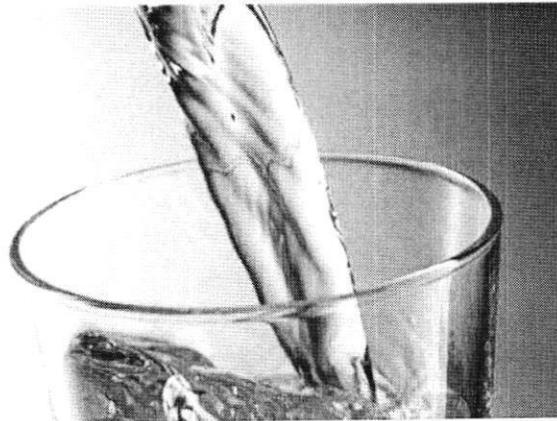


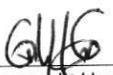
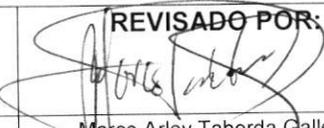


<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable		<b>Página</b> 1 de 31



## Manual para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano, para Análisis de Laboratorio



<b>ACTUALIZADO POR:</b> 	<b>REVISADO POR:</b> 	<b>APROBADO POR:</b> 
Genny Marcela Hurtado Giraldo Jefe De Planta villa Santana	Marco Arley Taborda Gallego Profesional Especializado de Redes	Fernando José Da Pena Montenegro Gerente
Fecha: 8-04-2019	Fecha: 16-04-2019	Fecha: 12-04-2019



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 2 de 31	

## 1. INTRODUCCIÓN

El manual que se presenta a continuación contiene elementos básicos que deben tener en cuenta los técnicos y operarios de SERVICIUDAD E.S.P. del servicio y las autoridades sanitarias correspondientes, para el establecimiento y realización de programas de monitoreo de calidad del agua para consumo humano, y cubre aspectos contenidos en el decreto 1575 de mayo 09 de 2007 y la resolución 2115 de junio 22 de 2007 por el cual se establece el sistema para la protección y Control de la calidad del agua para consumo humano.

El Manual presenta los procedimientos de toma, preservación, transporte y recepción de las muestras en el laboratorio, para el cumplimiento de la normatividad vigente sobre la calidad del agua para consumo humano. Además, se constituye en el elemento básico necesario para la consolidación del Subsistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua (SIVICAP) y el Sistema Único de Información (SUI); ya que su atención permitirá dar mayor confiabilidad a los resultados generados por los laboratorios autorizados para el análisis de estas muestras y optimizar la toma de decisiones por parte de las autoridades de salud y ambiente.

### 1.1. OBJETO

Establecer directrices para aplicar técnicas de muestreo de agua en los sistemas de distribución de agua potable de Serviciudad, destinada para el consumo humano, con el fin de evaluar su calidad acorde a lo dispuesto en el Decreto 1575 de 2007 y sus Resoluciones complementarias.

### 1.2. CAMPO DE APLICACIÓN

Los procedimientos aquí indicados aplican para la toma de muestras en la red de distribución, definido como el conjunto de tuberías, accesorios, estructuras y equipos que conducen el agua desde los tanques de almacenamiento o plantas de tratamiento hasta las acometidas domiciliarias de los suscriptores de Serviciudad en la zona urbana del Municipio de Dosquebradas Risaralda, para lo cual se tienen instalados 15 puntos para la toma de muestras distribuidos estratégicamente en el sistema de Serviciudad en la red inicial, intermedia y final, acorde a la Resolución 811 de 2008 y según Acta suscrita entre Serviciudad y la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas.

Las características físicas, químicas y microbiológicas, el tipo de instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano serán acorde a lo establecido en la Resolución 2115 de 2007 y/o las normas que la modifiquen.

### 1.3. MARCO JURÍDICO

- Decreto 1575 de mayo 09 de 2007, expedido por el Ministerio de la Protección Social (MPS), y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), "Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 3 de 31	

- Resolución 2115 de junio 22 de 2007 expedida por el MPS y el MAVDT, "Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano". Según lo ordenado en el Decreto 1575 de 2007.
- Resolución 0811 de marzo 5 de 2008 expedida por el MPS y el MAVDT, "Por medio del cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la Autoridad Sanitaria y las Personas Prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución". Según lo ordenado en el Decreto 1575 de 2007.
- Resolución 00082 de enero 16 de 2009 expedida por el MPS, "Por medio del cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano. Según lo ordenado en el Decreto 1575 de 2007.
- Resolución 4716 de noviembre 18 de 2010 expedida por el MPS y el MAVDT, "Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007", mediante el cual se establecen las condiciones para elaborar los Mapas de Riego la calidad del agua para consumo humano
- Documento Conpes 3550 de noviembre 24 de de 2008 expedido por el Consejo Nacional de Política Económica y Social y el Departamento Nacional de Planeación, Lineamientos para la formulación de la política integral de salud Ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química.
- Decreto 2323 de julio 12 de 2006 expedido por el MPS, "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 en relación con la Red Nacional de Laboratorios y se dictan otras disposiciones".

## 2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Agua cruda:** Es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización.

**Agua potable o agua para consumo humano:** Es aquella que cumple las Características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en la Resolución 2115 de 2007.

**Cadena de custodia:** Proceso por medio del cual se mantiene una muestra refrigerada bajo posesión física o control durante su ciclo de vida completo, es decir, desde que se toma hasta que se desecha.

**Calidad del agua:** Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 4 de 31	

**Contramuestra:** Toma puntual de agua en los puntos de muestreo concertados, en el proceso de control de la Persona Prestadora y que se realiza simultánea y representativamente con la Autoridad Sanitaria.

**Laboratorio de análisis del agua para consumo humano:** Es el establecimiento público o privado, donde se realizan los procedimientos de análisis de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano según artículo 27 del Decreto 1575 de mayo 9 de 2007.

**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.

**Representatividad:** Lapso de tiempo de 10 minutos, dentro de los cuales se toma la muestra y contra muestra de agua en el dispositivo instalado en el sitio de monitoreo concertado entre vigilancia y control.

**Sistema de suministro de agua para consumo humano:** Es el conjunto de estructuras, equipos, materiales, procesos, operaciones y el recurso humano utilizado para la captación, aducción, pre tratamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución del agua para consumo humano.

### 3. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Es el conjunto de estructuras, materiales, procesos, operaciones y el recurso humano utilizado para la captación, aducción, pretratamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución del agua para consumo humano.



El agua ya potabilizada es transportada a presión mediante una tubería de conducción, usualmente a partir de un tanque de almacenamiento, de agua tratada instalada al final de los procesos de la planta de Potabilización, hasta empatar con la red de tuberías de distribución a la población atendida por el



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
	Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	

sistema de acueducto. El punto que define el límite al final de la tubería de conducción es aquel accesorio o componente (tanque o estación de bombeo) que conecta con la red de tuberías del sistema de distribución. La conducción no distribuye individualmente agua domiciliaria en su ruta, pero sí puede darse el caso que de ella se deriven tuberías de conducción para alimentar otras poblaciones o conjuntos residenciales mediante el procedimiento de venta de agua en bloque.

### 3.1. PUNTO DE ENTREGA

La entrega de agua al domicilio de los usuarios se hace a través de una tubería menor o acometida que conecta las viviendas y los establecimientos públicos o privados con las tuberías secundarias y terciarias de la red de distribución. La responsabilidad por la calidad del agua y, por supuesto, del servicio por parte de SERVICIUDAD E.S.P. llega hasta el extremo final de la acometida donde está instalado el medidor de agua o en su defecto una válvula registro. A partir de este punto se inicia la red interna o red intradomiciliaria de agua cuyo mantenimiento, en condiciones sanitarias adecuadas, es responsabilidad de los usuarios.

**SERVICIO DE ACUEDUCTO DE SERVICIUDAD:** El sistema de acueducto de Serviciudad, se abastece de agua potable procedente de dos sistemas:

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – PLANTA VILLASANTANA:** Serviciudad ESP suscribió con “Planta de tratamiento – Sociedad Limitada”, contrato de arrendamiento para tomar Serviciudad en operación dicha Planta, desde donde se recibe el 80% del agua potable que conduce el sistema de acueducto de Serviciudad. La “Planta Villasantana”, esta ubicada en la ciudad de Pereira, en la Cota 1510 metros de altitud.

La infraestructura de bocatoma, captación y aducción y tanque de carga son de propiedad de la Empresa “Aguas y Aguas de Pereira ESP”, quien opera esta infraestructura. Del tanque de carga se distribuye agua cruda del río Otún, para la generación eléctrica por parte de la “Empresa de energía de Pereira E.S.P” y envía agua cruda para Villasantana, esta agua cruda es facturada a “Serviciudad” mediante la modalidad de compraventa de agua cruda y el caudal es regulado mediante válvula mariposa, al ingreso de los desarenadores.

La infraestructura de desarenación y de la planta de potabilización, son de propiedad de la Empresa “Planta de tratamiento – Sociedad Limitada”, el caudal de diseño de Villasantana es de 600 l/s y el caudal de operación es de 350 l/s. Con relación a la dosificación de químicos se tiene: sulfato de aluminio, Cal y policloruro de aluminio.

Los procesos de operación que tienen son:

Desarenación	Sedimentadotes
Macromedición de entrada en canaleta parshall-medición con sensor ultrasónico	Filtros de rápidos
Mezcla rápida sobre canaleta parshall	Planta diesel de generación eléctrica de respaldo
Floculación mecánica e hidráulica	Desinfección mediante aplicación de cloro gaseoso

Parámetros de operación:

Turbiedad de entrada =	2.26 UNT	PH salida de la PTAP =	7.36
------------------------	----------	------------------------	------



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 6 de 31	

Turbiedad a la salida PTAP =	1.39 UNT	Cloro Residual a la salida del PTAP =	1.36 mg/l
Color a la entrada =	35 UPC		
Color a la salida de la PTAP =	14 UNT		

**Tanques la Giralda (semienterrados):** Se tiene una Conducción que viene desde la Planta de Tratamiento Villa Santana hasta el tanque la Giralda la cual tiene 440 ml de 42" y 1043 ml de 33" = 1.483 ml (CCP - Concrete Cilinder – Pipe), el agua se recibe por gravedad, y llega al Tanque No 2 la Giralda, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 6.000 M3 y sale tubería de 33" para abastecer el sistema. El tanque la Giralda No 1 esta fuera de operación y tiene una capacidad de almacenamiento de 1600 M3.

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO - PLANTA EMPOCABAL:** Serviciudad E.S.P. suscribió contrato con EMPOCABAL con el objeto de comprar agua potable en Bloque, desde Empocabal se recibe el 20% del agua que ingresa al sistema de acueducto. EMPOCABAL E.S.P. esta ubicada en la ciudad de Santa Rosa de Cabal, en la Cota 1713 metros de altitud; el agua la capta de los ríos San Eugenio y Campo Alegrito.

El agua potable comprada en bloque, es conducida a través de dos tuberías de conducción que vienen desde la planta Empocabal, lo cual se conduce por gravedad a un tanque de quiebre de presión (cámara de quiebre el Rodeo) ubicada en la zona nor-oriente del municipio en la cota 1635, y de allí hasta los tanques denominados "La Romelia".

**Conducción No 1:** son 3682 ml de 12" y 1.188 de 10" = 4.870 ml  
**mL a restituir**

Dirección	Diámetro	ML
La mazorca- puesto de vigilancia-cruce túnel .	10	400,00
	12	12,00
Centro del municipio santa rosa entre la calle 8 cra. 14, hasta calle 10 con cra. 15.	12	290,00
Empalme calle 10 con cra 15 hasta el puente del río San Eugenio, Santa Rosa	12	282,00
Puente San Eugenio al sector de Veracruz mpio de Santa Rosa.	12	202,00
Veracruz al sector Colegio Veracruz, del mpio de Santa Rosa.	12	190,00
Sector Veracruz, tramo la curva, mpio de Santa Rosa.	12	263,00
Colegio Veracruz a la entrada al barrio la Hermosa sector Estrelladero	12	26,98
Puente San Eugenio- mpio de Santa Rosa	12	50,00
		1.715,98

**Conducción No 2:** 2320 ml de 16 "(se cambiarán por PEAD) – 1984 ml de 14" (se cambiarán por PEAD 1835 mL) y 1238 ml de 12" = **5.542 mL**

**Conducciones Complementarias** = 1.415 mL

- Del tanque la Romelia al Tanque Libertadores: 745 ml de 20" (se cambiarán por PEAD)
- Línea de 16" que viene de la de conducción de 20" del tanque La Romelia sale a empalmar en la Cra 16 Calle 80 en esquina de carrocías San Lázaro: 670 ml de 16" (se cambiaran por PEAD)



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 7 de 31	

**Tanques la Romelia:** Se ubican sobre la zona rural del sector la Romelia - Boquerón, están ubicados en la cota 1575 metros de altitud. Se tiene dos tanques de almacenamiento, el tanque número 1 esta fuera de operación ya que en mayo de 2007 se genero un deslizamiento en masa del terreno que soporta dicho tanque, lo cual genero que tuviera que estar fuera de servicio, este tanque tiene una capacidad de almacenamiento de 1.600 metros cúbicos (Proyecto Bogotá).

El tanque No 2 esta en operación, tiene un volumen de 3200 M3, ingresa una tubería de 12" procedente de la Planta de potabilización de Empocabal y sale del tanque una tubería de 20" hacia el Tanque Libertadores el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 1600 m3, del tanque sale un tubo de 14" hacia la red de distribución y por bombeo desde el Tanque San Diego sale hacia el Tanque ASUL de la cota 1495 a la cota 1560.

**Tanque San Diego (semienterrado):** De la tubería de 20" que viene desde la Romelia y entra al tanque libertadores, sale un brazo de 12" que envía agua al Tanque San Diego ubicado en la cota 1498 metros de altitud, tiene una capacidad de almacenamiento de 5.600 m3, salen dos líneas de 20" una en AC y la otra en Hierro fundido.

Caudal total suministrado al sistema: 520 y 550 L/s

#### COTAS

- Empocabal 1713
- Cámara de Quiebre 1635
- Romelia 1575
- Asul 1560
- Villasantana 1510
- Giralda 1500
- San Diego 1498
- Libertadores 1505

#### 4. PROGRAMA DE MUESTREO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Teniendo en cuenta que a través del programa de muestreo de agua para consumo humano se establecen las actividades necesarias para recolectar rutinariamente las muestras de agua provenientes del sistema de distribución del acueducto, el presente documento esta diseñado para garantizar que las muestras tomadas de Serviciudad ESP, sean representativas del sistema de distribución de agua para consumo humano, para lo cual se tienen en cuenta los siguientes temas para el desarrollo del programa de muestreo de aguas de Serviciudad:

##### 4.1. LOCALIZACIÓN DEL MUESTREO

Acorde a la "Resolución 0811 de 2008", la secretaria de salud Municipal de Dosquebradas y SERVICIUDAD E.S.P, de manera concertada definieron en el sistema de acueducto de Serviciudad 15 puntos para toma de muestras, acorde a los criterios para la localización de los puntos de recolección de las muestras de agua para consumo humano en la red de distribución como son:



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 8 de 31	

- a. Puntos fijos.
- b. Red inicial.
- c. Red intermedia
- d. Red final

Y conforme además a la cantidad de puntos, estipulada por la Resolución 811 de 2008, para la población atendida por Serviciudad.

Acorde a lo anterior se suscribió "Acta final de recibo a conformidad de los puntos de muestreo de la calidad de agua para consumo humano" acorde a la Res 811/08.

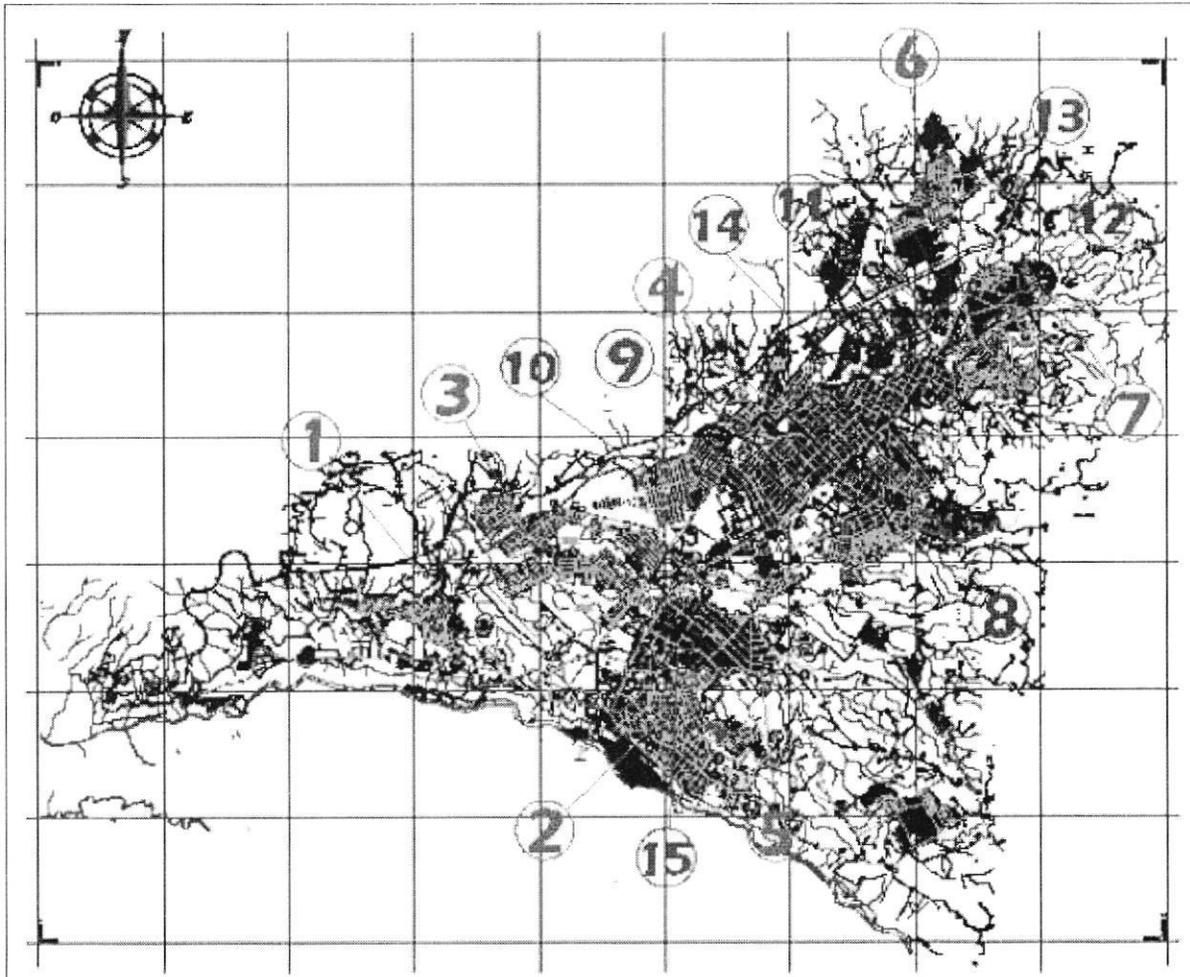
A estos puntos de muestreo Serviciudad ESP, les realizara la operación y mantenimiento que la normatividad al respecto considere necesaria, de igual forma la cantidad de puntos se ajustara de acuerdo a lo que la normatividad existente y/o sus normas modificatorias lo estipulen, por lo tanto, de ser necesario se ajustara el Acta de puntos de muestreo de Serviciudad y se actualizara en los tiempos que considere la normatividad existente y/o en lo que se estipule en las normas modificatorias.

Las muestras conjuntas de Serviciudad, se tomarán por lo tanto entre Sevriciudad ESP y la Secretaria de Salud de Dosquebradas en los puntos de muestreo estipulados de manera concertada en el Acta la cual se debe hacer en forma simultánea y conjunta por los técnicos u operarios de SERVICIUDAD E.S.P. y la Secretaria de Salud de Dosquebradas.

La Programación sobre la toma de muestras conjuntas, donde se indicará día y punto de muestra, la entregará con una anticipación la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas a Serviciudad E.S.P.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
	Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	



cód. Punto de muestra	Descripción Exacta de su Ubicación	Georreferenciación del Punto de muestra	localización en el plano de distribución
0001	Está ubicado al lado de la portería del Instituto Educativo empresarial avenida Turín - la popa calle 9 frente al instituto colombiano Agropecuario ICA. Barrio la Badea	4° 49' 33" NORTE 75° 41' 43" OCCIDENTE de G ALTURA 1444 m.s.n.m.	Número 1
0002	Está ubicado dentro de la sede social de la empresa de serviciudad E.S.P. Calle 10 # 19-	4° 49' 20" NORTE 75° 41' 3" OCCIDENTE de G ALTURA 1440 m.s.n.m.	Número 2



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 10 de 31	

cód. Punto de muestra	Descripción Exacta de su Ubicación	Georreferenciación del Punto de muestra	localización en el plano de distribución
	67 Barrio Cambulos la Popa		
0003	Está ubicado en la escuela Policarpa Salavarrieta Carrera 2a con Calle 18 del Barrio Campestre C	4° 50' 9" NORTE 75° 41' 38" OCCIDENTE de G ALTURA 1442 m.s.n.m.	Número 3
0004	Está ubicado frente a la Avenida del Ferrocarril en la Carrera 10 con Calle 44 Esquina del Barrio Primavera	4° 50' 41" NORTE 75° 40' 35" OCCIDENTE de G ALTURA 1435 m.s.n.m.	Número 4
0005	Está ubicado en la escuela Rafael Pombo en la diagonal 21 con Transversal 21a del Barrio Pradera Alta	4° 49' 33" NORTE 75° 40' 37" OCCIDENTE de G ALTURA 1445 m.s.n.m.	Número 5
0006	Está ubicado en el Centro de Atención Inmediata CAI de la Policía Nacional en la Carrera 8a con Calle 70 esquina del Barrio el Rosal	4° 55' 30" NORTE 75° 39' 55" OCCIDENTE de G ALTURA 1498 m.s.n.m.	Número 6
0007	Está ubicado en el Colegio Manuel Elkin Patarroyo en la carrera 17b con calle 74 del Barrio Cesar Augusto López	4° 51' 13" NORTE 75° 39' 24" OCCIDENTE de G ALTURA 1520 m.s.n.m.	Número 7
0008	Está ubicado en el Colegio Nueva granada en la Calle 51 con Carrera 22a del barrio el martillo	4° 50' 22" NORTE 75° 47' 18" OCCIDENTE de G ALTURA 1477 m.s.n.m.	Número 8
0009	Está ubicado en el Colegio María Auxiliadora en la calle 43 # 13-74 del Barrio Buenos Aires	4° 50' 28" NORTE 75° 47' 55" OCCIDENTE de G ALTURA 1445 m.s.n.m.	Número 9
0010	Está ubicado en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en la Transversal 7 diagonal 27a del Barrio Santa Isabel	4° 50' 22" NORTE 75° 48' 21" OCCIDENTE de G ALTURA 1425 m.s.n.m.	Número 10
0011	Está ubicado en el Conjunto Cerrado el Carbonero en la Diagonal 69 con Transversal 16 del barrio el Bosque - El Carbonero	4° 51' 5" NORTE 75° 47' 8" OCCIDENTE de G ALTURA 1467 m.s.n.m.	Número 11
0012	Está ubicado en el Centro de Salud la Mariana Carrera 16f con Calle 74 del Barrio Libertadores	4° 51' 8" NORTE 75° 46' 52" OCCIDENTE de G ALTURA 1493 m.s.n.m.	Número 12



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 11 de 31	

cód. Punto de muestra	Descripción Exacta de su Ubicación	Georreferenciación del Punto de muestra	localización en el plano de distribución
OO13	Está ubicado en el Centro Docente Estación Gutiérrez Transversal 10 con acceso al Barrio Los Pinos, entre el Barrio bosques de la Acuarela III y Barrio Carlos Ariel Escobar	4° 51' 36" NORTE 75° 47' 4" OCCIDENTE de G ALTURA 1503 m.s.n.m.	Número 13
OO14	Está ubicado en el Colegio Hogar Nazareth en la Calle 59 # 14-32 del Barrio Santa teresita	4° 50' 46" NORTE 75° 47' 28" OCCIDENTE de G ALTURA 1448 m.s.n.m.	Número 14
OO15	Está ubicado en el Hospital Santa Mónica en la calle 18 # 19-20 del Barrio Santa Mónica	4° 59' 39" NORTE 75° 48' 17" OCCIDENTE de G ALTURA 1428 m.s.n.m.	Número 15

#### 4.1.1. Frecuencia del Muestreo

La frecuencia y número de muestras para realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos, de Serviciudad ESP, se harán teniendo en cuenta la población atendida por Serviciudad de acuerdo a los artículos 21, 22, 25, 27, 28, 29 y 30 de la Resolución 2115 de 2007 y a lo estipulado en el "Mapa de riesgos" vigente elaborado por la Secretaria de Salud de Dosquebradas o las normas que las modifiquen o reemplacen.

La cantidad de muestras tomadas por la Autoridad Sanitaria, deben garantizar que sean en las cantidades representativas del sistema de distribución de agua para consumo humano de Serviciudad acorde a la normatividad vigente, siendo por tanto responsabilidad de la Autoridad Sanitaria, que en el caso de Dosquebradas es la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas, quien debe garantizar con el cumplimiento de lo establecido en el artículo 24 de la Resolución 1575 de 2007, y/o las normas que lo modifiquen o reemplacen.

#### 4.1.2. Calidad del Muestro

La vigilancia de la calidad del agua se basa en la toma y análisis de muestras simples definidas como aquellas que se toman en un momento determinado y resultan apropiadas para garantizar la calidad del agua en un momento dado.

Las muestras de agua son susceptibles de cambios en diferente magnitud como resultado de reacciones físicas, químicas o biológicas, que pueden tener lugar durante el tiempo que transcurre entre el momento del muestreo y el del análisis. La naturaleza y la velocidad de estas reacciones son a menudo de tal índole, que, si no se toman las precauciones necesarias antes y durante el transporte, así como durante el tiempo que las muestras se preservan en el laboratorio, antes de ser analizadas,



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 12 de 31	

las concentraciones que se van a determinar serán diferentes de las que existían en el momento del muestreo.

La magnitud de estas reacciones es una función de la naturaleza química y biológica de la muestra, su temperatura, su exposición a la luz, la naturaleza del recipiente en el cual se coloca, el tiempo entre el muestreo y el análisis, las condiciones a las cuales se somete (agitación o reposo durante el transporte), etc. Por todo esto es necesario tomar todas las precauciones posibles para minimizar estas reacciones y en el caso de que deban tenerse en cuenta muchas características, analizar la muestra cuanto antes.

Las muestras que tome la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas, en los puntos de muestreo de Serviciudad, se tomarán en horas de la mañana y el funcionario de la Secretaria de Salud de Dosquebradas y el funcionario de Serviciudad, cumplirán con el procedimiento a seguir en la "Cadena de custodia" estipulada en el presente documento.

#### **4.1.3. Controles**

La valoración de calidad es un procedimiento esencial que debe adoptarse en cualquier laboratorio comprometido con el muestreo y análisis de muestras, para permitir que los resultados sean vistos con confianza.

Debe darse particular importancia a la medición precisa de los parámetros que se realizan en el sitio y su correcto registro.

El procedimiento a seguir por el Laboratorio de salud Departamental de Risaralda y por el Laboratorio que contrata la Empresa Serviciudad E.S.P. el cual debe estar en el PICCAP; será el estipulado en el Protocolo del laboratorio para toma de muestras del Laboratorio de salud Departamental, el cual hace parte integral del presente documento.

El laboratorio de Salud Departamental de Risaralda informara a SERVICIUDAD E.S.P. los resultados sobre las muestras conjuntas, a través de correo electrónico, de manera que Serviciudad ESP pueda tener esta información de manera oportuna.

La secretaria de Salud de Dosquebradas informará oportunamente los episodios presentados en el municipio relacionados con el riesgo sobre la salud de los usuarios que puedan ser transmitidos por el agua, para tomar medidas de acción inmediatas.

Serviciudad ESP y la Secretaria de Salud de Dosquebradas, entregaran de manera periódica al Laboratorio Departamental de Salud de Risaralda, el certificado de calibración de los equipos utilizados en campo.

#### **4.1.4. Orden del muestreo**

Aunque la recolección de una muestra de agua parece sencilla, pueden producirse errores en la misma y necesita especial cuidado, ya que pueden surgir problemas independientemente de la técnica de muestreo utilizado. Las muestras deben satisfacer las siguientes condiciones:



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 13 de 31	

1. El agua que es recolectada en el recipiente debe ser una muestra representativa del sistema de suministro de agua de la localidad y en cantidad suficiente para los análisis que se van a realizar.
2. La concentración de las sustancias que se van a determinar no debe modificarse entre el momento de la toma y el análisis. Es esencial que el personal responsable del diseño de programas de muestreo asegure que se están tomando en cuenta y cumpliendo los requisitos de las regulaciones de seguridad pertinentes y que el personal de muestreo está informado de las precauciones necesarias que debe tomar en el desarrollo de su trabajo.
3. Toma de muestras para determinación de las características que se pueden analizar en sitio: pH, cloro residual, turbiedad, color aparente y conductividad eléctrica. Los dos primeros obligatoriamente deben analizarse en el sitio. Los demás son opcionales y dependen de la disponibilidad que se tenga de los equipos portátiles de campo que cumplan con los requisitos establecidos por el Instituto Nacional de Salud (INS).
4. Toma de muestra para análisis fisicoquímicos y microbiológicos que se enviarán al laboratorio y que servirán para la determinación del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano (IRCA), de que trata el artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007.
5. Toma de muestra para análisis especiales que se enviarán al laboratorio, según mapas de riesgo, emergencias o investigaciones.

#### 4.1.5. Incertidumbre de la medición

El acto de muestrear introduce incertidumbre en la medición reportada. Las fuentes de errores son bastante numerosas y ellas incluso aparecen antes de realizar el muestreo en campo, debido a un diseño inadecuado en el programa de muestreo e incluso cuando los procedimientos establecidos son nominalmente correctos.

Habrán variaciones ligeras en los procedimientos debido a la ambigüedad en los protocolos de medición y a adaptaciones menores que se hacen a los mismos en un muestreo real en campo, en los cuales altos niveles de incertidumbre pueden dejar niveles inaceptables de fiabilidad en las mediciones y por lo tanto las decisiones basadas en ellas dependerán de la evaluación rigurosa que se haga a todo el proceso.

Un resumen de las fuentes potenciales de errores y los problemas que deben ser tenidos en la cuenta al realizar el proceso de muestreo son los siguientes:



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 14 de 31	

Etapa de muestreo (Toma de decisión)	Posible fuente de error
Muestreo, submuestreo y contramuestreo	Heterogeneidad de la muestra, cambio temporal o espacial de los contaminantes, muestras puntuales.
Método de muestreo	Estadística no representativa, distribución asimétrica, contaminación o pérdida de analitos
Número de muestras	Pocas réplicas, ausencia de representatividad
Cantidad de muestra	Ausencia de representatividad
Momento de muestreo	Cambios operacionales, condiciones climáticas
Condiciones experimentales	Efectos de matiz, equipos empleados, insumos utilizados, reproducibilidad de las condiciones
Embotellado	Contaminación o extracción por los equipos, materiales de los recipientes
Almacenamiento y transporte	Contaminación o pérdida por precipitación, volatilización, reacciones químicas (cambios de especies), crecimiento o pérdida biológica

La Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas garantizará que las muestras sean en las cantidades representativas del sistema de distribución de agua para consumo humano de Serviciudad acorde a la normatividad vigente, artículo 24 de la Resolución 1575 de 2007, y/o las normas que lo modifiquen de igual forma es la responsable de garantizar que las muestras tomadas de Serviciudad para llevar a análisis de calidad del agua en el laboratorio Departamental de Risaralda no están siendo afectados sus resultados por las posibles fuentes de error en la etapa de muestreo.

#### 4.1.6. Capacitación de los operarios de muestreo

El personal encargado de la recolección de muestras, tanto de Serviciudad E.S.P. como de la Secretaria Municipal de Dosquebradas, según las resoluciones 1073 de 2003 y 1570 de 2004 del M.A.V.D.T., deben estar formados, evaluados y certificados, como mínimo, en las Normas de Competencia Laboral código 280201034 "Realizar los procedimientos de muestreo del agua de acuerdo con los protocolos de la entidad"; código 280201001 "Asegurar las condiciones de salud y seguridad en el puesto de trabajo" y código 280201002 "Generar información para apoyar la toma de decisiones empresariales". Lo anterior no solamente va a significar una mejora en su calidad y expectativas laborales, sino que se van a minimizar los errores involucrados en el proceso de toma, preservación y transporte de muestras.

#### 4.1.7. Documentación del muestreo

Los funcionarios del proceso de Calidad del Agua de la Secretaria de Salud de Dosquebradas y de Serviciudad ESP generan información valiosa que permita tomar decisiones para el manejo del recurso, el tratamiento a realizar y responder a las necesidades de los diferentes usuarios del servicio, frente a:

- Características físicas, químicas y biológicas aceptables para agua de consumo humano.
- Establecimiento de valores aceptables de la calidad del agua para prevenir riesgos potenciales.
- Calidad, cantidad y continuidad del agua suministrada y manejo del consumo por los usuarios.
- Efectividad de las estrategias de control y vigilancia de la gestión de la calidad del recurso.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 16 de 31	

## 5. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE MUESTREO

### 5.1. FRECUENCIA PARA TOMA DE MUESTRAS

#### 5.1.1. Para Control

La frecuencia y número de muestras para control de la calidad físico – química y microbiológica del agua para consumo humano, que debe llevar a cabo Serviciudad E.S.P., será acorde a lo estipulado en los artículos 21 y 22 de la Resolución 2115 de 2007 y/o la norma que la modifique

El registro del IRCA lo harán los diferentes actores del proceso de calidad del agua, conforme lo estipula el artículo 16 de la Resolución 2115 de 2007.

Serviciudad ESP llevara a cabo el repote de control acorde al aartículo 23 de la Resolución 2115. lo cual comprende el llevar cabo el libro o registro sistematizado de control de la calidad de agua para consumo humano de Serviciudad.

En el caso de incluir un control que no esté incluido en la normatividad pero que afecte la calidad del agua, se establecerá la frecuencia de muestreo en comité de calidad y se incluirá en el mapa de riesgo de ser necesario.

#### 5.1.2. Para Vigilancia

La frecuencia y número de muestras para la vigilancia de la calidad físico – química y microbiológica del agua para consumo humano suministrada por Serviciudad, la llevara a cabo la Secretaria Municipal de Dosquebradas, acorde a lo estipulado en los artículos 25 y 27 de la Resolución 2115 de 2007, mapas de riesgo y planes de muestreo adicionales de manera que garantice a Serviciudad un muestreo representativo, acorde a la población atendida por Sevriciudad ESP.

Los reportes de vigilancia los debe la Secretaria de salud de Dosquebradas, dejar registrados y actualizados con la información mínima que indica el artículo 31 de la misma Resolución.

### 5.2. PUNTOS DE MUESTREO

Los Puntos de Muestreo de Serviciudad son los estipulados en el ítem 2.1. del presente documento. En el caso de análisis extraordinarios incluidos en el mapa de riesgo o acordados con la Secretaria de Salud por eventos que puedan afectar la calidad del agua, se generara un plan de muestreo independiente de acuerdo a la emergencia.

### 5.3. LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 19 de 31	

Otra ventaja de estos vidrios neutros es que durante la esterilización y el almacenamiento de la muestra no producen ni liberan químicos que inhiben o aumenten la viabilidad microbiológica, ni que provean sustancias tóxicas a las muestras.

#### **5.5.2.2. Plástico**

Se recomiendan de polipropileno o policarbonato. Tienen la ventaja de ser livianos y resistentes. El polietileno no es aconsejable porque no resiste bien el proceso de esterilización en la autoclave, tanto la botella como la tapa deben ser del mismo plástico ya que pueden ocurrir deformaciones después de la esterilización, por diferentes coeficientes de expansión a baja temperatura.

#### **5.5.2.3. Otras recomendaciones**

Los tubos tapa rosca, necesita forros de caucho de silicona, en el interior de la tapa, capaces de resistir la esterilización húmeda en autoclave a 121° C o esterilización seca a 160° C.

Si la contaminación bacteriológica por las manos es un problema potencial, se debe usar una grapa o una pinza para sostener la botella.

Es aconsejable insertar un cordel fino o papel entre la tapa y el cuello del recipiente antes de la esterilización, ya que esto facilita su apertura durante el muestreo. Al destapar, el cordel o papel se desecha tratando de no tocar el interior del recipiente o la parte inferior de la tapa.

Para tomar una muestra microbiológica se enjuaga bien la tubería con hipoclorito se deja correr durante 5 minutos, mientras tanto tomamos el cloro residual libre, alistamos todo lo que necesitamos como el mechero, la candela y el frasco de vidrio. Después de correr el agua serramos la llave y procedemos a flamear la llave de cobre durante un minuto, abrimos la llave un poco, nos ponemos tapa bocas y los guantes desechables y tomamos el frasco de vidrio para la muestra, inmediatamente lo llenamos hasta el cuello del recipiente de vidrio, tapamos rápidamente, roturamos la muestra y la metemos en la nevera portátil con gel refrigerante y tapamos la nevera

### **5.6. LIMPIEZA DE LOS RECIPIENTES Y EQUIPOS DE MUESTREO**

#### **5.6.1. Para análisis fisicoquímico general**

- Los recipientes de vidrio nuevos se deben limpiar con agua y detergentes, para eliminar el polvo; después se limpian con una mezcla de ácido crómico- ácido sulfúrico o en su defecto con limpiador neutro y se enjuagan con agua destilada.
- Los recipientes de polietileno se limpian llenándolos con una solución al 10% ó 1 molar de ácido nítrico o ácido clorhídrico, dejándolos llenos durante 30 minutos.
- Finalmente se enjuagan con agua destilada o desionizada.
- Los detergentes no deben usarse con fines de limpieza, cuando haya lugar a determinación de fosfatos, silicatos, boro y surfactantes.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 20 de 31	

### 5.6.2. Para análisis microbiológico

Previa limpieza y lavado, los recipientes deben esterilizarse en húmedo como mínimo durante 20 minutos a 121 ° C y 1 atmósfera de presión en autoclave; o empleando cualquier técnica de esterilización seca equivalente como un horno durante 1 hora a 180° C. Puede emplearse también material desechable estéril.

Cuando se efectúen exámenes rutinarios de agua que ha sido tratada con cloro los recipientes deben contener, antes de ser esterilizados, una concentración de 0.2 gramos de tiosulfato de sodio ó 0.5 ml de solución de tiosulfato al 10% para poder neutralizar los vestigios de cloro e impedir de esta manera que éste continúe ejerciendo su acción bactericida y disminuya, por lo tanto, la oportunidad de detectar cualquiera de los microorganismos que podrían indicar una posible contaminación del agua potable.

Se deberán evitar cantidades excesivas de tiosulfato de sodio pues esto podrá ayudar al desarrollo de las bacterias posiblemente presentes en la muestra, alterando la concentración de las mismas, durante el tiempo transcurrido entre la recolección de la muestra y el inicio del análisis.

### 5.7. ALISTAMIENTO DE ENVASES, REACTIVOS Y PRESERVANTES PARA EL RECORRIDO DE TOMA DE MUESTRAS

Una vez definido el tipo de muestra y los parámetros a analizar, es importante asegurarse antes de iniciar el recorrido por parte del funcionario de toma de muestras de la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas y del Funcionario de Serviciudad, deberán contar con recipientes (frascos, vasos, baldes y garrafones) suficientes para las labores de muestreo, ya sea para control o vigilancia. Adicionalmente, deberá tenerse la precaución de alistar y llevar recipientes extras en caso de pérdida, ruptura o contaminaciones que puedan suceder durante el recorrido de recolección de muestras y análisis en campo.

Los recipientes para la recolección de las muestras de agua deberán ser entregados, por parte del laboratorio departamental de Salud al funcionario de toma de muestras de la Secretaria de Salud Departamental, debidamente tapados y rotulados y el laboratorio contratado por Serviciudad deberá entregar al funcionario de Serviciudad encargada de la toma de muestras, los recipientes para la recolección de las muestras de agua debidamente tapados y rotulados. Para muestreos especiales con laboratorios externos tener en cuenta si la empresa contratista proporciona los recipientes, de lo contrario verificar su protocolo de toma de muestras para verificar los recipientes.

Los funcionarios de toma de muestras de la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas y Serviciudad deben garantizar que:

El rótulo debe estar bien asegurado al frasco y ser fácilmente distinguible de los demás. Las botellas de muestreo deben ser colocadas en canastas de madera, plástico o icopor dotadas de una manija y deben estar diseñadas para transportar a la mano y en forma segura hasta 10 botellas. Los recipientes de los preservantes deberán ir en neveras con hielo o geles, de tal manera que se garantice una conservación adecuada. Una manera práctica para el transporte del hielo puede ser en recipientes plásticos que evitan filtraciones.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 17 de 31	

Los procedimientos de lavado y desinfección de los grifos, llaves de agua, dispensadores, previos a la recolección de la muestra y que se describen a continuación, son indispensables para garantizar la representatividad de la muestra recolectada. Se debe proceder de acuerdo al siguiente orden:

1. Cualquiera que sea el accesorio que descarga el agua, éste se debe limpiar y desinfectar con un paño limpio empapado en una solución de hipoclorito de sodio o calcio con una concentración del 5 al 10% de cloro activo. Las manos del operario deben estar protegidas con guantes para evitar quemaduras en la piel por la acción del hipoclorito, sustancia química oxidante y por supuesto corrosiva. Si el accesorio dispensador es metálico, la desinfección puede hacerse por temperatura aplicando durante un (1) minuto la llama (flamear) de un mechero de alcohol. Este procedimiento se puede realizar siempre y cuando el grifo metálico no esté conectado a un accesorio plástico que pueda resultar afectado por la temperatura transmitida por el metal al ser calentado por la llama.
2. A continuación, y antes de tomar la muestra, se debe proceder a drenar el agua estancada en la instalación de toma de muestra, dejando que se derrame y corra hacia la cuneta de la calle por lo menos durante 1 a 2 minutos. Lo anterior con el objeto de que la muestra que se va a tomar a continuación sea representativa de la calidad del agua que está fluyendo en la tubería de distribución.

#### **5.4. TIPOS DE MUESTRAS**

Existen 3 tipos de muestras para analizar física, química y microbiológicamente la calidad del agua: son las muestras simples o puntuales, específicas para redes de distribución; las muestras compuestas, para caracterizar fuentes de aguas naturales o crudas; y muestras integradas aplicables a la caracterización del agua de fuentes superficiales, especialmente en ríos anchos.

En el presente documento se contempla la toma de muestra simple, la cual se define como aquella tomada en un momento determinado (puntual) y resulta apropiada para caracterizar la calidad del agua en un momento dado para los procedimientos de vigilancia o proveer valores mínimos y/o máximos de determinados parámetros de control.

#### **5.5. RECIPIENTES PARA RECOGER LAS MUESTRAS**

##### **5.5.1. Recipiente para exámenes fisicoquímicos**

Los recipientes más usados para exámenes físicos y químicos son de vidrio y plástico. Son frascos que deben tener una capacidad mínima de un (1) litro y con tapa rosca que dé seguridad en el cierre.

##### **5.5.1.1. Vidrio**

El vidrio debe ser neutro, pues las paredes de los recipientes de este material pueden adsorber o absorber los constituyentes que se deban determinar; por ejemplo, los recipientes de vidrio pueden adsorber trazas de metales. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que en la práctica los laboratorios usan recipientes o botellas de vidrio fabricados con borosilicato (más conocido con los nombres comerciales de Pyrex, Kimax o Endural) o los fabricados con cal sodada, pero estos vidrios



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 15 de 31	

- Riesgos potenciales a la salud humana como resultado del mal manejo de los procesos.

Antes de realizar el procedimiento de muestreo en campo, debe tenerse los documentos que soporten los propósitos del análisis. En este caso trataría de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua para consumo humano.

Con el fin de evitar conceptos erróneos, equivocaciones y problemas en el proceso de toma de muestras para la calidad del agua de ServiCiudad debe evitarse en lo posible cambios en el personal.

Los funcionarios de la Secretaria de Salud de Dosquebradas y de ServiCiudad ESP, relacionados con el proceso de Calidad del Agua de ServiCiudad, deben documentar el proceso de toma preservación y transporte de las muestras de Agua de ServiCiudad para lo cual deben diligenciar formatos que contengan el Procedimiento Operativo Estándar (POE), el cual incluirá los siguientes aspectos:

- a. Localización: Sitio de muestreo, cuándo, dónde y cómo tomar la muestra.
- b. Procedimientos: Método de muestreo, frecuencias de muestreo, cantidad de muestra.
- c. Equipo de muestreo: Condiciones experimentales, mantenimiento y calibración según análisis a realizar.
- d. Recipientes de muestreo: Clase, capacidad, identificación y almacenamiento.
- e. Preservación de la muestra: Manejo antes de la medición analítica.
- f. Cadena de custodia: Requisitos de identificación, etiquetado e información de la muestra. Al hacer toma de muestras de agua es importante registrar información sobre el sitio de muestreo y las observaciones realizadas allí, pues servirán para la interpretación de los resultados. La información requerida es la siguiente

1. Nombre y ubicación del sitio.
2. Latitud, longitud y altitud del sitio.
3. Fecha y hora de toma de muestra.
4. Condiciones del tiempo en el momento de tomar la muestra y condiciones recientes como, por ejemplo: un día después de un aguacero torrencial.
5. Condiciones del sitio, como, por ejemplo: parece estar contaminado con materia orgánica, hay peces o plantas presentes, hay presencia de algas, etc.
6. Color y olor del agua.
7. Claridad del agua, el agua se observa clara, turbia o lodosa.
8. Cualquier otra observación que considere significativa.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 18 de 31	

pueden incrementar el contenido de sílice o sodio en la muestra. El vidrio también puede reaccionar con los fluoruros presentes en la muestra. Las botellas de vidrio se deben usar preferiblemente para la toma de muestras a las que se les van a determinar compuestos orgánicos. Las botellas de vidrio color marrón, o ámbar, sirven para reducir actividades fotosensibles en algunos componentes de la muestra

#### **5.5.1.2. Plástico**

Los recipientes de plástico deben ser de polietileno, policarbonato o teflón si se requiere. El uso de botellas de plástico es recomendado para la toma de muestras a las que se les va a determinar sustancias inorgánicas cuyos analitos sean menores a los constituyentes del vidrio. Los recipientes de plástico opacos también sirven para reducir las actividades fotosensibles en algunos componentes de la muestra.

Los recipientes de plástico opacos también sirven para reducir las actividades fotosensibles en algunos componentes de la muestra.

#### **5.5.1.3. Otras recomendaciones**

Para tomar la muestra fisicoquímica se lava bien la tubería se deja correr el agua durante 3 minutos, mientras tanto tomamos el cloro residual libre. Se enjuaga el tarro plástico 3 veces, el funcionario de Salud de Ddas y de SerVICIUDAD debe colocarse tapa boca, desinfectarse con gel antibacterial, colocarse guantes que extrae de empaque plástico individual por par de guantes y procede a tomar la muestra.

Después guarda cada funcionario la muestra en una nevera portátil con gel refrigerante, se tapa la nevera, se recolectan todas las muestras y se llevan lo más pronto posible al laboratorio para sus respectivos análisis.

#### **5.5.2. Recipiente para exámenes microbiológicos**

Los recipientes más usados para la toma de muestras para los exámenes microbiológicos son los frascos de plástico o preferiblemente de vidrio esterilizable.

Deben ser de boca ancha, tapa protectora y cierre hermético para evitar escapes de agua; provistos con una cubierta de tela, papel resistente o papel de aluminio para proteger la tapa en el momento del muestreo. La capacidad de estos frascos debe ser como mínimo de 300 ml, con el objeto de poder tomar muestras de 250 ml y dejar un espacio vacío que facilite la supervivencia de los microorganismos aerobios.

##### **5.5.2.1. Vidrio**

Los frascos de vidrio deben ser de borosilicato u otro vidrio neutro, provistos de tapa rosca hecha de metal o plástico. Las tapas de metal deben ser forradas con un protector no tóxico que evite el contacto directo entre el metal y la muestra. La ventaja de los vidrios borosilicatados o vidrios Pyrex es que son más resistentes que otros vidrios al choque térmico, es decir, resisten variaciones rápidas de temperatura sin rajarse.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 21 de 31	

Las neveras portátiles deberán mantenerse a la sombra para permitir una mayor conservación de la temperatura. El enfriamiento simple (en hielo o en un refrigerador a 4° C) y el almacenamiento de la muestra en la oscuridad es, en la mayoría de los casos, suficiente para preservar la muestra durante el transporte al laboratorio y durante un período de tiempo relativamente corto antes del análisis.

### 5.8. ALISTAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MUESTREO EN CAMPO

Los funcionarios de toma de muestras de la Secretaria de Salud de Dosquebradas y los funcionarios de SerVICIUDAD ESP antes de iniciar el recorrido de recolección de las muestras es necesario que preparen no solamente las botellas de muestreo, sino el equipo de los análisis que se van a llevar a cabo en el sitio y las herramientas y elementos necesarios para facilitar el trabajo. A continuación, se detalla la lista de los elementos que se deben alistar antes de iniciar el recorrido:

- Cronómetro para medir los tiempos de drenaje de los puntos de muestreo.
- Recipientes aforados (baldes de 10 ó 20 litros con graduaciones de 1 litro).
- Termómetros para toma de temperatura del agua y del ambiente.
- Vasos de vidrio para la inspección visual de la muestra y para allí mismo de gustar y olfatear la muestra de agua, con el fin de analizar sus características de sabor y olor.
- Equipo de campo para la determinación de pH, cloro, color aparente, turbiedad y conductividad específica (eléctrica). Estos dos últimos analizadores amperimétricos son opcionales in situ.
- Reactivos químicos para las determinaciones colorimétricas de pH, cloro y medios de preservación de muestras.

Para la calibración de los equipos amperimétricos que se van a utilizar en los análisis de campo (in situ) se debe tener a mano el manual de operación y calibración para cada uno de ellos, y deberán ser revisados antes del desplazamiento a campo. Lo anterior con el fin de identificar las necesidades de reactivos y estándares de calibración.

Los analizadores amperimétricos de campo como el pHmetro, el turbidímetro (opcional) y el conductímetro (opcional), aún cuando son aparatos sencillos, deberán calibrarse diariamente al inicio del primer muestreo.

Por último y para garantizar las condiciones de seguridad de los técnicos y operarios recolectores de las muestras, éstos deben estar provistos de la dotación apropiada para trabajar a la intemperie y en vías públicas como: uniforme de trabajo (ojalá blusa blanca u overol de color visible), casco, botas, guantes.

### 5.9. MEDIOS DE TRANSPORTE Y DISEÑO DEL RECORRIDO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Para sistemas con población atendida por SerVICIUDAD ESP superior a 20.000 habitantes donde, de acuerdo con los capítulos V y VI de la Resolución 2115 de 2007 es necesario recoger varias muestras diariamente, el vehículo ideal recomendado para hacer el recorrido de toma de muestras de una forma eficiente y segura es un campero o camioneta donde se puedan colocar todos los recipientes y equipos de muestreo en campo, sin embargo para el caso de SerVICIUDAD y de la Secretaria de Salud e Dosquebradas se cuenta con motocicletas a las cuales se les deben adaptar una parrilla que permita



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 22 de 31	

transportar una cantidad razonable de recipientes para toma de muestras de manera que se transporten correctamente.

El recorrido de recolección de muestras debe iniciar muy temprano en la mañana, para estar entregando las muestras y análisis de campo cuando se inicia la jornada laboral del personal del laboratorio de salud departamental de Risaralda.

Los técnicos encargados de recolectar las muestras por parte de Serviciudad ESP en cumplimiento de su función de control, así como el de la Secretaria Municipal de Salud de Dosquebradas en cumplimiento de su función de vigilancia, deberán convenir previamente y coordinar el recorrido por los diferentes puntos de muestreo con el fin de recolectar las muestras de agua objeto del control y vigilancia, en forma simultánea y conjunta, es decir, el uno en presencia del otro, tal como lo indica el artículo 8 de la Resolución 0811 de 2008.

#### **5.10. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS**

Como ya se dijo anteriormente, el número de muestras mínimo a analizar por cada frecuencia tanto para control como para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, está determinado en el ítem 5.1. del presente documento.

##### **5.10.1. Pasos Para La Toma De Muestras En Puntos Concertados A Cargo De La Secretaria De Salud Municipal De Dosquebradas Informando A Serviciudad**

1. Realizar la actividad de muestreo, según cronograma de vigilancia previamente establecido por la Secretaria de Salud de Dosquebradas; sea para características fisicoquímicas y microbiológicas o características especiales y considerando consulta previa con Serviciudad, sobre intervenciones realizadas en la red de distribución.
2. Informar previamente a Serviciudad la realización de la toma, para recolectar la respectiva contramuestra. No se requiere enviar el cronograma del año, del mes o de la semana a la persona prestadora; pero sí es necesario avisar con antelación, teniendo en cuenta distancias de la red para adecuar la logística de recolección.
3. Arribar al punto de toma según ruta, previo a la hora programada y revisar el tipo, protección, mantenimiento y cuidado del sitio y dispositivo de toma de muestra que realice Serviciudad. Tener presente si hay mantenimiento (contra la intemperie, vándalos o deterioro normal), dependiendo de si el dispositivo de toma está a ras, sobre o a media altura del piso.
4. Alistar todo el material de recolección de muestras, que incluye el formato de acta de toma de muestra, los elementos de limpieza y desinfección del punto, los envases para recolección de las muestras, los equipos obligatorios para realizar los análisis en sitio, los materiales para preservación y transporte y elementos de protección personal necesarios para esta actividad.
5. Asear el sitio y revisar dispositivo de toma (grifo, válvula de globo, llave, corte rápido) que no haya fugas entre el tambor y el cuello. Limpiar el orificio de salida con una gasa o torunda de algodón con solución de hipoclorito u desinfectante y en los casos en que el material no sea plástico sino metálico, podrá flamearse con llama y limpiarse posteriormente con alcohol.
6. Abrir para purgar sistema, dejando fluir el agua mínimo 1 o más, para quitar la estanqueidad del tubo (tener presente pérdidas de aguas, sin detrimento de la purga) asegurando que el agua contenida en las tuberías ha sido renovada y la temperatura del agua se ha estabilizado para tomar las muestras definitivas.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 23 de 31	

7. Tomar la muestra y la contra muestra, contando incluso el tiempo de purga, en un lapso no superior a 10 minutos sin que el agua deje de fluir, siempre y cuando se tome muestra y contramuestra para todas las características. Si es sólo muestra y para algunas de las características, la toma debe realizarse entre 3 y 5 minutos máximo, para considerar la toma como única en los procesos de vigilancia y control.
8. Tener presente el orden para la toma de la muestra, recolectando las mismas después de haber pasado el tiempo de purga. Inicialmente alistar el material que incluye formatos, insumos y equipos para pH, cloro (obligatorios de realizar en sitio) y adicionales como color, conductividad y temperatura.
9. Realizar los análisis y registrar los resultados obtenidos del pH, Cloro y otras características adicionales. Mientras se hacen las determinaciones de las características obligatorias en sitio; poner recipientes para recolectar volumen de muestra necesario para análisis fisicoquímicos que serán enviados al laboratorio departamental de Risaralda, recuerde no dejar cámara de aire y tapar inmediatamente.
10. Recoger seguidamente, volumen de muestra para características microbiológicas ya sea de microorganismos básicos o microorganismos especiales; evitar contaminar recipiente o dispositivo. Recordar preservante para desactivar el cloro libre presente, adicionado antes al recipiente de toma o agregar en sitio. Dejar siempre cámara de aire en recipiente, tapar y refrigerar inmediatamente.
11. Recolectar finalmente volumen de muestras para cada uno de los análisis especiales que se requiera, teniendo presente preservante, volumen necesario, envase especial y refrigeración si se requiere, tapando inmediatamente para transporte.
12. Diligenciar el formato del acta, identifique muestras, empaque en las neveras plásticas o de icopor con material refrigerante, en lo posible siempre ICE PACK (evitar bolsas de hielo o hielo seco). Firmar y hacer firmar el acta por parte de Serviciudad si hubo toma de contramuestra, registrando todos los datos necesarios para reportar al sistema SIVICAP,
13. Dejar el sitio de muestreo igual o mejor de lo que estaba, una vez empacadas las muestras, anotar cualquier otra consideración relevante en la toma de la muestra y que pueda influir o ser tomada como criterio para futuras observaciones o requerimientos entre las partes.
14. Enviar o transportar por el mejor medio disponible y en el menor tiempo posible las muestras al laboratorio de Salud Departamental de Risaralda, considerando el tiempo estipulado en los cuadros de preservación de muestras y la viabilidad de los tiempos que se requieren desde la toma hasta el análisis de cada una de las características a evaluar.
15. Entregar al laboratorio como parte de la cadena de custodia el acta de toma de muestra, las muestras tomadas y terminar proceso con firma de recibido por parte del laboratorio.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 24 de 31	

Tener en cuenta además la información de las siguientes tablas para la toma y preservación de muestras:

Característica a estudiar	Tipo de recipiente	Técnica de preservación	Volumen muestra mL	Tiempo máximo de preservación	Comentarios	Norma
Temperatura Plástico o	Plástico o Vidrio	Ninguna	100	15 minutos	Muestra simple o compuesta. Analizar inmediatamente	
Color aparente	Plástico o Vidrio	Refrigerar 2 - 5° C	500	48 horas	Muestra simple o compuesta.	SM Edición 21- 2005
Conductividad	Plástico o Vidrio	Refrigerar 2 - 5° C	500	28 días	Muestra simple o compuesta.	SM Edición 21-2005
Olor	Vidrio	Refrigerar 2 - 5° C	500	6 horas	Muestra simple o compuesta. Analizar inmediatamente	SM Edición 21-2005
PH	Plástico o Vidrio		50	15 minutos	Muestra simple o compuesta. Analizar inmediatamente	SM Edición 21-2005
Temperatura Plástico o	Plástico o Vidrio	Ninguna	100	15 minutos	Muestra simple o compuesta. Analizar inmediatamente	SM Edición 21-2005
Turbiedad	Plástico o Vidrio	Refrigerar 2 - 5° C	100	24 horas	Muestra simple o compuesta. Analizar el mismo día o almacenar en oscuridad hasta 1 día	SM Edición 21-2005
Carbono Orgánico total	Vidrio Borosilicato	Refrigerar y acidificar a PH < 2 con HCl H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ó H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100	7 días	Muestra Simple o compuesta analizar inmediatamente o emplear la técnica de preservación que dependerá del método de análisis que se vaya a usar	ISO 8245 SM Edición 21-2005
Carbono Orgánico	Plástico o Vidrio	Enfriamiento - 20° C		1 mes		ISO 8245
Fluoruros	Plástico excepto Politetrafluo-	No requiere	100	28 dias	Muestra simple o compuesta	SM Edición 21-2005



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
	Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	

Característica a estudiar	Tipo de recipiente	Técnica de preservación	Volumen muestra mL	Tiempo máximo de preservación	Comentarios	Norma
	rotileno (PTFE)					
Cloro total o residual	Plastico o Vidrio		500	15 minutos	Muestra simple o compuesta. Analizar inmediatamente	ISO 7393 SM Edición 21-2005
<i>Giardia SPP</i> <i>Cryptosporidium parvum</i>	Recipiente plástico de mínimo 10 L de capacidad. Exponga todos los equipos y recipientes reutilizables en la toma de muestra a una solución de hipoclorito (adicione 25 ml de hipoclorito al 5% por cada galón de agua a un pH de 7.0) por lo menos 30 minutos a temperatura ambiente	Refrigere la muestra lo mas pronto posible entre 1 y 10 ° C hasta que esté lista para su envío al laboratorio		96 horas después de la exposición	No se requieren recipientes estériles. La muestra puede enviarse completa al laboratorio o filtrarse en campo si se cuenta con el equipo apropiado	EPA-2005 Method 1623 INS-2009

### 5.10.2. Volumen de las muestras

El volumen de muestra que se debe recolectar depende del número y tipos de análisis que se van a realizar y es un factor primordial en los requisitos de análisis.

Para determinar concentraciones muy pequeñas de analitos, el volumen de la muestra a tomar generalmente es grande.

La toma de muestras de volumen grande puede envolver cambios en la calidad del agua durante el periodo de muestreo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 26 de 31	

### 5.10.3. Muestra para análisis físicos

Es importante señalar que deben cumplirse las recomendaciones para el drenaje del agua estancada en la instalación y la desinfección del dispositivo dispensador de agua, previo a la toma de muestra:

- Enjuagar dos o tres veces la botella para el examen con la misma agua que se va a analizar.
- Llenar finalmente el frasco para las pruebas físico – químicas hasta el tope, evitando dejar aire atrapado en su interior, evitando así las modificaciones durante el transporte.
- La cantidad mínima que se debe recoger para éste análisis es de 1.000 ml ó un litro.

### 5.10.4. Muestra para análisis químicos

Se tendrán en cuenta las recomendaciones para el drenaje del agua estancada en la instalación y la desinfección del dispositivo dispensador de agua (numeral 4.3) previos a la toma de la muestra. El técnico u operario de la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas y de SerVICIUDAD que toman la muestra deben, durante la recolección, utilizar guantes.

A continuación, se debe proceder de la siguiente manera:

- Enjuagar dos o tres veces la botella para el examen con la misma agua que se va a analizar.
- Llenar finalmente el frasco para las pruebas físico - químicas hasta el tope, evitando dejar aire atrapado en su interior, evitando así las modificaciones durante el transporte.
- La cantidad mínima que se debe recoger para éste análisis es de 1.000 ml ó un litro

### 5.10.5. Muestra para análisis microbiológicos

Tener en cuenta las recomendaciones para el drenaje del agua estancada en la instalación y la desinfección del dispositivo dispensador de agua, previos a la toma de la muestra. El técnico u operario de la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas y de SerVICIUDAD que van a tomar la muestra deben, durante la recolección, usar guantes, además, tapabocas. A continuación, se debe proceder de la siguiente manera:

- Para evitar contaminación secundaria de la muestra, si el punto de toma es metálico debería esterilizarse, si es posible con llama, para inactivar cualquier microorganismo presente.
- Destapar el frasco sin soltar la tapa de la mano, para no contaminarla con sustancias o microorganismos externos.
- No enjuagar el frasco con muestra a recolectar, puesto que se perdería el preservante (tiosulfato sódico) que contiene. La cantidad mínima a recoger para éste análisis es de aproximadamente 250 ml.
- Cuando se recolecta la muestra de una línea de muestreo o grifo, el agua debe dejarse fluir libremente desde el grifo o la salida. El recipiente de muestreo debe llenarse directamente.
- Recoger la muestra rápidamente llenando sólo la mitad o las dos terceras partes del recipiente, de manera que quede un espacio de aire, esto contribuye al mezclado.
- Después del muestreo, el recipiente que contiene la muestra debe taparse ajustadamente, teniendo la precaución de no contaminar la tapa y evitar así contaminaciones accidentales posteriores.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 27 de 31	

### 5.11. PARÁMETROS PARA ANALIZAR EN EL SITIO DE LA TOMA

Independientemente de si el muestreo es para control o vigilancia, la temperatura, el olor, el sabor, el cloro residual libre y el pH del agua para consumo humano deben ser analizados en el sitio de la toma de la muestra.

Si es para vigilancia, la muestra requerida para estos análisis podrá ser recolectada en forma simultánea y conjunta por los técnicos de la Secretaría de Salud Municipal de Dosquebradas y de Serviciudad, y los resultados deben quedar registrados en el Acta de toma de muestras de agua firmada por las dos partes, según quedó establecido en el artículo 8º de la Resolución 0811 de 2008.

El procedimiento técnico para determinar cada una de las características del agua para consumo humano mencionadas anteriormente debe tener en cuenta la metodología anotada en los instructivos que acompañan el equipo adquirido para tal fin.

Si se trata de un equipo amperimétrico es importante conocer totalmente el funcionamiento y la forma de calibrarlo. Si el procedimiento de análisis para estos dos parámetros es por comparación de color (colorimétrico), deben seguirse las instrucciones contenidas en el Kit de muestreo de campo, utilizando los reactivos, volúmenes a aplicar y los correspondientes recipientes y escalas comparativas de color.

## 6. CADENA DE CUSTODIA

Todas las muestras recolectadas, tanto para control como para vigilancia, deben seguir un proceso que asegure la integridad de éstas hasta el reporte de los resultados. Ese proceso de control y seguimiento llamado Cadena de Custodia se inicia desde el momento en que se toma la muestra y se cierra el recipiente que la contiene y termina en el momento en que, después de ejecutados los análisis y reportados los resultados, ésta se desecha.

Es necesario tener en cuenta el tiempo de retención, que es el intervalo de tiempo entre la recolección y el análisis, en general mientras más corto sea el tiempo que pasa entre la recolección de una muestra y su análisis, más confiables serán los resultados analíticos.

Es imposible establecer exactamente cuánto tiempo debe permitirse como tiempo de retención pues depende de la muestra, de los análisis y de las condiciones de almacenaje.

Este proceso debe ser riguroso, en especial para la recolección de muestras de vigilancia en la red de distribución, para dar cumplimiento al artículo 8º de la Resolución 0811 de 2008, pues tanto el técnico u operario recolector de muestras de SERVICIUDAD E.S.P. como el de Secretaría de Salud de Dosquebradas, deben hacerlo en forma simultánea y conjunta y de esta actividad deben elaborar un acta de toma de muestras de agua firmada por las dos partes.

En caso de presentarse disparidad en los resultados de los análisis de laboratorio procedentes de SERVICIUDAD E.S.P. con los de la Secretaría de Salud Municipal de Dosquebradas, la cual se verá reflejada al calcular el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo Humano (**I.R.C.A.**) por ambas partes, los procedimientos de la cadena de custodia servirán para que el Instituto Nacional de Salud ayude a resolver las controversias que se deriven de estas diferencias, siguiendo los



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 28 de 31	

procedimientos de registro del IRCA indicados en el artículo 16 de la Resolución 2115 de 2007. Ese proceso de control y seguimiento del muestreo o cadena de Custodia, incluye las actividades de:

- Identificación y registro de la muestra.
- Transporte de la muestra de agua hasta el laboratorio.
- Entrega de las muestras al laboratorio.

### 6.1. IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE LA MUESTRA

Cada uno de los recipientes donde se recolecte una muestra, una vez ha sido llenado y tapado, debe ser rotulado identificando el código del punto de muestreo de que trata el artículo 4º de la Resolución número 0811 de 2008 y el tipo de análisis que debe ser practicado. Además, la fecha y la hora de la recolección.

Para el caso de la toma de muestras para vigilancia, el registro de campo se convierte en el acta de toma de muestra de agua de que trata el artículo 8º de la Resolución 0811 de 2008, debe contener la siguiente información:

- Código del punto de muestreo concertado entre SERVICIUDAD E.S.P. y la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas.
- Información relacionada con la medición en el sitio y las observaciones que podrían tener influencia adicional sobre los resultados.
- Muestras recogidas durante el período de muestreo.
- Resultados de los análisis realizados en el campo (in situ): olor, sabor, temperatura del agua, pH y cloro residual. Adicionalmente y si se cuenta con los medios y equipos apropiados, estos análisis en campo podrían incluir turbiedad, alcalinidad y conductividad los cuales son opcionales.
- Fecha y hora de muestreo.

El registro de campo o acta de toma de muestra de agua, si se trata de la diligencia de vigilancia, debe llenarse mientras se realiza el muestreo y se constituye en el documento más importante de la cadena de custodia. Una vez este registro o acta de toma de muestra se ha diligenciado, debe firmarse por las partes que intervinieron y colocarse exteriormente en la caja que contiene las muestras con algún tipo de adhesivo.

Las muestras deben ser entregadas lo más pronto posible al laboratorio. El registro de campo o acta de toma de muestras debe mantenerse intacto durante todo el procedimiento. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Los recipientes que contengan muestras deben marcarse en forma clara y durable para permitir su identificación en el laboratorio de salud departamental de Risaralda, sin ninguna ambigüedad.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 29 de 31	

2. Al momento del muestreo es necesario observar numerosos detalles que permitirán una interpretación correcta de la información obtenida. Estos detalles se pueden lograr mediante el diligenciamiento de las etiquetas o formatos diseñados para tal fin, inmediatamente después de la recolección de la muestra, de modo que sea fácilmente identificada.
3. Es importante registrar el tipo de mediciones efectuadas y las variaciones ambientales del sitio tales como condiciones del clima y observaciones inusuales.
4. Se puede pegar al recipiente, la tarjeta o etiqueta con la información requerida; pero con frecuencia se mojan al transportar las muestras refrigeradas al laboratorio y la información puede quedar ilegible. En estos casos el sistema de numeración es preferible.

## 6.2. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS DE AGUA HASTA LOS LABORATORIOS DE SALUD DEPARTAMENTAL DE RISARALDA Y EL CONTRATADO POR SERVICIUDAD

### 6.2.1. Las Muestras deben estar Refrigeradas

Entregar las muestras con sus actas al laboratorio, recordando que para muestras de agua potable refrigeradas **no deben transcurrir más de 24 horas** entre el momento de la recolección y su llegada al laboratorio.

- Empacar los frascos en cajas de icopor (neveras portátiles) refrigeradas con bolsas con hielo o ice packs, para evitar rupturas o pérdidas durante el transporte.
- Durante el transporte se recomienda refrigeración a 4° C y protección de la luz, especialmente si se sospecha que el agua está contaminada con organismos patógenos. Es necesario que al refrigerarse las muestras se tomen las precauciones y medidas necesarias para prevenir cualquier contaminación proveniente del hielo derretido.
- Si se supera el tiempo de preservación recomendado antes del análisis, las muestras se deben analizar y se debe reportar el tiempo entre el muestreo y el análisis, después de consultar con el profesional encargado de la interpretación de los resultados analíticos.
- Todas las muestras de un mismo sitio de muestreo deberán ser almacenadas en una misma nevera portátil, para evitar posibles confusiones con muestras de otros sitios; sin embargo, si fueron tomados blancos estos deben ir empacados de igual manera que las otras muestras para que el laboratorio no los pueda identificar.
- Los recipientes deberán ser colocados en posición vertical, con suficientes bolsas de hielo intercaladas de tal manera que se alcance una temperatura cercana a los 4° C. Se debe verificar que las botellas no se caigan, ni se abran, ni se les desprenda el rótulo. Después de embaladas se tapa y se sella la nevera.
- Es aconsejable colocarle un rótulo con la firma de quien hizo el muestreo, la fecha y la hora, adherido de tal manera que se rompa una vez la nevera sea abierta (sello de seguridad).
- Las neveras deberán ser entregadas por alguna de las personas que hicieron parte de la comisión de muestreo al laboratorio, entregando igualmente los formatos de campo.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STMC-01	<b>Versión</b> 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	<b>Página</b> 30 de 31	

- Las muestras deberán ser radicadas y colocadas, tan pronto como sea posible, dentro del cuarto frío donde las muestras se conservarán para su posterior análisis.

### 6.2.2. Posible transferencia de la cadena de custodia

Como ya se dijo, las muestras deben ir acompañadas del registro o acta de toma de muestras; pero cuando por alguna razón en el proceso de transporte es necesario transferir la posesión de las muestras, las personas que la ceden y los que la reciben deberán firmar con la fecha y hora en el registro. Este registro documenta la transferencia de la custodia del muestreador, con frecuencia a través de otra persona, al analista en un laboratorio móvil o al laboratorio.

### 6.3. ENTREGA DE LAS MUESTRAS A LOS LABORATORIOS

El personal de estos laboratorios encargados de la recepción de las muestras, así como los encargados de la recolección y transporte de las muestras deben seguir las siguientes recomendaciones, especialmente en aquellos laboratorios donde por la complejidad y tamaño de los sistemas de distribución, se procesan muestras recogidas por varios equipos de recolección, o procedentes de varios clientes como es el caso de los laboratorios particulares:

Las muestras deben registrarse en cuanto lleguen al laboratorio. El procedimiento de entrada y registro de la muestra es importante para los propósitos de la cadena de custodia. La siguiente información debe requerirse en el procedimiento de entrada y registro:

- Número de código de la muestra.
- Nombre de la Persona Prestadora, para el caso de los laboratorios de vigilancia o los laboratorios particulares que atienden varios clientes.
- Nombre del (o los) tomadores de muestras.
- Número del método de muestreo.
- Localización de almacenamiento de la muestra.
- El recepcionista del laboratorio debe inspeccionar el etiquetado de las muestras y compararlo con la información del registro de campo o acta de toma de muestra si se trata de muestras para vigilancia. Si hay conformidad en esta inspección, el recepcionista del laboratorio firma este documento de vigilancia o control incluyendo la fecha y hora de llegada. Si no hay conformidad, el recolector anota en la parte del formato correspondiente a las observaciones las inconformidades encontradas en la inspección de las muestras y firma el acta incluyendo la fecha y hora de llegada. Para cualquiera que sea el caso anteriormente descrito, le asigna un número o código para su entrada, la registra en el libro del laboratorio y guarda las muestras en el cuarto frío bajo llave hasta que sea asignada a un analista. Una vez la muestra está en el laboratorio, el encargado del cuarto frío y los analistas son responsables de su cuidado y vigilancia.
- Las muestras se deben entregar en el laboratorio lo más pronto posible. Desde el momento en que se inició el proceso de recolección. Si no es posible cumplir con este tiempo, se deben prever procedimientos de almacenamiento y preservación para asegurar su entrega en las horas previstas por el laboratorio.
- Se deben manejar las muestras refrigeradas después de su llegada al laboratorio y el análisis debe iniciarse de inmediato o máximo a las dos horas siguientes de su llegada.



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	Código STMC-01	Versión 02
Manual para la toma, preservación y transporte de agua potable	Página 31 de 31	

- Si se observa una muestra que no está refrigerada o que no cumple con la cadena de custodia, el laboratorio rechazara esta muestra y lo anotara en el acta o formato, la observación encontrada en el momento de la entrega de las muestras en el laboratorio.
- Los laboratorios llevaran a cabo el procedimiento, acorde al Protocolo de toma de muestras, para la calidad del agua del Laboratorio de salud Departamental de Risaralda

#### 6.4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL MUESTREO

Debe llevarse a cabo por parte de la Secretaria de Salud de Dosquebradas la elaboración del programa de aseguramiento de la calidad, en el cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los datos estarán bien documentados y serán representativos de las condiciones de monitoreo, de manera que permitan la comparación entre los diferentes datos
- Deben presentarse en unidades estandarizadas prefiriendo el sistema internacional de unidades.
- El programa de aseguramiento de la calidad debe incluir la educación y el entrenamiento continuo del personal involucrado en el programa de muestreo de agua para consumo humano.
- Un plan de aseguramiento de la calidad efectivo debe definir y documentar los objetivos que afectan la calidad de los datos:
- Documentar los procedimientos operativos en formatos previamente establecidos.
- Establecer criterios para recolección, manejo y preservación de muestras, calibración y mantenimiento de instrumentos y equipo, tanto de laboratorio como de campo, auditorías internas en campo y en laboratorio para la aceptación de los datos con la documentación para los organismos correspondientes de vigilancia.

#### 7. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA:

El presente documento se elaboro teniendo en cuenta el "Manual de Instrucciones para la toma preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis del laboratorio" elaborado por el Instituto Nacional de salud, ajustado además en algunos capítulos a la situación en campo de Serviciudad E.S.P. y conforme a la Autoridad Sanitaria que para el caso de Serviciudad en la Secretaria de Salud Municipal de Dosquebradas.