas para el desarrollo de esta competencia se centran en guiar y organizar el aprendizaje de manera que fomente el crecimiento integral de cada aprendiz asi como promover el aprendizaje colaborativo, valorando la importancia del trabajo en equipo y el crecimiento autonomo del grupo.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial: El instructor realiza una charla sobre la relación entre un evento de degradación de hábitat y las problemáticas asociadas al mismo, teniendo en cuenta el alistamiento necesario para actuar sobre ello mediante el muestreo y análisis. Los aprendices observarán el video denominado “Derrame de petróleo, Barrancabermeja, petróleo, río Sogamoso/Noticias Caracol” disponible en YouTube y adjunto en material de apoyo. Posteriormente desarrollarán la lectura de la noticia completaría publicada por Semana Sostenible, la cual se denomina “Derrame de petróleo pozo la Lizama Ecopetrol: Después de un mes por fin se logró detener el afloramiento de crudo que causó la emergencia” acto seguido los aprendices discutirán acerca de las diferentes impactos ambientales causados por la situación presentada, las consecuencias de este y la importancia de tomar muestras en el sitio para definir los efectos reales del problema. Finalmente, en plenaria y en el foro de discusión se construirán las conclusiones sobre el material visual y escrito.

Ambiente requerido: Presencial

Estrategias o técnicas didácticas activas: reflexión, Videos Internet, Plenaria, discusión, estudio de caso.

Materiales de formación: 1 tablero, 5 marcadores de colores, 1 borrador de tablero.

Equipos: 1 Computador, video beam o TV, parlantes.

Material de apoyo: links de consulta para la actividad de reflexión

- https://www.youtube.com/watch?v=SpHnn-ypYkE&ab_channel=NoticiasCaracol
- https://www.semana.com/nacion/articulo/derrame-de-petroleo-pozo-la-lizama-ecopetrol/562150/

Duración de la actividad: 8 horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

3.2.1 Se contextualiza el tema de cuenca hidrográfica mediante diapositivas y videos de reflexión de impacto ambiental, con el fin de identificar las características de las mismas; una vez socializado el tema: Contestar el Taller N° 1 denominado: identificación de aspectos ambientales y cuencas hidrográficas; utilizando como referencia el material de apoyo, con el objetivo de revisar información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje

Estrategias o técnicas didácticas activas: Investigación, Cuadro comparativo, Debate Presentación de power- comprención de lectura - Videos.

Materiales de formación: Lápices, esferos, cuaderno,marcadores, papel bond. 5 marcadores de colores, tablero

Equipos: Computador, televisor y/o Video beam.

Material de apoyo: Taller N° 1 identificación de aspectos ambientales y cuencas hidrográficas

Duración de la actividad: 8 horas.

3.2.2 Se contextualiza el tema: fuentes contaminantes en el entorno ambiental, el cual incluye las fuentes emisoras y receptoras de contaminación de: agua, suelo, olores y emisión de ruido. Para esto se presentan estudios de caso de diferentes entornos urbanos e industriales. Una vez socializado el tema: contestar el Taller N° 2 denominado: fuentes contaminantes en el entorno

ambiental. Utilizando como referencia el material de apoyo, con el objetivo de revisar información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria Identificando aspectos e impactos ambientales.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas:Investigación, Cuadro comparativo, Debate, Exposición, Presentación de power- comprención de lectura - Videos. Árbol del problema.

Materiales de formación: Lápices, esferos, cuaderno,marcadores, papel bond. marcadores de colores, tablero.

Equipos: Computador, televisor y/o Video beam.

Material de apoyo: Taller N° 2 fuentes contaminantes en el entorno ambiental

Duración de la actividad: 8 horas.

3.2.3 El instructor presenta mediante videos,las diferentes fuentes comntaminantes de agua y suelo exponiendo casos reales, posteriormente presenta el documental: Bioeconomía como alternativa - ¿qué tan prometedores son los recursos renovables?; Con el fin de fomentar la reflexión crítica sobre los principios de la bioeconomía en contextos locales. Una vez socializado el tema, basándose en el video documental, los aprendices deben diseñar una propuesta de un proyecto de bioeconomía aplicable a su región, donde se resalte los siguientes contenidos : Recursos renovables que utilizará.Beneficios ambientales, económicos y sociales esperados.Retos posibles y cómo enfrentarlos. El resultado debe ser plasmado en una infografía que diseñará utilizando herramientas web 2.0 de su preferencia, como: canva, Piktochart, visme, infogram, entre otros. la actividad deberá ser sustentado mediante exposición y entragada en medio digital.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas:aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, uso de herramientas tecnológicas, reflexión,critica, exposision.

Materiales de formación: Materiales: Lápices, esferos, cuaderno,marcadores, internet, herramientas web 2.0.

Equipos: Computadores, televisor y/o Video beam.Sala de sistemas.

Material de apoyo: Documental Bioeconomía como alternativa - ¿qué tan prometedores son los recursos renovables?;

https://www.youtube.com/watch?v=CtvGfaL2Dtg&ab_channel=DWDocumental

Duración de la actividad: 8 horas.

3.2.4 El instructor presenta, mediante diapositivas de PowerPoint, la normatividad legal vigente relacionada con el monitoreo ambiental, con el objetivo de interpretar los protocolos y procedimientos técnicos para la toma de muestras. Durante la formación, el instructor organiza a los aprendices en cuatro grupos, cada uno enfocado en una categoría: agua, suelo, aire y emisiones de ruido. Como parte de la actividad, los aprendices deberán consultar los documentos normativos disponibles en el material de apoyo, analizar los aspectos clave, los procedimientos técnicos y los protocolos correspondientes. Posteriormente, retroalimentarán una matriz que contiene los procedimientos básicos para la toma de muestras en cada categoría, la cual encontraran en el material de apoyo, y la presentarán, aplicando estos conocimientos a un caso práctico.

Tabla 1. Normatividad ambiental a estudiar

CATEGORÍA	TIPO	NÚMERO / AÑO
AGUA	Resolución	2115 de 2007
	Resolución	0811 de 2008
	Decreto	1575 de 2007
SUELO	Resolución	631 de 2015
	Resolución	669 de 2021
	NTC	3656:1994
	NTC	150 11464
AIRE	Resolución	2254 de 2017
	Resolución	610 de 2010
	Resolución	909 de 2008
	Decreto	1076 de 2015
EMISIÓN RUIDO	Resolución	627 de 2006

Fuente: Elaboración Propia

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje

Estrategias o técnicas didácticas activas: tutoria, comprencion de lectura, Presentación PowerPoint, Exposición.

Materiales de formación: Copias de Normatividad ambiental, Lápices, esferos, cuaderno,marcadores. tablero.

Equipos: Computador, televisor y/o Video beam.

Material de apoyo: Matriz de procedimeintos básicos. Paquete PDF Normatividad ambiental.

Evidencias de aprendizaje: Matriz de procedimientos básicos para la toma de muestras

Duración de la actividad: 24 horas.

3.3 Actividades de apropiación:

3.3.1 El instructor presenta y explica los equipos que se utilizan para llevar a cabo un monitoreo ambiental utilizando equipos reales y acompañándose de diapositivas, con el fin de interpretar un plan de muestreo y diferenciar equipos y materiales para el mismo. Una vez socializado el tema los aprendices deberán diseñar y elaborar un portafolio con material reciclado, basándose en el índice de equipos para monitoreo ambiental, que podrá encontrar anexo en el material de apoyo. El portafolio debe estar contenido con los equipos de monitoreo ambiental; en este se debe identificar la definición, su uso, y las características de cada uno de los equipos presentados en formación. La actividad será dividida en tres sesiones guiadas por el instructor quien presentara los equipos disponibles de forma física en la etapa de formación.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje

Estrategias o técnicas didácticas activas: tutoria,presentación diapositivas, presentación de equipos en estado fisico, manualidades con elementos reciclables

Materiales de formación: Materiales: Lápices, esferos, cuaderno,marcadores, portafolio reciclado. carton.

Equipos: Computador, televisor y/o Video beam. Equipos de botellas de toma de muestras, equipo multiparametro. Equipo de suelos.

Material de apoyo: Índice de equipos para monitoreo ambiental

Evidencias de aprendizaje: Portafolio con material reciclado, contenido con los equipos de monitoreo ambiental.

Duración de la actividad: 24 horas.

3.3.2 El instructor contextualiza mediante videos los temas de elementos de protección personal (tipos, usos. seguridad y salud trabajo en el muestreo: conceptos, normativa) con el objetivo de aprender a protegerse de posibles riesgos en las salidas de campo y localizar espacialmente los puntos de muestreo; para apropiar el conocimiento los aprendices deberán realizar un video en donde se identifique los elementos de protección personal (EPP), necesarios para realizar la toma de muestras de agua tratada, potable y cruda. Cada aprendiz debe demostrar cómo se colocan correctamente los EPP, asegurándose de cumplir con las normativas de seguridad aplicables.
Posteriormente se realiza una salida de campo donde Utilizando el sistema Google maps o una aplicación de geo localización en un dispositivo móvil, se deberá tomar las coordenadas espaciales de un punto de muestreo específico, en latitud y longitud, esta información se debe registrar en la ficha de georeferenciación que se encuentra en el material de apoyo. Finalmente los aprendices deberán escribir una lista de los materiales o reactivos que se deben. tener en cuenta para la toma de muestra de agua cruda, potable o tratada. Se debe seguir los pasos expuestos en el manual de instrucciones para la toma preservación y transporte de muestras de agua. Art 27 del decreto 1575 de 2007.el cual encontraran en el material de apoyo, luego deben presentar el informe de manera digital mediante un documento del editor de texto Microsoft Word.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje, salida de campo a puntos de muestreo.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Tecnologia interactivas de video,uso de aplicaciones de geolocalización en dispositivos móviles, investigación.

Materiales de formación: Lápices, esferos, libreta copias de normatividad ambiental, bata, guantes, gasfas, cofia, calzado cerrado,

Equipos: Dispositivo móvil, computador, geolocalizador.

Material de apoyo: ficha de georeferenciación, Manual de toma de meustras.

Evidencias de aprendizaje: Video ,Ficha de geolocalizacion , informe de lista de materiales y reactivos.

Duración de la actividad: 32 horas.

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

El instructor presenta en el ambiente de formación diversos equipos de medición in situ, como pHmetros, conductímetros, termómetros digitales y analógicos, turbidímetros, equipos para medir cloro residual y equipos multiparámetro. El objetivo es presentar los manuales técnicos de funcionamiento de estos dispositivos, así como los procedimientos adecuados para su mantenimiento y limpieza, tanto antes como durante el traslado de los equipos a un punto de muestreo. Para apropiarse de la activad los apéndices recibirán una guía con los diferentes tipos de documentos técnicos y de registro (encontrados en el material de apoyo) en donde deberán diligenciar correctamente los documentos necesarios para el reporte del estado de los equipos y materiales. Posteriormente, los aprendices limpiarán los equipos siguiendo las recomendaciones técnicas para su mantenimiento, registrando el proceso en los formatos

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje

Estrategias o técnicas didácticas activas: Aprendizaje por Descubrimiento. Interpretación de manuales. Mantenimiento de equipos.

Materiales de formación: Lápices, esferos, libreta manuales tecnicos de equipos de medicion in situ.

Equipos: pHmetros, conductímetros, termómetros digitales y analógicos, turbidímetros, equipos para medir cloro residual y equipos multiparametro

Material de apoyo: Fichas de reporte de equipos. Manuales técnicos de funcionamiento.

Evidencias de aprendizaje: Documentos técnicos de registro de reporte de equipos

Duración de la actividad: 32 horas.

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Planeación	Identificación de aspectos e impactos ambientales	Conocimiento	**E1.** Taller N° 1 denominado identificación de aspectos ambientales y cuencas hidrograficas	Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.	**Técnicas didácticas activas** Investigación, Cuadro comparativo, Debate, Presentación de power Point comprención de lectura, Videos **Instrumento:** Lista de chequeo de conocimiento.
Planeación	Identificación de aspectos e impactos ambientales	Conocimiento	**E2.** Taller N° 2 denominado fuentes contaminantes en el entorno ambiental.	Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.	**Técnicas didácticas activas** Árbol de ideas, Cuadro sinóptico.Estudio de caso **Instrumento:** Lista de chequeo de conocimiento.
Planeación	Identificación de aspectos e impactos ambientales	Conocimiento	**E3:** Infografía Bioeconomia aplicable a la regón.	Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.	**Técnicas didácticas activas** aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, uso de herramientas tecnológicas, reflexión,critica, exposision. **Instrumento:** Lista de chequeo de conocimiento.
Planeación	identificar la normativa, equipos, materiales e insumos para el monitoreo ambiental	Conocimiento	**E4**: Matriz de procedimientos básicos para la toma de muestras de agua, suelo, aire y ruido y socializarla con una presentación de su aplicación en un caso real .	Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria.	**Técnicas didácticas activas** tutoria, comprencion de lectura, Presentación PowerPoint. Exposición **Instrumento:** Lista de chequeo de conocimiento.
Planeación	identificar la normativa, equipos, materiales e	Desempeño	**E5**. Portafolio con material reciclado, contenido con los equipos de	Selecciona equipos y materiales para el muestreo según	**Técnicas didácticas activas** tutoria,presentación diapositivas, presentación de equipos en estado

	insumos para el monitoreo ambiental		monitoreo ambiental	procedimientos técnicos, características y usos. s.	fisico, manualidades con elementos reciclables **Instrumento:** Lista de chequeo de desempeño.
Planeación	Planeación de acciones y actividades de monitoreo	Desempeño	**E6**. Video ,Ficha de geolocalizacion , informe de lista de materiales y reactivos.	Selecciona equipos y materiales para el muestreo según procedimientos técnicos, características y usos.	**Técnicas didácticas activas** Tecnologia interactivas de video,uso de aplicaciones de geolocalización en dispositivos móviles, investigación. **Instrumento:** Lista de chequeo de desempeño.
Planeación	Planeación de acciones y actividades de monitoreo	Producto	**E7.** Documentos técnicos de registro de reporte de equipos	Verifica el estado inicial del equipo de acuerdo con manual de uso. Reporta el estado de los equipos y materiales teniendo en cuenta procedimientos de la empresa y glosario técnico.	**Técnicas didácticas activas** Aprendizaje por Descubrimiento. Interpretación de manuales. Mantenimiento de equipos. **Instrumento:** Lista de chequeo de Producto.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

● 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.

● Muestreo: Proceso de toma de muestras que son analizadas en laboratorios para obtener información sobre la calidad del agua del sitio concertado en que fueron tomadas.

● 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 según resolución 811 de 2008.

● Agua residual doméstica: Son producto de la utilización del líquido en las diferentes actividades de un hogar, las cuales producen un nivel de contaminación al agua que puede manifestar la presencia de sólidos, desechos orgánicos, detergentes, jabones y grasas, lo que precisa de un proceso para su eliminación.

● Agua: Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O).

● Aire: Capa delgada de gases que cubre La Tierra y está conformado por nitrógeno, oxígeno y otros gases como el bióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes. Es esencial para la vida de los seres vivos. El Hombre inhala 14.000 litros de aire al día.

● Ambiente: Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Tomás Sánchez, J. E. de. (2013). *Estudios de impacto ambiental : manual práctico para su elaboración*. Alicante : Universidad de Alicante.

Rodríguez Díaz, H. A. (2010). *Estudios de impacto ambiental : guía metodológica* (Segunda edición.). Bogotá : Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

García Pachón, M. del P. compiladora. (2012). *Evaluación del impacto ambiental*. Bogotá : Universidad Externado de Colombia.

Paredes Ceballos, M. Y. (2019). *Manual de impacto ambiental*. Bogotá : Ediciones de la U.

CAR. (2011). *Manual para la implementación del PRAE : información técnica de apoyo*. Bogotá : CAR.

ICONTEC. (2010). *Compendio : guías para la gestión integral de los residuos* (2a edición.). Bogotá : ICONTEC.

Godoy Casasbuenas, M. P. (2012). *Intervención holística para el manejo adecuado de residuos en pymes*. Bogotá : Universidad Santo Tomás.

Salud, O. P. de la. (2010). *Informe regional del proyecto "Evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en ALC 2010."* Organización Panamericana de la Salud.

Colomer Mendoza, F. J. (2013). *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*. México : Editorial Limusa.

Montes Cortés, C. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia.* Bogotá : Universidad Externado de Colombia.

Universidad Externado de Colombia. (2010). *Lecturas sobre derecho del medio ambiente*. Bogotá : Publicaciones Universidad Externado de Colombia.

ICONTEC. (2011). *ISO 14001 sistema de gestión ambiental : lista de verificación para las PYME ¿Está usted preparado?* Bogotá : ICONTEC.

Sánchez Chinchilla, W. (2017). *Teoría del control : control SCI & auditoría.* Bogotá : Ediciones de la U .

Agudelo Sánchez, L. E. (2012). *El principio de precaución medioambiental en el estado colombiano*. Pereira : Universidad Libre Seccional Pereira.

Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M., Covadonga, P. B., & Montes Cabrero, E. colaborador. (2015). *Evaluación de impacto ambiental : guía metodológica para la*

redacción de estudios de impacto ambiental (2a. edición revisada y ampliada.). Madrid : Fundación Confemetal.

Granada Aguirre, L. F. (2018). *Lineamientos para la implementación de una filosofía de gestión ambiental.* Bogotá : Ediciones de la U..

Yoshioka Tamayo, I. C. (2010). *Guía para el manejo integral de residuos sólidos en las fincas bananeras*. Medellín : Banatura Augura SENA.

Chavarro Cadena, J. (2017). *Medio ambiente.* Bogotá: Nueva Legislación.

Gea Izquierdo, E. (2016). *Salud ambiental.* Quito: Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Grijalbo Fernández, L. (2017). *Prevención de riesgos ambientales. MF1974.* Madrid: Editorial Tutor Formación.

Jimenéz , A. (2013). *Comunicación.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

López Lemos, P. (2015). *Auditoría de los sistemas de gestión.* Madrid: Fundación CONFEMETAL.

Mendivíl Escalante, V. (2016). *Elementos de auditoria .* México: Cengage Learning Editores.

Mihelcic, J. (2014). *Ingeniería ambiental.* México: Alfaomega Grupo Editor.

Monroy Rosas, J. (2011). *El costo de la indiferencia ambiental.* Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Sbarato, R., Sbarato, V., & Ortega, J. (2016). *Políticas e instrumentos ambientales II.* Argentina: Editorial Brujas.

Wood, P., & Smith, J. (2017). *Investigar en educación: conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación.* Madrid: Narcea Ediciones.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Camilo Andrés Lopez Pulido	Instructor	Coordinación Académica	**17 de junio de 2024**
	Claudia Jimena Sanabria Zea	Instructor		

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					