1. ***Toma de la muestra:***
   Tomar la muestra en un frasco o botella completamente limpia, purgando varias veces con la muestra a analizar. Tapar y dejar en nevera si el análisis no se realiza inmediatamente.

2. ***Determinación de pH***
   Medir potenciometricamente sobre el agua libre de sólidos en suspensión.

3. ***Acidez o alcalinidad:***
   a- Reactivos:
   NaOH y HCl 0,02 N
   Solución alcohólica de fenolftaleina al 1%
   Naranja de metilo al 0,2%
   b- Procedimiento:
   Si el pH es menor de 4,4 valorar los ácidos presentes con la solución de NaOH; en presencia de metil naranja se valora la acidez mineral y en presencia de fenolftaleina la acidez total. Si el pH es superior a 4,4 pero inferior a 6,9 determinar la acidez debida al CO_2 titulando con NaOH en presencia de fenolfataleina, o con HCl en presencia de metil naranja.
   Si la muestra es básica titular con HCl primero en presencia de fenolftaleina y a continuación con metil naranja.
   Expresar los resultados en ppm del ion correspondiente.

4. ***Determinación de sulfatos:***
   a- Reactivos:
   Solución de cloruro de bario al 10%
   Solución de cloruro de sodio al 24%
   Glicerina 1:1
   Patron: 1 ml= 0,1 mg de SO_4
   b- Curva patrón:
   Tomar alicuotas del patrón en valones volumétricos de 50 ml.
   0 ml = Blanco
   10 ml = 1 mg
   20 ml = 2 mg
   30 ml = 3 mg
   40 ml = 4 mg
   Añadir 4 ml de glicerina, 2 ml de NaCl y 2,5 ml de $BaCl_2$. Agitar: Completar a volumen y leer en el espectrofotometro a 425 nm. Construir la curva en mg de SO_4/50ml VS absorbancia.
   c- Procedimiento muestra:
   Tomar una alícuota (Va) de 10 a 40 ml del agua filtrada en balón volumétrico de 50 ml y repetir el procedimiento efectuado para la curva. Interpolar el valor dado de la absorbancia en la curva de calibración (L)
   Calcular las ppm de sulfatos como SO_4 presente.
   Ppm SO_4 = L x 1000 / Va
   Donde: L = lectura interpolada de la gráfica
   Va = volumen alícuota

5. Determinación de cloruros:

a- Reactivos:
Solución de $AgNO_3$ 0,02 N (nitrato de plata)
Solucion indicadora de K_2CrO_4 al 5% (cromato de potasio)

b- Procedimiento:
Tomar una alícuota de 50 ml del Agua filtrada. Llevar aproximadamente a la neutralidad. Añadir 1 ml del indicador y titular con la solución de nitrato de plata, hasta que el color pase de amarillo a rojizo. Calcule el contenido de cloruros como ppm de Cl.

6. Determinación de hierro:

a- Reactivos:
HCl concentrado libre de hierro
Solución de acetato de sodio al 35%
Solución de hidroxilamina al 10 %
Solución de orto-fenantrolina: Disolver 0,12 g en 100 ml de agua destilada, mediante agitación y calentamiento a 80°C. Almacenar en frasco oscuro. No dejar hervir en el calentamiento.
Solución patrón de hierro: Pesar 0,2 g de alambre de hierro analítico o de limaduras de hierro. Disolver en 20 ml de ácido sulfúrico 1:5 y diluir a 1 litro con agua (patrón I)
Tomar 50 ml del patrón I en balón aforado de 1 litro y diluir con agua (patrón II)
1 ml = 10 ug de Fe.

b- Curva de calibración:
Tomar alicuotas de 0 –1 – 2 -5– 10 – 25 ml del patrón II en balones volumétricos de 50 ml: Añadir 1 ml de HCl y diluir a 20 ml con agua. Añadir 1 ml de hidroxilamina, 5 ml de acetato de sodio y 5 ml de fenantrolina.
Completar a volumen con agua, agitar y dejar en reposo por 15 minutos. Leer el color a 450 nm en el espectrofotometro.

c- Procedimiento muestra:
Tomar 10 o 25 ml de la muestra filtrada, acidificar y completar el procedimiento descrito para los patrones, y leer la absorbancia.
Construir la curva en ug de Fe/50 ml Vs absorbancia.
Calcular el contenido de Fe en ppm.
Ppm Fe = L / Va

7. Determinación de la Dureza:

a- Reactivos:
Solución reguladora de pH 9,5-10,0: (para magnesio). Disolver 54 g de NH_4Cl en 350 ml de amoniaco del 25 % y llevar a 1 litro con agua.
Solución de hidróxido de sodio 6 N para pH 12 (para calcio)
Solución de verseno (EDTA) 0,01 M: Disolver 7,4450 g de $Na_2EDTA.H_2O$ en 1.800 ml de agua, adicionar 300 mg de $MgCl2.6H2O$ (cloruro de magnesio hexahidratado) y completar a 2 litros con agua.
Indicador negro de eriocromo T: 0,4 g de indicador y 4,5 g de cloruro de hidroxilamina, disueltos en 100 ml de alcohol etílico del 95%.
Indicador murexida: 0,2 g de indicador se mezclan íntimamente con 100 g de sulfato de potasio.
Inhibidor: Solución de KCN al 0,5%.

b- Procedimiento:

Determinación de calcio y magnesio: Tomar una alicuota de 50 ml del agua filtrada, añadir 50 ml de agua destilada, 1 ml de solución reguladora (pH 9,5-10,0), 1 ml de la solución inhibidora, 4 gotas de la solución indicadora de negro de eriocromo T y titular con la solución de verseno hasta viraje a azul limpio.

Determinación de calcio: Tomar otra alicuota de 50 ml. Diluir con 50 ml de agua destilada. Añadir 1 ml de NaOH 6N y 1 ml de inhibidor: Agregar aproximadamente 0,1 g de indicador murexida. Titular con la solución de verseno hasta viraje a púrpura.

Calcular la dureza total y la debida a cada uno de los iones presentes y expresar los resultados en ppm de $CaCO_3$ en todos los casos y como $MgCO_3$ la dureza debida al Mg.

NOTA: En el informe se incluirán las bases teóricas de los métodos descritos, cálculos, resultados e interpretación de los mismos desde el punto de vista de potabilidad de acuerdo a las normas de Minsalud o Icontec.

FICHAS DE SEGURIDAD
Sodio hidróxido
Ácido clorhídrico
Fenolftaleína
Hidroxilamina cloruro
O-fenantrolina
Hierro metálico
Ácido sulfúrico
Amonio cloruro
Amoniaco
EDTA
Magnesio cloruro
Negro de eriocromo T
Murexida
Potasio cianuro
Alcohol etílico
Naranja de metilo
Bario cloruro
Sodio cloruro
Glicerina
Plata nitrato
Potasio cromato