Código del Ensayo	**MA-003**
Nombre del ensayo	Caracterización de agua potable y residual-Alcalinidad, turbidez, pH y dureza
Programa	Técnico en Monitoreo Ambiental

1. Introducción

El análisis de la calidad del agua es esencial para garantizar que cumpla con los estándares de potabilidad y seguridad ambiental. Las aguas potables y residuales pueden contener una variedad de contaminantes y características químicas que deben ser monitoreadas para proteger la salud pública y el medio ambiente. Este laboratorio se centra en la evaluación de varios parámetros cruciales del agua, como la alcalinidad, dureza, cloruros, pH y turbidez. Cada uno de estos parámetros proporciona información sobre las propiedades del agua y su idoneidad para diversos usos.

2. Objetivos

- Analizar la calidad del agua potable y residual, valorando los siguientes parámetros: alcalinidad, carbonatos y bicarbonatos, dureza, cloruros, pH y turbidez.

3. Tareas de aprendizaje

Para realizar la práctica, el estudiante debe consultar y consignar en su cuaderno de laboratorio los siguientes conceptos:

1. ¿Por qué es importante analizar la calidad del agua potable y residual?
2. ¿Qué efectos puede tener el consumo de agua con altos niveles de dureza?
3. ¿Cómo influye el pH en la calidad del agua y en los procesos biológicos que ocurren en ella?
4. ¿Qué indica la presencia de altos niveles de cloruros en una muestra de agua?
5. ¿Por qué la turbidez es un parámetro importante en el análisis del agua?
6. ¿Cuál es la importancia de usar indicadores específicos en las titulaciones?
7. Explique cómo se calibra un pH-metro y por qué es necesario.
8. ¿Qué normas o estándares regulan los niveles aceptables de dureza y cloruros en el agua potable?
9. Identifique y explique las posibles fuentes de error en la medición de turbidez.

4. Elementos de Protección Individual (EPI) y dispositivos de seguridad

- Bata larga de dril, color blanco, manga larga, de abotonar

- Gafas de seguridad o mono gafas
- Guantes de nitrilo
- Cofia
- Cabina de extracción
- Fuente lava ojos
- Ducha de seguridad
- Extintor multipropósitos

5. Condiciones de seguridad

a. Cuaderno de laboratorio con preinforme de la práctica.
b. Fichas de seguridad (FDS) de los reactivos a usar antes de manipularlos.

6. Materiales

En grupos de trabajo llevar paños secantes, toalla pequeña, churrusco, jabón de manos, sharpin, gotero, agua para analizar

Los materiales relacionados en la tabla 1 **corresponden a un grupo de trabajo**. Organice grupos de trabajo de dos o tres aprendices.

Tabla 1. Materiales para el desarrollo de la práctica

Material	Cantidad
Frasco lavador	1
Vaso de precipitados de 100 mL	1
Vaso de precipitados de 250 mL	1
Erlenmeyer 150 ml	3
Probeta 100 ml	1
Bureta 25 ml	1
Pipeta graduada 5ml	1
Pipeta graduada 10 ml	1
Pinza para bureta	1
Soporte universal	1
Pipeta pasteur	1
Papel tornasol	1

7. Instrumental

- Balanza analítica
- Turbidimetro
- Potenciometro

8. Reactivos

Para cada uno de los reactivos que se mencionan a continuación, buscar: propiedades físicas y químicas, usos y peligrosidad y reportarlo en su preinforme:
Solución de HCl 0.02 N
Indicador fenolftaleína
Indicador Verde de bromocresol
Solución de EDTA 0.01 M
Indicador de negro de eriocromo T
Solución de nitrato de plata ($AgNO_3$) 0.0141 N
Cromato de potasio 5%
Solución amortiguadora de pH 10
Soluciones estándar para pH (4, 7, 10)
Agua destilada

9. Descripción de la práctica

Los procedimientos pueden llevarse a acabo en cualquier orden.

9.1 . Determinación de pH

- Calibre el pH-metro usando soluciones estándar de pH 4, 7 y 10.
- Introduzca el electrodo del pH-metro en la muestra de agua.
- Registre el valor de pH directamente del pH-metro.

9.2 Determinación de carbonatos, bicarbonatos e hidroxilos en una muestra de agua (realice el ensayo por triplicado)

- Determine el pH inicial de la muestra de agua usando papel indicador o pH metro. Si el pH es mayor a 8, mida 100 mL de la muestra usando una probeta de 100 mL.
- Transfiera cuantitativamente a un Erlenmeyer de 150 mL.
- Adicione tres (3) gotas de disolución indicadora de fenolftaleína.
- Titule con disolución patrón de HCl hasta viraje del indicador de rosado o fucsia a incoloro.
- Registre el volumen gastado. Con este volumen podrá calcular Alcalinidad Parcial
- Adicione tres (3) gotas de disolución indicadora de verde de bromocresol la solución tomara inmediatamente una coloración verde, continúe la titulación hasta alcanzar color amarillo.
- Registre el volumen gastado. Con este volumen podrá calcular Alcalinidad Total.
- Realice los cálculos para determinar la alcalinidad de la muestra, según la normatividad.

9.3 Determinación de cloruros en una muestra de agua

- Transfiera cuantitativamente a un Erlenmeyer 100 mL de muestra agua.

- Adicione 1 mL de solución de cromato de potasio.
- Titule con solución de Nitrato de plata, hasta que la muestra se torne de color rojo ladrillo.
- Registrar el volumen empleado en la titulación.
- Repita el procedimiento anterior tres veces.
- Realice los cálculos para determinar la alcalinidad de la muestra, según la normatividad.

9.4 Determinación de dureza en aguas.

- Transfiera cuantitativamente a un Erlenmeyer 50 mL de muestra agua.
- Adicione a la muestra de agua, 2 ml de solución buffer de amonio para ajustar a pH=10.
- Posteriormente, adicione 2 a 3 gotas de indicador (Negro de eriocromo T) y mezcle hasta que se disuelva.
- Realice el montaje para la titulación. Tenga en cuenta que debe purgar la bureta y llenarla totalmente.
- Titule con solución de EDTA 0,01 M, hasta el vire del indicador de violeta a azul.
- Registrar el volumen empleado en la titulación.
- Repita nuevamente los pasos dos veces más.
- Registre los datos en las tablas previamente diseñadas

9.5 Determinación de turbidez.

- *Calibre el equipo con los estándares de turbidez.*
- *Posteriormente, vierta la muestra en la celda del turbidímetro y proceda a medir.*
- *Registre la turbidez en NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez).*

10. Disposición de residuos

Recolecte los residuos de esta práctica en los colectores dispuestos en el laboratorio para esta acción. Para su disposición final, siga el procedimiento establecido en su Centro de Formación.

11. Documentos de referencia

SKOOG, WEST, HOLLER y CROUCH. *Fundamentos de química analítica*. Editorial Thomsom. México, 2005. pp. 344, 345, 374.

12. Preguntas sobre la experiencia.

- Determinación de pH:

a) ¿Cuál fue el pH medido en su muestra de agua?
b) Explique cómo el pH puede afectar la solubilidad de metales pesados en el agua.
c) Si el pH de su muestra no se encuentra dentro del rango ideal para agua potable, ¿qué tratamiento podría aplicarse para ajustarlo?

- Determinación de alcalinidad:

a) ¿Cuál es el valor de la alcalinidad total de su muestra de agua? ¿Cómo se relacionan los volúmenes de HCl utilizados en cada titulación (V1 y V2) con la alcalinidad de carbonatos y bicarbonatos?
b) ¿Qué implicaciones tiene una alta alcalinidad en el agua potable? ¿Cómo podría afectar el tratamiento de aguas residuales?
c) Si se encontraron diferencias significativas entre la alcalinidad de carbonatos y bicarbonatos, ¿qué podría ser la causa?

- Determinación de dureza:

a) ¿Cuál fue la dureza total de su muestra de agua calculada en mg/L $CaCO_3$?
b) ¿Cómo afecta la dureza del agua a los sistemas domésticos y a los procesos industriales?
c) Si el valor de dureza encontrado es muy alto, ¿qué medidas podrían tomarse para reducirla?

- Determinación de cloruros:

a) ¿Cuál fue la concentración de cloruros en su muestra de agua en mg/L?
b) ¿Qué fuentes posibles pueden contribuir a la presencia de cloruros en el agua potable y residual?
c) Si el valor de cloruros es mayor al estándar permitido, ¿qué efectos podría tener sobre la salud humana y el medio ambiente?

- Determinación de turbidez:

a) ¿Cuál fue la turbidez medida en su muestra de agua en NTU?
b) ¿Qué pueden indicar niveles altos de turbidez sobre la calidad microbiológica del agua?
c) ¿Cómo puede la turbidez afectar los procesos de tratamiento del agua?

-Comparación de resultados con normativas:

a) Compare sus resultados con los estándares nacionales o internacionales para agua potable y residual. ¿Cumplen con las normativas vigentes?
b) Integrando todos los parámetros analizados (alcalinidad, dureza, cloruros, pH, turbidez), ¿cómo calificaría la calidad general de su muestra de agua?
c) ¿Qué parámetros sugieren la presencia de contaminación? ¿Qué acciones recomendaría para mejorar la calidad del agua analizada?
d) ¿Qué dificultades encontró durante la práctica? ¿Cómo las solucionó?

e) Cómo aplicaría los conocimientos y habilidades adquiridos en esta práctica a un contexto profesional real?
b) Proporcione ejemplos de industrias o actividades que podrían beneficiarse del análisis de agua detallado.

CONCLUSIONES.

Anota tus conclusiones al respecto de lo realizado, observado y analizado en el laboratorio; señalando la importancia que pueda tener la separación de una mezcla a nivel industrial y en su proyecto de etapa productiva.