	FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS DEL MAR **FICHA DE LA PRÁCTICA PARA LABORATORIO**	

		CÓDIGO
MATERIA	**Calidad de Agua**	**(FMAR-01677)**
LABORATORIO	**Calidad de Agua**	
NOMBRE DE LA PRÁCTICA	**Practica 2: Determinación de Cloruros y Alcalinidad**	

OBJETIVOS GENERALES:

Analizar distintas muestras de agua con el fin de determinar ciertos parámetros para determinar si el agua está apta para el uso que se le quiere dar en función de los valores permisibles y estándares contenidos en la norma de conservación y protección del recurso agua del Texto Unificado de legislación Ambiental Secundario (TULAS, 2002).

Objetivos Específicos

a) Aplicación del método volumétrico en procedimientos analíticos.
b) Cuantificación de Cloruros en muestras líquidas.
c) Cuantificación de alcalinidad (Ion bicarbonato) en muestras líquidas.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- Disponibilidad del laboratorio de calidad de agua de la FIMCM
- Los estudiantes deberán tener mandil y gafas de protección
- Buretas de 50mL y soporte.
- Solución estandarizada (0.0096 de $AgNO_3$ y 0.01 de HCl)
- Solución 5% de K_2CrO_4 y anaranjado de metilo (indicadores).
- Erlenmeyer de 250mL.
- Pipetas volumétricas de 50mL.
- Pipetas graduadas de 5mL.
- pHmetro.
- Notas de clase

PROCEDIMIENTO:

1. Introducción

El agua se constituye en la materia prima más usada por las industrias en general, especialmente la de alimentos, para lavado, envasado de conservas, elaboración de productos, como solventes, en aguas de calderos o como intercambiadores de calor, por lo que la caracterización de ciertos parámetros se considera de mucha importancia.

Los parámetros de control más comunes son entre otros el pH, la dureza, los sulfatos, los cloruros, entre otros. En esta práctica se realizará la determinación de cloruros y del Ion bicarbonato (HCO3), como también de la temperatura y el pH.

2. Aspectos Teóricos

En la corteza terrestre, el agua reacciona con los minerales del suelo y de las rocas. Los principales componentes disueltos en el agua superficial y subterránea son los sulfatos, los cloruros, los bicarbonatos de sodio y potasio, y los óxidos de calcio y magnesio. Las aguas de la superficie suelen contener también residuos domésticos e industriales.

Las aguas subterráneas poco profundas pueden contener grandes cantidades de compuestos de nitrógeno y de cloruros, derivados de los desechos humanos y animales. Generalmente, las aguas de los pozos profundos sólo contienen minerales en disolución.

El ión cloruro se encuentra con frecuencia en las aguas naturales y residuales, en concentraciones que varían desde unos pocos ppm hasta varios gramos por litro. Este ion ingresa al agua en forma natural, mediante el lavado que las aguas lluvias realizan sobre el suelo; sin embargo, como quiera que la superficie de contacto entre el agua y los materiales del suelo es relativamente baja en las aguas superficiales, la concentración de cloruros en estos cuerpos de agua tiende a ser también, relativamente baja, salvo que estas hallan sido afectadas por eventos antrópicos.

Sin embargo, en las aguas subterráneas, en donde la superficie de contacto entre el agua y los materiales del suelo y del subsuelo es mucho mayor, la concentración de ion cloruro suele estar directamente relacionada con la litología predominante y con el tiempo de permanencia del agua en el acuífero.

Por otra parte, las excretas humanas y en general las de todos los organismos superiores, (la orina principalmente), poseen una concentración de cloruros que es aproximadamente igual a la que se ingiere en los alimentos; si se supone que cada persona consume en promedio 2,5g de ión cloruro, por día, (g/persona/día), y que cada persona ingiere aproximadamente 5L de agua por día, entonces la concentración de cloruros en la orina vendría a ser del orden de los 500 mg/l.

Por esta razón, las aguas residuales domésticas imparten a los cuerpos de agua receptores, una huella característica que las identifica y que en muchos casos, puede ser rastreada mediante mediciones de ión cloruro.

De acuerdo con la reglamentación vigente, la concentración máxima permisible para aguas de consumo humano es de 250 mg/l. La calidad del agua y el pH son a menudo mencionados en la misma frase. El pH es un factor muy importante, porque determinados procesos químicos solamente pueden tener lugar a un determinado pH.

Por ejemplo, las reacciones del cloro solo tienen lugar cuando el pH tiene un valor de entre 6,5 y 8. El pH es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H+).

La alcalinidad de una muestra de agua es su capacidad para reaccionar o neutralizar iones hidronio, (H+), hasta un valor de pH igual a 4,5. La alcalinidad es causada principalmente por los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos presentes en de solución, y en menor grado por los boratos, fosfatos y silicatos, que puedan estar presentes en la muestra.

En la mayoría de cuerpos de aguas naturales la alcalinidad se halla asociada al sistema carbonato, esto es, a los carbonatos y bicarbonatos presentes. Por esta razón la alcalinidad suele tomarse como un indicativo de la concentración de estas substancias, sin que quiera ello decir que para todos los casos, la alcalinidad se deba exclusivamente los bicarbonatos y los carbonatos.

Las aguas subterráneas relativamente antiguas que discurren por estratos arenosos, constituyen una buena excepción, en donde la alcalinidad también se halla relacionada a los silicatos disueltos. La alcalinidad en la mayoría de los cuerpos de aguas naturales tiene su origen en el sistema carbonato, debido a que el bióxido de carbono y los bicarbonatos forman parte del metabolismo de los organismos vivos, aeróbicos o anaeróbicos, donde quiera que halla agua, materia orgánica y unas condiciones mínimas de supervivencia.

Procedimiento

Para la medición de cloruros y de alcalinidad (ión bicarbonato)

a. Se toma una alícuota conveniente para la dilución apropiada, se puede determinar la cantidad de ella haciendo un análisis al ojo. Luego se procede con el proceso de titulación.
b. La alícuota se introduce en un matraz de 250mL y si es necesario darle volumen se le agrega agua destilada.
c. Se agregan 5 gotas del indicador (K2CrO4 en el caso de análisis de cloruro y anaranjado de metilo en el caso de alcalinidad).
d. Se agita mecánicamente.
e. Se agrega AgNO3 (para cloruros, en caso de alcalinidad se agregará HCl) desde una bureta hasta que ocurre el cambio de coloración.
f. Se anota el consumo de solución estandarizada.
g. Se realizan los cálculos considerando el volumen alícuota tomado y el promedio de las titulaciones.

Para la medición de temperatura y pH

Se usa un pH metro, el cual por medio de una sonda que tiene sensores mide directamente varios parámetros, en este caso la temperatura y el potencial de hidrógeno.

Cálculos y Resultados

Determinación de Cloruros de la muestra de agua

Alícuota de muestra: 0.2mL

Consumo de $AgNO_3$: 9.6cc.
Normalidad de $AgNO_3$: 0.0096N
Meq. Cl^-: 35.45/1000 = 0.03545
(9.6cc $AgNO_3$ * 0.0096N $AgNO_3$ * 0.03545 * 1000) / 0.2mL = 16.33g/L
16.33 * (58.45 / 35.45) = 26.92 g/L NaCl.

Determinación de Alcalinidad de la muestra de agua

Alícuota de muestra: 20mL
Consumo de HCl: 6.2cc.
Normalidad de HCl: 0.01N
(6.2cc HCl * 0.01N HCl * HCO_3 61mg * 1000) / 20mL = 189.1mg/L
Medición del pH y temperatura del agua del agua potable de la ESPOL
Temperatura: 26.7°C pH: 7.68

RESULTADOS:

Los resultados serán presentados de manera impresa y en formato digital estableciendo los niveles de comparación determinados en el objetivo de la práctica. El reporte de laboratorio contendrá todos los procedimientos y cálculos del análisis de la muestra de agua a ser determinada. Se deberán incluir conclusiones y recomendaciones.