



**Guía para el desarrollo de ejercicios comparativos entre Secretaría de Salud y la Persona
Prestadora del servicio de agua potable en el Distrito de Medellín.**

Laura María Escudero Martínez

Informe de práctica presentado para optar a los títulos de Ingeniera Ambiental e Ingeniera
Sanitaria

Asesora

Yudy Andrea Londoño Cañas, Doctor (PhD) en Ingeniería Ambiental

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Ambiental
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Escudero Martínez, 2024)
Referencia	(Escudero Martínez, 2024). <i>Guía para el desarrollo de ejercicios comparativos entre Secretaría de Salud y Persona Prestadora del servicio de agua potable en el Distrito de Medellín.</i>
Estilo APA 7 (2020)	[Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mis padres..., María Luisa Martínez y Luis Eduardo Escudero.

Agradecimientos

A mis asesoras Yudy Londoño, Diana Acevedo y al Equipo de Riesgos Sanitarios por su acompañamiento y apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
1. Introducción	8
2. Antecedentes	10
3. Objetivos	11
4. Marco teórico	12
5. Definiciones	14
6. Metodología	16
7. Resultados	18
8. Discusión.....	32
9. Conclusiones	33
10. Recomendaciones	34
11. Referencias.....	35

Lista de tablas

Tabla 1 Parámetros fisicoquímicos que se deben analizar en sitio, recomendaciones generales para la toma de muestra según el manual oficial del INS.	23
---	----

Resumen

El siguiente trabajo aborda la necesidad de construir una guía para realizar ejercicios comparativos entre los laboratorios que prestan servicios a la autoridad sanitaria (Secretaría de Salud) y a la persona prestadora del suministro y distribución de agua potable (o para consumo humano) en Medellín. En el ejercicio de vigilancia, inspección y control de la calidad de agua para consumo humano se presenta una problemática muy recurrente, incluso a pesar de existir regulaciones y sistemas de control para la calidad del agua, en la cual surgen discrepancias o diferencias en los resultados de laboratorio entre ambas partes. Por este motivo, surgió la necesidad de elaboración de una guía que establezca la estructura y pautas para realizar los ejercicios comparativos con el fin de lograr mejor articulación de los resultados de laboratorio entre la autoridad sanitaria y personas prestadoras del servicio de agua potable, teniendo en cuenta que se pretende que luego de la participación de las partes interesadas cada una entregue un informe, el cual contendrá información que permita tener la trazabilidad de las rutinas de muestreo y analíticas.

Se debe tener en cuenta que no necesariamente se deben presentar controversias o discrepancias para realizar el ejercicio comparativo. Para la elaboración de la guía se tuvo en cuenta la revisión de la normatividad establecida para agua potable y demás normas referentes a este proceso, para así definir criterios que esta tendría, con el fin de que sirva de herramienta a la Autoridad Sanitaria (Secretaría de Salud) del Distrito de Medellín.

Palabras clave: Agua potable, control de calidad, autoridad sanitaria, persona prestadora, normatividad, análisis de laboratorio, toma de muestras, parámetros fisicoquímicos, parámetros microbiológicos, guía, protocolo.

Abstract

The following work addresses the need to construct a guide for conducting comparative exercises between laboratories that provide services to the health authority (Secretaría de Salud) and the provider of drinking water supply and distribution (or for human consumption) in Medellín. In the exercise of surveillance, inspection, and control of drinking water quality, a recurring problem arises: discrepancies or differences in laboratory results between the two parties, despite the existence of regulations and control systems for water quality. For this reason, there is a need to develop a guide that establishes the structure and guidelines for conducting comparative exercises to achieve better alignment of laboratory results between the health authority and drinking water service providers. It is intended that, after the participation of the interested parties, each one will deliver a report containing information that ensures traceability of sampling and analytical routines. It should be noted that controversies or discrepancies do not necessarily need to be present to conduct the comparative exercise. For the elaboration of the guide, a review of the established regulations for drinking water, among other bibliographies or reference standards, was taken into account to define the criteria it would include, aiming to serve as a tool for the Health Authority (Secretaría de Salud) of the District of Medellín.

Keywords: Drinking water, quality control, health authority, service provider, regulations, laboratory analysis, sampling, physicochemical parameters, microbiological parameters, guide, protocol.

1. Introducción

En Colombia existe el decreto 1575 de 2007, el cual establece el Sistema para la Protección y Control de la calidad del Agua para consumo humano. En la aplicación del decreto, se adopta la definición de agua potable o agua para consumo humano, la cual es aquella que, por cumplir características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones que señala el decreto, es apta para consumo humano (Presidencia de la República, 2007).

Dentro de las definiciones también se encuentra el sistema de suministro de agua para consumo humano, compuesto por responsables, instrumentos, procesos, medidas de seguridad, entre otras herramientas para garantizar su calidad. Adicionalmente, se define la vigilancia del agua para consumo humano, compuesto de acciones periódicas realizadas por la autoridad sanitaria y por la persona prestadora que suministra o distribuye el recurso (Presidencia de la República, 2007).

En el Distrito de Medellín la autoridad responsable de vigilar la calidad del agua para consumo humano es la Subsecretaría de Salud Pública (Alcaldía de Medellín, 2024). Dentro de sus funciones también se encuentra realizar la vigilancia de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, mediante el análisis comparativo de los resultados analíticos de laboratorio con los realizados por la entidad prestadora del suministro y distribución (Presidencia de la República, 2007)

Sin embargo, para algunas de las muestras tomadas para vigilancia (autoridad sanitaria) y contra muestra (persona prestadora del servicio de acueducto), se pueden presentar controversias o discrepancias entre los resultados del laboratorio que representa la autoridad sanitaria y el laboratorio representante de la empresa prestadora. Por eso se adoptó un procedimiento para aclarar discrepancias y resolución de controversias, reglamentado por la resolución 0843 de 2018.

Al momento de realizar la vigilancia del agua para consumo humano, es complejo que existan estas discrepancias, ya que estas podrían tener repercusiones para la salud pública, debido a que los resultados podrían llevar a confusiones sobre la seguridad del agua y poner en riesgo la salud de las personas que la consumen. Adicionalmente las discrepancias pueden generar desconfianza en las autoridades encargadas y sus laboratorios en garantizar la calidad del agua potable para la población.

Asimismo, es necesario en ocasiones, además de aclarar la discrepancia o resolver las controversias, realizar ensayos de laboratorio (ejercicios comparativos) que permitan garantizar la comparación de los resultados, tener trazabilidad e igualmente justificar esas diferencias cuando estas no son asociadas a la calidad del agua sino a otros factores.

Es por esto que surge la necesidad de elaborar una guía que defina una estructura y lineamientos para los ejercicios comparativos que deben tener en cuenta los laboratorios involucrados, no solo cuando se encuentren discrepancias, sino que se pueda adoptar como un ejercicio dentro de las actividades de la autoridad sanitaria del Distrito de Medellín en cada vigencia y de acuerdo al desarrollo del contrato que se tenga con algún laboratorio, se pretende también que luego de la participación de los laboratorios, se pueda generar un informe que permita tener información en la trazabilidad de los resultados. Se debe tener en cuenta que esta guía no pretende resolver las discrepancias que se puedan presentar (estas se resuelven mediante el algoritmo de controversias y discrepancias) sino que sea de ayuda para encontrar posibles errores en el proceso en la toma y análisis de muestras de agua para consumo humano.

Para establecer esta guía se tuvo en cuenta la revisión de la normatividad establecida para agua potable, requisitos que deben cumplir los laboratorios, entre otras bibliografías o normas referentes al tema, para así definir los criterios que esta tendría. Con esto, fue posible definir el alcance, identificación de necesidades, requisitos, entre otros para el desarrollo de este documento. Adicionalmente, se realizó acompañamiento durante la actividad de vigilancia de la calidad del agua (toma de muestra de agua para consumo humano en puntos de red) y reuniones con las partes interesadas. Posteriormente, se establecieron también los lineamientos que debe contener el informe presentado por los laboratorios involucrados luego de participar en los ejercicios comparativos, siendo este una herramienta para tener trazabilidad de los resultados en caso de presentarse diferencia en ellos.

2. Antecedentes

Los ejercicios comparativos entre la Secretaría de Salud y la Persona Prestadora del servicio de agua potable en el Distrito de Medellín se han realizado cada vez que se han encontrado diferencias en los resultados de las tomas de muestra de agua reportados para un mismo parámetro por los laboratorios encargados. Sin embargo, no se tiene documentado un protocolo o guía para realizar este procedimiento. Por esto surgió la necesidad de estructurar una guía que busca estandarizar este trabajo, teniendo como insumo aquella información, acuerdos y recomendaciones a los que se han llegado en los anteriores ejercicios comparativos. Esto para que, en el momento de presentarse diferencias en los resultados de alguno de los parámetros estipulados en la norma, se tengan criterios que permitan comparar resultados y tener una trazabilidad de estos, de manera que sea una herramienta no solo para encontrar posibles causas de error sino también que pueda servir como ejercicio de retroalimentación para cada laboratorio o que permita la construcción de acciones de mejora en el proceso.

Con base a los ejercicios comparativos realizados en años anteriores, se han logrado acuerdos entre la Secretaría de Salud y la Persona prestadora, dentro de los cuales se tienen algunos como:

- El encargado de realizar la toma de muestra en el ejercicio comparativo (muestreador) debe ser el mismo que realiza rutinariamente la toma de muestra para la vigilancia de la calidad del agua.
- Alternar el orden al momento de tomar la muestra por cada punto de muestreo, donde una primera muestra sea tomada por la Secretaría de Salud y luego, en el siguiente punto, la primera muestra sea tomada por representante de la empresa de suministro de agua potable.
- Intercambio de material (recipientes) vacío entre ambos laboratorios para verificar condiciones de esterilización al momento de analizar parámetros microbiológicos.
- Recolectar la muestra en recipientes de un mismo laboratorio en cada punto de muestreo, con el fin de analizar la influencia del material empleado.
- Validación conjunta del método empleado para medir color aparente.

Los acuerdos anteriores sirven también de insumo para la construcción del siguiente documento.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formular una guía que defina la estructura y lineamientos para ejercicios comparativos entre los laboratorios que representan la autoridad sanitaria (Secretaría de Salud) y Persona prestadora del suministro y distribución de agua potable en el Distrito de Medellín.

3.2 Objetivos específicos

- Definir el alcance de la guía para ejercicios comparativos entre la Secretaría de Salud de Medellín y las Personas Prestadoras del suministro y distribución de agua potable
- Identificar las necesidades y requisitos de las partes interesadas en el ejercicio de verificación y comparación de las rutinas de muestreo y analíticas.
- Definir la estructura y lineamientos para la elaboración de la guía de acuerdo con el alcance establecido en el objetivo 2.

4. Marco teórico

En Colombia existen normas que rigen la calidad del agua, dentro de estas se encuentra el Decreto 1575 de 2007, el cual establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo humano, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causadas por su consumo, exceptuando el agua envasada (Presidencia de la República, 2007). Este mismo decreto establece los entes responsables de implementar y desarrollar las actividades de control y calidad del agua, entre ellos se encuentran las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud y las personas prestadoras que distribuyen agua para consumo humano.

Las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud, deben ejercer vigilancia sobre las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, así como las características definidas en el mapa de riesgo, tanto en la red de distribución como en otros medios de suministro de esta según se establezca en el acto administrativo. A su vez, la persona prestadora debe realizar el control de las características exigidas por la autoridad sanitaria para garantizar la calidad de agua para consumo humano en cualquier punto que conforman el suministro en toda época del año (Presidencia de la República, 2007).

Las características físicas, químicas y microbiológicas están estipuladas en la resolución 2115 de 2007, al igual que sus valores máximos permisibles (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social, 2007) :

Características físicas: Color aparente, olor, sabor, turbiedad, conductividad y potencial de hidrógeno.

Características químicas: En estas están las que tienen consecuencias directas o indirectas en la salud humana, sustancias relacionadas con plaguicidas y las utilizadas en potabilización, entre otras.

Características microbiológicas: Se encuentran definidas *Escherichia Coli*, Coliformes totales, Giardia y Cryptosporidium.

Esta misma resolución define los instrumentos básicos, frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Dentro de estos instrumentos se encuentra el IRCA (Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano) y IRABAm (índice de riesgo municipal por abastecimiento de agua para consumo humano); en cuanto a las

frecuencias de control, estas dependerán de la población atendida por persona prestadora por municipio (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social , 2007). Cabe mencionar que, los índices ya mencionados son responsabilidad de la autoridad sanitaria distrital, al igual que las visitas de inspección a los sistemas de suministro de agua para consumo humano, con la periodicidad requerida respecto al riesgo (Presidencia de la República, 2007) .

También se cuenta con la resolución 4716 de 2010, la cual tiene por objeto establecer condiciones, recursos y obligaciones mínimas que deben cumplir las autoridades sanitaria departamental, distrital y municipal para elaborar, revisar y actualizar los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Ministerio de la protección social, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible, 2010).

Es por eso que las autoridades sanitarias competentes, mediante de los laboratorios departamentales y distritales de salud pública, o quienes hagan sus veces (según capacidad operativa) deben realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano, a su vez, debe realizar el comparativo de estos resultados con el prestador de suministro y distribución de agua; teniendo en cuenta los requisitos mínimos para la autorización de los laboratorios que realizan estos análisis (Presidencia de la República, 2007). La autoridad sanitaria y las personas prestadoras concertadamente deben definir en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para su consumo en la red de distribución, estos lineamientos se encuentran en la resolución 0811 de 2008 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social , 2007).

Por otro lado dando cumplimiento al artículo 27 del decreto 1575 de 2007, donde se señalan los requisitos mínimos para la autorización de los laboratorios a realizar los análisis, se crea el manual de Instrucciones para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para Análisis de Laboratorio (Instituto Nacional de Salud , 2011), donde se presentan los elementos básicos que deben tener en cuenta los técnicos operarios de las Personas Prestadoras del Servicio y las autoridades sanitarias.

Los laboratorios representantes de la autoridad sanitaria y persona prestadora deben demostrar que operan de forma competente y que tienen capacidad de generar resultados válidos,

es por esto que existe el documento ISO 17025 de 2017, cuyo objetivo es promover confianza en la operación de los laboratorios, los cuales también operan de acuerdo con los principios de la Norma INTE/ISO 9001 (Organización Internacional de Normalización , 2017).

ISO 17025 de 2017 estipula que los laboratorios deben hacer seguimiento de su desempeño mediante la comparación con los resultados de otros laboratorios, el proceso debe incluir la participación en ensayos de aptitud; la norma ISO/IEC 17043 contiene información adicional sobre estos ensayos(Organización Internacional de Normalización , 2017).

En Colombia existe la Guía sobre la participación en programas de intecalibración, la cual tiene como objeto evaluar la competencia técnica de los laboratorios para realizar ensayos o calibración (Entidad Nacional de Acreditación, 2008). Adicionalmente se cuenta con la guía para la selección y uso de ensayos de aptitud (Instituto Nacional de Metrología de Colombia et al, 2021).

5. Definiciones

- **Agua potable o agua para consumo humano:** Aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en condiciones señaladas en las normas que reglamenten, es apta para consumo humano (Presidencia de la República, 2007).

- **Calidad del agua:** Resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que la regulan (Presidencia de la República, 2007).

- **Laboratorio de análisis del agua para consumo humano:** Establecimiento público o privado, donde se realizan los procedimientos de análisis de características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, el cual debe cumplir los requisitos de la normatividad (Presidencia de la República, 2007).

- **Análisis microbiológico del agua:** Procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano, para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social , 2007).

- **Análisis básicos:** Es el procedimiento que se efectúa para determinar: Turbiedad, color aparente, pH, cloro residual libre o residual de desinfectante usado, coliformes totales y

Escherichia Coli (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social , 2007).

- **Análisis complementarios:** Procedimiento para determinaciones físicas, químicas y microbiológicas no contempladas en el análisis básico sino todas aquellas que se identifiquen en el mapa de riesgo (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social , 2007).

- **Análisis físico y químico del agua:** Procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social, 2007).

- **Mapa de riesgo de la calidad de agua (mapa de riesgo):** Instrumento que define acciones de inspección, vigilancia y control del riesgo, asociado a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de sistemas de suministro de agua para consumo humano (Presidencia de la República, 2007).

- **Persona prestadora que suministra o distribuye agua para consumo humano (persona prestadora):** Aquellas personas prestadoras que, acorde a la ley 142 de 1994, suministran agua para consumo humano tratada o sin tratamiento (Presidencia de la República, 2007).

- **Puntos de muestreo en red de distribución:** Sitios representativos donde se realiza la recolección de la muestra de agua para consumo humano en la red de distribución, de acuerdo a lo definido entre la autoridad sanitaria y la persona prestadora que suministra y distribuye agua para consumo humano (Presidencia de la República, 2007).

- **Vigilancia de la calidad del agua para consumo humano:** Conjunto de acciones periódicas realizadas por la autoridad sanitaria o personas prestadoras que suministran o distribuyen agua para consumo humano, en municipios de más de cien mil habitantes. Con el fin de comprobar y evaluar el riesgo que representa a la salud pública la calidad del agua distribuida por los sistemas de suministro, así como valorar el grado de cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y demás disposiciones del decreto 1575 de 2007 (Presidencia de la República, 2007).

- **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 (Instituto Nacional de Salud, 2011).

- **Contramuestra:** Toma puntual de agua en los puntos de muestro concertados, en el proceso de control de la Persona Prestadora y que se realiza simultánea y representativamente con la Autoridad Sanitaria (Instituto Nacional de Salud , 2011).

- **Muestreo:** Proceso de toma de muestras que son analizadas en el laboratorio para obtener información sobre la calidad del agua del sitio concertado en que fueron tomadas (Instituto Nacional de Salud, 2011).

- **Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano (IRCA):** Grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social, 2007).

- **Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (SIVICAP):** El cual permite a las Autoridades Sanitarias departamentales, reportar los datos de la vigilancia de la calidad del agua, en función de sus actividades de Inspección, Vigilancia y Control en el país (Instituto Nacional de Salud , 2011). Dentro de la plataforma se incluyen los cálculos de los indicadores IRCA, IRABA, BPS y mapa de riesgo.

- **Controversia:** Discrepancia presentada entre la persona prestadora y la autoridad sanitaria, sobre los resultados del IRCA mensual de las muestras de vigilancia de la calidad del agua para consumo que calculan las autoridades sanitarias y que son reportadas en SIVICAP (Instituto Nacional de Salud, 2018).

6. Metodología

Para elaborar la guía que define la estructura y lineamientos para realizar ejercicios comparativos entre el laboratorio que representa a la autoridad sanitaria y el que representa a la persona prestadora del servicio de suministro y distribución de agua potable en el Distrito de Medellín, se realizó una revisión bibliográfica de normas, guías o protocolos que pudieran adoptar la Secretaría de Salud para elaborar el documento, adicionalmente se realizó acompañamiento en campo para verificar los protocolos de tomas de muestras y visitas a los laboratorios involucrados.

Definición del alcance de la guía: Para definir el alcance que tendría la guía se hizo por medio de reuniones con el personal referente de Calidad de Aguas de la Secretaría de salud. Donde se planteó cuáles aspectos debe contemplar esta guía.

Esta guía tiene como intención estructurar el proceso, los lineamientos y documentar los acuerdos a los que se puede llegar para resolver las discrepancias que se presentan.

Identificación de necesidades y requisitos: La base para definir los requisitos o criterios que deben cumplir las partes interesadas están sustentadas con base al Decreto 1575 de 2007 (Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano), la resolución 2115 de 2007 y la norma ISO 17025 de 2017 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración).

Los requisitos permiten que los resultados entregados por cada laboratorio sean comparables si se presentan diferencias en estos.

El Decreto 1575 de 2007 define las responsabilidades que presentan cada uno de los actores del ejercicio comparativo. En este caso se tiene tres actores, la Secretaría de Salud, el laboratorio que presta los servicios de muestreo y análisis de muestras en la vigilancia del agua para consumo humano y la persona prestadora del suministro y distribución de agua para consumo humano y su laboratorio respectivo.

Con respecto al cuándo aplica este ejercicio, los tiempos se definieron por recomendación de la Secretaría de Salud del Distrito de Medellín (Autoridad Sanitaria).

Desarrollo del contenido y elaboración del documento: Los lineamientos para estructurar el documento son definidos con base a:

- La normatividad de calidad de aguas
- Protocolos de análisis y control de calidad del laboratorio
- Protocolos de toma de muestras.

Sin embargo se debe aclarar que, algunos criterios fueron estipulados directamente por las partes interesadas.

7. Resultados

Estructura y Lineamientos para la Guía de ejercicios comparativos entre Secretaría de Salud y la Persona Prestadora del servicio de agua potable en el Distrito de Medellín.

7.1 Alcance

La guía para realizar ejercicios comparativos de toma y análisis de muestras de calidad de agua entre el laboratorio que representa a la autoridad sanitaria y el laboratorio que representa a la persona prestadora del servicio de suministro y distribución de agua potable en el Distrito de Medellín pretende que, tras participar ambas partes interesadas, presenten un informe que permita a la Secretaría de Salud (Autoridad Sanitaria) garantizar la comparación de los resultados, trazabilidad y justificación de estos, en caso de presentar diferencias en ellos cuando no sean asociados a la calidad del agua sino a otros factores. El ejercicio podrá ser realizado fuera o no de la actividad de vigilancia que le compete a la Secretaría de Salud, entendiendo por vigilancia aquellos resultados de calidad de agua que califican al prestador (IRCA).

La guía no pretende resolver discrepancias que se puedan presentar, ya que para estas se encuentra definido en Resolución 0843 de 2018 "Por la cual se adopta el procedimiento de resolución de controversias sobre los resultados del IRCA de las muestras de vigilancia de la calidad del consumo humano", sino que permite ser una herramienta para hallar posibles errores ocurridos en la toma y análisis de muestras de agua para consumo humano.

La guía abarca la estructura y lineamientos para ejercicios comparativos, no solo para cuando se presenten diferencias en los resultados, sino que la Secretaría de Salud lo pueda adoptar como ejercicio que lo considere necesario, en cada vigencia y de acuerdo con el desarrollo del contrato que se tenga con algún laboratorio.

Por fuera de su ámbito se encuentra el evaluar la competencia técnica de los laboratorios para realizar un ensayo o calibración, ya que de estos se encarga la Entidad Nacional de Acreditación. Sin embargo, mediante estas guías, normativas u otras bibliografías se adoptaron criterios que permitieran la elaboración del protocolo que pretende este trabajo.

7.2 A quiénes aplica este ejercicio

7.2.1 Secretaría de Salud (Autoridad sanitaria): La Secretaría de Salud del Distrito de Medellín al ser autoridad sanitaria, tiene como funciones según el decreto 1575 de 2007 lo siguiente:

Ejercer la vigilancia sobre calidad del agua para consumo humano, realizar supervisión a los sistemas de autocontrol de las personas prestadoras, vigilar las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, adicionalmente las que son definidas en mapa de riesgo.

El análisis comparativo de los resultados analíticos de laboratorio, realizado por la persona prestadora del suministro y distribución de agua para consumo humano y por las autoridades sanitarias.

Realizar inspección, vigilancia y control a los laboratorios que realizan análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano.

7.2.2. Laboratorio que representa a la Secretaría de Salud (Autoridad sanitaria): Teniendo en cuenta que la autoridad sanitaria puede prestar directamente el servicio de análisis de laboratorio para la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano o contratarlo con otro laboratorio, ya sea de salud pública departamental o distrital.

7.2.3 Persona prestadora del servicio y distribución de agua potable en el Distrito de Medellín y/o laboratorio que lo represente: Aplica igualmente, ya que, por decreto deben realizar control de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, así como las definidas en mapas de riesgo o según sea exigido por la autoridad sanitaria. Esto con el fin de garantizar la calidad en cualquiera de los puntos que conforman el sistema de suministro y en toda época del año.

Se debe tener en cuenta que las condiciones para ejercicios comparativos dependerán del contrato que se esté desarrollando en el momento con los laboratorios.

7.3 Requisitos mínimos para los laboratorios que participen en ejercicios comparativos

Requisitos mínimos que deben contar los laboratorios con base al decreto 1575 de 2015 y la norma ISO 17025 de 2017:

- Cada laboratorio debe contar con la infraestructura, dotación, equipos y elementos necesarios para realizar los análisis
- Personal competente

- Tener implementado un Sistema de Gestión de la Calidad y Acreditación por Pruebas de Ensayo ante entidades nacionales o internacionales que otorguen dicho reconocimiento
- Participar en el Programa Inter laboratorio de Control de Calidad del Agua Potable, que lidera el Instituto Nacional de Salud.
- Los laboratorios deben aplicar métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos, calibraciones, muestreo, manipulación, transporte, almacenamiento, preparación de los ítems a ensayar, entre otros
- Los laboratorios deben utilizar métodos de ensayos, muestreos y calibración que hayan sido publicados en normas internacionales y/o regionales. Se debe asegurar que se tiene como referencia la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible
- El laboratorio debe confirmar que puede aplicar correctamente los métodos normalizados antes de ser usado para los ensayos o calibraciones. Si el método cambia, se debe repetir la confirmación.

Actualmente el laboratorio que representa a la autoridad sanitaria y el laboratorio que representa a la persona prestadora del suministro y distribución de agua para consumo humano, se encuentran acreditados este año mediante la resolución número 229 de 2024 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, sin embargo, para cada año se debe contar con la respectiva resolución. La secretaría de Salud se encargará de verificar estos requisitos en cada vigencia y con los laboratorios contratados, adicionalmente podrá definir nuevos requisitos según lo requiera.

7.4 Cuando aplica este ejercicio

La Secretaría de Salud considera que este ejercicio puede aplicar cuando se encuentren o reporten datos diferentes entre los laboratorios para un mismo parámetro. Su finalidad es garantizar los resultados entregados por el laboratorio que representa a la Autoridad Sanitaria y por el laboratorio que representa a la Persona Prestadora del suministro y distribución de Agua en el Distrito de Medellín. Este ejercicio también aplicaría cuando la Secretaría de Salud lo considere necesario, exista o no solicitudes de discrepancia (desacuerdo), o por solicitud del laboratorio de la persona prestadora del servicio de acueducto.

Con base al manual oficial del Instituto Nacional de Salud para la toma, preservación y transporte de muestras de Agua de consumo para análisis de laboratorio (2011), se recomienda seguir las siguientes instrucciones que a su vez podrá ser información (lista de chequeo) que permita la trazabilidad en caso de presentar diferencias en los resultados reportados. Adicionalmente, en algunos apartados se documenta la manera en la que ambos laboratorios actualmente realizan la rutina de muestreo para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, la cual debe seguir aplicando en ejercicios comparativos, se podrá tener en cuenta recomendaciones acordadas por las partes involucradas en ejercicios anteriores o acuerdos estipulados en el desarrollo de este documento:

7.5 Programa y rutina de muestreo

7.5.1 Localización del muestreo-Puntos de muestreo: Deben cumplir con los criterios establecidos en la resolución 0811 de 2008 de los ministerios de la Protección Social y de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, donde también se establece que la persona prestadora en conjunto con la Autoridad Sanitaria son los responsables de la selección de los puntos de muestreo. Estos puntos pueden denominarse como: puntos fijos, de interés general o provisional.

Así como en ejercicios anteriores, se podrán tomar puntos de muestreo que estén dentro de la vigilancia de la Autoridad Sanitaria, ya sean puntos donde se presenten discordancia en los resultados, o aquellos puntos de interés donde lo requiera o lo estipule la Autoridad Sanitaria.

Adicionalmente de dar cumplimiento con la resolución 0811 de 2011, los puntos de muestreo deben estar concertados en “Acta de Concertación de Puntos y Lugares de Muestreo Autoridad Sanitaria” y Conformados en “Acta de Conformidad de Puntos y Lugares de Muestreo Autoridad Sanitaria”, o en formato que se encuentre vigente.

A la fecha se encuentran concertados y conformados 142 puntos de muestreo para acueductos Urbanos y 115 para acueductos Rurales, los cuales se encuentran identificados con un número único de 4 dígitos. Para vigencias futuras pueden ser modificados, actualizados o inactivados según lo considere la Autoridad Sanitaria o solicitud de la Persona Prestadora del servicio de acueducto.

Al momento de presentarse alguna diferencia en los resultados, la localización o punto de muestreo es crucial, ya que, con base a esta se podría identificar si al momento de toma de muestra hubo una novedad en el sitio (mantenimiento, daño, fugas, entre otros), de haberlos se debe

informar inmediatamente, con el fin de evitar posibles errores en la toma de muestra que afecte los resultados obtenidos por uno o ambos laboratorios encargados de analizar las muestras.

7.5.2 Métodos y muestras

Según el manual del INS 2011, el muestreo puede ser manual, automático o simple dependiendo la facilidad de acceso que se tenga a los sitios de toma de muestra. Sin embargo, el muestreo manual sólo es aceptable para criterios de control y vigilancia si la muestra es representativa del sitio de muestreo en particular.

Actualmente las muestras tomadas por parte de la Autoridad Sanitaria y Persona prestadora del suministro de agua potable en el Distrito se realizan de forma manual.

En este muestreo se establece la información que se obtiene de las muestras puntuales en el sitio y tiempos establecidos.

Este método sigue aplicando para los ejercicios comparativos a menos que se especifique o se defina otro método en común acuerdo con las partes interesadas.

7.5.3 Controles

Los laboratorios deben encargarse de establecer un programa de valoración de calidad que acompañe cada serie de muestreo, usar un sistema de blancos que permita revisar botellas, filtros, almacenamiento y transporte con el uso de agua destilada. Se debe también instruir al personal encargado, realizar la medición precisa de parámetros en sitio y correcto registro de estos.

Según el plan de muestreo que se tenga, para realizar un seguimiento analítico se debe llevar a los sitios de muestreo los siguientes controles: testigo, blanco, adicionado y muestra duplicada.

Las muestras deben satisfacer que el agua recolectada en el recipiente sea representativa del sistema de suministro en la localidad y tener la cantidad suficiente para realizar los análisis posteriormente. Además, la concentración de las sustancias que se van a determinar no debe modificarse entre el momento de toma y análisis.

El laboratorio que representa a la Autoridad Sanitaria hace uso de un blanco (agua destilada o desionizada) para verificar las condiciones del ambiente donde es recolectada la muestra, el cual es abierto en cada punto de muestreo y al final de cada rutina se le comprara su conductividad con un blanco dejado previamente en el laboratorio. Los operarios también cuentan con un blanco viajero dentro de la nevera donde se guardan los recipientes para garantizar el control de la temperatura. Dentro de su protocolo para los controles de calidad, se encuentra estipulado tomar

réplica para parámetros fisicoquímicos y microbiológicos por día en el primer punto de muestreo o cuando se superan 20 muestras, esto independientemente del operario que esté en campo recolectando la muestra. Lo anterior se realiza con el fin de verificar que el muestreo se haya hecho en las mismas condiciones durante toda la rutina y para garantizar que el equipo de medición entregue resultados reproducibles en el tiempo.

Por otro lado, el laboratorio que representa a la persona prestadora del suministro de agua en el Distrito, lleva consigo un blanco viajero que permanece en la nevera donde guardan las muestras; estos no realizan réplica a menos que sea solicitado.

7.5.4 Características para analizar en sitio

En la Tabla 1 se evidencian los parámetros que se pueden determinar en el sitio de muestreo, las dos primeras son obligatorias, el resto es opcional dependiendo de la disponibilidad de los equipos portátiles de campo, cumpliendo también con los requisitos establecidos por el Instituto Nacional de Salud.

Tabla 1 Parámetros fisicoquímicos que se deben analizar en sitio, recomendaciones generales para la toma de muestra según el manual oficial del INS.

Parámetro	Recomendaciones generales para la toma de muestra de parámetros in situ con base al manual del INS
Potencial de hidrógeno (pH)	Muestra simple, analizar inmediatamente Norma: SM-Edición 21, 2005
Cloro residual	
Turbiedad	Muestra simple o compuesta, analizar el mismo día o almacenar en oscuridad hasta 1 día Norma: SM-Edición 21, 2005
Color aparente	

	Muestra simple o compuesta Norma: SM-Edición 21, 2005
Conductividad eléctrica	

Se deberán recolectar muestras para análisis fisicoquímicos y microbiológicos que se deben enviar al laboratorio, con el fin de determinar el IRCA, también aquellas variables para análisis especiales en laboratorio según mapa de riesgos, emergencias o investigación.

Los laboratorios que actualmente se encargan de la toma de muestra para la vigilancia de la calidad del agua en el Distrito, miden en sitio cloro, pH y temperatura. El resto de los parámetros se miden al interior del laboratorio, sin embargo, para ejercicios futuros se podrá plantear la medición del resto de las variables recomendadas a medirse en sitio y dependerá de la acreditación para los parámetros en campo por parte de los laboratorios.

El ejercicio comparativo debe poder analizar los parámetros ya mencionados, pero se podrá enfocar específicamente en aquellos que presenten diferencias en sus resultados. Por ejemplo, si el dato de turbiedad reportado por el laboratorio que representa a la Autoridad Sanitaria es diferente al valor reportado por el laboratorio de la persona prestadora, el ejercicio se enfocará en encontrar los posibles errores en la toma o análisis de la muestra sólo para este parámetro, pues su finalidad es esta. En los ejercicios anteriores que se han realizado por parte de la Secretaría de Salud, el parámetro que ha presentado más diferencia entre ambos laboratorios ha sido Coliformes Totales.

7.5.5 Lavado y desinfección de los puntos de toma de muestra

Independientemente de cuál sea el accesorio de descarga de agua (hidrantes, grifos, llaves de agua o dispensadores de agua), se deben limpiar y desinfectar todas las superficies que estén en contacto con el agua, con una solución de hipoclorito de sodio calcio con una concentración del 5-10% de cloro activo, se puede optar por soluciones alternativas de eficacia comparable.

Luego de realizar esto y antes de tomar la muestra, se debe drenar el agua estancada en el accesorio, por lo menos durante 3 minutos. Esto con el fin de que la muestra sea representativa de la calidad del agua que fluye por la tubería de distribución.

El laboratorio contratado por la autoridad sanitaria desinfecta el hidrante o accesorio donde se toma la muestra con etanol al 70%, mientras que el laboratorio de la persona prestadora lo realiza con Sanitizer, desinfectante a base de Amonio Cuaternario, sin embargo, esto es algo que no debería afectar los resultados al momento de la toma de muestras.

Para ejercicios comparativos, los laboratorios pueden previamente llegar a acuerdos con respecto al desinfectante, uno de estos podría ser alternarlo en cada punto de muestreo o usar el mismo. Con el fin de verificar que no exista alteración en los resultados reportados.

7.5.6 Tipos de muestras

Existen 3 tipos de muestras, en este caso, al ser muestras específicas para redes de distribución se denominan muestras simples o puntuales. A estas se les debe analizar parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

7.5.7 Recipientes empleados

A pesar de ser un ejercicio comparativo donde los resultados no se tendrán en cuenta para calcular el IRCA, se deben tener en cuenta las mismas recomendaciones del Instituto Nacional de Salud para los recipientes usados, con el fin de garantizar los resultados.

Análisis fisicoquímicos: Se podrá usar recipientes de vidrio ámbar o plástico de polietileno, policarbonato o teflón en caso de requerirlo, estos pueden ser opacos.

Para análisis fisicoquímicos el laboratorio representante de la Autoridad Sanitaria hace uso de recipientes de vidrios opacos o ámbar, mientras que el laboratorio de la persona prestadora recolecta algunas veces la muestra en frascos de plástico transparente.

7.5.8 Análisis microbiológicos: Preferiblemente recipientes de vidrio esterilizables, boca ancha, tapa protectora con cierre hermético. Se recomienda que su capacidad mínima sea de 300 ml, con el objetivo de llenar 250 ml y dejar espacio vacío que facilite supervivencia de microorganismos aerobios. Estos deben contener cierta concentración de tiosulfato de sodio para neutralizar el cloro e impedir que este continúe ejerciendo su acción de desinfectar.

Ambos laboratorios actualmente emplean frascos de vidrio esterilizables para analizar parámetros microbiológicos.

7.5.9 Limpieza de los recipientes y equipos de muestreo

Para análisis fisicoquímicos: Los recipientes de vidrio se deben limpiar con agua y detergente, luego se puede emplear limpiador neutro y enjuagar con agua destilada. Los detergentes no se

deben usar con fines de limpieza, cuando haya lugar a determinar fosfatos, silicatos, boros y surfactantes.

Para análisis microbiológicos: Estos deben esterilizarse en húmedo en autoclave o empleando cualquier técnica de esterilización seca equivalente como un horno.

Cuando se realicen análisis rutinarios de agua tratada con cloro, los recipientes deben contener determinada concentración de tiosulfato de sodio, con el fin de neutralizar los restos de cloro e impedir que este siga ejerciendo su acción bactericida para así poder determinar cualquier organismo que pueda indicar posible contaminación del agua potable. Tener cuidado en el exceso de tiosulfato de sodio, pues este podría ayudar al desarrollo de bacterias posiblemente presentes en la muestra, alterando así la concentración de esta durante el tiempo que transcurre entre la recolección de la muestra y el análisis.

Para análisis especiales, las especificaciones para el lavado de los recipientes se encuentran también en el manual del INS.

7.5.10 Volumen de recolección de muestras

El operario encargado de la toma de muestra debe contar todo el tiempo con tapabocas y guantes al momento de realizarla.

Para análisis fisicoquímicos: Tener en cuenta las recomendaciones de purga de agua, enjuagar dos o 3 veces la botella con la misma agua que se va a analizar. Llenar finalmente el frasco o los frascos hasta el tope, evitando dejar aire en el interior de este y tapar rápidamente. El volumen mínimo recomendado es de 1000ml.

7.5.11 Para análisis microbiológicos: Se debe tener en cuenta también la purga del dispositivo de agua, a diferencia del frasco para análisis de fisicoquímicos, este no debe enjugarse y la cantidad mínima a recoger es aproximadamente la mitad o dos terceras partes del recipiente, de manera que quede un espacio de aire. Posteriormente debe ser tapado rápido y debidamente ajustado para evitar contaminaciones.

7.5.12 Alistamiento de envases, reactivos, preservantes para el recorrido de toma de muestras y equipos de muestreo en campo.

- **Envases**

Asegurarse antes de iniciar el recorrido de toma de muestra de contar con los recipientes suficientes, incluso recipientes extras en caso de pérdida, ruptura o contaminaciones que puedan suceder.

Los frascos deben estar debidamente rotulados y tapados, luego de la toma de muestra deben ser ubicados en neveras con hielo o geles, garantizando conservación adecuada. Estas neveras deberán mantenerse en la sombra para permitir una mejor conservación hasta el análisis de las muestras.

- **Equipos de muestreo en campo**

Elementos que deben alistar para ir a campo: cronómetro, termómetro, equipos para determinación de variables in situ obligatorias (pH, Cloro) y opcionales en caso de ser posible.

- Reactivos para la determinación de pH, cloro y preservantes en caso de ser requeridos.
- Los equipos para medir pH y cloro deben ser calibrados diariamente al inicio del primer muestreo, estos deben contar con el manual de operación y calibración.
- Los operarios encargados de la recolección de la toma de muestra deben contar con su respectiva identificación y materiales que requieran en campo.

El operario encargado de la toma de muestra que representa al laboratorio de la Autoridad Sanitaria manifiesta que, antes de salir a campo se realiza calibración y verificación con los patrones estándar para los equipos que serán usados para medir cloro, pH y temperatura. A pesar de que el equipo de medición de cloro y pH mide también temperatura, el operario mide esta última con un equipo aparte previamente calibrado.

Se tiene en cuenta que para cada parámetro hay establecido un rango dentro de esa calibración y verificación que garantiza que los datos tomados en campo son correctos.

7.6 Recolección de muestra conjunta por parte de la Autoridad Sanitaria y Persona Prestadora de Suministro de agua Potable en Sistema de Distribución por Redes y en puntos concertados.

El número de muestras a analizar será definido en común acuerdo por parte de la Autoridad Sanitaria y la Persona prestadora del servicio y suministro de agua potable en el Distrito, dependiendo la necesidad que se tenga.

Al momento de requerir un ejercicio comparativo, la Autoridad Sanitaria podrá informar a los laboratorios respectivos, en común acuerdo se programará la fecha, hora, operario encargado,

puntos de muestreo, características físico, químicas o microbiológicas a analizar, entre otros; con el fin de adecuar los insumos y logística necesaria para llevarse a cabo.

A continuación, se enumeran los pasos a seguir, teniendo en cuenta también la guía oficial del Instituto Nacional de Salud (2011):

1. Arribar al punto de muestreo concertado
2. Limpiar y desinfectar el accesorio o dispositivo
3. Purgar el sistema dejando fluir como mínimo el tiempo recomendado
4. Tomar la muestra y contramuestra, en un lapso no superior a 10 minutos
5. Tener presente el orden para la toma de muestras, lo recomendado es primero recolectar el volumen necesario en los frascos recomendados para análisis fisicoquímicos que serán enviados al laboratorio, tener en cuenta que no se debe dejar cámara de aire y tapar inmediatamente.
6. Recolectar volumen necesario para analizar características en sitio, obligatoriamente pH y Cloro
7. Recoger seguidamente el volumen de muestra para características microbiológicas. Recordar los frascos especiales para este tipo de muestras, dejar cámara de aire y tapar inmediatamente.
8. Finalmente, recolectar el volumen para análisis especiales que se requieran, teniendo en cuenta si necesitan o no preservantes.

Luego de la recolección de las muestras se debe diligenciar el “Acta de Toma de Muestra inspección, vigilancia y control de acueductos”, la cual debe ser firmada por el operario que representa a la Autoridad Sanitaria y el operario que representa a la empresa prestadora. Se deben también registrar todos los datos necesarios para reportar a SIVICAP.

Se sugiere enviar o transportar en el menor tiempo posible las muestras al laboratorio, considerando los tiempos estipulados para cada muestra. En el laboratorio se debe entregar el acta de toma de muestra como parte de la cadena de custodia y finalizar el proceso con la firma de recibido por parte del laboratorio respectivo.

Cabe destacar que las recomendaciones dada anteriormente para la toma de muestras son recomendaciones con base a la guía oficial del Instituto Nacional de Salud, sin embargo, cada

laboratorio es autónomo de tener sus propios protocolos para este proceso, siempre y cuando estos sean verificados y garanticen condiciones que no alteren los resultados.

El contrato que se tiene actualmente con los laboratorios involucrados sigue las recomendaciones de manera general con unas cuantas diferencias en el protocolo interno de cada laboratorio, algunos de estos son: toma de réplica, tipo de blanco, recipientes empleados y desinfectante usado.

Se realiza de manera adecuada el diligenciamiento de “Acta de Toma de Muestra inspección, vigilancia y control de acueductos”, la cual es firmada por ambos operarios y donde cada uno registra las condiciones del muestreo, adicionalmente se reportan los resultados obtenidos en sitio por el operario del otro laboratorio. La única diferencia en el acta es el formato que cada laboratorio implementa, ya que, por parte de la Autoridad Sanitaria se diligencia un acta por cada punto de muestreo mientras que, el operario del laboratorio de la empresa de suministro reporta sus datos en una misma acta.

Con esto en cuenta, en apartados siguientes se definirá una estructura uniforme para que los laboratorios presenten sus resultados en ejercicios comparativos, lo que le permitirá a la Autoridad Sanitaria garantizar la trazabilidad de los resultados en caso de presentarse diferencia en estos.

7.6.1 Denominación de la muestra

La recomendación por parte de la Secretaría de Salud para este documento y los ejercicios comparativos es que la muestra que se tome para este sea registrada con la denominación de control en el Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua Para Consumo Humano-(SIVICAP), ya que, haría parte de un control que estarían realizando los laboratorios.

Dentro de la lista de chequeo definida, la Secretaría de Salud (Autoridad Sanitaria) podrá revisar o solicitar información acerca de la cadena de custodia y aseguramiento de la calidad del muestreo, con el fin de asegurar la integridad y confiabilidad de las muestras.

La 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.

Durante el desarrollo del documento se realizaron visitas guiadas a las instalaciones de los laboratorios a los que hace referencia este trabajo.

En la visita al laboratorio que representa a la Secretaría de Salud, se tuvo la oportunidad de ingresar a las áreas donde se analizan los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y especiales. Cada área tiene controles de calidad interno en caso de que se les haga una auditoria o en caso de requerir verificación de los resultados entregados. Estos controles internos permiten dar cuenta de la precisión y exactitud de los resultados, confianza, credibilidad, trazabilidad para la resolución de problemas en caso de presentarse y también dar constancia del cumplimiento normativo y certificaciones.

Actualmente el laboratorio que representa a la Autoridad Sanitaria tiene certificados ante la ONAC: 40 parámetros fisicoquímicos, 6 microbiológicos y 7 parámetros en campo.

7.6.2 Métodos analíticos

Dentro de la rutina analítica de cada laboratorio, los métodos o protocolos que utilicen para analizar las muestras de agua para consumo humano deben estar bajo estándares estipulados o que garanticen la acreditación de estos, con el fin de garantizar confiabilidad en los resultados.

Por parte del laboratorio que representa la autoridad ambiental, sus métodos y protocolos son con base a la siguiente normativa:

- Estándar métodos para El Análisis de Agua y Aguas Residuales
- UNE-EN ISO5667-1: Guía para el diseño de programas de muestreo y técnicas de muestreo
- UNE-EN ISO 5667-3: Conservación y manipulación de las muestras de agua
- UNE-ISO 5667-5: Orientación para el muestreo de agua potable procedente de las instalaciones de tratamiento y redes canalizadas de distribución
- UNE-EN ISO 5667-14: Guía para el aseguramiento de la calidad y el control de la calidad en el muestreo y manipulación de muestras ambientales de agua

En este apartado no fue posible anexar la información del laboratorio que representa a la empresa prestadora del suministro de agua potable, sin embargo, se recomienda documentarlo para futuras actualizaciones de esta guía.

7.6.3 Condiciones o factores que pueden interferir en los resultados reportados:

- No recolectar la muestra dentro de los 10 minutos estipulados por el manual del INS

- El encargado de recolectar la muestra no sea el rutinario en el ejercicio de vigilancia de la calidad del agua
- El encargado responsable de la toma de muestra no sea el único que manipule las muestras recolectadas
- Confusión al momento de rotular o etiquetar los frascos que corresponden a cada punto de muestreo
- No haber realizado la respectiva calibración y verificación de equipos antes de salir a campo
- No hacer uso de los recipientes estipulado para la recolección de la muestra
- No realizar los análisis en laboratorio durante el tiempo estipulado por los protocolos o normas estandarizadas

7.7 Informe presentado por cada laboratorio a la Autoridad Sanitaria para la verificación y comparación de las rutinas de muestreo y analíticas.

Luego de realizar un ejercicio comparativo entre el laboratorio que representa a la Autoridad Sanitaria y al laboratorio que representa a la Persona Prestadora del servicio de distribución de agua potable en el Distrito, las partes interesadas deberán entregar un informe a la Autoridad Sanitaria dentro de los tiempos estipulados, de manera que se pueda tener trazabilidad en caso de presentarse discrepancias en los resultados de laboratorio para los parámetros analizados por normativa.

La información para reportar será la siguiente:

7.7.1 Datos generales: Laboratorio a cargo, fecha de realización del ejercicio comparativo, puntos de muestreo y número de muestras tomadas.

7.7.2 Introducción: Se debe especificar el orden y la manera de recolectar las muestras en los puntos concertados y si hubo algún acuerdo para realizar el ejercicio (alternancia de muestras, frascos del mismo material, entre otros). Adicionalmente se debe mencionar los parámetros para los cuales fue requerido el ejercicio comparativo, teniendo en cuenta que en estos siempre se deben medir parámetros in situ.

7.7.3 Información del operario encargado para la toma de muestra: Se debe especificar quién realizó el muestreo y si el operario encargado es el habitual en la toma de muestras.

7.7.4 Resultados: Deben ser presentados en una tabla los resultados de los parámetros solicitados en el ejercicio comparativo con sus respectivas unidades, estos deben ser entregados sin la incertidumbre o especificar de cuanto es dependiendo del equipo y método usado.

En este apartado también se podrá solicitar: equipos usados, reactivos, lote (acompañado de la fecha de vencimiento), materiales, método o técnica implementada, si se hizo uso de un blanco viajero, mencionarlo.

7.7.5 Conclusiones: En este apartado pueden ir recomendaciones u observaciones acerca del ejercicio realizado, con el fin de proponer mejoras en ejercicios futuros.

En los ejercicios comparativos, la Autoridad Sanitaria puede delegar un servidor vinculado de Línea de Calidad del Agua para realizar acompañamiento, verificación y evaluación en campo sobre la toma de la muestra.

8. Discusión

Durante el desarrollo de este trabajo, se identificaron factores o condiciones con base a manuales estandarizados que pueden influir en los resultados de laboratorio, teniendo en cuenta que algunos pueden ser asociados a la recolección de la muestra y no a la calidad de esta. También, se incluyeron criterios y recomendaciones definidas por las partes involucradas, para tener en cuenta en futuros ejercicios comparativos.

Se resalta que actualmente, ambos laboratorios contratados encargados de realizar la vigilancia de la calidad del agua están debidamente acreditados y realizan sus procedimientos acordes a las normativas, protocolos o guías vigentes. Adicionalmente, la Autoridad Sanitaria ejerce debidamente su función con respecto a las partes interesadas, realizando seguimiento y control con estas, con el fin de encontrar mejoras en el proceso cada que lo considere.

Durante el desarrollo de este documento, se participó en reuniones donde las partes interesadas llegaron a nuevos acuerdos, uno de estos fue el método para medir el parámetro Aluminio, ya que, a pesar de que ambos laboratorios lo realizaban mediante métodos acreditados, estos no eran los mismos, entonces en caso de presentarse diferencias, estos resultados no podrían ser comparados.

Es importante recalcar, que antes de cada ejercicio comparativo, se pueden llegar a nuevos acuerdos (materiales a usar, métodos a emplear, entre otros).

9. Conclusiones

La elaboración de la Guía para el desarrollo de ejercicios comparativos entre Secretaría de Salud y Persona Prestadora del servicio de agua potable en el Distrito de Medellín se realizó mediante la asesoría y acompañamiento de la referente técnica de calidad de agua y de los laboratorios involucrados en esta vigencia. La guía documenta aquellos acuerdos a los que se han llegado en años anteriores y presenta una lista de chequeos con base a manuales oficiales, con el fin de que sirva como herramienta para tener una trazabilidad de los resultados obtenidos para la calidad del agua en caso de que estos no sean congruentes.

Este documento puede ser actualizado a medida que la Autoridad Sanitaria considere que deba incluir más requisitos o consideraciones para esta, por lo cual se necesita una constante comunicación y retroalimentación con los laboratorios involucrados.

Con la información de este documento se elaboró una ficha o lista de chequeo de uso exclusivo de la Secretaría de Salud del Distrito de Medellín, la cual servirá como herramienta al momento de realizar la supervisión y vigilancia de estos ejercicios comparativos.

10. Recomendaciones

Al realizar la práctica académica en la Secretaría de Salud, en el proyecto Riesgos Sanitarios, se recomienda realizar un ejercicio comparativo en cada vigencia de los contratos con los laboratorios, al igual que la revisión y actualización de este documento. Luego de estos ejercicios sería ideal que las partes involucradas tengan reuniones, o espacios donde puedan socializar y discutir acerca de esto.

Adicionalmente, se recomienda al referente de la Línea de Calidad de Agua (o al encargado) incluir y articular esta guía en el Sistema de Gestión de Calidad de la Alcaldía de Medellín, con el fin de que a esta se le asigne un código y pueda ser vinculante u obligatoria en los ejercicios que se realicen.

11. Referencias

- Alcaldía de Medellín . (2024). *Alcaldía de Medellín* . Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-salud/subsecretaria-de-salud-publica/>
- Entidad Nacional de Acreditación. (2008). Guía sobre la participación en programas de intercomparaciones.
- Instituto Nacional de Metrología de Colombia et al. (2021). *Guía para la selección y uso de ensayos de aptitud*.
- Instituto Nacional de Salud . (2011). *Programa de Vigilancia por Laboratorio de la Calidad de Agua Para Consumo Humano* . Bogotá.
- Instituto Nacional de Salud. (2011). *Manual de Instrucciones para la Toma, preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para Análisis de Laboratorio*. Bogotá D.C.
- Instituto Nacional de Salud. (2018). *Procedimiento de resolución de controversias sobre los resultados del irca de las muestrasde vigilancia de la calidad del agua para consumo humano*. Bogotá D.C.
- Instituto Nacional de Salud. (2024). *SIVICAP*. Obtenido de <https://www.ins.gov.co/sivicap/Paginas/sivicap.aspx>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Resolución 811: Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y personas prestadoras, concertadamente definirán los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua*.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Ministerio de Protección Social . (2007). *Resolución 2115 de 2007: Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano*.
- Ministerio de la protección social, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible. (2010). *Resolución 4716 de 2010: Por medio del cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007*.

Organización Internacional de Normalización . (2017). *ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. Suiza.

Presidencia de la República. (2007). *Decreto 1575: Por el cual se establece el sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua Para Consumo Humano*. Colombia: Diario Oficial.