

00806

**ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DEL ACUEDUCTO DE LA
SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO**

**MILENA CARDOZO
LUISANA FUENTES
EDWIN HERNANDEZ**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
SANTAFE DE BOGOTA D. C.**

1999

19-6-01-244

**ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DEL ACUEDUCTO DE LA
SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO**

**MILENA CARDOZO
LUISANA FUENTES
EDWIN HERNANDEZ**

**Asesor Científico
FREDY OSORIO
Odontólogo Rehabilitador**

**Asesor Metodológico
SANDRA TOVAR
Odontóloga Epidemióloga**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
SANTAFE DE BOGOTA D. C.**

1999

**ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DEL ACUEDUCTO DE LA
SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO**

**MILENA CARDOZO
LUISANA FUENTES
EDWIN HERNANDEZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para obtener el título de
Odontólogo**

**Asesor Científico
FREDY OSORIO
Odontólogo Rehabilitador**

**Asesor Metodológico
SANDRA TOVAR
Odontóloga Epidemióloga**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
SANTAFE DE BOGOTA D. C.**

1999

**El trabajo de Grado ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DEL
ACUEDUCTO DE LA SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO ha sido aprobado como requisito parcial para optar por el
título de odontólogo.**

Santafe de Bogotá D.C. octubre de 1999

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. ASPECTOS TEÓRICOS	2
1.1. Problema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Propósito	3
1.4. Marco Teórico	3
1.4.1. Análisis físico-químico y Organoléptico del agua	6
1.4.2. Normas Técnicas de Calidad de Agua	8
1.4.2.1. Normas de la Calidad Organoléptica y Física	8
1.4.2.2. Criterios Químicos de la Calidad de Agua	9
1.4.3. Metodología de recolección de Agua para la Determinación de Calidad	10
1.4.3.1. Muestra Simple	11
1.4.3.2. Muestra Compuesta	11
1.4.3.3. Muestra Compuesta Secuencial	11
1.4.4. Identificación de la Muestra	11
1.4.5. Recipientes	12
1.4.6. Muestra para Análisis Físico-químico	12
1.4.7. Muestra del Análisis Microbiológico	13

1.4.8. Transporte y preservación de las Muestras	13
1.4.9. Técnica de Muestreo de Agua	13
1.5. Objetivos	14
1.5.1. Generales	14
1.5.2. Específicos	14
2. ASPECTOS METODOLOGICOS	16
2.1. Tipo de Estudio	16
2.2. Población	16
2.3. Muestra	16
2.4. Variables	16
2.5. Procedimiento	16
2.6. Procedimiento de Laboratorio	18
3. RESULTADOS	19
3.1. Análisis Físico-químico	19
3.2. Análisis Organoléptico	20
3.3. Análisis Microbiológico	20
4. DISCUSIÓN	21
5. CONCLUSIONES	23
6. RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXO	36

LISTADO DE GRAFICAS

Gráfica No 1: Hierro	26
Gráfica No 2: Turbidez	26
Gráfica No 3: Sólidos disueltos	27
Gráfica No 4: pH	27
Gráfica No 5: Bicarbonatos	28
Gráfica No 6: Sulfatos	28
Gráfica No 7: Calcio	29
Gráfica No 8: Magnesio	29
Gráfica No 9: Dureza Total	30
Gráfica No 10: Fluor	30
Gráfica No 11: Nitrógeno Amoniacal	31
Gráfica No 12: Sólidos totales	31
Gráfica No 13: Conductividad	32

INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para el equilibrio ambiental e indispensable para el mantenimiento de la vida en sus diferentes formas, la función del agua en mejora de la salud no se limita a aquellas enfermedades que se transmiten por su ingestión directa, también se debe tener en cuenta el uso para higiene personal, preparación de alimentos, y uso hospitalario entre otros; por esta razón es necesario velar por unas condiciones de higiene y potabilidad para que su utilización no implique ningún peligro para la salud. La calidad del agua no sólo depende de la fuente, la empresa de acueducto local, y el sistema de distribución sino también de una política clara de cuidado y mantenimiento de los sistemas de almacenamiento por parte de los consumidores.

1. ASPECTOS TEORICOS

1.1. PROBLEMA

En la actualidad es necesario que los prestadores de Servicios de Salud, mantengan adecuadas medidas de bioseguridad a fin de reducir la probabilidad de presencia de factores de riesgo. Uno de los elementos de mayor importancia para estos efectos es el agua, por lo cual es necesario preguntarse acerca de cual es la calidad del agua distribuida por la red del Colegio Odontológico Colombiano, usada en enjuagues bucales y en la preparación de materiales que tienen contacto con tejidos orales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Día a día se busca una adecuada atención a los usuarios de salud y una adecuada manipulación de los tejidos a fin de reducir la presencia de factores que predispongan o produzcan lesiones en el organismo. Es por ello que como principal complemento de algunos métodos de bioseguridad, es necesario conocer la calidad del agua usada para enjuagues de cavidad oral y para preparación de materiales y aseo del operador, teniendo en cuenta que el edificio no fue construido para instalar equipos odontológicos, a pesar de haberse ido

adaptando para tal fin.

1.3. PROPÓSITO

Propender por que el Colegio Odontológico Colombiano emplee de forma integral todas las medidas de bioseguridad necesarias para continuar prestando adecuados servicios de salud.

1.4. MARCO TEÓRICO

Para la determinación de la calidad del agua se tendrán en cuenta los siguientes términos regidos por el decreto 475 del 10 de marzo de 1998 Ministerio de Salud:

- **Aceptable.** Término que se le da al agua cuando cumple con condiciones físicas, químicas, y microbiológicas aptas para el consumo humano.
- **Agua cruda.** Es aquella que no ha recibido tratamiento.
- **Agua para consumo humano.** Es aquella que se usa de forma directa o indirecta para consumo.
- **Agua potable.** Es aquella por reunir los requisitos organolépticos, físico-químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el presente Decreto, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a su salud.
- **Agua segura.** Es la que no cumple con las Normas de Potabilidad para consumo humano, pero que puede consumirse sin riesgo.

- **Análisis de vulnerabilidad.** Es el estudio que permite evaluar los riesgos potenciales a que están sometidos los distintos componentes de un Sistema de Suministro de Agua.
- **Análisis microbiológico del agua.** Son aquellas pruebas de laboratorio que se le realizan a una muestra para determinar la presencia o ausencia tipo y cantidad de microorganismos.
- **Análisis organolépticos.** Se refiere a olor, sabor y percepción visual de sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua.
- **Análisis físico - químico del agua.** Son pruebas de laboratorio que se le realizan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.
- **Calidad del agua.** Es el conjunto de características organolépticas, físicas químicas y microbiológicas propias del agua.
- **Contaminación del agua.** Es la alteración de las características organolépticas físicas, químicas y microbiológicas producidas por actividades humanas o procesos naturales que producen la enfermedad o muerte de quien la consume.
- **Control de la calidad del agua potable.** Son análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos que se realizan en cualquier punto de la red de distribución para garantizar el cumplimiento del decreto 475 del 10 de Marzo de 1998 República de Colombia, Ministerio de Salud.
- **Criterio de la calidad del agua potable.** Es el valor establecido para las características del agua en el decreto 475 del 10 de Marzo de 1998

República de Colombia, Ministerio de Salud.

- **Fuente de establecimiento.** Es todo recurso de agua utilizado en un sistema de suministro de agua.
- **Ensayo de tratabilidad.** Son estudios realizados a nivel de laboratorio a una fuente de abastecimiento específica para establecer el potencial de aplicación de un proceso de tratamiento.
- **Muestra puntual de agua.** Es la tomada en un punto o lugar en un momento determinado.
- **Norma de calidad de agua potable.** Son los valores de referencia permitidos para algunas características presentes en el agua potable que proporciona una base para estimar su calidad.
- **Planta de tratamiento.** Conjunto de obras equipos o materiales que permite el tratamiento del agua.
- **Sistema de suministro de agua potable.** Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua potable para consumo humano.
- **Sustancias flotantes.** Son aquellos materiales que se sostienen en equilibrio en la superficie del agua y que influyen en su apariencia.
- **Tratamiento.** Conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre agua cruda con el fin de modificar sus características para hacerla potable.

1.4.1. Análisis físico-químico y organoléptico del agua

- **Turbidez.** La turbidez es un efecto óptico causado por la dispersión o interferencia de los rayos luminosos que pasan a través de una muestra de agua. La turbidez también puede ser causada por materiales en suspensión que difieren en su tamaño y pueden ser entre otros, arcillas, limas, materia orgánica e inorgánica, etc. Determinar la turbidez es importante porque así sea mínima produce rechazo por parte de los consumidores.
- **Sólidos.** Se define como sólido la materia que pertenece como residuo después de evaporación y secado del agua. El valor de sólidos es importante en este análisis ya que por ser agua potable la cantidad de sólidos debe aparecer en valores normales.
- **Conductividad.** La conductividad del agua es una expresión numérica de la cual depende la habilidad para transportar una corriente eléctrica esta depende de concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua.
- **Dureza.** La dureza es una propiedad de las aguas que se manifiesta por la acumulación de todos en tanques de almacenamiento, por las incrustaciones y los taponamientos en tuberías de conducción en términos de dureza las aguas se clasifica:

0-75 mg/L	Blanda
75-150 mg/L	Moderadamente Dura
150-300 mg/L	Dura
>-300 mg/L	Muy Dura

La dureza del agua impide la acción de los jabones, lo que en nuestro uso impediría la limpieza de instrumentales y el lavado de manos.

- **Nitrógeno amoniacal.** Los compuestos del nitrógeno son de gran interés debido a su importancia en procesos vitales de todas las plantas y animales, la presencia de este en el agua indica contenidos microbiológicos en descomposición.
- **Nitritos.** Los nitritos raras veces aparezcan en concentraciones mayores de 1 mg/L aun en efluentes de aguas residuales.
- **Hierro y manganeso.** El hierro y el manganeso crean problemas en suministro de agua, interfiriendo los accesorios de plomería causando incrustaciones que dificultan su distribución. El hierro al exponerse al aire libre por acción del oxígeno, se hacen turbias e inaceptables estéticamente debido a la oxidación del hierro produciéndole el agua coloraciones rojizas, mancha la ropa y elementos de porcelana, además le da un sabor metálico al agua. Estos metales pueden combinarse con moléculas o iones orgánicos y son difíciles de separar y de determinar por los procesos analíticos normales. Hasta donde se conoce estos metales no causan efectos nocivos al consumo humano pero es necesario anotar que existen unas bacterias que son afines con estos metales como son: *Crenothrix*, *Leptothrix*, *Galionella*, *Sphaerotilus* y *Leptothrix*, que ocasionan una gran demanda de cloro.

1.4.2. Normas técnicas de calidad de agua

Para realizar el análisis de la calidad del agua se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1.4.2.1 Normas de calidad organolépticas y físicas

Los criterios organolépticos y físicos de la calidad del agua potable son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS	EXPRESADAS EN	VALOR ADMISIBLES
Color Verdadero	Unidades Platino - Cobalto (UPC)	= 15
Olor y sabor		Aceptable
Turbiedad	Unidades nefelométricas de turbidez	= 5
Sólidos Totales	(UNT)	= 500
Conductividad	Mg	50 - 100
Sustancias Flotantes	Microomhos/cms	Ausentes

De los parámetros anteriores no se tendrán en cuenta el color, olor y sabor por carácter económico y no se consideran de gran importancia.

1.4.2.2 Criterios químicos de la calidad del agua

Los siguientes valores son establecidos como máximos para no causar efectos adversos en la salud humana.

CARACTERÍSTICAS	EXPRESADOS EN	VALOR ADMISIBLE mg/L
Aluminio*	Al	0.2
Antimonio*	Sb	0.005
Arsénico *	As	0.1
Bario *	Ba	0.5
Boro *	B	0.3
Cadmio *	Cd	0.003
Cianuro libre y disociable *	CN-	0.05
Cianuro total *	CN-	0.1
Cloroformo *	CHCl ₃	0.03
Cobre *	Cu	1.0
Cobre hexavalente *	Cr+6	0.01
Fenoles Totales *	Fenol	0.0001
Mercurio *	Hg	0.001
Molibdeno *	Mb	0.07
Níquel *	Ni	0.02
Nitritos	NO ₂	0.1
Nitratos	NO ₃	10
Plata *	Ag	0.01
Plomo *	Pb	0.01
Selenio*	Se	0.01
Sustancia Activa Azul	ABS *	0.5
Grasas y Aceites *	-	Ausente
Trihalometanos Total *	THMs	0.1

Los parámetros señalados con * no fueron analizados porque es responsabilidad y garantía de la empresa de acueducto local controlar estos en el agua, y estos análisis de vulnerabilidad son realizados cada seis meses.

Los siguientes son criterios de calidad química para características de acción indirecta a la salud humana.

CACARACTERISTICAS	EXPRESADOS EN	VALOR ADMISIBLE mg/L
Calcio *	Ca	60
Acidez *	CaCO3	50
Hidróxidos *	CaCO3	10
Alcalinidad Total *	CaCO3	100
Cloruros	Cl-	250
Dureza Total	CaCO3	160
Hierro Total	Fe	0.3
Magnesio	Mg	3.6
Manganeso	Mn	0.1
Sulfatos	SO4-2	250
Zinc	Zn	5
Fluoruros *	F-	1.2
Fosfatos	PO4-3	0.2

1.4.3. Metodología general de recolección de agua para la determinación de la calidad.

Se encuentran diferentes técnicas de toma de muestras de agua

1.4.3.1. Muestra simple

Es aquella que se toma en un momento determinado.

Se usa cuando se desea :

- Caracterizar la cantidad de agua en un momento dado
- Proveer información acerca del mínimo y máximo
- Permitir la recolección de un volumen de muestra variable

1.4.3.2. Muestra compuesta

Es aquella que se forma con mezcla de muestras separadas a espacios periódicos de tiempo, o una porción continua de flujo.

1.4.3.3. Muestra compuesta secuencial

Es la resultante de la mezcla de una serie de muestras simples tomadas en cortos lapsos, que se mantienen en recipientes individuales y son luego combinadas para cubrir un período prolongado.

1.4.4. Identificación de la muestra

La identificación debe realizarse con una etiqueta preferiblemente impermeable, tanto en el frasco o botella recolectora, como en una plantilla de identificación de

muestras. La información mínima requerida en la etiqueta u hoja correspondientemente numeradas debe incluir :

- ⇒ Nombre de la fuente en el punto de muestreo
- ⇒ Ubicación de la toma de muestras
- ⇒ Día y hora de la recolección
- ⇒ Nombre del recolector
- ⇒ Temperatura del agua
- ⇒ Tipo de preservante usado

1.4.5. Recipientes

Los recipientes usados más frecuentemente son los de vidrio y polietileno, sea cual fuere el material del recipiente, tiene que estar completamente limpio antes de su uso. Es necesario enjuagar el recipiente tres o cuatro veces con el agua de analizar.

1.4.6. Muestra para análisis físico - químico

Se necesitan mínimo 2 litros en un recipiente limpio de tapón de hule o corcho cubierto con papel celofán antes de colocarlo, para evitar que entre en contacto directo con el agua. Antes de tomarse la muestra el envase se enjuaga varias veces con el agua que se va a analizar.

El laboratorio recomendó tomar la muestra en una botella plástica estéril de 1.lts.

1.4.7. Muestra del análisis microbiológico

Se utilizan frascos de los recomendados para análisis de orina. Antes de la muestra se debe enjuagar varias veces con el agua que se va analizar.

1.4.8. Transporte y preservación de muestras

Para muestras de agua potable, el tiempo de transporte al laboratorio no debe exceder 3 horas. Se recomienda refrigeración de 4 a 10oC.

1.4.9. Técnica de muestreo de agua

Los pasos que se deben seguir al tomar una muestra de un grifo se describen así :

- a) **Limpie el grifo** : Retire cualquier cosa que se le haya adherido que pueda causar salpicaduras, y utilizando una tela limpia, frote la boca de la salida para quitar cualquier suciedad que pueda existir.
- b) **Abra el grifo** : De vuelta a la llave del grifo hasta que alcance su flujo máximo y deje correr el agua durante uno o dos minutos.
- c) **Esterilice el grifo** : Cierre el grifo , con una llama encendida de una mota de algodón hidrófilo remojado en alcohol, como alternativa puede usar mechero de gas o un encendedor, flamee la salida del grifo por un minuto.

- d) **Abra el grifo antes de la muestra** : Abra el grifo cuidadosamente y permita que el agua fluya durante uno o dos minutos con un flujo medio.
- e) **Abra el frasco esterilizado** : Desarme el cordón que ajusta la cubierta protectora del papel. Desenrosque la tapa o el tapón.
- f) **Llene el frasco** : Mientras mantiene la tapa y la cubierta protectora hacia abajo (para evitar la entrada del polvo portador de microorganismos), ponga inmediatamente el frasco debajo del chorro de agua y llénelo. Se debe dejar un pequeño espacio de aire para facilitar la agitación en el momento de la inoculación antes del análisis.
- g) **Coloque la tapa del frasco**: Coloque el tapón en el frasco o enrosque la tapa fijando la cubierta protectora del papel en su lugar mediante el cordón.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Determinar la calidad del agua que llega y se distribuye en la sede centro del Colegio Odontológico Colombiano.

1.5.2 Específicos

- Determinar la calidad del agua en tres puntos de la red de acueducto de la sede centro del C.O.C.
- Determinar la calidad del agua llegada del agua del acueducto

- Determinar la calidad del agua en el tanque del sótano
- Determinar la calidad del agua en la Unidad 11 del piso octavo
- Analizar los resultados obtenidos en las muestras microbiológicas, fisicoquímicas y organolépticas.
- Sugerir medidas de control, mejoramiento y/o mantenimiento del agua

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de Estudio

Descriptivo.

2.2 Población

Red de acueducto del Colegio Odontológico Colombiano sede centro.

2.3 Muestra

Agua de tres fuentes diferentes de la red de acueducto del Colegio_Odontológico Colombiano (muestra intencional).

2.4 Variables

- Características organolépticas
- Características físico-químicas
- Características microbiológicas

2.5 Procedimiento

En el procedimiento aplicado en el actual trabajo se recolectaran muestras en tres puntos:

Punto 1: Agua que llega del acueducto.

Punto2: Agua dela tanque del sótano.

Punto3: Agua de la unidad 11 del piso octavo.

Se recolectará para el análisis físico químico y organoléptico en frascos plásticos de 1.5 litros nuevos, limpios, comprados en la fabrica de agua Monserrat; Para el análisis microbiológico se recolectara en frascos usados para la prueba de orina “estériles”.

La recolección del agua del tanque se uso una pesa de 10 libras y una cuerda a la cual se ató a un extremo el frasco de recolección.

En el punto tres se tomo la muestra de la salida para pieza de alta velocidad y de la salida de la jeringa triple.

A ninguna muestra se le adicionó preservante ya que fueron llevadas inmediatamente al laboratorio, como tampoco fueron esterilizadas la salidas de las tomas de agua para no alterar su condición, por ser recomendación del laboratorio de análisis.

Cada frasco para toma de muestras fue identificado con una etiqueta que lleva el número de la muestra, nombre de la muestra, hora y fecha del día de recolección.

2.5.1. Procedimiento del laboratorio

- 3 Peachimetro electrónico: Usado para medir el pH, Cloruros, Nitratos y Fluoruros.
- 4 Absorción atómica: Usado para medir Magnesio, Manganeso, Hierro y Calcio.
- 5 Petrifilm: Usado para el análisis microbiológico.

3. RESULTADOS

Se presentan los resultados de acuerdo a las unidades fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas decretadas por el Ministerio de Salud.

3.1. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor máximo admitido
PH	6.82	6.80	6.90	6.5-9.0
Carbonatos	no detectable	no detectable	no detectable	No detectable
Bicarbonatos	33.00 mg/L	30.00 mg/L	35.00 mg/L	35.00 mg/L
Cloruros	no detectable	no detectable	no detectable	250. mg/L
Sulfatos	11.82 mg/L	13.82 mg/L	16.64 mg/L	25 mg/L
Calcio	11.90 mg/L	13.28 mg/L	12.48 mg/L	60 mg/L
Magnesio	0.93 mg/L	1.45 mg/L	1.00 mg/L	3.6 mg/L
Dureza Total	31.53 mg/L	39.12 mg/L	35.27 mg/L	160 mg/L
Hierro	no detectable	2.45 mg/L	5.10 mg/L	0.3 mg/L
Manganeso	no detectable	no detectable	no detectable	0.1 mg/L
Fluor	42.00 µg/L	42.00µ g/L	34.00µg/L	1 mg/L

Nitrógeno Amoniacal	16.00µg/L	17.00µg/L	19.00µg/L	0.1-3 mg/L
Nitratos	no detectable	no detectable	no detectable	10 mg/L
Nitritos	no detectable	no detectable	no detectable	0.1 mg/L

3.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor máximo admitido
Turbidez	0.80 UNT	5.50 UNT	8.10 UNT	5 UNT
Sólidos Totales	71.00 mg/L	70.00 mg/L	76.00 mg/L	500 mg/L
Sólidos Disueltos	67.00 mg/L	61.00 mg/L	55.00 mg/L	80 mg/L
Conductividad	60µ homs/cm	65µ homs/cm	60 µhoms/cm	50µhoms/cm

3.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Muestra # 1	Muestra # 2	Muestra # 3	Valor decretado
Coli total	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Coli fecal	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml

- muestra # 1 : Agua que llega de la acueducto.
- muestra # 2 : Agua del tanque del sótano.
- muestra # 3 : Agua de la unidad 11 del piso octavo.
- Valor máximo – valor decretado: Valores normales decretados por el Ministerio de Salud

4. DISCUSIÓN

Se analizaron tres muestras de tres puntos de la red del acueducto del Colegio Odontológico Colombiano sede centro: llegada del acueducto, tanque del sótano y unidad once del piso octavo.

Los datos reportados por fuera de los normales son los destacados en el presente punto.

El valor de Hierro en la muestra 1 aparece no detectable lo cual está de acuerdo a lo establecido en el decreto 475 del Ministerio de Salud; en la muestra 2 se detecta un valor elevado de 2.45 mg/L, lo que indica que el agua del tanque del sótano está siendo contaminada por estructuras metálicas en proceso de oxidación; en la muestra 3 se observa un valor de 5.10 mg/L , cantidad considerable si la comparamos directamente con la medida del decreto que es 0.3 mg/L, esto nos demuestra que a medida que el agua hace su recorrido a través de las tuberías va arrastrando consigo partículas desde el tanque hasta cada una de su salida. (Ver gráfica #1)

En los resultados de la Turbidez observamos que en la muestra 1 se aprecia un Valor de 0.80 UNT lo cual corresponde con lo admitido en el Decreto; en la muestra 2 se observa un resultado de 5.50 UNT, lo que significa que el agua del tanque presenta gran cantidad de materia en suspensión que varían en tamaño,

entre otras encontramos barro depositado en el fondo del tanque, y partículas orgánicas como planton; en la muestra 3, hay un aumento considerable de 8.10 UNT, lo cual indica que entre mayor recorrido hace más partículas se mezclan al agua, esto indica que las tuberías pueden encontrarse deterioradas por el tiempo que llevan en funcionamiento y esto aunado al barro del tanque le dan un aspecto turbio, desagradable a los consumidores. (Ver gráfica # 2)

En la muestra 1 se observa como los Sólidos Disueltos se encuentran en cantidad admisibles para ser agua potable y al analizar los resultados de la muestra 2 y 3 se aprecia que el agua al realizar el recorrido hasta el octavo piso va perdiendo las sustancias químicas que hacen que el agua sea potable. (Gráfica # 3)

Se hace especial referencia en esta discusión sobre la cantidad de hierro, turbidez y sólidos disueltos ya que fueron los valores reportados como no admisibles para agua potable según el Decreto 475 del 10 de marzo de 1998 por el Ministerio de Salud.

5. CONCLUSIONES

- El agua que llega del acueducto tiene las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas, aprobadas en el decreto 475 del 10 de marzo de 1998 del Ministerio de Salud, la cual es considerada como agua potable.
- El agua recolectada en el tanque presenta turbidez mayor al valor admisible por el decreto , lo que significa que presenta sustancias orgánicas como hongos y algas entre otros. También se encontró un aumento de Hierro lo que indica que la tubería no se encuentra en buenas condiciones.
- En la muestra obtenida en la unidad 11 del piso octavo, se encontró aumento significativo en la turbidez del agua y e agradable.
- Hasta donde se conoce, el consumo de hierro no es perjudicial para la salud, pero el hecho de que se encuentren partículas de este en el agua quiere decir que probablemente se encuentren unidas a ellas sustancias químicas u orgánicas.

6. RECOMENDACIONES

- Recubrir el tanque con un impermeabilizante de terminado liso.(Zica).
- Redondear las esquinas del tanque para facilitar su limpieza.
- Hacer mantenimiento de limpieza mínimo cada seis meses.
- Colocarle tapa de concreto al tanque con codos y rejillas de aireación, mínimo cuatro.
- Colocar un filtro a la salida del tanque.
- Realizar un estudio para descartar la pigmentación de la resina por aumento de Hierro en el agua.
- Agregar Hipoclorito a las reservas de agua ya que este disuelve las partículas de Hierro.
- Evaluar las tuberías de la red de acueducto del edificio.

BIBLIOGRAFÍA

Decreto Número 475 del 10 de marzo de 1998, Ministerio de Salud.

Segundo Inventario Nacional de la Calidad del Agua, Ministerio de Salud, marzo 1998.

Acuiquímica, Jairo Alberto Romero Rojas, Escuela Colombiana de Ingeniería, 1996.

Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residual, Diaz de Santos.

Ecoguias para el Municipio Colombiano, el Colegio Verde de Villa de Leyva, 1992.

Taller Nacional de Calidad de Agua Potable un Derecho de Población, "Desempeño de los Laboratorios para la Vigilancia de la Calidad de Agua, Dr. Jaime Ortiz, Santafe de Bogotá, julio 28 de 1998.

Periódico de Circulación Nacional EL TIEMPO, Sabado 10 de abril de 1999.

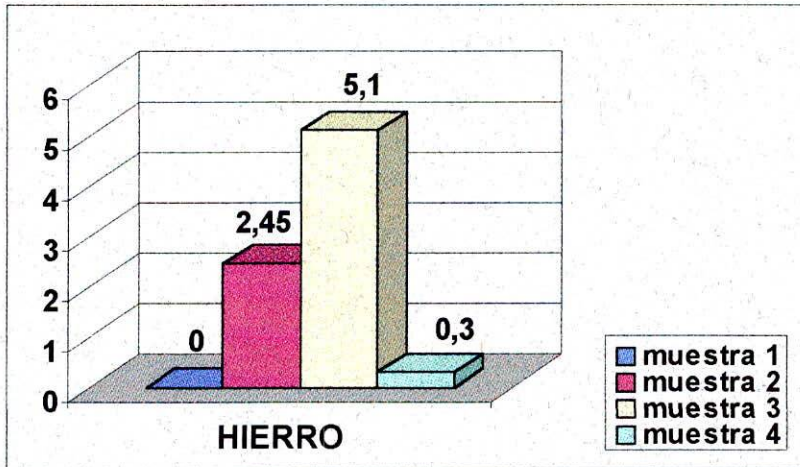
Noticias Dentales, Medimedia, febrero-abril de 1998.

Noticias Dentales, Medimedia, agosto-octubre de 1998.

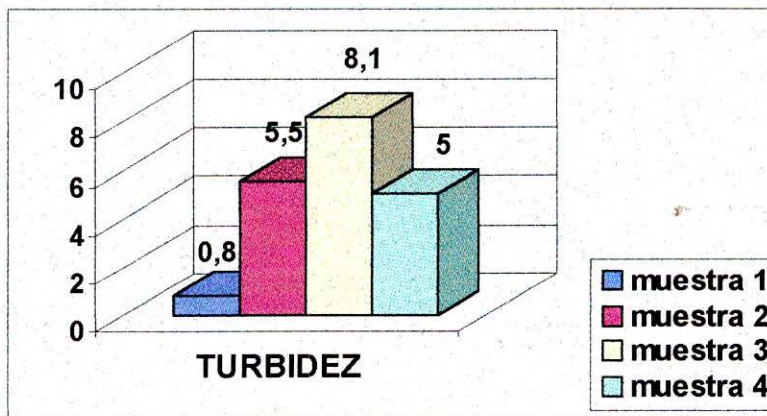
[http:// www. IDEAM.com.gov.co](http://www.IDEAM.com.gov.co)

[http:// www. Sias .gov.co](http://www.Sias.gov.co)

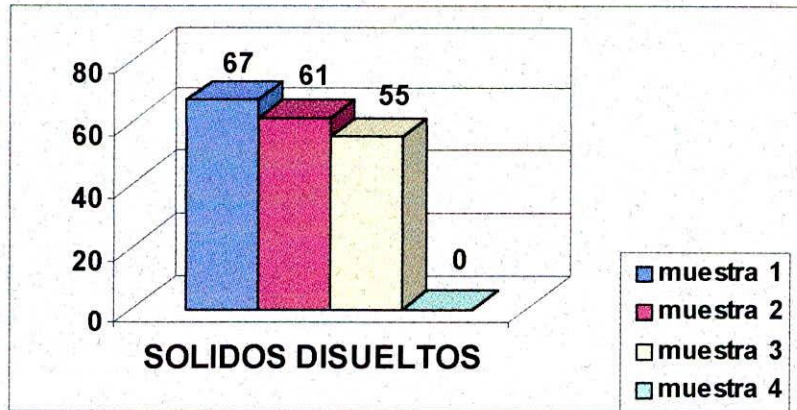
GRAFICA No 1



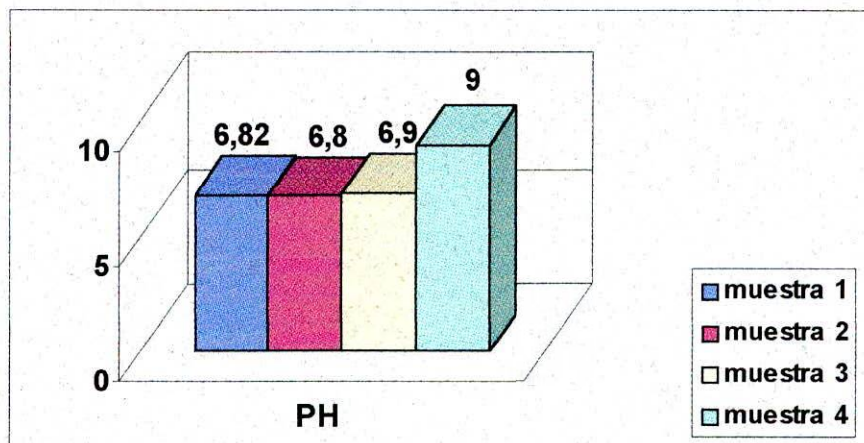
GRAFICA No 2



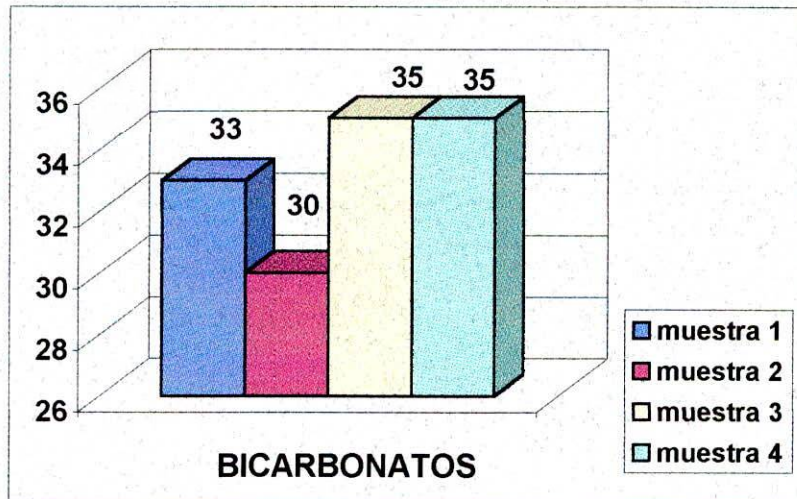
GRAFICA No. 3



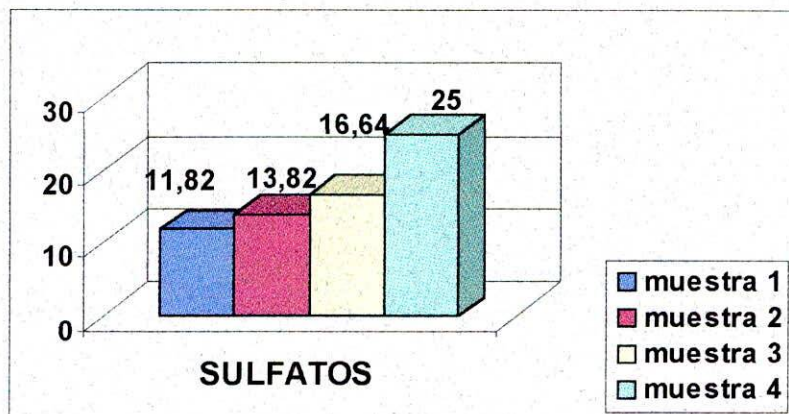
GRAFICA No. 4



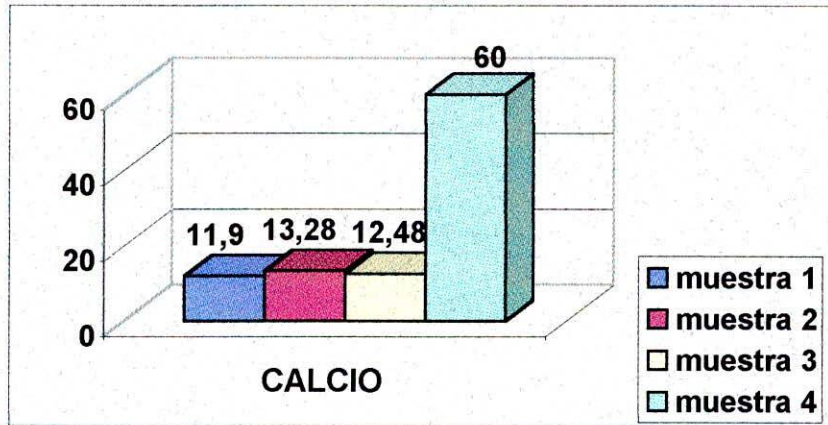
GRAFICA No. 5



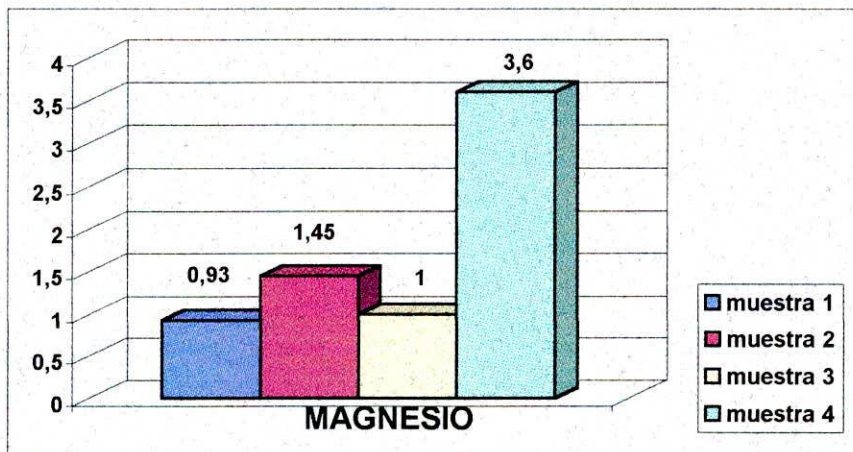
GRAFICA No. 6



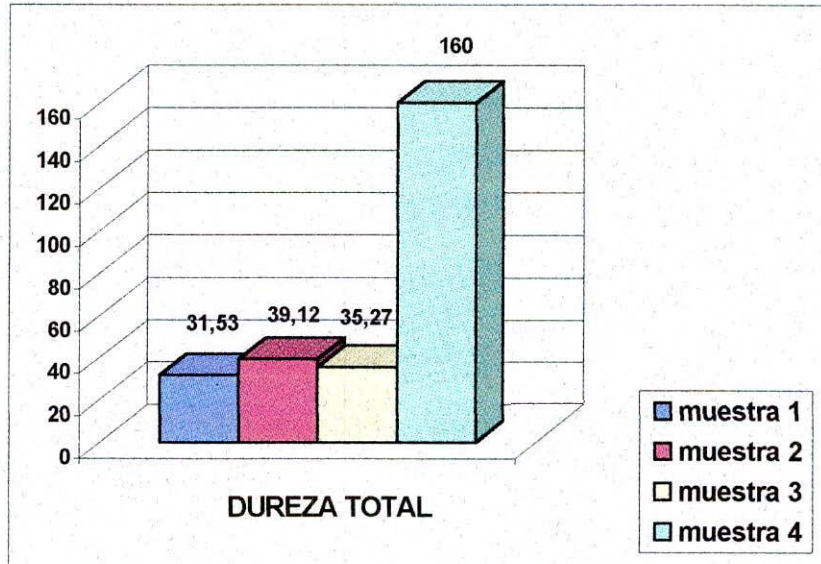
GRAFICA No. 7



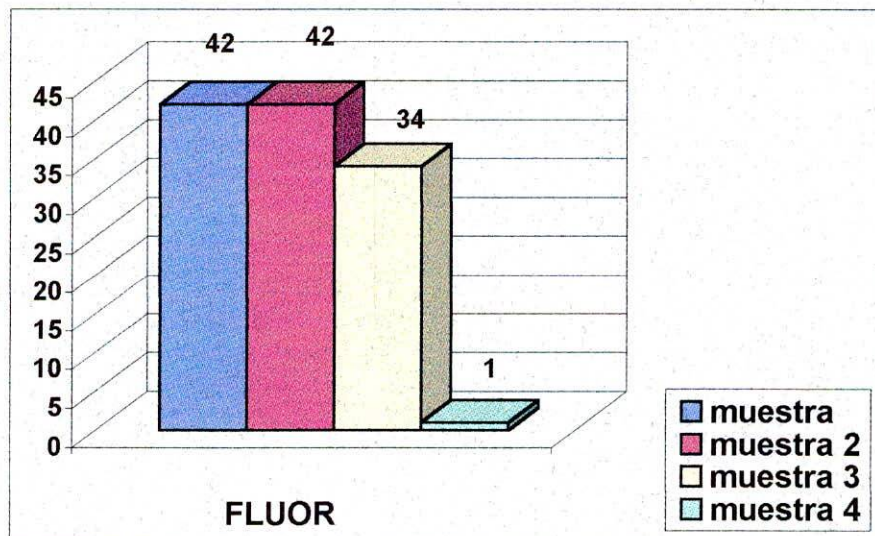
GRAFICA No. 8



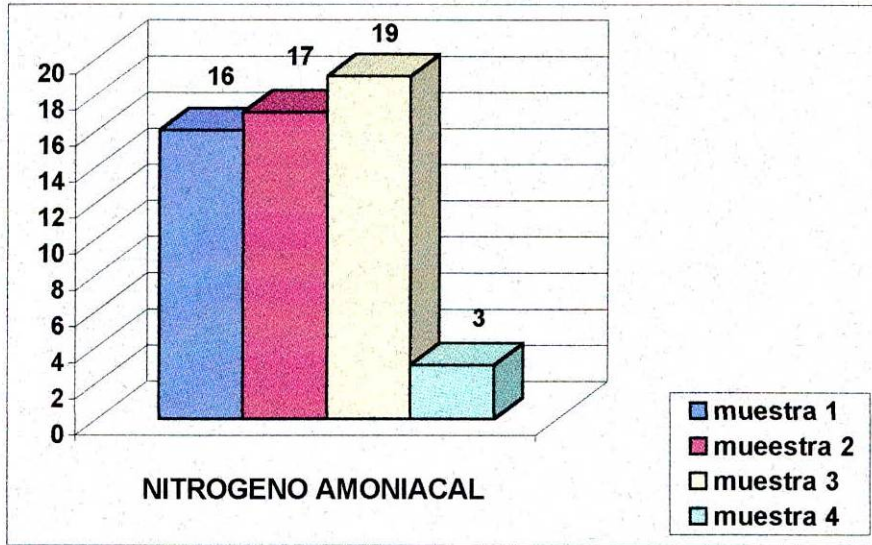
GRAFICA No. 9



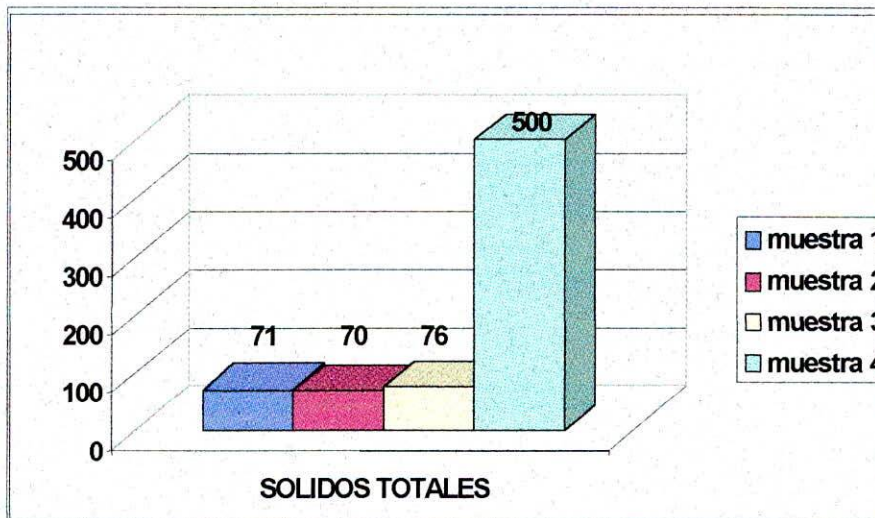
GRAFICA No. 10



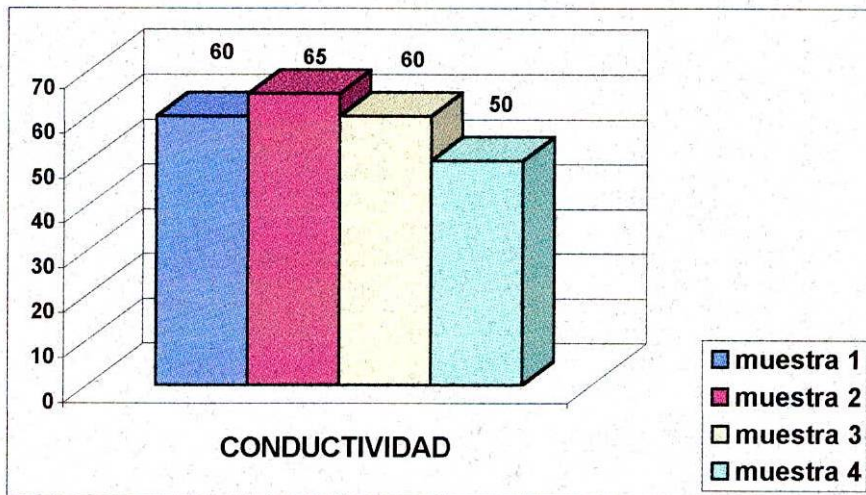
GRAFICA No. 11



GRAFICA No. 12



GRAFICA No. 13



MUESTRA 1 > AGUA QUE LLEGA DE ACUEDUCTO

MUESTRA 2 > AGUA DEL TANQUE DEL SOTANO

MUESTRA 3 > AGUA DE LA UNIDAD 11 DEL OCTAVO PISO

MUESTRA 4 > MEDIDA DECRETADA POR EL MINISTERIO DE SALUD

ANEXO No. 1

ANALISIS DELACALIDAD DEL AGUA DE LA RED DE ACUEDUCTO DE LA SEDE CENTRO DEL COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

LABORATORIO _____

FECHA _____ HORA _____

NOMBRE DE LA FUENTE _____

NOMBRE DEL PUNTO DE RECOLECCION _____

RECOLECTOR _____

VOLUMEN _____ RECIPIENTE _____

ANALISIS FISICO-QUIMICO

PARAMETRO	VALOR NORMAL	VALOR REPORTADO
-----------	--------------	-----------------

BICARBONATOS

CALCIO

CARBONATO

CLORUROS

DUREZA TOTAL

FLUOR

HIERRO

MAGNESIO

MANGANESO

NITRATOS

NITRITOS

NITRÓGENO AMONICAL

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	VALOR NORMAL	VALOR REPORTADO
-----------	--------------	-----------------

COLIFORMES FECALES

COLIFORMES TOTALES

ANALISIS ORGANOLEPTICO

PARAMETRO	VALOR NORMAL	VALOR REPORTADO
-----------	--------------	-----------------

TURBIEDAD

SÓLIDOS TOTALES

SÓLIDOS DISUELTOS

CONDUCTIVIDAD